

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD EN LA EFICIENCIA DE LA
CONSTRUCCIÓN DEL CANAL DE DESFOGUE DE AGUAS ÁCIDAS, OCROYOC –
PASCO

Bach. MONTERO GODOY, VLADIMIR OMAR

Líneas de investigación institucional:

Nuevas tecnologías y procesos

Líneas de investigación de la escuela Profesional de Ingeniería civil:

Gestión de tecnología en procesos constructivos

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

HUANCAYO – PERU

2022

ASESOR:

PHD. JULIO CÉSAR LLALLICO COLCA

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios, quien guía mi sendero en la vida, también a mi familia, por su apoyo constante en mi formación profesional y porque siempre están guiándome ante cada decisión que tome en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Mi asesor de tesis, Julio César Llallico Colca, merece un reconocimiento por proporcionarme apoyo, ánimo y dirección, así como por ayudarme a desarrollar este estudio y guiarme en el proceso.

También quiero extender mi gratitud a mi familia, que siempre ha estado ahí cuando más los he necesitado, brindándome apoyo, caminando a mi lado y señalándome la dirección del éxito con sus acertados consejos.

En conclusión, quiero expresar mi gratitud a todos mis profesores, así como a mis amigos más cercanos, que siempre han estado ahí para mí y me han proporcionado el apoyo y la motivación que necesito para tener éxito.

Muchas a todos y cada uno de ustedes.

Montero Godoy Vladimir Omar



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA DEJA:

CONSTANCIA N° 320

Que, el (la) bachiller: Bachilleres, **VLADIMIR OMAR, MONTERO GODOY**, de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, presentó la tesis denominada: **"HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD EN LA EFICIENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CANAL DE DESFOGUE DE AGUAS ÁCIDAS, OCROYOC – PASCO"**; la misma que cuenta con **142 Páginas**, ha sido ingresada por el **SOFTWARE – TURNITIN FEEDBACK STUDIO** obteniendo el **20%** de similitud.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Huancayo 17 de Octubre del 2022



Dr. Santiago Zevallos Salinas
Director de la Unidad de Investigación

HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

DR. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA
PRESIDENTE

MG. HENRY GUSTAVO PAUTRAT EGOAVIL
JURADO

MG. JEANNELLE SOFIA HERRERA MONTES
JURADO

ING. EDMUNDO MUÑOICO CASAS
JURADO

MG. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA
SECRETARIO DOCENTE

INDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE	vii
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I	15
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1. Planteamiento del problema	15
1.2. Formulación y sistematización del problema	16
1.2.1. Problema General	16
1.2.2. Problema Específico	16
1.3. Justificación	16
1.3.1. Práctica o Social	16
1.3.2. Metodológica	17
1.3.3. Teórica	17
1.4. Delimitaciones	17
1.4.1. Espacial	17
1.4.2. Temporal	17
1.4.3. Temática	18
1.5. Objetivos	18
1.5.1. Objetivo General	18
1.5.2. Objetivos Específicos	18
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes (nacionales e internacionales)	19
a) Nacionales	26
2.2. Marco conceptual	42
2.3. Definición de términos	56
2.4. Hipótesis	59
2.4.1. Hipótesis General	59
2.4.2. Hipótesis Específicas	59
2.5. Variables	60
2.5.1. Definición conceptual de la variable	60
2.5.2. Definición operacional de la variable	60

CAPÍTULO III METODOLOGÍA	62
3.1. Método de investigación	62
3.2. Tipo de investigación	62
3.3. Nivel de investigación	62
3.4. Diseño de investigación	63
3.5. Población y muestra	63
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	64
3.6.1. Técnicas:	64
3.6.2. Instrumentos:	64
3.7. Procesamiento de la información	64
3.8. Técnicas y análisis de datos	64
CAPÍTULO IV.....	65
RESULTADOS.....	65
CAPITULO V.....	65
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	129
CONCLUSIONES	133
RECOMENDACIONES.....	135
REFERENCIAS.....	136
ANEXOS	141

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1:Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	66
Tabla 2:Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.80 m3/día - PETS.....	66
Tabla 3:Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas	67
Tabla 4:Partida - excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	68
Tabla 5:Variación de costos con rendimiento de 3.75 m3/día - PETS	69
Tabla 6:Partida Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río.....	70
Tabla 7:Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.56 m3/día - PETS.....	71
Tabla 8:Variación de costos con rendimiento de 3.56 m3/día - PETS	72
Tabla 9:Partida Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río.....	73
Tabla 10:Partida - Excavación en terreno normal con rendimiento de 3.80 m3/día - PETS...	73
Tabla 11:Variación de costos con rendimiento de 3.80 m3/día - PETS	74
Tabla 12:Partida Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río.....	75
Tabla 13:Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas	76
Tabla 14:Variación de costos con rendimiento de 29.00 m3/día - PETS	76
Tabla 15:Partida Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río.....	77
Tabla 16:Partida - excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	79
Tabla 17:Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.80 m3/día - IPERC..	80
Tabla 18:Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas con.....	81
Tabla 19:Partida - excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	82
Tabla 20:Variación de costos con rendimiento de 3.75 m3/día - IPERC	82
Tabla 21:Partida Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río.....	83
Tabla 22:Partida - excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	84
Tabla 23:Variación de costos con rendimiento de 4.00 m3/día - IPERC	84
Tabla 24:Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	85
Tabla 25:Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.56 m3/día - IPERC..	86
Tabla 26:Variación de costos con rendimiento de 3.56 m3/día - IPERC	87
Tabla 27:Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	88
Tabla 28:Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.80 m3/día	88
Tabla 29:Variación de costos con rendimiento de 3.80 m3/día - IPERC	89
Tabla 30:Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	90
Tabla 31:Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas	91
Tabla 32:Variación de costos con rendimiento de 27.19 m3/día - IPERC	91
Tabla 33:Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	92
Tabla 34:Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas con.....	93
Tabla 35:Variación de costos con rendimiento de 29.00 m3/día - IPERC	94
Tabla 36:Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	94
Tabla 37:Partida - excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	97
Tabla 38:Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.80 m3/día - ATS	98
Tabla 39:Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas	99
Tabla 40:Partida - excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	100
Tabla 41:Variación de costos con rendimiento de 3.75 m3/día - ATS.....	100
Tabla 42:Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	101
Tabla 43:Partida - excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	102
Tabla 44:Variación de costos con rendimiento de 4.00 m3/día - ATS.....	102
Tabla 45:Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	103
Tabla 46:Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.56 m3/día - ATS ...	104

Tabla 47: Variación de costos con rendimiento de 3.56 m ³ /día - ATS	105
Tabla 48: Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	106
Tabla 49: Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.80 m ³ /día - ATS ...	106
Tabla 50: Variación de costos con rendimiento de 3.80 m ³ /día - ATS	107
Tabla 51: Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	108
Tabla 52: Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas	109
Tabla 53: Variación de costos con rendimiento de 27.19 m ³ /día - ATS	109
Tabla 54: Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	110
Tabla 55: Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas	111
Tabla 56: Variación de costos con rendimiento de 29.00 m ³ /día - ATS	111
Tabla 57: Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río	112
Tabla 58: Partida: Excavación y conformación dique provisional para desvío cauce de río .	115
Tabla 59: Partida: Excavación en terreno normal con rendimiento 3.80 m ³ /día.....	116
Tabla 60: Partida: Encofrado de la caja de canal – cerchas	117
Tabla 61: Partida: Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río.....	118
Tabla 62: Variación de costo normal y usando las herramientas de gestión de seguridad	118
Tabla 63: Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal.....	119
Tabla 64: Partida: Excavación en terreno normal con rendimiento de 3.33 m ³ /día.....	120
Tabla 65: Costos de partida con rendimiento de 3.33 m ³ /día.....	120
Tabla 66: Presupuesto de excavación y conformación diques provisional.....	121
Tabla 67: Partida: Excavación en terreno normal con rendimiento 3.80 m ³ /día.....	121
Tabla 68: Costos unitarios con rendimiento 3.80 m ³ /día	122
Tabla 69: Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal.....	122
Tabla 70: Partida: Encofrado de la caja de canal – cerchas	124
Tabla 71: Costos unitarios con rendimiento de 25.38 m ² /día	124
Tabla 72: Costos de Excavación y conformación diques provisional	125
Tabla 73: Partida: Encofrado de la caja de canal – cerchas	126
Tabla 74: Costos unitarios con rendimiento de 29.00 m ² /día	126
Tabla 75: Presupuesto de excavación y conformación diques provisional.....	127

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1:Costos con rendimiento de 3.75 m ³ /día - PETS	69
Figura 2:Costos con rendimiento de 3.56 m ³ /día - PETS	72
Figura 3:Costos con rendimiento de 3.56 m ³ /día - PETS	74
Figura 4:Costos con rendimiento de 29.00 m ³ /día - PETS	77
Figura 5:Costos con rendimiento de 3.75 m ³ /día - IPERC	83
Figura 6:Costos con rendimiento de 4.00 m ³ /día - IPERC	85
Figura 7:Costos con rendimiento de 4.00 m ³ /día - IPERC	87
Figura 8:Costos con rendimiento de 3.80 m ³ /día - IPERC	89
Figura 9:Costos con rendimiento de 27.19 m ³ /día - IPERC	92
Figura 10:Costos con rendimiento de 29.00 m ³ /día - IPERC	94
Figura 11:Costos con rendimiento de 3.75 m ³ /día - ATS	101
Figura 12:Costos con rendimiento de 4.00 m ³ /día - ATS	103
Figura 13:Costos con rendimiento de 3.56 m ³ /día - ATS	105
Figura 14:Costos con rendimiento de 3.80 m ³ /día - ATS	107
Figura 15:Costos con rendimiento de 27.19 m ³ /día - ATS	110
Figura 16:Costos con rendimiento de 29.00 m ³ /día - ATS	112
Figura 17:Jerarquía de control de riesgos utilizados en la obra.....	114

RESUMEN

La presente investigación tiene como problema de investigación ¿Cómo influyen las herramientas de gestión de seguridad en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019?, el objetivo es: Determinar cómo influyen las herramientas de gestión de seguridad en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019. La hipótesis es que las herramientas de gestión de seguridad influyen directamente en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019. La siguiente investigación es aplicada ya que es el tipo de investigación en la cual el problema está establecido y es conocido por el investigador, de nivel es explicativo, El presente trabajo será una investigación de diseño no experimental, ya que no hay manipulación deliberada de las variables en estudio. La población está conformado por las obras de canal de desfogue de aguas ácidas en el departamento de Pasco y la muestra lo constituye la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas de Ocroyoc. Se concluye de manera general que las herramientas de gestión de seguridad si influyen directamente en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc en la ciudad de Pasco, y lo hacen de una manera ineficiente ya que demoran el proceso de los trabajos que tienen los responsables de cada área, lo cual repercute en el incremento de los plazos y esto se refleja en el incremento de los costos de ejecución del proyecto, pero que si tiene una compensación social ya que estas herramientas ayudan a evitar riesgos laborales.

Palabras clave: Gestión. costos, ejecución, obra, agua potable, alcantarillado.

ABSTRACT

The present research investigation has as a research problem How do safety management tools influence the efficiency of the construction of the acid water discharge channel in Ocroyoc - Pasco, 2019 ?, the objective is: To determine how management tools influence of safety in the efficiency of the construction of the acid water discharge channel in Ocroyoc - Pasco, 2019.

The hypothesis is that the safety management tools directly influence the efficiency of the construction of the acid water discharge channel in Ocroyoc - Pasco, 2019.

The following research is applied since it is the type of research in which the problem is established and is known by the researcher, the level is explanatory. The present work will be an experimental design investigation, since there is deliberate manipulation of the variables in study. The population is made up of the works of the acid water vent channel in the department of Pasco and the sample is the construction of the acid water discharge channel of Ocroyoc.

It is generally concluded that the safety management tools do directly influence the efficiency of the construction of the acid water discharge canal in Ocroyoc in the city of Pasco, and they do so in an inefficient way since they delay the process of the jobs that those responsible for each area have, which has an impact on the increase in deadlines and this is reflected in the increase in project execution costs, but that does have social compensation since these tools help to avoid occupational risks.

Keywords: Management. costs, execution, work, drinking water, sewerage.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis de investigación tiene como título: herramientas de gestión de seguridad en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas, Ocroyoc – Pasco, se elaboró con la finalidad de determinar cómo influyen las herramientas de gestión de seguridad en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019, ya que existe la necesidad de mostrar criterios de cómo utilizar las herramientas de Gestión de Seguridad y de esta manera poder optimizar y ser eficientes en la ejecución de una obra. El trabajo consta de 5 capítulos, distribuidos de la siguiente manera:

En el primer capítulo se trata sobre el planteamiento del problema, la formulación del problema, objetivos, justificación, delimitación y limitaciones.

En el segundo capítulo consta del marco teórico, donde conoceremos los antecedentes internacionales, nacionales, el marco conceptual, la definición de términos, la variable, definición operacional de la variable.

En el tercer capítulo se da a conocer la metodología de la investigación tal como será su diseño de investigación, el tipo de investigación, la población y muestra, las técnicas e instrumento de recolección de datos y el procesamiento de la información y las técnicas de datos.

En el capítulo cuarto se aborda el tema de los resultados del proyecto de investigación, todo el desarrollo del proyecto.

En el quinto capítulo se trata sobre la discusión de resultados, y culminado el proyecto de investigación están las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los respectivos anexos.

Asimismo, se espera que los resultados que se obtuvieron sean de gran utilidad para investigaciones futuras.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

A nivel internacional, inducir a la mejora en la cultura de la Seguridad y Salud Ocupacional, tiene beneficios compartidos, partiendo de la premisa de obtener resultados globales exitosos, respetando las expectativas de los trabajadores y de la organización. De esta forma los empleados se sentirán parte no solo del problema, sino también de la solución, al estar comprometidos en la identificación y en el desarrollo de las estrategias y de los planes de acción de una empresa competitiva (Ávila, 2014).

En nuestro país las empresas mineras son negocios que tienen mucho dinamismo, los cuales están en constante innovación, implementación y mejora continua; por ello se hace necesario considerar que la principal responsabilidad de los líderes de la organización es desarrollar conciencia en proteger a su principal capital, el recurso humano. En los últimos años a nivel de minería en el Perú se ha tenido muchos accidentes fatales en mina subterránea, por no tener una buena implementación de los procedimientos escritos de trabajo seguro, que son parte de las herramientas de gestión de seguridad, especialmente en las empresas contratistas mineros que son considerados socios estratégicos de las compañías mineras (Araujo y Mejía, 2016).

La necesidad de implementar las Herramientas de Gestión de Seguridad en base al D.S. 011-2019 TR en la ejecución del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc, lo cual traerá como resultado eliminar o disminuir los actos subestándares, las condiciones sub estándar, los incidentes, los accidentes asimismo por ende habrá mayor eficiencia en la ejecución de la dicha obra.

1.2. Formulación y sistematización del problema

1.2.1. Problema General

¿Cómo influyen las herramientas de gestión de seguridad en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019?

1.2.2. Problema Específico

- ¿Cómo influyen los procedimientos escritos de trabajo seguro en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019?
- ¿Cómo influyen la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019?
- ¿Cómo influye el Análisis de Trabajo Seguro en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019?

1.3. Justificación

1.3.1. Práctica o Social

Esta investigación se realizará porque existe la necesidad de mostrar criterios de cómo utilizar las herramientas de Gestión de Seguridad y de esta manera poder optimizar y ser eficientes en la ejecución de una obra. Se realizará

las recomendaciones necesarias y oportunas para un mejor desarrollo de las herramientas de gestión en la seguridad de los trabajadores.

1.3.2. Metodológica

La elaboración y aplicación de los instrumentos de recolección de datos para el uso de las herramientas de Gestión de Seguridad serán útiles para cualquier otro investigador que indague mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia, una vez que sean demostrados su validez y confiabilidad podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación.

1.3.3. Teórica

Esta investigación se realizará con el propósito de aportar al conocimiento existente, del uso adecuado de las herramientas de Gestión de Seguridad y comprobar la aplicabilidad de esta en esta investigación a partir de la teoría que nos da la norma.

1.4. Delimitaciones

1.4.1. Espacial

La presente investigación se desarrollará en la zona de Ocroyoc de la provincia de Daniel Alcides Carrión la del departamento de Pasco.

1.4.2. Temporal

La investigación se realizará en el año 2019.

1.4.3. Temática

La realización de la propuesta busca establecer la importancia que tiene los procedimientos escritos de trabajo seguro en la eficiencia de la construcción de la obra del canal de desfogue de aguas ácidas.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Determinar cómo influyen las herramientas de gestión de seguridad en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Determinar cómo influyen los procedimientos escritos de trabajo seguro en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019.
- Determinar cómo influyen la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019.
- Determinar cómo influye el Análisis de Trabajo Seguro en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes (nacionales e internacionales)

a) Internacionales

Blazquéz, (2015) en su tesis denominada: *El marco jurídico en la prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción: subcontratación y coordinación de actividades en las obras*, en la Universidad de Murcia; Murcia, España, llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. La constatación de la existencia de un gran número de normas de distinto rango, origen, jerarquía y objetivos es una constatación común a todos los estudios, análisis y trabajos que se han realizado específicamente en el ámbito de la prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción. Esta normativa, más que establecer un marco normativo seguro y eficaz, genera una situación de confusión e incertidumbre incompatible con el objetivo propuesto de eliminar los riesgos o, a lo sumo, reducirlos y, por el contrario, es incompatible con el objetivo propuesto de

2. En efecto, la acumulación de normas europeas, nacionales, regionales e incluso locales, que con frecuencia carecen de toda coherencia o secuencia adecuada, impide tener una visión global y de conjunto de los requisitos y disposiciones a tener en cuenta, no sólo desde un punto de vista meramente cuantitativo, sino (aún más) cualitativo, con normas farragosas, de máxima complejidad técnica, no sólo en cuanto a su lectura, sino también en cuanto a su aplicación: sólo los verdaderos expertos deberían intentar aplicar estas normas. En otras palabras, la acumulación

3. Como resultado directo de la elaboración de esta tesis, he tenido la oportunidad de recopilar una parte de las normas reglamentarias que actualmente están vigentes en España en materia de prevención de riesgos laborales en sus distintas facetas y ámbitos de aplicación. El resultado ha sido una acumulación de normas "inabarcable", y cualquier intento de síntesis ha sido infructuoso.

4. En nuestra opinión, es necesaria una remodelación y un análisis exhaustivo del marco legal existente, incluso sólo en el sector de la construcción. Esto se debe a que la mayoría de las empresas que se dedican a este sector son pequeñas y medianas empresas, cuando no directamente autónomos. Las medidas preventivas que se adopten deben ser acordes con el volumen de negocio y las necesidades reales de trabajo de estas empresas.

5. Como consecuencia directa de lo comentado anteriormente, y en concordancia con lo expuesto en la Ponencia General de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo sobre la construcción, vemos la necesidad de reforzar la cooperación y coordinación entre las distintas Administraciones Públicas. Ello es

debido a que el actual nivel de cooperación y coordinación entre ellas hace que, en ocasiones, se planteen exigencias diferentes, cuando no opuestas, en relación con una misma disposición legal o reglamentaria.

6. Este problema es especialmente evidente en el caso de la existencia de empresas que operan en diferentes municipios, provincias o comunidades autónomas, lo que genera inseguridad jurídica al no saber qué se va a exigir o qué se va a solicitar, ni qué se va a presentar, ni cómo se va a realizar. Este problema es especialmente evidente en el caso de la existencia de empresas que operan en diferentes municipios, provincias o comunidades autónomas.
7. En este contexto, sería importante la adopción de criterios de interpretación similares, ya que los requisitos preventivos deben aplicarse a todas las actividades de construcción, independientemente de la ubicación geográfica de las obras. Es indiscutible que desde la aprobación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en 1995 se ha logrado un avance significativo en un ámbito tan crucial como la formación de todos los agentes que participan en el proceso de la construcción. Esta es una afirmación que no puede ser refutada.
8. De hecho, y en consonancia con una de las conclusiones más importantes que se presentaron en el Informe Durán, el esfuerzo del legislador y de las autoridades administrativas competentes por promover, fomentar y exigir niveles de formación e información aplicables a todos los niveles, es decir, no sólo (y sobre todo) a los trabajadores, sino también a los promotores, coordinadores y

empresarios (incluidos los autónomos), a través de planes de estudios específicos y eficaces, con contenidos teóricos y prácticos, y a. un sistema de seguimiento.

Calero, (2014) en su tesis denominada: *Elaboración de un manual de procedimientos de seguridad e higiene industrial para el área de agua potable y alcantarillado del gobierno autónomo descentralizado municipal del Cantón Shushufindi*, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; Riobamba, Ecuador, llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. Como resultado de la investigación de campo se ha logrado determinar que, en las actividades de operación y mantenimiento, el personal de labores está expuesto a varios factores de riesgo que son perjudiciales para su integridad y salud física.
2. Con el diagnóstico realizado en base a la matriz del Ministerio de Relaciones Laborables (MRL), la estimación de riesgo se concluyó, que existe 25 riesgos mecánicos en los puestos de trabajo del área de agua potable y alcantarillado del Municipio de Shushufindi, distribuidos en grados de peligrosidad de la siguiente forma: Siendo el 28% del total de riesgos analizados de grado de peligrosidad críticos, el 20% alto y el 52% medios los cuales indican una importante vulnerabilidad de accidentes laborables.

Cadena y Castillo, (2012) en su tesis denominada: *Elaboración de procedimientos de trabajo seguro (PTS) para el proceso de mantenimiento eléctrico de la Universidad ICESI*, en la Universidad ICESI; Santiago de Cali, Colombia, llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. El supervisor del departamento de reparaciones eléctricas y las personas que trabajan para él no creen que las medidas de intervención en materia de salud laboral sean vitales, ya que, en su opinión, el peligro de electrocución mientras realiza su trabajo es casi inexistente. Los empleados del departamento de mantenimiento eléctrico no reciben formación continua en materia de salud laboral, riesgo eléctrico o procedimientos de planes de emergencia.
2. El personal se encuentra en situaciones en las que está expuesto a tensiones de hasta 13.200 voltios, lo que supone un número importante de peligros y puede tener graves repercusiones. Los empleados de PGSSA no reciben suficiente formación en materia de peligro eléctrico. Existen elementos de protección personal, y están en excelentes condiciones; sin embargo, el personal que los utiliza no siempre los usa correctamente. En el mismo sentido, la PGSSA no está preparada para ejercer un control adecuado sobre su uso.
3. La matriz de evaluación de riesgos y peligros que los autores suministraron tenía cálculos inexactos; después de ser ajustada por los autores, el número de actividades críticas sumó 27 tareas inaceptables y 103 tareas aceptables para un control especial. Se analizó el proceso de mantenimiento eléctrico para descubrir sus puntos fuertes, sus defectos, sus posibilidades y sus amenazas; esto condujo a un diagnóstico más preciso, que a su vez permitió desarrollar procesos de trabajo seguros y sugerencias futuras.
4. Los procesos de trabajo se trabajaron en subestaciones, plantas de emergencia y luminarias, ya que eran los apartados de la matriz de evaluación de riesgos y

peligros que proporcionaban trabajos esenciales en el proceso de mantenimiento eléctrico. Debido a que las circunstancias de las subestaciones 1, 2, 3 y 4 son muy similares, al igual que las tareas involucradas en su mantenimiento, se ha desarrollado un procedimiento operativo estándar para las subestaciones.

5. También se ha trabajado en los métodos de trabajo seguros para la energización y desenergización de las subestaciones, ya que son las operaciones que suponen un mayor riesgo durante todo el proceso de reparación eléctrica. Los procedimientos de trabajo seguro para energizar y desenergizar también se desarrollaron de manera que se utiliza el reproductor de flash y los lectores de PDF. Esto se hizo con el fin de consolidar la información y captar la atención de los colaboradores mientras leían y comprendían los procedimientos.
6. Los autores han incluido en los procedimientos de trabajo seguro que diseñaron las posibilidades de mejora que se encontraron en el diagnóstico. Estas posibilidades pueden abordarse a corto y medio plazo. Se sugirió la introducción de un permiso de trabajo para ser incluido en los procedimientos de trabajo seguro como una forma de asegurar el compromiso de los colaboradores y del personal de la PGSSA en las actividades de reparación eléctrica.
7. Como resultado de esto, los autores han decidido dejar un formato de permiso de trabajo revisado después de ponerlo a prueba durante el mantenimiento. Esto con el fin de tomar en cuenta las sugerencias de los colaboradores y contratistas. Se proporciona una lista de comprobación en blanco para que los trabajadores la rellenen mientras están en el trabajo con el fin de identificar las áreas que podrían

requerir un mayor desarrollo en el futuro y para facilitar el desarrollo continuo de prácticas de trabajo seguras.

8. Las recomendaciones son expresiones escritas de posibles posibilidades de mejora que exigen grandes inversiones y un examen por parte de PFSGYC (Planta Física, Servicios Generales y Compras) y PGSSA (Programa de Gestión de la Salud, la Seguridad y el Medio Ambiente).
9. Los procedimientos de trabajo seguro se desarrollaron con un estilo más genérico y sin entrar en largos detalles ya que de esta manera se facilita la comprensión de los mismos y no se impide su puesta en práctica. El especialista en seguridad industrial de la PGSSA, el supervisor de mantenimiento y el profesor de la asignatura dieron su visto bueno a las prácticas de trabajo seguras antes de ponerlas en práctica.
10. Para comprobar que la medida de intervención cubría el mismo terreno que la metodología del factor de justificación, se empleó en la aplicación de la metodología el peor escenario que estaba representado en el nivel de riesgo. Se determinó, utilizando el enfoque del factor de justificación, que la utilización del kit de bloqueo es la medida de intervención más eficaz (teniendo en cuenta la relación coste-beneficio) que puede adoptarse en relación con las luminarias.

b) Nacionales

Solar, (2017) en su tesis denominada: *Diseño del trabajo seguro para las actividades de construcción de la obra parque residencial Monteverde*, sustentada en la Universidad de Piura, Lima, Piura; llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. El nivel de riesgo inicial de cada fuente potencial de peligro es mucho mayor que el riesgo residual, siempre que las medidas de control se administren adecuadamente (de acuerdo con la jerarquía de controles).
2. El gasto de una cantidad de dinero que no estaba dentro de los gastos normales que realiza la empresa fue necesario para llevar a cabo el correcto cumplimiento de los diseños de trabajo seguro propuestos; sin embargo, se trata de una inversión importante que representa, en primer lugar, el compromiso de la empresa con el bienestar de su plantilla y, en segundo lugar, la cantidad de dinero que la empresa pierde como consecuencia de los accidentes laborales.
3. La formulación de un diseño de trabajo seguro es esencial para la consecución del objetivo de disminuir con éxito los riesgos a los que está expuesta la plantilla; no obstante, este diseño también debe ser objeto de un seguimiento continuo para garantizar su correcto funcionamiento, y debe mejorarse con el tiempo.
4. Para modificar, en primer lugar, esa actitud de rechazo a todas las preocupaciones vinculadas con la seguridad y la salud en el trabajo, deben realizarse presentaciones intensivas de motivación y concienciación a todos los empleados afectados.

5. Es fundamental (y complementario a la sensibilización) que todas las personas implicadas en el plan reciban formación teórica y práctica para que la propuesta tenga éxito. Esto incluye al capataz, los ingenieros de producción, los supervisores y los trabajadores.

Iturrizaga, (2016) en su tesis denominada: *Evaluación de las herramientas de gestión, y el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del túnel Néstor Gambetta - Callao, 2014 - 2015*, sustentada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú; llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. La hipótesis básica que afirmaba que el uso de herramientas de gestión en el control de los riesgos laborales a lo largo del proceso de construcción del Túnel Néstor Gambetta es suficiente se demuestra correcta con las conclusiones que se obtuvieron de la evaluación de las herramientas de gestión.
2. Se evaluaron un total de 3445 formatos de herramientas de gestión y 2918 (es decir, el 84,70%) obtuvieron puntuaciones aprobatorias. El resultado es que 894 AST, 1016 PTAR y 1008 Check list fueron aprobados o su uso se consideró adecuado, como se muestra en las tablas 11, 14 y 16. Las puntuaciones de aprobación oscilaron entre 51 y más, y la puntuación mínima requerida para aprobar fue de 51.
3. Se demuestra que es cierta la hipótesis particular 1, que afirmaba que las técnicas de gestión que se están empleando de forma suficiente en el control de los riesgos laborales en toda la fase de construcción del Túnel Néstor Gambetta son las siguientes: el AST, el PTAR y la lista de comprobación. Se evaluaron los 1045

elementos del AST, los 1200 del PTAR y los 1200 de la lista de comprobación y, como se muestra en las tablas 11, 14 y 16, el 85,55%, el 84,67% y el 84,00%, respectivamente, obtuvieron una puntuación de aprobado. Esto indica que estas tres (3) herramientas de gestión están siendo utilizadas adecuadamente en el control de riesgos durante el proceso de construcción del Túnel Néstor Gambetta.

4. Utilizando la prueba de Chi-Cuadrado y el criterio de rechazo de la hipótesis nula H_0 si el valor de p es inferior a 0,05, se demuestra que la segunda hipótesis es verdadera. Esta hipótesis planteaba que los factores relacionados con el uso adecuado de las herramientas de gestión en el control de los riesgos laborales durante el proceso de construcción del túnel Néstor Gambetta son los siguientes: nivel de formación, llenado mecánico de formularios y experiencia. 4. Se demuestra que la tercera hipótesis es cierta. 5. La cuarta hipótesis se demuestra verdadera.
5. Relleno mecánico no reflectante: los valores p que se obtuvieron en las Tablas 28, 30 y 32, respectivamente, para AST = 0,003, PTAR = 0,002 y Check list = 0,004; estos valores están entre paréntesis. Los valores p de la experiencia se encuentran en las tablas 40, 42 y 44 y son los siguientes: AST = 0,002, PTAR = 0,002, y Check list = 0,002 en consecuencia. Como consecuencia de ello, se ha confirmado la hipótesis de una conexión dependiente entre las variables.
6. Se ha demostrado que el factor carga de trabajo no influye en el uso adecuado de las herramientas de gestión porque los valores p que se han obtenido son superiores a 0,05 para las tres herramientas de gestión (AST (0,061), PTAR (0,72)

y Check List 0,94), que son los resultados de la prueba de chi-cuadrado que se han obtenido en las tablas 34, 36 y 38 respectivamente.

7. Los instrumentos de gestión que se utilizaron de forma habitual y que se pusieron en marcha desde el principio del proceso de realización de la tarea son los que se evaluaron. El uso de estos instrumentos cumple no sólo con las normas nacionales, sino también con las normas internas de la empresa. El cumplimiento de los requisitos de las cosas que se evalúan está ordenado por los procedimientos operativos de la empresa.
8. Se han introducido mejoras en el proceso de identificación de peligros, riesgos potenciales y aplicación de controles. Estos son componentes esenciales para prevenir la ocurrencia de incidentes y accidentes, y se han logrado con la ayuda de un nuevo diseño y aplicación del Formulario de Análisis de Seguridad Laboral (AST), así como una campaña de formación sobre el uso de herramientas de gestión, talleres y sensibilización para la línea de mando.

Días y Rodríguez, (2016) en su tesis denominada: *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la reducción de accidentes en la UEA sector Arequipa 2015*, sustentada en la Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú; llegaron a las siguientes principales conclusiones:

1. El diagnóstico en la UEA SECUTOR, que se realizó para el periodo de julio a diciembre de 2014, detalla una recurrencia de 9 accidentes incapacitantes que generaron un acumulado de 370 días perdidos, se registraron valores altos en los principales indicadores de seguridad (Índice de Frecuencia, Gravedad y

Accidentabilidad), y un programa de formación deficiente, ya que sólo se han registrado 2,46 horas de formación por cada empleado.

2. El despliegue del sistema de gestión en la Unidad de SECUTOR tuvo un orden lógico que fue determinado por los criterios que se especificaron. De acuerdo con el D.S. N° 055-2010-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y Otras Medidas Complementarias en Minera y la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, se ha implementado un sistema de Seguridad y Salud Ocupacional
3. Se establecieron controles (cuyo detalle se encuentra en el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo 2015), y se desarrollaron procedimientos específicos para cada tarea que se iba a realizar dentro de la mina. Esto se hizo en conjunto con el formato continuo del IPERC, que identifica los peligros, los evalúa y controla los riesgos asociados a cada tarea que se iba a realizar.
4. Las siguientes categorías de rendimiento en UEA SECUTOR han mostrado mejoras como resultado de la introducción del sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo:
 - En el mismo periodo de tiempo, el número de horas de trabajo dedicadas a la formación ha aumentado en más de un 94%.
 - La frecuencia de los incidentes que dejaron a los trabajadores incapacitados para realizar su trabajo se redujo en un 88,8% tras la implantación del sistema de seguridad y salud laboral.

- En cada uno de los tres casos, los valores de los indicadores de seguridad han experimentado un descenso considerable que supera el 78%.
- La mayor parte de las actuaciones deficientes que dieron lugar a los accidentes leves y debilitantes que se registraron durante los periodos de julio a diciembre de 2014 y de enero a mayo de 2015 tienen la culpa; sin embargo, la recurrencia de estos incidentes durante este último periodo se ha reducido en un 88,4%.
- Se está reforzando la cultura de notificación de sucesos, lo que permitirá una mejor investigación y prevención de futuros incidentes.

Ávila, (2014) en su tesis denominada: *Plan estratégico de seguridad y medio ambiente en la etapa de construcción de un proyecto minero*, sustentada en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú; llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. Los proyectos mineros deben contar con una estrategia para hacer frente a cualquier escenario de accidente o emergencia que pueda surgir como consecuencia de los riesgos que se han señalado en la descripción de los factores de riesgo y en el plan de emergencia.
2. Una vez construidos los procesos, formatos, técnicas y programas empleados en una organización para la seguridad y la protección del medio ambiente, la empresa estará en condiciones de gestionar y limitar los riesgos inherentes a los trabajos considerados más peligrosos.

3. El plan de seguridad y medio ambiente, una vez elaborado y aceptado, deberá ser revisado según sea necesario y autorizado de nuevo. Los peligros de cada actividad de alto riesgo fueron reconocidos gracias a la creación del cuestionario y su aplicación, lo que permitió la adecuación del efecto de la tarea, dando así más fiabilidad y soporte técnico al estudio.
4. En el futuro, cualquier modificación o actualización de la norma debe ser reconocida, aceptada y puesta en práctica sin demora. Las empresas deberán realizar formación externa en materia de seguridad y salud minera a través de personas físicas y jurídicas, nacionales o internacionales, que sean profesionales en la materia y que no estén afiliadas a la organización. Los cursos que se deben ordenar son los siguientes Gestión de la seguridad y salud ocupacional con base en las normas nacionales, investigación y reporte de incidentes, inspecciones de seguridad, IPERC y legislación de seguridad minera, Gestión de la seguridad y salud ocupacional con base en las normas nacionales, investigación y reporte de incidentes, inspecciones de seguridad e IPERC.
5. En conclusión, se ha determinado que se requiere la ejecución de un plan estratégico de seguridad y medio ambiente, y que dicho plan, de hecho, tiene un impacto en el proceso de construcción de un proyecto minero.

Áraujo y Mejía, (2016) en su tesis denominada: *Propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo para obras directas de Sedalib s.a. en redes de agua potable y alcantarillado para dar cumplimiento a la norma G050*, sustentada en la

Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú; llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. Se determinó un estado deficiente de cumplimiento de la norma G050 mediante el uso del diagnóstico situacional. Esto indica que la empresa no estaría preparada para afrontar una auditoría por parte de las autoridades encargadas de vigilar el cumplimiento de la seguridad y salud laboral, teniendo en cuenta la necesidad de desarrollar un plan de seguridad y salud laboral.
2. El uso de una matriz IPERC para analizar los riesgos que presentan las actividades de cada etapa del proceso de trabajo revela que los procesos con riesgos más significativos son los siguientes: construcción y rehabilitación de buzones; excavación con maquinaria en suelo arenoso; relleno y compactación de zanja; eliminación de material sobrante; excavación y nivelación de zanja; afinado y nivelación de tuberías en obra.
3. Es necesario depender de las normas nacionales de seguridad para elaborar un plan de seguridad y salud para las obras directas de las redes de agua potable y alcantarillado. Además, es necesario elaborar procedimientos de trabajo, registros y otros materiales pertinentes. Todo este proceso genera movimientos de recursos (económicos, de tiempo y humanos) dentro de las empresas, por lo que es imperativo que estos recursos se distribuyan de manera efectiva para realizar un adecuado análisis de los riesgos asociados a los procesos que componen el proyecto y, en consecuencia, reducir las pérdidas en los procesos.
4. Tras la realización del diagnóstico de situación, hemos alcanzado un nivel de

cumplimiento de la norma G050 que equivale al 48,11 por ciento; sin embargo, con la implantación, tenemos el potencial de alcanzar un incremento de hasta el 82 por ciento. Se ha calculado la cantidad total de dinero que será necesario invertir en la creación y ejecución de la estrategia de seguridad y salud laboral.

5. La inversión acabó siendo rentable para la empresa, ya que hubo un flujo de caja positivo y las ventajas que se convirtieron en ahorro fueron superiores a los gastos en los que se incurrió. Si no se piensa en poner en marcha un programa de formación y un plan de respuesta a las emergencias, la cantidad de dinero que se ahorra disminuirá, y la reputación de la empresa se verá afectada por ello.
6. La puesta en marcha de un plan de seguridad y salud laboral nos ha permitido cumplir la norma G050 y reducir los riesgos identificados en cada etapa del proceso de construcción de las redes de agua potable y alcantarillado.

Delgado, (2016) en su tesis denominada: *Mejoramiento de la gestión de seguridad con la implementación del programa de observadores de seguridad en la compañía minera Raura S.A*, sustentada en la Universidad Nacional del Altiplano; Puno, Perú, llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. El programa de observadores de seguridad (POS) dio resultados óptimos en la Compañía Minera Raura S:A; ya que tenía en los comportamientos seguros como línea base el 50%, así de esa manera cumplió con el objetivo que el programa se propuso llegando el % del comportamientos seguros al 90 % dicho porcentaje implica que es más seguro las operaciones mineras tanto subterránea y superficial y a su vez el Programa de Observadores de Seguridad es un equipo

de todas las contratas de la unidad minera.

2. POS también se aplica en las unidades de San Rafael que de la misma manera dio resultados óptimos ya que no hubo accidentes graves ni fatales puesto que todo el personal dio resultados positivos con la implementación de esa misma manera participaron todas las contratas de la unidad minera. El Programa de Observadores de Seguridad también se difundió en la unidad minera de Pucamarca.
3. Los actos comportamientos riesgosos y seguros se observaban según las cartillas tanto para superficie y subterráneo que los mismos trabajadores llenan las cartillas luego es entregado a los encargados para luego llenarlos en base de datos y así mismo graficarlos en Excel las tendencias del mejoramiento.

Guzmán, (2017) en su tesis denominada: *Reducción de accidentes implementando sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, basado en la norma OHSAS 18001:2007, en la empresa factoría industrial S.A.C. en Barrick Lagunas Norte 2017*, sustentada en la Universidad Nacional de Trujillo; Trujillo, Perú, llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. Se realizó un diagnóstico de la Empresa Factoría Industrial S.A.C. antes de implementar el sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, donde se observó que la Empresa tiene un grado de cumplimiento muy bajo, debido que anteriormente no contaba con el liderazgo de la gerencia para diseñar un sistema de gestión y sus trabajadores no tenían claro sus funciones y responsabilidades.

2. Con la implementación del sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional basado en la norma OHSAS 18001:2007 se logró reducir el índice de Severidad, el Índice de Frecuencia y el índice de Accidentabilidad debido que hasta el momento no se cuenta con accidentes incapacitantes. El análisis estadístico de la situación actual de la Empresa indica que los índices de seguridad han disminuido.
3. Con la definición de funciones y responsabilidades de todos los miembros de la Empresa se garantiza la funcionalidad del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.
4. Se realizó una matriz FODA de la Empresa para establecer las estrategias que permitieron implementar y mejorar el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

Guzmán y Peña, (2016) en su tesis denominada: *Propuesta de plan de seguridad y salud para la construcción de la obra de saneamiento del sector nor oeste de Iquitos, 2016*, sustentada en la Universidad Científica del Perú; Iquitos, Perú, llegaron a las siguientes principales conclusiones:

1. Un programa de seguridad y salud ocupacional e higiene laboral para la obra cuyo nombre se ha resumido como "Mejoramiento de los sistemas de agua potable en los sectores A, B y C del AA. HH Juan Carlos del guila Cárdenas, Sector Nor Oeste del distrito de Iquitos, provincia de Maynas-Loreto" fue propuesto para el proceso de contratación y fue descartado; y, en su reemplazo, se formuló el presente Plan Propuesto

2. Este nuevo plan, que fue elaborado de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones -Norma G.050- incluye las siguientes secciones: objetivo del plan; descripción del SGS de la empresa; responsabilidades para la ejecución del plan; elementos del plan; y mecanismos de supervisión y control.

Ledesma, (2017) en su tesis denominada: *Relación de los procesos constructivos del programa trabaja Perú y los aspectos de seguridad y salud ocupacional en el Distrito de Comas - Lima*, sustentada en la Universidad César Vallejo; Lima, Perú, llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. Tras la realización de la inspección y la identificación de los posibles riesgos, así como teniendo en cuenta los equipos que se van a utilizar, se han recopilado una serie de medidas de seguridad preventivas que deben cumplirse durante toda la operación. La inclusión del gasto de seguridad en el presupuesto global del plan de salud y seguridad está justificada. Esta financiación está prohibida para su uso en cualquier otro proyecto.
2. Debido a la ubicación de la actividad de construcción, es esencial designar las áreas de acceso y proporcionar señales suficientes para advertir a los caminantes, conductores y otros operadores de los peligros potenciales que pueden estar presentes. El plan de seguridad y salud de una obra nos permite garantizar que se presta una gran atención a la obra y a los peligros que la rodean, lo que repercute tanto en la producción como en la seguridad de la obra.
3. Es esencial conocer a fondo los procesos y el trabajo de campo para adquirir una auténtica perspectiva de los peligros a los que se exponen los empleados a lo

largo de cada actividad. Sólo así podremos aplicar medidas preventivas y mejorar los procedimientos de trabajo.

4. El incumplimiento de las medidas de seguridad establecidas puede dar lugar a un incidente, un accidente y una sanción para el proyecto. Por ello, es necesario concienciar a los trabajadores de los peligros presentes en cada actividad. Esto, por supuesto, se logrará mediante el uso de documentos como un ATS, formación, una matriz de control y otros elementos.

Lonasco, (2015) en su tesis denominada: *Relación de los procesos constructivos del programa trabaja Perú y los aspectos de seguridad y salud ocupacional en el distrito de Comas - Lima*, sustentada en la Universidad Tecnológica del Perú; Arequipa, Perú, llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. Con la aplicación de la ficha de observación se pudo identificar los factores del riesgo mecánico durante el mantenimiento de chutes cuyo resultado señala que presenta una deficiencia del 13.74% con lo que la propuesta permitirá reducir este riesgo laboral.
2. En cuanto a la identificación del riesgo físico con la ficha de observación se pudo obtener una deficiencia de 13.68 % donde es probable la ocurrencia de accidentes lo que podría minimizar con la aplicación de la propuesta de solución.
3. En cuanto a los riesgos químicos también se obtuvo una deficiencia del 12.63% con lo que es necesario aplicar las medidas propuestas en el plan de prevención de riesgos.

4. En cuanto a los riesgos ergonómicos, se obtuvo una deficiencia de 5.27% indicando que los trabajadores están expuestos a movimientos repetitivos y sobre esfuerzos por la actividad que desarrollan, requiriéndose las medidas que eviten el adquirir lesiones musculo esqueléticas.
5. En cuanto a los riesgos eléctricos, se obtuvo una deficiencia del 14.74%, lo que indica que los trabajadores están expuestos a factores eléctricos, donde la ocurrencia de accidentes tiene desenlaces fatales, por lo que se requiere aplicar las medidas más apropiadas.
6. Al haber evaluado los riesgos laborales durante el mantenimiento de chutes por la empresa M&N S.A.C. se concluye que la propuesta de un plan de prevención de riesgos sentaría la base para realizar una evaluación periódica de estos riesgos, y de ser implementado aplicar la mejora continua a cada uno de los procedimientos propuestos.

Palomino, (2016) en su tesis denominada: *Propuesta de implementación del sistema de gestión de seguridad en la empresa minera j & a Puglisevich basado en la Ley N° 29783 Y D.S 055-2010-EM*, sustentada en la Universidad Católica San Pablo; Arequipa, Perú, llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. Se evidenció el incumplimiento de la normativa peruana utilizando la lista de verificación de la Resolución Ministerial 050-2013-TR teniendo como resultado un 14% del total de requisitos de la norma, lo que implica que la empresa se encuentra en la etapa de diseño, por lo que no tiene establecido a dónde quiere llegar, que quiere cumplir y como lo va a establecer, considerando

que una UIT vale 3950 soles, la empresa tendría que pagar un monto establecido según la gravedad de la infracción que puede ser leve, grave y muy grave.

2. El tiempo estimado para la planificación, implementación, validación y evaluación del Sistema de Gestión de Seguridad dependerá mucho del tamaño de la organización, para el caso de la empresa J & A Puglisevich se estima un tiempo aproximado de 7 meses.
3. Se estableció la siguiente documentación del Sistema de Gestión de Seguridad: la política y objetivos de seguridad, el IPERC, el programa anual de seguridad y los procedimientos.
4. El Sistema de Gestión de Seguridad deberá tener como mínimo 2.2 horas de capacitación por cada 100 horas de trabajo al mes de los 7 cursos obligatorios exigidos por el D.S 055-2010-EM.
5. Para este tipo de Sistema de Gestión de Seguridad debido a que la empresa no cuenta con una certificación internacional es que la empresa requiere por un tema de validación los servicios de un auditor externo para evaluar el desempeño del Sistema de Gestión de Seguridad y darle conformidad a su gestión.
6. El costo total de la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad es un estimado de S/. 38,829.00, considerando todas las etapas de planificación y las necesidades de cada una de ellas.

Nieto y Ruíz, (2016) en su tesis denominada: *Gestión de seguridad para disminuir el índice de accidentabilidad en la construcción de edificaciones multifamiliares*, sustentada en la Universidad San Martín de Porres; Lima, Perú, llegaron a las siguientes principales conclusiones:

1. Al realizar el análisis comparativo del índice de accidentabilidad de la torre 1 (línea base) versus el índice de accidentabilidad de la torre 2, se obtiene que se de la Torre 1 se obtuvo un índice de accidentabilidad de 2.8 y en la Torre 2 se obtuvo un índice de accidentabilidad de 2.1, por lo tanto se disminuyó en un 25 por ciento aplicando la totalidad del sistema de gestión de seguridad.
2. Respecto al proceso de implementación de la gestión de seguridad, se puede optimizar realizando charlas y capacitaciones previas a la obra, para poder identificar los posibles accidentes y concientizar al trabajador en el cuidado de su salud e integridad. Además, se pudo observar que se aplicó un 67 por ciento de la gestión de seguridad en el proyecto.
3. Se determinó que, en la etapa de aplicación del sistema de gestión de seguridad, se puede mejorar en un 60 por ciento realizando reuniones en la obra, capacitaciones y auditorías internas.
4. Se determinó que, en la etapa de control del sistema de gestión de seguridad, se puede mejorar en un 60 por ciento realizando inspecciones planificadas, capacitaciones a todo el personal.
5. Se determinó que se puede disminuir el índice de accidentabilidad en la construcción; la investigación determinó que se puede mejorar en un 54 por ciento

la gestión de seguridad en el edificio Torre 2 Paseo San Martín.

2.2. Marco conceptual

Sistema de gestión

a) Definición

Se trata de un conjunto de piezas interdependientes cuya misión es trabajar por un objetivo compartido. La consecución de la meta u objetivo del sistema depende de la cooperación exitosa de todos estos componentes, cada uno de los cuales tiene un papel específico y, por tanto, es interdependiente de los demás. Utilizando la seguridad y la salud en el trabajo como ejemplo, podemos definir un sistema como la interacción de un conjunto de elementos, incluyendo la planificación, la implementación-operación y la verificación, con el objetivo de cumplir con las obligaciones señaladas en la política de Seguridad y Salud en el Trabajo (Cari, 2017).

b) Enfoque Sistémico

Es un enfoque integrador, y su objetivo es asegurar que todos los componentes de un sistema estén interconectados para realizar un objetivo compartido.

c) Gestionar

Es el proceso de guiar a una organización desde un plan original hacia la creación de objetivos mediante el despliegue y la manipulación de un conjunto de recursos. Esto se hace en el curso de la gestión estratégica de los recursos (humanos, financieros, materiales, intelectuales, tecnológicos, etc.).

d) Ciclo de Deming.

Planificar, Hacer, Comprobar y Actuar es el acrónimo que da lugar al nombre del Ciclo PDCA (también conocido como Ciclo PHVA). Debido a que Edwards Deming fue quien tuvo la idea, a menudo se le denomina Ciclo de Mejora Continua o Círculo de Deming. Este enfoque establece los cuatro procesos fundamentales que deben llevarse a cabo de forma metódica para lograr la mejora continua, a menudo conocida como la mejora continua de la gestión de riesgos (reducción de incidentes, aumento de la eficacia y la eficiencia, resolución de problemas, anticipación y eliminación de riesgos potenciales...). Los cuatro pasos que componen el círculo de Deming son todos cíclicos, y después de que se cumpla una etapa, se debe volver al principio del círculo y el ciclo debe realizarse una vez más (Cari, 2017).

- **D.1. Planear:** Lo primero se debe estimar cual es la ruta a seguir, se toma en referencia las opiniones, en consecuencia, se origina la elaboración de las políticas y la generación un plan con acciones definidas.

Criterios: Se buscan aquellas actividades que son susceptibles a mejorar y se originan los objetivos a alcanzar. Para buscar posibles mejoras se pueden realizar grupos de trabajo, escuchar las opiniones de los colaboradores, buscar nuevas tecnologías mejores a las que se están usando ahora, etc.

- **Hacer:** Estas consideraciones deben ser llevadas a la práctica”.

Criterios: Es poner en práctica lo estimado en Planificar. Incluye la formación, educación y entrenamiento del personal escogido en Planificar, se recomienda estimar una prueba piloto.

- **Verificar:** Luego de ser puesto en marcha lo planificado, se estima los procesos de evaluación y monitoreo de forma constante, con el fin de verificar el grado de cumplimiento de los planes que han sido estimados.

Criterios: Comparación, análisis y evaluación de los resultados reales obtenidos en la ejecución con los esperados en la planificación. Hay que insistir en que los resultados finales no son suficientes y que se han de comparar los datos que sean necesarios en cada una de las etapas, movimientos y en cada uno de los elementos definidos en la planificación, que deben aportar toda la información necesaria.

- **D4 Actuar:** En base aquellos resultados obtenidos, se deben estimar acciones que corrijan o mejoren el desempeño”.

Criterios: Si los elementos definidos en la planificación no son lo suficientemente buenos o son insuficientes, habrá que modificarlos para la próxima vez. La fase de actuación es necesaria para corregir los aspectos negativos obtenidos en la evaluación y puede implicar la modificación de lo planificado. En cualquier caso, lo que se haya aprendido se debe utilizarse con las conclusiones e informaciones previas que ya teníamos, para empezar de nuevo y renovar así el ciclo. Es muy importante no detenerse en las actuaciones ni quedarse con la antigua planificación, sino empezar verdaderamente un nuevo ciclo constantemente.

Accidente de trabajo

Incidente o suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, aún fuera del lugar y horas en que aquél se realiza, bajo órdenes del empleador, y que produzca en el trabajador un daño, una lesión, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. (Delgado, 2016)

Accidente leve

Suceso que provoca una o varias lesiones y que, tras el correspondiente examen médico, puede dar lugar a que el herido tenga un breve descanso con la posibilidad de volver al empleo habitual al día siguiente como muy pronto (Delgado, 2016).

Accidente incapacitante

Acontecimiento que provoca una o varias lesiones y que, como consecuencia del examen médico que lo acompaña, da lugar a la necesidad de reposo y tratamiento médico a partir del día siguiente al accidente que las ha provocado. A efectos de la recogida de información estadística, no se tendrá en cuenta el día del incidente en el que se produjo la lesión (Delgado, 2016).

Evaluación de riesgos

Es un proceso que se produce tras la identificación de los peligros y permite evaluar el nivel, el grado y la gravedad de los mismos. Además, proporciona la información necesaria para que el propietario y el trabajador de la mina puedan estar en condiciones de tomar una decisión adecuada respecto a la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que deben tomarse para

eliminar la posibilidad de daño o la proximidad de un daño potencial. Gestión de la seguridad y salud en el trabajo, con énfasis en la aplicación de los aprendizajes de la gestión profesional al ámbito de la seguridad y salud en el trabajo (Delgado, 2016).

Incidente en el trabajo

Suceso imprevisto relacionado con el propio lugar de trabajo que podría tener o no efectos negativos sobre la salud. En su definición más amplia, el término incidente se refiere a cualquier tipo de percance que pueda ocurrir en el lugar de trabajo. Causas de los incidentes: Los accidentes se producen cuando se da la confluencia de uno o varios sucesos encadenados en un mismo momento. Se pueden desglosar en (Delgado, 2016):

1. Falta de control: Fallas, ausencias o debilidades en el sistema de gestión de la seguridad y la salud ocupacional.
2. Causas básicas: Referidas a factores personales y factores de trabajo.
 - a) Factores personales. Son los relacionados con la falta de habilidades, conocimientos, actitud, condición físico - mental y psicológica de la persona.
 - b) Factores del trabajo. Referidos a las condiciones y medio ambiente de trabajo son el liderazgo, planeamiento, ingeniería, organización, métodos, ritmos, turnos de trabajo, maquinaria, equipos, materiales, logística, dispositivos de seguridad, sistema de mantenimiento, ambiente, estándares, procedimientos, comunicación y supervisión.
3. Causas inmediatas. Debidas a los actos y/o condiciones subestándares

a) Actos subestándares. Es toda acción o práctica que no se realiza con el procedimiento escrito de trabajo seguro (PETS) o estándar establecido que causa o contribuye a la ocurrencia de un incidente.

b) Condiciones subestándares. toda condición existente en el entorno del trabajo y que se encuentre fuera del estándar y que puede causar un incidente.

Investigación de incidentes y accidentes

El proceso de recopilación y análisis de pruebas tanto verbales como materiales para descubrir los factores que condujeron a sucesos y/o accidentes se conoce como investigación de incidentes y accidentes (IAI). Esta información debe utilizarse únicamente con el fin de adoptar medidas correctoras y evitar que se repita. Las investigaciones deben ser llevadas a cabo por los organismos policiales y las autoridades judiciales pertinentes, de acuerdo con sus respectivos protocolos y métodos (Delgado, 2016).

Material peligroso

Aquel que, por sus características físico-químicas y biológicas o por la manipulación a la que es o será sometido, tiene el potencial de generar o liberar polvos, humos, gases, líquidos, vapores, fibras o radiaciones ionizantes infecciosos, irritantes, inflamables, explosivos, corrosivos, asfixiantes, tóxicos o de otro modo peligrosos en cantidades que representan un riesgo significativo para la salud, el medio ambiente y/o los bienes. Estos peligros pueden presentarse en forma de polvo infeccioso. En el ámbito de este término se encuentran sustancias como el mercurio, el cianuro y el ácido sulfúrico (Delgado, 2016).

Permiso escrito para trabajos de alto riesgo (PETAR)

Es un documento autorizado y firmado para cada turno por el ingeniero supervisor y el superintendente o responsable del área de trabajo y avalado por el responsable del programa de seguridad y salud ocupacional o, en su defecto, por el ingeniero de seguridad, que permite realizar trabajos en áreas o lugares peligrosos y considerados de alto riesgo. Según Delgado, (2016), es un documento que permite realizar trabajos en áreas o lugares peligrosos y considerados de alto riesgo.

Procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS)

Según Delgado (2016), es un documento que contiene la descripción específica de cómo realizar o desarrollar correctamente una tarea desde el principio hasta el final, dividida en un conjunto de pasos consecutivos o sistemáticos. En concreto, describe cómo realizar o desarrollar una tarea de forma escalonada. Proporciona la respuesta a la cuestión de cómo realizar la actividad de la manera más eficaz (Delgado, 2016).

Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)

Según Gaytán (2018), el Análisis de Seguridad en el Trabajo (ASL) es un método sencillo y eficaz para mitigar los riesgos asociados a la realización de un trabajo. Permite reflexionar e identificar los riesgos y peligros relacionados con la tarea, lo que permite definir medidas eficaces para gestionar dichos peligros y riesgos. El HSE comienza con unas preguntas importantes para la preparación y planificación de la actividad, asegurándose de que se dispone de todo lo necesario para realizar la tarea con eficacia, incluyendo las condiciones físicas, las

habilidades, las autorizaciones, las herramientas, el equipo y el entorno de trabajo. En caso de desviaciones, sugiere discutir el asunto con el Supervisor.

El AST consta de los siguientes componentes: Se analiza el entorno para determinar los posibles peligros o riesgos, así como las consecuencias y las medidas preventivas. Lo mismo se hace con respecto a las Operaciones / Trabajos Concurrentes en esta sección. Después viene el apartado de Permisos de Trabajo necesarios para la actividad. Análisis de la tarea principal, en el que se estudian de forma secuencial y adecuada las distintas fases de la tarea para referenciar los peligros, riesgos y consecuencias y definir las medidas de control. Al final, se realiza un análisis conclusivo y, utilizando la analogía de un semáforo, se determina si se puede o no realizar la tarea con seguridad, o si es necesario realizar mejoras, implementar más controles o informar al Supervisor.

La identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus medidas de control: IPERC.

El proceso de observar, detectar y evaluar los peligros o factores de riesgo relacionados con las características del puesto de trabajo, el entorno laboral, la estructura y las instalaciones, el equipo de trabajo, la maquinaria y las herramientas es lo que se entiende por el término "identificación de peligros." Los factores de riesgo químicos, físicos, biológicos, ergonómicos disfuncionales y psicológicos son todos ejemplos de peligros. Hay que analizar y rellenar el IPERC, que significa formulario de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos.

Tipos de IPERC

Los tipos de IPERC son 3 los cuales son:

- **IPERC de línea base.**

Este IPERC será un punto de partida para la identificación de peligros y evaluación de riesgos, es decir es el IPERC inicial de la empresa para disminuir peligros. El IPERC de línea base necesita:

- ✓ Identificar todos los peligros que pueden causar daño a los blancos.
- ✓ Identificar como los peligros pueden causar el daño.
- ✓ Identificar que o quien puede ser dañado.
- ✓ Puntos a tomar en cuenta:
 - ✓ Aspecto legal: hay que tener en cuenta los requisitos legales a cumplir.
 - ✓ Aspecto geográfico: la ubicación de actividades guarda una relación con un número de peligros y riesgos que son típicos de esa función.
 - ✓ Aspecto funcional: cada tipo de actividad o puestos tienen sus propios peligros y riesgos.
 - ✓ Peligro puro: es la característica propia de algún tipo de fuente de energía que no se altera con los aspectos geográficos, ni funcionales.

- **IPERC específico.**

El IPERC está relacionado con el proceso de gestión del cambio. Siempre nos estamos adaptando a nuevas personas, formas de trabajar, situaciones y equipos y tecnología, ya que el entorno de trabajo en el que operamos es bastante fluido. La ubicación, las características geográficas, las características climatológicas, el tipo de tráfico, el tipo de funciones y el tipo de riesgos puros son algunas de las cosas que deben tenerse en cuenta en el IPERC particular (Gaytán, 2018).

- **IPERC continúo.**

La evaluación continua de los riesgos y la identificación de peligros potenciales forman parte de nuestro procedimiento operativo estándar. El IPERC siempre está buscando y analizando cualquier riesgo que no se haya abordado en las evaluaciones anteriores. Esto se consigue con el uso de formularios de verificación del trabajo, algunos ejemplos de los cuales incluyen el control operativo del desatado de rocas, las inspecciones de trabajos de alto riesgo, las listas de comprobación y los permisos de trabajo seguro por escrito. Estos documentos son elaborados por los propios trabajadores y supervisores. Dentro de estos documentos, los trabajadores y supervisores emiten un diagnóstico del estado de su trabajo, estado de los equipos, estado de las herramientas, etc., y en el correcto cumplimiento del llenado de estos formatos, se logra apreciar el avance de las ideas de seguridad, en la unidad (Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, 2017).

Pasos en el proceso de IPERC

El proceso del IPERC consta de un total de diez etapas, que pueden desglosarse de la siguiente manera:

Paso 1: verificar si el procedimiento puede realmente llevarse a cabo.

Paso 2: Implicar a todo el personal esencial.

Paso 3: Abordar el problema de forma metódica.

Paso 4: Tratar de identificar los principales peligros.

Paso 5: Recoger toda la información disponible.

Paso 6: Para empezar, localizar cualquier peligro potencial.

Paso 7: Hacer una evaluación de riesgos.

Observar cuál es la realidad actual, que es el octavo paso.

Paso 9: Incluir a todos los trabajadores que estén potencialmente en peligro.

El décimo paso es hacer un registro escrito de las evaluaciones.

Eficiencia

Definición

Según el Diccionario de la Real Academia Española, la eficiencia puede definirse como la cualidad y capacidad de producir una determinada consecuencia. Según este sitio, eficiencia y eficacia son dos palabras diferentes para la misma cosa. Sin embargo, existe una segunda definición que adquiere un tono algo diferente y que parece implicar que la eficiencia caracteriza la forma en que se alcanzan los objetivos; esta definición sostiene que la eficiencia se aplica a aquello que satisface el propósito para el que fue diseñado. Según el Diccionario Larousse, la eficiencia se define como la cualidad de poder hacer algo, lo que significa que su definición tiene en cuenta tanto los inputs que se utilizan como los outputs que se obtienen. La productividad puede considerarse como la relación que existe entre el esfuerzo realizado, la cantidad de tiempo empleado y la inversión global realizada para lograr algo.

Eficiencia técnica y eficiencia económica

Es útil distinguir entre eficiencia técnica y eficiencia económica para contribuir a una mayor claridad en el vocabulario. El concepto de eficiencia técnica investiga la relación que existe entre el producto o resultado que se produce y la cantidad de un determinado insumo que se utiliza en el proceso de producción de ese producto o resultado. Según algunas definiciones, la eficiencia técnica se mide examinando la relación entre el producto y la cantidad de energía consumida en su

creación.

En determinados contextos, la energía se utiliza como unidad de medida, lo que permite calcular los costes potenciales (expresados en términos de unidades de energía) de una serie de estrategias o tecnologías de producción diferentes. Para expresar el coste global de producción del producto, los distintos insumos se cuantifican en alguna unidad de energía. En el contexto del estudio de la política social, la eficiencia técnica es una medida cuyas unidades de medida son el número de unidades de producción (o realización) que se generan por cada unidad de insumo que se gasta. Sin embargo, estas medidas no siempre tienen en cuenta la totalidad de los gastos asociados a la consecución del resultado deseado (INDES, 2002).

El uso de los criterios de eficiencia técnica está limitado por estas unidades de medida. Sólo es beneficioso en situaciones en las que se desea comparar múltiples métodos de producción de un determinado producto en relación con un resultado específico. Esta es la única circunstancia en la que resulta útil. Por ejemplo, podría utilizarse para analizar la eficacia relativa de varias estrategias para superar el fracaso escolar, teniendo en cuenta los distintos insumos. La eficacia técnica cuantificaría el efecto que cada estrategia tiene sobre el número de alumnos que abandonan los estudios, así como la eficacia con que se utilizan los insumos pertinentes (tiempo del profesor, tiempo de ordenador, textos y materiales, etc.).

Al comparar el uso de los tutores entre iguales con el uso de las tutorías informáticas, se podría tener que el uso de los tutores entre iguales resulta ser más eficiente que el uso de las tutorías informáticas en el uso del tiempo de ordenador y de los textos, pero muy exigente (menos eficiente) en el uso del tiempo del profesor. Las tutorías entre iguales son un caso en el que los estudiantes asumen un papel de

apoyo al aprendizaje de sus compañeros y, en el proceso, mejoran su propio aprendizaje. Nuestra capacidad para determinar qué proceso es, en términos generales, más eficiente se ve obstaculizada por el hecho de que la declaración de eficiencia se basa en el uso de unidades físicas de insumos. Por ello, un índice de rentabilidad puede estar vinculado a los criterios de eficiencia económica. Por un lado, evalúa el grado de cumplimiento de los objetivos y, por otro, cuánto ha costado alcanzarlos. La iniciativa A será más rentable o, dicho de otro modo, más eficiente si crea un mayor impacto social (cumple más el objetivo social) que la iniciativa B, que tiene los mismos gastos. Del mismo modo, si cuesta menos poner en marcha C que D, y tanto C como D son dos formas de producir el mismo efecto, y las dos iniciativas producen el mismo efecto -medido tanto cuantitativa como cualitativamente-, entonces C será más rentable y más eficiente que D. Esto se debe a que C habrá producido el mismo efecto con menos recursos gastados (INDES, 2002).

Eficiencia interna y eficiencia externa

Cuando el objetivo o el logro en cuestión está dentro del ámbito de la iniciativa que se lleva a cabo o del servicio que se presta, se habla de "eficacia interna". Por ejemplo, la eficacia del funcionamiento interno de un sistema educativo puede evaluarse examinando las numerosas actividades que tienen lugar dentro del servicio educativo, como el aprendizaje, la repetición, las tasas de abandono, etc. Por otro lado, la eficacia externa se refiere al examen del cumplimiento de objetivos o logros que son una consecuencia prevista del servicio o la iniciativa, pero que se producen en ámbitos externos al alcance de la iniciativa que se está estudiando. En el contexto de la educación, el término "eficiencia externa" se refiere al cumplimiento de objetivos que están asociados con el futuro de los graduados, como su nivel de

producción, su éxito como padres de futuras generaciones, su nivel de deber cívico o ciudadano, etc. El término "eficiencia externa" se refiere a una métrica que evalúa los impactos monetarios del proyecto que se está evaluando, según algunos autores. Por ejemplo, Lockheed y Hanushek (1988) afirman que la "eficiencia interna" de la educación "se refiere a una comparación del aprendizaje (un producto no monetario) de la educación con los costes de los insumos educativos..." mientras que "por 'eficiencia externa' se entiende la relación entre los productos monetarios y los insumos monetarios" (INDES, 2002).

Esta percepción de la distinción entre eficiencia interna y externa es específica y bastante restrictiva. Aunque los objetivos o efectos que suelen evaluarse en el contexto de la eficiencia interna de una organización son más susceptibles de ser monetarizados que los que suelen evaluarse en el contexto de la eficiencia externa de una organización, sería demasiado simplista sugerir que todos y cada uno de los efectos externos de una organización pueden convertirse en un beneficio monetario. También es una simplificación excesiva creer que no hay ningún impacto u objetivo "interno" que pueda expresarse en términos monetarios y, al mismo tiempo, creer que toda consecuencia "externa" puede expresarse en términos monetarios. Preferimos no interpretar la distinción entre eficiencia interna y eficiencia externa en términos de una diferencia basada en el valor monetario; más bien, queremos entender la diferencia en términos del ámbito en el que se crean los efectos o se completan los objetivos.

2.3. Definición de términos

Accidente de trabajo

Accidente o suceso inesperado que se produce como consecuencia o con ocasión del trabajo, incluso fuera del lugar y horario en que se realiza, por indicación del empresario, y que produce daños, lesiones, alteraciones funcionales, invalidez o muerte del trabajador (Delgado, 2016).

Accidente leve

Acontecimiento que da lugar a una o varias lesiones y que, tras el examen médico de acompañamiento, puede producir en el herido un breve respiro pudiendo el trabajador accidentado reincorporarse al día siguiente a su trabajo habitual con la máxima capacidad (Delgado, 2016).

Accidente incapacitante

Acontecimiento que provoca una o varias lesiones y que, como consecuencia del reconocimiento médico de acompañamiento, da lugar a la necesidad de reposo y tratamiento médico a partir del día siguiente al accidente que las ha provocado. A efectos de recogida de información estadística, no se tendrá en cuenta el día del incidente en el que se produjo la lesión (Delgado, 2016).

Higiene

Es el método que se orienta al reconocimiento, evaluación y control de los agentes de riesgo (físicos, químicos, biológicos y ergonómicos) que se generan en el ambiente de trabajo y que causan enfermedad o deterioro del bienestar físico y biológico del trabajador. La ergonomía es un subconjunto de la seguridad y salud laboral que se centra en la ergonomía de las condiciones de trabajo.

Inspección

Es un procedimiento en el que se examinan, mediante una observación meticulosa, las circunstancias clave de las prácticas, las condiciones, los equipos, los materiales, los edificios y otros. La lleva a cabo un funcionario de la empresa que ha sido instruido en los procesos de identificación de peligros, evaluación de riesgos y control.

Peligro

Cualquier cosa que tenga la capacidad de causar daños a las personas, los equipos, los procesos o el medio ambiente puede considerarse peligrosa.

Riesgo

La combinación de la probabilidad y la gravedad de un peligro, representada en la posibilidad de que pueda causar pérdidas o daños a las personas, los procesos, los equipos o el entorno de trabajo.

Salud

La ausencia de enfermedades o dolencias, incluidos los aspectos mentales y/o físicos, que están directamente relacionados con la capacidad del trabajador para funcionar a un alto

nivel en su entorno competitivo.

Salud ocupacional

La salud laboral es la rama de la medicina que se encarga de desarrollar y mantener el máximo grado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todo tipo de empleos. Esto se hace con el objetivo de prevenir los peligros en el lugar de trabajo.

Supervisor

Es el ingeniero o técnico que tiene el control de uno o más miembros del personal de la unidad minera y está a cargo de un lugar de trabajo.

Tarea

Es una parte específica de la labor asignada.

Trabajo de alto riesgo

Aquella parte del trabajo del trabajador en la que existe un riesgo significativo de que pueda sufrir lesiones que pongan en peligro su vida o tal vez morir como resultado de su labor. El propietario de la mina y las autoridades mineras van a trabajar juntos para recopilar una lista de operaciones que cumplan los criterios para ser consideradas de alto riesgo.

Trabajador

Cualquier persona que realice un trabajo, directa o indirectamente, en beneficio del propietario de la mina, de los contratistas mineros o de los contratistas de

operaciones relacionadas.

Zonas de alto riesgo

Un diseño inadecuado o unos factores físicos, químicos, eléctricos, mecánicos o ambientales inadecuados, así como una serie de otros, pueden ser los responsables de la existencia de estos espacios o situaciones de trabajo potencialmente peligrosos.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

Las herramientas de gestión de seguridad influyen directamente en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019.

2.4.2. Hipótesis Específicas

1. Los procedimientos escritos de trabajo seguro influyen directamente en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019.
2. La identificación de peligros, evaluación y control de riesgos influyen directamente en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019.
3. El Análisis de Trabajo Seguro influye directamente en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019.

2.5. Variables

2.5.1. Definición conceptual de la variable

Variable Independiente (X)

Herramientas de Gestión de Seguridad: Normas que reflejan efectivamente una actitud positiva y el compromiso de la administración por la seguridad minera y salud ocupacional, entendiendo que estas son responsabilidad directa de todos los funcionarios de línea, así como de todos los trabajadores.

Variable Dependiente (Y):

Eficiencia de la construcción: Es la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir lo que queremos determinadamente en una construcción.

2.5.2. Definición operacional de la variable

Variable Independiente (X):

Herramientas de Gestión de Seguridad: Documentos normativos de seguridad tales como los Procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS), Identificación de peligros, evaluación (IPERC) y control de riesgos y el Análisis de Trabajo Seguro (ATS)

Variable Dependiente (Y):

Eficiencia de la construcción: Grado en que se cumplen los objetivos de una iniciativa al menor costo posible en la ejecución de una obra.

Operacionalización de la variable

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente Herramientas de Gestión de Seguridad	Normas que reflejan efectivamente una actitud positiva y el compromiso de la administración por la seguridad minera y salud ocupacional, entendiendo que estas son responsabilidad directa de todos los funcionarios de línea, así como de todos los trabajadores	Documentos normativos de seguridad tales como los Procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS), Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (IPERC) y el Análisis de Trabajo Seguro (ATS)	PETS	Objetivos
				Alcance
				Responsabilidad
				Requisitos
			IPERC	Desarrollo
				Análisis de riesgo
				Análisis de Peligros
				Análisis de control
				División del trabajo e identificación de tareas
				Identificación de peligros
ATS	Evaluación de riesgos			
	Medidas de control			
Variable Dependiente Eficiencia	Es la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir lo que queremos determinadamente.	Grado en que se cumplen los objetivos de una iniciativa al menor costo posible	Obtención de objetivos	Adecuada planeación estratégica
			Reducción de costos	Mejora de rentabilidad

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

Se eligió el método científico como estrategia a seguir, ya que esta técnica proporciona un marco de comprensión de una realidad determinada y es producto de un procedimiento objetivo que no está influenciado por las ideas del investigador. Incluso con el paso del tiempo, el conocimiento científico sigue desarrollándose y sólo busca descubrir cómo funciona el mundo, haciéndolo constantemente sobre la base de hechos y de una amplia investigación.

3.2. Tipo de investigación

Por ser el tipo de estudio en el que el tema está establecido y es conocido por el investigador, esta investigación es aplicada porque el investigador utiliza la investigación para responder a determinadas preguntas. En este tipo de investigación, el estudio se centra en la aplicación real de soluciones a los problemas. Se centra especialmente en las formas en que las ideas generales pueden aplicarse en situaciones concretas. Está impulsada por el deseo de encontrar respuestas a las preguntas que se presentan en cada momento.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de la presente investigación es explicativo, ya que se orienta a establecer las causas que originan un fenómeno determinado. Se trata de un tipo de investigación cuantitativa que descubre el por qué y el para qué de un fenómeno. Se revelan las causas y efectos de lo estudiado a partir de una explicación del fenómeno de forma deductiva a partir de teorías o leyes. La investigación explicativa genera definiciones operativas referidas al fenómeno estudiado y proporciona un modelo más cercano a la realidad del objeto de estudio.

3.4 Diseño de investigación

El diseño que se utilizó fue el diseño no experimental ya que el fenómeno ya sucedió y no existe manipulación deliberada de las variables en estudio. Según este análisis, el diseño a aplicar en la presente investigación será el no- experimental. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, Metodología de la investigación, 2010, pág. 149) Manifiesta que la investigación No - Experimental es un grupo de estudios donde no se manipulan ninguna variable solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

3.5. Población y muestra

Población:

La poblacional La poblacional está conformado por las obras de canal de desfogeo de aguas ácidas en el departamento en el distrito de Simón Bolívar.

Muestra:

La muestra será la obra construcción del canal de desfogeo de aguas ácidas en Ocroyoc del distrito de Simón Bolívar.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas:

Las técnicas que se aplicó fue la observación estructurada; esta técnica da lugar a establecer contacto con las unidades de observación por medio de las notas de campo previamente establecidos y la observación de campo no experimental ya que con frecuencia se usa esta técnica para profundizar en el conocimiento del comportamiento de exploración.

3.6.2. Instrumentos:

Entre los instrumentos que serán utilizados se encuentran la libreta de campo y las listas de cotejo, los cuales están compuestos por un conjunto de preguntas con respecto a las variables que están sujetas a medición, y que son elaborados teniendo en cuenta los objetivos de la investigación.

3.7. Procesamiento de la información

La información obtenida en los diversos análisis se procesó en el programa Excel y en el programa estadístico SPSS.

3.8. Técnicas y análisis de datos

El procedimiento para analizar cuantitativamente los datos se inició una vez que los datos se han codificado, transferido a una matriz, guardado en un archivo y limpiado de errores, luego de eso se procederá a analizarlos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Influencia de los procedimientos escritos de trabajo seguro en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019.

Los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS), son herramientas de gestión que contiene la descripción específica de la forma cómo se llevó a cabo una tarea de manera correcta y segura desde el comienzo hasta el final de esta investigación, dividida en un conjunto de pasos consecutivos o sistemáticos, estos procesos se desarrollaron analizando y evaluando los riesgos que generan las acciones determinadas en trabajos realizados en las diferentes partidas de un proyecto que dan respuesta a la pregunta ¿Cómo hacer el trabajo de manera segura?, El ministerio de trabajo cada mes muestra estadísticas de accidentes laborales en marco a la construcción, se muestra un alarmante nivel de accidentes en el trabajo en sector público y privado, por lo que utilizar los PETS mejora sustancialmente dichas estadísticas, si bien estos procedimientos evitan accidentes de todo tipo, también se ve en los trabajos de campo que para poder realizar todo tipo de acción en el trabajo bajo los PETS, que las horas de trabajo neto disminuyen según el tipo de trabajo realizado. Sacando un promedio cuantificado del tiempo seria casi 30 minutos de pérdida del tiempo neto de horas de trabajo.

Tabla 1

Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río con rendimiento de 4.00 m³/día - PETS

Cuadrilla		Total Partida			US\$	35.87	
Rendimiento:		4.00 m ³ /día		Jornal:	8 hrs		
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							34.16
2.00	Oficial	HM	0.1000	0.2000	17.80	3.56	
3.00	Peón	HM	1.0000	2.0000	15.30	30.60	
Equipo							1.71
		%					
4.00	Herramientas manuales	MO		5.0000	34.16	1.71	

Fuente: Elaboración propia.

En la partida presentada con un rendimiento normal sin modificaciones, no se identificó la variación del rendimiento en caso se utilice los PETS, el total de metrado es de 112.5 m³, el rendimiento es de 4.00 m³/día y consta de 5 personal para realizar dicho trabajo, por lo que el tiempo normal de ejecución de la partida era de 5.625 días, el rendimiento real incluyendo los PETS es de 3.75 m³/día, por lo que el tiempo aumenta a 6 días, esto quiere decir que hay un aumento de 6.67% del tiempo de ejecución de la partida. Por lo que los gastos generales también aumentarían directamente a la una ampliación de plazo en la ejecución del proyecto.

Tabla 2

Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.80 m³/día - PETS

Cuadrilla		Total Partida			US\$	33.82	
Rendimiento:		3.80 m ³ /día		Jornal:	8 hrs		
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							32.21
3.00	Peón	HM	1.0000	2.1053	15.30	32.21	
Equipo							1.61
		%					
4.00	Herramientas manuales	MO		5.0000	32.21	1.61	

Fuente: Elaboración propia.

En la partida presentada con un rendimiento normal sin modificaciones, no se identificó la variación del rendimiento en caso se utilice los PETS, el total de metrado es de 1647.63 m³, el rendimiento es de 3.8 m³/día y consta de 12 personales PEONES para realizar dicho trabajo, por lo que el tiempo normal de ejecución de la partida era de 36.13 días, el rendimiento real incluyendo los PETS es de 3.5625 m³/día, por lo que el tiempo a ejecutar la partida aumenta a 38.54 días, esto quiere decir que hay un aumento de 6.67% del tiempo de ejecución de la partida. Por lo que los gastos generales también aumentarían directamente a la una ampliación de plazo en la ejecución del proyecto.

Tabla 3

Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas con rendimiento de 29.00 m³/día - PETS

Cuadrilla		Total Partida		US\$	68.96		
Rendimiento:		29.00 m ² /día		Jornal: 8 hrs			
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							12.81
1.00	Operario	HM	1.0000	0.2759	20.97	5.78	
2.00	Oficial	HM	1.0000	0.2759	17.80	4.91	
3.00	Peón	HM	0.5000	0.1379	15.30	2.11	
Materiales							55.51
4.00	Clavos para madera con cabeza 3"	Kg		0.0170	4.67	0.08	
5.00	Alambre negro N° 8	Kg		0.2000	4.67	0.93	
6.00	Madera tornillo	p2		3.4650	3.94	13.65	
7.00	Triplay fenolico 18 mm (1.20 m x 2.40 m)	m2		1.0500	38.90	40.85	
Equipo							0.64
8.00	Herramientas manuales % (Mano de obra)	%MO		0.0500	12.81	0.64	

Fuente: Elaboración propia.

En la partida presentada con un rendimiento normal sin modificaciones, no se identificó la variación del rendimiento en caso se utilice los PETS, el total de metrado es de 4740.46 m², el rendimiento es de 29 m²/día y consta de 10 operarios, 10 oficiales y 5 peones, por lo que hay 5 cuadrillas para realizar dicho trabajo, por lo que el tiempo normal de ejecución de la partida era de 32.69 días, el rendimiento real incluyendo los PETS es de 27.1875 m²/día, por lo que el tiempo a ejecutar la partida aumenta a 34.87 días, esto quiere decir que hay un aumento de 6.67% del tiempo de ejecución de la partida. Por lo que los gastos generales también aumentarían directamente a la una ampliación de plazo en la ejecución del proyecto.

Actualmente se manejan los rendimientos en su mayoría de casos por lo que nos brinda la CAPECO, sin embargo en dichos rendimientos no interviene el tema de seguridad, por lo que viendo en campo y calculándolo en una análisis de precios unitarios, se muestran dos alternativas, la primera (a), actualizando los rendimientos para poder tener un presupuesto y cronograma incluyendo la seguridad en el trabajo de manera sincerada, y uno (b) en la que no se pretende tener una ampliación del cronograma ni tampoco variar el rendimiento, sino más bien variando las cuadrillas para de esta manera poderse ajustar al rendimiento requerido.

Tabla 4

Partida - excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río con rendimiento de 3.75 m³/día - PETS

Cuadrilla		Total Partida		US\$	38.26		
Rendimiento:	3.75 m ³ /día	Jornal:	8 hrs				
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
	Mano de obra						36.44
2.00	Oficial	HM	0.1000	0.2133	17.80	3.80	
3.00	Peón	HM	1.0000	2.1333	15.30	32.64	
	Equipo						1.82
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	36.44	1.82	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, sincerando el rendimiento que se realiza en un jornal de 8 horas con 7.5 horas netas de trabajo por los PETS, se obtiene un aumento del costo de la partida de S/. 35.87 a S/. 38.26 por m³.

Tabla 5

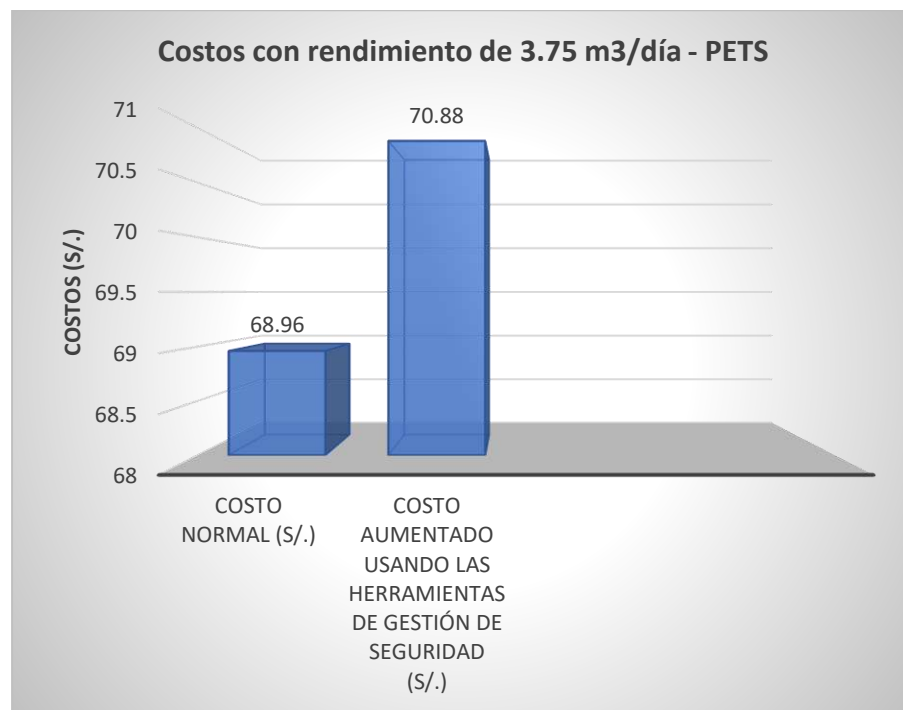
Variación de costos con rendimiento de 3.75 m³/día - PETS

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
35.87	38.26	2.39	6.66

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1

Costos con rendimiento de 3.75 m³/día - PETS



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6

Partida Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 3.75 m³/día - PETS

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	112.5	S/. 35.87	S/. 4 035.38		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	112.5	S/. 38.26	S/. 4. 304.25	S/. 268.88	6.66

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 6.66% más que un presupuesto sin utilizar los PETS. Por consiguiente, el cronograma de ejecución de obra aumentara 5.625 días a 6 días utilizando 5 personal para dicha partida aumentando de esta manera también los gastos generales de la obra.

Como se pueden observar en la partida, para poder tener un rendimiento inicial, pero incluyendo los PETS y por lo tanto sin variar el cronograma de ejecución de obra, se debe de varias las horas hombre de la mano de obra, de tal manera que se cumpla el rendimiento requerido y teniendo presente los PETS. El costo unitario tiene una variación de S/. 35.87 a S/. 38.26 por m³

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 6.66% más que un presupuesto sin utilizar los PETS. Sin embargo, el plazo de ejecución de la obra no aumenta en nada, manteniéndose en los plazos iniciales.

Comparación entre a y b:

Entre las dos alternativas planteadas para poder llevar sincerados los costos, rendimientos y cronograma se obtiene lo siguiente:

Alternativa a: el precio es de S/. 4,304.25, el cronograma de obra no variará, puesto que en ambos casos promediándolo es de 6 días calendarios de ejecución de obra.

Monto de la partida: S/. 4,304.25

Alternativa b: el precio es de S/. 4,304.25, el cronograma de obra no se varia por lo que los gastos generales se mantienen intactos, pero se utilizara 01 peón más para realizar el trabajo.

Monto de la partida: S/. 4,304.25

Entre las dos alternativas, ambas son eficientes, ya que el costo y el tiempo de ejecución son iguales y la meta de la partida se cumplirá, además de que como se manifiesta el beneficio social crecería sustancialmente al no haber accidente en el trabajo.

Tabla 7

Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.56 m3/día - PETS

Cuadrilla		Total Partida			US\$	38.08	
Rendimiento:		3.56 m3/día		Jornal: 8 hrs			
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
	Mano de obra						34.36
3.00	Peón	HM	1.0000	2.2456	15.30	34.36	
	Equipo						1.72
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	34.36	1.72	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, sincerando el rendimiento que se realiza en un jornal de 8 horas con 7.5 horas netas de trabajo por los PETS, se obtiene un aumento del costo de la partida de S/. 33.82 a S/. 36.08 por m3.

Tabla 8

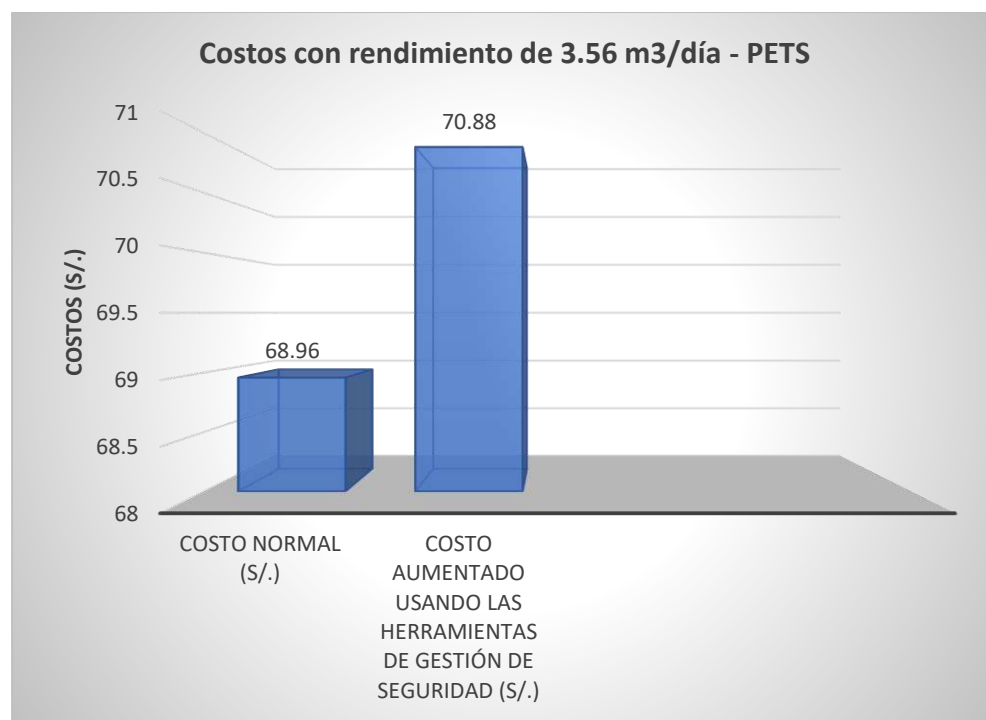
Variación de costos con rendimiento de 3.56 m³/día - PETS

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación (S/.)	Porcentaje de aumento (%)
33.82	36.08	2.26	6.68

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2

Costos con rendimiento de 3.56 m³/día - PETS



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9

Partida Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 3.56 m³/día - PETS

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación (S/.)	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	1647.63	S/. 33.82	S/. 55,772.85		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	1647.63	S/. 36.08	S/. 59,446.49	3673.64	6.68

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 6.68% más que un presupuesto sin utilizar los PETS. Por consiguiente, el cronograma de ejecución de obra aumentara de 36.13 días a 38.54 días utilizando 12 personales para dicha partida aumentando de esta manera también los gastos generales de la obra.

Tabla 10

Partida - Excavación en terreno normal con rendimiento de 3.80 m³/día - PETS

Cuadrilla	Total Partida	US\$	36.08				
Rendimiento:	3.80 m ³ /día	Jornal:	8 hrs				
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
	Mano de obra						34.36
3.00	Peón	HM	1.0667	2.2456	15.30	34.36	
	Equipo						1.72
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	34.36	1.72	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, para poder tener un rendimiento inicial, pero incluyendo los PETS y por lo tanto sin variar el cronograma de ejecución de obra, se debe de

varias las horas hombre de la mano de obra, de tal manera que se cumpla el rendimiento requerido y teniendo presente los PETS. El costo unitario tiene una variación de S/. 33.82 a S/. 36.08 por m³.

Tabla 11

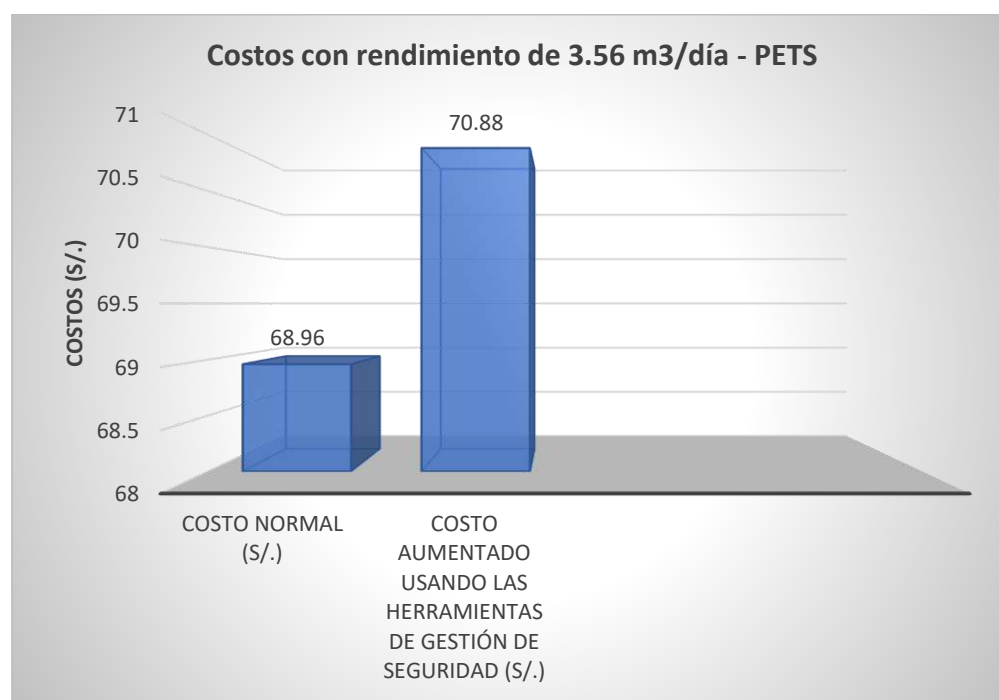
Variación de costos con rendimiento de 3.80 m³/día - PETS

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
33.82	36.08	2.26	6.68

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3

Costos con rendimiento de 3.56 m³/día - PETS



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12

Partida Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 3.80 m³/día-- PETS

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	1647.63	S/. 35.82	S/. 55,722.85		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	1647.63	S/. 36.08	S/. 59,446.49	S/ 3673.64	6.68

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 6.68% más que un presupuesto sin los PETS. Sin embargo, el plazo de ejecución de la obra no aumenta en nada, manteniéndose en los plazos iniciales.

Comparación entre a y b:

Entre las dos alternativas planteadas para poder llevar sincerados los costos, rendimientos y cronograma se obtiene lo siguiente:

Alternativa a: el precio es de S/. 59,446.49, el cronograma de obra aumentara 2 día más por los nuevos rendimientos sincerados con las herramientas de gestión de seguridad, por lo que al día en gastos generales S/.750.00 por el pago de profesionales clave, alimentación al personal y movilidad.

Monto de la partida: S/. 60,946.49

Alternativa b: el precio es de S/. 59,446.49, el cronograma de obra no se varia por lo que los gastos generales se mantienen intactos.

Monto de la partida: S/. 59,446.49

Entre las dos alternativas, la alternativa B es la más eficiente, ya que el costo y el tiempo de ejecución son menores y la meta de la partida se cumplirá, además de que como se manifiesta el beneficio social crecería sustancialmente al no haber accidente en el trabajo.

Tabla 13

Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas con rendimiento de 29.00 m³/día - PETS

Cuadrilla		Total Partida		US\$	69.85		
Rendimiento:		29.00 m ² /día		Jornal: 8:00 hrs			
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							13.66
1.00	Operario	HM	1.0000	0.2943	20.97	6.17	
2.00	Oficial	HM	1.0000	0.2943	17.80	5.24	
3.00	Peón	HM	1.0000	0.1471	15.30	2.25	
Materiales							55.51
4.00	Clavos para madera con cabeza 3"	Kg		0.0170	4.67	0.08	
5.00	Alambre negro N° 8	Kg		0.2000	4.67	0.93	
6.00	Madera tornillo	p2		3.4650	3.94	13.65	
7.00	Triplay fenolico 18 mm (1.20 m x 2.40 m)	m2		1.0500	38.90	40.85	
Equipo							0.68
8.00	Herramientas manuales % (Mano de obra)	%MO		0.0500	13.66	0.68	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, sincerando el rendimiento que se realiza en un jornal de 8 horas con 7.5 horas netas de trabajo por los PETS, se obtiene un aumento del costo de la partida de S/. 68.96 a S/. 69.85 por m³.

Tabla 14

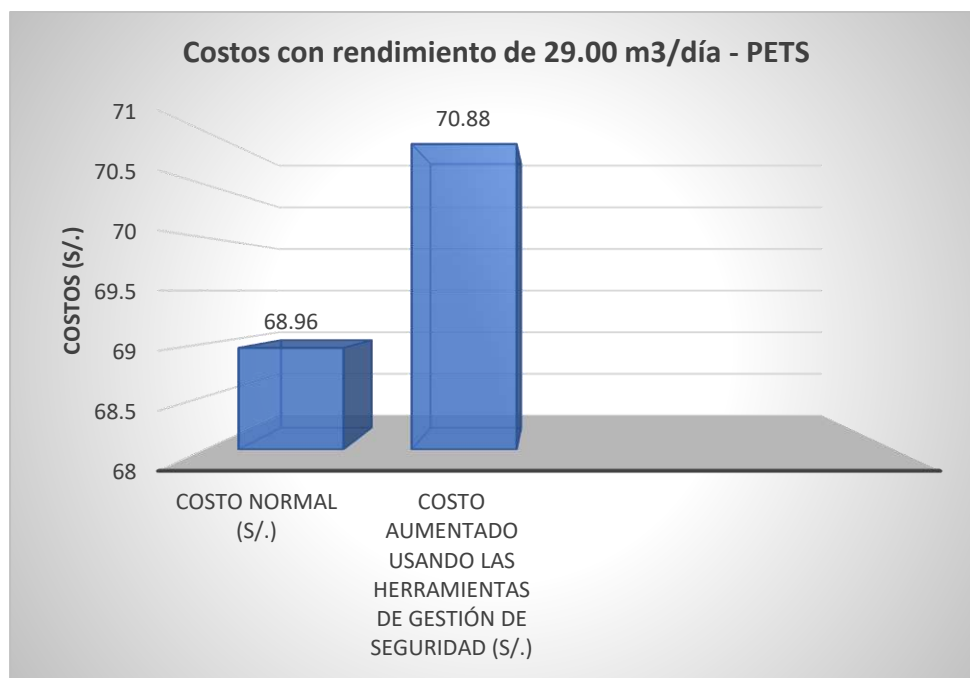
Variación de costos con rendimiento de 29.00 m³/día - PETS

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
68.96	69.85	0.89	1.29

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4

Costos con rendimiento de 29.00 m³/día - PETS



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15

Partida Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 29.00 m³/día - PETS

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m ³	4740.46	S/. 68.96	S/. 326,902.12		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m ³	4740.46	S/. 69.85	S/. 331,121.13	S/ 4219.01	1.29

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varía presupuestalmente en dicha partida en 1.29 % más que un presupuesto sin utilizar los PETS. Sin embargo, el plazo de ejecución de la obra no aumenta en nada, manteniéndose en los plazos iniciales.

Comparación entre a y b:

Entre las dos alternativas planteadas para poder llevar sincerados los costos, rendimientos y cronograma se obtiene lo siguiente:

Alternativa a: el precio es de S/. 331,121.13, el cronograma de obra aumentara 02 días más por los nuevos rendimientos sincerados con las herramientas de gestión de seguridad, por lo que al día en gastos generales S/.750.00 por el pago de profesionales clave, alimentación al personal y movilidad.

Monto de la partida: S/. 332,621.13

Alternativa b: el precio es de S/. 331,121.13, el cronograma de obra no se varia por lo que los gastos generales se mantienen intactos.

Monto de la partida: S/. 331,121.13

Entre las dos alternativas, la alternativa B es la más eficiente, ya que el costo y el tiempo de ejecución son menores y la meta de la partida se cumplirá, además de que como se manifiesta el beneficio social crecería sustancialmente al no haber accidente en el trabajo.

Influencia de la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019

El IPERC es una herramienta de gestión que sirvió para la identificación, evaluación y control de peligros y los riesgos asociados a las actividades in situ realizados en la investigación, este instrumento se presenta al inicio del proyecto IPERC línea base, en la cual se identificaron los peligros y riesgos y se hizo un mapeo de riesgos y peligros de la zona de trabajo, IPERC CONTINUO se presentó todos los días al inicio de actividades y también al cambiar de tareas, esto para poder verificar los peligros y riesgos, dicho instrumento fue realizado por los trabajadores y evaluado por el supervisor a cargo, para la aplicación de este instrumento se hizo basándose en la metodología de las 6A (arriba, abajo, a la derecha, a la izquierda, adelante y

atrás), se evaluó el riesgo de la actividad a realizar, se cuantificó dependiendo al tipo de riesgo que se encontró y su influencia en los trabajos a realizar, esto para luego encontrar el mejor control del riesgo y/o peligro.

Toda esta recopilación de información, su evaluación y control por cada actividad realizada demoró un tiempo, cuantificado en promedio entre 15 a 30 minutos por actividad por personal, lo que significa que si en un día hay múltiples actividades para un personal, este debe de realizar el IPERC CONTINUO por esa cantidad de veces, además de ello se debe de evaluar las condiciones de las herramientas manuales, en caso de equipos y maquinarias sucede lo mismo, se verifica diariamente el estado en el que se encuentra.

Tabla 16

Partida - excavación y conformación diques provisional para desvío cauce rio con rendimiento de 4.00 m³/día - IPERC

Cuadrilla		Total Partida		US\$	35.87		
Rendimiento:		4.00 m ³ /día		Jornal: 8 hrs			
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							34.16
2.00	Oficial	HM	0.1000	0.2000	17.80	3.56	
3.00	Peón	HM	1.0000	2.0000	15.30	30.60	
Equipo							1.71
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	34.16	1.71	

Fuente: Elaboración propia.

En la partida presentada con un rendimiento normal sin modificaciones, no se identificó la variación del rendimiento en caso se utilice el IPERC, el total de metrado es de 112.5 m³, el rendimiento es de 4.00 m³/día y consta de 5 personal para realizar dicho trabajo, por lo que el tiempo normal de ejecución de la partida era de 5.625 días, el rendimiento real incluyendo el

IPERC es de 3.75 m³/día, por lo que el tiempo aumenta a 6 días, esto quiere decir que hay un aumento de 6.67% del tiempo de ejecución de la partida. Por lo que los gastos generales también aumentarían directamente a la una ampliación de plazo en la ejecución del proyecto.

Tabla 17

Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.80 m³/día - IPERC

Cuadrilla		Total Partida		US\$	33.82		
Rendimiento:		3.80 m ³ /día		Jornal: 8 hrs			
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							32.21
3.00	Peón	HM	1.0000	2.1053	15.30	32.21	
Equipo							1.61
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	32.21	1.61	

Fuente: Elaboración propia.

En la partida presentada con un rendimiento normal sin modificaciones, no se identificó la variación del rendimiento en caso se utilice el IPERC, el total de metrado es de 1647.63 m³, el rendimiento es de 3.8 m³/día y consta de 12 personales PEONES para realizar dicho trabajo, por lo que el tiempo normal de ejecución de la partida era de 36.13 días, el rendimiento real incluyendo el IPERC es de 3.5625 m³/día, por lo que el tiempo a ejecutar la partida aumenta a 38.54 días, esto quiere decir que hay un aumento de 6.67% del tiempo de ejecución de la partida. Por lo que los gastos generales también aumentarían directamente a la una ampliación de plazo en la ejecución del proyecto.

Tabla 18

Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas con rendimiento de 29.00 m³/día - IPERC

Cuadrilla		Total Partida		US\$	68.96		
Rendimiento:		29.00 m ² /día		Jornal: 8 hrs			
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							12.81
1.00	Operario	HM	1.0000	0.2759	20.97	5.78	
2.00	Oficial	HM	1.0000	0.2759	17.80	4.91	
3.00	Peón	HM	0.5000	0.1379	15.30	2.11	
Materiales							55.51
4.00	Clavos para madera con cabeza 3"	Kg		0.0170	4.67	0.08	
5.00	Alambre negro N° 8	Kg		0.2000	4.67	0.93	
6.00	Madera tornillo	p2		3.4650	3.94	13.65	
7.00	Triplay fenolico 18 mm (1.20 m x 2.40 m)	m2		1.0500	38.90	40.85	
Equipo							0.64
8.00	Herramientas manuales % (Mano de obra)	%MO		0.0500	12.81	0.64	

Fuente: Elaboración propia.

En la partida presentada con un rendimiento normal sin modificaciones, no se identificó la variación del rendimiento en caso se utilice el IPERC, el total de metrado es de 4740.46 m², el rendimiento es de 29 m²/día y consta de 10 operarios, 10 oficiales y 5 peones, por lo que hay 5 cuadrillas para realizar dicho trabajo, por lo que el tiempo normal de ejecución de la partida era de 32.69 días, el rendimiento real incluyendo el IPERC es de 27.1875 m²/día, por lo que el tiempo a ejecutar la partida aumenta a 34.87 días, esto quiere decir que hay un aumento de 6.67% del tiempo de ejecución de la partida. Por lo que los gastos generales también aumentarían directamente a la una ampliación de plazo en la ejecución del proyecto.

Actualmente se manejan los rendimientos en su mayoría de casos por lo que nos brinda la CAPECO, sin embargo en dichos rendimientos no interviene el tema de seguridad, por lo que

viendo en campo y calculándolo en un análisis de precios unitarios, se muestran dos alternativas, la primera (a), actualizando los rendimientos para poder tener un presupuesto y cronograma incluyendo la seguridad en el trabajo de manera sincerada, y uno (b) en la que no se pretende tener una ampliación del cronograma ni tampoco variar el rendimiento, sino más bien variando las cuadrillas para de esta manera poderse ajustar al rendimiento requerido.

Tabla 19

Partida - excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río con rendimiento de 3.75 m³/día - IPERC

Cuadrilla		Total Partida		US\$		38.26	
Rendimiento:		3.75 m ³ /día		Jornal: 8 hrs			
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							36.44
2.00	Oficial	HM	0.1000	0.2133	17.80	3.80	
3.00	Peón	HM	1.0000	2.1333	15.30	32.64	
Equipo							1.82
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	36.44	1.82	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, sincerando el rendimiento que se realiza en un jornal de 8 horas con 7.5 horas netas de trabajo por el IPERC, se obtiene un aumento del costo de la partida de S/. 35.87 a S/. 38.26 por m³.

Tabla 20

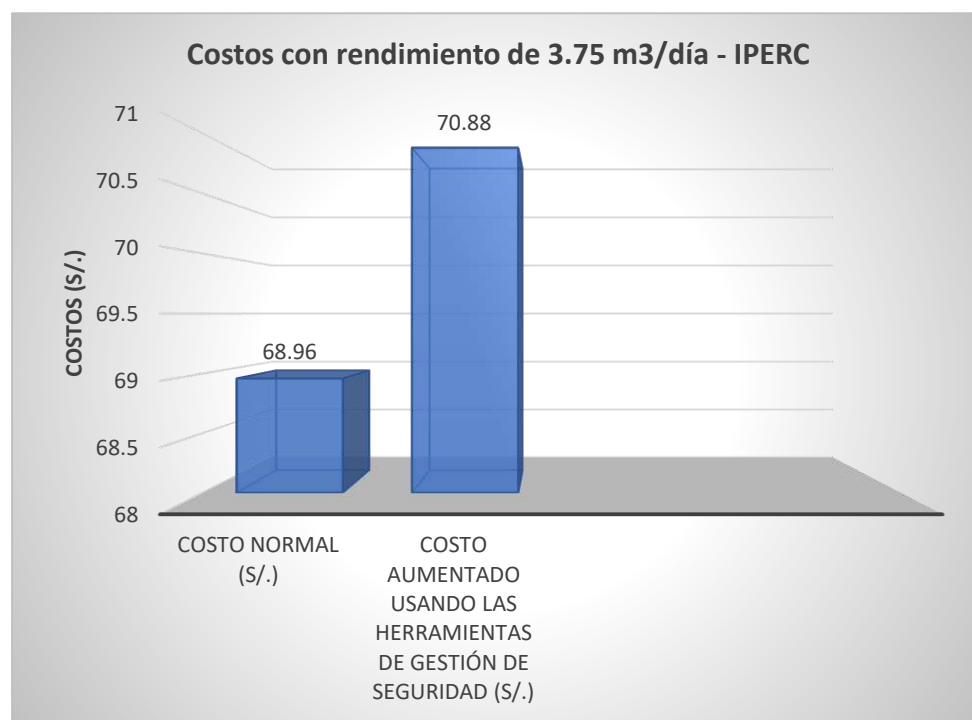
Variación de costos con rendimiento de 3.75 m³/día - IPERC

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
35.87	38.26	2.39	6.66

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5

Costos con rendimiento de 3.75 m³/día - IPERC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21

Partida Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 3.75 m³/día - IPERC

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	112.5	S/. 35.87	S/. 4 035.38		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	112.5	S/. 40.99	S/. 4. 304.25	268.88	6.66

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 6.66% más que un presupuesto sin utilizar el IPERC. Por consiguiente, el cronograma de ejecución de obra aumentara 5.625 días a 6 días utilizando 5 personales para dicha partida aumentando de esta manera también los gastos generales de la obra.

Tabla 22

Partida - excavación y conformación diques provisional para desvío cauce rio con rendimiento de 4.00 m³/día - IPERC

Cuadrilla		Total Partida		US\$	38.26		
Rendimiento:		4.00 m ³ /día		Jornal: 8 hrs			
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							36.44
2.00	Oficial	HM	0.1067	0.2133	17.80	3.80	
3.00	Peón	HM	1.0667	2.1333	15.30	32.64	
Equipo							1.82
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	36.44	1.82	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, para poder tener un rendimiento inicial, pero incluyendo el IPERC y por lo tanto sin variar el cronograma de ejecución de obra, se debe de varias las horas hombre de la mano de obra, de tal manera que se cumpla el rendimiento requerido y teniendo presente el IPERC. El costo unitario tiene una variación de S/. 35.87 a S/. 38.26 por m³

Tabla 23

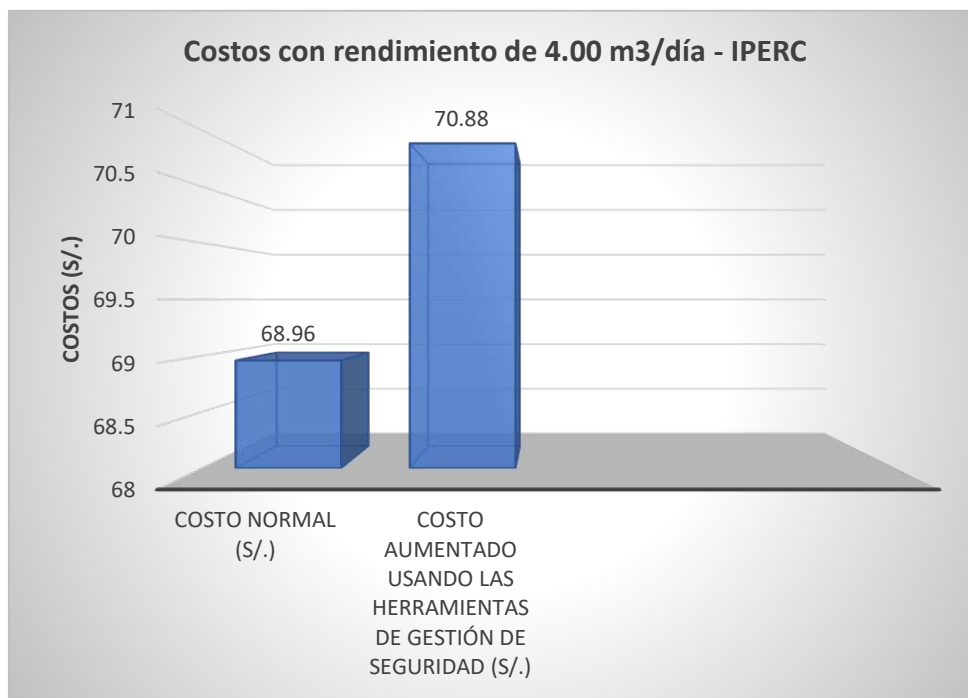
Variación de costos con rendimiento de 4.00 m³/día - IPERC

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
35.87	38.26	2.39	6.66

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6

Costos con rendimiento de 4.00 m³/día - IPERC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24

Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 4.00 m³/día - IPERC

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	112.5	S/. 35.87	S/. 4 035.38		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	112.5	S/. 40.99	S/. 4 304.25	268.88	6.66

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 6.66% más que un presupuesto sin utilizar el IPERC. Sin embargo, el plazo de ejecución de la obra no aumenta en nada, manteniéndose en los plazos iniciales.

Comparación entre a y b:

Entre las dos alternativas planteadas para poder llevar sincerados los costos, rendimientos y cronograma se obtiene lo siguiente:

Alternativa a: el precio es de S/. 4,304.25, el cronograma de obra no variara, puesto que en ambos casos promediándolo es de 6 días calendarios de ejecución de obra.

Monto de la partida: S/. 4,304.25

Alternativa b: el precio es de S/. 4,304.25, el cronograma de obra no se varia por lo que los gastos generales se mantienen intactos, pero se utilizara 01 peón más para realizar el trabajo.

Monto de la partida: S/. 4,304.25

Entre las dos alternativas, ambas son eficientes, ya que el costo y el tiempo de ejecución son iguales y la meta de la partida se cumplirá, además de que como se manifiesta el beneficio social crecería sustancialmente al no haber accidente en el trabajo.

Tabla 25

Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.56 m3/día - IPERC

Cuadrilla		Total Partida		US\$	36.08		
Rendimiento:	3.56 m3/día	Jornal:	8 hrs				
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
	Mano de obra						34.36
3.00	Peón	HM	1.0000	2.2456	15.30	34.36	
	Equipo						1.72
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	34.36	1.72	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, sincerando el rendimiento que se realiza en un jornal de 8 horas con 7.5 horas netas de trabajo por el IPERC, se obtiene un aumento del costo de la partida de S/. 33.82 a S/. 36.08 por m³.

Tabla 26

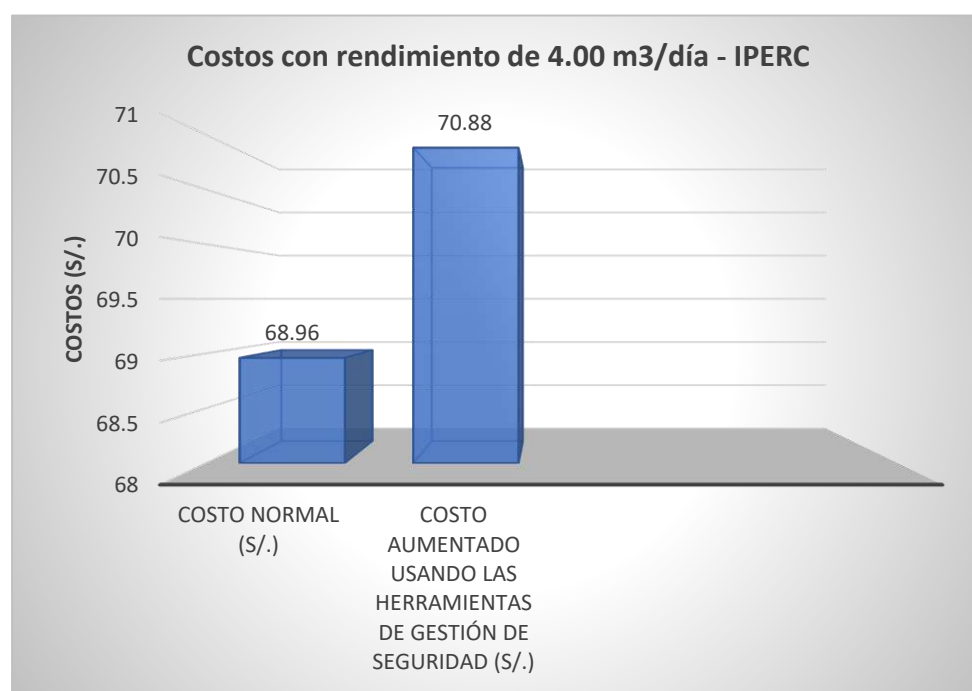
Variación de costos con rendimiento de 3.56 m³/día - IPERC

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
33.82	36.08	2.26	6.68

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7

Costos con rendimiento de 4.00 m³/día - IPERC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27

Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 3.56 m³/día - IPERC

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación (S/.)	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	1647.63	S/. 33.82	S/. 55,772.85		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	1647.63	S/. 36.08	S/. 59,446.49	3673.64	6.68

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 6.68% más que un presupuesto sin utilizar el IPERC. Por consiguiente, el cronograma de ejecución de obra aumentara de 36.13 días a 38.54 días utilizando 12 personales para dicha partida aumentando de esta manera también los gastos generales de la obra.

Tabla 28

Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.80 m³/día

Cuadrilla	Total Partida	US\$	36.08				
Rendimiento:	3.80 m ³ /día	Jornal:	8 hrs				
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							34.36
3.00	Peón	HM	1.0667	2.2456	15.30	34.36	
Equipo							1.72
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	34.36	1.72	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, para poder tener un rendimiento inicial, pero incluyendo el IPERC y por lo tanto sin variar el cronograma de ejecución de obra, se debe de varias las horas hombre de la mano de obra, de tal manera que se cumpla el rendimiento

requerido y teniendo presente el IPERC. El costo unitario tiene una variación de S/. 33.82 a S/. 36.08 por m³

Tabla 29

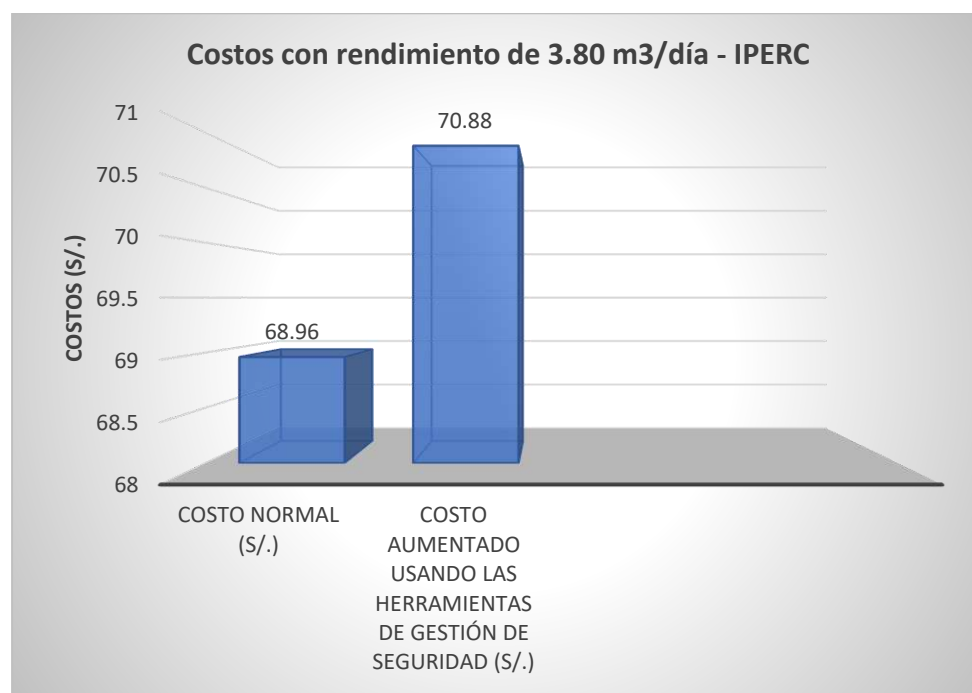
Variación de costos con rendimiento de 3.80 m³/día - IPERC

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
33.82	36.08	2.26	6.68

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8

Costos con rendimiento de 3.80 m³/día - IPERC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30

Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 3.80 m³/día - IPERC

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación (S/.)	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	1647.63	S/. 33.82	S/. 55,772.85		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	1647.63	S/. 36.08	S/. 59,446.49	3673.64	6.68

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 6.68% más que un presupuesto sin el IPERC. Sin embargo, el plazo de ejecución de la obra no aumenta en nada, manteniéndose en los plazos iniciales.

Comparación entre a y b:

Entre las dos alternativas planteadas para poder llevar sincerados los costos, rendimientos y cronograma se obtiene lo siguiente:

Alternativa a: el precio es de S/. 59,446.49, el cronograma de obra aumentara 2 día más por los nuevos rendimientos sincerados con las herramientas de gestión de seguridad, por lo que al día en gastos generales S/.750.00 por el pago de profesionales clave, alimentación al personal y movilidad.

Monto de la partida: S/. 60,946.49

Alternativa b: el precio es de S/. 59,446.49, el cronograma de obra no se varia por lo que los gastos generales se mantienen intactos.

Monto de la partida: S/. 59,446.49

Entre las dos alternativas, la alternativa B es la más eficiente, ya que el costo y el tiempo de ejecución son menores y la meta de la partida se cumplirá, además de que como se manifiesta el beneficio social crecería sustancialmente al no haber accidente en el trabajo.

Tabla 31

Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas con rendimiento de 27.19 m³/día - IPERC

Cuadrilla		Total Partida		US\$	69.85		
Rendimiento:		27.19 m ² /día		Jornal:	8:00 hrs		
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							13.66
1.00	Operario	HM	1.0000	0.2943	20.97	6.17	
2.00	Oficial	HM	1.0000	0.2943	17.80	5.24	
3.00	Peón	HM	1.0000	0.1471	15.30	2.25	
Materiales							55.51
4.00	Clavos para madera con cabeza 3"	Kg		0.0170	4.67	0.08	
5.00	Alambre negro N° 8	Kg		0.2000	4.67	0.93	
6.00	Madera tornillo	p2		3.4650	3.94	13.65	
7.00	Triplay fenolico 18 mm (1.20 m x 2.40 m)	m2		1.0500	38.90	40.85	
Equipo							0.68
8.00	Herramientas manuales % (Mano de obra)	%MO		0.0500	13.66	0.68	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, sincerando el rendimiento que se realiza en un jornal de 8 horas con 7.5 horas netas de trabajo por el IPERC, se obtiene un aumento del costo de la partida de S/. 68.96 a S/. 69.85 por m³.

Tabla 32

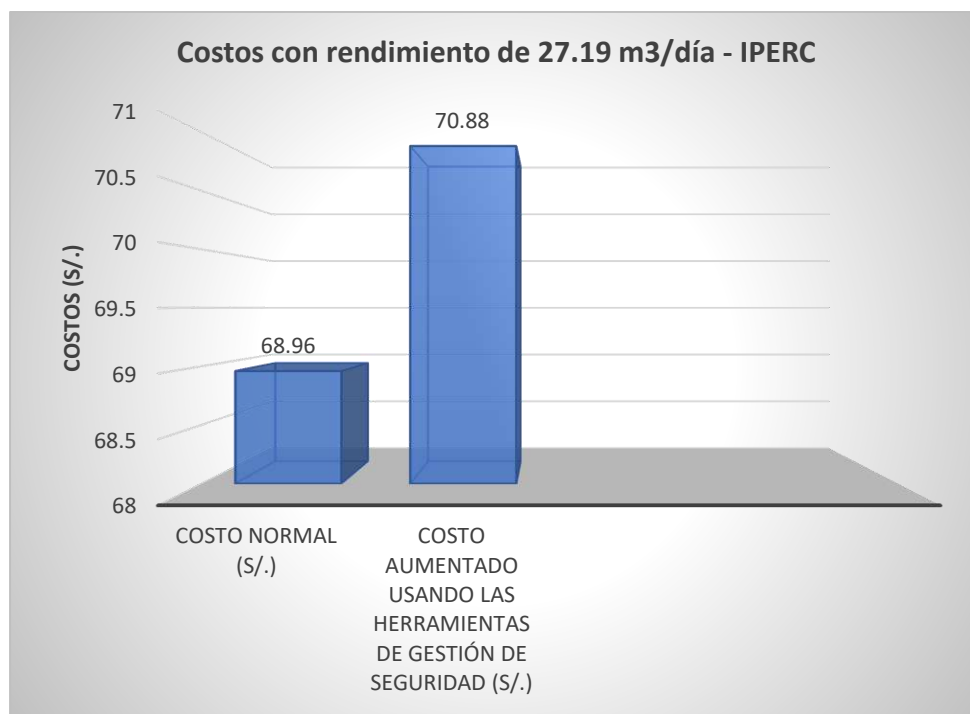
Variación de costos con rendimiento de 27.19 m³/día - IPERC

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
68.96	69.85	0.89	1.29

Fuente: Elaboración propia.

Figura 9

Costos con rendimiento de 27.19 m³/día - IPERC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33

Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 27.19 m³/día - IPERC

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	4740.46	S/. 68.96	S/. 326,902.12		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	4740.46	S/. 69.85	S/. 331,121.13	S/ 4219.01	1.29

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varía presupuestalmente en dicha partida en 1.29% más que un presupuesto sin utilizar el IPERC. Por consiguiente, el cronograma de ejecución

de obra aumentara de 32.69 días a 34.87 días utilizando 10 operarios, 10 oficiales y 5 peones para dicha partida aumentando de esta manera también los gastos generales de la obra.

Tabla 34

Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas con rendimiento de 29.00 m³/día - IPERC

Cuadrilla		Total Partida		US\$	69.85		
Rendimiento:		29.00 m ² /día		Jornal: 8:00 hrs			
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							13.66
1.00	Operario	HM	1.0000	0.2943	20.97	6.17	
2.00	Oficial	HM	1.0000	0.2943	17.80	5.24	
3.00	Peón	HM	1.0000	0.1471	15.30	2.25	
Materiales							55.51
4.00	Clavos para madera con cabeza 3"	Kg		0.0170	4.67	0.08	
5.00	Alambre negro N° 8	Kg		0.2000	4.67	0.93	
6.00	Madera tornillo	p2		3.4650	3.94	13.65	
7.00	Triplay fenolico 18 mm (1.20 m x 2.40 m)	m2		1.0500	38.90	40.85	
Equipo							0.68
8.00	Herramientas manuales % (Mano de obra)	%MO		0.0500	13.66	0.68	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, para poder tener un rendimiento inicial, pero incluyendo el IPERC y por lo tanto sin variar el cronograma de ejecución de obra, se debe de varias las horas hombre de la mano de obra, de tal manera que se cumpla el rendimiento requerido y teniendo presente el IPERC.

Tabla 35

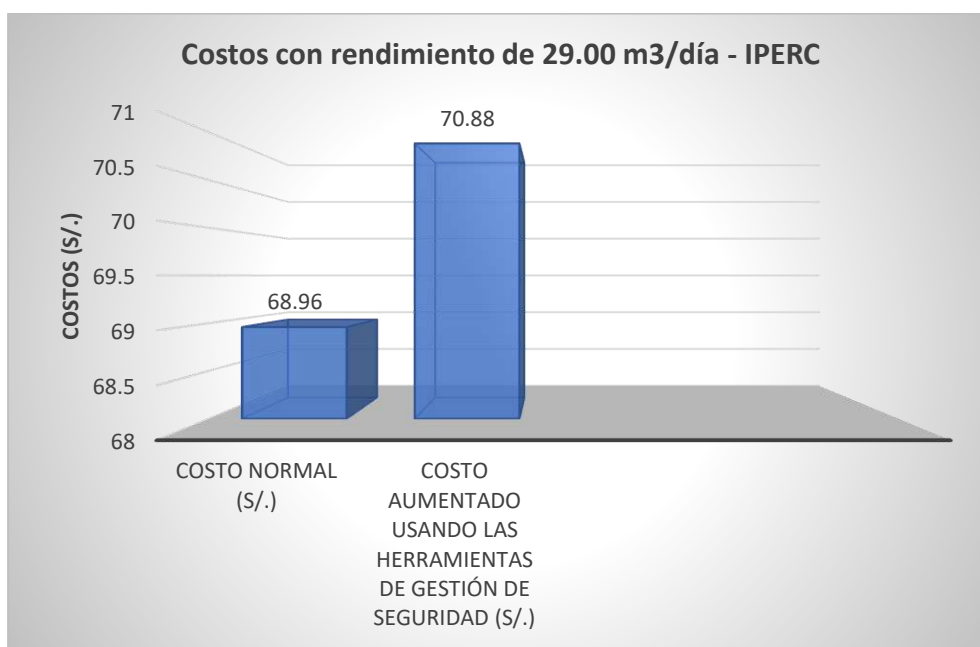
Variación de costos con rendimiento de 29.00 m³/día - IPERC

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
68.96	69.85	0.89	1.29

Fuente: Elaboración propia.

Figura 10

Costos con rendimiento de 29.00 m³/día - IPERC



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36

Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 29.00 m³/día - IPERC

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m ³	4740.46	S/. 68.96	S/. 326,902.12		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m ³	4740.46	S/. 69.85	S/. 331,121.13	S/ 4219.01	1.29

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 1.29 % más que un presupuesto sin utilizar el IPERC. Sin embargo, el plazo de ejecución de la obra no aumenta en nada, manteniéndose en los plazos iniciales.

Comparación entre a y b:

Entre las dos alternativas planteadas para poder llevar sincerados los costos, rendimientos y cronograma se obtiene lo siguiente:

Alternativa a: el precio es de S/. 331,121.13, el cronograma de obra aumentara 02 días más por los nuevos rendimientos sincerados con las herramientas de gestión de seguridad, por lo que al día en gastos generales S/.750.00 por el pago de profesionales clave, alimentación al personal y movilidad.

Monto de la partida: S/. 332,621.13

Alternativa b: el precio es de S/. 331,121.13, el cronograma de obra no se varia por lo que los gastos generales se mantienen intactos.

Monto de la partida: S/. 331,121.13

Entre las dos alternativas, la alternativa B es la más eficiente, ya que el costo y el tiempo de ejecución son menores y la meta de la partida se cumplirá, además de que como se manifiesta el beneficio social crecería sustancialmente al no haber accidente en el trabajo.

Influencia del Análisis de Trabajo Seguro en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019

El ATS es una herramienta de gestión que se utiliza cuando no se tienen los PETS de alguna actividad no prevista y/o no considerada dentro del IPERC LINEA BASE, esta herramienta de gestión nos ayuda a reducir los peligros del trabajo mediante el estudio de cualquier tarea o trabajo. Puede aplicarse a todas las tareas o procesos claves y se desarrolla del siguiente modo:

- a. Definir los pasos a desarrollarse en la acción realizada o tarea.
- b. Identificar y evaluar los peligros y riesgos asociados con cada paso.

- c. Desarrollar procedimientos de trabajo seguro que eliminarán o reducirán al mínimo los peligros identificados y poder controlarlos.
- d. Como medida proactiva, el Análisis de Trabajo Seguro identifica y elimina las posibles pérdidas, asegurando procedimientos para diseñar, construir, mantener y operar instalaciones y equipos de manera segura. Actualizar y mejorar continuamente los ATS, informando a los empleados y contratistas para que lo entiendan y cumplan, mantendrá la efectividad de la herramienta.

Este instrumento es realizado por los trabajadores y evaluado por el supervisor a cargo, para la aplicación de este instrumento se debe de hacer basando en la metodología de las 6A (arriba, abajo, a la derecha, a la izquierda, adelante y atrás), se evalúa el riesgo de la actividad a realizar, se cuantifica dependiendo al tipo de riesgo que se encuentre y su influencia en los trabajos a realizar, esto para luego encontrar el mejor control del riesgo y/o peligro.

Toda esta recopilación de información, su evaluación y control por cada actividad realizada demora un tiempo, cuantificado en promedio entre 30 a 40 minutos por actividad por personal, además de ello se debe de evaluar las condiciones de las herramientas manuales, en caso de equipos y maquinarias sucede lo mismo, se verifica diariamente el estado en el que se encuentra.

Tabla 37

Partida - excavación y conformación diques provisional para desvío cauce rio con rendimiento de 4.00 m³/día - ATS

Cuadrilla		Total Partida		US\$	35.87		
Rendimiento:	4.00 m ³ /día	Jornal:	8 hrs				
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
	Mano de obra						34.16
2.00	Oficial	HM	0.1000	0.2000	17.80	3.56	
3.00	Peón	HM	1.0000	2.0000	15.30	30.60	
	Equipo						1.71
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	34.16	1.71	

Fuente: Elaboración propia.

En la partida presentada con un rendimiento normal sin modificaciones, no se identificó la variación del rendimiento en caso se utilice el ATS, el total de metrado es de 112.5 m³, el rendimiento es de 4.00 m³/día y consta de 5 personal para realizar dicho trabajo, por lo que el tiempo normal de ejecución de la partida era de 5.625 días, el rendimiento real incluyendo el ATS es de 3.75 m³/día, por lo que el tiempo aumenta a 6 días, esto quiere decir que hay un aumento de 6.67% del tiempo de ejecución de la partida. Por lo que los gastos generales también aumentarían directamente a la una ampliación de plazo en la ejecución del proyecto.

Tabla 38*Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.80 m³/día - ATS*

Cuadrilla		Total Partida		US\$	33.82		
Rendimiento:		3.80 m ³ /día		Jornal: 8 hrs			
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							32.21
3.00	Peón	HM	1.0000	2.1053	15.30	32.21	
Equipo							1.61
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	32.21	1.61	

Fuente: Elaboración propia.

En la partida presentada con un rendimiento normal sin modificaciones, no se identificó la variación del rendimiento en caso se utilice el ATS, el total de metrado es de 1647.63 m³, el rendimiento es de 3.8 m³/día y consta de 12 personales peones para realizar dicho trabajo, por lo que el tiempo normal de ejecución de la partida era de 36.13 días, el rendimiento real incluyendo el ATS es de 3.5625 m³/día, por lo que el tiempo a ejecutar la partida aumenta a 38.54 días, esto quiere decir que hay un aumento de 6.67% del tiempo de ejecución de la partida. Por lo que los gastos generales también aumentarían directamente a la una ampliación de plazo en la ejecución del proyecto.

Tabla 39

Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas con rendimiento de 29.00 m³/día - ATS

Cuadrilla			Total Partida	US\$	68.96		
Rendimiento:		29.00 m ² /día	Jornal:	8 hrs			
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							12.81
1.00	Operario	HM	1.0000	0.2759	20.97	5.78	
2.00	Oficial	HM	1.0000	0.2759	17.80	4.91	
3.00	Peón	HM	0.5000	0.1379	15.30	2.11	
Materiales							55.51
4.00	Clavos para madera con cabeza 3"	Kg		0.0170	4.67	0.08	
5.00	Alambre negro N° 8	Kg		0.2000	4.67	0.93	
6.00	Madera tornillo	p2		3.4650	3.94	13.65	
7.00	Triplay fenolico 18 mm (1.20 m x 2.40 m)	m2		1.0500	38.90	40.85	
Equipo							0.64
8.00	Herramientas manuales % (Mano de obra)	%MO		0.0500	12.81	0.64	

Fuente: Elaboración propia.

En la partida presentada con un rendimiento normal sin modificaciones, no se identificó la variación del rendimiento en caso se utilice el ATS, el total de metrado es de 4740.46 m², el rendimiento es de 29 m²/día y consta de 10 operarios, 10 oficiales y 5 peones, por lo que hay 5 cuadrillas para realizar dicho trabajo, por lo que el tiempo normal de ejecución de la partida era de 32.69 días, el rendimiento real incluyendo el ATS es de 27.1875 m²/día, por lo que el tiempo a ejecutar la partida aumenta a 34.87 días, esto quiere decir que hay un aumento de 6.67% del tiempo de ejecución de la partida. Por lo que los gastos generales también aumentarían directamente a la una ampliación de plazo en la ejecución del proyecto.

Actualmente se manejan los rendimientos en su mayoría de casos por lo que nos brinda la CAPECO, sin embargo en dichos rendimientos no interviene el tema de seguridad, por lo que viendo en campo y calculándolo en un análisis de precios unitarios, se muestran dos alternativas, la primera (a), actualizando los rendimientos para poder tener un presupuesto y cronograma incluyendo la seguridad en el trabajo de manera sincerada, y uno (b) en la que no se pretende tener una ampliación del cronograma ni tampoco variar el rendimiento, sino más bien variando las cuadrillas para de esta manera poderse ajustar al rendimiento requerido.

Tabla 40

Partida - excavación y conformación diques provisional para desvío cauce rio con rendimiento de 3.75 m³/día - ATS

Cuadrilla		Total Partida		US\$	38.26		
Rendimiento:	3.75 m ³ /día	Jornal:	8 hrs				
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							36.44
2.00	Oficial	HM	0.1000	0.2133	17.80	3.80	
3.00	Peón	HM	1.0000	2.1333	15.30	32.64	
Equipo							1.82
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	36.44	1.82	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, sincerando el rendimiento que se realiza en un jornal de 8 horas con 7.5 horas netas de trabajo por el ATS, se obtiene un aumento del costo de la partida de S/. 35.87 a S/. 38.26 por m³.

Tabla 41

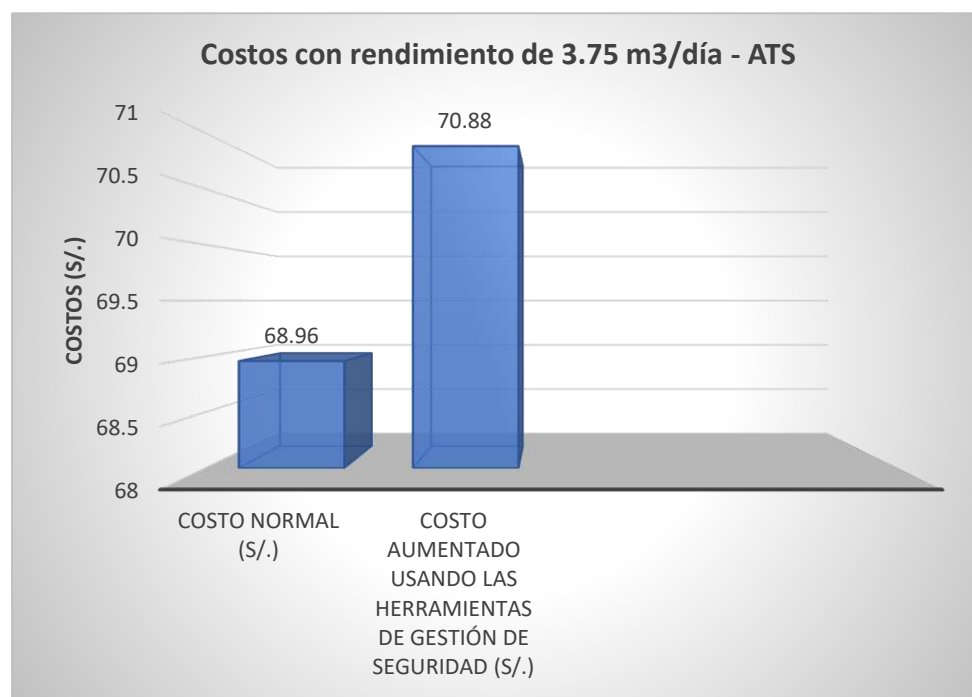
Variación de costos con rendimiento de 3.75 m³/día - ATS

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
35.87	38.26	2.39	6.66

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11

Costos con rendimiento de 3.75 m³/día - ATS



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42

Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 3.75 m³/día - ATS

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	112.5	S/. 35.87	S/. 4 035.38		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	112.5	S/. 38.26	S/. 4. 304.25	268.88	6.66

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 6.66% más que un presupuesto sin utilizar el ATS. Por consiguiente, el cronograma de ejecución de obra aumentara 5.625 días a 6 días utilizando 5 personales para dicha partida aumentando de esta manera también los gastos generales de la obra.

Tabla 43

Partida - excavación y conformación diques provisional para desvío cauce rio con rendimiento de 4.00 m³/día - ATS

Cuadrilla		Total Partida		US\$		38.26	
Rendimiento:		4.00 m ³ /día		Jornal:		8 hrs	
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							36.44
2.00	Oficial	HM	0.1067	0.2133	17.80	3.80	
3.00	Peón	HM	1.0667	2.1333	15.30	32.64	
Equipo							1.82
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	36.44	1.82	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, para poder tener un rendimiento inicial, pero incluyendo el ATS y por lo tanto sin variar el cronograma de ejecución de obra, se debe de varias las horas hombre de la mano de obra, de tal manera que se cumpla el rendimiento requerido y teniendo presente el ATS. El costo unitario tiene una variación de S/. 35.87 a S/. 38.26 por m³

Tabla 44

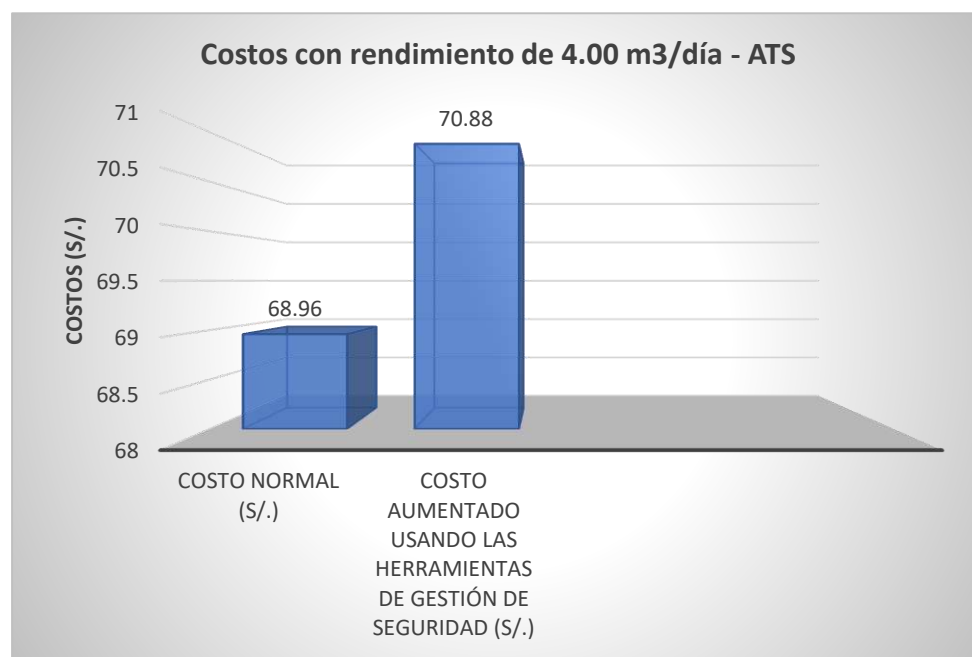
Variación de costos con rendimiento de 4.00 m³/día - ATS

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
35.87	38.26	2.39	6.66

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12

Costos con rendimiento de 4.00 m³/día - ATS



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45

Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 4.00 m³/día - ATS

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	112.5	S/. 35.87	S/. 4 035.38		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	112.5	S/. 38.26	S/. 4. 304.25	S/. 268.88	6.66

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 6.66% más que un presupuesto sin utilizar el ATS. Sin embargo, el plazo de ejecución de la obra no aumenta en nada, manteniéndose en los plazos iniciales.

Comparación entre a y b:

Entre las dos alternativas planteadas para poder llevar sincerados los costos, rendimientos y cronograma se obtiene lo siguiente:

Alternativa a: el precio es de S/. 4,304.25, el cronograma de obra no variara, puesto que en ambos casos promediándolo es de 6 días calendarios de ejecución de obra.

Monto de la partida: S/. 4,304.25

Alternativa b: el precio es de S/. 4,304.25, el cronograma de obra no se varia por lo que los gastos generales se mantienen intactos, pero se utilizara 01 peón más para realizar el trabajo.

Monto de la partida: S/. 4,304.25

Entre las dos alternativas, ambas son eficientes, ya que el costo y el tiempo de ejecución son iguales y la meta de la partida se cumplirá, además de que como se manifiesta el beneficio social crecería sustancialmente al no haber accidente en el trabajo.

Tabla 46

Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.56 m³/día - ATS

Cuadrilla		Total Partida		US\$	36.08		
Rendimiento:	3.56 m ³ /día	Jornal:	8 hrs				
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
	Mano de obra						34.36
3.00	Peón	HM	1.0000	2.2456	15.30	34.36	
	Equipo						1.72
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	34.36	1.72	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, sincerando el rendimiento que se realiza en un jornal de 8 horas con 7.5 horas netas de trabajo por el ATS, se obtiene un aumento del costo de la partida de S/. 33.82 a S/. 36.08 por m³.

Tabla 47*Variación de costos con rendimiento de 3.56 m³/día - ATS*

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
33.82	36.08	2.26	6.68

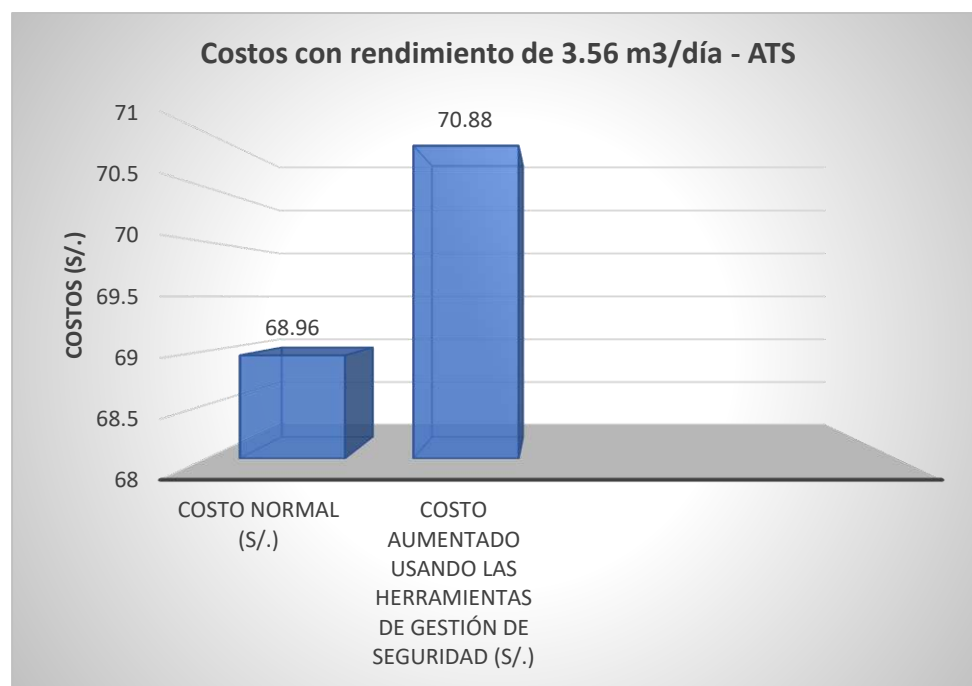
Fuente: Elaboración propia.**Figura 13***Costos con rendimiento de 3.56 m³/día - ATS**Fuente:* Elaboración propia.

Tabla 48

Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 3.56 m³/día - ATS

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación (S/.)	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	1647.63	S/. 33.82	S/. 55,772.85		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	1647.63	S/. 36.08	S/. 59,446.49	3673.64	6.68

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 6.68% más que un presupuesto sin utilizar el ATS. Por consiguiente, el cronograma de ejecución de obra aumentara de 36.13 días a 38.54 días utilizando 12 personales para dicha partida aumentando de esta manera también los gastos generales de la obra.

Tabla 49

Partida - excavación en terreno normal con rendimiento de 3.80 m³/día - ATS

Cuadrilla	Total Partida	US\$	36.08				
Rendimiento:	3.80 m ³ /día	Jornal:	8 hrs				
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
	Mano de obra						34.36
3.00	Peón	HM	1.0667	2.2456	15.30	34.36	
	Equipo						1.72
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	34.36	1.72	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, para poder tener un rendimiento inicial pero incluyendo el ATS y por lo tanto sin variar el cronograma de ejecución de obra, se debe de varias las horas

hombre de la mano de obra, de tal manera que se cumpla el rendimiento requerido y teniendo presente el ATS. El costo unitario tiene una variación de S/. 33.82 a S/. 36.08 por m³.

Tabla 50

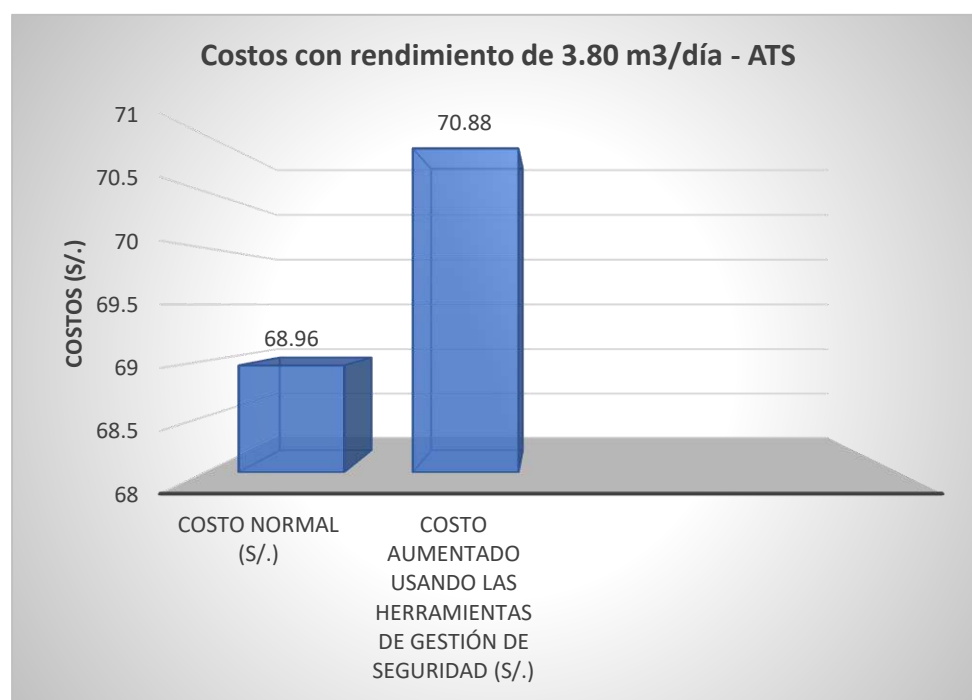
Variación de costos con rendimiento de 3.80 m³/día - ATS

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
33.82	36.08	2.26	6.68

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14

Costos con rendimiento de 3.80 m³/día - ATS



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51

Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 3.80 m³/día - ATS

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación (S/.)	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	1647.63	S/. 33.82	S/. 55,772.85		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	1647.63	S/. 36.08	S/. 59,446.49	3673.64	6.68

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 6.68% más que un presupuesto sin el ATS. Sin embargo, el plazo de ejecución de la obra no aumenta en nada, manteniéndose en los plazos iniciales.

Comparación entre a y b:

Entre las dos alternativas planteadas para poder llevar sincerados los costos, rendimientos y cronograma se obtiene lo siguiente:

Alternativa a: el precio es de S/. 59,446.49, el cronograma de obra aumentara 2 día más por los nuevos rendimientos sincerados con las herramientas de gestión de seguridad, por lo que al día en gastos generales S/.750.00 por el pago de profesionales clave, alimentación al personal y movilidad.

Monto de la partida: S/. 60,946.49

Alternativa b: el precio es de S/. 59,446.49, el cronograma de obra no se varia por lo que los gastos generales se mantienen intactos.

Monto de la partida: S/. 59,446.49

Entre las dos alternativas, la alternativa B es la más eficiente, ya que el costo y el tiempo de ejecución son menores y la meta de la partida se cumplirá, además de que como se manifiesta el beneficio social crecería sustancialmente al no haber accidente en el trabajo.

Tabla 52*Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas con rendimiento de 27.19 m³/día - ATS*

Cuadrilla		Total Partida		US\$	69.85		
Rendimiento:		27.19 m ² /día		Jornal: 8:00 hrs			
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							13.66
1.00	Operario	HM	1.0000	0.2943	20.97	6.17	
2.00	Oficial	HM	1.0000	0.2943	17.80	5.24	
3.00	Peón	HM	0.5000	0.1471	15.30	2.25	
Materiales							55.51
4.00	Clavos para madera con cabeza 3"	Kg		0.0170	4.67	0.08	
5.00	Alambre negro N° 8	Kg		0.2000	4.67	0.93	
6.00	Madera tornillo	p2		3.4650	3.94	13.65	
7.00	Triplay fenolico 18 mm (1.20 m x 2.40 m)	m2		1.0500	38.90	40.85	
Equipo							0.68
8.00	Herramientas manuales % (Mano de obra)	%MO		0.0500	13.66	0.68	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, sincerando el rendimiento que se realiza en un jornal de 8 horas con 7.5 horas netas de trabajo por el ATS, se obtiene un aumento del costo de la partida de S/. 68.96 a S/. 69.85 por m³.

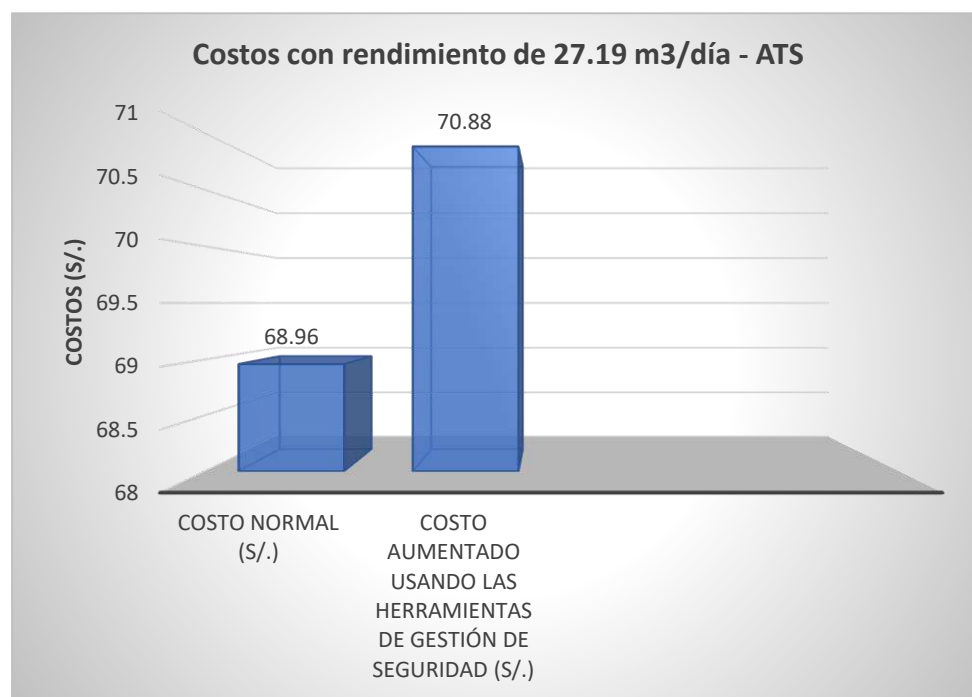
Tabla 53*Variación de costos con rendimiento de 27.19 m³/día - ATS*

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
68.96	69.85	0.89	1.29

Fuente: Elaboración propia.

Figura 15

Costos con rendimiento de 27.19 m³/día - ATS



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 54

Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 27.19 m³/día - ATS

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	4740.46	S/. 68.96	S/. 326,902.12		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	4740.46	S/. 69.85	S/. 331,121.13	S/ 4219.01	1.29

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varía presupuestalmente en dicha partida en 1.29% más que un presupuesto sin utilizar el ATS. Por consiguiente, el cronograma de ejecución de obra aumentará de 32.69 días a 34.87 días utilizando 10 operarios, 10 oficiales y 5 peones para dicha partida aumentando de esta manera también los gastos generales de la obra.

Tabla 55*Partida - encofrado de la caja de canal – cerchas con rendimiento de 29.00 m³/día - ATS*

Cuadrilla		Total Partida		US\$	69.85		
Rendimiento:	29.00 m ² /día	Jornal:	8:00 hrs				
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							13.66
1.00	Operario	HM	1.0667	0.2943	20.97	6.17	
2.00	Oficial	HM	1.0667	0.2943	17.80	5.24	
3.00	Peón	HM	0.5333	0.1471	15.30	2.25	
Materiales							55.51
4.00	Clavos para madera con cabeza 3"	Kg		0.0170	4.67	0.08	
5.00	Alambre negro N° 8	Kg		0.2000	4.67	0.93	
6.00	Madera tornillo	p2		3.4650	3.94	13.65	
7.00	Triplay fenolico 18 mm (1.20 m x 2.40 m)	m2		1.0500	38.90	40.85	
Equipo							0.68
8.00	Herramientas manuales % (Mano de obra)	%MO		0.0500	13.66	0.68	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, para poder tener un rendimiento inicial pero incluyendo el ATS y por lo tanto sin variar el cronograma de ejecución de obra, se debe de variar las horas hombre de la mano de obra, de tal manera que se cumpla el rendimiento requerido y teniendo presente el ATS

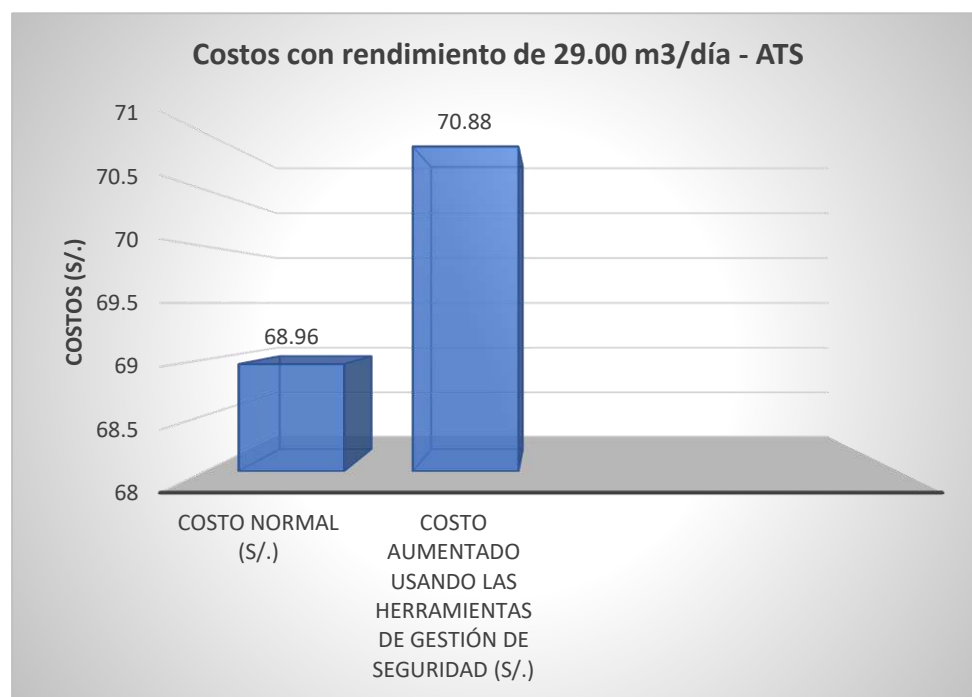
Tabla 56*Variación de costos con rendimiento de 29.00 m³/día - ATS*

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
68.96	69.85	0.89	1.29

Fuente: Elaboración propia.

Figura 16

Costos con rendimiento de 29.00 m³/día - ATS



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 57

Partida excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 29.00 m³/día - ATS

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	4740.46	S/. 68.96	S/. 326,902.12		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	4740.46	S/. 69.85	S/. 331,121.13	S/ 4219.01	1.29

Fuente: Elaboración propia.

Comparación entre a y b:

Entre las dos alternativas planteadas para poder llevar sincerados los costos, rendimientos y cronograma se obtiene lo siguiente:

Alternativa a: el precio es de S/. 331,121.13, el cronograma de obra aumentara 02 días más por los nuevos rendimientos sincerados con las herramientas de gestión de seguridad, por lo que al día en gastos generales S/.750.00 por el pago de profesionales clave, alimentación al personal y movilidad.

Monto de la partida: S/. 332,621.13

Alternativa b: el precio es de S/. 331,121.13, el cronograma de obra no se varia por lo que los gastos generales se mantienen intactos.

Monto de la partida: S/. 331,121.13

Entre las dos alternativas, la alternativa B es la más eficiente, ya que el costo y el tiempo de ejecución son menores y la meta de la partida se cumplirá, además de que como se manifiesta el beneficio social crecería sustancialmente al no haber accidente en el trabajo.

Influencia de las herramientas de gestión de seguridad en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc - Pasco, 2019

Las herramientas de gestión de seguridad utilizadas en esta investigación son el conjunto de estrategias que estuvieron orientadas a minimizar el riesgo de una tarea en nuestro trabajo, las herramientas buscaron evidenciar que se ha realizado una correcta evaluación de riesgos previa al inicio de la tarea, estas herramientas fueron el IPERC Base e IPERC Continuo, el análisis de Trabajo Seguro (ATS), Estándares de Trabajo Seguro, Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS), Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo (PETAR), así como también la identificación de Peligros Mortales y los comportamientos que salvan vidas, las auditorias de trabajo seguro, las auditorias de IPERC y la verificación de herramientas manuales, equipos y maquinaria.

Los niveles de gestión de la seguridad fueron desde el preventivo hasta el reactivo. La importancia de la correcta gestión de riesgos en la decisión oportuna que se tomaron, según la jerarquía de controles tenemos:

Figura 17

Jerarquía de control de riesgos utilizados en la obra



Fuente: Elaboración propia.

Las herramientas de gestión se presentaron al inicio de esta investigación así como mediante el proceso de ejecución del proyecto en estas se deben de identificar, evaluar y controlar de peligros y los riesgos asociados a las actividades in situ realizados en el proyecto, dichos instrumento mencionados fueron desarrollados tanto por los supervisores y trabajadores y evaluados por el supervisor a cargo, se evaluó el riesgo de la actividad a realizar, se cuantificaron dependiendo al tipo de riesgo que se encontraron y su influencia en los trabajos a ser realizados, esto para luego encontrar el mejor control del riesgo y/o peligro.

Toda esta recopilación de información, su evaluación y control por cada actividad realizada demoró un tiempo, cuantificado en promedio entre todas las herramientas de gestión que se

utilizaron en el proceso de cada actividad es de entre 30 a 60 minutos por actividad por personal.

Se comprobó en el trabajo de campo que, las horas netas de trabajo utilizando la herramienta de gestión IPERC disminuyó a 7 horas por lo que según los conceptos de eficiencia y más específicamente de la eficiencia económica donde se enmarca los conceptos de *costo – efectividad*.

Tabla 58

Partida: Excavación y conformación dique provisional para desvío cauce de río con rendimiento de 4.00 m³/día

Cuadrilla		Total Partida			US\$	35.87	
Rendimiento:		4.00 m ³ /día		Jornal:	8 hrs		
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							34.16
2.00	Oficial	HM	0.1000	0.2000	17.80	3.56	
3.00	Peón	HM	1.0000	2.0000	15.30	30.60	
Equipo							1.71
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	34.16	1.71	

Fuente: Elaboración propia.

En la partida presentada con un rendimiento normal sin modificaciones, no se identificó la variación del rendimiento en caso se utilice las herramientas de gestión, el total de metrado es de 112.5 m³, el rendimiento es de 4.00 m³/día y consta de 5 personal para realizar dicho trabajo, por lo que el tiempo normal de ejecución de la partida era de 5.625 días, el rendimiento real incluyendo las herramientas de seguridad es de 3.5 m³/día, por lo que el tiempo aumenta a 6.429 días, esto quiere decir que hay un aumento de 14.29% del tiempo de ejecución de la partida. Por lo que los gastos generales también aumentarían directamente a la una ampliación de plazo en la ejecución del proyecto.

Tabla 59*Partida: Excavación en terreno normal con rendimiento 3.80 m3/día*

Cuadrilla		Total Partida		US\$	33.82		
Rendimiento:		3.80 m3/día	Jornal:	8 hrs			
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							32.21
3.00	Peón	HM	1.0000	2.1053	15.30	32.21	
Equipo							1.61
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	32.21	1.61	

Fuente: Elaboración propia.

En la partida presentada con un rendimiento normal sin modificaciones, no se identificó la variación del rendimiento en caso se utilice las herramientas de gestión, el total de metrado es de 1647.63 m³, el rendimiento es de 3.8 m³/día y consta de 12 personales peones para realizar dicho trabajo, por lo que el tiempo normal de ejecución de la partida era de 36.13 días, el rendimiento real incluyendo las herramientas de seguridad es de 3.325 m³/día, por lo que el tiempo a ejecutar la partida aumenta a 41.29 días, esto quiere decir que hay un aumento de 14.28% del tiempo de ejecución de la partida. Por lo que los gastos generales también aumentarían directamente a la una ampliación de plazo en la ejecución del proyecto.

Tabla 60

Partida: Encofrado de la caja de canal – cerchas con rendimiento de 29.00 m2/día

Cuadrilla		Total Partida		US\$	68.96		
Rendimiento:		29.00 m2/día		Jornal: 8 hrs			
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							12.81
1.00	Operario	HM	1.0000	0.2759	20.97	5.78	
2.00	Oficial	HM	1.0000	0.2759	17.80	4.91	
3.00	Peón	HM	0.5000	0.1379	15.30	2.11	
Materiales							55.51
4.00	Clavos para madera con cabeza 3"	Kg		0.0170	4.67	0.08	
5.00	Alambre negro N° 8	Kg		0.2000	4.67	0.93	
6.00	Madera tornillo	p2		3.4650	3.94	13.65	
7.00	Triplay fenolico 18 mm (1.20 m x 2.40 m)	m2		1.0500	38.90	40.85	
Equipo							0.64
8.00	Herramientas manuales % (Mano de obra)	%MO		0.0500	12.81	0.64	

Fuente: Elaboración propia.

En la partida presentada con un rendimiento normal sin modificaciones, no se identificó la variación del rendimiento en caso se utilice las herramientas de gestión, el total de metrado es de 4740.46 m², el rendimiento es de 29 m²/día y consta de 10 operarios, 10 oficiales y 5 peones, por lo que hay 5 cuadrillas para realizar dicho trabajo, por lo que el tiempo normal de ejecución de la partida era de 32.69 días, el rendimiento real incluyendo las herramientas de seguridad es de 25.375 m²/día, por lo que el tiempo a ejecutar la partida aumenta a 37.36 días, esto quiere decir que hay un aumento de 14.29% del tiempo de ejecución de la partida. Por lo que los gastos generales también aumentarían directamente a la una ampliación de plazo en la ejecución del proyecto.

Tabla 61

Partida: Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce rio con rendimiento 3.50 m3/día

Cuadrilla		Total Partida			US\$	40.99	
Rendimiento:	3.50 m3/día	Jornal:	8 hrs				
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
	Mano de obra						39.04
2.00	Oficial	HM	0.1000	0.2286	17.80	4.07	
3.00	Peón	HM	1.0000	2.2857	15.30	34.97	
	Equipo						1.95
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	39.04	1.95	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, sincerando el rendimiento que se realiza en un jornal de 8 horas con 7 horas netas de trabajo por las herramientas de gestión, se obtiene un aumento del costo de la partida de S/. 35.87 a S/. 40.99 por m3. Para poder tener un rendimiento inicial, pero incluyendo las herramientas de gestión de seguridad y por lo tanto sin variar el cronograma de ejecución de obra, se debe de varias las horas hombre de la mano de obra, de tal manera que se cumpla el rendimiento requerido y teniendo presente las herramientas de gestión de seguridad. El costo unitario tiene una variación de S/. 35.87 a S/. 40.99 por m3.

Tabla 62

Variación de costo normal y usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 3.50 m3/día

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
35.87	40.99	5.12	14.27

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63

Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal y usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 3.50 m³/día

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	112.5	S/. 35.87	S/. 4 035.38	S/. 576.00	14.27
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	112.5	S/. 40.99	S/. 4. 611.38		

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 14.27% más que un presupuesto sin utilizar las herramientas de gestión de seguridad. Por consiguiente, el cronograma de ejecución de obra aumentara 5.625 días a 6.429 días utilizando 5 personal para dicha partida aumentando de esta manera también los gastos generales de la obra.

Comparación entre a y b:

Entre las dos alternativas planteadas para poder llevar sincerados los costos, rendimientos y cronograma se obtiene lo siguiente:

Alternativa a: el precio es de S/. 4,611.38, el cronograma de obra aumentara 1 día más por los nuevos rendimientos sincerados con las herramientas de gestión de seguridad, por lo que al día en gastos generales S/.750.00 por el pago de profesionales clave, alimentación al personal y movilidad.

Monto de la partida: S/. 5,361.38

Alternativa b: el precio es de S/. 4,611.38, el cronograma de obra no se varia por lo que los gastos generales se mantienen intactos, pero se utilizara 01 peón más para realizar el trabajo.

Monto de la partida: S/. 4,611.38

Entre las dos alternativas, la alternativa B es la más eficiente, ya que el costo y el tiempo de ejecución son menores y la meta de la partida se cumplirá, además de que como se manifiesta el beneficio social crecería sustancialmente al no haber accidente en el trabajo.

Tabla 64

Partida: Excavación en terreno normal con rendimiento de 3.33 m³/día

Cuadrilla		Total Partida		US\$	38.65		
Rendimiento:	3.33 m ³ /día	Jornal:	8 hrs				
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
	Mano de obra						36.81
3.00	Peón	HM	1.0000	2.4060	15.30	36.81	
	Equipo						1.84
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	36.81	1.84	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, sincerando el rendimiento que se realiza en un jornal de 8 horas con 7 horas netas de trabajo por las herramientas de gestión, se obtiene un aumento del costo de la partida de S/. 33.82 a S/. 38.65 por m³.

Tabla 65

Costos de partida con rendimiento de 3.33 m³/día

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
33.82	38.65	4.83	14.28

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 66

Presupuesto de excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal y usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 3.33 m³/día

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	1647.63	S/. 35.82	S/. 55,722.85		
					S/ 7958.05	14.28
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	1647.63	S/. 38.65	S/. 63,680.90		

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 14.28% más que un presupuesto sin utilizar las herramientas de gestión de seguridad. Por consiguiente, el cronograma de ejecución de obra aumentara de 36.13 días a 41.29 días utilizando 12 personales para dicha partida aumentando de esta manera también los gastos generales de la obra.

Tabla 67

Partida: Excavación en terreno normal con rendimiento 3.80 m³/día

Cuadrilla	Total Partida	US\$	38.65				
Rendimiento:	3.80 m ³ /día	Jornal:	8 hrs				
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
	Mano de obra						36.81
3.00	Peón	HM	1.1429	2.4061	15.30	36.81	
	Equipo						1.84
4.00	Herramientas manuales	% MO		5.0000	36.81	1.84	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, para poder tener un rendimiento inicial, pero incluyendo las herramientas de gestión de seguridad y por lo tanto sin variar el cronograma de ejecución de obra, se debe de varias las horas hombre de la mano de obra, de tal manera que se cumpla el rendimiento requerido y teniendo presente las herramientas de gestión de seguridad. El costo unitario tiene una variación de S/. 33.82 a S/. 38.65 por m3.

Tabla 68

Variación de costos con rendimiento 3.80 m3/día

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
33.82	38.65	4.83	14.28

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 69

Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal y usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento 3.80 m3/día

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	1647.63	S/. 35.82	S/. 55,722.85		
					S/ 7958.05	14.28
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	1647.63	S/. 38.65	S/. 63,680.90		

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 14.28% más que un presupuesto sin utilizar las herramientas de gestión de seguridad. Sin embargo, el plazo de ejecución de la obra no aumenta en nada, manteniéndose en los plazos iniciales.

Comparación entre a y b:

Entre las dos alternativas planteadas para poder llevar sincerados los costos, rendimientos y cronograma se obtiene lo siguiente:

Alternativa a: el precio es de S/. 63,680.90, el cronograma de obra aumentara 5 día más por los nuevos rendimientos sincerados con las herramientas de gestión de seguridad, por lo que al día en gastos generales S/.750.00 por el pago de profesionales clave, alimentación al personal y movilidad.

Monto de la partida: S/. 67,430.90

Alternativa b: el precio es de S/. 63,680.90, el cronograma de obra no se varia por lo que los gastos generales se mantienen intactos.

Monto de la partida: S/. 63,680.90

Entre las dos alternativas, la alternativa B es la más eficiente, ya que el costo y el tiempo de ejecución son menores y la meta de la partida se cumplirá, además de que como se manifiesta el beneficio social crecería sustancialmente al no haber accidente en el trabajo.

Tabla 70

Partida: Encofrado de la caja de canal – cerchas con rendimiento de 25.38 m2/día

Cuadrilla		Total Partida		US\$	70.88		
Rendimiento:	25.38 m2/día	Jornal:	8:00 hrs				
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							14.63
1.00	Operario	HM	1.0000	0.1353	20.97	6.61	
2.00	Oficial	HM	1.0000	0.3153	17.80	5.61	
3.00	Peón	HM	0.5000	0.1576	15.30	2.41	
Materiales							55.51
4.00	Clavos para madera con cabeza 3"	Kg		0.0170	4.67	0.08	
5.00	Alambre negro N° 8	Kg		0.2000	4.67	0.93	
6.00	Madera tornillo	p2		3.4650	3.94	13.65	
7.00	Triplay fenolico 18 mm (1.20 m x 2.40 m)	m2		1.0500	38.90	40.85	
Equipo							0.73
8.00	Herramientas manuales % (Mano de obra)	%MO		0.0500	14.63	0.73	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, sincerando el rendimiento que se realiza en un jornal de 8 horas con 7 horas netas de trabajo por las herramientas de gestión, se obtiene un aumento del costo de la partida de S/. 68.96 a S/. 70.88 por m3.

Tabla 71

Costos unitarios con rendimiento de 25.38 m2/día

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
68.96	70.88	1.92	2.78

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 72

Costos de Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal y usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento de 25.38 m²/día

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	4740.46	S/. 68.96	S/. 326,902.12		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	4740.46	S/. 70.88	S/. 336,003.80	S/ 9101.68	2.78

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 2.78% más que un presupuesto sin utilizar las herramientas de gestión de seguridad. Por consiguiente, el cronograma de ejecución de obra aumentara de 32.69 días a 37.36 días utilizando 10 operarios, 10 oficiales y 5 peones para dicha partida aumentando de esta manera también los gastos generales de la obra.

Tabla 73

Partida: Encofrado de la caja de canal – cerchas con rendimiento de 29.00 m2/día

Cuadrilla		Total Partida		US\$	70.88		
Rendimiento:	29.00 m2/día	Jornal:	8:00 hrs				
Item	Descripción	Und.	Cuadrilla	Cant	P.Unit.	Parcial	Total
Mano de obra							14.63
1.00	Operario	HM	1.1429	0.1353	20.97	6.61	
2.00	Oficial	HM	1.1429	0.3153	17.80	5.61	
3.00	Peón	HM	0.5000	0.1576	15.30	2.41	
Materiales							55.51
4.00	Clavos para madera con cabeza 3"	Kg		0.0170	4.67	0.08	
5.00	Alambre negro N° 8	Kg		0.2000	4.67	0.93	
6.00	Madera tornillo	p2		3.4650	3.94	13.65	
7.00	Triplay fenolico 18 mm (1.20 m x 2.40 m)	m2		1.0500	38.90	40.85	
Equipo							0.73
8.00	Herramientas manuales % (Mano de obra)	%MO		0.0500	14.63	0.73	

Fuente: Elaboración propia.

Como se pueden observar en la partida, para poder tener un rendimiento inicial, pero incluyendo las herramientas de gestión de seguridad y por lo tanto sin variar el cronograma de ejecución de obra, se debe de varias las horas hombre de la mano de obra, de tal manera que se cumpla el rendimiento requerido y teniendo presente las herramientas de gestión de seguridad.

Tabla 74

Costos unitarios con rendimiento de 29.00 m2/día

Costo normal	Costo aumentado (usando las herramientas de gestión de seguridad)	Variación	Porcentaje de aumento (%)
68.96	70.88	1.92	2.78

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 75

Presupuesto de excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río normal y usando las herramientas de gestión de seguridad con rendimiento 29.00 m²/día

Partida	Unidad	metrado	Costo unitario	Presupuesto	Variación	Porcentaje de variación %
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (normal)	m3	4740.46	S/. 68.96	S/. 326,902.12		
Excavación y conformación diques provisional para desvío cauce río (usando las herramientas de gestión de seguridad)	m3	4740.46	S/. 70.88	S/. 336,003.80	S/ 9101.68	2.78

Fuente: Elaboración propia.

El costo sincerado con el nuevo rendimiento varia presupuestalmente en dicha partida en 2.78 % más que un presupuesto sin utilizar las herramientas de gestión de seguridad. Sin embargo, el plazo de ejecución de la obra no aumenta en nada, manteniéndose en los plazos iniciales.

Comparación entre a y b:

Entre las dos alternativas planteadas para poder llevar sincerados los costos, rendimientos y cronograma se obtiene lo siguiente:

Alternativa a: el precio es de S/. 326,902.12, el cronograma de obra aumentara 05 días más por los nuevos rendimientos sincerados con las herramientas de gestión de seguridad, por lo que al día en gastos generales S/.750.00 por el pago de profesionales clave, alimentación al personal y movilidad.

Monto de la partida: S/. 330,652.12

Alternativa b: el precio es de S/. 326,902.12, el cronograma de obra no se varia por lo que los gastos generales se mantienen intactos.

Monto de la partida: S/. 326,902.12

Entre las dos alternativas, la alternativa B es la más eficiente, ya que el costo y el tiempo de ejecución son menores y la meta de la partida se cumplirá, además de que como se manifiesta el beneficio social crecería sustancialmente al no haber accidente en el trabajo.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se comprobó en el trabajo de campo que, las horas netas de trabajo utilizando los PETS disminuyen a 7.5 horas por lo que según los conceptos de eficiencia y más específicamente de la eficiencia económica donde se enmarca los conceptos de *costo – efectividad*, se llegó a determinar que usando la herramienta de gestión PETS los rendimientos de las partidas a usarse en el proyecto *no pueden ser cumplidos*, ya que como se manifiesta líneas arriba las horas de trabajo netas disminuyen a 7.5 horas, esto conlleva a una ampliación de plazo para la ejecución del proyecto, costo que no solo influye directamente en el costo del proyecto, sino también en los gastos generales de esta, por lo que aparentemente los PETS influyen de manera *ineficiente* al proyecto en mención, sin embargo el impacto social que genera el utilizar los PETS son mayores, ya que como se menciona en el Artículo 2 de la Constitución Política del Perú, el D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023-2017-EM y la ley N° 29783, es de prioridad la integridad física de las personas que en este caso son los trabajadores. El ministerio de trabajo cada mes muestra estadísticas de accidentes laborales en marco a la construcción, se muestra un alarmante nivel de accidentes en el trabajo en sector público y privado, por lo que utilizar

los PETS mejoraría sustancialmente dichas estadísticas. Por lo que el beneficio social sería mayor y por ende la importancia se denotaría en estos resultados.

A través del trabajo de campo se verificó que, las horas netas de trabajo utilizando la herramienta de gestión IPERC disminuyen a 7.5 horas por lo que según los conceptos de eficiencia y más específicamente de la eficiencia económica donde se enmarca los conceptos de *costo – efectividad*, se llegó a determinar que usando la herramienta de gestión IPERC los rendimientos de las partidas a usarse en el proyecto *no pueden ser cumplidos*, ya que como se manifiesta líneas arriba las horas de trabajo netas disminuyen a 7.5 horas, esto conllevó a una ampliación de plazo para la ejecución del proyecto, costo que no solo influye directamente en el costo del proyecto, sino también en los gastos generales de esta, por lo que aparentemente los IPERC influyen de manera *ineficiente* al proyecto en mención, sin embargo el impacto social que genera el utilizar el IPERC son mayores, ya que como se menciona en el Artículo 2 de la Constitución Política del Perú, el D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023-2017-EM y la ley N° 29783, es de prioridad la integridad física de las personas que en este caso son los trabajadores. El ministerio de trabajo cada mes muestra estadísticas de accidentes laborales en marco a la construcción, se muestra un alarmante nivel de accidentes en el trabajo en sector público y privado, por lo que utilizar los IPERC mejoraría sustancialmente dichas estadísticas. Por lo que el beneficio social sería mayor.

Se comprobó a través del trabajo de campo que, las horas netas de trabajo utilizando la herramienta de gestión ATS disminuyeron a 7.5 horas en promedio por lo que según los conceptos de eficiencia y más específicamente de la eficiencia económica donde se enmarca los conceptos de costo – efectividad, se llega a lo siguiente: Usando la herramienta de gestión ATS los rendimientos de las partidas a usarse en el proyecto *no pueden ser cumplidos*, ya que como se manifiesta líneas arriba las horas de trabajo netas disminuyen a 7.5 horas, esto conlleva a una ampliación de plazo para la ejecución del proyecto, costo que no solo influye

directamente en el costo del proyecto, sino también en los gastos generales de esta, por lo que aparentemente el ATS influyen de manera *ineficiente* al proyecto en mención, sin embargo el impacto social que genera el utilizar el ATS son mayores, ya que como como se menciona en el Artículo 2 de la Constitución Política del Perú, el D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023-2017-EM y la ley N° 29783, es de prioridad la integridad física de las personas que en este caso son los trabajadores. El ministerio de trabajo cada mes muestra estadísticas de accidentes laborales en marco a la construcción, se muestra un alarmante nivel de accidentes en el trabajo en sector público y privado, por lo que utilizar el ATS mejoraría sustancialmente dichas estadísticas. Por lo que el beneficio social sería mayor.

Usando la herramienta de gestión IPERC los rendimientos de las partidas a usarse en el proyecto *no pueden ser cumplidos*, ya que como se manifiesta líneas arriba las horas de trabajo netas disminuyen a 7 horas, esto conlleva a una ampliación de plazo para la ejecución del proyecto, costo que no solo influye directamente en el costo del proyecto, sino también en los gastos generales de esta, por lo que aparentemente las Herramientas de Gestión influyen de manera *ineficiente* al proyecto en mención, sin embargo el impacto social que genera el utilizar los dichas Herramientas de Gestión fueron mayores, ya que como como se menciona en el Artículo 2 de la Constitución Política del Perú, el D.S. 024-2016-EM y su modificatoria D.S. 023-2017-EM y la ley N° 29783, es de prioridad la integridad física de las personas que en este caso son los trabajadores. El ministerio de trabajo cada mes muestra estadísticas de accidentes laborales en marco a la construcción, se muestra un alarmante nivel de accidentes en el trabajo en sector público y privado, por lo que utilizar los IPERC mejoraría sustancialmente dichas estadísticas. Por lo que el beneficio social sería mayor. Actualmente se manejan los rendimientos en su mayoría de casos por lo que nos brinda la CAPECO, sin embargo en dichos rendimientos no interviene el tema de seguridad, por lo que viendo en campo y calculándolo en una análisis de precios unitarios, se muestran dos alternativas, la primera (a), actualizando

los rendimientos para poder tener un presupuesto y cronograma incluyendo la seguridad en el trabajo de manera sincerada, y uno (b) en la que no se pretende tener una ampliación del cronograma ni tampoco variar el rendimiento, sino más bien variando las cuadrillas para de esta manera poderse ajustar al rendimiento requerido.

CONCLUSIONES

1. Los procedimientos escritos de trabajo seguro si influyen directamente en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc en la ciudad de Pasco, ya que, si hay un incremento de tiempo, el cual se ve reflejado en el incremento de costos, en producción del personal, pero la compensación social se ve mejorada en el trabajo.
2. La identificación de peligros, evaluación y control de riesgos si influyen directamente en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc de la ciudad de Pasco ya que si bien es cierto hay una ineficiencia en el trabajo por el uso del IPERC debido al incremento de plazos, costos, pero también es importante saber que es de prioridad la integridad física de las personas que en este caso son los trabajadores, y es algo de demasiada importancia para tener en cuenta en estos trabajos.
3. El Análisis de Trabajo Seguro si influye directamente en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc en la ciudad de Pasco ya que, al usar esta herramienta de gestión, los rendimientos de las partidas a usarse en el proyecto *no pueden ser cumplidos*, debido a que las horas de trabajo netas disminuyen.
4. Se concluye de manera general que las herramientas de gestión de seguridad si influyen directamente en la eficiencia de la construcción del canal de desfogue de aguas ácidas en Ocroyoc en la ciudad de Pasco, y lo hacen de una manera ineficiente ya que demoran el proceso de los trabajos que tienen los responsables de cada área, lo cual repercute en el incremento de los plazos y esto se refleja en el incremento de los costos

de ejecución del proyecto, pero que si tiene una compensación social ya que estas herramientas ayudan a evitar riesgos laborales.

RECOMENDACIONES

Aplicar la Normatividad Nacional vigente a los trabajos de la actividad minera exploratoria, para evitar sanciones administrativas (pecuniarias), civiles y penales a que está sujeto el titular minero en caso de incumplimiento. Las Normas Nacionales se refieren a la Ley 29783 SST, el DS 005-2012 TR y el DS 024-2016 EM.

Se recomienda tener un Manual de SST para las actividades de trabajo, implantar para su cumplimiento los instructivos de Prevención y Acción en caso de Accidentes y una Guía de Primeros Auxilios. Además, la aplicación de Reportes de Incidentes en el trabajo, Reporte de Accidentes e Incidentes y como reportar No Conformidades, Acciones Correctivas y Acciones Preventivas.

Es recomendable contratar una empresa externa especializada que se encargue de la implementación y gestión del sistema de gestión de SST y hacer cumplir con todos los requisitos, normas y reglamentos internos de la empresa. También es recomendable contratar empresas contratistas que tengan certificaciones de las Normas de SST.

REFERENCIAS

- Áraujo, F. y Mejía, I., (2016). *Propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo para obras directas de Sedalib s.a. en redes de agua potable y alcantarillado para dar cumplimiento a la norma G050*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Ávila, C. (2014). *Plan estratégico de seguridad y medio ambiente en la etapa de construcción de un proyecto minero*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.
- Blazquez, J. (2015). *El marco jurídico en la prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción: subcontratación y coordinación de actividades en las obras*. (Tesis de posgrado). Universidad de Murcia; Murcia, España.
- Cari, B. (2017). *Propuesta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en base al D.S. 024- 2016 E.M. para la empresa RCN rentacar en Arequipa 201*. Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica del Perú; Arequipa, Perú.
- Calero, E. (2014). *Elaboración de un manual de procedimientos de seguridad e higiene industrial para el área de agua potable y alcantarillado del gobierno autónomo descentralizado municipal del Cantón Shushufindi*. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; Riobamba, Ecuador.

- Delgado, H. (2016). *Mejoramiento de la gestión de seguridad con la implementación del programa de observadores de seguridad en la compañía minera Raura S.A.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano; Puno, Perú.
- Gaytán, M. (2018). *Implementación de herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional para minimizar incidentes en la compañía minera ac agregado S.A. - UM. Arequipa M – 2017.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz, Perú.
- Guzmán, L. (2017). *Reducción de accidentes implementando sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, basado en la norma OHSAS 18001:2007, en la empresa factoría industrial S.A.C. en Barrick Lagunas Norte 2017.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo; Trujillo, Perú.
- Guzmán, A. y Peña, T. (2016). *Propuesta de plan de seguridad y salud para la construcción de la obra de saneamiento del sector nor oeste de Iquitos, 2016.* (Tesis de pregrado). Universidad Científica del Perú; Iquitos, Perú.
- Instituto Interamericano para el Desarrollo Social (INDES), (2002). Banco Interamericano de Desarrollo, *Diseño y gerencia de políticas y programas sociales*, junio 2000.
- Ledesma, S. (2017). *Relación de los procesos constructivos del programa trabaja Perú y los aspectos de seguridad y salud ocupacional en el Distrito de Comas – Lima.* (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo; Lima, Perú.

Lockheed; Marlaine; Hanushek, Eric. 1988. *Improving Educational Efficiency in Developing Countries: What Do We Know?* en *Compare*, Vol. 18, No. 1.

Lonasco, M. (2015). *Relación de los procesos constructivos del programa trabaja Perú y los aspectos de seguridad y salud ocupacional en el distrito de Comas – Lima*. (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica del Perú; Arequipa, Perú.

Palomino, A. (2016). *Propuesta de implementación del sistema de gestión de seguridad en la empresa minera j & a Puglisevich basado en la Ley N ° 29783 Y D.S 055-2010-EM*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica San Pablo; Arequipa, Perú.

Nieto, J. y Ruíz, R. (2016). *Gestión de seguridad para disminuir el índice de accidentabilidad en la construcción de edificaciones multifamiliares*. (Tesis de pregrado). Universidad San Martín de Porres; Lima, Perú.

Iturrizaga, M. (2016). *Evaluación de las herramientas de gestión, y el control de riesgos laborales durante el proceso constructivo del túnel Néstor Gambetta - Callao, 2014 – 2015*. (Tesis de posgrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (2017). *D.S N° 023-2017-EM*. Perú, Edición M.A.S, 2017.-Tit. I, Cap. I, Sub-cap. II, p.13

Solar, L. (2017). *Diseño del trabajo seguro para las actividades de construcción de la obra parque residencial Monteverde*. (Tesis de pregrado). Universidad de Piura, Lima, Piura.

Díaz, J. y Rodríguez, J. (2016). *Implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para la reducción de accidentes en la UEA sector Arequipa 2015*. (Tesis de pregrado). la Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.

ANEXOS

Anexo N° 01: IPERC de línea de base
Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Control (IPERC - LINEA BASE)

N°	SUBPROCESO	Área: PROCESO:	MINA											EVALUACIÓN DEL RIESGO	LEGAL	Clasificación del Riesgo	Aceptable (A) / No Aceptable (NA)										
			OPERACIONES MINERAS																								
			TIPUS DE ACTIVIDAD	SITUACIÓN		Actividad realizada por (puesto de trabajo)	PELIGRO	Riesgo Asociado	Consecuencias	Causas que ocasionan el riesgo	Estrategia de Controles							Probabilidad	Nivel de gravedad	Nivel de seriedad	PUNTAJE (P + S)	Temas regulados	Cumple				
SÍ / NO	NO / NOMINAL	NO / NOMINAL	BENEFICIA	Riesgo Asociado	Consecuencias	Causas que ocasionan el riesgo	Controlación	Controlación	Controlación	Controlación	Controlación	Controlación	Controlación	Frecuencia													
1		Ventilación	SÍ	NO	NO	NO	NO	Cargadores y ayudantes, jumbro, ayudante jumbro y operador de scoop	Gases	Inhalación de gases	Asfisia, intoxicación, afección a las vías respiratorias.	Falta de chimeneas de ventilación Capacidad instalada de ventilación deficiente	-	-	X	X	X	X	4	3	7	3	21	SÍ	SÍ	Importante	NA
			SÍ	NO	NO	NO	NO	Cargadores y ayudantes, jumbro, ayudante jumbro y operador de scoop	Mucho rocoso	Golpeado por caída de rocas	Muerte, Contusiones, traumatismo	Falta de iluminación Uso incorrecto de EPP Uso inadecuado de la ballesta Falta de capacitación	-	-	X	X	X	X	2	2	4	3	12	SÍ	SÍ	Modera- do	A
			SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	Cargadores y ayudantes, jumbro, ayudante jumbro y operador de scoop	Cables de energía	Contacto con electri- cidad	Shock eléctrico, paro cardio- respiratorio, Quemaduras, muerte	Personal no capacitado, Tablero de control energizado, cable en mal estado con empalmes existentes	-	-	X	X	X	X	2	2	4	2	8	SÍ	SÍ	Tolerabi- le

Anexo N° 02: IPERC continuo

SEVERIDAD	MATRIZ DE EVALUACION DE RIESGOS					
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
		A	B	C	D	E
		Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Imposible que suceda
		FRECUENCIA				

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCION	PLAZO DE CORRECCION
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

AREA/SECCION: _____

LABOR: _____

FECHA: _____

DATOS DE LOS TRABAJADORES:

HORA	NIVEL / AREA	NOMBRES	FIRMA

IPERC CONTINUO

DESCRIPCION DEL PELIGRO	RIESGO	EVALUACION IPER			MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR	EVALUACION RIESGO RESIDUAL		
		A	M	B		A	M	B

SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL RIESGO

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-

DATOS DE LOS SUPERVISORES

HORA	NOMBRE SUPERVISOR	MEDIDA CORRECTIVA	FIRMA

NOTA: Eliminar/Controlar los Riesgos es Tarea Prioritaria antes de iniciar las Operaciones Diarias