



ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA
CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE
LA CONSTRUCCIÓN**

Influencia de la operatividad de los equipos en el cumplimiento del
cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

**Maestro en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la
Construcción**

AUTOR:

Boy Sipiran, Harold Wilfredo (orcid.org/0009-0007-1033-7861)

ASESOR:

Mtro. Ninatanta Alva, Jorge Humberto (orcid.org/0000-0002-3274-013X)

Msc. Rodriguez Mendoza, Cristhian Renzho Elsayed (orcid.org/0000-0002-9500-6530)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Dirección de Empresas de la Construcción

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2024

DEDICATORIA

A Dios, por darnos la salud y la oportunidad de afrontar con éxito las barreras que nos da la vida.

A mis queridos Padres y familiares por su apoyo incondicional para poder lograr y alcanzar mis metas.

A mi hijo Mateo por ser siempre mi compañero de vida.

A mi novia Ydalia por ser la que me motivo para poder realizar esta maestría y crecer profesionalmente.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todos los trabajadores, Ingenieros, Gerente, de la empresa AK Drilling por los aportes brindados para la elaboración de esta Tesis.

A los docentes de la maestría por sus enseñanzas para poder culminar con la Maestría.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, NINATANTA ALVA JORGE HUMBERTO, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia de la operatividad de los equipos en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023", cuyo autor es BOY SIPIRAN HAROLD WILFREDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 04 de enero del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
NINATANTA ALVA JORGE HUMBERTO DNI: 18189264 ORCID: 0000-0002-3274-013X	Firmado electrónicamente por: JNINATANTAA el 07- 01-2024 07:16:55

Código documento Trilce: TRI - 0718974



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, BOY SIPIRAN HAROLD WILFREDO estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia de la operatividad de los equipos en el cumplimiento del cronograma de obrade un proyecto minero, Moquegua 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda citatextual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro gradoacadémico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, nicopiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
BOY SIPIRAN HAROLD WILFREDO DNI: 41074251 ORCID: 0009-0007-1033-7861	Firmado electrónicamente por: HBOYSI81 el 03-01-2024 08:49:47

Código documento Trilce: INV - 1465714



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor	iv
Declaratoria de originalidad del autor	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2. Variables y operacionalización.....	16
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	17
3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos	17
3.5. Procedimientos	19
3.6. Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN	34
VI. CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de la operatividad de los equipos y de sus dimensiones de un proyecto minero, Moquegua 2023.....	21
Tabla 2. Niveles del cumplimiento del cronograma de obra y de sus dimensiones de un proyecto minero, Moquegua 2023	22
Tabla 3. Prueba de Shapiro-Wilk de la operatividad de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.....	23
Tabla 4. Tabla cruzada de la operatividad de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023	24
Tabla 5. Pseudo R2 de las variables operatividad de los equipos y cumplimiento del cronograma de obra	25
Tabla 6. Tabla cruzada de la eficiencia general de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023	26
Tabla 7. Pseudo R2 de la dimensión eficiencia general de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra	27
Tabla 8. Tabla cruzada del mantenimiento preventivo de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.....	28
Tabla 9. Pseudo R2 de la dimensión mantenimiento preventivo de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra.....	29
Tabla 10. Tabla cruzada de la productividad en maquinaria pesada y el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.....	30
Tabla 11. Pseudo R2 de la dimensión productividad en maquinaria pesada y el cumplimiento del cronograma de obra	31
Tabla 12. Tabla cruzada del reemplazo de equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.....	32
Tabla 13. Pseudo R2 de la dimensión reemplazo de equipos y el cumplimiento del cronograma de obra	33

RESUMEN

El objetivo general fue determinar si la operatividad de los equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023. Presenta enfoque cuantitativo, tipo aplicado, diseño no experimental, transversal, correlacional causal; la muestra fueron 35 ingenieros supervisores de un proyecto minero de Moquegua; se usaron dos cuestionarios válidos a juicio de tres expertos y confiabilidad Alfa de Cronbach de 0.741 y 0.762, los resultados se procesaron en el programa estadístico SPSS V26. Se encontró que para el 62.8% de los ingenieros supervisores la operatividad de los equipos se halla en nivel regular, mientras que para el 68.5% estos el cumplimiento del cronograma de obra se halla en nivel medio. Se comprobó que la operatividad de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023; dado el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.848 que indica una alta correlación positiva con significancia ($p < 0.01$); asimismo, según el coeficiente de Nagelkerke la variación del cumplimiento del cronograma de obra es explicado en 76.2% por la variación en la operatividad de los equipos en el modelo propuesto para la regresión ordinal.

Palabras clave: operatividad, equipos, cronograma, obra, proyecto minero

ABSTRACT

The general objective was to determine whether the operability of the equipment influences the fulfillment of the work schedule of a mining project, Moquegua 2023. It presents quantitative approach, applied type, non-experimental design, cross-sectional, causal correlation; the sample was 35 supervising engineers of a mining project in Moquegua; two valid questionnaires were used according to three experts and Cronbach's Alpha reliability of 0.741 and 0.762, the results were processed in the statistical program SPSS V26. It was found that for 62.8% of the supervising engineers the operability of the equipment is in regular level, while for 68.5% these the fulfillment of the schedule of work is in medium level. It was proved that the operability of the equipment significantly influences the fulfillment of the work schedule of a mining project, Moquegua 2023; given the value of the Spearman correlation coefficient= 0.848 indicating a high positive correlation with significance ($p < 0.01$); also, according to the coefficient of Nagelkerke the variation of the fulfillment of the schedule of work is explained in 76.2% by the variation in the operability of the equipment in the model proposed for the ordinal regression.

Keywords: operation, equipment, schedule, construction site, mining project

I. INTRODUCCIÓN

La industria minera juega un papel crucial en la economía de Latinoamérica, siendo fuente de empleo y generadora de ingresos. Sin embargo, los proyectos mineros enfrentan desafíos con relación a la realización de los cronogramas de obra, lo que tiene un impacto significativo en la rentabilidad y viabilidad de estos (Comisión Económica para América Latina y el Caribe 2020). Según informe del Banco Interamericano de Desarrollo -2020, muchos proyectos enfrentan dificultades para acceder a repuestos y equipos de calidad en tiempo y forma. Esto puede causar demoras significativas en la reparación de equipos averiados, generando interrupciones en la producción, afectando la planificación y cumplimiento de plazos del cronograma de obra (Rodríguez, Pérez y Gómez 2020). Según el Centro de Estudios del Cobre, los planes de gran minería se demoran 4.3 años y se encarecen sesenta y cinco por ciento, y los de mediana minería demoran 6.3 años, y su coste incrementa 11%. Las demoras y sobrecostos son factores críticos para los planes de minería teniendo implicancia en su logro o fracaso (Ibarra 2023).

En el Perú, los trabajos mineros son los que en las últimas temporadas han tenido tal vez la superior influencia dentro de las construcciones, siendo beneficiadas por la demanda elevada que produce el costo del mineral en sectores con riqueza en metales, las cuales a la vez han precisado la creación de diferentes estructuras que son importantes para procesar mineral (Arias 2021). Sin embargo, según informe Anuario Minero 2020 del MINEM, se evidencia que la falta de cumplimiento del cronograma de obra en proyectos mineros es uno de los primordiales problemas que confronta el ámbito. Esta situación puede deberse a diversos factores, tales como demoras en la consecución de autorizaciones y licencias, conflictos sociales, problemas financieros o dificultades técnicas (MINEM de Perú 2020).

La operatividad de los equipos en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero de la ciudad de Moquegua, es una realidad problemática que ha generado diversos desafíos para su ejecución exitosa. Este proyecto, que involucra la construcción de una importante mina de cobre, se ha visto afectado por la eficiencia y rendimiento de los equipos utilizados en las diferentes etapas

de la obra. Uno de los principales problemas es la disponibilidad y estado de los equipos utilizados; la escasez de maquinaria adecuada, así como su falta de mantenimiento, ha llevado a retrasos en la ejecución de las tareas programadas. Esto se traduce en demoras en la finalización de las etapas de construcción y en la consecución de los propósitos definidos en el cronograma de obra. Otro factor que repercute en el funcionamiento de los equipos es la capacitación y la experiencia de los operadores. Un personal insuficientemente entrenado puede generar errores durante la operación de la maquinaria, lo que a su vez afecta el ritmo de trabajo y productividad. Además, la rotación constante de personal y la dificultad para retener a los trabajadores calificados agrava este problema.

Además, la complejidad y alcance del proyecto minero también tiene impacto en la operatividad de los equipos. La necesidad de coordinar y sincronizar múltiples equipos y subcontratistas, así como la gestión de suministros y tiempos de entrega, representa un desafío logístico considerable. Los retrasos en la llegada de los equipos o falta de coordinación entre los diferentes actores pueden generar interrupciones en el flujo de trabajo y comprometer el cumplimiento del cronograma establecido. Es importante destacar que estos problemas no solo afectan el cumplimiento del cronograma de obra, sino que también tienen implicaciones económicas significativas. Los retrasos e ineficiencias generan costos adicionales, como el aumento de gastos de mano de obra y desperdicio de recursos. Asimismo, afectan la reputación y confianza de inversionistas y stakeholders involucrados en el proyecto. En este contexto surge como pregunta de estudio ¿La operatividad de los equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023?

La investigación se justifica porque se busca generar un mayor entendimiento sobre cómo la falta de operatividad puede afectar la puntualidad en la finalización del proyecto, la productividad general, la optimización de recursos y los costos asociados. A nivel teórico, es necesario profundizar en el análisis de cómo la operatividad de los equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra. Este estudio permitió reconocer las variables críticas que afectan la operatividad de los equipos, así como sus efectos en los plazos establecidos. Además, posee implicancias prácticas porque los hallazgos pueden ayudar a aumentar la

eficacia y reducir los retrasos en proyectos de construcción, lo que a su vez puede tener un impacto positivo en la rentabilidad y el éxito general del proyecto.

La relevancia social radica en su impacto en el desarrollo económico, el mismo que se expresa en generación de empleo para la población local, simultáneamente incrementa la calidad de vida de los pueblos. La realización responsable de las operaciones mineras asegura sostenibilidad ambiental y reducción de los impactos causados por la actividad. Metodológicamente, se basa en la necesidad de comprender cómo la operatividad de equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra del proyecto minero. Mediante la revisión de la literatura, recopilación de datos primarios y análisis estadístico, busca proporcionar recomendaciones prácticas para la mejora de la eficiencia de la maquinaria y optimizar la realización de los periodos definidos en el plan.

El principal objetivo de este estudio fue: Determinar si la operatividad de los equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023. Y los objetivos específicos: Determinar si la eficiencia general de los equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023. Determinar si el mantenimiento preventivo de los equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023. Determinar si la productividad en maquinaria pesada influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023. Determinar si el reemplazo de equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

La hipótesis general fue: La operatividad de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023. Y las específicas: La eficiencia general de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero. El mantenimiento preventivo de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero. La productividad en maquinaria pesada influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero. El reemplazo de equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional se seleccionaron estudios como el de Barrera y Tennesse (2023). En el artículo: Ventaja competitiva mediante la implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos - PMO. Evidencia en Ecuador. El propósito consistió en proponer una mejora en el beneficio competitivo ante competidores internacionales y nacionales a través de la introducción de una Oficina de Gestión de Proyectos-PMO. La metodología que se empleó en este estudio es cuantitativa, exploratoria, descriptiva y correlativa. Se efectuó un análisis sobre una muestra específica de 487 compañías constructoras ubicadas en la provincia de Sucumbíos. Se examinaron cien participantes utilizando un instrumento validado por expertos y se obtuvo un coeficiente Alfa de Cronbach de 0,832. Los resultados que se obtuvieron indican que hay una correlación sólida y significativa entre las variables analizadas. En conclusión, este estudio determinó que la puesta en funcionamiento de PMO resulta necesaria para el desarrollo de planes en compañías que prestan servicios en el sector de hidrocarburos. Estas oficinas posibilitan definir esquemas de administración de planes que mejoran tanto la calidad como el costo del servicio proporcionado.

Hidalgo Bastidas (2023). En la tesis: Propuesta de diseño de una guía de procesos para la pequeña minería en el Ecuador basada en los principios de la economía circular. Cuyo fin fue examinar estos factores en el contexto de un plan de minería en funcionamiento, específicamente el caso de METALESA S.A., con el fin de identificar sus procedimientos actuales y proponer mejoramientos fundamentados en los principios de la economía circular. Estas mejoras tienen como objetivo contribuir a la sostenibilidad del proyecto y a la realización de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 8 y 12, al tiempo que se busca reducir la polución del ambiente y generar un efecto comunitario y económico favorable. Se empleó una metodología de estudio cualitativo de tipo exploratorio, documental y descriptivo. Se recopilaron y analizaron datos de fuentes bibliográficas secundarias y primarias, lo cual permitió generar una propuesta de guía de procedimientos fundamentada en los principios de la economía circular para este plan de minería. En conclusión, se determinó que esta guía será una herramienta valiosa para que las compañías de la pequeña minería puedan operar de modo más simpático y sensato con el medio ambiente. La

implementación de enfoques sostenibles en la consecución de recursos, la extensión del ciclo de vida de los productos, la administración de materia prima y el manejo adecuado del fin de vida útil del producto serán aspectos clave en este sentido.

Arrieta y Morales (2019). En la tesis: Impacto de los riesgos en el cronograma de los proyectos de construcción. El objetivo fue analizar el impacto de los peligros sobre el cronograma de los proyectos de acuerdo a los lineamientos definidos por los estándares PMI e ISO, por medio de la revisión y análisis de artículos científicos, trabajos de grado y cronogramas de distintos proyectos dentro de un caso de estudio. Se concluyó que las situaciones generadoras de riesgos y situaciones conflictivas no siguen un modelo que sea predecible, por el contrario, son los contextos interno y externo aquellos que con su curso natural plantean retos y complicaciones a la hora de efectuar el cronograma de los proyectos de construcción. Los riesgos pertenecientes a la categoría de impacto sobre el cronograma "Alto" tienen en común la capacidad de suspender las actividades relacionadas a dichos riesgos, y con ello pausar el proyecto de manera temporal. Por otro lado, los riesgos de categoría "moderado" disminuyen la velocidad con la que se realizan las actividades del proyecto, generando un retraso en el cumplimiento del cronograma. Los riesgos no varían respecto al tipo de proyecto, sin embargo, aumentan el impacto que tienen sobre el cronograma a medida que la magnitud del proyecto crece, además de esto el tratamiento que se le debe dar a dichos riesgos cobra mayor importancia.

Guerra y Montes (2019) en el artículo: Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería. Con el propósito de proporcionar una descripción exhaustiva del flujo tecnológico en la mina, con énfasis en el equipamiento minero utilizado en el procedimiento de explotación, se han llevado a cabo evaluaciones detalladas de las condiciones en las cuales se lleva a cabo la sustitución de las maquinarias. Asimismo, se ha analizado minuciosamente el impacto que las deficiencias en este proceso generan en los costos de operación. Se ha efectuado una metodología de investigación en el terreno utilizando como enfoque principal el estudio de casos, donde se ha obtenido un resultado significativo mediante la estimación del índice

de rendimiento total de los equipos de transporte, excavación-carga y buldóceros después de 6 años de operación. Los valores obtenidos para estos índices han sido del 51.72%, 48.88% y 55.51% respectivamente, lo que indica una disminución en la productividad de la flota de maquinaria entre el 44% y el 51%. Como conclusión se ha determinado que entre las principales razones que han contribuido a la disminución del índice de productividad del parque de maquinaria, se encuentra la disponibilidad técnica. Esta disponibilidad se ve afectada por desperfectos en la realización de los planes de mantenimiento, los cuales están estrechamente relacionados con la forma en que se adquiere cada equipo en particular y la decisión de reemplazarlo en el momento oportuno.

Rodríguez y Barrera (2019) en la tesis: Elaboración de procedimiento para gestión de cronogramas de obras. Con el propósito de establecer un proceso eficiente para la gestión adecuada de los cronogramas de obra, se implementó una metodología basada en investigación de campo y descripción, utilizando un enfoque analítico y la técnica del análisis documental. Los resultados obtenidos reflejaron la adopción de una estrategia para priorizar la ejecución de obras de emergencia, con el objetivo de reducir al mínimo la realización de tareas no indispensables y así mitigar los impactos causados por las temporadas de lluvias. En las conclusiones se ha determinado que el método desarrollado ha superado las expectativas tanto del patrocinador como de los demás involucrados en el proyecto. De hecho, Adecc Ltda, en calidad de empresa patrocinadora, tiene la intención de aplicar el procedimiento resultante en futuros proyectos de construcción civil que lleve a cabo.

A nivel nacional Camero y Tapia (2023) en la tesis: Análisis de la gestión de riesgos en costo y cronograma en obras ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay 2022 aplicando la metodología PMBOK 6th ed. Con el propósito de examinar la gestión de riesgos en términos de costo y cronograma en las construcciones llevadas a cabo por el Municipio de la Provincia de Abancay a lo largo del 2022, se empleó una metodología correlacional no experimental. La muestra consistió en la documentación técnica y la colaboración del líder de Infraestructura, los especialistas residentes y los especialistas supervisores. Se logró un hallazgo que evidenció de manera

inequívoca que la utilización del método PMBOK 6ta Edición en la administración de riesgos, en lo que respecta a gastos y plazos, en los proyectos realizados durante el año 2022. Esto se debe a que facilita la identificación, priorización y gestión de los riesgos inherentes a cada proyecto en particular. En conclusión, se ha logrado adquirir un entendimiento profundo acerca del impacto que los riesgos tienen tanto en el aspecto económico como en el cumplimiento de los plazos en cada proyecto.

Mondragón Cornejo (2021) en la tesis: Cumplimiento de plazos y la ejecución de obras públicas en el Programa de Gobierno Regional de Lima Metropolitana, 2019. Con el propósito de definir el vínculo entre el desarrollo de periodos y la ejecución de trabajos públicos en el Programa de Gobierno Regional de Lima Metropolitana en 2019, se efectuó una investigación con una muestra de 50 colaboradores. Para recolectar los datos, se utilizó un cuestionario y se empleó el método hipotético deductivo. El estudio tuvo una perspectiva descriptiva correlacional, con un diseño no experimental de corte transeccional. El muestreo se realizó de manera probabilística y la validación se efectuó por medio de la valoración de analistas expertos. Asimismo, se empleó el índice de correlación de Pearson con la finalidad de examinar la información, y se recurrió al coeficiente alfa de Cronbach para valorar la fiabilidad de los hallazgos. Los éxitos alcanzados brindan la motivación esencial para formular inferencias y sugerencias con el fin de reconocer el vínculo entre la realización de los cronogramas y la realización de proyectos de obras públicas en el Programa del Gobierno Regional de Lima Metropolitana. Ha quedado confirmado de manera concluyente que existe una conexión importante entre ambas facetas.

Villa Duire (2020) en la tesis: La gestión del proyecto y su impacto en la productividad de la empresa Arquitectura Construcción y Minería Villa S.A.C. Trujillo 2018. Con el propósito de establecer la conexión existente entre la administración de planes de construcción y la eficiencia en los proyectos ejecutados por la compañía Arquitectura Construcción y Minería Villa S.A.C. en Trujillo durante el año 2018, se efectuó un estudio cuantitativo de tipo correlacional. La muestra utilizada fue seleccionada de forma conveniente e incluyó a toda la población objetivo. Como herramientas de recolección de datos

se emplearon una ficha de observación para evaluar la gestión de proyectos y otra ficha de observación para medir el rendimiento, las dos validadas en términos de su consistencia y confiabilidad. En los resultados se encontró una conexión significativa entre la administración de planes y la productividad de la compañía Arquitectura Construcción y Minería Villa S.A.C. en Trujillo en el año 2018, con una intensidad de relación de nivel medio ($Rho = 0.521$, $p = 0.032$, $\alpha = 0.05$). En cuanto al nivel de gestión de proyectos, predominó la categoría de proyectos cumplidos (47%, ocho planes), seguida por la gestión de calidad en proceso (41%, siete planes) y la gestión de proyectos descuidada (12%, dos planes). En relación al nivel de productividad, la categoría más predominante fue la de productividad dentro de las expectativas (41%, 7 proyectos), seguida de la productividad por encima de las expectativas (35%, seis planes) y la productividad por debajo de las expectativas (24%, cuatro planes).

Limas Calderón (2020) En el artículo: La ansiada devolución de la garantía de la fianza del fiel cumplimiento en los contratos de obra pública. Cuyo propósito fue encontrar la opción más óptima para abordar el desafío planteado por el retenimiento de la carta fianza de fiel realización en el contrato de desarrollo de obras bajo la política de contrataciones públicas. Se empleó un enfoque cualitativo que implicó recopilar y analizar información proveniente de una variedad de fuentes, tales como literatura especializada, normatividad, estudios de casos, entrevistas a expertos en contratación pública y construcción. Los resultados evidenciaron que, al retener la Fianza de Fiel Cumplimiento hasta obtener la aprobación de la liquidación, se produce un impacto negativo en la solvencia financiera de las compañías dedicadas a la construcción. Esto a su vez obstaculiza la dinámica comercial en el sector de la construcción y crea un desincentivo para establecer contratos con el Estado. Los autores concluyen que no se deben trasladar ni posponer disposiciones relacionadas con la imposición de penalidades, la aplicación de deducciones puras o vinculantes, y otras concepciones similares hasta el momento de la liquidación.

Aldana Gallo (2019) en la tesis: Gestión del Mantenimiento Preventivo para mejorar la disponibilidad en los equipos mineros de transporte en la unidad Inmaculada-Ayacucho de la empresa Unión de Concreteras S.A. La finalidad fue

definir cómo la administración del mantenimiento preventivo perfecciona la disposición en las maquinarias mineras de transporte. La investigación llevada a cabo fue de naturaleza aplicada y no experimental, con una perspectiva longitudinal. La muestra consistió en nueve maquinarias que pertenecen a la Unidad Inmaculada-Ayacucho de la compañía Unión de Concreteras S.A. La técnica utilizada fue la observación participante y el análisis de documentos. Se definió que la puesta en funcionamiento de una administración de mantenimiento preventivo tiene un efecto considerable en la operatividad del equipo de transporte minero en la Unidad Inmaculada-Ayacucho de la compañía Unión de Concreteras S.A. Esto se traduce en un aumento del 4.06%. De manera similar, la mayor eficiencia del mantenimiento preventivo perfecciona de forma significativa la operatividad de la maquinaria de transporte minero. Los resultados señalaron que el promedio de errores disminuyó en un 19.63%, y los costes de la compañía bajaron en 2.29 soles por metro cúbico, simbolizando un ahorro anual de 129,920 soles para la organización.

Entre las teorías de la investigación para la variable operatividad de los equipos, encontramos la Teoría de la confiabilidad de las máquinas; es la posibilidad de que un equipo o artefacto o un individuo lleven a cabo un determinado trabajo bajo condiciones definidas durante un periodo de tiempo definido. La confiabilidad característica de un equipo o estructura, es la superior fiabilidad que este puede conseguir basado en su diseño y en su proceso de elaboración. El mantenimiento puede incrementar la fiabilidad, no obstante, no su fiabilidad característica. De forma general, la fiabilidad se emplea para la medición del rendimiento y/o conducta de una estructura, equipo y/o elemento individual, con el fin de garantizar: la mejora de los costos de diseño, mantenimiento, producción y calidad; la seguridad industrial, humana y ambiental; la cantidad y consecuencia de las equivocaciones; la calidad del producto, entre otros aspectos. Obtener fiabilidad generalmente implica economía de efectivo y preservación de la seguridad integral del sistema de producción, razón que dirige a preservar una consistencia económica que permite definir niveles de fiabilidad buenos (Pacheco Tehuintle 2017).

Con respecto a la operatividad de los equipos, hablar de la operatividad de las máquinas es cuantificarla hacia su disponibilidad, eficacia, el tiempo trabajado por días, meses, años; manifestar un nulo estadístico de paradas. De igual modo, es llevar a cabo sin inconveniente de pérdida de capacidad, de torque, las diferentes labores para las cuales fue elaborada. Planificar o adaptar actividades que consigan que las maquinarias pesadas operen de manera eficiente con la finalidad de explotar sus características durante su vida útil. Para garantizar este funcionamiento es indispensable generar procedimiento de control, seguimiento y precaución que restrinjan al máximo cualquier avería o imprevisto (Navarro y Chininin 2019).

Las dimensiones fueron, eficiencia general de los equipos, conforma una medida esencial del equilibrio general de un procedimiento de producción con máquinas. Se encarga de medir la producción de piezas adecuadas a la primera, como una cantidad del tiempo planeado para producción. Su finalidad es el total empleo de la estructura productiva, que integran máquinas, material y operarios, para contestar a la demanda del cliente. Informa si el procedimiento se encuentra laborando cuando tendría que estar, de que si los operarios y las máquinas van a la rapidez elaborada y de si las piezas generadas son adecuadas a la primera. Es un instrumento de mejoramiento constante que aparece con el TPM (mantenimiento de producción total), e implica al equipo natural de trabajo y al equipo multifuncional que se centran en la erradicación de 6 grandes pérdidas, con efecto en la eficacia general de los procedimientos de producción con máquinas (Rodríguez Sierra 2019).

Mantenimiento preventivo, es el que busca descubrir e informar de modo permanente de la situación y funcionamiento del equipo por medio de valores de ciertas variables determinadas. Las variables son físicas (vibraciones, consumo, temperatura, etcétera) y son señales que hacen saber problemáticas que van surgiendo. Es la clase de mantenimiento más tecnológico debido a que requiere de una base técnica avanzada (Martínez Calizaya 2016). Esta clase de mantenimiento de igual modo se le denomina como mantenimiento planificado a causa de que se considera como parte del cuidado de las máquinas y como se cita se tiene que dar previo a las averías, se tiene que dar bajo condiciones que

puedan ser controladas sin que haya ninguna equivocación en el bien al que se le encuentra realizando el mantenimiento (Tarrillo Santa Cruz 2020). En relación a este tema, Shkiliovich y Sáez (2011) proponen llevar a cabo acciones preventivas de manera planificada con el propósito de minimizar la incidencia de errores fortuitos. Sin embargo, no se logra una eliminación total de los mismos. Mediante la implementación de medidas preventivas, se generan costos adicionales, pero se observa una disminución tanto en la cantidad como en la complejidad de las reparaciones.

Productividad en maquinaria pesada; se evalúa típicamente mediante una tabla de rendimiento proporcionada por los fabricantes, que no tiene en cuenta factores críticos como clima, topografía, accesibilidad y habilidades del operador. Aunque el uso estricto de esta tabla puede acelerar el trabajo, no refleja las condiciones del mundo real y los desafíos que afectan la eficiencia (González Saavedra 2020). En consecuencia, la productividad de los grupos mineros se considera un factor crucial en la extracción de depósitos minerales, ya que determina la viabilidad para alcanzar los objetivos de producción meticulosamente diseñados a partir de la evaluación de criterios técnicos y financieros (Guerra y Montes 2019). Para la Fundación Minera (2016) se podría describir como la elección más adecuada para la extracción de reservas, considerando tanto la configuración como el periodo temporal, con el propósito de alcanzar la máxima rentabilidad económica de un proyecto.

Reemplazo de equipos; juega un papel fundamental, beneficiando un incremento de la disposición técnica y con ello un incremento del rendimiento de aprovechamiento del parque de maquinarias, sumado a ello, se consigue reducir los costes productivos al disminuirse los costes por concepto de mantenimiento preventivo planeado como correctivo. Para la validación de la decisión de la sustitución de las maquinarias mineras, se emplea la depreciación como uno de criterio principal, que no es más que la disminución gradual de su valor adquisitivo a lo largo del periodo de vida útil propuesto (Guerra y Montes 2019). La necesidad de sustituir una maquinaria puede ser debido a su daño físico, variaciones de menester que lo vuelvan inapropiado, avances de la tecnología

integrados a nuevos esquemas, ante los cuales las maquinarias existentes resulten en desventaja (Pauca Mantilla 2019).

Mientras que para la variable cumplimiento del cronograma de obra, fue escogida la Teoría de Restricciones (TOC), plantea un método que reconoce, administra y perfecciona las restricciones o limitaciones de una estructura la que se encuentra limitada por el cuello de botella presente en alguna organización, reduciendo la administración de las estructuras. Esta metodología posibilita a la dirección planear resultados de mejoramiento constante evidenciados en los beneficios y ganancias de la compañía. Una propuesta de teoría de restricciones es la perspectiva, reconociendo cuales son las partes que tienen que ser mejoradas, ello significa los eslabones más frágiles de los procedimientos de producción o de servicios (cuello de botella o restricciones) de una compañía el cual no deja a la estructura lograr el objetivo o continuar con el procedimiento de cada operación regularmente planificadas. Una particularidad relevante es que la teoría de restricciones contribuye a aumentar el grado de servicio, lo que ira acompañado del recurso otorgado (Gallego y Zorrilla 2017).

Cumplimiento del cronograma de obra, con la realización del cronograma se consigue una óptima administración en costes y tiempos. Para asegurar el ciclo eficiente y regular de las obras se necesita de una exhaustiva realización del programa de obra en las distintas fases, entre estas el planeamiento, la organización, la dirección y el control, una vez que de estas depende el logro del proyecto y la comprobación de cuestiones tan relevantes como los presupuestos de obras (Burgos y Vela 2015). En la creación del cronograma de obra o cronograma se vuelve importante el desarrollo de un conjunto de pasos de modo sistemático, de tal forma que se desarrolle control sobre cada por menor a llevar a cabo en el plan, de modo coordinado y coherente con los términos contractuales, tal como lo fundamenta (Aburto Salazar 2016). Según el PMI (2017a), es un programa donde se muestran las actividades que se relacionan con las fechas que se planificaron, las duraciones estipuladas, los hitos y recursos.

Las dimensiones tomadas en consideración fueron; tiempo de inicio y finalización, señala en que momento hay que empezar y en qué momento se

tiene que terminar cada actividad. Representa de igual modo la longitud que tendrá el diagrama, puesto que posibilita conocer, a primera vista, del tiempo que será invertido en el plan (Santos 2022). En este primer paso se determina cada actividad que se llevará a cabo dentro del desarrollo del plan. Entre más detallada sea mencionada descripción, mejores resultados se conseguirán. Inclusive, en el caso de trabajos complejos, se recomienda dividir mencionada sección en trabajos complementarios (Pérez 2020). En consecuencia, este lapso correspondería al tiempo global excluyendo las interrupciones programadas por mantenimiento y sustrayendo los retrasos operativos. Otro paralelismo con el tiempo de manufactura sería el intervalo disponible descontando los retardos operativos (Suárez y Muñante 2022).

Duración de las actividades; es un dato importante a causa de que contribuye a conocer el tiempo total de todo el plan y los medios que se pueden emplear, para calcular cuánto tiempo llevarán las actividades, se tiene que entender la disponibilidad de recursos, que competencias se tienen que saber para completar el trabajo y las limitaciones presupuestarias para obtener el material (Salas Arredondo 2021). Para calcular el tiempo requerido para culminar las actividades del proyecto, será importante emplear los datos del alcance de la actividad, de las clases de recursos requeridos, de la cantidad calculada de los recursos y sus calendarios de uso (Riveros 2019). Según lo indicado por Palomino Yataco (2019), se trata del procedimiento destinado a reconocer y registrar las acciones particulares que se requieren llevar a cabo con el fin de confeccionar los resultados previstos del proyecto.

Secuencia de las actividades; tras haber reconocido cada actividad que conllevará el plan, es importante definir un orden de estas. Este orden no necesariamente tiene que ser secuencial, a causa de que 2 actividades pueden concordar en el tiempo. Si bien, este concepto dentro del Cronograma posibilita solucionar, de modo apropiado, los requerimientos técnicos impuestos al plan. Todo esto consiguiendo una óptima mezcla de costes y tiempos (Riveros 2019). Se define por medio de vínculos lógicos, cada acción e hito, excepto el primero y el último, se conecta con por lo menos un predecesor y un sucesor. Puede ser importante considerar retrasos o adelantos entre cada actividad para lograr

sostener un cronograma del plan factible y realista. La secuencia puede ser establecida empleando una aplicación de administración de proyectos o haciendo uso de métodos automatizados o manuales (Guerrero Chanduví 2015).

Gestión de los recursos; en esta parte se pretende determinar los individuos, el material o los medios económicos con los cuales se cuenta para el desarrollo del plan. Si se adjudica el costo económico a cada fase, el cronograma será de utilidad como cimiento para elaborar el presupuesto, otro de los instrumentos imprescindibles en la etapa anterior de cualquier proyecto de compañía. En algunas ocasiones, no obstante, no es probable conseguir la información del costo de una actividad, puesto que es probable que el mismo se determine durante el procedimiento. La designación de los medios supone la distribución de los medios obtenidos entre las diferentes actividades y trabajos del plan. Ello se lleva a cabo de acuerdo con la índole de los trabajos, la disposición de los medios y cada prioridad del plan (Pérez 2020).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

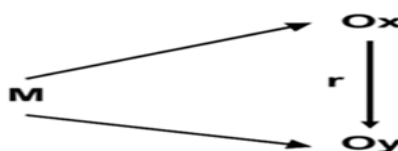
3.1.1. Tipo de investigación

El estudio es de tipo aplicado, constituyendo un enfoque pragmático o utilitario que capitaliza los entendimientos obtenidos mediante la investigación fundamental o teórica con el propósito de abordar y resolver inconvenientes inmediatos (Sánchez, Reyes y Mejía 2018).

El enfoque es cuantitativo, emplea la recolección y análisis de datos para dar respuesta a interrogantes de investigación y demostrar hipótesis planteadas anticipadamente, de igual modo se respalda en la medición de factores y herramientas de estudio, haciendo uso de técnicas estadísticas tanto descriptivas como inferenciales en el análisis estadístico y la verificación de hipótesis. Se incluye el planteamiento de hipótesis de naturaleza estadística, la formalización del diseño de distintos tipos de investigación, entre otras consideraciones relevantes (Ñaupas et al. 2018).

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño es no experimental, en este diseño no existe estímulo o condición experimental a las cuales sean sometidas las variables de investigación; transeccional, se hacen en una sola instancia, por ello, no existe un seguimiento; y correlacional causal, posee la particularidad de definir causa – efecto entre sus variables. Se reconocen las variables independientes como las causas y las variables dependientes como los efectos. Es posible formular hipótesis de manera que se defina la causalidad (Arias et al. 2022). Su representación gráfica es la siguiente:



Donde:

M: ingenieros supervisores de un proyecto minero de Moquegua, 2023.

O_x: Variable independiente: Operatividad de los equipos

O_y: Variable dependiente: Cumplimiento del cronograma de obra

r: relación de causalidad entre las variables

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Operatividad de los equipos

Definición conceptual

Hablar de la operatividad de máquinas es cuantificarla hacia su disponibilidad, eficacia, el tiempo trabajado por días, meses, años; de igual modo el de manifestar un nulo estadístico de paradas. Asimismo, es llevar a cabo sin inconveniente de pérdida de capacidad, de torque, las diferentes labores para las cuales fue elaborada. Planificar o adaptar actividades que consigan que las maquinarias pesadas operen de manera eficiente con la finalidad de explotar sus características durante su vida útil. Para garantizar este funcionamiento es indispensable generar procedimiento de control, seguimiento y precaución que restrinjan al máximo cualquier avería o imprevisto (Navarro y Chinini 2019).

Definición operacional

La variable ha sido subdivida en 4 dimensiones; siendo estas: eficiencia general de los equipos, mantenimiento preventivo, productividad en maquinaria pesada y reemplazo de los equipos, siendo el fin medir el nivel de la operatividad de los equipos de un proyecto minero de Moquegua 2023. Para ello se usó un cuestionario de veinte preguntas.

Variable Dependiente: Cumplimiento del cronograma de obra

Definición conceptual

Con la realización del cronograma se consigue una óptima administración en costes y tiempos. Para asegurar el ciclo eficiente y regular de las obras se necesita de una exhaustiva realización del programa de obra en las distintas fases, entre estas la planificación, la organización, la dirección y el control, una vez que de estas depende el logro del proyecto y la comprobación de cuestiones tan relevantes como los presupuestos de obras (Burgos y Vela 2015).

Definición operacional

La variable ha sido subdivida en 4 dimensiones; siendo estas: tiempo de inicio y finalización, duración de las actividades, secuencia de las actividades y gestión de los recursos, siendo la finalidad medir el nivel del cumplimiento

del cronograma de obra de un proyecto minero de Moquegua 2023. Para ello se usó un cuestionario de veinte preguntas.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

3.3.1. Población

Identificar la agrupación de personas, casos, sucesos o componentes que serán examinados constituye la noción de población (Cueva et al. 2023). La población de presente estudio se halla compuesta por 35 ingenieros supervisores de un proyecto minero de Moquegua a lo largo del 2023, siendo una población pequeña se optó por trabajar con la totalidad de la misma.

Criterios de inclusión: se han considerado parte del estudio los ingenieros supervisores un proyecto minero de Moquegua que vienen laborando durante el año 2023.

Criterios de exclusión: no son parte del estudio los trabajadores y operarios de un proyecto minero de Moquegua que vienen laborando durante el año 2023; así como aquellos ingenieros supervisores que no desean participar del estudio.

3.3.4. Unidad de análisis

Ingeniero supervisor de un proyecto minero de Moquegua durante el año 2023.

3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos

Técnicas

Encuesta: Según lo indicado por López y Fachelli (2015), posibilita la obtención de información mediante la indagación dirigida al entrevistado con el objetivo de obtener los datos necesarios para la investigación. Sirvió para la recolección de datos asociados con las dos variables en estudio, por medio de dos instrumentos diseñados con esa finalidad, la información procede de las respuestas emitidas por la muestra encuestada.

Instrumentos

Cuestionario: implica un grupo de interrogantes expuestos y numerados en un cuadro, acompañado de una variedad de posibles respuestas que el participante debe contestar. No hay respuestas precisas o inexactas; cada

respuesta conduce a un desenlace único y se aplica a un conjunto de individuos (Arias, 2020). Para recabar la data fueron elaborados dos cuestionarios, los mismos que constan de un conjunto de interrogantes de tipo cerrado agrupadas según las dimensiones planteadas, para ponderar las respuestas se empleó una escala de tipo Likert que posee 5 opciones de respuesta. Los cuestionarios se describen del modo siguiente:

El cuestionario para medir la operatividad de los equipos posee 20 preguntas, las mismas que corresponden a las cuatro dimensiones consideradas (eficiencia general de los equipos, mantenimiento preventivo, productividad en maquinaria pesada y remplazo de equipos). Mientras que el cuestionario para medir el cumplimiento del cronograma de obra, cuenta con 20 interrogantes, las cuales agrupan 4 dimensiones, estas son: tiempo de inicio y finalización, duración de las actividades, secuencia de las actividades y gestión de los recursos.

Validez

La validez de los cuestionarios fue de contenido, marcando el inicio en la creación de instrumentos y relacionándose con la fase cualitativa del mismo. Se analiza si un dispositivo recopila adecuadamente cada componente que podría conformar la variable que se intenta medir (Galindo Domínguez 2020). Para efectuar este procedimiento, se empleó la valoración de tres especialistas en el campo, a los cuales se les pidió que examinaran los elementos de ambos cuestionarios, permitiéndoles realizar ajustes necesarios si así lo consideraban. Efectuado el proceso los jueces consideraron emitir una opinión favorable respecto de los cuestionarios, por lo que procedió a su aplicación (Anexo 6).

Confiabilidad

Es un principio esencial de la precisión de una investigación; dicho de otro modo, un instrumento es preciso, fiable o reproducible, si las mediciones efectuadas con él, generan los mismos resultados en distintas situaciones, circunstancias y poblaciones si es aplicado en las mismas condiciones (Manterola et al. 2018). Para este procedimiento se efectuó una prueba piloto con la intervención de 15 ingenieros supervisores de un proyecto minero de

Moquegua, a los mismos se les suministró los dos cuestionarios, siendo las respuestas emitidas por los mismos procesadas en el programa estadístico SPSS V26 con la prueba del Alfa de Cronbach. Se consiguió como resultados, en el cuestionario para medir la operatividad de los equipos un valor de 0.741 en el Alfa de Cronbach, lo que indica que se trata de un nivel aceptable de confiabilidad; entre tanto en el cuestionario para medir el cumplimiento del cronograma de obra se logró un valor de 0.762 en el Alfa de Cronbach lo que señala que este alcanzó un nivel aceptable de confiabilidad (Anexo 7).

3.5. Procedimientos

Elaborados los cuestionarios, estos fueron validados y pasaron por la prueba de confiabilidad, hallándose habilitados se pidió a la compañía el permiso correspondiente para la aplicación de los mismos (anexo 9), obtenido este, se procedió a hablar con los ingenieros supervisores a quienes se les explicó de las finalidades que persigue el estudio, pidiéndoles llenar el consentimiento informado para garantizar su participación. Los cuestionarios han sido aplicados de manera presencial, usando documentos impresos y medios convencionales, adaptándose el investigador a los horarios libres de los cuales disponían los ingenieros supervisores para el llenado de los mismos. Recabada la información, esta fue trasladada a hojas de cálculo Excel, donde se procedió a ordenar y clasificar los datos para construir con estos los resultados del estudio, presentándolos en el capítulo correspondiente a través de tablas estadísticas.

3.6. Método de análisis de datos

Se ha usado estadística descriptiva, a través de la cual se pudo vaciar la información numérica contenida en los cuestionarios hacia la matriz de datos Excel, donde esta fue agrupada y clasificada, presentándose la misma mediante tablas donde se reparten tanto las frecuencias como los porcentajes según los niveles. Así también, estadística inferencial, mediante el programa estadístico SPSS V26, usando en primer lugar la prueba de Shapiro-Wilk con significancia del 5% para conocer la normalidad en la distribución de la muestra, en tanto esta no se distribuye normalmente se procedió a usar una prueba no paramétrica para contrastar las hipótesis eligiéndose para ello el

Coefficiente de correlación de Spearman y el Pseudo R cuadrado de Nagelkerke.

3.7. Aspectos éticos

En este estudio, se han considerado los aspectos éticos que se enuncian a continuación:

Principio de beneficencia: radica en la obligación de no causar daño y asegurar el bienestar de los sujetos que son parte de la investigación, realizando para ello una evaluación de potenciales riesgos y beneficios.

Validez científica: el estudio tiene valor a causa de que está apropiadamente diseñado, de manera que los resultados son fiables y altamente eficientes.

Selección equitativa de los sujetos: se aseguró que estos son escogidos por razones relacionadas con las interrogantes científicas que propone el estudio.

Respeto por las personas: se consideró a los individuos como agentes autónomos, protegiendo a aquellos que tuvieron menor autonomía.

Confidencialidad: el autor ha preservado la confidencialidad de cada individuo involucrado en el contexto de investigación, lo cual implica que únicamente él posee la capacidad de vincular los datos recopilados con los respectivos nombres, garantizando de esta manera la privacidad de los participantes.

Consentimiento informado: se respetó la dignidad del participante de la investigación, contando para ello con su libre consentimiento, estando para ello al tanto de los eventuales riesgos y potenciales consecuencias derivadas de un uso inadecuado de los datos recopilados.

Citación de fuentes: en la redacción del informe final se procuró eludir cualquier forma de apropiación indebida, observando el principio de la propiedad intelectual para asegurar la originalidad del contenido. El investigador citó adecuadamente cada uno de los párrafos extraídos que constituyeron antecedentes teóricos de la investigación empleando para esto, las normas internacionales de citado APA 7ma edición.

IV. RESULTADOS

4.1. Descripción de resultados

Tabla 1. Niveles de la operatividad de los equipos y de sus dimensiones de un proyecto minero, Moquegua 2023

NIVELES	Operatividad de los equipos		Eficiencia general de los equipos		Mantenimiento preventivo		Productividad en maquinaria pesada		Reemplazo de equipos	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Mala	12	34.3	12	34.3	10	28.6	14	40	11	31.5
Regular	22	62.8	18	51.4	23	65.7	20	57.1	22	62.8
Buena	1	2.9	5	14.3	2	5.7	1	2.9	2	5.7
TOTAL	35	100	35	100	35	100	35	100	35	100

Fuente. Matriz de datos de la operatividad de los equipos

La tabla 1 muestra que para el 62.8% de los ingenieros supervisores la operatividad de los equipos se halla en nivel regular, en tanto que el 34.3% considera que se encuentra en nivel malo, y solo un 2.9% lo aprecia en nivel bueno. Es deducible de ello, que la operatividad de los equipos de un proyecto minero, Moquegua está en nivel predominantemente regular. Asimismo, entre las dimensiones que corresponden a la variable operatividad de los equipos, el nivel que mayor predomina es el nivel regular, puesto que los puntajes más altos se posicionan de manera reincidente en este nivel, siendo los porcentajes alcanzados, los que en seguida se enumeran: eficiencia general de los equipos con 51.4%, mantenimiento preventivo con 65.7%, productividad en maquinaria pesada con 57.1% y reemplazo de equipos con 62.8%.

Tabla 2. Niveles del cumplimiento del cronograma de obra y de sus dimensiones de un proyecto minero, Moquegua 2023

Niveles	Cumplimiento del cronograma de obra		Tiempo de inicio y finalización		Duración de las actividades		Secuencia de las actividades		Gestión de los recursos	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Bajo	10	28.6	9	25.7	14	40	12	34.3	14	40
Medio	24	68.5	25	71.4	21	60	20	57.1	19	54.3
Alto	1	2.9	1	2.9	0	0	3	8.6	2	5.7
TOTAL	35	100	35	100	35	100	35	100	35	100

Fuente. Matriz de datos del cumplimiento del cronograma de obra

La tabla 2 muestra que para el 68.5% de los ingenieros supervisores el cumplimiento del cronograma de obra se halla en nivel medio, mientras que el 28.6% considera que se encuentra en nivel bajo, y solamente un 2.9% lo aprecia en nivel alto. Es deducible de ello, que el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero está en nivel predominantemente medio. Asimismo, entre las dimensiones que corresponden a la variable cumplimiento del cronograma de obra, el nivel que mayor predomina es el nivel medio, puesto que los puntajes más altos se posicionan de manera reincidente en este nivel, siendo los porcentajes alcanzados, los que en seguida se enumeran: tiempo de inicio y finalización con 71.4%, duración de las actividades con 60%, secuencia de las actividades con 57.1% y gestión de los recursos con 54.3%.

4.2. Prueba de normalidad

Tabla 3. Prueba de Shapiro-Wilk de la operatividad de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Operatividad de los equipos	,929	35	,025
Cumplimiento del cronograma de obra	,932	35	,032
Eficiencia general de los equipos	,965	35	,329
Mantenimiento preventivo	,953	35	,144
Productividad en maquinaria pesada	,946	35	,083
Reemplazo de equipos	,969	35	,425

Fuente. Matriz de datos de las variables

La tabla 3 exhibe los resultados que se obtuvieron de la prueba de Shapiro-Wilk usada dado el tamaño que tiene la muestra (esta es inferior a las 50 unidades), para analizar la normalidad en el modo en que esta se distribuye. De la apreciación de los niveles de significancia de las variables: operatividad de los equipos y cumplimiento del cronograma de obra, tanto como de las dimensiones, y puesto que estos son inferiores al 5% ($p < 0.05$), se debe indicar que la distribución en mención no sigue las reglas establecidas por la normalidad, correspondiendo de esta manera la utilización de pruebas no paramétricas, optándose por emplear para verificar las hipótesis propuestas el Coeficiente de correlación de Spearman.

4.3. Prueba de hipótesis

Hipótesis general

La operatividad de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Tabla 4. Tabla cruzada de la operatividad de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023

OPERATIVIDAD DE LOS EQUIPOS		CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA DE OBRA			Total
		Bajo	Medio	Alto	
Mala	Nº	9	3	0	12
	%	25,7%	8,6%	0,0%	34,3%
Regular	Nº	1	21	0	22
	%	2,9%	60,0%	0,0%	62,9%
Buena	Nº	0	0	1	1
	%	0,0%	0,0%	2,9%	2,9%
Total	Nº	10	24	1	35
	%	28,6%	68,6%	2,9%	100,0%

Correlaciones				
			Operatividad de los equipos	Cumplimiento del cronograma de obra
Rho de Spearman	Operatividad de los equipos	Coefficiente de correlación	1,000	,848**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	35	35

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente. Matriz de datos de las variables

En la tabla 4 es apreciable que en percepción del 60% de los ingenieros supervisores, la operatividad de los equipos se localiza en nivel regular, mientras que el cumplimiento del cronograma de obra se halla en nivel medio. En tanto, que, de la revisión de las correlaciones, se puede señalar que siendo el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.848 que indica una alta correlación positiva sumado a un nivel de significancia $p=0.000$ inferior al 1% ($p<0.01$), queda demostrada la hipótesis que establece que la operatividad de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Tabla 5. *Pseudo R2 de las variables operatividad de los equipos y cumplimiento del cronograma de obra*

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	,760
Nagelkerke	,762
McFadden	,247

Función de enlace: Logit.

Fuente. Matriz de datos de las variables

En la tabla 5 se evidencia que la prueba de Cox y Snell alcanza un valor de 0.760 (76%), asimismo, Nagelkerke exhibe un valor de 0.762 (76.2%), en tanto que, el valor de McFadden fue de 0.247 (24.7%), razón por la que, se precisa que el modelo de regresión ordinal consigue ser considerable logrando explicar la hipótesis general, lo cual posibilita deducir que existe alto grado de dependencia de manera significativa entre la variable operatividad de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra, resultando viable manifestar que la operatividad de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

HE1. La eficiencia general de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Tabla 6. *Tabla cruzada de la eficiencia general de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023*

EFICIENCIA GENERAL DE LOS EQUIPOS		CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA DE OBRA			Total
		Bajo	Medio	Alto	
Mala	N°	9	3	0	12
	%	25,7%	8,6%	0,0%	34,3%
Regular	N°	0	18	0	18
	%	0,0%	51,4%	0,0%	51,4%
Buena	N°	1	3	1	5
	%	2,9%	8,6%	2,9%	14,3%
Total	N°	10	24	1	35
	%	28,6%	68,6%	2,9%	100,0%

Correlaciones				
			Eficiencia general de los equipos	Cumplimiento del cronograma de obra
Rho de Spearman	Eficiencia general de los equipos	Coeficiente de correlación	1,000	,494**
		Sig. (bilateral)	.	,003
		N	35	35

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente. Matriz de datos de las variables

En la tabla 6 es apreciable que en percepción del 51.4% de los ingenieros supervisores, la eficiencia general de los equipos se localiza en nivel regular, mientras que el cumplimiento del cronograma de obra se halla en nivel medio. En tanto, que, de la revisión de las correlaciones, se puede señalar que siendo el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.494 que indica una moderada correlación positiva sumado a un nivel de significancia $p=0.000$ inferior al 1% ($p<0.01$), queda demostrada la hipótesis que establece que la eficiencia general de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Tabla 7. Pseudo R2 de la dimensión eficiencia general de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	,276
Nagelkerke	,277
McFadden	,056

Función de enlace: Logit.

Fuente. Matriz de datos de las variables

En la tabla 7 se evidencia que la prueba de Cox y Snell alcanza un valor de 0.276 (27.6%), asimismo, Nagelkerke exhibe un valor de 0.277 (27.7%), en tanto que, el valor de McFadden fue de 0.056 (5.6%), razón por la que, se precisa que el modelo de regresión ordinal consigue ser considerable logrando explicar la hipótesis, lo cual posibilita deducir que existe alto grado de dependencia de manera significativa entre la dimensión eficiencia general de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra, resultando viable manifestar que la eficiencia general de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

HE2. El mantenimiento preventivo de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Tabla 8. *Tabla cruzada del mantenimiento preventivo de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023*

MANTENIMIENTO PREVENTIVO		CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA DE OBRA			Total
		Bajo	Medio	Alto	
Mala	N°	6	4	0	10
	%	17,1%	11,4%	0,0%	28,6%
Regular	N°	4	18	1	23
	%	11,4%	51,4%	2,9%	65,7%
Buena	N°	0	2	0	2
	%	0,0%	5,7%	0,0%	5,7%
Total	N°	10	24	1	35
	%	28,6%	68,6%	2,9%	100,0%

Correlaciones				
			Mantenimient o preventivo	Cumplimiento del cronograma de obra
Rho de Spearman	Mantenimiento preventivo	Coeficiente de correlación	1,000	,636**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	35	35

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente. Matriz de datos de las variables

En la tabla 8 es apreciable que en percepción del 51.4% de los ingenieros supervisores, el mantenimiento preventivo de los equipos se localiza en nivel regular, mientras que el cumplimiento del cronograma de obra se halla en nivel medio. En tanto, que, de la revisión de las correlaciones, se puede señalar que siendo el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.636 que indica una alta correlación positiva sumado a un nivel de significancia $p=0.000$ inferior al 1% ($p<0.01$), queda demostrada la hipótesis que establece que el mantenimiento preventivo de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Tabla 9. *Pseudo R2 de la dimensión mantenimiento preventivo de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra*

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	,361
Nagelkerke	,362
McFadden	,077

Función de enlace: Logit.

Fuente. Matriz de datos de las variables

En la tabla 9 se evidencia que la prueba de Cox y Snell alcanza un valor de 0.361 (36.1%), asimismo, Nagelkerke exhibe un valor de 0.362 (36.2%), en tanto que, el valor de McFadden fue de 0.077 (7.7%), razón por la que, se precisa que el modelo de regresión ordinal consigue ser considerable logrando explicar la hipótesis, lo cual posibilita deducir que existe alto grado de dependencia de manera significativa entre la dimensión mantenimiento preventivo de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra, resultando viable manifestar que el mantenimiento preventivo de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

HE3. La productividad en maquinaria pesada influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Tabla 10. *Tabla cruzada de la productividad en maquinaria pesada y el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023*

PRODUCTIVIDAD EN MAQUINARIA PESADA		CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA DE OBRA			Total
		Bajo	Medio	Alto	
Mala	N°	10	4	0	14
	%	28,6%	11,4%	0,0%	40,0%
Regular	N°	0	20	0	20
	%	0,0%	57,1%	0,0%	57,1%
Buena	N°	0	0	1	1
	%	0,0%	0,0%	2,9%	2,9%
Total	N°	10	24	1	35
	%	28,6%	68,6%	2,9%	100,0%

Correlaciones				
			Productividad en maquinaria pesada	Cumplimiento del cronograma de obra
Rho de Spearman	Productividad en maquinaria pesada	Coeficiente de correlación	1,000	,620**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	35	35

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Matriz de datos de las variables

En la tabla 10 es apreciable que en percepción del 57.1% de los ingenieros supervisores, la productividad en maquinaria pesada se localiza en nivel regular, mientras que el cumplimiento del cronograma de obra se halla en nivel medio. En tanto, que, de la revisión de las correlaciones, se puede señalar que siendo el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.620 que indica una alta correlación positiva sumado a un nivel de significancia $p=0.000$ inferior al 1% ($p<0.01$), queda demostrada la hipótesis que establece que la productividad en maquinaria pesada influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Tabla 11. *Pseudo R2 de la dimensión productividad en maquinaria pesada y el cumplimiento del cronograma de obra*

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	,411
Nagelkerke	,412
McFadden	,091

Función de enlace: Logit.

Fuente. Matriz de datos de las variables

En la tabla 11 se evidencia que la prueba de Cox y Snell alcanza un valor de 0.411 (41.1%), asimismo, Nagelkerke exhibe un valor de 0.412 (41.2%), en tanto que, el valor de McFadden fue de 0.091 (9.1%), razón por la que, se precisa que el modelo de regresión ordinal consigue ser considerable logrando explicar la hipótesis, lo cual posibilita deducir que existe alto grado de dependencia de manera significativa entre la dimensión productividad en maquinaria pesada y el cumplimiento del cronograma de obra, resultando viable manifestar que la productividad en maquinaria pesada influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

HE4. El reemplazo de equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Tabla 12. *Tabla cruzada del reemplazo de equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023*

REEMPLAZO Y BAJA DE EQUIPOS		CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA DE OBRA			Total
		Bajo	Medio	Alto	
Mala	N°	9	2	0	11
	%	25,7%	5,7%	0,0%	31,4%
Regular	N°	1	21	0	22
	%	2,9%	60,0%	0,0%	62,9%
Buena	N°	0	1	1	2
	%	0,0%	2,9%	2,9%	5,7%
Total	N°	10	24	1	35
	%	28,6%	68,6%	2,9%	100,0%

Correlaciones				
			Reemplazo y baja de equipos	Cumplimiento del cronograma de obra
Rho de Spearman	Reemplazo y baja de equipos	Coeficiente de correlación	1,000	,703**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	35	35

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Matriz de datos de las variables

En la tabla 12 se aprecia que en percepción del 60% de los ingenieros supervisores, el reemplazo de equipos se localiza en nivel regular, mientras que el cumplimiento del cronograma de obra se halla en nivel medio. En tanto, que, de la revisión de las correlaciones, se puede señalar que siendo el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.703 que indica una alta correlación positiva sumado a un nivel de significancia $p=0.000$ inferior al 1% ($p<0.01$), queda demostrada la hipótesis que establece que el reemplazo de equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Tabla 13. *Pseudo R2 de la dimensión reemplazo de equipos y el cumplimiento del cronograma de obra*

Pseudo R cuadrado	
Cox y Snell	,524
Nagelkerke	,526
McFadden	,128

Función de enlace: Logit.

Fuente. Matriz de datos de las variables

En la tabla 13 se evidencia que la prueba de Cox y Snell alcanza un valor de 0.524 (52.4%), asimismo, Nagelkerke exhibe un valor de 0.526 (52.6%), en tanto que, el valor de McFadden fue de 0.128 (12.8%), razón por la que, se precisa que el modelo de regresión ordinal consigue ser considerable logrando explicar la hipótesis, lo cual posibilita deducir que existe alto grado de dependencia de manera significativa entre la dimensión reemplazo de equipos y el cumplimiento del cronograma de obra, resultando viable manifestar que el reemplazo de equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

V. DISCUSIÓN

Hoy en día, las compañías del ámbito minero persiguen incrementar la producción, perfeccionar la productividad y rentabilidad, racionalizar los procedimientos e incrementar el rendimiento para maximizar la eficacia de sus procedimientos. En ese sentido, son cada vez más conscientes que la continuidad de sus operaciones y de la producción no solo dependen del hallazgo de recursos mineros; sino también del adecuado funcionamiento de sus bienes de capital, que ayudarán a cumplir con los objetivos de costos y optimización de procesos (Meneses 2023). El funcionamiento de los equipos es un factor bastante trascendente, debido a que se requiere que constantemente estén produciendo para conseguir las metas de la empresa. Por ese motivo, es relevante que este equipo opere de modo adecuado en el estado que se encuentren y disminuir el periodo inoperativo (Heras Girón 2022).

Las demoras en el cronograma de los proyectos han sido siempre un factor de preocupación dentro del campo de la ingeniería; teniendo en cuenta la importancia que tiene entregar un proyecto en las fechas o tiempos planificados. El desempeño del cronograma es un indicador vital que mide el desempeño del proyecto, los retrasos en el cronograma son un desafío de larga data, puesto que los cambios en el mismo a menudo conducen a un aumento en la probabilidad de que se generen sobrecostos y retrasos en el proyecto (Jiménez y Méndez 2021). Muchas veces el incumplimiento del cronograma de obra y los excesivos tiempos improductivos son producidos por la falta de equipos disponibles originado por fallas en los mismos, así como por la mala distribución de estos. Por este motivo, la disponibilidad de los equipos, requiere no solo de un personal calificado, sino también de un plan de mantenimiento eficiente, efectivo y oportuno (Vilca Yaranga 2018).

Entre los resultados estadísticos del estudio, se halló que para el 62.8% de los ingenieros supervisores la operatividad de los equipos se halla en nivel regular, en tanto que el 34.3% considera que se encuentra en nivel malo, y solo un 2.9% lo aprecia en nivel bueno. Es deducible de ello, que la operatividad de los equipos de un proyecto minero, Moquegua está en nivel predominantemente regular. Mientras que en las dimensiones el nivel que mayor predomina es el

nivel regular, puesto que los puntajes más altos se posicionan de manera reincidente en este nivel, siendo los porcentajes alcanzados, los que en seguida se enumeran: eficiencia general de los equipos con 51.4%, mantenimiento preventivo con 65.7%, productividad en maquinaria pesada con 57.1% y sustitución de maquinarias con 62.8%.

Los resultados encontrados en la variable son similares a los que fuesen hallados en el estudio efectuado por Soberanes López (2020), toda vez que en el mismo se encontró que la disposición mecánica de los volquetes incide de manera directa en el rendimiento; en ese sentido, la carencia de respuesta de la logística de repuestos de la compañía, la escasa experiencia del mecánico y la carencia de una planeación de mantenimiento preventivo ocasionan que el periodo que las maquinarias pasan en los talleres mecánicos sea bastante superior. Siendo la disposición mecánica promedio 95.86%. La utilización eficiente se encuentra asociada con la disposición mecánica, el tiempo que las maquinarias pasan en los talleres mecánicos disminuyen el empleo de estas maquinarias, el promedio en el semestre es de ochenta y siete por ciento, ello significa una pérdida de 1.33 horas por guardia.

Asimismo, se halló que para el 68.5% de los ingenieros supervisores el cumplimiento del cronograma de obra se halla en nivel medio, mientras que el 28.6% considera que se encuentra en nivel bajo, y solamente un 2.9% lo aprecia en nivel alto. Es deducible de ello, que el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero está en nivel predominantemente medio. Mientras que, en las dimensiones, el nivel que mayor prevalece es el nivel medio, puesto que los puntajes más altos se posicionan de manera reincidente en este nivel, siendo los porcentajes alcanzados, los que en seguida se enumeran: tiempo de inicio y finalización con 71.4%, duración de las actividades con 60%, secuencia de las actividades con 57.1% y gestión de los recursos con 54.3%.

Para comparar estos resultados, se ha tenido que recurrir al trabajo efectuado por Arrieta y Morales (2019), puesto que, en este, se llegó a concluir que las situaciones generadoras de riesgos y situaciones conflictivas no siguen un modelo que sea predecible, por el contrario, son los contextos interno y externo aquellos que con su curso natural plantean retos y complicaciones a la hora de

efectuar el cronograma de los proyectos de construcción. Los riesgos pertenecientes a la categoría de impacto sobre el cronograma “Alto” tienen en común la capacidad de suspender las actividades relacionadas a dichos riesgos, y con ello pausar el proyecto de manera temporal. Por otro lado, los riesgos de categoría “moderado” disminuyen la velocidad con la que se realizan las actividades del proyecto, generando un retraso en el cumplimiento del cronograma. Los riesgos no varían respecto al tipo de proyecto, sin embargo, aumentan el impacto que tienen sobre el cronograma a medida que la magnitud del proyecto crece, además de esto el tratamiento que se le debe dar a dichos riesgos cobra mayor importancia.

A su vez, se complementan con los que se hallaran en la indagación realizada por Camero y Tapia (2023), donde se obtuvo un resultado que demostró de manera clara que la implementación de la metodología PMBOK 6ta Edición para la gestión de peligros en términos de costo y cronograma en proyectos ejecutados en 2022 constituye un instrumento fundamental para tomar decisiones. Esto se debe a que facilita la identificación, priorización y gestión de los riesgos inherentes a cada proyecto en particular. En conclusión, se ha logrado adquirir un entendimiento profundo acerca del impacto que los riesgos tienen tanto en el aspecto económico como en el cumplimiento de los plazos en cada proyecto.

Otro de los resultados fue que en percepción 60% de los ingenieros supervisores, la operatividad de los equipos se localiza en nivel regular, mientras que el cumplimiento del cronograma de obra se halla en nivel medio. En tanto, que, de la revisión de las correlaciones, se puede señalar que siendo el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.848 que indica una alta correlación positiva sumado a un nivel de significancia $p=0.000$ inferior al 1% ($p<0.01$), queda demostrada la hipótesis. Sumado a esto, la prueba de Cox y Snell alcanzó un valor de 0.760 (76%), asimismo, Nagelkerke exhibió un valor de 0.762 (76.2%), en tanto que, el valor de McFadden fue de 0.247 (24.7%), razón por la que, se precisa que el modelo de regresión ordinal consigue ser considerable logrando explicar la hipótesis general, lo cual posibilitó deducir que existe alto grado de dependencia de manera significativa entre la variable operatividad de

los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra, resultando viable manifestar que la operatividad de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023. Los resultados de la hipótesis general concuerdan en buena parte con el resultado del estudio que desarrollara Mondragón Cornejo (2021), en tanto que los logros obtenidos generaron la inspiración necesaria para desarrollar conclusiones y sugerencias con el propósito de identificar la conexión entre la realización de los plazos y la ejecución de proyectos de trabajos públicos en el Programa de Gobierno Regional de Lima Metropolitana. Estableciéndose de modo decisivo que hay un vínculo significativo entre ambos aspectos.

Resulta, además oportuno complementar estos resultados con los preceptos que esgrime la teoría de Restricciones (TOC), la misma que plantea un método que reconoce, administra y perfecciona las restricciones o limitaciones de una estructura la que se encuentra limitada por el cuello de botella presente en alguna organización, reduciendo la administración de las estructuras. Esta metodología posibilita a la dirección planear resultados de mejoramiento constante evidenciados en los beneficios y ganancias de la compañía. Una propuesta de teoría de restricciones es la perspectiva, reconociendo cuales son las partes que tienen que ser mejoradas, ello significa los eslabones más frágiles de los procedimientos de producción o de servicios (cuello de botella) de una compañía el cual no deja a la estructura lograr el objetivo o continuar con el procedimiento de cada operación regularmente planificadas. Una particularidad relevante es que la teoría de restricciones contribuye a aumentar el grado de servicio, lo que ira acompañado del recurso otorgado (Gallego y Zorrilla 2017).

También, se halló que en percepción del 51.4% de los ingenieros supervisores, la eficiencia general de los equipos se localiza en nivel regular, mientras que el cumplimiento del cronograma de obra se halla en nivel medio. En tanto, que, de la revisión de las correlaciones, se puede señalar que siendo el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.494 que indica una moderada correlación positiva sumado a un nivel de significancia $p=0.000$ inferior al 1% ($p<0.01$), queda demostrada la hipótesis. Sumado a esto, la prueba de Cox y Snell alcanzó un valor de 0.276 (27.6%), asimismo, Nagelkerke exhibió un

valor de 0.277 (27.7%), en tanto que, el valor de McFadden fue de 0.056 (5.6%), razón por la que, se precisa que el modelo de regresión ordinal consigue ser considerable logrando explicar la hipótesis, lo cual permitió deducir que existe alto grado de dependencia de manera significativa entre la dimensión eficiencia general de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra, resultando viable manifestar que la eficiencia general de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Se ha optado por elegir el estudio desarrollado por Segura Llanos (2020) para comparar los resultados antes presentados, en tanto que se encontró que la flota de equipos de servicios que cuenta hoy en día la mina Los Bronces, no se encuentra sobredimensionada, por ello, la investigación plantea el incremento de tres unidades de bulldozer y dos de camiones aljibe. En promedio, la disponibilidad de los equipos de servicios bordea el ochenta por ciento, entre tanto, la utilización de los equipos bordea el setenta por ciento. La administración operativa de los equipos tiene que ser perfeccionada, no en el modo en que se planifican las tareas, sino el modo en que se llevan a cabo estas. Indicadores fundamentales como disponibilidad y utilización tienen que ser perfeccionados en cada equipo de servicio. Por último, se concluye que la finalidad de evaluación del equipo bajo el enfoque de rendimiento se cumple.

Otro de los resultados fue que en percepción del 51.4% de los ingenieros supervisores, el mantenimiento preventivo de los equipos se localiza en nivel regular, mientras que el cumplimiento del cronograma de obra se halla en nivel medio. En tanto, que, de la revisión de las correlaciones, se puede señalar que siendo el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.636 que indica una alta correlación positiva sumado a un nivel de significancia $p=0.000$ inferior al 1% ($p<0.01$), queda demostrada la hipótesis. Sumado a esto, la prueba de Cox y Snell alcanzó un valor de 0.361 (36.1%), asimismo, Nagelkerke exhibió un valor de 0.362 (36.2%), en tanto que, el valor de McFadden fue de 0.077 (7.7%), razón por la que, se precisa que el modelo de regresión ordinal consigue ser considerable logrando explicar la hipótesis, lo cual permitió deducir que existe alto grado de dependencia de manera significativa entre la dimensión

mantenimiento preventivo de los equipos y el cumplimiento del cronograma de obra, resultando viable manifestar que el mantenimiento preventivo de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Los resultados arribados en esta hipótesis son bastante semejantes a los que Aldana Gallo (2019) encontró en su estudio en donde se llegó a concluir que la puesta en funcionamiento de la administración de un mantenimiento preventivo beneficia de modo significativo a la disposición de las maquinarias mineras de transporte en la Unidad Inmaculada-Ayacucho de la compañía Unión de Concreteras S.A simbolizando un aumento del 4.06 % ,de igual modo, la superior eficiencia del mantenimiento preventivo perfecciona de modo significativo la disposición en las maquinarias mineras de transporte los resultados indicaron que el promedio de cantidad de errores bajaron en 19,63 %, los costes de la compañía bajaron en 2,29 soles por metro cúbico simbolizando un ahorro la organización de 129,920 soles anualmente.

Adicionado a los previos, se halló que en percepción del 57.1% de los ingenieros supervisores, la productividad en maquinaria pesada se localiza en nivel regular, mientras que el cumplimiento del cronograma de obra se halla en nivel medio. En tanto, que, de la revisión de las correlaciones, se puede señalar que siendo el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.620 que indica una alta correlación positiva sumado a un nivel de significancia $p=0.000$ inferior al 1% ($p<0.01$), queda demostrada la hipótesis. Sumado a esto, la prueba de Cox y Snell alcanzó un valor de 0.411 (41.1%), asimismo, Nagelkerke exhibió un valor de 0.412 (41.2%), en tanto que, el valor de McFadden fue de 0.091 (9.1%), razón por la que, se precisa que el modelo de regresión ordinal consigue ser considerable logrando explicar la hipótesis, lo cual posibilitó deducir que existe alto grado de dependencia de manera significativa entre la dimensión productividad en maquinaria pesada y el cumplimiento del cronograma de obra, resultando viable manifestar que la productividad en maquinaria pesada influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Se ha estimado conveniente, por su cercanía en cuanto a resultados, tomar la investigación efectuada por Guerra y Montes (2019), debido a que, en esta, se llegó a la conclusión que entre las principales razones que han contribuido a la disminución del índice de rendimiento del parque de maquinaria, se encuentra la disponibilidad técnica. Esta disponibilidad se ve afectada por desperfectos en la realización de los proyectos de mantenimiento, los cuales están estrechamente relacionados con la forma en que se adquiere cada equipo en particular y la decisión de reemplazarlo en el momento oportuno.

Además, se evidenció que en percepción del 60% de los ingenieros supervisores, el reemplazo de equipos se localiza en nivel regular, mientras que el cumplimiento del cronograma de obra se halla en nivel medio. En tanto, que, de la revisión de las correlaciones, se puede señalar que siendo el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.703 que indica una alta correlación positiva sumado a un nivel de significancia $p=0.000$ inferior al 1% ($p<0.01$), queda demostrada la hipótesis. Sumado a esto, la prueba de Cox y Snell alcanzó un valor de 0.524 (52.4%), asimismo, Nagelkerke exhibió un valor de 0.526 (52.6%), en tanto que, el valor de McFadden fue de 0.128 (12.8%), razón por la que, se precisa que el modelo de regresión ordinal consigue ser considerable logrando explicar la hipótesis, lo cual permitió deducir que existe alto grado de dependencia de manera significativa entre la dimensión reemplazo de equipos y el cumplimiento del cronograma de obra, resultando viable manifestar que el reemplazo de equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Respecto de los resultados anteriores, se encuentran coincidencias con el estudio efectuado por Olórtegui Rojas (2029), dado que en este se concluyó que, en los procedimientos mineros subterráneos, los costes de mantenimiento van aumentando temporada a temporada y las pérdidas generadas por la escasa disposición de las maquinarias generan que el mantenimiento desempeñe una función bastante relevante. A medida que pasa el tiempo el equipo reduce su eficacia en operaciones esta baja genera la caída económica para la compañía, forzando a la compañía de tener un adecuado proyecto de mantenimiento y arreglo, siendo importante sustituir la maquinaria en un tiempo definido. Los

motivos y factores de reemplazamiento en maquinarias de perforación se contemplan como: menoscabo físico, avería prematura parcial o total de sus elementos, insuficiente e inapropiado, obsolescencia capital disponible, inflación, factor de inercia, impuesto sobre el ingreso, del mismo modo que demás factores y criterios generales asociados a las cuestiones económicas relacionadas a la producción.

Por último, se debe señalar que la operatividad de los equipos en un proyecto minero es fundamental para el cumplimiento del cronograma de obra; la capacidad de los equipos para realizar tareas de manera eficiente y sin interrupciones innecesarias es esencial para avanzar según el cronograma planificado. En esa perspectiva, la gestión efectiva del tiempo de inactividad y la implementación de programas de mantenimiento preventivo son esenciales para minimizar los impactos negativos. Un equipo que funciona de manera efectiva y que está disponible cuando se necesita ayuda a garantizar que las tareas se completen dentro de los plazos establecidos. La operatividad adecuada de los equipos implica una gestión proactiva del mantenimiento y la reparación. Al minimizar el tiempo de inactividad no planificado debido a problemas técnicos, se evitan demoras en el desarrollo del proyecto. La planificación cuidadosa, el mantenimiento preventivo, la inversión en tecnologías eficientes y una gestión efectiva de los recursos son factores clave para garantizar el cumplimiento del cronograma en proyectos mineros.

VI. CONCLUSIONES

1. Se comprobó que la operatividad de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023; dado el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.848 que indica una alta correlación positiva con significancia ($p < 0.01$); asimismo, según el coeficiente de Nagelkerke la variación del cumplimiento del cronograma de obra es explicado en 76.2% por la variación en la operatividad de los equipos en el modelo propuesto para la regresión ordinal.
2. Se comprobó que la eficiencia general de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023; dado el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.494 que indica una moderada correlación positiva con significancia ($p < 0.01$); asimismo, según el coeficiente de Nagelkerke la variación del cumplimiento del cronograma de obra es explicado en 27.7% por la variación en la eficiencia general de los equipos en el modelo propuesto para la regresión ordinal.
3. Se comprobó que el mantenimiento preventivo de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023; dado el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.636 que indica una alta correlación positiva con significancia ($p < 0.01$); asimismo, según el coeficiente de Nagelkerke la variación del cumplimiento del cronograma de obra es explicado en 36.2% por la variación en el mantenimiento preventivo de los equipos en el modelo propuesto para la regresión ordinal.
4. Se comprobó que la productividad en maquinaria pesada influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023; dado el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.620 que indica una alta correlación positiva con significancia ($p < 0.01$); asimismo, según el coeficiente de Nagelkerke la variación del cumplimiento del cronograma de obra es explicado en 41.2% por la variación

en la productividad en maquinaria pesada en el modelo propuesto para la regresión ordinal.

5. Se comprobó que el reemplazo de equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023; dado el valor del Coeficiente de correlación de Spearman= 0.703 que indica una alta correlación positiva con significancia ($p < 0.01$); asimismo, según el coeficiente de Nagelkerke la variación del cumplimiento del cronograma de obra es explicado en 52.6% por la variación en el reemplazo de equipos en el modelo propuesto para la regresión ordinal.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere a los ingenieros de oficina técnica, desarrollar un plan de proyecto detallado que incluya todas las etapas y actividades, en donde se identifiquen posibles problemas y riesgos que podrían afectar el cronograma para desarrollar planes de contingencia que permita para abordar posibles obstáculos. El plan deberá ser dividido en fases manejables, estableciendo hitos claros, asignando los recursos específicos a cada tarea y definiendo las responsabilidades. Asimismo, utilizar herramientas de gestión del tiempo para asignar tiempos específicos a cada tarea, capacitar en el uso de equipos y tecnologías al personal e implementar un plan de mantenimiento preventivo para disminuir el periodo de inactividad de los equipos.
2. Se invita a los ingenieros de planeamiento, a llevar a cabo un análisis exhaustivo de los actuales procedimientos para reconocer posibles cuellos de botella y oportunidades de mejora, de modo tal que puedan implementarse cambios para optimizar la secuencia de actividades y reducir tiempos de espera. Optimizando a su vez la administración de la cadena de abastecimiento para garantizar una entrega oportuna de materiales y equipos, junto a esto, implementar sistemas de monitoreo en tiempo real para evaluar el rendimiento de los equipos junto a una comunicación abierta entre los miembros del grupo para resolver problemas de manera eficiente; todo ello ayudará a cumplir con el cronograma de obra de manera más efectiva.
3. Se sugiere a los ingenieros de mantenimiento establecer un programa de mantenimiento preventivo regular basado en las horas de funcionamiento de los equipos y las recomendaciones del fabricante, programando inspecciones y mantenimientos de manera sistemática y consistente. A su vez, mantener registros detallados de todas las actividades de mantenimiento preventivo usando para ello un software que permita un seguimiento eficiente de las fechas de mantenimiento, las intervenciones realizadas y los resultados obtenidos. Fomentando, asimismo, una cultura de responsabilidad compartida para el mantenimiento preventivo entre los operadores y los trabajadores de mantenimiento.

4. Se invoca a los ingenieros de entrenamiento, proporcionar entrenamiento exhaustivo a los operadores de maquinaria pesada para asegurar un uso adecuado y eficiente de los equipos, fomentando con ello, el conocimiento de mejores prácticas de operación y seguridad. Junto a ello, planificar rutas eficientes para la maquinaria pesada para minimizar los desplazamientos innecesarios, con lo cual se evitarán movimientos y maniobras adicionales que consuman tiempo y recursos, distribuyendo equitativamente la carga de trabajo entre diferentes equipos para evitar el agotamiento y el desgaste excesivo. Al mismo tiempo, mantener un inventario adecuado de repuestos para minimizar los tiempos de inactividad debido a la espera de piezas, esto sin duda ayudará a cumplir con el cronograma de obra en un proyecto minero.
5. Se exhorta a los ingenieros de mantenimiento, realizar una evaluación exhaustiva del estado actual de los equipos. Esto puede incluir inspecciones técnicas, análisis de rendimiento y consideraciones de mantenimiento, de manera tal que puedan identificarse los equipos que se encuentren arribando al final de su vida útil o que presenten problemas crónicos que afecten su eficiencia. Con ello, se podrá realizar efectuar un análisis detallado de costo-beneficio para determinar si el reemplazo de un equipo específico es más rentable que mantenerlo considerando los costes de mantenimiento, el tiempo de inactividad, los costos operativos y los beneficios de la nueva tecnología. Para finalmente, desarrollar un plan a largo plazo para el reemplazo de equipos, considerando el ciclo de vida de cada uno, el cual debe coincidir con el plan con el cronograma de obra para minimizar el impacto en las operaciones.

REFERENCIAS

ABURTO SALAZAR, Alejandro. 2016. Desarrollar un manual de procedimientos para la planificación de obras de construcción de edificios. Director: Jorge Pulgar Allendes. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Santiago de Chile.
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/141763/Desarrollar-un-manual-de-procedimientos-para-la-planificacion-de-obras-de-construccionde-edificios.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ALDANA GALLO, César. 2019. Gestión del Mantenimiento Preventivo para mejorar la disponibilidad en los equipos mineros de transporte en la unidad Inmaculada-Ayacucho de la empresa Unión de Concreteras S.A. Director: Juan Huamán Alfaro. Universidad Nacional del Callao, Escuela de Posgrado, Callao.
<https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/4374/aldana%20gallo%20fime%20maestria%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ARIAS, Jhonatan. 2021. Análisis de factores que influyen al cumplimiento de la línea base de costo en la construcción del proyecto MPD003 Tailing Pipeline Relocation ejecutado en Minera Chinalco Perú S. A. – 2018”. Director: Omar Hidalgo Quispe. Universidad Continental, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, Lima.
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/9324/4/IV_FIN_105_TE_Arias_Toribio_2021.pdf

ARIAS Jorge, HOLGADO Julio, TAFUR Tania y VÁSQUEZ Mario. 2020 *Metodología de la investigación: El método ARIAS para desarrollar un proyecto de tesis*. Editorial Inudi, 2020. [Consulta: 27-09-2023]. ISBN: 978-612-5069-04-7. Disponible en <http://hdl.handle.net/20.500.12390/3109>

ARIAS José. 2020. Técnicas e instrumentos de investigación científica (1ra ed.). Enfoques consulting: Perú.

ARRIETA, Andrés y MORALES, Melissa. 2021. Impacto de los riesgos en el cronograma de los proyectos de construcción”. Director: Rafael Madrid García. Universidad de Cartagena, Facultad de Ingeniería, Cartagena de Indias.
[https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14642/IMPACTO%](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14642/IMPACTO%20DE%20RIESGOS%20EN%20EL%20CRONOGRAMA%20DE%20LOS%20PROYECTOS%20DE%20CONSTRUCCION.pdf)

[20DE%20LOS%20RIESGOS%20EN%20EL%20CRONOGRAMA%20DE%20LOS%20PROYECTOS%20DE%20CONSTRUCCION%20VF.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://web.s.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authType=crawler&jrnl=24779083&AN=161754121&h=t2h8iNi8oaKOYN7OrMI2Tv%2f5J6p243MgyIKpuelh8xrvNkgFXKW2dVQyNdqWPiIDn6s2f9dYJAD3I1BiGyKgBg%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCriNotAuth&crlhashurl=log.in.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authType%3dcrawler%26jrnl%3d24779083%26AN%3d161754121)

BARRERA, Hugo y TENNESSE, Gabriela. 2023. Ventaja competitiva mediante la implementación de una Oficina de Gestión de Proyectos - PMO. Evidencia en Ecuador. [en línea]. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, vol. 7 N° 34 pp. 23-23. Disponible en:

<https://web.s.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authType=crawler&jrnl=24779083&AN=161754121&h=t2h8iNi8oaKOYN7OrMI2Tv%2f5J6p243MgyIKpuelh8xrvNkgFXKW2dVQyNdqWPiIDn6s2f9dYJAD3I1BiGyKgBg%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCriNotAuth&crlhashurl=log.in.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authType%3dcrawler%26jrnl%3d24779083%26AN%3d161754121>

BURGOS, Mateo y VELA, Daniel. 2015. Análisis de las causas del incumplimiento de la programación en las obras civiles”. Director: María García Celis. Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ingeniería, Bogotá. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/7285/BurgosMarinMateo.2015.VelaAvilaDaniel.2015.pdf;jsessionid=4CA47763379AA3CB21E088C7D81E5B0F?sequence=1>

CAMERO, Astrid y TAPIA, Aljirio. 2023. Análisis de la gestión de riesgos en costo y cronograma en obras ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay 2022 aplicando la metodología PMBOK 6th ed”. Director: Abbon Vásquez Ramírez. Universidad Tecnológica de Los Andes, Escuela profesional de ingeniería civil, Abancay, 2023. https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/530/1/An%c3%a1lisis%20de%20la%20gesti%c3%b3n%20de%20riesgos%20en%20costo_Camero%20Criales_Astrid%20M_Tapia%20Carrasco_Aljirio.PDF

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE [CEPAL]. 2020 “Perspectivas de la minería en América Latina”. Informe inédito.

CUEVA LUZA Timoteo, JARA CÓRDOVA Otoniel, ARIAS GONZÁLEZ José, FLORES LIMO, Fernando y BALMACEDA FLORES Carlo. 2023. Métodos mixtos

de investigación para principiantes. Primera edición. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C.
<https://doi.org/10.35622/inudi.b.106>

FUNDACIÓN MINERA. 2016. Planificación minera. Boletín minero (1302), 33 -35.
GALINDO DOMÍNGUEZ, Héctor 2020. *Estadística para no estadísticos una guía básica sobre la metodología cuantitativa de trabajos académicos* [en línea]. Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S. L., 2020. [Consulta: 29-09-2023]. ISBN: 978-84-121459-3-9. Disponible en: <https://doi.org/10.17993/EcoOrgyCso.2020.59>

GALLEGO Joan y ZORRILLA Luis. 2017. Maquinaria de Elevación Grúa Autocargante sobre Camión [en línea], Tornapunta Ediciones. [Consulta: 04-09-2023]. ISBN: 978-84-15977-59-9. Disponible en: <https://docplayer.es/83058203-Maquinaria-de-elevacion-grua-autocargante-sobre-camion-joan-gallego-fernandez-luis-zorrilla-sisniega.html>

GONZÁLEZ SAAVEDRA, Cristian. 2020. Administración de Maquinaria para Obras Civiles, Director: William Mozo Moreno. Universidad Santo Tomas, Facultad de Ingeniería Civil, Tunja.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/30368/2020cristiangonzalez.pdf?sequence=1>

GUERRA LÓPEZ Esmilka y MONTES DE OCA Alexis. 2019. Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería. [Consulta: 11-10-2023]. Boletín de Ciencias de la Tierra, núm. 45, pp. 14-21 <https://www.redalyc.org/journal/1695/169559150002/html/>

GUERRERO CHANDUVÍ, Dante. 2015. 6.3 *secuenciar las actividades* [en línea], Piura: editora Universidad de Piura. [Consulta: 08-10-2023]. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2383/6.3%20Secuenciar%20las%20actividades.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HERAS GIRÓN, Carmen. 2022. Gestión de mantenimiento y reducción de costos operativos en la flota de equipos auxiliares de una empresa minera, 2022". Directora: Alva Loyola María Elena. Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado, Trujillo.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/104166/Heras_GCA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

HERNÁNDEZ, Carlos y CARPIO, Natalia. 2019. Introducción a los tipos de muestreo” [en línea]. *Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud*”, Vol. 2, n° 1 (2019) pp. 75–79. Disponible en: <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>

HERNÁNDEZ, Roberto, y MENDOZA, Carmen. 2018. *Metodología de la investigación, las rutas cuantitativas cualitativas y mixtas* [en línea]. Mc Graw Hill. [Consulta: 05-10-2023] ISBN 978-1-4562-6096-5. Disponible en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abu_so/Articulos/SampieriLasRutas.pdf

HIDALGO BASTIDAS, Esteban. 2023. Propuesta de diseño de una guía de procesos para la pequeña minería en el Ecuador basada en los principios de la economía circular”. Director: Marcia Almeida Guzmán. Universidad Andina Simón Bolívar, Escuela de posgrado, Quito. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9305/1/T4071-MGCI-Hidalgo-Propuesta.pdf>

IBARRA, Valeria. 2023. Proyectos de inversión de gran minería tardan 4,3 años más de lo planeado y su costo aumenta 65%. Diario Financiero, Informe inédito. <https://www.df.cl/empresas/mineria/proyectos-de-inversion-de-gran-mineria-tardan-4-3-anos-mas-de-lo>

JIMÉNEZ, Paola y MÉNDEZ, Daniel. 2021. Causas del retraso en cronograma de proyectos de construcción colombianos: una consulta a profesionales del sector”. Director: Omar Giovanni Sánchez Rivera. Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería, Bogotá. <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/42a880bc-1625-4f70-ad8d-5a5f378111aa/content>

LIMAS CALDERÓN, Sherin. 2020. La ansiada devolución de la Garantía de la Fianza del Fiel Cumplimiento en los contratos de obra pública [en línea]. *Derecho & Sociedad*, vol. 55 pp. 101-111. Disponible en: <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/view/23235>

LÓPEZ-ROLDÁN, Pedro y FACHELLI Sandra. 2015. Metodología de la investigación social cuantitativa. Primera edición. Universitat Autònoma de Barcelona. <http://ddd.uab.cat/record/129382>

MANTEROLA, Carlos, GRANDE, Luis, OTZEN, Tamara, GARCÍA, Nayely, SALAZAR, Paulina y QUIROZ, Guissela. 2018. Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica” [en línea]. *Revista chilena de infectología*, vol. 35, n° 6 pp. 680-688. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182018000600680>

MARTÍNEZ CALIZAYA, Jimmy. 2016. Propuesta de sistema de gestión integral en mantenimiento para una empresa de maquinaria de línea amarilla”. Director: Hugo Oblitas Salinas. Universidad San Ignacio de Loyola, Facultad de Ingeniería, Lima. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/dd54cf81-0f00-40fd-b88a-b0edbce1c052/content>

MENESES Elizabeth. 2023. Mantenimiento y gestión de equipos en mina. *Revista Rumbo minero*. <https://www.rumbominero.com/revista/informes/mantenimiento-equipos-mina/>

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DE PERÚ. 2020. *Anuario Minero 2020*. Lima: Dirección de Promoción Minera. [Consulta: 11-10-2023]. Disponible en: <https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/ANUARIOS/2020/AM2020.pdf>

MONDRAGÓN CORNEJO, Erley. 2021. Cumplimiento de plazos y la ejecución de obras públicas en el Programa de Gobierno Regional de Lima Metropolitana, 2019”. Director: Rosa Vargas Flores. Universidad César Vallejo, Escuela de posgrado, Lima. <https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/75497/Mondragon%20Erley%20-%20CE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

NAVARRO, José y CHINININ, Jhonathan.2019. Proposición de puesta en marcha de un programa de mantenimiento con metodología TPM para mejorar la operatividad de la maquinaria pesada de la empresa CASA”. Director: Luis Ramos Martínez. Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Chiclayo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48941/B_Navarro_QJF-Chininin_RJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ÑAUPAS, Humberto, VALDIVIA, Marcelino, PALACIOS, Jesús y ROMERO, Hugo. 2018. *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. Ediciones de la U. [Consulta: 06-10-2023].

OLÓRTEGUI ROJAS, Johan. 2019. Modelo de reemplazo de equipos en minería subterránea para realizar el cambio de las máquinas perforadoras en la empresa minera santa bárbara de Trujillo S.A.C. – 2018. Director: Quiñones Poma, Juan. Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”, Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Metalurgia, Huaraz. https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/3484/T033_4515383_7_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PALOMINO YATACO, Rosenda. 2019. Implementación de la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMI para mejorar el desempeño de la empresa constructora. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Escuela Profesional De Ingeniería de Minas. Lima Perú https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10204/Palomino_yr.pdf?sequence=3&isAllowed=y

PACHECO TEHUINTLE, Juan. 2017. Ingeniería de confiabilidad”. Director: Fernando Aguirre Hernández. Instituto Tecnológico de Orizaba, Escuela de posgrado, Orizaba. <https://www.gestiopolis.com/teoria-modelos-ingenieria-la-confiabilidad/>

PAUCA MANTILLA, Mario. 2019. “Selección y reemplazo de equipo de acarreo para optimizar tiempos y reducir costos operativos - Mina Parcoy Consorcio Minero Horizonte - JJD Contratistas S.A.C.”. Director: Edgar Taddey Chacaltana. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Escuela Profesional De Ingeniería de Minas, Arequipa. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/484f8f1d-777a-4b85-859a-ac946ab47b48/content>

PÉREZ, Anna. 2020. Factores a considerar para elaborar tu cronograma de actividades”, Informe inédito. <https://www.obsbusiness.school/blog/factores-considerar-para-elaborar-tu-cronograma-de-actividades>

Project Management Institute. 2017. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) (Sexta edición). Pennsylvania: PMI

RIVEROS, Alejandro. 2019. 6 etapas de la gestión del Cronograma en Proyectos, Informe inédito. EALDE Busines School, Lima. <https://www.ealde.es/gestion-cronograma-proyectos/>

RODRÍGUEZ SIERRA, Jon. 2019. Nuevo sistema de Gestión de Eficiencia Global (OEE) en tiempo real para industria, Director: Pablo Escalle García. Universitat Politècnica de València, Escuela de posgrado, Valencia. <http://hdl.handle.net/10251/127853>

RODRÍGUEZ, J., PÉREZ, L. Y GÓMEZ, R. 2020. Análisis de la influencia de los equipos en el cumplimiento del cronograma de obra de proyectos mineros”. *Revista de Minería y Metalurgia*, Vol. 65, n°. 2. pp. 125-136.

RODRÍGUEZ, Ronald y BARRERA, Jeison. 2019. Elaboración de procedimiento para gestión de cronogramas de obras”. Director: Diana García Ocampo. Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales, Bogotá.

<http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6739/TRABAJO%20DE%20GRADO%2c%20ELABORACION%20DE%20PROCEDIMIENTO%20PARA%20LA%20GESTION%20DE%20CRONOGRAMA%20EN%20OBRAS%20CIVILES.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

SALAS ARREDONDO, Alessandra. 2021. Evaluación y propuesta de mejora del cumplimiento de cronograma de proyecto de una empresa metalmeccánica para la reducción de costos, caso Indumetsa Ingenieros S.A.C”. Director: Wilbert Zevallos Gonzales. Universidad Católica de Santa María Escuela, Profesional de Ingeniería Industrial, Arequipa.

<https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/10602/44.0719.II.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SÁNCHEZ, Hugo, REYES, Carlos y MEJÍA, Katia. 2018. *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística* [en línea]. Universidad Ricardo Palma. [Consulta: 30-10-2023]. ISBN N° 978-612-47351-4-1. Disponible en: <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>

SANTOS, Diego. 2022. Diagrama de Gantt: qué es, para qué sirve y cómo hacerlo paso a paso”. Informe inédito, Lima. <https://blog.hubspot.es/marketing/crear-diagrama-gantt>

SEGURA LLANOS, Gabriel. 2020. Análisis de flota de equipos de servicios según indicadores de rendimiento en mina Los Bronces”. Directora: Asieh Hekma. Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería, Chile. http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/459/1/Tesis_Analisis_de_flota_de_equipos.pdf

SHKILIOVA Liudmila y FERNANDEZ SANCHEZ Manuel. 2011. Sistemas de Mantenimiento Técnico y Reparaciones y su aplicación en la Agricultura. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias [en línea]. 2011, 20(1), 72-77 1010-2760. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93218850013>

SOBERANES LÓPEZ, Bryan. 2020. Análisis de los factores operacionales y su influencia en la productividad del proceso de transporte de mineral y desmonte en el NV 4025 de la Compañía Minera Argentum, UEA codiciada 2019”. Director: Córdova Blancas, Javier. Universidad Continental, Facultad de Ingeniería, Huancayo.

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8183/3/IV_FIN_110_TE_Soberanes_Lopez_2020.pdf

SUAREZ YALLICO, Sebastián y MUÑANTE ROBLES Carlo. 2022. Implementación de la gestión de los equipos mineros en pequeña y mediana minería para la mejora de su productividad. Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Lima.

https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/24320/SUAREZ_YALLICO_SEBASTIAN_IMPLEMENTACION_GESTION_EQUIPOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

TARRILLO SANTA CRUZ, Luis. 2020. Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa construcción y administración S. A, provincia de Bagua – Amazonas”. Director: Eduar Mejía Vásquez. Universidad Politécnica Amazónica, Facultad de Ingeniería, Bagua Grande. <https://repositorio.upa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12897/54/DT%20Tarrillo%2016-09-2020%20LETS.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

VILCA YARANGA, Peter. 2018. Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento basado en la metodología RCM para la mejora de la disponibilidad de los equipos del sistema de carga y transporte en una empresa minera, Lima 2018". Director: Roger Ucañan Leyton. Universidad Privada del norte, Facultad de ingeniería, Lima. <https://core.ac.uk/download/pdf/195320264.pdf>

VILLA DUIRE, Einer. 2020. La gestión del proyecto y su impacto en la productividad de la empresa Arquitectura Construcción y Minería Villa S.A.C. Trujillo 2018". Director: Luis Tarma Carlos. Universidad César Vallejo, Escuela de posgrado. Trujillo.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50573/Villa_DEM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente: Operatividad de los equipos	<p>Hablar de la operatividad de máquinas es cuantificarla hacia su disponibilidad, eficacia, el tiempo trabajado por días, meses, años; de igual modo el de manifestar un nulo estadístico de paradas. Asimismo, es llevar a cabo sin inconveniente de pérdida de capacidad, de torque, las diferentes labores para las cuales fue elaborada. Planificar o adaptar actividades que consigan que las maquinarias pesadas operen de manera eficiente con el propósito de sacar provecho de sus características durante su vida útil. Para garantizar</p>	<p>La variable ha sido subdivida en cuatro dimensiones; siendo estas: eficiencia general de los equipos, mantenimiento preventivo, productividad en maquinaria pesada y reemplazo de los equipos, siendo la finalidad medir el nivel de la operatividad de los equipos de un proyecto minero de Moquegua 2023. Para ello se usó un cuestionario de 20 ítems.</p>	Eficiencia general de los equipos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efectividad total ▪ Resultados de producción ▪ Depreciación ▪ Estado de equipos ▪ Vida útil de equipos 	Intervalo - Likert
			Mantenimiento preventivo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservación de equipos ▪ Capacidad productiva ▪ Correcciones programadas ▪ Plan de mantenimiento ▪ Priorización de equipos 	Bueno Regular Malo
			Productividad en maquinaria pesada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desperfectos técnicos ▪ Funcionamiento eficiente ▪ Tiempo efectivo ▪ Tasas de producción ▪ Repeticiones costosas 	

este funcionamiento es indispensable generar procedimiento de control, seguimiento y precaución que restrinjan al máximo cualquier avería o imprevisto (Navarro y Chinin, 2019).

Reemplazo de equipos

- Depreciación de equipos
- Adelantos tecnológicos
- Desgastes de maquinaria
- Altos costos operativos
- Envejecimiento de los equipos

Nota. Elaboración en base a la teoría revisada

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable dependiente: Cumplimiento del cronograma de obra	<p>Con la realización del cronograma se consigue una óptima administración en costes y tiempos. Para asegurar el ciclo eficiente y regular de las obras se necesita de una exhaustiva realización del programa de obra en las distintas fases, entre estas la planificación, la organización, la dirección y el control, una vez que de estas depende el logro del proyecto y la comprobación de cuestiones tan relevantes como los presupuestos de obras (Burgos y Vela, 2015).</p>	<p>La variable ha sido subdivida en cuatro dimensiones; siendo estas: tiempo de inicio y finalización, duración de las actividades, secuencia de las actividades y gestión de los recursos, siendo la finalidad medir el nivel del cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero de Moquegua 2023. Para ello se usó un cuestionario de 20 ítems.</p>	Tiempo de inicio y finalización	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desglose de trabajos ▪ Fechas impuestas externamente ▪ Fechas tempranas y tardías ▪ Problemas de programación ▪ Objetivos del proyecto 	Intervalo - Likert Alto Medio Bajo
			Duración de las actividades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruta crítica del proyecto ▪ Nuevas acciones en cronograma ▪ Tiempo de ejecución de actividades ▪ Progreso del proyecto ▪ Adopción de medidas oportunas 	
			Secuencia de las actividades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orden de las actividades ▪ Coordinación y planificación ▪ Ordenamiento secuencial ▪ Relaciones entre las actividades ▪ Impacto en partidas de la obra 	
			Gestión de los recursos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisión del cronograma ▪ Asignación de recursos ▪ Desarrollo de los procesos ▪ Presupuesto del proyecto ▪ Requerimiento de materiales y equipos 	

Nota. Elaboración en base a la teoría revisada

Anexo 2

Matriz de consistencia

Título: Influencia de la operatividad de los equipos en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023			
Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>¿La operatividad de los equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023?</p> <hr/> <p>Específicos</p> <p>¿La eficiencia general de los equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023?</p> <p>¿El mantenimiento preventivo de los equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023?</p> <p>¿La productividad en maquinaria pesada influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar si la operatividad de los equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar si la eficiencia general de los equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.</p> <p>Determinar si el mantenimiento preventivo de los equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.</p> <p>Determinar si la productividad en maquinaria pesada influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>La operatividad de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>La eficiencia general de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.</p> <p>El mantenimiento preventivo de los equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.</p> <p>La productividad en maquinaria pesada influye significativamente en el cumplimiento del cronograma</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>Aplicada</p> <p>Enfoque</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Diseño de investigación</p> <p>No experimental, transversal, correlacional causal.</p> <p>Población y muestra</p> <p>La población del estudio se halla compuesta por 35 ingenieros supervisores de un proyecto minero de Moquegua durante el año 2023.</p> <p>Técnicas</p> <p>Encuesta</p> <p>Instrumentos</p> <p>Cuestionario para medir la operatividad de los equipos</p> <p>Cuestionario para medir el cumplimiento del cronograma de obra</p>

¿El reemplazo de equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023?	Determinar si el reemplazo de equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.	de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023. El reemplazo de equipos influye significativamente en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.	<p>Validez De contenido a juicio de 3 expertos</p> <p>Confiabilidad Alfa de Cronbach- Aceptable 0.741 0.762</p> <p>Análisis de datos Estadística descriptiva (Excel) Estadística inferencial (SPSS V26)</p>
--	---	---	--

Anexo 3

Ficha técnica del cuestionario para medir la operatividad de los equipos

Nombre Original del instrumento:	Cuestionario para medir la operatividad de los equipos
Autor y año:	Boy Sipiran, Harold Wilfredo (2023)
Objetivo del instrumento:	Medir los niveles de la operatividad de los equipos en un proyecto minero, Moquegua 2023.
Usuarios:	Ingenieros supervisores de un proyecto minero de Moquegua durante el año 2023
Forma de Administración o Modo de aplicación:	Individual (presencial). Duración de llenado: 30 minutos
Estructura	Eficiencia general de los equipos (5 ítems) Mantenimiento preventivo (5 ítems) Productividad en maquinaria pesada (5 ítems) Reemplazo de equipos (5 ítems)
Opciones de respuesta	Nunca (1) Casi nunca (2) A veces (3) Casi siempre (4) Siempre (5)
Escala general de la variable	Malo (20-46) Regular (47-73) Bueno (74-100)
Validez:	De contenido: para realizar este procedimiento, se recurrió al juicio de tres expertos del área, a quienes se les solicitó la revisión de los ítems de ambos cuestionarios, pudiendo realizar los ajustes correspondientes en caso de considerarlo necesarios. Efectuado el proceso los jueces consideraron emitir una opinión favorable respecto de los cuestionarios, por lo que procedió a su aplicación.
Confiabilidad:	Para este proceso se llevó a cabo una prueba piloto con la participación de 15 ingenieros supervisores de un proyecto minero de Moquegua, a los mismos les fueron suministrados ambos cuestionarios, siendo las respuestas emitidas por los mismos procesadas en el programa estadístico SPSS V26 con la prueba del Alfa de Cronbach. Se consiguió como resultados, en el cuestionario para medir la operatividad de los equipos

un valor de 0.741 en el Alfa de Cronbach, lo que indica que se trata de un nivel aceptable de confiabilidad.

Ficha técnica del cuestionario para medir el cumplimiento del cronograma de obra

Nombre Original del instrumento:	Cuestionario para medir el cumplimiento del cronograma de obra
Autor y año:	Boy Sipiran, Harold Wilfredo (2023)
Objetivo del instrumento:	Medir los niveles del cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.
Usuarios:	Ingenieros supervisores de un proyecto minero de Moquegua durante el año 2023
Forma de Administración o Modo de aplicación:	Individual (presencial). Duración de llenado: 30 minutos
Estructura	Tiempo de inicio y finalización (5 ítems) Duración de las actividades (5 ítems) Secuencia de las actividades (5 ítems) Gestión de los recursos (5 ítems)
Opciones de respuesta	Nunca (1) Casi nunca (2) A veces (3) Casi siempre (4) Siempre (5)
Escala general de la variable	Bajo (20-46) Medio (47-73) Alto (74-100)
Validez:	De contenido: para realizar este procedimiento, se recurrió al juicio de tres expertos del área, a quienes se les solicitó la revisión de los ítems de ambos cuestionarios, pudiendo realizar los ajustes correspondientes en caso de considerarlo necesarios. Efectuado el proceso los jueces consideraron emitir una opinión favorable respecto de los cuestionarios, por lo que procedió a su aplicación.
Confiabilidad:	Para este proceso se llevó a cabo una prueba piloto con la participación de 15 ingenieros supervisores de un proyecto minero de Moquegua, a los mismos les fueron suministrados ambos cuestionarios, siendo las respuestas emitidas por los mismos procesadas en el programa estadístico SPSS V26 con la prueba del Alfa de Cronbach. Se consiguió como resultados, en el cuestionario para medir el cumplimiento del cronograma

de obra se logró un valor de 0.762 en el Alfa de Cronbach lo que señala que este alcanzo un nivel aceptable de confiabilidad.

Anexo 4

Cuestionario para medir la operatividad de los equipos

El instrumento que se presenta es anónimo, la información que se obtenga tiene fines académicos, puesto que se desarrolla como parte de los estudios de maestría. Este tiene como finalidad medir los niveles de operatividad de los equipos de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Se le solicita su participación respondiendo con objetividad a las preguntas que se muestran marcando con una “x” las respuestas que usted considere más pertinente.

Indicaciones:

Teniendo en cuenta los indicadores de la variable operatividad de los equipos, aplique la siguiente escala:

- (1) Nunca (2) Casi nunca (3) Algunas veces (4) Casi siempre
(5) Siempre

OPERATIVIDAD DE LOS EQUIPOS							
Dimensiones	Indicadores		Valores de Escalas				
			Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
			1	2	3	4	5
Eficiencia general de los equipos	1	Una de las mejores prácticas que desarrolla la empresa es medir la efectividad total de los equipos					
	2	Considera que el tiempo de inactividad no planificado de los equipos perjudica de forma significativa los resultados de producción					
	3	Para decidir el reemplazo de los equipos mineros dentro de la empresa se emplea la depreciación como uno de los criterios principales					
	4	Se verifica el estado de los equipos cuando están trabajando o en movimiento para detectar fallas o irregularidades en su funcionamiento					
		Se tiene personal capacitado, un					

	5	diseño adecuado de vías y zonas de trabajo para ayudar a preservar la vida útil de los equipos					
Mantenimiento preventivo	6	El mantenimiento preventivo ofrece una disminución de paradas no programadas y una mejor conservación de los equipos					
	7	El mantenimiento de los equipos tiene un fuerte impacto en el cumplimiento de la capacidad productiva					
	8	Se programan las correcciones necesarias para ser realizadas en los momentos más oportunos y antes de que se lleguen a producir averías					
	9	La empresa cuenta con un plan de mantenimiento que aplica las normas ISO para cumplir con los estándares de calidad					
	10	Se priorizan dentro del plan de mantenimiento a los equipos que presentan fallas o que trabajan con rocas o sedimentos pesados					
Productividad en maquinaria pesada	11	Los desperfectos técnicos y altos costos operativos son las principales causas por las cuales se decide retirar el equipamiento minero					
	12	El funcionamiento eficiente de la maquinaria pesada es esencial para la seguridad de las operaciones mineras					
	13	El tiempo efectivo de la maquinaria se encuentra en niveles aceptables de productividad					
	14	Se implementan procesos adecuados y se aprovecha la tecnología para maximizar las tasas de producción de los equipos					
	15	Se eligen los equipo más productivos para el trabajo para garantizar para reducir el riesgo de					

		tener que realizar costosas repeticiones					
Reemplazo de equipos	16	El reemplazo de los equipos mineros en el proyecto está estrechamente vinculado a su depreciación					
	17	Se adquieren equipos nuevos que respondan a los requerimientos de las obras con los últimos adelantos de la tecnología					
	18	Las máquinas son expuestas a condiciones severas causadas por grandes esfuerzos y jornadas continuas que ocasionan desgastes					
	19	Los desperfectos técnicos y altos costos operativos son las principales causas por las que se decide retirar el equipamiento					
	20	El envejecimiento de los equipos hace que presenten fallas por diversas causas con mayor frecuencia					

Cuestionario para medir el cumplimiento del cronograma de obra

El instrumento que se presenta es anónimo, la información que se obtenga tiene fines académicos, puesto que se desarrolla como parte de los estudios de maestría. Este tiene como finalidad medir los niveles de cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Se le solicita su participación respondiendo con objetividad a las preguntas que se muestran marcando con una "x" las respuestas que usted considere más pertinente.

Indicaciones:

Teniendo en cuenta los indicadores de la variable cumplimiento del cronograma de obra, aplique la siguiente escala:

- (1) Nunca (2) Casi nunca (3) Algunas veces (4) Casi siempre
(5) Siempre

CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA DE OBRA							
Dimensiones	Indicadores		Valores de Escalas				
			Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
			1	2	3	4	5
Tiempo de inicio y finalización	1	Se establecen los tiempos de inicio y de finalización de cada una de los trabajos desglosados que se realizan en el proyecto					
	2	Considera que las fechas impuestas externamente afectan la elaboración del cronograma de obra del proyecto					
	3	Se calculan las fechas de inicio y finalización tempranas y tardías para todas las actividades independientemente de las limitaciones de recursos					
	4	Se establecen plazos claros para las tareas de manera que el personal pueda saber cuándo se le necesita, evitando problemas de programación y retrasos					
	5	La definición de las fechas ayuda a asegurar que se cumplan los objetivos del proyecto de manera efectiva y en un período de tiempo razonable					
Duración de las actividades	6	Se identifica la ruta crítica del proyecto para analizar todos los caminos posibles desde la actividad					

		inicial hasta la actividad final					
	7	A medida que se avanza con las tareas se realizan ajustes e incorporan nuevas acciones en el cronograma					
	8	Se identifica el tiempo de ejecución de cada actividad del proyecto para estimar los rendimientos de cada una de las labores de obra					
	9	Se utiliza el cronograma de obra para evaluar el progreso del proyecto y determinar si se están cumpliendo con los objetivos establecidos					
	10	Se identifican los retrasos y problemas que puedan surgir durante la ejecución de las obras para tomar medidas oportunas de solución					
Secuencia de las actividades	11	Se establece un orden de las actividades que conllevará el proyecto					
	12	Si las tareas no se realizan en el orden correcto puede haber riesgos para la seguridad debido a la falta de coordinación y planificación					
	13	Las tareas para ejecutar la obra siguen un ordenamiento secuencial teniendo en cuenta su interdependencia y la disponibilidad de los factores de producción					
	14	Se establecen relaciones entre las actividades y determinan las tareas críticas que no tienen flexibilidad respecto a su tiempo de inicio y finalización					
	15	El impacto del tiempo que se gana o se pierde en cualquier partida se manifiesta en muchas otras partidas de la obra en ejecución					
Gestión de los recursos	16	Se revisa de manera periódica la ejecución el cronograma de actividades					
	17	Se determina la mejor manera de asignar los recursos para que se pueda alcanzar la meta del proyecto					
	18	El cronograma ayuda a llevar un mejor control de lo que sucede durante el desarrollo de los procesos					
	19	La falta de un cronograma puede llevar a una mala planificación financiera y a costos no previstos, lo que puede afectar el presupuesto del proyecto					

	20	El uso del cronograma de obra ayuda a prever el momento en que se necesitarán materiales y equipos para el proyecto					
--	----	---	--	--	--	--	--

Anexo 5

Consentimiento informado

Título de la investigación: Influencia de la operatividad de los equipos en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023

Investigador: Boy Sipiran, Harold Wilfredo

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Influencia de la operatividad de los equipos en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023”, cuyo objetivo es determinar si la operatividad de los equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023. Esta investigación es desarrollada por estudiantes del Programa Académico de Maestría en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la Construcción de la Universidad César Vallejo del campus de Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la Universidad César Vallejo.

La investigación busca generar un mayor entendimiento sobre cómo la falta de operatividad puede afectar la puntualidad en la finalización del proyecto, la productividad general, la optimización de recursos y los costos asociados. Por ello, es necesario profundizar en el análisis de cómo la operatividad de los equipos influye en el cumplimiento del cronograma de obra. Este estudio permitió identificar las variables críticas que afectan la operatividad de los equipos, así como sus efectos en los plazos establecidos. Los hallazgos pueden ayudar a maximizar la eficiencia y minimizar los retrasos en proyectos de construcción, lo que a su vez puede tener un impacto positivo en la rentabilidad y el éxito general del proyecto. Asimismo, el desarrollo responsable de las operaciones mineras asegura sostenibilidad ambiental y reducción de los impactos causados por la actividad.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente:

1. Se realizará el procedimiento donde se recogerán datos sobre la investigación titulada: “Influencia de la operatividad de los equipos en el cumplimiento del

cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023”.

2. Este procedimiento tendrá un tiempo aproximado de media hora y se realizará en las instalaciones del proyecto. Las respuestas serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene que aclarar de manera eficiente.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el investigador Anaya Boy Sipiran, Harold Wilfredo email, email harold_0555@hotmail.com y Docente asesor Ninatanta Alva Jorge Humberto, email: _____

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellido:

Fecha y hora:

Anexo 6

Evaluación por juicio de expertos 1

Variable independiente

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Cuestionario para medir la operatividad de los equipos". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Pedro Otoniel Morales Salazar
Grado profesional:	Maestría () Doctor (X)
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa (X) Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniero Mecánico
Institución donde labora:	Docente Universidad Católica de Trujillo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	20 años



2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala El propósito de este cuestionario es medir los niveles de operatividad de los equipos de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Nombre de la Prueba:	<u>Cuestionario para medir la operatividad de los equipos</u>
Autor:	Boy Sipiran, Harold Wilfredo (2023)

Procedencia:	Moquegua
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	20 minutos
Ámbito de aplicación:	Proyecto minero, Moquegua 2023
Significación:	La variable ha sido subdivida en cuatro dimensiones; siendo estas: eficiencia general de los equipos, mantenimiento preventivo, productividad en maquinaria pesada y reemplazo de los equipos, siendo la finalidad medir el nivel de la operatividad de los equipos de un proyecto minero de Moquegua 2023. Para ello se usó un cuestionario de 20 ítems.

Evaluación por juicio de expertos 1

Variable dependiente

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Cuestionario para medir el cumplimiento del cronograma de obra”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Pedro Otoniel Morales Salazar
Grado profesional:	Maestría () Doctor (X)
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa (X) Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniero Mecánico
Institución donde labora:	Docente Universidad Católica de Trujillo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años ()
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	20 años



2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala El propósito de este cuestionario es medir los niveles de cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Nombre de la Prueba:	<u>Cuestionario para medir el cumplimiento del cronograma de obra</u>
Autor:	Boy Sipiran, Harold Wilfredo (2023)
Procedencia:	Moquegua

Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	20 minutos
Ámbito de aplicación:	Proyecto minero, Moquegua 2023
Significación:	La variable ha sido subdivida en cuatro dimensiones; siendo estas: tiempo de inicio y finalización, duración de las actividades, secuencia de las actividades y gestión de los recursos, siendo la finalidad medir el nivel del cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero de Moquegua 2023. Para ello se usó un cuestionario de 20 ítems.

Evaluación por juicio de expertos 2

Variable independiente

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Cuestionario para medir la operatividad de los equipos”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Ernesto Alonso Vargas Bazalar
Grado profesional:	Maestría (x) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Operaciones
Institución donde labora:	Andrómeda Proyectos y Construcciones
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (x)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala El propósito de este cuestionario es medir los niveles de operatividad de los equipos de un proyecto minero, Moquegua 2023.



ING. ERNESTO VARGAS BAZALAR
CIP 251436

Nombre de la Prueba:	Cuestionario para medir la operatividad de los equipos
Autor:	Boy Sipiran, Harold Wilfredo (2023)
Procedencia:	Moquegua

Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	20 minutos
Ámbito de aplicación:	Proyecto minero, Moquegua 2023
Significación:	La variable ha sido subdivida en cuatro dimensiones; siendo estas: eficiencia general de los equipos, mantenimiento preventivo, productividad en maquinaria pesada y reemplazo de los equipos, siendo la finalidad medir el nivel de la operatividad de los equipos de un proyecto minero de Moquegua 2023. Para ello se usó un cuestionario de 20 ítems.

Evaluación por juicio de expertos 2

Variable dependiente

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Cuestionario para medir el cumplimiento del cronograma de obra”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Ernesto Alonso Vargas Bazalar
Grado profesional:	Maestría (x) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Operaciones
Institución donde labora:	Andrómeda Proyectos y Construcciones
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años ()
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	



ING. ERNESTO VARGAS BAZALAR
CIP 251436

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala El propósito de este cuestionario es medir los niveles de cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Nombre de la Prueba:	<u>Cuestionario para medir el cumplimiento del cronograma de obra</u>
Autor:	Boy Sipiran, Harold Wilfredo (2023)
Procedencia:	Moquegua

Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	20 minutos
Ámbito de aplicación:	Proyecto minero, Moquegua 2023
Significación:	La variable ha sido subdivida en cuatro dimensiones; siendo estas: tiempo de inicio y finalización, duración de las actividades, secuencia de las actividades y gestión de los recursos, siendo la finalidad medir el nivel del cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero de Moquegua 2023. Para ello se usó un cuestionario de 20 ítems.

Evaluación por juicio de expertos 3

Variable independiente

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Cuestionario para medir la operatividad de los equipos". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ydalia Yesenia Velásquez Casana
Grado profesional:	Maestría (x) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa (x) Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Maestra en Ciencias Económicas
Institución donde labora:	Docente Universidad Católica de Trujillo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (x)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	10 años



2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala El propósito de este cuestionario es medir los niveles de operatividad de los equipos de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Nombre de la Prueba:	<u>Cuestionario para medir la operatividad de los equipos</u>
Autor:	Boy Sipiran, Harold Wilfredo (2023)
Procedencia:	Moquegua
Administración:	Presencial

Tiempo de aplicación:	20 minutos
Ámbito de aplicación:	Proyecto minero, Moquegua 2023
Significación:	La variable ha sido subdivida en cuatro dimensiones; siendo estas: eficiencia general de los equipos, mantenimiento preventivo, productividad en maquinaria pesada y reemplazo de los equipos, siendo la finalidad medir el nivel de la operatividad de los equipos de un proyecto minero de Moquegua 2023. Para ello se usó un cuestionario de 20 ítems.

Evaluación por juicio de expertos 3

Variable dependiente

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Cuestionario para medir el cumplimiento del cronograma de obra”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

4. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ydalia Yesenia Velásquez Casana
Grado profesional:	Maestría (x) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Maestra en Ciencias Económicas
Institución donde labora:	Docente Universidad Católica de Trujillo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años ()
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	



5. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

6. Datos de la escala El propósito de este cuestionario es medir los niveles de cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero, Moquegua 2023.

Nombre de la Prueba:	<u>Cuestionario para medir el cumplimiento del cronograma de obra</u>
Autor:	Boy Sipiran, Harold Wilfredo (2023)
Procedencia:	Moquegua

Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	20 minutos
Ámbito de aplicación:	Proyecto minero, Moquegua 2023
Significación:	La variable ha sido subdivida en cuatro dimensiones; siendo estas: tiempo de inicio y finalización, duración de las actividades, secuencia de las actividades y gestión de los recursos, siendo la finalidad medir el nivel del cumplimiento del cronograma de obra de un proyecto minero de Moquegua 2023. Para ello se usó un cuestionario de 20 ítems.

Anexo 7

Confiabilidad del instrumento para medir la operatividad de los equipos

Nº	ÍTEMS	Correlación elemento – total corregida	Alfa de Cronbach si el ítem se borra
EFICIENCIA GENERAL DE LOS EQUIPOS			
1	Una de las mejores prácticas que desarrolla la empresa es medir la efectividad total de los equipos	,459	,675
2	Considera que el tiempo de inactividad no planificado de los equipos perjudica de forma significativa los resultados de producción	,449	,680
3	Para decidir el reemplazo de los equipos mineros dentro de la empresa se emplea la depreciación como uno de los criterios principales	,459	,686
4	Se verifica el estado de los equipos cuando están trabajando o en movimiento para detectar fallas o irregularidades en su funcionamiento	,570	,637
5	Se tiene personal capacitado, un diseño adecuado de vías y zonas de trabajo para ayudar a preservar la vida útil de los equipos	,483	,671
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,717$ La fiabilidad se considera como MUY ACEPTABLE			
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
6	El mantenimiento preventivo ofrece una disminución de paradas no programadas y una mejor conservación de los equipos	,499	,633
7	El mantenimiento de los equipos tiene un fuerte impacto en el cumplimiento de la capacidad productiva	,332	,700
8	Se programan las correcciones necesarias para ser realizadas en los momentos más oportunos y antes de que se lleguen a producir averías	,663	,550
9	La empresa cuenta con un plan de mantenimiento que aplica las normas ISO para cumplir con los estándares de calidad	,365	,688

10	Se priorizan dentro del plan de mantenimiento a los equipos que presentan fallas o que trabajan con rocas o sedimentos pesados	,433	,660
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,700$ La fiabilidad se considera como MUY ACEPTABLE			
PRODUCTIVIDAD EN MAQUINARIA PESADA			
11	Los desperfectos técnicos y altos costos operativos son las principales causas por las cuales se decide retirar el equipamiento minero	,647	,761
12	El funcionamiento eficiente de la maquinaria pesada es esencial para la seguridad de las operaciones mineras	,562	,788
13	El tiempo efectivo de la maquinaria se encuentra en niveles aceptables de productividad	,548	,791
14	Se implementan procesos adecuados y se aprovecha la tecnología para maximizar las tasas de producción de los equipos	,570	,784
15	Se eligen los equipo más productivos para el trabajo para garantizar para reducir el riesgo de tener que realizar costosas repeticiones	,687	,747
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,811$ La fiabilidad se considera como BUENO			
REEMPLAZO DE EQUIPOS			
16	El reemplazo de los equipos mineros en el proyecto está estrechamente vinculado a su depreciación	,360	,749
17	Se adquieren equipos nuevos que respondan a los requerimientos de las obras con los últimos adelantos de la tecnología	,533	,685
18	Las máquinas son expuestas a condiciones severas causadas por grandes esfuerzos y jornadas continuas que ocasionan desgastes	,743	,609
19	Los desperfectos técnicos y altos costos operativos son las principales causas por las que se decide retirar el equipamiento	,476	,705
20	El envejecimiento de los equipos hace que presenten fallas por diversas causas con mayor frecuencia	,477	,700
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,737$ La fiabilidad se considera como MUY ACEPTABLE			

Confiabilidad del instrumento para medir el cumplimiento del cronograma de obra

Nº	ÍTEMS	Correlación elemento – total corregida	Alfa de Cronbach si el ítem se borra
TIEMPO DE INICIO Y FINALIZACIÓN			
1	Se establecen los tiempos de inicio y de finalización de cada una de los trabajos desglosados que se realizan en el proyecto	,490	,657
2	Considera que las fechas impuestas externamente afectan la elaboración del cronograma de obra del proyecto	,336	,726
3	Se calculan las fechas de inicio y finalización tempranas y tardías para todas las actividades independientemente de las limitaciones de recursos	,680	,585
4	Se establecen plazos claros para las tareas de manera que el personal pueda saber cuándo se le necesita, evitando problemas de programación y retrasos	,559	,626
5	La definición de las fechas ayuda a asegurar que se cumplan los objetivos del proyecto de manera efectiva y en un período de tiempo razonable	,332	,714
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,713$ La fiabilidad se considera como MUY ACEPTABLE			
DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES			
6	Se identifica la ruta crítica del proyecto para analizar todos los caminos posibles desde la actividad inicial hasta la actividad final	,336	,709
7	A medida que se avanza con las tareas se realizan ajustes e incorporan nuevas acciones en el cronograma	,531	,635
8	Se identifica el tiempo de ejecución de cada actividad del proyecto para estimar los rendimientos de cada una de las labores de obra	,510	,641
9	Se utiliza el cronograma de obra para evaluar el progreso del proyecto y determinar si se están cumpliendo con los objetivos establecidos	,513	,645

10	Se identifican los retrasos y problemas que puedan surgir durante la ejecución de las obras para tomar medidas oportunas de solución	,478	,660
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,707$ La fiabilidad se considera como MUY ACEPTABLE			
SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES			
11	Se establece un orden de las actividades que conllevará el proyecto	,685	,774
12	Si las tareas no se realizan en el orden correcto puede haber riesgos para la seguridad debido a la falta de coordinación y planificación	,561	,812
13	Las tareas para ejecutar la obra siguen un ordenamiento secuencial teniendo en cuenta su interdependencia y la disponibilidad de los factores de producción	,681	,775
14	Se establecen relaciones entre las actividades y determinan las tareas críticas que no tienen flexibilidad respecto a su tiempo de inicio y finalización	,454	,837
15	El impacto del tiempo que se gana o se pierde en cualquier partida se manifiesta en muchas otras partidas de la obra en ejecución	,750	,754
Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,826$ La fiabilidad se considera como BUENO			
GESTIÓN DE LOS RECURSOS			
16	Se revisa de manera periódica la ejecución el cronograma de actividades	,548	,781
17	Se determina la mejor manera de asignar los recursos para que se pueda alcanzar la meta del proyecto	,479	,801
18	El cronograma ayuda a llevar un mejor control de lo que sucede durante el desarrollo de los procesos	,582	,772
19	La falta de un cronograma puede llevar a una mala planificación financiera y a costos no previstos, lo que puede afectar el presupuesto del proyecto	,690	,737

20	El uso del cronograma de obra ayuda a prever el momento en que se necesitarán materiales y equipos para el proyecto	,685	,733
<p style="text-align: center;">Alfa de Cronbach: $\alpha = 0,803$</p> <p style="text-align: center;">La fiabilidad se considera como BUENO</p>			

Anexo 8

Matriz de la variable Operatividad de los equipos

MUESTRA	OPERATIVIDAD DE LOS EQUIPOS																									TOTAL	NIVEL			
	EFICIENCIA GENERAL DE LOS EQUIPOS							MANTENIMIENTO PREVENTIVO							PRODUCTIVIDAD EN MAQUINARIA PESADA							REEMPLAZO Y BAJA DE EQUIPOS								
	1	2	3	4	5	ST	NIVEL	6	7	8	9	10	ST	NIVEL	11	12	13	14	15	ST	NIVEL	16	17	18	19			20	ST	NIVEL
1	2	3	3	2	3	13	REGULAR	4	2	3	4	2	15	REGULAR	1	1	1	2	1	6	MALA	3	2	3	3	1	12	REGULAR	46	MALA
2	2	4	3	3	2	14	REGULAR	1	3	2	2	1	9	MALA	2	4	4	3	4	17	REGULAR	2	4	4	2	3	15	REGULAR	55	REGULAR
3	1	2	1	2	2	8	MALA	3	1	3	3	2	12	REGULAR	2	1	2	3	1	9	MALA	3	1	2	3	1	10	MALA	39	MALA
4	4	3	2	4	3	16	REGULAR	3	3	2	3	1	12	REGULAR	4	2	4	4	3	17	REGULAR	2	3	3	2	3	13	REGULAR	58	REGULAR
5	4	3	4	5	3	19	BUENA	1	2	2	1	2	8	MALA	4	2	3	3	2	14	REGULAR	4	2	3	4	3	16	REGULAR	57	REGULAR
6	2	3	1	3	3	12	REGULAR	3	4	5	4	3	19	BUENA	4	3	4	4	3	18	REGULAR	3	2	3	3	2	13	REGULAR	62	REGULAR
7	3	2	1	3	2	11	MALA	2	3	2	3	3	13	REGULAR	2	1	3	3	1	10	MALA	1	2	1	2	2	8	MALA	42	MALA
8	2	1	3	2	3	11	MALA	4	2	3	2	4	15	REGULAR	3	4	3	2	4	16	REGULAR	5	5	4	5	3	22	BUENA	64	REGULAR
9	4	4	2	4	3	17	REGULAR	3	3	2	3	2	13	REGULAR	2	3	2	3	3	13	REGULAR	4	2	3	3	2	14	REGULAR	57	REGULAR
10	3	2	1	3	1	10	MALA	2	3	1	3	2	11	MALA	1	2	2	1	2	8	MALA	3	1	2	3	1	10	MALA	39	MALA
11	2	4	4	3	2	15	REGULAR	2	4	4	3	4	17	REGULAR	3	4	2	4	4	17	REGULAR	2	4	3	2	4	15	REGULAR	64	REGULAR
12	3	5	5	3	4	20	BUENA	3	4	4	2	3	16	REGULAR	4	5	3	5	5	22	BUENA	4	5	4	3	3	19	BUENA	77	BUENA
13	4	2	4	4	3	17	REGULAR	3	4	4	5	3	19	BUENA	4	3	2	4	2	15	REGULAR	4	2	3	3	2	14	REGULAR	65	REGULAR
14	2	4	3	3	2	14	REGULAR	3	4	4	2	4	17	REGULAR	2	3	3	2	3	13	REGULAR	3	4	3	4	4	18	REGULAR	62	REGULAR
15	1	2	2	1	2	8	MALA	1	2	1	2	2	8	MALA	2	3	2	3	1	11	MALA	1	3	2	3	2	11	MALA	38	MALA
16	2	4	4	3	2	15	REGULAR	3	4	3	2	4	16	REGULAR	4	3	3	4	2	16	REGULAR	1	2	1	2	2	8	MALA	55	REGULAR
17	3	3	1	2	2	11	MALA	3	2	4	3	2	14	REGULAR	4	2	4	4	3	17	REGULAR	2	4	4	3	4	17	REGULAR	59	REGULAR
18	1	2	2	3	1	9	MALA	1	3	3	1	2	10	MALA	2	2	1	2	1	8	MALA	3	1	2	3	2	11	MALA	38	MALA
19	3	3	2	3	2	13	REGULAR	4	3	4	4	2	17	REGULAR	3	4	2	2	4	15	REGULAR	2	4	2	3	4	15	REGULAR	60	REGULAR
20	2	4	2	3	4	15	REGULAR	3	1	3	3	2	12	REGULAR	3	1	2	3	2	11	MALA	4	2	3	4	3	16	REGULAR	54	REGULAR
21	4	3	4	5	3	19	BUENA	2	4	3	3	2	14	REGULAR	1	3	2	2	1	9	MALA	2	4	4	2	3	15	REGULAR	57	REGULAR
22	2	1	1	2	1	7	MALA	1	3	2	3	2	11	MALA	1	2	1	1	2	7	MALA	1	2	1	3	2	9	MALA	34	MALA
23	2	3	2	1	3	11	MALA	1	3	3	2	3	12	REGULAR	2	4	3	4	4	17	REGULAR	3	3	1	3	2	12	REGULAR	52	REGULAR

24	3	4	4	5	3	19	BUENA	4	3	2	4	2	15	REGULAR	4	2	3	4	2	15	REGULAR	4	3	4	4	2	17	REGULAR	66	REGULAR
25	1	3	2	3	2	11	MALA	2	1	3	2	1	9	MALA	1	2	3	1	2	9	MALA	1	2	1	2	2	8	MALA	37	MALA
26	4	3	2	4	3	16	REGULAR	3	4	2	4	4	17	REGULAR	4	2	3	3	2	14	REGULAR	1	3	2	2	1	9	MALA	56	REGULAR
27	2	3	2	3	3	13	REGULAR	4	2	3	3	2	14	REGULAR	3	4	4	3	4	18	REGULAR	3	3	2	3	2	13	REGULAR	58	REGULAR
28	1	3	1	2	3	10	MALA	2	1	2	2	1	8	MALA	2	1	3	2	1	9	MALA	1	3	2	1	3	10	MALA	37	MALA
29	4	2	3	4	3	16	REGULAR	2	3	2	3	3	13	REGULAR	1	1	1	1	1	5	MALA	3	2	3	3	1	12	REGULAR	46	MALA
30	3	2	3	4	2	14	REGULAR	4	2	3	4	3	16	REGULAR	2	3	3	2	3	13	REGULAR	4	3	2	3	2	14	REGULAR	57	REGULAR
31	2	3	3	2	3	13	REGULAR	4	2	3	4	2	15	REGULAR	1	1	1	2	1	6	MALA	3	2	3	3	1	12	REGULAR	46	MALA
32	2	4	3	3	2	14	REGULAR	1	3	2	2	1	9	MALA	2	4	4	3	4	17	REGULAR	2	4	4	2	3	15	REGULAR	55	REGULAR
33	1	2	1	2	2	8	MALA	3	1	3	3	2	12	REGULAR	2	1	2	3	1	9	MALA	3	1	2	3	1	10	MALA	39	MALA
34	4	3	2	4	3	16	REGULAR	3	3	2	3	1	12	REGULAR	4	2	4	4	3	17	REGULAR	2	3	3	2	3	13	REGULAR	58	REGULAR
35	4	3	4	5	3	19	BUENA	1	2	2	1	2	8	MALA	4	2	3	3	2	14	REGULAR	4	2	3	4	3	16	REGULAR	57	REGULAR

Matriz de la variable cumplimiento del cronograma de obra

MUESTRA	CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA DE OBRA																										TOTAL	NIVEL		
	TIEMPO DE INICIO Y FINALIZACIÓN							DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES							SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES							GESTIÓN DE LOS RECURSOS								
	1	2	3	4	5	ST	NIVEL	6	7	8	9	10	ST	NIVEL	11	12	13	14	15	ST	NIVEL	16	17	18	19	20			ST	NIVEL
1	2	4	2	3	4	15	MEDIO	2	3	3	1	3	12	MEDIO	2	1	3	3	1	10	BAJO	2	4	3	3	4	16	MEDIO	53	MEDIO
2	2	3	1	3	3	12	MEDIO	2	3	2	1	3	11	BAJO	2	4	3	3	2	14	MEDIO	3	2	3	3	2	13	MEDIO	50	MEDIO
3	3	2	1	3	1	10	BAJO	3	1	2	2	1	9	BAJO	3	2	2	3	1	11	BAJO	2	1	2	2	1	8	BAJO	38	BAJO
4	3	2	3	3	2	13	MEDIO	2	4	2	4	3	15	MEDIO	4	2	3	4	2	15	MEDIO	1	3	3	2	2	11	BAJO	54	MEDIO
5	2	3	4	3	4	16	MEDIO	3	1	2	2	3	11	BAJO	3	4	4	2	4	17	MEDIO	2	4	3	3	2	14	MEDIO	58	MEDIO
6	2	4	2	3	4	15	MEDIO	3	4	4	3	2	16	MEDIO	3	4	4	2	3	16	MEDIO	2	3	4	4	3	16	MEDIO	63	MEDIO
7	2	1	2	1	3	9	BAJO	2	3	2	1	3	11	BAJO	2	1	2	3	1	9	BAJO	2	1	3	3	1	10	BAJO	39	BAJO
8	2	4	3	3	2	14	MEDIO	3	4	4	2	4	17	MEDIO	4	3	4	4	3	18	MEDIO	4	5	3	3	5	20	ALTO	69	MEDIO
9	2	4	4	2	3	15	MEDIO	4	3	2	4	2	15	MEDIO	4	2	3	4	3	16	MEDIO	4	4	2	4	3	17	MEDIO	63	MEDIO
10	2	1	2	2	1	8	BAJO	1	2	1	3	2	9	BAJO	1	3	2	1	2	9	BAJO	2	2	1	2	1	8	BAJO	34	BAJO
11	4	4	3	4	2	17	MEDIO	2	4	3	3	2	14	MEDIO	2	4	3	2	4	15	MEDIO	2	3	3	2	3	13	MEDIO	59	MEDIO
12	5	4	5	5	3	22	ALTO	4	4	3	4	3	18	MEDIO	4	3	4	5	4	20	ALTO	5	3	4	5	4	21	ALTO	81	ALTO
13	2	4	3	2	4	15	MEDIO	4	3	2	4	3	16	MEDIO	4	4	2	4	3	17	MEDIO	2	4	3	3	4	16	MEDIO	64	MEDIO
14	4	2	4	4	3	17	MEDIO	3	4	2	2	4	15	MEDIO	2	4	4	3	2	15	MEDIO	4	2	3	4	2	15	MEDIO	62	MEDIO
15	2	3	3	1	1	10	BAJO	1	3	2	1	3	10	BAJO	1	2	1	3	2	9	BAJO	1	3	2	2	1	9	BAJO	38	BAJO
16	3	1	3	3	2	12	MEDIO	3	4	3	4	4	18	MEDIO	2	3	4	4	2	15	MEDIO	3	1	2	3	1	10	BAJO	55	MEDIO
17	2	4	3	2	3	14	MEDIO	2	4	3	4	4	17	MEDIO	4	5	3	4	3	19	ALTO	2	4	4	3	2	15	MEDIO	65	MEDIO
18	3	2	3	1	2	11	BAJO	1	2	1	2	2	8	BAJO	3	1	1	3	2	10	BAJO	1	2	2	1	2	8	BAJO	37	BAJO
19	4	2	3	4	2	15	MEDIO	2	2	4	4	3	15	MEDIO	3	3	2	3	2	13	MEDIO	4	3	4	4	2	17	MEDIO	60	MEDIO
20	4	2	4	4	3	17	MEDIO	2	3	1	1	3	10	BAJO	2	4	3	3	2	14	MEDIO	4	3	4	4	3	18	MEDIO	59	MEDIO
21	2	4	3	3	4	16	MEDIO	2	3	1	3	3	12	MEDIO	1	2	1	1	1	6	BAJO	1	3	2	3	3	12	MEDIO	46	BAJO
22	1	2	1	3	2	9	BAJO	3	2	1	2	1	9	BAJO	2	1	2	3	1	9	BAJO	3	1	2	3	2	11	BAJO	38	BAJO
23	3	2	3	2	3	13	MEDIO	2	4	3	4	2	15	MEDIO	3	5	4	3	5	20	ALTO	4	2	3	3	2	14	MEDIO	62	MEDIO
24	2	4	3	3	4	16	MEDIO	2	3	2	3	3	13	MEDIO	3	4	4	2	4	17	MEDIO	2	4	2	3	4	15	MEDIO	61	MEDIO

25	1	2	1	2	2	8	BAJO	1	2	1	1	2	7	BAJO	1	2	2	1	1	7	BAJO	1	2	3	3	1	10	BAJO	32	BAJO
26	2	4	3	3	2	14	MEDIO	4	3	2	2	3	14	MEDIO	4	3	2	4	3	16	MEDIO	2	3	3	2	1	11	BAJO	55	MEDIO
27	4	4	3	3	2	16	MEDIO	2	3	3	1	3	12	MEDIO	2	4	3	2	4	15	MEDIO	4	3	2	4	3	16	MEDIO	59	MEDIO
28	1	2	1	1	2	7	BAJO	3	1	2	2	3	11	BAJO	1	3	2	3	2	11	BAJO	2	1	2	2	1	8	BAJO	37	BAJO
29	3	4	3	4	4	18	MEDIO	2	4	3	2	4	15	MEDIO	1	3	2	3	3	12	MEDIO	1	3	1	2	3	10	BAJO	55	MEDIO
30	3	4	2	3	4	16	MEDIO	2	3	3	2	3	13	MEDIO	4	3	2	4	2	15	MEDIO	4	4	3	2	3	16	MEDIO	60	MEDIO
31	2	4	2	3	4	15	MEDIO	2	3	3	1	3	12	MEDIO	2	1	3	3	1	10	BAJO	2	4	3	3	4	16	MEDIO	53	MEDIO
32	2	3	1	3	3	12	MEDIO	2	3	2	1	3	11	BAJO	2	4	3	3	2	14	MEDIO	3	2	3	3	2	13	MEDIO	50	MEDIO
33	3	2	1	3	1	10	BAJO	3	1	2	2	1	9	BAJO	3	2	2	3	1	11	BAJO	2	1	2	2	1	8	BAJO	38	BAJO
34	3	2	3	3	2	13	MEDIO	2	4	2	4	3	15	MEDIO	4	2	3	4	2	15	MEDIO	1	3	3	2	2	11	BAJO	54	MEDIO
35	2	3	4	3	4	16	MEDIO	3	1	2	2	3	11	BAJO	3	4	4	2	4	17	MEDIO	2	4	3	3	2	14	MEDIO	58	MEDIO

Anexo 9
Autorización de la institución

SOLICITO: Autorización para aplicación de Instrumentos de Investigación

Sr.

Superintendente de la empresa AK Drilling

Moquegua

Presente.-

De mi especial consideración, Yo Boy Sipiran Harold Wilfredo, alumno de la Maestría en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de la Construcción de la Escuela de Postgrado de la Universidad Cesar Vallejo, con Documento Nacional de Identidad N° 41074251, con código de matrícula N°7002516169, me presento a usted para solicitar:

• Permiso para la aplicación de Instrumentos de Investigación.

Con mayor precisión la información requerida es la siguiente:

- 1) Permiso para aplicar instrumentos de investigación a 35 ingenieros supervisores de la empresa.
- 2) Recibir una constancia de la aplicación de dichos instrumentos de la empresa.

Esta solicitud se realiza al amparo de mi condición de estudiante de la Maestría en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de la Construcción de la Escuela de Postgrado de la Universidad Cesar Vallejo, ya que la aplicación de dichos instrumentos me permitirá recoger la información necesaria para la realización y culminación exitosa de mi tesis.

Agradeciéndole su gentil atención y pronta respuesta, quedo de usted agradecido.



Harold Wilfredo Boy Sipiran
DNI N° 41074251

Matt Trischman


Rocafico

Trujillo, 10 de octubre del 2023