



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

**Reducción de las paradas no programadas para aumentar la
disponibilidad de los equipos de carguío en la Unidad Minera
Corihuarmi Yauyos-Junín**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Minas

AUTORES:

Ccaña Choque, Fredy (orcid.org/0000-0002-2431-0981)

Lopez Sulca, Fredy (orcid.org/0000-0003-3650-1213)

ASESOR:

Mg. Martell Vilcatoma, Henry Beder (orcid.org/0000-0002-8303-5959)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación de Yacimientos Minerales

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO – PERÚ

2023

Dedicatoria

El presente trabajo es dedicado a mi madre y mi hermana, ellas las que día a día me dan la fuerza para poder seguir adelante y tener un futuro mejor, por haberme permitido asistir a un centro universitario de estudios para poder en el futuro ser una persona exitosa y cumplir mis sueños a cabalidad; gracias a ellas este trabajo fue posible realizarlo.

Fredy Ccaña

Dedicado a mis padres por su constante apoyo durante mi camino como estudiante y como persona, a mis hermanos por su motivación y confianza, a mi hija por ser el motivo de mis esfuerzos para seguir mejorando, a mis docentes por los conocimientos brindados.

Fredy Lopez

Agradecimiento

Agradecer a Dios por habernos acompañado durante este proceso y haber permitido que se elabore satisfactoriamente este trabajo, de la misma manera agradecer a nuestro asesor Mg. Ing. Henry Martell por compartir sus amplios conocimientos y brindarnos el apoyo constante durante este proceso, a nuestros padres por su apoyo, confianza y motivación.

Los autores

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo de diseño de la investigación.....	11
3.2. Variables y Operacionalización.....	11
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos.....	16
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos Éticos.....	17
IV. RESULTADOS.....	19
4.1. Análisis de resultados.....	54
4.2. Identificación de causas de paradas no programadas.....	55
4.3. Desarrollo de propuesta.....	57
V. DISCUSIÓN.....	59
VI. CONCLUSIONES.....	65
VII. RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS.....	67
ANEXOS.....	73

Índice de tablas

Tabla 1	<i>Promedio de juicio de expertos</i>	16
Tabla 2	<i>Equipos de la línea amarilla</i>	19
Tabla 3.	<i>Número y tiempo de paradas de los equipos de línea amarilla</i>	19
Tabla 4.	<i>Número de fallas mensuales por cada equipo</i>	20
Tabla 5.	<i>Mantenimiento de los equipos – Mayo del 2022</i>	22
Tabla 6.	<i>Mantenimiento de los equipos – Junio del 2022</i>	25
Tabla 7.	<i>Mantenimiento de los equipos – Julio del 2022</i>	28
Tabla 8.	<i>Mantenimiento de los equipos – Agosto del 2022</i>	31
Tabla 9.	<i>Mantenimiento de los equipos – Setiembre del 2022</i>	34
Tabla 10.	<i>Mantenimiento de los equipos – Octubre del 2022</i>	37
Tabla 11.	<i>Mantenimiento de los equipos – Noviembre del 2022</i>	40
Tabla 12.	<i>Resumen de fallas por sistemas</i>	54
Tabla 13.	<i>Valor porcentual del número y tiempo de paradas no programadas</i>	54
Tabla 14.	<i>Índice MTBF y MTTR</i>	55
Tabla 15.	<i>Causas de fallos</i>	56
Tabla 16.	<i>Priorización de requerimientos</i>	57
Tabla 17.	<i>Análisis de fallas</i>	59
Tabla 18.	<i>Matriz de probabilidad e impacto de riesgos</i>	60

Índice de figuras

Figura 1. <i>KPI en el mes de mayo del 2022</i>	21
Figura 2. <i>KPI en el mes de junio del 2022</i>	24
Figura 3. <i>KPI en el mes de julio del 2022</i>	27
Figura 4. <i>KPI en el mes de agosto del 2022</i>	30
Figura 5. <i>KPI en el mes de setiembre del 2022</i>	33
Figura 6. <i>KPI en el mes de octubre del 2022</i>	36
Figura 7. <i>KPI en el mes de noviembre del 2022</i>	39
Figura 8. <i>Falla por sistemas – Junio del 2022</i>	42
Figura 9. <i>Falla por subsistemas – Junio del 2022</i>	43
Figura 10. <i>Falla por sistemas – Julio del 2022</i>	44
Figura 11. <i>Falla por subsistemas – Julio del 2022</i>	45
Figura 12. <i>Falla por sistemas – Agosto del 2022</i>	46
Figura 13. <i>Falla por subsistemas – Agosto del 2022</i>	47
Figura 14. <i>Falla por sistemas – Setiembre del 2022</i>	48
Figura 15. <i>Falla por subsistemas – Setiembre del 2022</i>	49
Figura 16. <i>Falla por sistemas – Octubre del 2022</i>	50
Figura 17. <i>Falla por subsistemas – Octubre del 2022</i>	51
Figura 18. <i>Falla por sistemas – Noviembre del 2022</i>	52
Figura 19. <i>Falla por subsistemas – Noviembre del 2022</i>	53

RESUMEN

La presente investigación se realizó con la intención principal de aumentar la disponibilidad de los equipos mecanizados de línea amarilla correspondientes a la operación de carguío en la unidad minera Corihuarmi mediante la reducción de las paradas no programadas; el tipo de investigación fue cuantitativa con diseño descriptivo no experimental, la cual se basó en la recopilación de datos del número y tiempo de paradas no programadas, lo cual es importante para prevenir las paradas no programadas, se realizó el análisis del estado de los equipos en la empresa, además se identificó las causas respecto a los sistemas que más fallan en los equipos seleccionados de línea amarilla, debido a que estos presentan fallas cada 72 horas y tardan en solucionarlos hasta 48 horas; así también se desarrolló una propuesta respecto a los repuestos necesarios que requieren los equipos para acrecentar su disponibilidad de línea amarilla en la operación de carguío.

Palabras clave: Carguío, disponibilidad, paradas no programadas.

ABSTRACT

This research was conducted with the main intention of increasing the availability of yellow line mechanized equipment corresponding to the loading operation at the Corihuarmi mining unit by reducing unscheduled stoppages; the type of research was quantitative with non-experimental descriptive design, which was based on the collection of data on the number and time of unscheduled stops, which is important to prevent unscheduled stops, the analysis of the state of the equipment in the company was carried out, also the causes were identified regarding the systems that fail the most in the selected yellow line equipment, because they have failures every 72 hours and it takes up to 48 hours to solve them; A proposal was also developed regarding the spare parts required by the equipment to increase the availability of the yellow line in the loading operation.

Keywords: Loading, availability, unscheduled stops.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se centró en la unidad minera CORIHUARMI, encargada de la mineralización de oro que comprende aproximadamente 9830 hectáreas de área total, está localizada entre los límites departamentales de Huancavelica, Junín y Lima, específicamente en el distrito de Chongos Alto y Huantán, provincia de Yauyos a más de 150 km al sureste de Lima, a una altitud de 5000 m.s.n.m; en caso de la mineralización presente en la unidad minera, se identificó alta sulfuración en las rocas volcánicas, además de presencia de domos de dacita y riodacita. (Minera IRL, 2022)

En el aspecto geológico, la unidad minera está ubicada en el sur del Perú, situada en el punto más septentrional de la banda epitermal de oro y plata; la sulfuración epitermal es componente de la mineralización, contenida en rocas volcánicas cercanas a la falla de Chonta, un rasgo estructural de importancia regional que tiende al norte-noroeste (NNW); los depósitos volcánicos cenozoicos y los sedimentos paleozoicos plegados están divididos por la falla de Chonta, un rasgo geológico importante; cerca de la falla de Chonta con las fallas subordinadas del noreste (NE) es donde se concentra la alteración y la mineralización zonificada. (Minera IRL, 2022)

El punto que el crecimiento económico de cualquier nación depende en gran medida de la minería, que es también una fuente de ingresos que apoya la sostenibilidad local; su desarrollo suele estar definido por el transporte de importantes cantidades de materiales, lo que requiere equipos competentes para realizar este trabajo y preparados para funcionar constantemente durante toda su vida útil; estas máquinas suelen estar sometidas a duras condiciones que suponen un gran esfuerzo y largas jornadas de trabajo para cumplir los objetivos de producción previstos; con el tiempo, esta exposición hace que algunos de sus componentes se desgasten prematuramente (Guerra-López y Montes de Oca-Risco, 2019).

En el Perú, muchas empresas del sector minero no consideran para su maquinaria y equipo, la operatividad y la disponibilidad como un componente crítico para prestar servicios de calidad en sus primeras etapas de desarrollo,

debido a la creencia de que un equipo nuevo o seminuevo, no requiere un mantenimiento suficiente puesto que está cubierto por la garantía del fabricante, designada como periodo, lo cual es un error común. (Castañeda, 2021)

A la par, el mantenimiento de la maquinaria de una organización industrial consiste en mantener los equipos en su estado funcional adecuado o repararlos si fuese necesario para aumentar su disponibilidad; como en cualquier empresa, el mantenimiento siempre ha sido una necesidad; la distinción está en cómo se lleva a cabo (Guerra-López y Montes de Oca-Risco, 2019).

La decisión de remover los equipos usados en el sector minero se debe sobre todo por cuestiones técnicas y por los elevados costes de funcionamiento; el primero, relacionado con la propia destrucción física de la maquinaria utilizada, dificulta la ejecución de las tareas para las que fueron adquiridas de la mejor manera posible; los elevados costes de funcionamiento merman la capacidad de los equipos para competir y con el tiempo el requerimiento de un mantenimiento exhaustivo, así como un aumento de la cantidad de energía consumida, un proceso conocido como envejecimiento, conducen a una disminución del rendimiento económico que se hace evidente cuando el gasto de más y más dinero se traduce en una disminución de la disponibilidad y la productividad (Guerra-López y Montes de Oca-Risco, 2019).

La realidad problemática en la unidad minera Corihuarmi Yauyos indica que en la empresa se vienen observando constantes paradas no programadas experimentando actualmente un aumento de sus periodos y una disminución de la disponibilidad de sus respectivos equipos mecanizados, lo que repercute en la operación de carguío; asimismo, los problemas de funcionamiento de los equipos elevan los costes globales de mantenimiento en la industria de extracción de mineral; la mayoría de los problemas de las paradas es debido a que los trabajadores no están capacitados para la manipulación de los equipos; estos problemas provocan un deterioro prematuro de los equipos, lo que reduce su disponibilidad y hace imposible su utilización para el fin previsto; por ello, el primordial reto de este proyecto es establecer la repercusión de los tiempos o periodos de paradas no programados en la operación de carguío de los equipos mecanizados de la línea amarilla de la Unidad Minera Corihuarmi Yauyos.

Por ello, se plantea la **formulación del problema** con la siguiente interrogante de investigación planteada por los investigadores de este proyecto: ¿De qué manera la reducción de las paradas no programadas aumenta la disponibilidad de los equipos en la operación de carguío mecanizado de línea amarilla en la Unidad Minera Corihuarmi Yauyos Junín en el año 2022?

La **justificación** del trabajo será de **manera práctica**, donde se constituirá un aporte metodológico al problema planteado; de manera práctica, el trabajo se justifica en requerir la reducción de las paradas no programadas para aumentar la disponibilidad de los equipos pertinentes a la operación de carguío en la unidad minera Corihuarmi, Yauyos, Junín; de **manera metodológica** se constituirá un aporte metodológico para lograr la reducción y disponibilidad de los equipos de carguío, planteando una propuesta que logrará cumplir dar a solución a los tiempos inoperativos dentro del sector productivo, de esta manera se logra el incremento en la productividad dentro de la unidad minera.

Para proporcionar solución al problema identificado se optará por el siguiente **objetivo general**: Determinar la reducción de las paradas no programadas para aumentar la disponibilidad de equipos de línea amarilla pertinentes a la operación de carguío en la unidad minera Corihuarmi Yauyos Junín en el año 2022; por otro lado, tenemos como **primer objetivo específico**: Analizar la situación actual sobre las paradas no programadas del equipo mecanizado de línea amarilla en la operación de carguío de la unidad Corihuarmi Yauyos Junín en el año 2022; como **segundo objetivo específico**: Identificar las causas de las paradas no programadas que afectan la disponibilidad de los equipos de línea amarilla de la operación de carguío en la unidad minera Corihuarmi Yauyos Junín en el año 2022; finalmente como **tercer objetivo específico**: Establecer la propuesta de solución para mitigar las principales causas para realizar un análisis comparativo de la disponibilidad de equipos mecanizados de línea amarilla en la operación de carguío.

Teniendo como **hipótesis** el siguiente enunciado: si se reducen las paradas no programadas, se aumentará la disponibilidad de los equipos de la operación de carguío en la unidad minera Corihuarmi Yauyos Junín en el año 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Entre los antecedentes que respaldan la investigación o el estudio se encuentran los **internacionales, nacionales y regionales**; en el **ámbito internacional** Marulanda y Moreno (2013), en su investigación nombrada “Diseño de un modelo de gestión de paradas de planta en una planta de alcohol carburante” plantean como objetivo establecer para la planta de estudio, un proceso para la planificación y gestión de proyectos sin detenciones, concluyendo que la preparación meticulosa de las acciones más críticas durante la parada fue el principal factor de éxito del planteamiento; esta planificación permitió minimizar tiempos necesarios y pertinentes para la toma de decisiones, por lo cual es esencial utilizar los principios de la gestión manejada en PMBOK y según norma ISO 10006 como guía mientras se lleva a cabo un proyecto de gestión.

Pinto et al. (2020), en su investigación titulada “Implementing a maintenance strategic plan using TPM methodology”, plantea como objetivo lograr la implementación de un plan estratégico de mantenimiento en una empresa de embragues y controles hidráulicos, ya que, el mantenimiento se ha denotado principalmente en la planificación y estrategia de producción; se concluye que la metodología TPM en cuanto al mantenimiento estratégico mitigó las pérdidas por ineficiencias, obteniéndose una disminución del 23% en averías del área de tornos y 38% en área mecanizada, aumentándole la disponibilidad en 5%, siendo importante la definición de planes y procedimientos de mantenimiento preventivo y autónomo y horarios definidos, así como el compromiso de todo el personal y la dirección.

Respecto a los **antecedentes nacionales**, se consideró a Chávez (2020), quien en su tesis titulada “Influencia de los periodos de parada no programados en el uso de la disponibilidad y productividad de los equipos de carguío y acarreo en una empresa minera del sur del Perú 2020”, su objetivo es determinar el efecto que tiene el tiempo de inactividad no planificado en la disponibilidad y productividad de los equipos de carga y descarga en una empresa minera del sur del Perú; como resultado, se concluye que el uso de recursos mecánicos y humanos, así como el tiempo de inactividad no planificado, todos afectan directamente la productividad del equipo.

Se determinó que los periodos de retrasos, periodos de equipos dañados y periodos de espera se encuentran entre las causas de las paradas no programadas.

Así mismo, Yparraguirre (2018), en su trabajo de indagación nombrado “Estudio de paradas de máquina y propuesta de plan de mantenimiento preventivo fábrica de envases de lata lux S.A.” describe el objetivo; desarrollar la propuesta del Plan Preventivo de Mantenimiento realizando una investigación sobre las paradas de máquinas que se producen en una empresa de fabricación especializada en envases de hojalata, concluyendo que la disponibilidad de las máquinas es de 90%, y que los problemas de control más comunes y que originan las paradas de máquina surgen de una lubricación inadecuada, la no sustitución de los componentes desgastados y la falta de inspección, para lo cual se elaboró una propuesta de mejora con la cual se estima incrementar la disponibilidad de la maquinaria hasta 93%.

Durand (2018), en su investigación denominada “Propuesta de mejora para disminuir los tiempos de paradas no programadas de los buses en una empresa de transporte público a través de la metodología RCM y un mantenimiento autónomo” plantea el objetivo de mejorar el requerimiento de clientes en calidad y minimizar gastos, ante lo que concluye que el 67% de tiempos no programados fueron ocasionadas por averías mecánicas en el vehículo de estudio, generando un costo de oportunidad de S/886,306.00, para lo cual es importante realizar una efectiva implementación de las 5S.

Jara y Condori (2018), en su investigación nombrada “Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento predictivo y su relación con la disponibilidad mecánica de las excavadoras Hitachi 2500 en una empresa minera, 2018”, el objetivo declarado es desarrollar un sistema de gestión basado en mantenimiento predictivo para una empresa minera en Cajamarca; también se busca determinar la relación entre la disponibilidad del mencionado modelo de excavadoras y este sistema, además de establecer que los sistemas hidráulicos, de lubricación y de transporte provocan una mayor proporción de paradas no programadas y determinan la disponibilidad real; finalmente se concretó que, de acuerdo con la aplicación y planteamiento del sistema propuesto,

la mejora propuesta da como resultado una disponibilidad alrededor del 90%, MTBF alrededor de 60 horas y MTTR alrededor de 50 horas, así como un beneficio de alrededor de 1.4, lo que indica que tener un diseño para un mantenimiento predictivo; el sistema reduce las interrupciones no planificadas y aumenta la disponibilidad.

Respecto a los **antecedentes regionales**, se tomó en cuenta a Martínez (2019), quien en su investigación nombrada “Mantenimiento basado en la confiabilidad para incrementar la disponibilidad en línea de producción de la planta industrial ladrillos Lark – Lambayeque” plantea como objetivo llevar a cabo la propuesta de mantenimiento basado en la fiabilidad para acrecentar el tiempo disponible de los procesos de producción, concluyendo que el 30% de las fallas son operativas, por lo que para evitar que se produzcan fallos por sobrecarga, el plan sugiere invertir en un sistema informático de gestión de activos, formar a los empleados técnicos y de explotación e implantar un algoritmo de control operativo.

Además, Fernández y Neyra (2020), en su tesis nombrada “Gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las máquinas de la empresa Road Solutions E.I.R.L – 2020” plantean como objetivo potenciar el requerimiento de los equipos de una empresa dedicada al ámbito de construcción en la ciudad de Chiclayo, fortalecer la gestión de su mantenimiento, ante lo cual concluyen que los factores que contribuyen a carencia de equipos que son la deficiente gestión interna, la ausencia de un plan de manejo y la escasez de piezas de repuesto en el momento necesario, siendo esta de 97.42%, además, determinó que la propuesta de mejora era viable económicamente, esto es importante para su posterior evaluación e implementación.

Seguidamente, se precisan los principales fundamentos teóricos para la comprensión de las variables de estudio:

El **mantenimiento** se caracteriza por tratarse de una acción que tiene como propósito optimizar determinados criterios en una organización, comprendiendo tres tipos de mantenimientos, conservar el estado de las máquinas (Imán y

Reque, 2020); el **mantenimiento preventivo** implica mucho más que utilizar la tecnología de supervisión y análisis para predecir cuándo fallará un activo, lo que permite planificar y programar el mantenimiento de forma más eficaz; el estado de la máquina no influye en la decisión de realizar un mantenimiento preventivo, en cambio, se basa en las sugerencias del fabricante del activo o en su respectivo ciclo de vida típico; algunas tareas de mantenimiento se llevan a cabo cuando no son técnicamente necesarias cuando se programa el mantenimiento; además, implica que los equipos pueden garantizar que disponen de los fondos, los suministros y el calendario necesarios para completar los trabajos (Ccoyo, 2021).

En cuanto al **mantenimiento correctivo**, cuando un activo, equipo o proceso funciona mal, el mantenimiento correctivo es lo que hace el servicio técnico para arreglarlo; aunque a veces es inevitable, tiene en última instancia un gran impacto económico en las organizaciones, debido a que a menudo requiere paradas más largas de los equipos, lo cierto es que, si se ponen en marcha programas de mantenimiento preventivo, se puede evitar una parte considerable de estas averías (Paredes, 2020).

Para el **mantenimiento predictivo**, supervisar el funcionamiento y el estado de los equipos mientras están en uso es una parte importante del mantenimiento, ya que ayuda a reducir el riesgo de que algo vaya mal, por ello, el propósito de este tipo es estimar cuándo es más probable que una pieza de maquinaria se averíe (basándose en características específicas); a continuación, la capacidad de prevenir el fallo mediante el mantenimiento correctivo y rutinario; se realiza con antelación para evitar averías en maquinaria pesada, vehículos de motor, dispositivos electrónicos, electrodomésticos y otros elementos (Contreras, 2020).

Sin la monitorización de la condición, que es la observación continua de la maquinaria en condiciones de funcionamiento para asegurar el uso de la máquina en óptimas condiciones, el mantenimiento predictivo no sería posible (Barrera Medina, 2020).

- Termografía: Se trata de un método predictivo no invasivo que recrea un

retrato térmico que facilita realizar diversas evaluaciones termográficas, tanto cualitativas como cuantitativas, del equipo evaluado (Sánchez Gómez, 2017).

- **Análisis de vibraciones:** La medición y el análisis de la rotación son necesarios para la práctica del análisis de las vibraciones; para ello, se emplean diversos sensores de vibración, como acelerómetros, transductores de velocidad y sondas de desplazamiento (Apaza, 2018).
- **Ultrasonidos:** Tipo de mantenimiento preventivo que utiliza las características de las ondas sonoras para identificar de forma rápida, precisa y segura los problemas de los equipos de las plantas industriales; especialmente en el diagnóstico de problemas existentes en maquinaria rotativa que gira a velocidades inferiores a 300 RPM, donde el enfoque de medición de vibraciones se convierte en un procedimiento ineficaz, la aplicación del análisis por ultrasonidos se hace imprescindible (Aleaga, 2020).
- **Análisis de lubricantes:** El mantenimiento predictivo lo incluye, puesto que, a menudo es necesaria para evaluar el estado de desgaste de las piezas internas de una máquina, especialmente las que entran en contacto entre sí, como los rodamientos o cojinetes (Carmona, 2021)

Asimismo, la capacidad de un sistema, una pieza de maquinaria o un componente para llevar a cabo su función durante una cantidad de tiempo predeterminada, en condiciones de rendimiento predeterminadas (Asociación Colombiana de Ingeniería (ACIEM), 2018).

Por su parte, Barrera Medina (2020), señala que la **confiabilidad o disponibilidad** está referida a la probabilidad de operación o funcionamiento adecuado de un sistema o componente y sin fallos durante un tiempo determinado se conoce como fiabilidad; la confiabilidad puede definirse como la probabilidad respecto a que el sistema o producto en cuestión opere como está previsto durante un periodo de tiempo predeterminado; para medir la disponibilidad se toma en cuenta los siguientes indicadores:

- **Tiempo Promedio para fallar:** Cantidad media de tiempo que el sistema o el equipo puede funcionar con la máxima eficiencia durante el período de tiempo considerado; sirve como una evaluación indirecta de la fiabilidad del sistema o del equipo (Torres, 2015).
- **Tiempo promedio para reparar:** Medición de la regularidad con la que se repara una maquinaria o un sistema. este indicador evalúa la rapidez con la que, cuando una avería de un equipo lo deja fuera de servicio, puede volver a sus mejores parámetros de funcionamiento; el tiempo que se tarda en reparar un diseño específico depende del tipo de fallo y de los elementos de diseño mencionados cuando las reparaciones las realizan empleados cualificados utilizando las herramientas, los documentos y los procedimientos recomendados (Gonzales, 2020).
- **Tiempo Promedio entre Fallos:** Muestra el tiempo medio transcurrido tras la puesta en marcha hasta el suceso de "fallo", representando el periodo de tiempo posible entre la aparición de un fallo y la aparición de una avería; la fiabilidad de la pieza o equipo aumenta con el valor (Salazar, 2019).

En cuanto a **las paradas no programadas** se refiere a una interrupción en la ejecución de un proceso o en la funcionalidad de un sistema o equipo que no ha sido identificada previamente (Asociación Colombiana de Ingeniería (ACIEM), 2018).

Para Salomón et al. (2018), en el sector extractivo, la **productividad** se entiende generalmente como la relación entre el producto, medido en unidades físicas como el tonelaje de material extraído, y el insumo, medido en horas de trabajo efectiva; no obstante, la idea de productividad se vuelve más extendida y alineada a la sostenibilidad, el manejo eficaz de los procesos que involucra el ciclo minero y la satisfacción de las partes interesadas.

De acuerdo al proyecto, para Barreto (2017), el proceso de **carguío** comprende la carga de material ya sea mineral o estéril del material triturado del yacimiento y transportarlo a uno de los tres posibles lugares: chancadora, acopios de mineral o eliminación de estériles; para el procedimiento de carga hay que desarrollar una serie de funciones que garanticen la ejecución correcta y eficaz

del proceso; de esta manera, es responsabilidad de esta etapa del proceso minero especificar las secciones y direcciones de carga, así como, el lugar al que se transportarán los materiales; asimismo, de acuerdo a las direcciones son referentes a los frentes de carga, la ubicación del equipo de carga y el nivel del suelo y de acuerdo al destino se relaciona con los grados de clasificación y los tonelajes previamente especificados.

De manera específica, según González (2017), consiste esencialmente en la extracción del material triturado del frente de trabajo por parte del equipo de carga y su posterior vertido en el equipo de transporte, debido a que es necesaria una zona de trabajo en la que ambos equipos puedan funcionar sin incidencias.

De acuerdo a ello, para Salomón et al. (2018), un factor primordial son los **equipos** mineros dado debido al manejo de gran cantidad de material en la operación de carguío, puesto que las minas más rentables a nivel mundial ponen de equipos de carga de gran capacidad; cabe decir, que la cantidad media global de material cargado y/o movido determina la elección de las unidades de carga, y la disponibilidad del conjunto de equipos de minería.

De acuerdo a los equipos en la operación de carguío, para Montealegre (2016), la **maquinaria amarilla** comprende la maquinaria pesada o rodante en el sector minero que es usada en la ejecución de operaciones como elevación de carga pesada, excavación o transporte de material y acarreo de tierra, por ello, se prohíbe el permiso de tránsito en las vías públicas; un ejemplo práctico, según Noronha et al. (2018), es la excavadora, como maquinaria amarilla es principal para los trabajos de carga, que puede utilizarse para las operaciones de retirada, carga y descarga; luego, del llenado de la tolva con material triturado o fragmentado, se procede con el transporte de la carga a la planta de tratamiento, vertedero u otros destinos finales.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de diseño de la investigación

Debido a la utilización de teorías preexistentes para resolver el problema de la disponibilidad limitada de equipos de línea amarilla, el presente proyecto se basó en el tipo **aplicado**, con el fin de abordar cuestiones prácticas, la investigación aplicada utiliza conocimientos procedentes de una o varias áreas científicas; dado que el presente estudio pretende comprender cómo afectan las paradas no programadas en la disponibilidad de los equipos de la línea amarilla en la unidad minera correspondiente, demuestra un nivel **correlacional**; también se buscó determinar la relación que existe entre dos o más elementos; además, este estudio se realizó de naturaleza **cuantitativa** porque reunió y se analizaron datos numéricos utilizando técnicas de análisis operacional.

3.2. Variables y Operacionalización

Quintana (2020), define la **variable** en una investigación como el grado de alteración de una cualidad, tamaño o cantidad que sirve de enfoque en una investigación, medición o regulación; un atributo que puede medirse es una variable.

La Universidad de Granada (2020), plantea que las variables pueden organizarse en dos categorías según los comportamientos o actividades que representan o implican; por un lado, los términos utilizados en las variables de **medición** describen cómo las medirá el investigador; por otro lado, el investigador las manipulará en detalle cómo se describe en la variable **experimental**.

Definiendo la variable **independiente** como la variable que el investigador mide, altera o escoge para determinar su relación con el suceso o fenómeno estudiado; el investigador la elige para comprobar su relación con el suceso observados, también es conocida como variable de entrada o variable de estímulo, puede proceder del sujeto o de su entorno, el investigador cambiará esta variable para ver cómo afecta a otras

variables; respecto a la variable **dependiente**, dado que, para determinar el efecto de la variable independiente o causal, el investigador realiza mediciones u observaciones de la variable dependiente, la cual corresponde a la variable de salida o respuesta; en términos de comportamiento, esta variable refleja cómo reacciona un organismo a la estimulación; es el componente que se altera a consecuencia del manejo por parte del investigador a la variable independiente; esta variable capta el efecto de los cambios en la población o el entorno del estudio.

Variable independiente: Paradas no programadas

Definición conceptual

Según la Asociación Colombiana de Ingeniería-ACIEM (2018), la parada no programada se refiere a una interrupción en la ejecución de un proceso o en la funcionalidad de un sistema o equipo que no ha sido identificada previamente.

Definición operacional

Según Ben-Daya et al. (2016), las paradas no programadas surgen debido a los fallos imprevistos de la maquinaria, por lo que el número de fallos representará el número de paradas no programadas.

Variable dependiente: Disponibilidad de equipos

Definición conceptual

Cuba (2018), define la disponibilidad de equipos como la relación entre la cantidad de aparatos o sistemas útiles y las existencias totales de los mismos. aparatos o sistemas completos; la probabilidad de obtener sistemáticamente un servicio necesario se conoce como disponibilidad necesaria; el análisis de este factor debe tener en cuenta el tiempo de inactividad resultante del mantenimiento preventivo, así como las paradas para el mantenimiento rutinario.

Definición operacional

Según Martínez y Carbonell (2020), la disponibilidad de la maquinaria se calcula dividiendo el tiempo operacional de esta entre el tiempo que la maquinaria debió estar operando, pero no lo hizo.

Dimensión: Para la variable independiente se determinó la dimensión de paradas no programadas, en cuanto a la variable dependiente se especifica la disponibilidad del equipo.

Indicadores: Para la variable independiente se consideraron el porcentaje de paradas no programadas, mientras que para la variable dependiente se consideran, el tiempo medio entre fallas y el tiempo medio de reparación.

Escala de medición: Se considera acertada la escala de medición de razón.

3.3. Población, Muestra y Muestreo

Población

Para Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la población es referida como un conjunto o parte de situaciones o casos que cumplen los requisitos dados en un conjunto de especificaciones; el proyecto considerará como población a toda la cantidad de equipos pertenecientes a la línea amarilla de la unidad minera Corihuarmi Yauyos.

- Criterio de inclusión:
 - Equipos que presentan historial de operación
 - Pertinentes al proyecto
- Criterio de exclusión:
 - Equipos recientes

- Equipos no activos en la operación

Muestra

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), está definida como la parte de la población general o universo que se estudia, de la cual se obtendrán los datos pertinentes para su estudio; este subconjunto de la población o universo debe ser representativo de la población mayor del estudio; en consecuencia, para el propósito de la investigación, se recogió una muestra de conveniencia no probabilística; como resultado, la muestra estuvo constituida por los equipos pertenecientes a la línea amarilla de la unidad minera Corihuarmi Yauyos que tendrán un número de fallas superior al promedio en el periodo de estudio.

Muestreo

La muestra de la investigación estuvo formada por los equipos de la línea amarilla debido al uso de un muestreo de conveniencia no probabilístico; según Hernández (2021), el muestreo por conveniencia se relaciona cuando el investigador selecciona la muestra en función de su conveniencia, lo que le permite decidir unilateralmente el número máximo de individuos que pueden participar en el estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

- **Observación no experimental.** Con el fin de recopilar datos de campo para la correspondiente ficha de observación, se dirigió a la zona en donde se realizaron las observaciones; según Piza et al. (2019), la información se obtiene realizando observaciones directas y minuciosas sobre el comportamiento de un fenómeno o proceso, con el objetivo de ocultar el hecho de que el sujeto está siendo observado para que no responda de forma anormal al ser consciente de la observación; con la mayoría de las circunstancias,

Se utiliza cuando es importante estudiar numerosos escenarios, describir las actividades que se producen en diversos entornos, obtener un conocimiento de los procesos, poner de relieve los retos y presentar hipótesis plausibles que puedan utilizarse en investigaciones posteriores.

- **Análisis documental.** Se utilizaron hojas de cálculo para crear una base de datos que sirviera para compilar y examinar la data de los historiales de averías de los equipos; según Peña (2022), el análisis documental implica la disociación de los elementos presentes y obtenidos de un conjunto de fuentes; para ello se requiere la combinación de una serie de habilidades y destrezas intelectuales, que apoyan el proceso de identificación de los fragmentos esenciales y, además, permiten la posterior reconstrucción de ese contenido particular en un proceso que se conoce como síntesis.

Instrumentos

- **Ficha de documentaria de datos.** Se empleó para evaluar la eficacia y el rendimiento de los datos presentes en los proyectos evaluados; según Arias (2020), permite la recopilación de datos de las fuentes que se consultan, y se desarrolla y crea teniendo en cuenta la información que se quiere recabar para la investigación mediante un método cuantitativo.

Para esta investigación se elaboró una ficha de recolección de datos, la cual fue validada a través del método juicio de expertos, por ende, fue evaluada por 3 especialistas en la materia, los cuales analizaron el instrumentos mediante una ficha de evaluación, la cual, puntúa los ítems, otorgando un promedio de validación; para esta pesquisa los promedios fueron los siguientes:

Tabla 1

Promedio de juicio de expertos

Expertos	Promedio de valoración	Estado
Mag. Ing. Jorge Omar Gonzales Torres	62	Buena
Mag. Mauro Salvador Paico	95	Muy buena
Doc. Ing. Solio Marino Aranago Retamozo	65	Buena

Nota: Elaborado en base a las fichas de evaluación del instrumento.

De acuerdo a la información presentada en la tabla 1, el instrumento es aplicable para esta investigación, siendo útil y eficiente para recopilar la información necesaria.

3.5. Procedimientos

Se aplicó en la recopilación y desarrollo del presente proyecto, los siguientes procedimientos integrados por los próximos pasos:

Fase N°1: Planificación de nuestra problemática de investigación

En la primera fase se examinó el problema circunscrito, así como sus orígenes y efectos previstos; las frecuentes paradas no programadas en la Unidad Minera Corihuarmi Yauyos,

cuya característica crítica pone en riesgo la disponibilidad de la maquinaria de línea amarilla, pudieron verse en la clase como un problema; los objetivos propuestos se crearon específicamente para abordar esta cuestión y acrecentar la disponibilidad respecto a la maquinaria de línea amarilla de la organización.

Fase N°2: Elaboración de los Instrumentos

En esta segunda fase se efectuó la ficha documentaria de las intervenciones de mantenimiento, que proporcionará información sobre las paradas no programadas, número de fallas y las causas de ellas en la unidad minera en el terreno durante la visita técnica a la empresa; además

permitirá comparar los resultados de diversas investigaciones con respecto a nuestras variables, que son las paradas no programadas y la disponibilidad.

Fase N°3: Utilización de los instrumentos y obtención de datos

Para llevar a cabo esta fase, se investigaron los criterios que se reflejarán en los objetivos de los instrumentos de la unidad minera Corihuarmi Yauyos; además, se recopilaron datos sobre el número de paradas no programadas, su frecuencia y duración; en este punto se emplearon los manuales de observación de campo, la recopilación basada en los instrumentos identificados y la ficha de análisis de la variedad de documentos considerados en la investigación.

Fase N°4: Procesamiento y conclusión

En esta etapa final, se organizaron todos los datos que se reunieron en gráficos y tablas de datos, y luego empezamos a analizar los resultados para abordar las conclusiones correspondientes a nuestra investigación.

3.6. Método de análisis de datos

Con el fin de generar una revisión precisa de los datos para el análisis de los mismos, se planteará emplear una ficha de documento Excel;

por otro lado, el instrumento de recogida de datos se usará en el análisis de los mismos, que nos ayudará a identificar a los autores investigados cuando tengamos en cuenta los últimos cinco años.

3.7. Aspectos Éticos

El proyecto considera según la norma ética de la Universidad César Vallejo, los siguientes principios éticos:

La **beneficencia**, porque ayudará a evitar que disminuya la disponibilidad de la maquinaria de línea amarilla en la operación de carguío en la unidad minera; esta propuesta tendrá un impacto económico muy beneficioso

para la empresa minera, ya que minimizará considerablemente el gasto que generaban las constantes paradas no programadas

La **no maleficencia**, el presente proyecto de investigación se efectuará de manera preventiva, para alcanzar un profundo conocimiento de lo que pueden ocasionar las paradas no programadas; y así prevenir daños concurrentes por la baja disponibilidad de la maquinaria de la operación de carguío, evitando así, disminuir la productividad.

La **justicia**, los datos que se obtendrán por la unidad minera, incluyendo los resultados, serán empleados con honestidad, ética y responsabilidad.

La **autonomía**, el tema abordado es elegido voluntariamente con el objetivo de encontrar la alternativa de solución a un problema que se puede visualizar constantemente en las minas.

IV. RESULTADOS

Se realizó el análisis de la situación actual de la empresa, de los equipos que fueron los más críticos, mostrando así el diagnóstico de la situación de cada uno de ellos.

Según la tabla 2, los cargadores frontales y excavadoras son los equipos más propensos a fallas, con 3 equipos y un total de 8,392.10 horas de funcionamiento desde mayo hasta noviembre de 2022. Estos equipos cumplen con los criterios de inclusión y exclusión establecidos previamente.

Tabla 2

Equipos de la línea amarilla

Equipo	Frecuencia	Funcionamiento (h)
Cargador Frontal	1	2,303.10
15-HL775 #13	1	2,303.10
Excavadora	2	6,089.00
5-HX480 #26	1	3,144.60
6-HX480 #27	1	2,944.40
Total	3	8,392.10

Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Respecto a estos equipos, en la tabla 3 podemos percibir el número de paradas y tiempo de intervención que realizan estos 3 equipos mencionados en tabla 1, totalizando un total de 1,180 paradas y 2,235.04 horas de paradas.

Tabla 3.

Número y tiempo de paradas de los equipos de línea amarilla

Equipo	CORRECTIVO		PROGRAMADO		Total Número Paradas (N)	Total Horas Paradas (h)
	Paradas (N)	Paradas (h)	Paradas (N)	Paradas (h)		
Cargador Frontal	91.00	801.50	297.00	309.93	388.00	1,111.43
15-HL775 #13	91.00	801.50	297.00	309.93	388.00	1,111.43
Excavadora	98.00	407.38	694.00	716.22	792.00	1,123.61
5-HX480 #26	48.00	185.55	348.00	353.13	396.00	538.68
6-HX480 #27	50.00	221.83	346.00	363.09	396.00	584.93
Total	189.00	1,208.88	991.00	1,026.15	1,180.00	2,235.04

Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Posteriormente, la tabla 4 muestra el número de fallas ocurridas por mes pertinentes a los equipos de línea amarilla.

Tabla 4.

Número de fallas mensuales por cada equipo

Equipo	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Total
Cargador Frontal	4.00	8.00	4.00	6.00	2.00	17.00	50.00	91.00
15-HL775 #13	4.00	8.00	4.00	6.00	2.00	17.00	50.00	91.00
Excavadora	21.00	16.00	16.00	13.00	7.00	11.00	14.00	98.00
5-HX480 #26	11.00	7.00	7.00	8.00	5.00	5.00	5.00	48.00
6-HX480 #27	10.00	9.00	9.00	5.00	2.00	6.00	9.00	50.00
Total	25.00	24.00	20.00	19.00	9.00	28.00	64.00	189.00

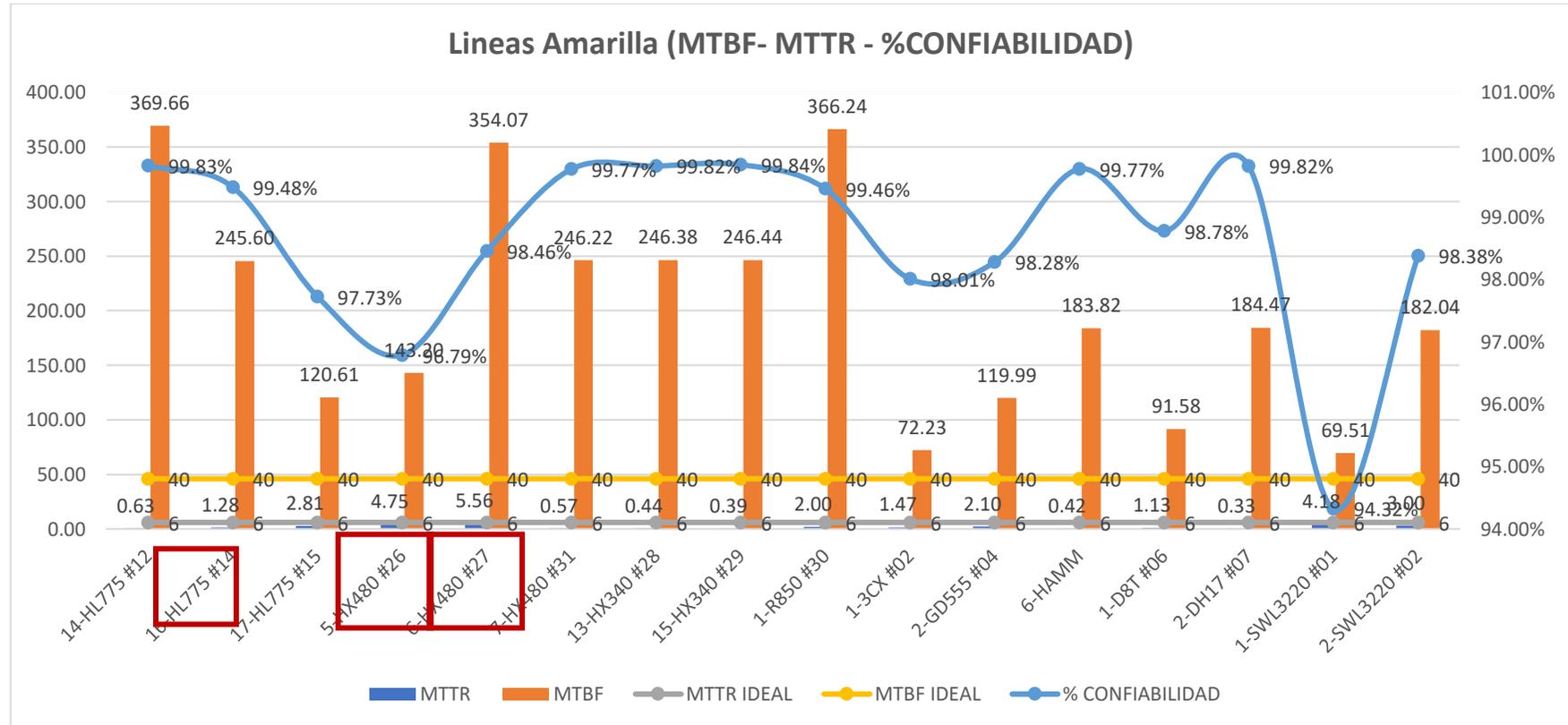
Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Dentro de las fallas que se identificaron, se presentan las acciones y mantenimiento que se realizaron a los equipos por los meses de funcionamiento de los mismos.

Para el **mes de mayo** se realizó mantenimiento de los equipos donde se identificaron fallas, además de realizar reportes de los KPI, expresados en la figura 1, para evaluar los índices de mantenimiento que se da, además de evaluar las fallas frecuentes o paradas no programadas que afectan directamente a la producción.

Figura 1.

KPI en el mes de mayo del 2022



Fuente: Elaboración propia (adaptado de la empresa)

En caso del tiempo medio de reparación (MTTR) para el cargador frontal HL775, es de 2.45, lo cual no es muy elevado sin embargo puede ocasionar paradas y pérdidas en los procesos; por otro lado, el MTBF es alto representado 28.84, el cual representa el tiempo medio entre fallos, por lo que en este caso no es muy frecuente las paradas para mantenimiento; por otro lado, en el caso de las excavadoras, presentan un tiempo medio de reparación mayor a los cargadores por lo que para la reparación de estos equipos se requiere mayor tiempo, en el caso del otro indicador MTBF, se observa que hay fallas de manera frecuente, por lo que se para el proceso de la empresa para lograr reparar los equipos.

En la tabla 5 se muestran las acciones que se realizan para solución de cada uno de los equipos:

Tabla 5.

Mantenimiento de los equipos – Mayo del 2022

Equipo	Actividades
Cargador frontal HL775 #13	<ul style="list-style-type: none"> - Inspecciones y engrase rutinario. - Eliminación de fuga de aceite por cañería de manguera de pilotaje. - Cambio de cucharón. - Reparación del joystick. - Realización de PM2. - Cambio de uñas.
Excavadora HX480 #26	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección y engrase rutinario. - Cambio de uñas. - Realización de PM1. - Cambio de motor de giro. - Cambio de mangueras de filtro de aceite de motor. - Realización de PM4.

	<ul style="list-style-type: none">- Inspección y engrase rutinario.- Cambio de uñas.- Realización de PM1.
Excavadora HX480 #27	<ul style="list-style-type: none">- Cambio de uñas.- Cambio de cucharón.- Realización PM2.- Cambio de mangueras de filtro de aceite de motor.

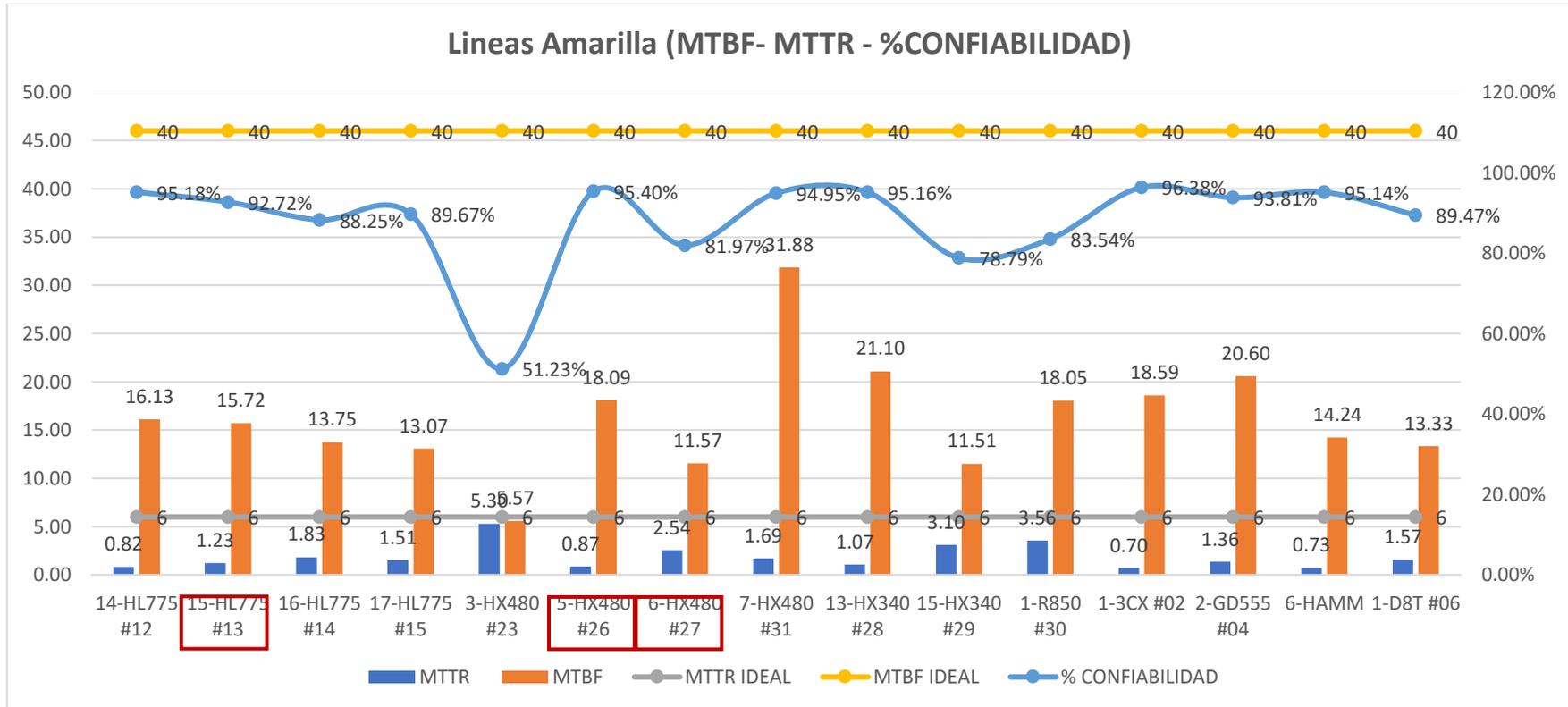
Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Para el seguimiento de mantenimiento se realiza con una ficha de orden de trabajo Anexos (Anexo 4), en la que se especifica el equipo, el tipo de intervención que se realiza y otros datos que son necesarios para realizar el mantenimiento.

En la figura 2 se presenta el análisis de los indicadores KPI para las máquinas en estudio para el **mes de junio**.

Figura 2.

KPI en el mes de junio del 2022



Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

En este mes se observa que para el cargador frontal el tiempo medio de reparación es de 1.23 lo que indica que se repara con mayor rapidez las fallas existentes; mientras que, en las excavadoras, su tiempo también es menor, sin embargo, en el MTBF el promedio de fallas de la excavadora HX480 #26 es mayor que el cargador frontal y la otra excavadora, lo que indica que, para los otros equipos, se requiere mayor número de reparaciones y mayor atención de mantenimiento por la frecuencia de fallas.

La tabla 6, manifiesta las acciones que se realizaron para cada equipo, muestran las reparaciones y mantenimiento que se llevaron a cabo en el mes de junio de 2022.

Tabla 6.

Mantenimiento de los equipos – Junio del 2022

Equipo	Actividades	Reparaciones
Cargador frontal HL775 #13	<ul style="list-style-type: none"> - Inspecciones y engrase rutinario - Realización de PM1 - Cambio de cucharón - Cambio de O ring de conector de manguera hidráulica - Volteo de uñas - Realización de PM4 	

**Excavadora
HX480 #26**

- Inspección y engrase rutinario
- Cambio de uñas
- Realización de PM1 y cambio de cucharón
- Evaluación de recalentamiento de motor diésel
- Realización de PM2



**Excavadora
HX480 #27**

- Inspección y engrase rutinario
- Cambio de uñas
- Realización de PM1 y cambio de intercooler
- Cambio de uñas
- Calibración de válvulas de motor diésel
- Revisión de la línea arnés del motor
- Cambio de turbocompresor
- Cambio de cucharón
- Realización de PM4



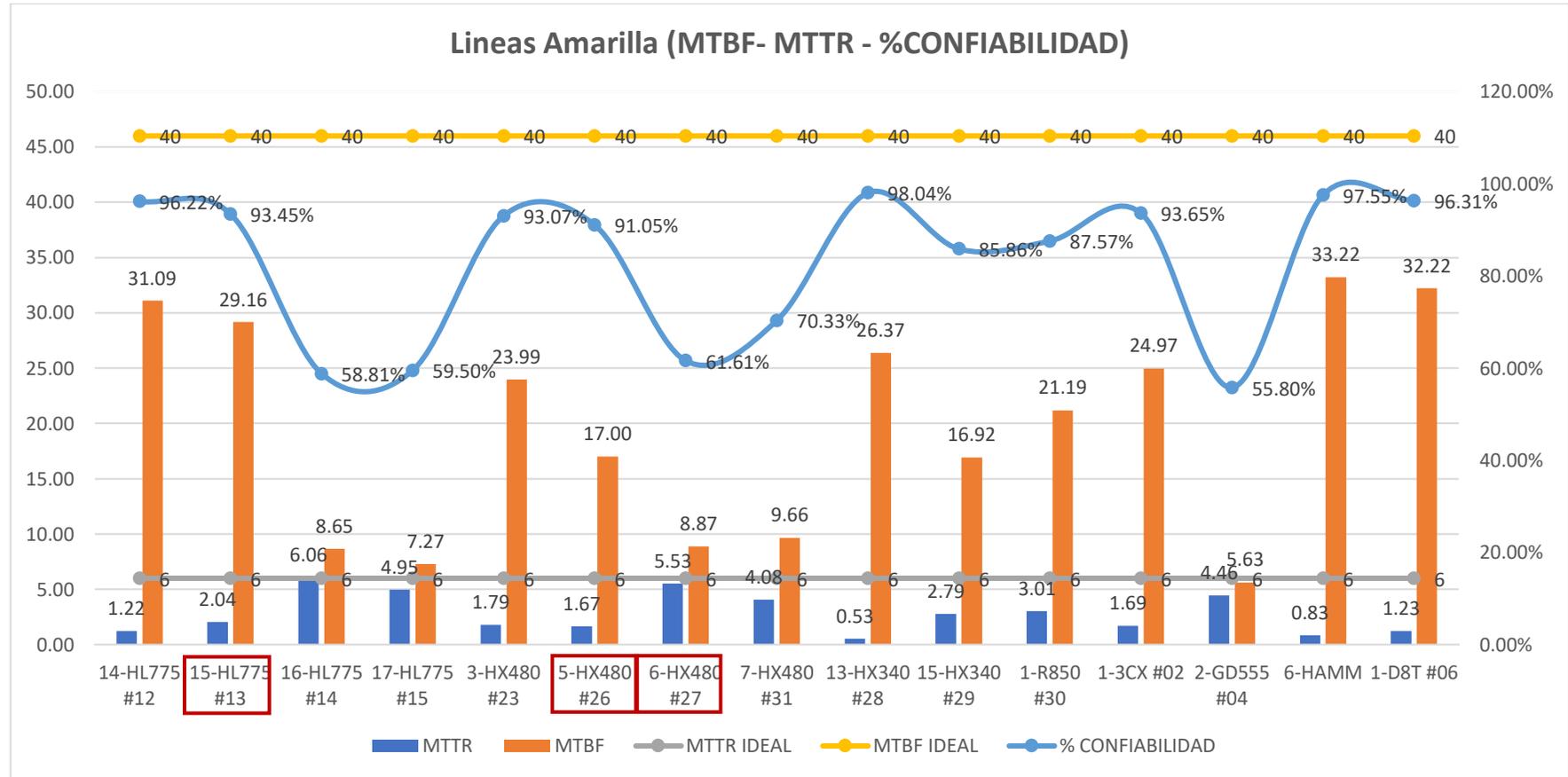
Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

En este mes, se realizaron mayores cambios de piezas de los equipos, por lo que también las paradas fueron más frecuentes, de acuerdo a los índices que se presentaron varias de ellas fueron no programadas lo que evidencia la falta de un plan de mantenimiento con mayor eficiencia para el manejo de los equipos.

En la figura 3, se muestran los índices medidos para el caso de los equipos en el **mes de julio**.

Figura 3.

KPI en el mes de julio del 2022



Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

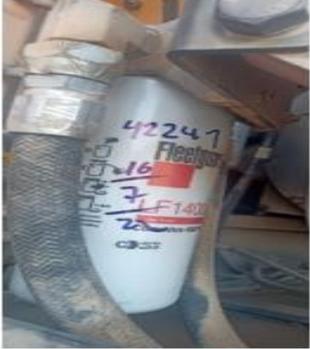
Para el indicador de los tiempos medios de reparación el cargador control presenta un tiempo favorable de 2.04, por lo que las fallas existentes se solucionan de manera rápida, la excavadora HX480 #27 presenta un mayor tiempo promedio en comparación de la otra excavadora; en el indicador MTBF el cargador frontal no presenta fallas de manera muy seguidas, lo que quiere decir que se tiene un buen manejo para el control de fallas, por otro lado, la excavadora HX480 #26 tiene una mayor incidencia de fallas que la otra excavadora.

La tabla 7, muestra las acciones que se realizaron para cada equipo, muestran las reparaciones y mantenimiento que se llevaron a cabo en el mes de julio de 2022.

Tabla 7.

Mantenimiento de los equipos – Julio del 2022

Equipo	Actividades	Reparaciones
Cargador frontal HL775 #13	<ul style="list-style-type: none"> - Inspecciones y engrase rutinario - Cambio de turbocompresor e intercooler - Realización de PM1 - Cambio de uñas - Cambio de faja de A/C y switch de parqueo - Rotación de llantas 	
Excavadora HX480 #26	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección y engrase rutinario - Cambio de uñas - Cambio de cucharón - Realización de PM1 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Cambio de turbocompresor - Realización de PM3 - Cambio de zapatas y pernos 	
Excavadora HX480 #27	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección y engrase rutinario - Cambio de cucharón - Realización de PM4 - Cambio de uñas - Cambio del cilindro hidráulico del Bucket 	

Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

En los PM realizados, se hace el cambio de filtros y componentes que requieren el cambio de manera frecuente para evitar fallas en el motor o averías que pueden dañar el funcionamiento; dentro de las actividades más frecuentes están:

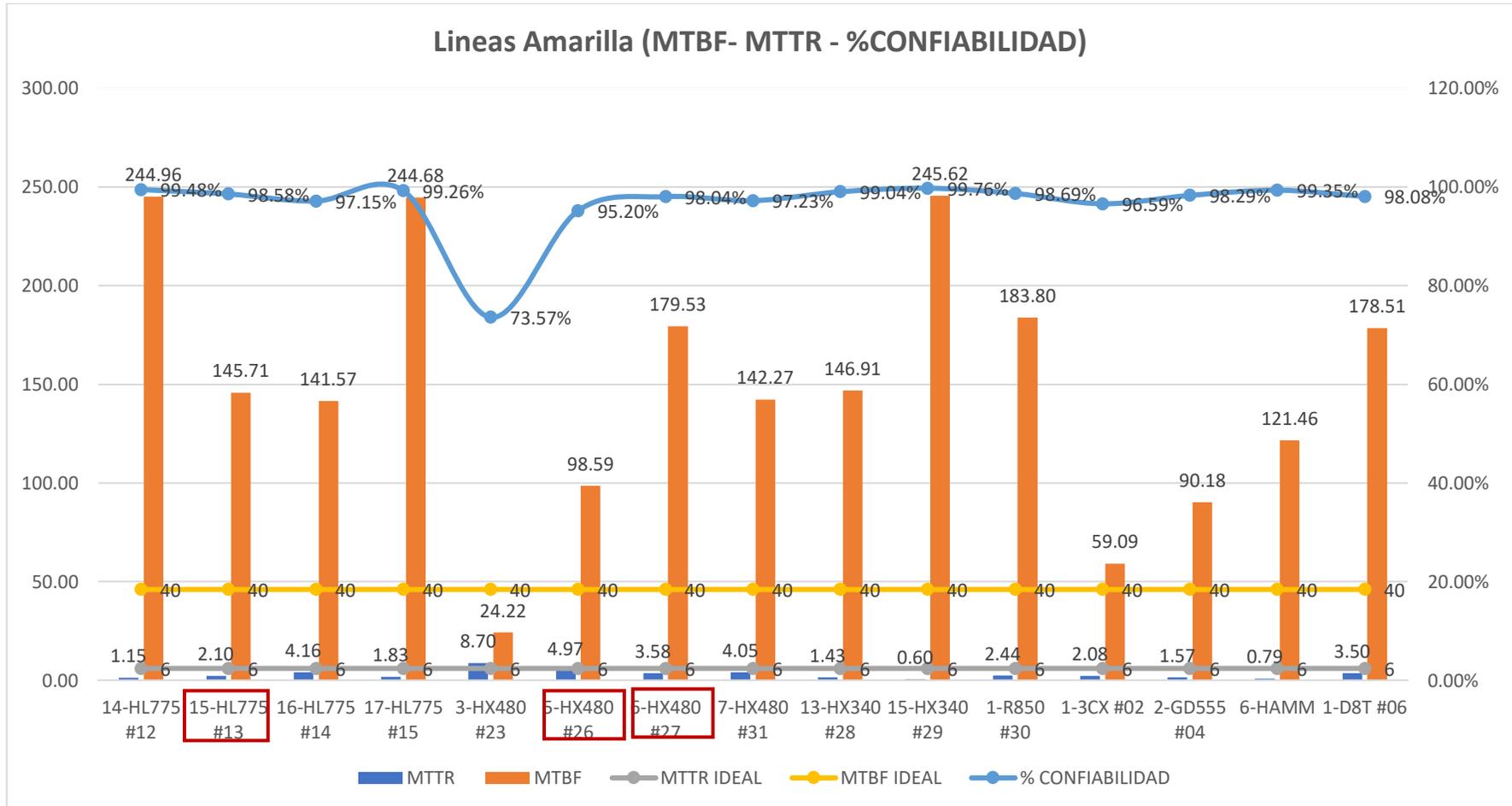
- Cambio de filtro aceite motor
- Cambio de filtro de combustible
- Cambio de filtro separador
- Cambio de filtro primario

Estos cambios se realizan con mayor frecuencia porque trabajan directamente con el motor y cualquier falla que se identifique puede ser crítica.

En **agosto** se recolectaron los datos y medidas de indicadores (MTTR y MTBF) para conocer el estado de los equipos en funcionamiento de la empresa, estos se muestran en las figura 4 que se presenta a continuación.

Figura 4.

KPI en el mes de agosto del 2022



Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

El tiempo medio de reparación del cargador frontal es de 2.10 lo que indica que se efectúa la reparación de manera rápida, en caso de las excavadoras presentan un tiempo considerable, sin embargo, si requieren mayor inversión de tiempo para dar solución a la falla que se identifica; en caso del MTBF el cargador frontal tiene casi un 60% de incidencia en fallos, mientras que, las excavadoras presentan un aproximado de 40% para HX480 #26 y casi un 80% HX480 #27, en este mes se identificó fallas constantes para la segunda excavadora por lo que se debe evaluar su permanencia dentro de la línea de procesos.

En caso de las reparaciones realizadas para los equipos en el mes de agosto, se tiene registro de estas en la tabla 8.

Tabla 8.

Mantenimiento de los equipos – Agosto del 2022

Equipo	Actividades	Reparaciones
Cargador frontal HL775 #13	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección y engrase rutinario - Realización de PM1 - Cambio de cilindros de levante - Cambio de uñas 	
Excavadora HX480 #26	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección y engrase rutinario - Cambio de cucharón - Cambio de uñas - Realización de PM1 - Cambio de cucharón por rotura de adapter - Realización de PM2 	

**Excavadora
HX480 #27**

- Inspección y engrase rutinario
- Realización de PM2
- Cambio de cucharón
- Cambio de uñas
- Cambio de faja de ventilador



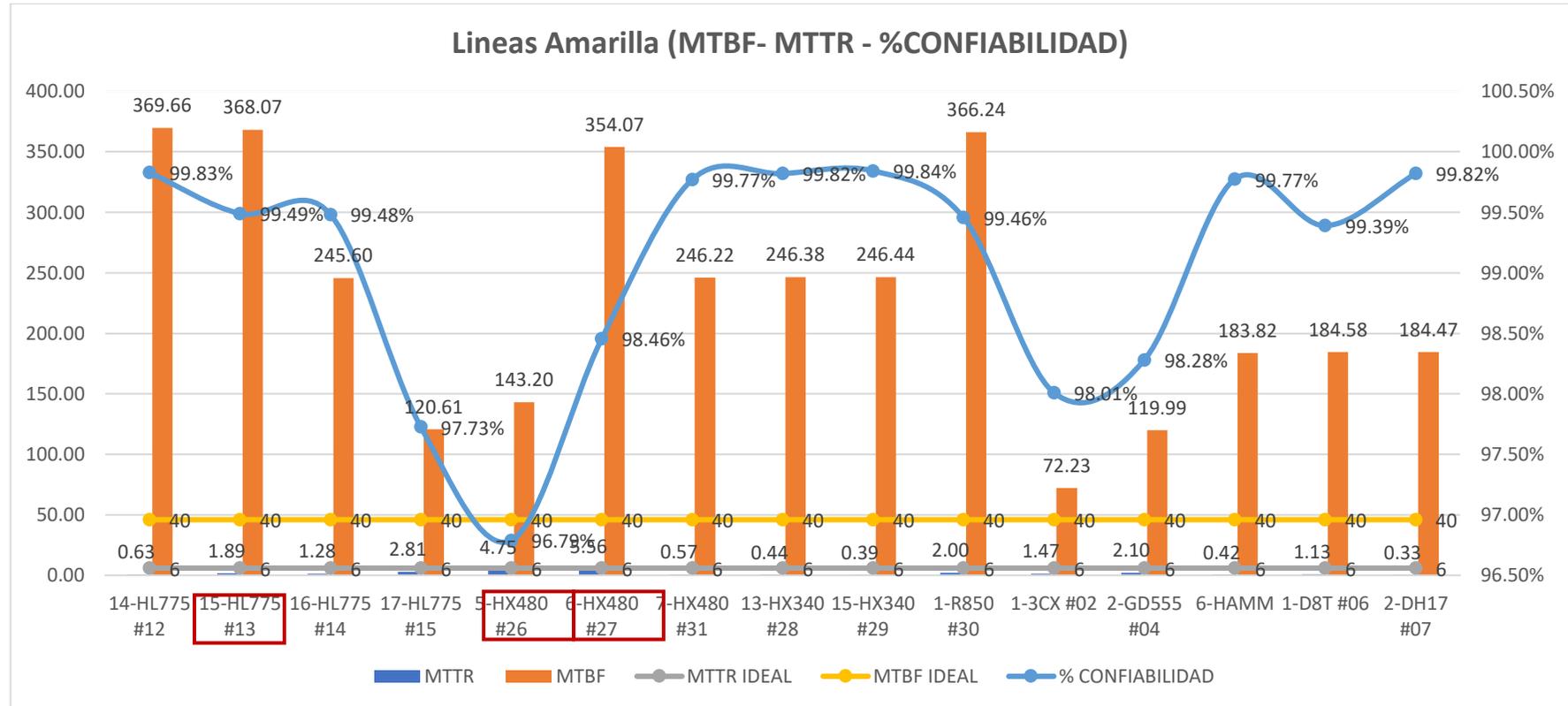
Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa).

Debido a las fallas que se identificaron en la excavadora su mantenimiento y reparación fueron frecuentes, por lo que los repuestos utilizados con mayor incidencia fueron los cambios de cucharón y uñas, lo que dificultó que trabajen de manera normal.

En la figura 5 se muestra el registro de todas las acciones realizadas para los equipos en funcionamiento para el mes de **setiembre**.

Figura 5.

KPI en el mes de setiembre del 2022



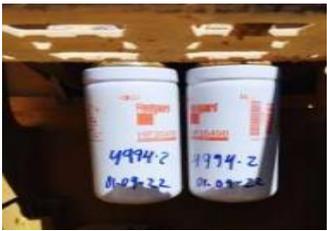
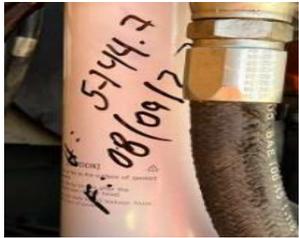
Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

El cargador frontal presenta un MTTR de 1.89 el cual es indicador de que las reparaciones se realizan en ese promedio de tiempo, por lo que no hay intolerancias, en caso de las excavadoras tienen un tiempo promedio mayor uno de 4.75 y el otro de 5.56, en este caso tardan un poco más para realizar las reparaciones correspondientes; por otro lado, el MTBF para el cargador frontal es de casi 60% por lo que la frecuencia de fallas es media, mientras que en las excavadoras es aproximadamente 40% y 60%, en una de ellas las fallas no son repetitivas y en la otra se identificó más frecuencia.

Las reparaciones junto con los mantenimientos que se dieron en el mes de setiembre se muestran en la tabla 9.

Tabla 9.

Mantenimiento de los equipos – Setiembre del 2022

Equipo	Actividades	Reparaciones
Cargador frontal HL775 #13	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección y engrase rutinario - Realización de PM3 - Realización de PM1 	
Excavadora HX480 #26	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección y engrase rutinario - Realización de PM1 - Cambio de uñas 	
Excavadora HX480 #27	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección y engrase rutinario - Realización de PM3 	

Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Durante este mes los cambios y mantenimientos no fueron frecuentes para los equipos en estudio como los anteriores meses, sin embargo, se

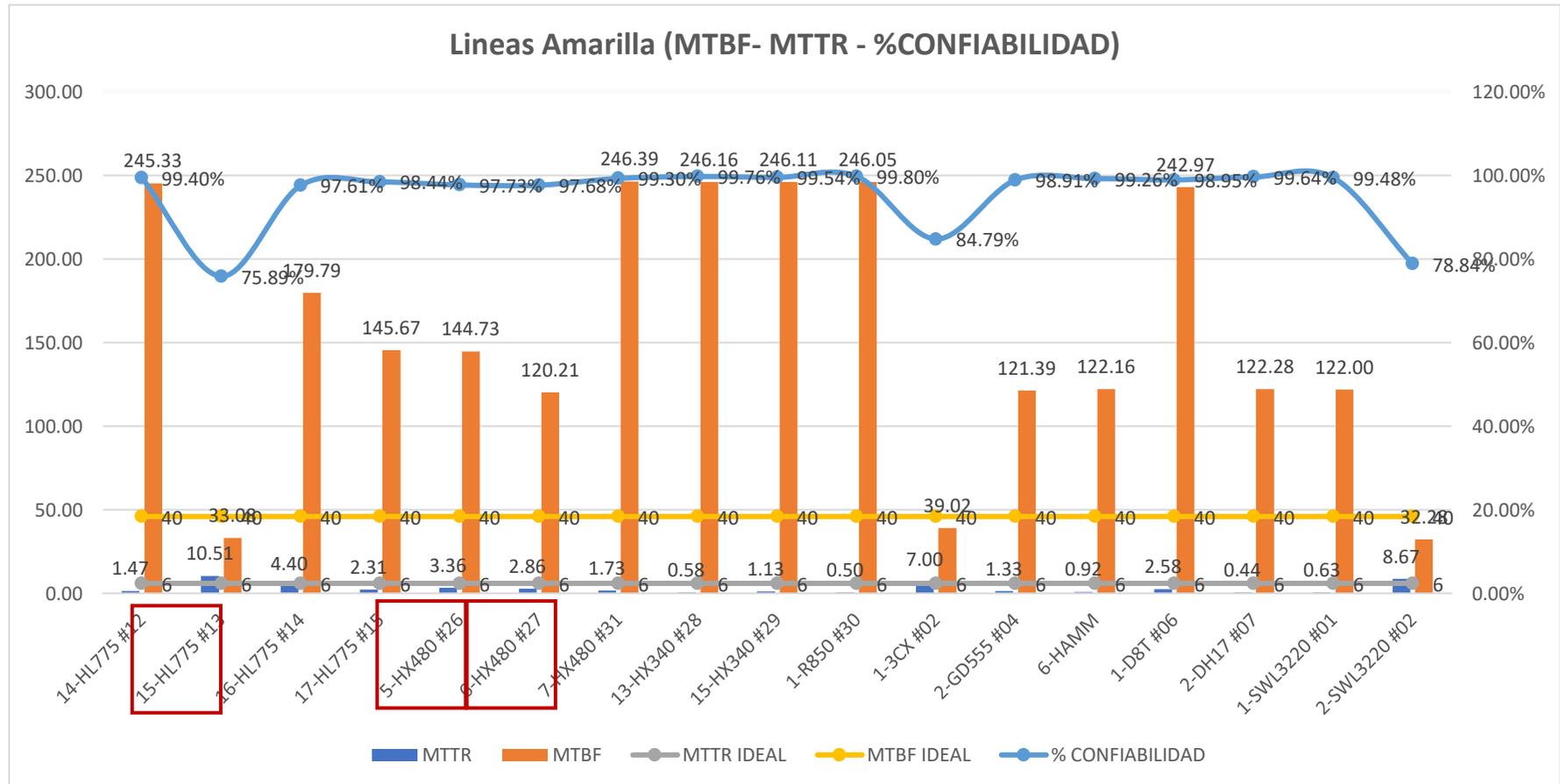
realizaron los seguimientos y cambios de elementos que son de importancia para el correcto funcionamiento del motor y posterior para los equipos, buscando evitar los paros en los procesos que pueden traer consecuencias a la empresa minera.

En este mes, al no haber incurrido en mantenimiento y reparaciones fuera de lo normal, se considera que los equipos están en funcionamiento óptimo, por lo que no sería necesario una evaluación de cambio, sin embargo, teniendo registros anteriores donde las fallas en la segunda excavadora fueron frecuentes se tendría que evaluar las inspecciones rutinarias para evitar accidentes dentro del proceso.

En la figura 6, se presentan los datos obtenidos en el **mes de octubre**.

Figura 6.

KPI en el mes de octubre del 2022



Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Los indicadores que se calcularon para este mes indican que el MTTR para el cargador frontal es de 10.51 el cual es un tiempo elevado, lo que indica que las reparaciones a fallas existentes toman mayor tiempo, mientras que las excavadoras toman un menor tiempo promedio en las reparaciones de fallas, pero estas presentan mayor incidencia de problemas defectuosos ambas aproximadamente de 60%, en este caso los tiempos de reparación pueden ser indicador de que las fallas no son complejas y se pueden reparar de manera inmediata; en caso del cargador frontal el MTBF no llega a pasar los 20%.

Para la evaluación de las acciones tomadas de las soluciones de las fallas, se realizan las reparaciones descritas en la tabla 10.

Tabla 10.

Mantenimiento de los equipos – Octubre del 2022

Equipo	Actividades	Reparaciones
Cargador frontal HL775 #13	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección y engrase rutinario - Realización de PM2 - Cambio de uñas 	
Excavadora HX480 #26	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección y engrase rutinario - Realización de PM4 - Cambio de cucharón - Cambio de mangueras hidráulicas - Cambio de uñas - Realización de PM1 	
Excavadora HX480 #27	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección y engrase rutinario - Cambio de uñas - Cambio de cucharón 	

-
- Realización de PM2
 - Cambio de bomba hidráulica
-

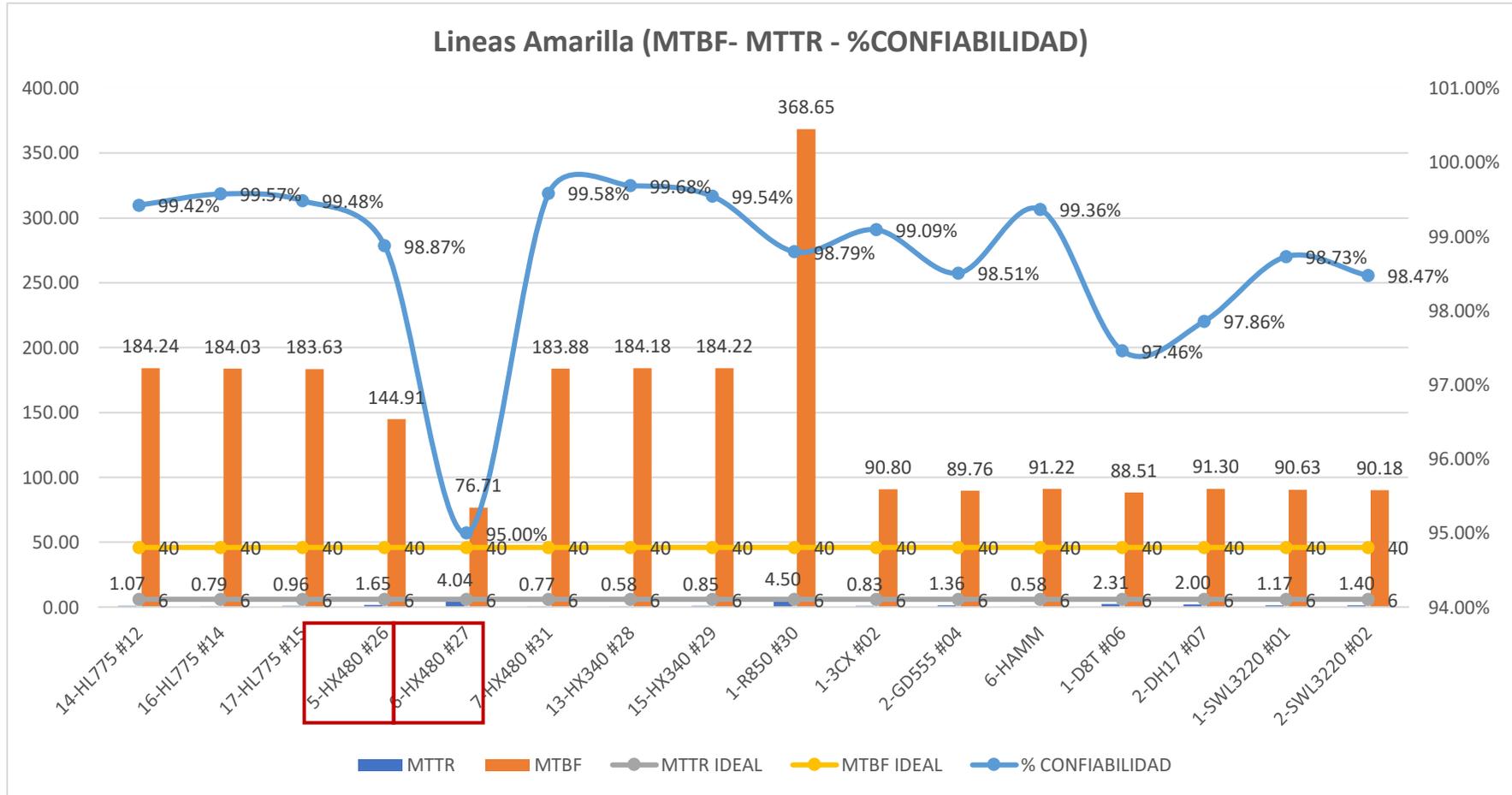
Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

La frecuencia de incidencia de fallas no fue alta, por lo que no se requirieron el cambio de repuestos constantes, en caso de las actividades realizadas son para mantener en funcionamiento correcto y verificar el estado de las pieza y herramientas con las que trabajan los equipos.

Para el último mes en evaluación, **noviembre** se tiene medidas en indicadores expresados en la figura 7, en este caso ya no se considera el cargado frontal debido a que en el mes de octubre presentó medidas alarmantes lo que ocasionaron su paralización con el objetivo de continuar con los procesos dentro de la empresa.

Figura 7.

KPI en el mes de noviembre del 2022



Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

En el caso de las excavadoras el índice de MTTR para la HX480 #26 es de 1.65 el cual es bajo por lo que las reparaciones se realizan de manera rápida, o que las fallas no son complejas, en caso de la otra excavadora HX480 #27 se tiene un tiempo promedio de 4.04 en este caso las fallas parecen ser más complejas debido a que el tiempo es mayor en comparación a la otra excavadora.

Para el MTBF la excavadora HX480 #26 la incidencia de fallas sobrepasa el 96%, ocasionan que este equipo no se confiable para realizar las actividades normales, puesto que puede presentar fallas al momento de estar operando, mientras que la excavadora HX480 #27 sobrepasa los 95% por lo que en este caso la confiabilidad sería menor ya que las fallas que presenta requieren de más tiempo para poder repararlas, lo que estaría en evaluación su reemplazo o dejarla fuera de los procesos que realiza la empresa.

En la tabla 11 se describen las reparaciones que se realizaron en el mes de octubre.

Tabla 11.

Mantenimiento de los equipos – Noviembre del 2022

Equipo	Actividades	Reparaciones
Excavadora HX480 #26	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección y engrase rutinario - Cambio de cilindro de bucket - Realización de PM4 - Cambio de uñas - Cambio del brazo - Realización de PM1 - Cambio de uñas 	

**Excavadora
HX480 #27**

- Inspección y engrase rutinario
- Cambio de uñas
- Cambio de turbocompresor
- Cambio de intercooler
- Cambio de termostato
- Realización de PM1
- Cambio de cucharón
- Realización de PM4



Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

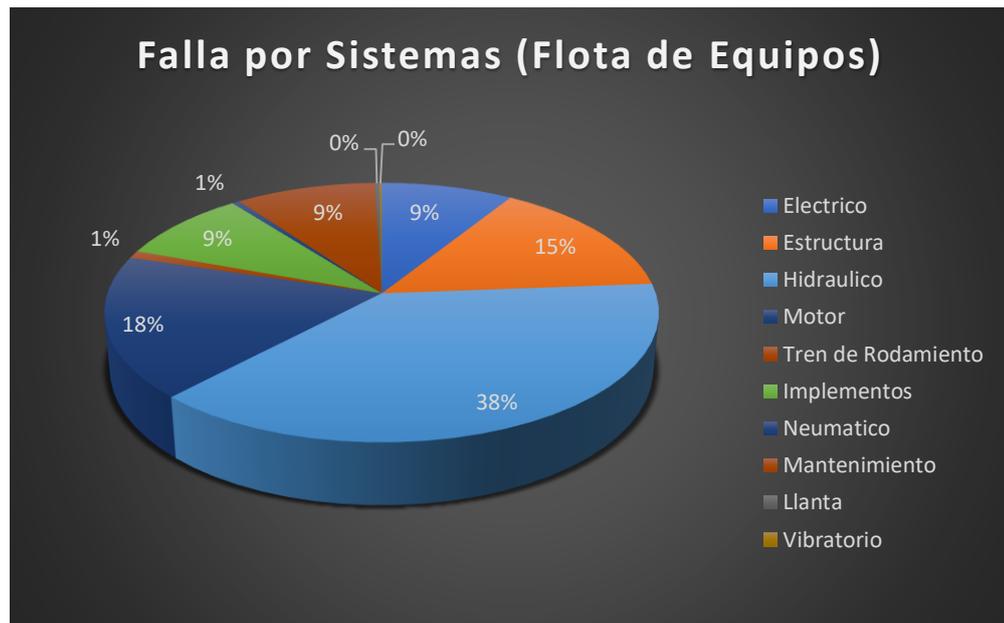
En este mes se realizaron mayores cambios y mantenimientos para los equipos, esto se interpreta como la necesidad de cambio de equipos, porque en los índices que se evaluaron presentan una confiabilidad menor, por lo que en cualquier momento de operación pueden quedar fuera de actividad ocasionando errores o paradas en el proceso que pueden afectar gravemente a la empresa.

En caso de la naturaleza de fallas se presenta el análisis de la situación, en este caso se coloca la falla que ocasionó que el equipo deje de operar con normalidad afectando a la empresa.

Para el **mes de junio** ocurrieron fallas en casi todos los sistemas, así lo muestra la figura 8, el cual indica el porcentaje de fallas por cada sistema con el que la empresa trabajó, como sistemas eléctrico, estructura, hidráulico, motor, tren de rodamiento, implementos, neumático, mantenimiento y llantas.

Figura 8.

Falla por sistemas – Junio del 2022



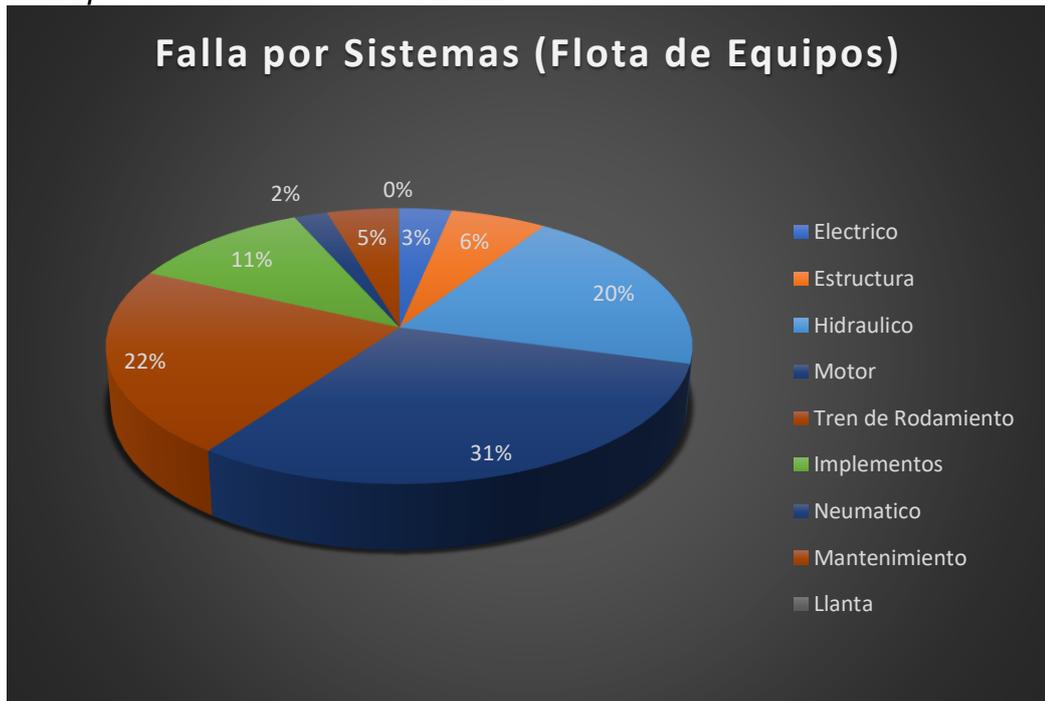
Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

La mayoría de fallas en este mes fue por el sistema hidráulico, seguido del motor con 18% y con un 15% por la estructura, en este caso las fallas en el sistema con mayor incidencia pueden estar relacionados con el motor, debido al calentamiento del mismo, o por las capacidades de los equipos.

Para la **evaluación de las fallas** más frecuentes por sistemas, se realizó también por subsistemas, en este caso para identificar con mayor certeza el motivo y causa de las fallas frecuentes, esta información se encuentra a detalle en la figura 9 presentada a continuación.

Figura 10.

Falla por sistemas – Julio del 2022



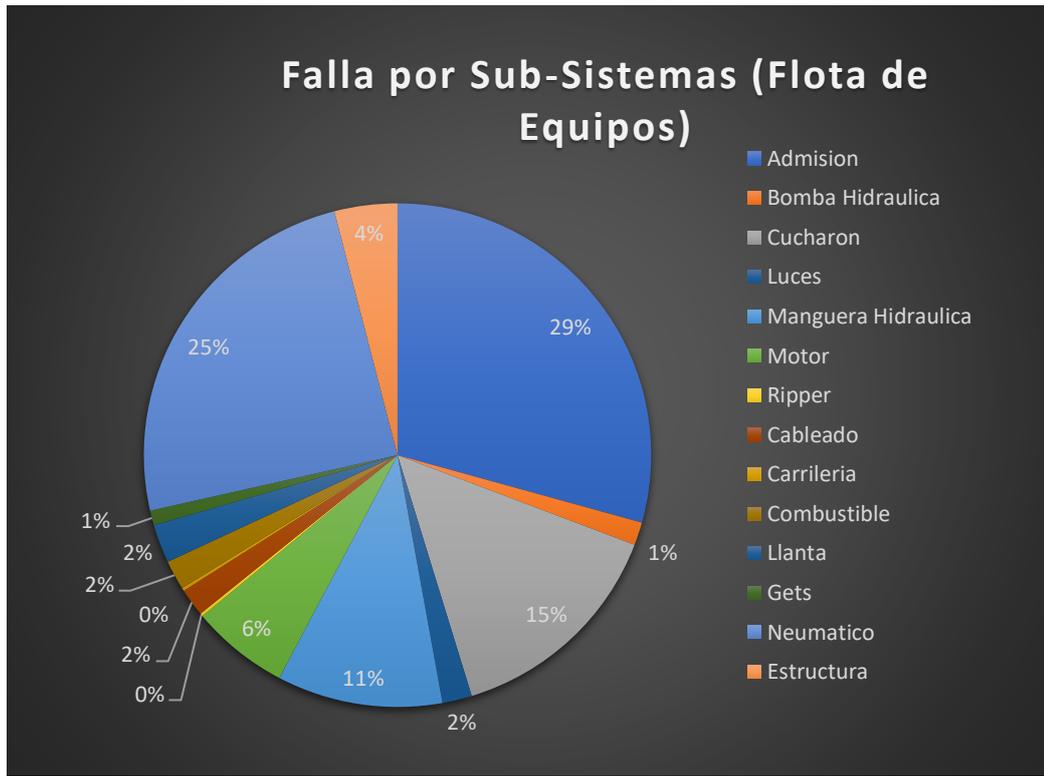
Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Para julio se evidencia que las fallas fueron en un 31% por el motor, así mismo con un 22% fueron a causa del tren de rodadura y con un 20% de incidencia en el sistema hidráulico, lo que puede significar que el motor requiere de un mantenimiento preventivo, como también cambio de repuestos para evaluar el estado de funcionamiento.

También se realizó el análisis de las fallas por subsistemas, obteniendo los resultados expresados en la figura 11.

Figura 11.

Falla por subsistemas – Julio del 2022



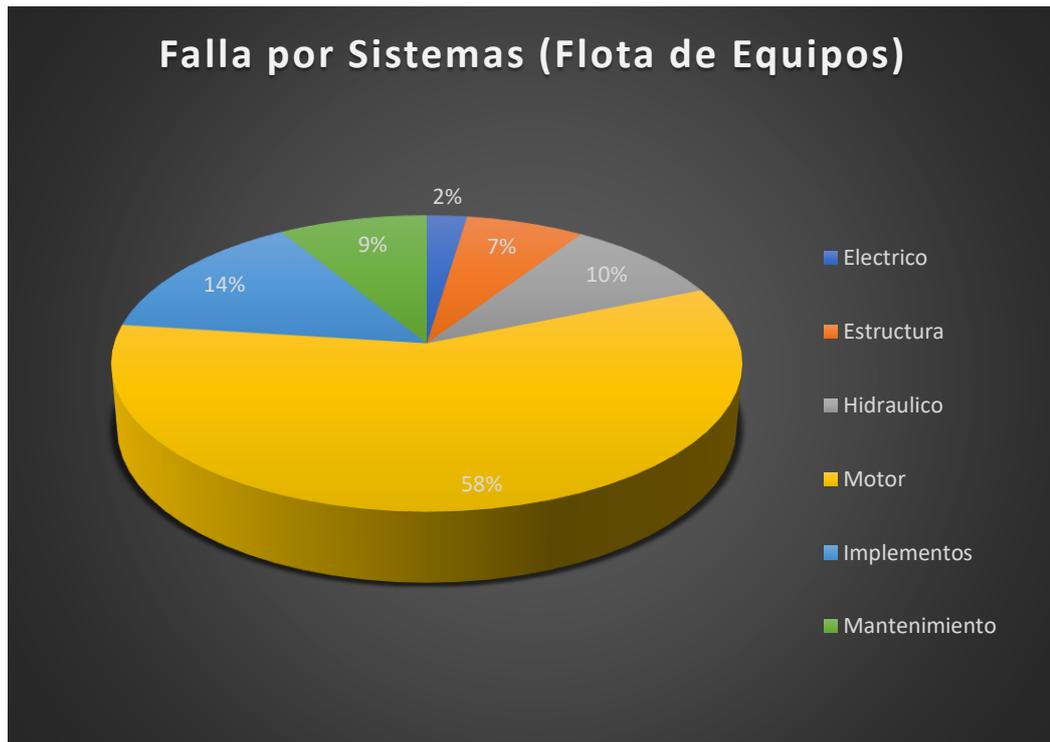
Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

En caso de las fallas por subsistemas tienen mayor incidencia en admisión, es decir que se dan con un 29% de frecuencia, otro factor que se evidencia son las fallas de los neumáticos, en este caso las medidas que se toman para solucionar pueden requerir poco tiempo, ya que se cuentan con los repuestos necesarios y con el mecánico para efectuar de manera inmediata, sin embargo, al existir fallas no previstas pueden llegar a ocasionar la parada completa de los procesos.

En **agosto** se identificó que existían fallas en el sistema eléctrico, estructura, hidráulico, motor, implementos y mantenimiento, en los otros sistemas no hubo frecuencia de fallos, la distribución de las fallas por cada uno de los 6 sistemas es presentada en la figura 12.

Figura 12.

Falla por sistemas – Agosto del 2022



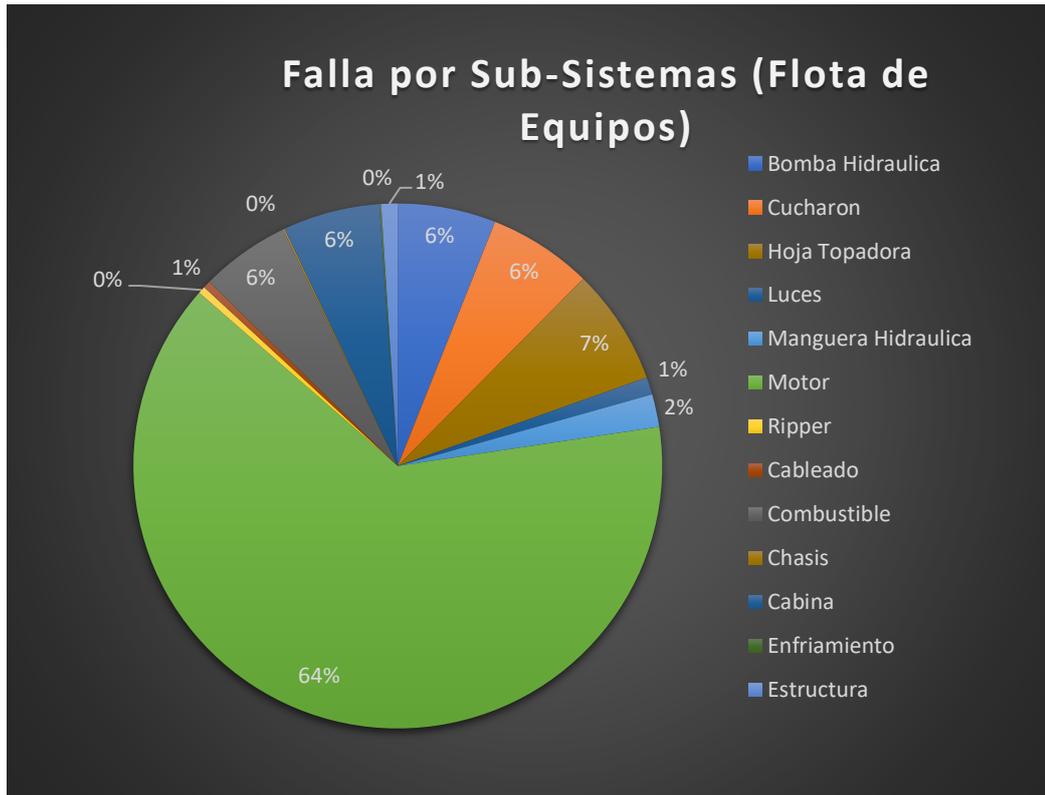
Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Las fallas más comunes en este mes fueron en el motor con 59% de incidencia, en caso del sistema hidráulico se identificó que había fallas de un 14%, en ese mes al existir fallas frecuentes en el motor los procesos de la empresa estaban en riesgo debido a las paradas por los equipos.

En el caso del análisis de los subsistemas para identificar que causa las fallas en los equipos se identificó lo mostrado en la figura 13.

Figura 13.

Falla por subsistemas – Agosto del 2022



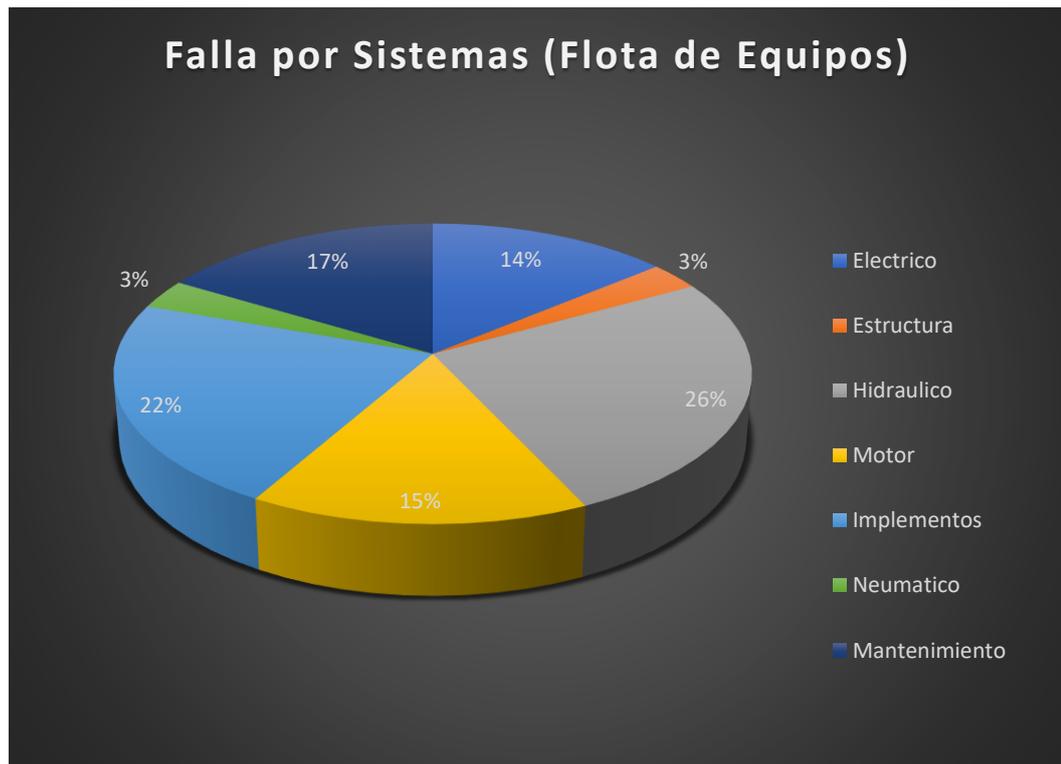
Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Los fallos con mayor frecuencia se dieron en el motor, con un 64%, lo que significa que las otras fallas de los sistemas están relacionadas, por lo que se debe efectuar análisis e inspecciones seguidas para evitar el tiempo de paro de equipos.

Así mismo, durante el **mes de setiembre** las fallas que se dieron se muestran en la figura 14

Figura 14.

Falla por sistemas – Setiembre del 2022



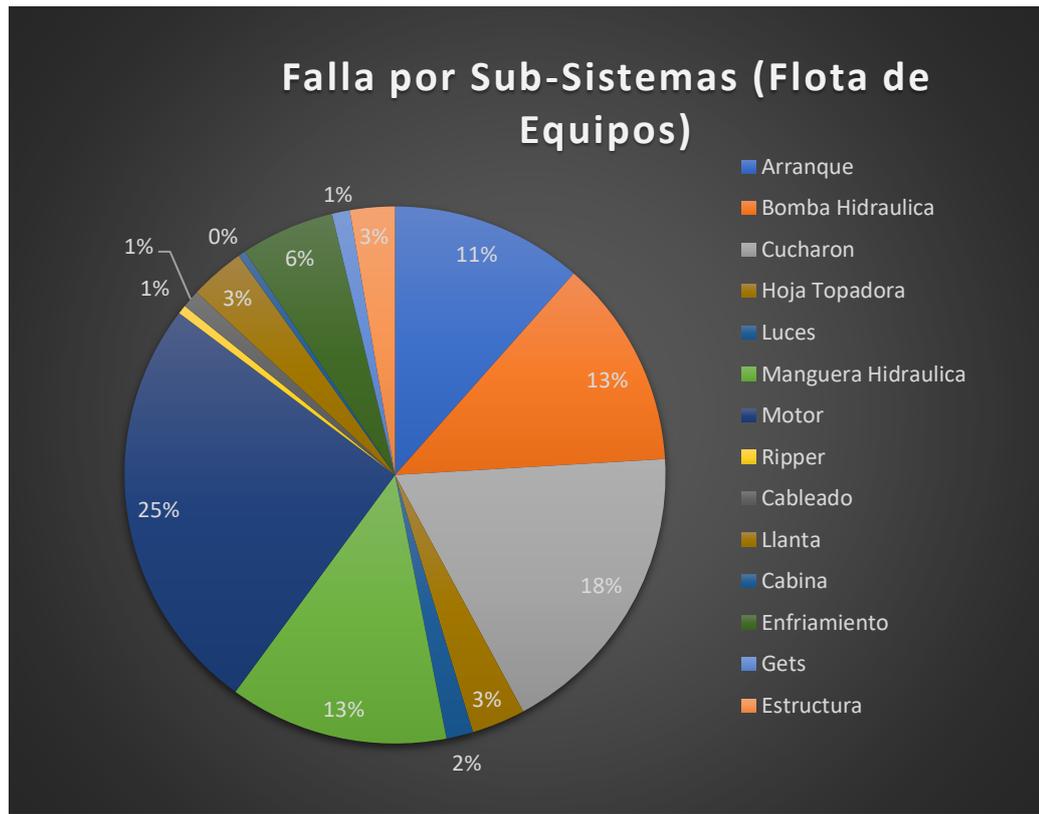
Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

En setiembre se identificaron que las fallas más frecuentes se ubican en el sistema hidráulico, la cual también puede ser causada por el motor, en este mes se identificó que el 15% de fallas ocurrían en el motor, en los otros sistemas se identificó también que el 22% se ocasionaron por los implementos, en este caso puede que se hayan encontrado en mal estado o alcanzaron su ciclo de vida.

Para el caso de los subsistemas se tiene el análisis mostrado en la figura 15.

Figura 15.

Falla por subsistemas – Setiembre del 2022



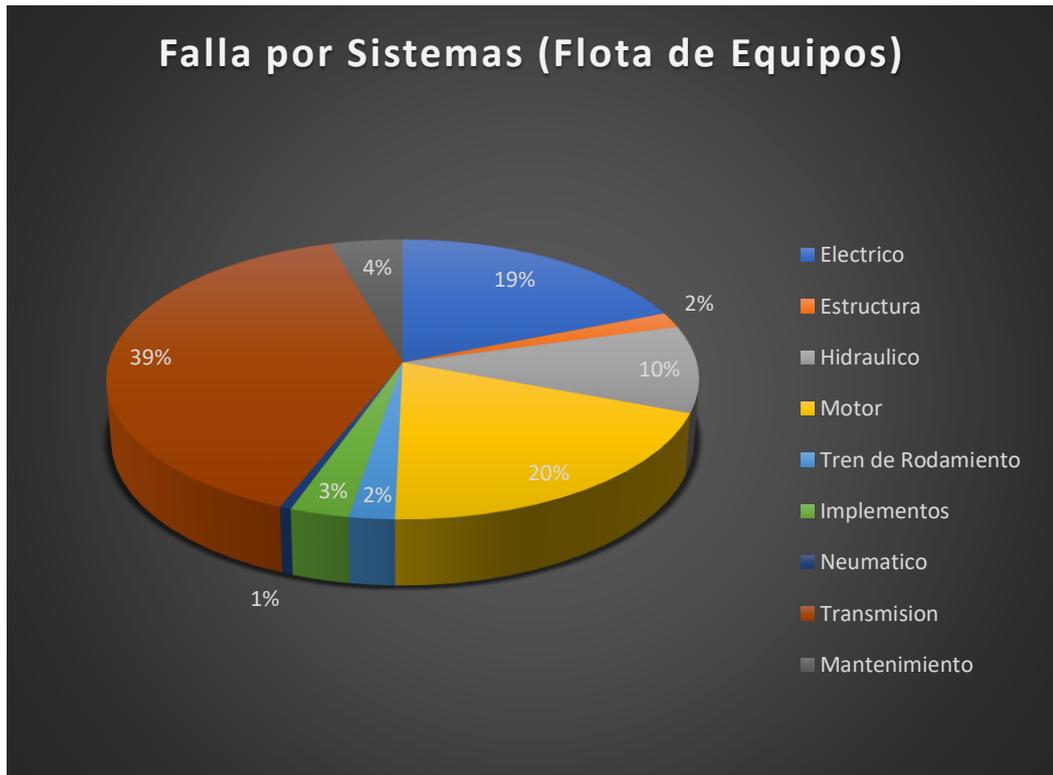
Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

En este mes las fallas por subsistemas indican que en un 25% fueron en el motor, un 18% fallas en el cucharón, en un 13% en la manguera hidráulica y bomba hidráulica, en este caso respaldando la frecuencia de las fallas principales en el sistema hidráulico así también con las fallas en el motor se relaciona la secuencia de problemas identificados.

En el **mes de octubre** se identificaron los reportes e incidencia de las fallas, expresados en la figura 16.

Figura 16.

Falla por sistemas – Octubre del 2022



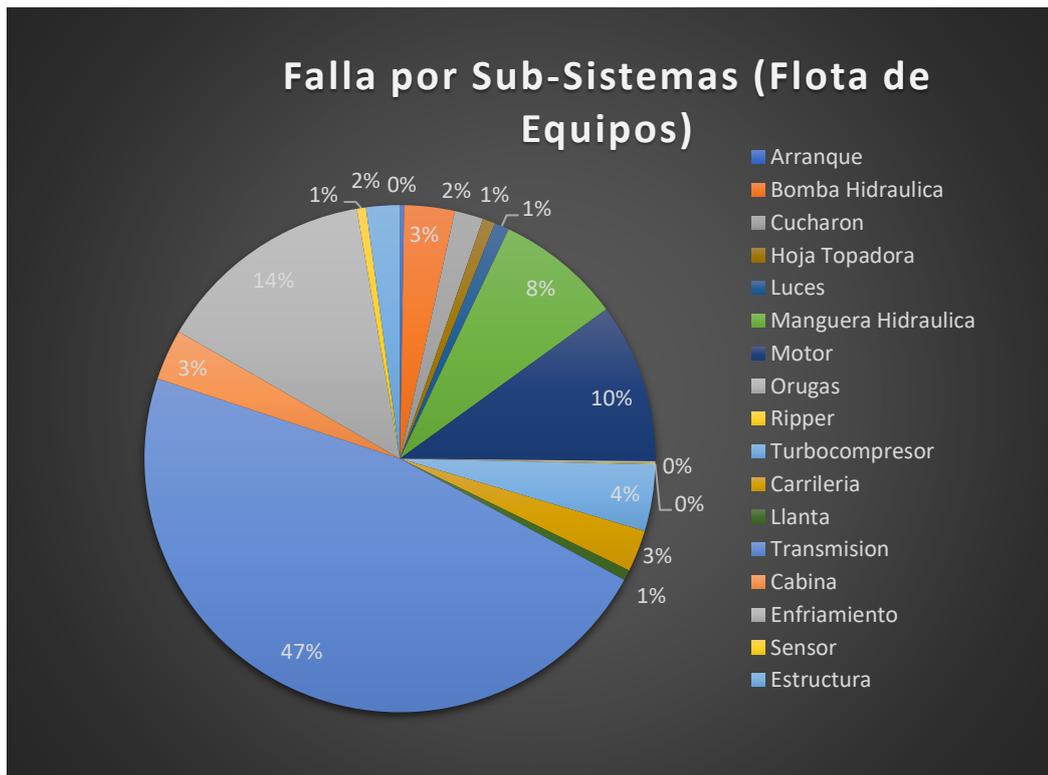
Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Para octubre se tuvo mayor incidencia de fallas en el sistema de tren de rodamiento, otras fallas frecuentes que se identificaron fueron en el sistema de neumático, por otro lado, con un 19% de incidencia también en el sistema eléctrico.

En el caso de los subsistemas se tiene el análisis mostrado en la figura 17.

Figura 17.

Falla por subsistemas – Octubre del 2022



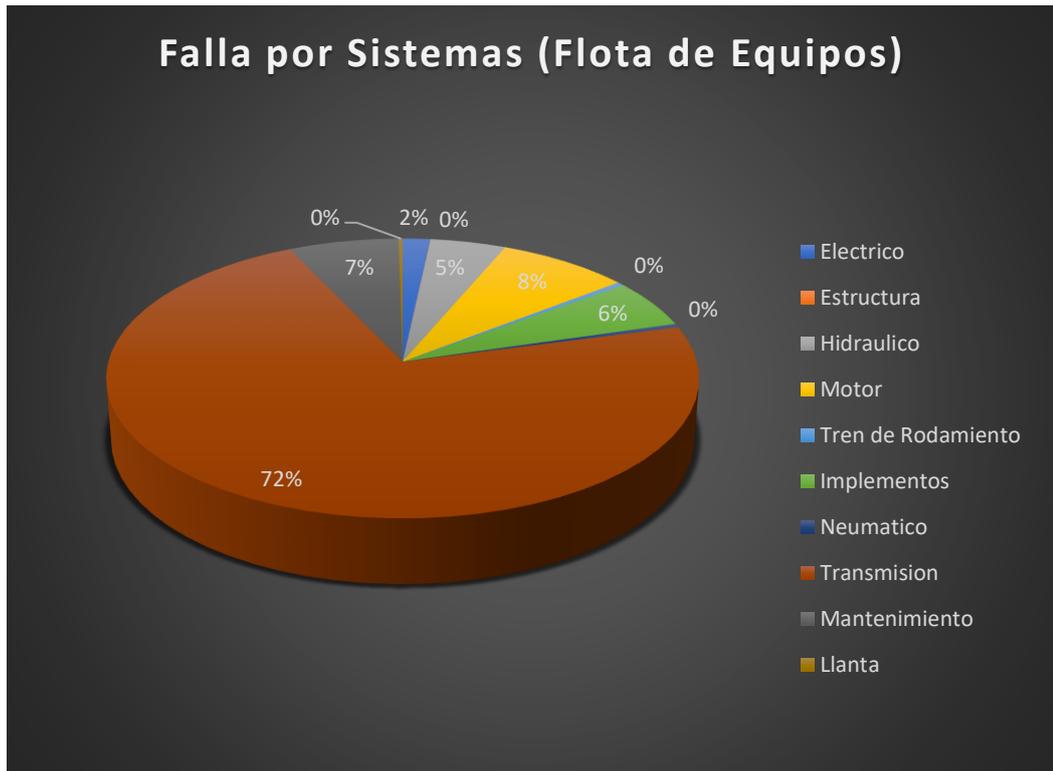
Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

En el caso de los subsistemas el de transmisión representa el mayor porcentaje de fallas en 47%, otro porcentaje considerable pero no tan alto como este es el de enfriamiento con un 14% que también incide dentro de las fallas.

De acuerdo con lo presentado en la figura 18, para el **mes de noviembre**, sin considerar el cargador frontal, se registraron las fallas en los diferentes sistemas, que intervienen en los equipos.

Figura 18.

Falla por sistemas – Noviembre del 2022



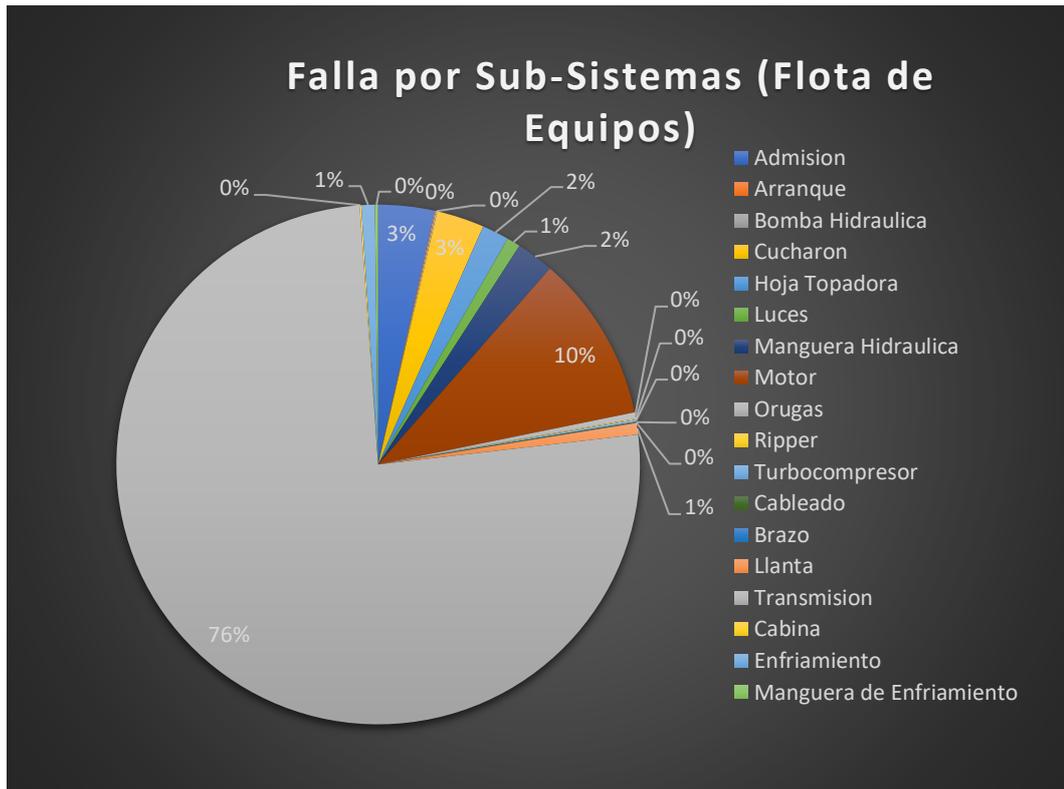
Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

En octubre también se evidencia con mayor incidencia los fallos en el sistema de transmisión con 72%, siendo los más frecuentes dentro de las fallas de los equipos, otro sistema que también afecta en las fallas es el motor que representa 8%, esto puede ser por causas que no son controladas y que requieren inmediata atención.

Posteriormente, se analizó las fallas que ocurrieron durante el **mes de noviembre**, presentadas en la figura 19.

Figura 19.

Falla por subsistemas – Noviembre del 2022



Fuente: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

El subsistema con mayor frecuencia de fallos es el de transmision, respaldando lo del fallo principal de sistemas; en este caso las causas pueden estar asociadas o que sean factor y efecto de otros problemas o fallas existentes en los equipos.

En los análisis realizados por cada mes se pudo observar que las fallas ocurren diferentes sistemas y en diferentes porcentajes lo que significa que las averías son de diferente naturaleza y deben ser reparadas según la criticidad que se identifique en cada una, para el manejo y control es necesario evaluar cuales son los sistemas más frecuentes de falla, para establecer medidas que mejoren esos aspectos, así como también evitar los paros de los procesos por inactividad de los mismos.

En la tabla 12, se muestra las incidencias de fallas por sistemas en los meses de evaluación, en este caso desde mayo hasta noviembre.

Tabla 12.*Resumen de fallas por sistemas*

Mes	Falla por sistema	Incidencia
Junio	Hidráulico	38%
Julio	Motor	31%
Agosto	Motor	59%
Setiembre	Hidráulico	26%
Octubre	Tren de rodamiento	39%
Noviembre	Transmisión	72%

Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Como se evidenció en el análisis de la situación actual, las fallas con mayor frecuencia se dan en el sistema de transmisión, ya que en todos los meses tuvo porcentajes de incidencia elevados denotando la necesidad de atención y planteamiento de mejoras que ayuden a corregir estas averías.

4.1. Análisis de resultados

Según la tabla 13, se calcularon los índices de paradas no programadas y disponibilidad, destacando un mayor tiempo de intervención correctiva en el modelo de cargador frontal durante el período estudiado.

Tabla 13.*Valor porcentual del número y tiempo de paradas no programadas*

Equipo	CORRECTIVO	
	Paradas (N)	Paradas (H)
Cargador Frontal	23.5%	72.1%
15-HL775 #13	23.5%	72.1%
Excavadora	12.4%	36.3%
5-HX480 #26	12.1%	34.4%
6-HX480 #27	12.6%	37.9%
Total, Promedio	16.0%	54.1%

Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Seguidamente, la tabla 14 presenta el índice de MTTR y MTBF respecto a cada equipo y categoría de equipo.

Tabla 14.

Índice MTBF y MTTR

Equipo	ÍNDICE	
	MTBF	MTTR
Cargador Frontal	25.31	8.81
15-HL775 #13	25.31	8.81
Excavadora	62.13	4.16
5-HX480 #26	65.51	3.87
6-HX480 #27	58.89	4.44
Total, Promedio	44.40	6.40

Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Respecto a estos índices se halla un promedio para la categoría de equipo en cuanto a los dos primeros equipos; en este caso, el MTTR, o el tiempo requerido para reparar la falla representa un valor muy alto en el modelo 15 de cargador frontal, debido a que en el último mes de evaluación de noviembre se registraron 50 fallas. Mientras, que en las excavadoras se toma alrededor de medio tiempo de jornada para las reparaciones.

Respecto al MTBF, o tiempo promedio en que ocurre una falla, se denota que un poco más de un día respecto a las 24 horas, opera el cargador frontal, mientras que las fallas aparecen en las excavadoras en menos de 72 horas.

4.2. Identificación de causas de paradas no programadas

De los sistemas que se integran en cada equipo, se distingue la totalidad de fallas en cada subsistema, encontrándose fallas repetitivas en el sistema hidráulico de la excavadora respecto a la manguera y en el sistema de transmisión del cargador frontal, lo cual se expone en la tabla 15.

Tabla 15.*Causas de fallos*

Sistema/ Subsistema	Cargador Frontal	Excavadora	Total
Combustible		1.00	1.00
- Bomba de combustible		1.00	1.00
Eléctrico	6.00	14.00	20.00
- Cableado	2.00	5.00	7.00
- Foco	1.00	1.00	2.00
- Luces	3.00	8.00	11.00
Estructura	2.00	4.00	6.00
- Brazo		1.00	1.00
- Cabina		1.00	1.00
- Enfriamiento	1.00		1.00
- Estructura		2.00	2.00
- Gets	1.00		1.00
Hidráulico	13.00	42.00	55.00
- Bomba Hidráulica	2.00	8.00	10.00
- Cilindro Hidráulico	1.00	1.00	2.00
- Dirección	2.00		2.00
- Joystick	1.00		1.00
- Manguera Hidráulica	7.00	21.00	28.00
- Motor de giro		5.00	5.00
- Motor de giro		7.00	7.00
Implementos		7.00	7.00
- Cilindro Hidráulico		1.00	1.00
- Cucharón		6.00	6.00
Motor	6.00	27.00	33.00
- Admisión	2.00	11.00	13.00
- Combustible	1.00		1.00
- Enfriamiento		4.00	4.00
- Manguera de Enfriamiento		2.00	2.00
- Motor	3.00	6.00	9.00
- Motor de giro		1.00	1.00
- Sensor		1.00	1.00
- Turbocompresor		2.00	2.00
Transmisión	64.00		64.00
- Transmisión	64.00		64.00
Tren de Rodamiento		3.00	3.00
- Carrilería		3.00	3.00
Total	91.00	98.00	189.00

Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Cabe precisar, que los operadores encargados de las intervenciones de mantenimiento en la operación de carguío no cuentan con mucha experiencia, es decir, desconocen las funciones pertinentes al equipo a pesar de las capacitaciones que se brindan de manera periódica, además de no precisar las cantidades de repuestos requeridas para que la intervención se lleve a cabo de manera más rápida.

4.3. Desarrollo de propuesta

Dado que, en las intervenciones de mantenimiento, se involucra un alto cambio de repuestos, se propone un plan de manejo de repuestos críticos para optimizar los tiempos de paradas no programadas y así aumentar el tiempo disponible para los equipos precisados. Para la propuesta en mención se desarrolla los siguientes puntos:

4.3.1. Requerimiento de los equipos

Se debe identificar los requerimientos de producción para los equipos, estos tienen que ser evaluados en los mantenimientos que se realizan además se debe tener en cuenta la vida útil de cada uno de ellos, para manejarlo con un control de inventarios; estas acciones se pueden llevar por medio de fichas de mantenimiento y requerimientos.

4.3.2. Priorización crítica de los equipos

En la segunda etapa del plan, se priorizan los requerimientos según su urgencia para evitar paradas prolongadas que afecten la operación y para evaluar la disponibilidad de repuestos esenciales en la empresa.

La priorización de los requerimientos se puede llevar a cabo teniendo en cuenta el impacto en la producción, tal como muestra la tabla 16, mediante la cual se puede evaluar esta priorización.

Tabla 16.

Priorización de requerimientos

INDISPONIBILIDAD	PARALIZA LA PRODUCCIÓN	MEDIA (2)	ALTA (3)	ALTA (3)
	AFECTA PARCIALMENTE	BAJA (1)	MEDIA (2)	ALTA (3)
	NO AFECTA A LA PRODUCCIÓN	BAJA (1)	BAJA (1)	MEDIA (2)
		<10 DÍAS	ENTRE 10 Y 30 DÍAS	>30 DÍAS
		TIEMPO DE ENTREGA		

Nota: Adaptado de Contreras (2018). Gestión y optimización de

inventarios

4.3.3. Disponibilidad y tiempo de entrega de repuestos

Dependiendo de la priorización de los requerimientos, se establece el orden de pedido de los repuestos necesarios, se evalúa la disponibilidad de estos dentro del almacén, en el caso de la empresa cuenta con cambios de repuestos muy seguidos por lo que se tiene un proveedor con buena recepción y una alta eficiencia de respuesta.

En el caso de la entrega de los repuestos, dependerá de la rapidez o manejo de inventarios por parte de los proveedores, generalmente se tiene que estimar un periodo de 24 horas para las de primer orden en la priorización.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo al primer objetivo específico respecto a analizar la situación actual de las paradas no programadas, requiere mayor tiempo de intervención de mantenimiento en los equipos de cargadores frontales y excavadoras ya que el número de paradas no programadas oscila respectivamente en 23.5% y 12.4% del total y, además, de que el tiempo de paradas no programadas respectivamente, es referente a 72.1% y 36.3% de la totalidad del tiempo, de esta manera se establece que las intervenciones de mantenimiento correctivo representan una duración mayor respecto al cargador frontal, mientras que las excavadoras también registran una duración poco regular en las intervenciones.

Según el trabajo de investigación de Jara y Condori (2018), plantean que, para evitar las paradas no programadas en las excavadoras, le dan importancia a las fallas que generan un mayor tiempo de paradas, en este caso plantean 7 sistemas con los cuales trabajan, de los cuales el que tiene el mayor número de fallas es el sistema hidráulico, lo que genera un impacto negativo en la disponibilidad de los equipos, la cual se ve reflejada en los reportes económicos. La tabla 17, muestra que la empresa trabaja con 7 sistemas, los cuales son hidráulico, eléctrico, motor, implementos, neumáticos, transmisión y mantenimiento, de los cuales haciendo el análisis de falla se tiene los siguientes resultados.

Tabla 17.

Análisis de fallas

Sistema	Horas	%
Eléctrico	6.00	3.18
Hidráulico	9.00	4.77
Motor	1.00	0.53
Implementos	17.17	9.10
Neumático	3.50	1.86
Transmisión	144.00	76.32
Mantenimiento	8.00	4.24
Total	188.67	100

Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Del cuadro anterior se puede concluir que el sistema presenta mayores fallas en el sistema de transmisión representando un 76% del total de horas paradas

por fallas, en segunda instancia tenemos los implementos que representan un 9% del total de horas paradas.

De acuerdo al segundo objetivo, los investigadores analizaron las fallas que se evaluaron, donde se evidencia un incremento de las fallas en el mes de noviembre, tal y como se muestra en los anexos (Anexo 3), la causa de este incremento es que los trabajadores no se encuentran capacitados para el manejo de los equipos, lo que ocasiona que haya problemas al momento de manipularlos, esto también puede ocasionar incidentes lo que incrementa el índice de riesgo para los trabajadores y la empresa.

De acuerdo al tercer objetivo específico, el estudio establece la propuesta de solución para mitigar las principales causas de la falta de disponibilidad de los equipos; para realizar ello se efectuó un análisis comparativo de la disponibilidad de equipos mecanizados de línea amarilla en la operación de carguío; la situación de los paros no programados son un gran problema ya que los mismos colaboradores pueden generar problemas de máquinas, por lo que es necesario establecer una matriz de probabilidad donde se mida el riesgo y el impacto que puede traer, la matriz se muestra en la tabla 18.

Tabla 18.

Matriz de probabilidad e impacto de riesgos

Riesgo	Descripción	Impacto	Probabilidad	Prioridad	Acción recomendada	Condición
Ingreso de máquinas nuevas	Ingreso de equipos nuevos e inmediato funcionamiento o en las áreas de trabajo.	0.5	0.3	0.15	Ante el ingreso de una nueva máquina, se debe tener en consideración a que área de trabajo ingresa y las funciones en las que se implementará.	Aceptar
Falta de capacitación a los empleados	Poner a disposición de los trabajadores las máquinas nuevas.	0.8	0.5	0.40	Se debe capacitar a los trabajadores ante el ingreso de los equipos, con los manuales de funcionamiento	Mitigar
Pérdida de los equipos	Manipulación inadecuada, lo que acelera la pérdida de	0.4	0.2	0.08	Tener al alcance los manuales de funcionamiento	Mitigar

los equipos.

ante cualquier
duda sobre el
uso de los
equipos.

Nota: Elaboración propia (adaptado con datos de la empresa)

Tal como se plantea en el cuadro se debe tener la mitigación de los riesgos que se presentan en la empresa, esto para contribuir a la disminución del problema principal, además de mejorar la productividad de la empresa y los trabajadores.

Además, según el estudio de Fernández y Neyra (2021), aplicando el instrumento de encuesta a los trabajadores para la investigación de las principales causas sobre la poca disponibilidad de los equipos, muestran que el problema principal es de fallas frecuentes de las máquinas debido a que no se cuenta con un plan de mantenimiento, las compras de repuestos demoran, no se cuenta con los equipos y herramientas necesarias para restablecer las máquinas, además de quedar inoperativos varios días lo que retrasa la producción afectando a la empresa; en el caso que se estudia es importante tomar en cuentas aspectos como este, es por eso que se plantea la propuesta de mejora, donde incluye la capacitación para el personal, así como la mitigación de riesgos que se identifican dentro del lugar de trabajo de los mismos.

En caso de la implementación de mejora, el plan de manejo de repuestos críticos se espera resultados óptimos que ayuden al manejo de los procesos dentro de la empresa de mejor manera, para el planteamiento establecido se presentan algunos beneficios de la propuesta.

A) Beneficios de la implementación

Dentro de algunos beneficios que se encuentran dentro de la implementación están:

- Disponibilidad de equipos según los análisis que se realizan.
- Planificación y programación automatizada.
- Rápida respuesta y fácil identificación de requerimientos de repuestos.
- Proyección de vida útil de los repuestos y equipos.

- Pedidos y recepción rápida por parte de los encargados para proveer los repuestos.
- Optimización de los trabajadores y puestos de trabajo.
- Reducción de tiempo perdidos por fallo de los equipos.
- Reducción de costos operativos y en cambio de repuestos seguidos.
- Criticidad establecida que ayuda al programa de mantenimiento.
- Desde el ámbito económico se puede lograr la reducción de gastos excesivos en mantenimiento.

Los beneficios de la implementación garantizan una gestión adecuada, y la disponibilidad de los equipos cuando estos sean requeridos además que estos aportan a lo que queremos lograr; el tener bajo control los procesos y actividades irregulares que están dentro de las actividades de los operarios y equipos, permite un mayor control, el cual debe ser registrado periódicamente para no perder data y se realice un análisis de mayor impacto.

Ante la situación en estudio, Durand (2018), en su trabajo de investigación realiza el estudio de una propuesta de mejora para disminuir los tiempos de paradas no programadas de los buses de una empresa de transporte, lo que busca es incrementar la productividad de la empresa, para lo cual plantea el uso de la metodología 5S, además de establecer fichas de control de mantenimiento para los buses también plantea la implementación del mantenimiento autónomo, evaluando los resultados que presentan y comparando con los datos que se cuenta, la implementación de mantenimiento autónomo resulta regular, pese que para el investigador el índice de paradas no programadas reduciría, en el caso del estudio que se realiza no sería efectiva ya que los equipos de línea amarilla tienen dimensiones y piezas que son manejadas con mayor cuidado, además de que su limpieza y mantenimiento deben ser por especialistas y conocedores de los implementos para no correr riesgos de inoperatividad de los equipos.

Para el análisis de la hipótesis planteada inicialmente, si se reduce las paradas no programadas, se aumentará la disponibilidad de los equipos de la operación de carguío en la Unidad Minera Corihuarmi Yauyos Junín en el año 2022, a través de los resultados realizados y la propuesta de implementación, se puede estimar que se lograría el incremento de la disponibilidad de los equipos; se

tendrá un manejo de cada área dentro de la empresa.

A) Área de logística

Dentro del área de logística se tendrá un mejor manejo de los requerimientos de la empresa, esto debido a que se está estructurando el programa crítico de repuestos, lo que implica que haya una constante evaluación de los equipos e identificar qué elementos necesitan repuestos, logrando la eliminación de tiempos de parada no programados y la disponibilidad de equipos para continuar con normalidad con los procesos que se requieran dentro de la empresa.

Asimismo, con las acciones planteadas para los trabajadores y en caso que la empresa tome acciones como la implementación de máquinas nuevas, deben ser tomadas las acciones para mitigar cualquier riesgo que pueda intervenir en el desempeño normal de las actividades, también se debe tener en cuenta el nuevo número de las máquinas y según esto programar el mantenimiento y revisiones periódicas que contribuyen al manejo y disponibilidad de las máquinas.

B) Área de procesos

En esta área se evidenciará la propuesta de mejora debido a que es el principal centro de estudio, además que las medidas y acciones planteadas están orientadas a los trabajadores y situación de la misma, también se espera que haya un incremento de la productividad, y que los fallos y paradas disminuyan para no obstaculizar la disponibilidad de la maquinaria.

Según el estudio de Fernández y Calderón (2017), estudian el diseño de un control automatizado para disminuir las paradas no programadas en la empresa Ladrillera Sagitario; la propuesta planteada fue la migración de equipos y maquinaria que son manipulados por medio de un sistema computarizado, además también plantean la implementación de un sistema SCDA, mediante este sistema se logra la migración de los equipos en funcionamiento, el programa determina la disponibilidad de acuerdo a su programa de mantenimiento además que la empresa cuenta con maquinaria en stock, lo que ocasiona que cuando haya intervención de mantenimiento los equipos en stock entran a la fase

productiva hasta que les toque su mantenimiento y cambian por la otra, de manera que se encuentra la manera efectiva de mitigar las paradas no programadas; en la situación planteada por los autores, se puede afirmar que automatizar los procesos y control de maquinarias incrementa la productividad en la producción, así como también se logra mitigar las paradas no programadas; por lo que para continuar con la efectividad de la propuesta se plantea configurar reportes que permitan visualizar las horas de trabajo, fallas y paradas que existen por inconvenientes, de manera que se pueda alertar de forma automática para evaluar los motivos de falla, y establecer un plan de manejo ante esta situación, además de evaluar la implementación de un software que actualice el estado diario de los equipos en funcionamiento.

VI. CONCLUSIONES

- Se determinó que, mediante el análisis de las paradas no programadas en la operación de carguío respecto a los cargadores frontales y excavadoras con la información obtenida de la base de datos, se ha establecido que las intervenciones de mantenimiento correctivo o no planificadas poseen una duración mayor en los cargadores frontales, así logrando establecer un plan que incremente la disponibilidad de los equipos.
- Se logró identificar las causas de las paradas no programadas, por el estudio de la situación actual donde se realizó el análisis de datos de la empresa y una entrevista, por la que se pudo reconocer más a fondo la situación de los equipos y las fallas que presentan estos en los diferentes meses que opera la empresa.
- Se identificó la causa de los diferentes problemas que ocasionan las paradas no programadas, concluyendo así que estos se deben a que los trabajadores no se encuentran capacitados para la manipulación de las máquinas, por lo que muchas veces incurren en fallas o suelen malograrlas por no conocer la correcta manipulación, afectando a que los equipos no estén disponibles para las operaciones necesarias.
- Se planteó la propuesta de mejora que pretende lograr la reducción de los tiempos de paro no programados, de esta manera se puede mantener un plan de mantenimiento adecuado y sobre todo que la empresa siga desempeñando sus labores con normalidad sin afectar a la producción.
- En el aspecto planteado acerca de la evaluación de los requerimientos y la priorización según la criticidad, se obtiene por importancia la jerarquización de mantenimiento, lo que nos lleva a realizar análisis centralizados en esos equipos de manera constante si así lo requieren.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda brindar capacitaciones sostenibles y constantes tanto a los operadores de los equipos como a los responsables de su mantenimiento para evitar un número elevado de fallas y así, establecer medidas preventivas y previsoras para el correcto funcionamiento de las máquinas de estudio.
- Se recomienda una actualización y recolección de datos de manera periódica para realizar estudios posteriores que ayudarán al incremento de la productividad de manera eficaz.
- Se recomienda el uso e implementación de software que ayudan a prevenir paradas por fallas mecánicas, como también ayudan al control y manejo del estado de las máquinas con actualizaciones constante y estimaciones que pueden contribuir al manejo de fallas.

REFERENCIAS

1. Aleaga Ulloa, E. (2020). *Diseño y desarrollo de un sistema semiautomático tipo araña para la inspección de juntas soldadas en tuberías mediante el equipo MDF 800B*. Universidad Técnica de Ambato.
2. Apaza Flores, V. (2018). *Estudio de la frecuencia crítica en los pernos y tuercas para reducir los costos de mantenimiento*. Universidad Mayor de San Andrés.
3. Arenas Becerra, D., & Sánchez Varón, L. (2018). *Cálculo de costos ocultos por obsolescencia de maquinaria en un sistema de manufactura*. Universidad del valle. <https://doi.org/https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/18793/CB-0536183.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Arias, J. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica: Para ciencias administrativas, aplicadas, artísticas*. Arequipa: Enfoques Consulting EIRL.
5. Asociación Colombiana de Ingeniería (ACIEM). (2018). *Glosario de Términos de Mantenimiento en Colombia*. Asociación Colombiana de Ingenieros. https://doi.org/https://educacion.aciem.org/CIMGA/2018/Especial/Escrito/Glosario_Terminos_Mtto_2018.pdf
6. Barrera, C. (2020). *Propuesta de un Modelo de Confiabilidad QA para Mantenimiento Overhaul en la Empresa PCB Ingeniería SAS*. Universidad ECCI. <https://doi.org/https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/777>
7. Ben-Daya, M., Kumar, U., & Murthy, D. (2016). *Introduction to Maintenance Engineering. Modelling, Optimization and Management*. Wiley.
8. Carmona Coaquira, R. (2021). *Aplicación del análisis de aceite para incrementar la disponibilidad mecánica de los cargadores de bajo perfil R1300G*. Universidad Continental.

9. Castañeda, G. (2021). *Optimización de la gestión del mantenimiento en máquinas perforadoras en la empresa Consorcio JM SAC. Sede Tantauatay*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. https://doi.org/https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/4275/1/T_L_Casta%c3%b1edaPretelGianmarco.pdf
10. Ccoyo Castillo, C. (2021). *Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo para las máquinas de la empresa Inversiones Millma Perú SAC*. Universidad Tecnológica del Perú.
11. Chavez Mendo, E. (2020). *“Influencia de los periodos de parada no programados en el uso de la disponibilidad y productividad de los equipos de carguío y acarreo en una empresa minera del sur del Perú 2020”*. Universidad Privada del Norte. <https://doi.org/https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24229/Chavez%20Mendo%2c%20Ermes%20Alberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Contreras Alvarez, J. (2020). *Diseño de un modelo para mantenimiento predictivo en motores de inducción utilizando técnicas de la industria 4.0*. Universidad Tecnológica del Perú.
13. Cuba Núñez, C. (2018). *Propuesta de mejora para incrementar la disponibilidad de los equipos en el proceso de teñido, a través de un plan de mantenimiento en una empresa textil peruana*. Universidad Privada de Ciencias Aplicadas. https://doi.org/https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625854/Cuba_nc.pdf?sequence=3&isAllowed=y
14. Durand Delgado, H. (2018). *“Propuesta de mejora para disminuir los tiempos de paradas no programadas de los buses en una empresa de transporte público a través de la metodología RCM y un mantenimiento autónomo”*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. https://doi.org/https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624788/DURAND_DH.pdf?sequence=4&isAllowed=y

15. Fernández Córdova, H., & Calderón Becerra, D. (2017). *“Diseño de un control automatizado para disminuir las paradas no programadas en la empresa ladrillera sagitario S.A.C.”*. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo".
<https://doi.org/https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/1067/BC-TES-5847.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
16. Fernandez Heredia, B., & Neyra Nieto, M. (2020). *“Gestión de mantenimiento para incrementar la disponibilidad de las máquinas de la empresa ROAD SOLUTIONS E.I.R.L – 2020”*. Universidad Señor de Sipán.
<https://doi.org/https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8855/Fernandez%20Heredia%2C%20Blanca%20%26%20Neyra%20Nieto%2C%20Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Gonzales Granda, J. (2020). *Gestión de mantenimiento para incrementar la productividad en el área mecánica de la empresa Guvi*. Universidad Señor de Sipán.
18. González, H. (2017). *Selección y asignación óptima de equipos de carguío para el cumplimiento de un plan de producción en minería a cielo abierto*. Universidad de Chile.
<https://doi.org/https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/146286/Selecci%C3%B3n-y-asignaci%C3%B3n-%C3%B3ptima-de-equipos-de-cargu%C3%ADo-para-el-cumplimiento-de-un-plan-de-producci%C3%B3n-en-miner%C3%ADa-a-cielo-abierto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
19. Guerra-López, E., & Montes de Oca-Risco, A. (2019). Relación entre la productividad, el mantenimiento y el reemplazo del equipamiento minero en la gran minería. *Boletín de Ciencias de la Tierra*(45), 14-21.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15446/rbct.n45.68711>
20. Hernández, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3).

21. Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill. https://doi.org/https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/65000949/METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_LAS_RUTA-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666132361&Signature=Pt3WPIEcEbXalczNTBBiEVEsXwpnBDhn9P8ZCQ6emhIQhDGWUgBkEkzfM00BAGdQlzs9HJoUdbzfg9JjgyBwkaexen8unOHJbFiGXhi-bDp5WrhbtJw
22. Imán Giles, M., & Reque Velásquez, J. (2020). *Gestión de mantenimiento para incrementar la eficiencia global de los equipos de la empresa Tablenorte S.A.C. La victoria*. Universidad Señor de Sipán.
23. Jara, E., & Condori, Y. (2018). *Diseño de un Sistema de Gestión de Mantenimiento Predictivo y su relación con la disponibilidad mecánica de las excavadoras Hitachi 2500 en una empresa minera, 2018*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
24. Martínez Calvay, R. (2019). “*Mantenimiento basado en la confiabilidad para incrementar la disponibilidad en línea de producción de la planta industrial ladrillos Lark – Lambayeque*”. Universidad César Vallejo. https://doi.org/file:///C:/Users/USER/Downloads/Mart%C3%ADnez_CR.pdf
25. Martínez, M., & Carbonell, D. (2020). Indicadores de gestión de mantenimiento en empresas de servicio petrolero. *Ingeniería y sus alcances*, 4(9), 143-162. <https://doi.org/10.33996/revistaingenieria.v4i9.62>
26. Marulanda Jacobo, A., & Moreno Cediell, F. (2013). “*Diseño de un modelo de gestión de paradas de planta en una planta de alcohol carburante*”. Universidad del Valle. <https://doi.org/https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/18177/CB-0522947.pdf?sequence=1>
27. Mayorca Alvarado, R. (2019). *PROPUESTA DE MEJORA DE LA DISPONIBILIDAD DE MAQUINARÍA PESADA EN UNA PYME UTILIZANDO EL RCM*. Universidad de Ciencias Aplicadas.

- https://doi.org/https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625619/MAYORCA_A.R..pdf?sequence=1&isAllowed=y
28. Minera IRL. (2022). *Mina de oro Corihuarmi*. <https://minera-irl.com/es/operations/corihuarmi/panuco-project-details/>
29. Montealegre, C. (2016). *Plan estratégico en el área de Ventas*. Universidad del Rosario. <https://doi.org/https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/12246/MontealegrePinzon-CarlosAlberto-2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
30. Noronha, O., Cano, A., dos Reis, A., & Arroyo, C. (2018). *Dimensionamiento de flota en las operaciones de carguío y transporte usando modelos de simulación de sistemas*. *Interfases*. <https://doi.org/10.26439/interfases2018.n011.2952>
31. Peña, T. (2022). Etapas del análisis de la información documental. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 45(3), 1-7. <https://doi.org/https://doi.org/10.17533/udea.rib.v45n3e340545>
32. Pinto, G., Silva, F., Fernandes, N., Casais, R., Baptista, A., & Carvalho, C. (2020). Implementing a maintenance strategic plan using TPM methodology. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 11(3), 192-204.
33. Piza, N., Amaquema, F., & Beltrán, G. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, 15(70), 455-459.
34. Quintana Pumachoque, S. (2020). *La Operacionalización de variables; "CLAVE" para armar una Tesis Parte 1*. Universidad Nacional de San Martín.
35. Salazar Saldaña, L. (2019). *Mantenimiento centrado en la confiabilidad para mejorar la disponibilidad de equipos críticos del proceso de producción de hielo en la empresa Lesser*. Universidad César Vallejo.

36. Salomón, L., Ortiz, A., & Cordero, V. (2018). Productividad del proceso minero, más allá de la producción. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 22(89), 04-16. <https://doi.org/https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/25>
37. SNL Metals & Mining. (2019). *SNL Metals & Mining Showcase Visualization*. S&P Global Market Intelligence.
38. Torres, L. (2015). *Gestión Integral de Activos Físicos y Mantenimiento*. Alfaomega.
39. Vizcarra, C., Peña, C., & Chávez, E. (2021). Propuesta de una lista de verificación. *Revista Cubana*, 50(3), 15-30.
40. Yparraguirre Zelada, Y. (2018). "Estudio de paradas de máquina y propuesta de plan de mantenimiento preventivo fábrica de envases de lata lux S.A.". Universidad Privada del Norte. <https://doi.org/https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14328/YASSER%20YPARRAGUIRRE%20ZELADA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Tipo	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición
Variable independiente: Reducción de paradas no programadas	Según la Asociación Colombiana de Ingeniería-ACIEM (2018), la parada no programada se refiere a una interrupción en la ejecución de un proceso o en la funcionalidad de un sistema o equipo que no ha sido identificada previamente.	Según Ben - Daya et al. (2016), las paradas no programadas surgen debido a los fallos imprevistos de la maquinaria, por lo que el número de fallos representará el número de paradas no programadas.	Paradas no programadas	$\% PNP = \frac{N^{\circ} \text{ paradas no programadas}}{N^{\circ} \text{ de paradas}}$	De razón
Variable dependiente: Aumento de disponibilidad de equipos	Cuba (2018), define la disponibilidad de equipos como la relación entre la cantidad de aparatos o sistemas útiles y las existencias totales de los mismos. aparatos o sistemas completos.	Según Martínez y Carbonell (2020), la disponibilidad de la maquinaria se calcula dividiendo el tiempo operacional de esta entre el tiempo que la maquinaria debió estar operando, pero no lo hizo.	Disponibilidad	$MTBF = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento}}{N^{\circ} \text{ de fallas}}$ $MTTR = \frac{\text{Tiempo total de inactividad}}{N^{\circ} \text{ de fallas}}$	De razón

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Matriz de consistencia

PROBLEMA	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
Constantes paradas no programadas experimentando o actualmente un aumento de sus periodos y una disminución de la disponibilidad de sus respectivos equipos mecanizados	¿De qué manera la reducción de las paradas no programadas aumenta la disponibilidad de los equipos en la operación de carguío mecanizado de línea amarilla en la Unidad Minera Corihuarmi Yauyos Junín en el año 2022?	<p>Objetivo general: Determinar la reducción de las paradas no programadas para aumentar la disponibilidad de equipos de línea amarilla pertinentes a la operación de carguío en la unidad minera Corihuarmi Yauyos Junín en el año 2022.</p> <p>Objetivos específicos: Analizar la situación actual sobre las paradas no programadas del equipo mecanizado de línea amarilla en la operación de carguío de la unidad Corihuarmi Yauyos Junín en el año 2022.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar las causas de las paradas no programadas que afectan la disponibilidad de los equipos de línea amarilla de la operación de carguío en la unidad minera Corihuarmi Yauyos Junín en el año 2022. 	Si se reducen las paradas no programadas, se aumentará la disponibilidad de los equipos de la operación de carguío en la unidad minera Corihuarmi Yauyos Junín en el año 2022.	<p>La variable independiente e está definida como: Paradas no programadas y la variable dependiente está definida como Disponibilidad de equipos</p>	La investigación será de tipo aplicada, con un nivel correlacional de naturaleza cuantitativa.	<p>Se considera como población toda la cantidad de equipos de la línea amarilla. La muestra está constituida por los equipos de línea amarilla.</p>

- Establecer la propuesta de solución para mitigar las principales causas para realizar un análisis comparativo de la disponibilidad de equipos mecanizados de línea amarilla en la operación de carguío.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3. Ubicación de la unidad minera



Fuente: Toma de imagen del Google Earth.



Fuente: Toma de imagen de la UM por colaboradores de la empresa Maquinarias U-Guil..



Fuente: Toma de imagen de la UM por colaboradores de la empresa Maquinarias U-Guil..



Fuente: Toma de imagen de la UM por colaboradores de la empresa Maquinarias U-Guil..



Fuente: Toma de imagen por colaboradores de la empresa Maquinarias U-Guil..

Anexo 4. Validación de instrumentos

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y nombres del experto: Gonzales Torres, Jorge Omar
- Grado académico: Magister
- Institución donde labora: Universidad Cesar Vallejo
- Dirección: Jaime de Gondra L8 – Trujillo. Teléfono: 940176519. Email: jgonzalest@ucv.edu.pe
- Autor (es) del instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable				√	
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable				√	
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable				√	
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable			√		
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores			√		
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general				√	
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos				√	
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable				√	
9	Las preguntas o ítems están redactadas claramente				√	
10	Las preguntas siguen un orden lógico			√		
11	El Nº de ítems que cubre cada indicador es el correcto			√		
12	La estructura del instrumento es la correcta				√	
13	Los puntajes de calificación son adecuados				√	
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta				√	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: APLICABLE Fecha: 14/02/2023

IV. Promedio de Valoración:



Mg. Jorge Omar Gonzales Torres
DNI N.º 43703713

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
(Nombre del instrumento)

Experto: Mg. Jorge Omar Gonzales Torres

Centro de Trabajo y cargo que ocupa: Universidad César Vallejo – Director de Escuela.

Dirección: Jaime de Gondra L8 – Trujillo.

e-mail: jgonzalest@ucv.edu.pe Teléfono: 940176519.

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?			V	
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?			V	
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?			V	
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?			V	
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?			V	
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?			V	
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?			V	
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?			V	
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?			V	
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?			V	

Opinión de Aplicabilidad:

APLICABLE



Nombre y firma del Experto Validador

DNI Nº 43703713.

Fecha: 14/02/23

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
(FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO)

1. DATOS GENERALES

1.1 Título del trabajo de investigación

.....

1.2 Investigador (a) (es)

.....

2. ASPECTOS A VALIDAR

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				V	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				V	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				V	
Organización	Existe una organización lógica				V	
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				V	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la estrategia				V	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				V	
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				V	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				V	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				V	

PROMEDIO DE VALORACIÓN = 62

3. OPINION DE APLICABILIDAD:

APLICABLE

4. Datos del experto:

Nombre y apellidos: Jorge Omar Gonzales Torres. DNI 43703713.

Grado académico: Ingeniero Magister. Centro de Trabajo: Universidad César Vallejo.

Firma:



Fecha: 14/02/2023.

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y Nombres del experto: Mauro Salvador Paico
- Grado Académico: Magister
- Institución donde labora: Empresa Sergeoing Srl.
- Dirección: Mz-c, Lt.16 Urbanización San Antonio-Castillas-Piura Teléfono: 947801456 Email: maurosalpai@hotmail.com
- Autor (es) del instrumento:
 Br. Ccaña Choque, Fredy (ORCID: 0000-0002-2431-0981)
 Br. Lopez Sulca, Fredy (ORCID: 0000-0003-3650-1213)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable				✗	
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable					✗
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable					✗
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable					
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores					✗
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general					✗
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos					✗
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable					✗
9	Las preguntas o ítems están redactadas claramente					✗
10	Las preguntas siguen un orden lógico				✗	
11	El N° de ítems que cubre cada indicador es el correcto					✗
12	La estructura del instrumento es la correcta					✗
13	Los puntajes de calificación son adecuados					✗
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta					✗

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Fecha: 14/02/2023

IV. Promedio de Valoración: ...4.6



Mg. Mauro Salvador Paico
DNI N°45454682

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

(Nombre del instrumento)

Experto: Dr. (Mg): MAURO SALVADOR PAICO

Centro de Trabajo y cargo que ocupa: EMPRESA SERGEOING SRL

Dirección: Mz. I-Lt.06 Urbanización San Antonio

e-mail: maurosalspai@hotmail.com

Teléfono:947801456

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?				↙
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?				↙
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?				↙
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?			↙	
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?				↙
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?				↙
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?			↙	
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?				↙
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?				↙
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?				↙

Opinión de Aplicabilidad:

.....



MAURO SALVADOR PAICO
 INGENIERO GEOLÓGO
 Reg. C.P. N° 19997

Nombre y firma del Experto Validador

DNI N° 45454682

Fecha: 14/02/2023

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
(FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO)

1. DATOS GENERALES

1.1 Título del trabajo de investigación

Optimización de las paradas no programadas para aumentar la disponibilidad de los equipos de carguío en la Unidad Minera

1.2 Investigador (a) (es) : Br. Ccaña Choque, Fredy (ORCID: 0000-0002-2431-0981)
Br. Lopez Sulca, Fredy (ORCID: 0000-0003-3650-)

2. ASPECTOS A VALIDAR

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado					↙
Objetividad	Está expresado en conductas observables				↙	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					↙
Organización	Existe una organización lógica				↙	
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					↙
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la estrategia					↙
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					↙
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				↙	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				↙	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				↙	

PROMEDIO DE VALORACIÓN : 95

3. OPINION DE APLICABILIDAD:

.....
.....

4. Datos del experto:

Nombre y apellidos: Mauro Salvador Paico DNI : 45454682
Grado académico: Magister Centro de Trabajo: Empresa sergeoing
SRL.
Firma: Fecha: 14/02/2023



MAURO SALVADOR PAICO
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP # 18990

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- Apellidos y nombres del experto: Arango Retamozo, Solio Marino.
- Grado académico: Doctor.
- Institución donde labora: UCV.
- Dirección: Jaime de Gondra L8 – Trujillo. Teléfono: 914691576. Email: sarangor@ucvvirtual.edu.pe
- Autor (es) del instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Nº	INDICADORES	Deficiente	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1	El instrumento considera la definición conceptual de la variable				v	
2	El instrumento considera la definición procedimental de la variable				v	
3	El instrumento tiene en cuenta la operacionalización de la variable				v	
4	Las dimensiones e indicadores corresponden a la variable				v	
5	Las preguntas o ítems derivan de las dimensiones e indicadores				v	
6	El instrumento persigue los fines del objetivo general				v	
7	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos				v	
8	Las preguntas o ítems miden realmente la variable			v		
9	Las preguntas o <u>ítems están</u> redactadas claramente				v	
10	Las preguntas siguen un orden lógico				v	
11	El Nº de ítems que cubre cada indicador es el correcto			v		
12	La estructura del instrumento es la correcta			v		
13	Los puntajes de calificación son adecuados				v	
14	La escala de medición del instrumento utilizado es la correcta				v	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Fecha: 03/02/2023

IV. Promedio de Valoración:

Dr. Solio Marino Arango Retamozo
DNI N° 26733726

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
(Nombre del instrumento)

Experto: Dr. Solio Marino Arango Retamozo.

Centro de Trabajo y cargo que ocupa: Universidad César Vallejo – Chiclayo. Docente de Ingeniería de Minas.

Dirección: Jaime de Gondra L8 – Trujillo.

e-mail: sarangor@ucvvirtual.edu.pe Teléfono: 914691576.

Nº	PREGUNTAS	DEFICIENTE 0-25	REGULAR 26-50	BUENA 51-75	MUY BUENA 76-100
01	¿El instrumento responde al título del proyecto de investigación?			V	
02	¿El instrumento responde a los objetivos de investigación?			V	
03	¿Las dimensiones que se han tomado en cuenta son adecuadas para la realización del instrumento?			V	
04	¿El instrumento responde a la operacionalización de las variables?			V	
05	¿La estructura que presenta el instrumento es de forma clara y precisa?			V	
06	¿Los ítems están redactados en forma clara y precisa?			V	
07	¿Existe coherencia entre el ítem y el indicador?			V	
08	¿Existe coherencia entre variables e ítems?			V	
09	¿El número de ítems del instrumento es el adecuado?			V	
10	¿Los ítems del instrumento recogen la información que se propone?			V	

Opinión de Aplicabilidad:

.....
.....
.....



Nombre y firma del Experto Validador

DNI N° 26733726.

Fecha: 02/02/23

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
(FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO)

1. DATOS GENERALES

1.1 Título del trabajo de investigación

.....
.....
.....

1.2 Investigador (a) (es)

.....
.....
.....

2. ASPECTOS A VALIDAR

Indicadores	Criterios	Deficiente 0-20	Baja 21-40	Regular 41-60	Buena 61-80	Muy buena 81-100
Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				V	
Objetividad	Está expresado en conductas observables				V	
Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				V	
Organización	Existe una organización lógica				V	
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				V	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de la estrategia				V	
Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				V	
Coherencia	Existe coherencia entre los índices, dimensiones e indicadores				V	
Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				V	
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				V	

PROMEDIO DE VALORACIÓN

3. OPINION DE APLICABILIDAD:

.....
.....

4. Datos del experto:

Nombre y apellidos: Solio Marino Arango Retamozo. DNI 26733726.

Grado académico: Ingeniero Doctor. Centro de Trabajo: Universidad César Vallejo.

Firma:



Fecha: 02/02/2023.

Anexo 5. Registro de fallas de equipo

Registros de historial de mantenimiento de equipos de línea amarilla en programa Excel.

Anexo 6. Registro de fallas de equipo por mes del año 2022

Equipo	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Total
Cargador Frontal	17	33	27	18	13	29	62	199
14-HL775 #12	5	8	4	4	2	3	4	30
15-HL775 #13	4	8	4	6	2	17	50	91
16-HL775 #14	4	8	9	5	3	4	4	37
17-HL775 #15	4	9	10	3	6	5	4	41
Excavadora	36	37	33	26	15	20	24	191
13-HX340 #28	6	6	5	5	3	3	4	32
15-HX340 #29	4	9	7	3	3	3	4	33
1-R850 #30	5	6	5	5	2	3	2	28
5-HX480 #26	11	7	7	8	5	5	5	48
6-HX480 #27	10	9	9	5	2	6	9	50
Motoniveladora	5	6	13	5	3	3	4	39
2-GD555 #04	5	6	13	5	3	3	4	39
Retroexcavadora	5	7	5	6	5	8	4	40
1-3CX #02	5	7	5	6	5	8	4	40
Rodillo Liso	5	9	4	4	2	3	4	31
6-HAMM	5	9	4	4	2	3	4	31
Tractor Oruga	5	9	4	4	4	3	4	33
1-D8T #06	5	9	4	4	4	3	4	33
Total	73	101	86	63	42	66	102	533

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Anexo 7. Formato de ficha de trabajo para mantenimiento de equipos

	FECHA						
	TURNO	DÍA	NOCHE				
	ORDEN DE TRABAJO					TIPO DE CARGO	
	1. No iniciar la actividad de trabajo si no esta aprobada por el supervisor. 2. Es un derecho del trabajador conocer los peligros y riesgos existentes que pueden afectar la salud y seguridad a través del IPERC. 3. Prohibido que el trabajador inicie sus labores sin antes haber cumplido con sus estándares, PETS, ATS o PETAR según la actividad. 4. No se debe operar equipos y herramientas si no se encuentran capacitados y hayan sido autorizados.						
DATOS DEL EQUIPO				NOMBRE DEL TÉCNICO	H. AVISO AL TÉC.	H. INICIO INTERV.	H. FIN INTERV.
COD. UGUIL de Equipo		Tipo equipo					
Hora de parada		Hr de entrega					
Horómetro parada		Horómetro entrega					
Área de trabajo realizado							
TIPO DE INTERVENCIÓN		SUBTIPO DE INTERVENCIÓN			TIPO DE PARADA		
Mantto Correctivo		Mecánica		Evaluación	PROGRAMADA		
Mantto Preventivo		Eléctrica		Soldadura			
Mantto Predictivo		Lubricación		Neumático	NO PROGRAMADA		
Accidente		Inspección		Accidente			
SUB SISTEMA							
S-4000 Motor_Basico		S-5000 Combustible			OTROS		
S-1000 Cabina_Operador		S-5500 Enfriamiento_Motor					
S-1500 Dirección_Frenado		S-6000 Lubricación					
S-2000 Electrico_Arranque		S-6500 Tren_Fuerza					
S-4500 Admisión_Escape		S-7500 Vibratorio					
S-3000 Sistema Hidráulico		S-8000 Neumático					
S-3500 Implementos		S-8500 Tren de Rodadura					
SUBSISTEMA/GRUPO:		ESTADO INICIAL - EQUIPO			ESTADO FINAL - EQUIPO		
COMPONENTE/PIEZA		INOP	STBY.	OP	INOP	STBY	OP
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA - MODO DE FALLA							
DESCRIPCIÓN DEL MODO DE FALLA: CAUSA RAÍZ DE LA FALLA							
OBSERVACIONES Y/O DETALLE DE TRABAJOS REALIZADOS / PENDIENTES							

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Anexo 8. Ficha de trabajo para mantenimiento de equipos (llenado por el trabajador)

		FECHA			OT	Nº 000624																															
		TURNO	DIA	NOCHE			TIPO DE CARGO																														
ORDEN DE TRABAJO 1. No iniciar la actividad de trabajo si no esta aprobada por el supervisor. Art.38* 2. Es un derecho del trabajador conocer los peligros y riesgos existentes que puedan afectar la salud y seguridad a traves del IPERC. Art.40* 3. Prohibido que el trabajador inicie sus labores sin antes haber cumplido con sus Estandares, PETS, ATS o PETAR según la actividad. Art.44* 4. No se debe operar equipos y herramientas si no se encuentran capacitados y hayan sido autorizados. Art.44*																																					
DATOS DEL EQUIPO :		Excavadora Hx 480 # 5			NOMBRE DEL TÉCNICO:																																
COD. UGUIL de Equipo:		#5		Tipo Equipo:		Samuel Tello																															
Hora de Parada:		8:00		Hr de Entrega:		20:00																															
Horómetro Parada:		5427.5		Horómetro Entrega:		5427.5																															
Área de Trabajo Realizado:		Caimba Norte.																																			
TIPO DE INTERVENCIÓN:		SUBTIPO DE INTERVENCIÓN				TIPO DE PARADA:																															
Mantto Correctivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Mecánica	<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluación																																	
Mantto Preventivo	<input type="checkbox"/>	Eléctrica	<input type="checkbox"/>	Soldadura																																	
Mantto Predictivo	<input type="checkbox"/>	Lubricación	<input type="checkbox"/>	Neumático																																	
Accidente	<input type="checkbox"/>	Inspección	<input checked="" type="checkbox"/>	Accidente																																	
SUBSISTEMA		<table border="1"> <tr> <td>S-1000 Motor_Basico</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>S-5000 Combustible</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td colspan="3" rowspan="7">Otros: Bomba hidraulica</td> </tr> <tr> <td>S-1000 Cabina_Operador</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>S-5500 Enfriamiento_motor</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>S-1500 Direccion_Frenado</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>S-6000 Lubricacion</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>S-2000 Electrico_Arranque</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>S-6500 Tren_Fuerza</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>S-4500 Admision_Escape</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>S-7500 Vibratorio</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>S-3000 Sistema Hidráulico</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>S-8000 Neumatico</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>S-3500 Implementos</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>S-8500 Tren de Rodadura</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					S-1000 Motor_Basico	<input type="checkbox"/>	S-5000 Combustible	<input type="checkbox"/>	Otros: Bomba hidraulica			S-1000 Cabina_Operador	<input type="checkbox"/>	S-5500 Enfriamiento_motor	<input type="checkbox"/>	S-1500 Direccion_Frenado	<input type="checkbox"/>	S-6000 Lubricacion	<input type="checkbox"/>	S-2000 Electrico_Arranque	<input type="checkbox"/>	S-6500 Tren_Fuerza	<input type="checkbox"/>	S-4500 Admision_Escape	<input type="checkbox"/>	S-7500 Vibratorio	<input type="checkbox"/>	S-3000 Sistema Hidráulico	<input checked="" type="checkbox"/>	S-8000 Neumatico	<input type="checkbox"/>	S-3500 Implementos	<input type="checkbox"/>	S-8500 Tren de Rodadura	<input type="checkbox"/>
S-1000 Motor_Basico	<input type="checkbox"/>	S-5000 Combustible	<input type="checkbox"/>	Otros: Bomba hidraulica																																	
S-1000 Cabina_Operador	<input type="checkbox"/>	S-5500 Enfriamiento_motor	<input type="checkbox"/>																																		
S-1500 Direccion_Frenado	<input type="checkbox"/>	S-6000 Lubricacion	<input type="checkbox"/>																																		
S-2000 Electrico_Arranque	<input type="checkbox"/>	S-6500 Tren_Fuerza	<input type="checkbox"/>																																		
S-4500 Admision_Escape	<input type="checkbox"/>	S-7500 Vibratorio	<input type="checkbox"/>																																		
S-3000 Sistema Hidráulico	<input checked="" type="checkbox"/>	S-8000 Neumatico	<input type="checkbox"/>																																		
S-3500 Implementos	<input type="checkbox"/>	S-8500 Tren de Rodadura	<input type="checkbox"/>																																		
SUBSISTEMA/GRUPO:		ESTADO INICIAL - EQUIPO			ESTADO FINAL - EQUIPO																																
COMPONENTE/PIEZA:		Ninguno.			<input checked="" type="checkbox"/> INOP.	<input type="checkbox"/> STBY.	<input type="checkbox"/> OP.																														
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA - MODO DE FALLA																																					
<ul style="list-style-type: none"> - lentos intempestivos del implemento de la oruga lado R. - lentos del implemento de motor de giro. 																																					
DESCRIPCIÓN DEL MODO DE FALLA: CAUSA RAÍZ DE LA FALLA?																																					
<ul style="list-style-type: none"> - la falla empieza en el traslado de la excavadora de Tyjo larra hacia Susan; quedando inoperativo por lentos de implementos; manifestando falta de flujo de la bomba hacia el control de velulas, el cual hacia lento los implementos tanto de giro como de traslado. (Bomba hidraulica con depósitos) 																																					
OBSERVACIONES Y/O DETALLE DE TRABAJOS REALIZADOS / PENDIENTES																																					
<ul style="list-style-type: none"> - Se encontro baja presion de entrega de la bomba 1 al cual se comparo con la presion de entrega de la bomba 2; el cual este si estaba en condiciones normales. - el regulador de la presion de entrega de la bomba 1 no regulaba y eso generaba una perdida de flujo en los compensadores de la bomba. 																																					

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

	FECHA			OT	Nº 000246
	21	09	2022		
	TURNO	DIA	NOCHE		
TIPO DE CARGO					
ORDEN DE TRABAJO					
1. No iniciar la actividad de trabajo si no esta aprobada por el supervisor. Art.38* 2. Es un derecho del trabajador conocer los peligros y riesgos existentes que puedan afectar la salud y seguridad a traves del IPERC. Art.40* 3. Prohibido que el trabajador inicie sus labores sin antes haber cumplido con sus Estandares, PETS, ATS o PETAR según la actividad. Art.44* 4. No se debe operar equipos y herramientas si no se encuentran capacitados y hayan sido autorizados. Art.44*					
DATOS DEL EQUIPO :		Excavadora HX4801		NOMBRE DEL TÉCNICO:	
COD. UGUIL de Equipo:	# 4	Tipo Equipo:	Excav.	Samuel Felis	
Hora de Parada:	6:00	Hr de Entrega:	10:00	H. AVISO AL TÉC.	6:00
Horómetro Parada:	5522.7	Horómetro Entrega:	5522.7	H. INICIO INTERV.	8:00
Área de Trabajo Realizado:	Tajo Sasan.			H. FIN INTERV.	10:00
TIPO DE INTERVENCIÓN:		SUBTIPO DE INTERVENCIÓN			TIPO DE PARADA:
Mantto Correctivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Mecánica	<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluación	
Mantto Preventivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrica	<input type="checkbox"/>	Soldadura	PROGRAMADA <input checked="" type="checkbox"/>
Mantto Predictivo	<input type="checkbox"/>	Lubricación	<input checked="" type="checkbox"/>	Neumático	NO PROGRAMADA <input type="checkbox"/>
Accidente	<input type="checkbox"/>	Inspección	<input checked="" type="checkbox"/>	Accidente	
SISTEMA					
S-4000 Motor_Basico	<input checked="" type="checkbox"/>	S-5000 Combustible	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros: Cambio de Cucharon.	
S-1000 Cabina_Operador	<input type="checkbox"/>	S-5500 Enfriamiento_motor	<input checked="" type="checkbox"/>		
S-1500 Direccion_Frenado	<input type="checkbox"/>	S-6000 Lubricacion	<input checked="" type="checkbox"/>		
S-2000 Electrico_Arranque	<input type="checkbox"/>	S-6500 Tren_Fuerza	<input type="checkbox"/>		
S-4500 Admision_Escape	<input checked="" type="checkbox"/>	S-7500 Vibratorio	<input type="checkbox"/>		
S-3000 Sistema Hidráulico	<input type="checkbox"/>	S-8000 Neumatico	<input type="checkbox"/>		
S-3500 Implementos	<input checked="" type="checkbox"/>	S-8500 Tren de Rodadura	<input type="checkbox"/>		
SUBSISTEMA/GRUPO:		ESTADO INICIAL - EQUIPO		ESTADO FINAL - EQUIPO	
COMPONENTE/PIEZA:	Kit de Mantto / Cucharon	INOP.	<input checked="" type="checkbox"/> STBY.	OP.	
INOP.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	STBY.	<input checked="" type="checkbox"/> OP.
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA - MODO DE FALLA					
Mantto Preventivo : Ninguno					
Cucharon. Cucharon rajado en adaptér de vain.					
DESCRIPCIÓN DEL MODO DE FALLA: CAUSA RAÍZ DE LA FALLA?					
Mantto: Ninguno. Falla					
Cucharon: El cucharon presenta rajadura considerable en la parte del adaptér central de la vain al cual se proviene de la constante golpe con rocas o material pesado.					
OBSERVACIONES Y/O DETALLE DE TRABAJOS REALIZADOS / PENDIENTES					
- Se realiza mantenimiento correspondiente a las 5500 horas de trabajo d					
- Se realiza cambio de cucharon reparado.					

	FECHA			OT	Nº 000519
	08	11	2022		
	TURNO	DIA	NOCHE		
ORDEN DE TRABAJO 1. No iniciar la actividad de trabajo si no esta aprobada por el supervisor. Art.38* 2. Es un derecho del trabajador conocer los peligros y riesgos existentes que puedan afectar la salud y seguridad a traves del IPERC. Art.40* 3. Prohibido que el trabajador inicie sus labores sin antes haber cumplido con sus Estandares, PETS, ATS o PETAR según la actividad. Art.44* 4. No se debe operar equipos y herramientas si no se encuentran capacitados y hayan sido autorizados. Art.44*					
DATOS DEL EQUIPO :		Excavadora 4x480		NOMBRE DEL TÉCNICO:	
COD. UGUIL de Equipo:	#4	Tipo Equipo:	Excavadora	Samuel Tallo	
Hora de Parada:	6:00	Hr de Entrega:	18:00	H. AVISO AL TÉC.	6:00
Horómetro Parada:	6001.4	Horómetro Entrega:		H. INICIO INTERV.	8:00
Área de Trabajo Realizado:	Taller - Equipo -			H. FIN INTERV.	18:00
TIPO DE INTERVENCIÓN:		SUBTIPO DE INTERVENCIÓN			TIPO DE PARADA:
Mantto Correctivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Mecánica	<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluación	<input checked="" type="checkbox"/>
Mantto Preventivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrica	<input type="checkbox"/>	Soldadura	<input checked="" type="checkbox"/>
Mantto Predictivo	<input type="checkbox"/>	Lubricación	<input checked="" type="checkbox"/>	Neumático	<input type="checkbox"/>
Accidente	<input type="checkbox"/>	Inspección	<input checked="" type="checkbox"/>	Accidente	<input type="checkbox"/>
PROGRAMADA <input checked="" type="checkbox"/>					
NO PROGRAMADA <input type="checkbox"/>					
SISTEMA					
S-4000 Motor_Basico	<input checked="" type="checkbox"/>	S-5000 Combustible	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros: PMU.	
S-1000 Cabina_Operador	<input type="checkbox"/>	S-5500 Enfriamiento_motor	<input checked="" type="checkbox"/>		
S-1500 Direccion_Frenado	<input type="checkbox"/>	S-6000 Lubricacion	<input checked="" type="checkbox"/>		
S-2000 Electrico_Arranque	<input type="checkbox"/>	S-6500 Tren_Fuerza	<input checked="" type="checkbox"/>		
S-4500 Admision_Escape	<input checked="" type="checkbox"/>	S-7500 Vibratorio	<input type="checkbox"/>		
S-3000 Sistema Hidráulico	<input checked="" type="checkbox"/>	S-8000 Neumatico	<input type="checkbox"/>		
S-3500 Implementos	<input checked="" type="checkbox"/>	S-8500 Tren de Rodadura	<input checked="" type="checkbox"/>		
SUBSISTEMA/GRUPO:		ESTADO INICIAL - EQUIPO			
COMPONENTE/PIEZA:	Kit de Mantto PMU.	INOP.	<input checked="" type="checkbox"/> STBY	OP.	<input checked="" type="checkbox"/>
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA - MODO DE FALLA					
Mantto - Ninguno					
Carril o Tren de rodamiento - Rajadura de Pin master					
DESCRIPCIÓN DEL MODO DE FALLA: CAUSA RAÍZ DE LA FALLA?					
- Mantto - Ninguno.					
- Tren de Rodamiento - El pin master se fracturo debido al constante golpeteo con rocas al realizar Traslado o armado de Plataforma para que realicen su trabajo.					
OBSERVACIONES Y/O DETALLE DE TRABAJOS REALIZADOS / PENDIENTES					
- Se realizo mantenimiento preventivo correspondiente a las 6000 horas de Trabajo.					
- Se procedio a realizar el correctivo y solucion del Tren de rodamiento.					

Fuente: Datos obtenidos de la empresa Maquinarias U-GUIL.

Anexo 9. Performance mensual octubre 2022

 PERFORMANCE MENSUAL UGUIL-CORIHUARMÍ																			
Mes		Octubre		From: 9 de octubre de 2022								To: 31 de octubre de 2022							
Item	Equipo	Modelo	Serie	Horometro inicial D2	Horometro Final D2	Horas					N° de Fallas	N° de Paradas	D.M. U-GUIL	Utiliz.	MTTR	MTBS	MTBF	% Confiabilidad	
						Horas de Trabajo	Inspecc	Mantenimiento											Acc/Otr
								Prev.	Prog.	Ctvo.									
01	14-HL775 #12	HL-775	HHKHLK07PL0000100	5,868.20	6,283.30	415.10	3.84	4.67	2.00	2.17	0.00	3.00	6.00	98.30%	56.76%	1.47	138.37	245.33	99.40%
02	15-HL775 #13	HL-775	HHKHLK07JL0000102	5,363.20	5,607.90	244.70	2.72	0.00	0.00	178.67	0.00	17.00	17.00	75.62%	43.49%	10.51	14.39	33.09	75.90%
03	16-HL775 #14	HL-775	HHKHLK07PL0000114	5,144.50	5,544.60	400.10	3.84	1.00	0.00	21.00	0.00	4.00	5.00	96.53%	55.71%	4.40	100.03	179.79	97.61%
04	17-HL775 #15	HL-775	HHKHLK07TL0000113	4,315.40	4,664.10	348.70	3.84	2.00	0.00	11.83	0.00	5.00	6.00	97.62%	48.01%	2.31	69.74	145.67	98.44%
PROMEDIO CARGADORES FRONTALES						1,408.60	14.24	7.67	2.00	213.67	0.00	29.00	34.00	92.02%	50.99%	6.57	48.57	9.45	92.84%
01	4-HX480 #25	HX-480	HHKHKB03HE0000013	5,519.70	5,890.80	371.10	3.84	1.00	0.33	2.00	0.00	3.00	5.00	99.04%	50.36%	0.67	123.70	245.94	99.73%
02	5-HX480 #26	HX-480	HHKHKB03HE0000014	5,959.00	6,312.90	353.90	3.84	7.00	0.00	16.50	0.00	5.00	7.00	96.33%	49.38%	3.36	70.78	144.73	97.73%
03	6-HX480 #27	HX-480	HHKHKB03KE0000022	5,294.20	5,600.30	306.10	3.76	1.00	0.00	19.00	0.00	6.00	7.00	96.81%	42.50%	2.86	51.02	120.21	97.68%
04	7-HX480 #31	HX-480	HHKHKB03HE0000028	1,807.80	2,183.40	375.60	3.84	7.67	0.00	1.00	0.00	3.00	5.00	98.32%	51.35%	1.73	125.20	246.39	99.30%
05	8-HX480 #32	HX-480	HHKHKB03LE0000030	78.20	470.50	392.30	3.84	1.00	0.50	12.33	0.00	3.00	5.00	97.62%	54.01%	2.77	130.77	242.44	98.87%
06	13-HX340 #28	HX-340	HHKH944LE0000242	2,523.60	2,732.20	208.60	3.84	0.67	0.00	1.67	0.00	3.00	4.00	99.17%	28.27%	0.58	69.53	246.16	99.76%
07	15-HX340 #29	HX-340	HHKH944CE0000429	3,023.40	3,207.40	184.00	3.84	2.67	0.00	1.83	0.00	3.00	4.00	98.88%	25.01%	1.13	61.33	246.11	99.54%
08	1-R850 #30	R850-LC	HHKHZD01CE0005097	2,595.80	2,945.20	349.40	3.84	0.50	0.50	1.50	0.00	3.00	5.00	99.15%	47.37%	0.50	116.47	246.05	99.80%
PROMEDIO EXCAVADORAS						2,541.00	30.64	21.50	1.33	55.83	0.00	29.00	42.00	98.16%	43.53%	1.87	87.62	14.35	99.05%
01	1-3CX #02	3CX	SD320/45064H00281041	3,272.90	3,410.00	137.10	3.84	0.00	0.00	56.00	0.00	8.00	8.00	83.91%	43.92%	7.00	17.14	39.02	84.79%
02	2-GD555 #04	GD555-5	56333	4,834.00	5,003.40	169.40	3.84	0.00	0.00	4.00	0.00	3.00	3.00	97.89%	46.52%	1.33	56.47	121.39	98.91%
03	6-HAMM	3411	WGH0H179THAA03029	1,076.30	1,293.20	216.90	3.84	2.00	0.00	1.67	0.00	3.00	4.00	97.98%	59.51%	0.92	72.30	122.16	99.26%
04	1-D8T #06	D8T	MB800331	2,572.60	2,805.50	232.90	3.84	1.67	0.25	11.00	0.00	3.00	5.00	97.75%	32.03%	2.58	77.63	242.97	98.95%
05	2-DH17 #07	DH17	CHSH17B2EKX001072	920.40	991.50	71.10	3.84	0.00	0.00	1.33	0.00	3.00	3.00	98.61%	19.38%	0.44	23.70	122.28	99.64%
06	1-SWL3220 #01	SWL220	SWL322000320	128.00	271.30	143.30	3.84	1.00	0.50	1.67	0.00	3.00	5.00	98.12%	39.26%	0.63	47.77	122.00	99.48%
07	2-SWL3220 #02	SWL220	SWL322000399	76.00	201.40	125.40	3.44	0.00	0.00	78.00	0.00	9.00	9.00	78.11%	43.16%	8.67	13.93	32.28	78.84%
PROMEDIO EQUIPOS AUXILARES						1,096.10	26.48	4.67	0.75	153.67	0.00	32.00	37.00	93.20%	40.54%	4.30	34.25	10.10	94.27%
PROMEDIO LINEA AMARILLA						5,045.70	71.36	33.83	4.08	423.17	0.00	90.00	113.00	94.46%	45.02%	4.25	56.82	11.30	95.39%
<p>Ing. Christian Estrada Jara Residente U-GUIL</p> <p>Carlos Romero Redondez Planner de Mantenimiento U-GUIL</p>																			

Fuente: Datos obtenidos de la empresa Maquinarias U-GUIL.

Anexo 10. Mantenimiento de los equipos del año 2022

		SEGUIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS UNIDAD CORIHUARMI																
CARGADOR FRONTAL 14-HL775 #12		Fecha de programacion.	31/05/2022	15/06/2022	4/07/2022	14/07/2022	5/08/2022	19/08/2022	5/09/2022	17/09/2022	17/10/2022	31/10/2022	14/11/2022	27/11/2022				
		Tipo de mantenimiento.	PM4	PM1	PM2	PM1	PM3	PM1	PM2	PM1	PM4	PM1	PM2	PM1				
		Mantenimiento programado.	4000	4250	4500	4750	5000	5250	5500	5750	6000	6250	6500	6750				
		Mantenimiento ejecutado.	4008.5	4239.7	4498.9	4753.6	4998	5247.5	5533	5749.1	6015	6269.3	6518	6748				
		Diferencia de horas.	-8.5	10.3	1.1	-3.6	2	2.5	-33	0.9	-15	-19.3	-18	2	0	0	0	0
CARGADOR FRONTAL 15-HL775 #13		Fecha de programacion.	4/06/2022	23/06/2022	13/07/2022	31/07/2022	17/08/2022	1/09/2022	17/09/2022	20/10/2022								
		Tipo de mantenimiento.	PM1	PM4	PM1	PM2	PM1	PM3	PM1	PM2								
		Mantenimiento programado.	3750	4000	4250	4500	4750	5000	5250	5500								
		Mantenimiento ejecutado.	3756.2	3995.3	4250.5	4484.7	4758	4994.2	5249	5526.9								
		Diferencia de horas	-6.2	4.7	-0.5	15.3	-8	5.8	1	-26.9	0	0	0	0	0	0	0	0
CARGADOR FRONTAL 16-HL775 #14		Fecha de programacion.	24/05/2022	6/06/2022	22/06/2022	11/07/2022	27/07/2022	10/08/2022	26/08/2022	12/09/2022	16/10/2022	29/10/2022	13/11/2022	28/11/2022				
		Tipo de mantenimiento.	PM1	PM2	PM1	PM4	PM1	PM2	PM1	PM3	PM1	PM2	PM1	PM4				
		Mantenimiento programado.	3250	3500	3750	4000	4250	4500	4750	5000	5250	5500	5750	6000				
		Mantenimiento ejecutado.	3289.6	3503.1	3751.3	4045.7	4267.3	4492.7	4747.3	4988.6	5256.7	5497.6	5760.3	6022				
		Diferencia de horas	-39.6	-3.1	-1.3	-45.7	-17.3	7.3	2.7	11.4	-6.7	2.4	-10.3	-22	0	0	0	0

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.



SEGUIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS UNIDAD CORIHUARMÍ

CARGADOR FRONTAL

17-HL775 #15

Fecha de programacion.	2/06/2022	20/06/2022	6/07/2022	26/07/2022	14/08/2022	30/08/2022	19/09/2022	23/10/2022	6/11/2022	20/11/2022						
Tipo de mantenimiento.	PM1	PM3	PM1	PM2	PM1	PM4	PM1	PM2	PM1	PM3						
Mantenimiento programado.	2750	3000	3250	3500	3750	4000	4250	4500	4750	5000						
Mantenimiento ejecutado.	2756.8	3022.1	3247.7	3507.1	3752.4	3981.1	4237.4	4506.1	4758	4998						
Diferencia de horas	-6.8	-22.1	2.3	-7.1	-2.4	18.9	12.6	-6.1	-8	2	0	0	0	0	0	0

EXCAVADORA

3-HX480 #23

Fecha de programacion.	2/06/2022	16/06/2022	5/07/2022	21/07/2022	22/08/2022	6/09/2022										
Tipo de mantenimiento.	PM1	PM3	PM1	PM2	PM1	PM4										
Mantenimiento programado.	6750	7000	7250	7500	7750	8000										
Mantenimiento ejecutado.	6773.7	7022.6	7249.1	7474.5	7763	8027.2										
Diferencia de horas	-23.7	-22.6	0.9	25.5	-13	-27.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

EXCAVADORA

4-HX480 #25

Fecha de programacion.	5/09/2022	21/09/2022	22/10/2022	8/11/2022	25/11/2022											
Tipo de mantenimiento.	PM1	PM2	PM1	PM4	PM1											
Mantenimiento programado.	5250	5500	5750	6000	6250											
Mantenimiento ejecutado.	5246.1	5517.7	5756.1	6001.4	6233.5											
Diferencia de horas	3.9	-17.7	-6.1	-1.4	16.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

SEGUIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS UNIDAD CORIHUARMI

EXCAVADORA

5-HX480 #26

Fecha de programacion.	28/05/2022	10/06/2022	24/06/2022	11/07/2022	24/07/2022	8/08/2022	24/08/2022	8/09/2022	12/10/2022	28/10/2022	12/11/2022	26/11/2022				
Tipo de mantenimiento.	PM4	PM1	PM2	PM1	PM3	PM1	PM2	PM1	PM4	PM1	PM2	PM1				
Mantenimiento programado.	4000	4250	4500	4750	5000	5250	5500	5750	6000	6250	6500	6750				
Mantenimiento ejecutado.	4025	4256.4	4506.1	4808.3	5000.6	5244.6	5485	5744.7	6012.6	6245.5	6501.6	6740.7				
Diferencia de horas	-25	-6.4	-6.1	-58.3	-0.6	5.4	15	5.3	-12.6	4.5	-1.6	9.3	0	0	0	0

EXCAVADORA

6-HX480 #27

Fecha de programacion.	26/05/2022	11/06/2022	30/06/2022	16/07/2022	3/08/2022	19/08/2022	5/09/2022	21/09/2022	25/10/2022	12/11/2022	29/11/2022					
Tipo de mantenimiento.	PM2	PM1	PM4	PM1	PM2	PM1	PM3	PM1	PM2	PM1	PM4					
Mantenimiento programado.	3500	3750	4000	4250	4500	4750	5000	5250	5500	5750	6000					
Mantenimiento ejecutado.	3470.1	3753.8	4002.4	4224.1	4489.3	4746.2	5010	5266.4	5496.8	5757.4	6023.6					
Diferencia de horas	29.9	-3.8	-2.4	25.9	10.7	3.8	-10	-16.4	3.2	-7.4	-23.6	0	0	0	0	0

EXCAVADORA

7-HX480 #31

Fecha de programacion.	24/06/2022	9/07/2022	26/07/2022	9/08/2022	23/08/2022	6/09/2022	10/10/2022	20/10/2022	5/11/2022	20/11/2022						
Tipo de mantenimiento.	PM1	PM2	PM1	PM3	PM1	PM2	PM1	PM4	PM1	PM2						
Mantenimiento programado.	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500						
Mantenimiento ejecutado.	260	513.3	770.2	993.6	1246.5	1504.1	1829.7	2006.7	2251.3	2504.8						
Diferencia de horas	-10	-13.3	-20.2	6.4	3.5	-4.1	-79.7	-6.7	-1.3	-4.8	0	0	0	0	0	0

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Anexo 11. Registro de mantenimientos en el mes de noviembre del 2022

				CONTROL DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS				 Siguiete Semana Próxima Semana									
Flota de Línea Amarilla - Frente 1																	
Datos de los equipos				Últimos Mantenimientos Realizados				Hr. Actual - Mina		Planificación de los Próximos Mantenimientos							
EQUIPO	MODELO	COD. IRL	COD. UGUIL	MTTO. REALIZADO	H. REAL DEL SERVICIO	FECHA DE SERVICIO	TIPO DE PM	FECHA DE LECTURA	HOROMETRO	FRECUENCIA	UP TIME	PRÓX. MTTO. REAL	MTTO. A REALIZAR	TIPO DE PM	HORAS FALTANTES REALES	FECHA DE MTTO. REAL	
1	Cargador frontal	HL775	CF-12	CF-14	6750	6748.00	27/11/2022	PM1	29/11/2022	6,780.0	250.0	19.0	6,998.0	7,000.0	PM3	220	10/12/2022
2	Cargador frontal	HL775	CF-14	CF-16	6000	6022.00	28/11/2022	PM4	29/11/2022	6,021.9	250.0	19.0	6,272.0	6,250.0	PM1	228	11/12/2022
3	Cargador frontal	HL775	CF-15	CF-17	5000	4998.00	20/11/2022	PM3	29/11/2022	5,152.7	250.0	19.0	5,248.0	5,250.0	PM1	97	4/12/2022
4	Excavadora	HX480SL	EX-25	EX-04	6000	6233.50	25/11/2022	PM4	29/11/2022	6,291.6	250.0	19.0	6,483.5	6,500.0	PM2	208	9/12/2022
5	Excavadora	HX480SL	EX-26	EX-05	6750	6740.70	26/11/2022	PM1	29/11/2022	6,782.8	250.0	19.0	6,990.7	7,000.0	PM3	217	10/12/2022
6	Excavadora	HX480SL	EX-27	EX-06	6000	6023.60	29/11/2022	PM4	29/11/2022	6,023.6	250.0	19.0	6,273.6	6,250.0	PM1	226	10/12/2022
7	Excavadora	HX340LC-9SH	EX-28	EX-13	2750	2761.30	3/11/2022	PM1	29/11/2022	2,950.3	250.0	9.0	3,011.3	3,000.0	PM3	50	4/12/2022
8	Excavadora	HX340LC-9SH	EX-29	EX-15	3250	3251.90	6/11/2022	PM1	29/11/2022	3,389.3	250.0	9.0	3,501.9	3,500.0	PM2	111	11/12/2022
9	Excavadora	R850LC	EX-30	EX-01	3000	3017.60	7/11/2022	PM3	29/11/2022	3,023.0	250.0	19.0	3,267.6	3,250.0	PM1	227	10/12/2022
10	Excavadora	HX480SL	EX-31	EX-07	2500	2504.80	20/11/2022	PM2	29/11/2022	2,661.6	250.0	19.0	2,754.8	2,750.0	PM1	88	3/12/2022
11	Excavadora	HX480SL	EX-32	EX-08	750	739.60	17/11/2022	PM1	29/11/2022	947.4	250.0	19.0	989.6	1,000.0	PM3	53	1/12/2022
12	Motoniveladora	GD555	MT-04	MT-02	5000	5004.20	1/11/2022	PM3	29/11/2022	5,164.1	250.0	9.0	5,254.2	5,250.0	PM1	86	8/12/2022
13	Vibrocompactador	3411	RD-06	RD-06	1250	1248.50	25/10/2022	PM1	29/11/2022	1,445.1	250.0	9.0	1,498.5	1,500.0	PM2	55	5/12/2022
14	Retroexcavadora	C3X	RE-02	RE-01	3500	3498.80	12/11/2022	PM2	29/11/2022	3,605.3	250.0	9.0	3,748.8	3,750.0	PM1	145	15/12/2022
15	Tractor sobre orugas	D8T	TO-06	TO-01	3000	2999.30	27/11/2022	PM3	29/11/2022	3,001.4	250.0	15.0	3,249.3	3,250.0	PM1	249	15/12/2022
16	Tractor sobre orugas	DH17	TO-07	TO-02	1000	1011.50	12/11/2022	PM3	29/11/2022	1,030.8	250.0	9.0	1,261.5	1,250.0	PM1	219	23/12/2022
17	Minicargador	SWL3220	MC-01	MC-01	250	259.30	29/10/2022	PM1	29/11/2022	411.1	250.0	8.0	509.3	500.0	PM2	89	10/12/2022
18	Minicargador	SWL3221	MC-02	MC-02	250	256.00	9/11/2022	PM1	29/11/2022	387.4	250.0	8.0	506.0	500.0	PM2	113	13/12/2022

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Anexo 12. Inventario de repuestos críticos de los equipos del año 2022

ITEM	CANT.	UND	REPUESTOS CRITICOS U.M. CORIHUARMI - LINEA AMARILLA AGOSTO 2022	
1	0	UND	BOMBA HIDRAULICA DE CARGADOR FRONTAL HL-775	NO SE CUENTA CON STOCK
2	1	UND	ARRANCADOR DE HL-775 / HX-480	STOCK
3	1	UND	ALTERNADOR DE HL-775	STOCK
4	1	UND	TURBOCOMPRESOR DE CARGADOR FRONTAL HL-775	STOCK
5	1	UND	JOYSTICK DE CARGADOR FRONTAL HL-775	STOCK
6	0	UND	HOSE - CHARGED AIR / 17LK-40030 CARGADOR FRONTAL HL-775	NO SE CUENTA CON STOCK
7	0	UND	HOSE - CHARGED AIR / 17LK-40020 CARGADOR FRONTAL HL-775	NO SE CUENTA CON STOCK
8	1	UND	INTERCOOLER DE CARGADOR FRONTAL HL-775	STOCK
9	0	UND	BOMBA HIDRAULICA DE EXCAVADORA HX-480	NO SE CUENTA CON STOCK
10	0	UND	TURBOCOMPRESOR DE EXCAVADORA HX-480	NO SE CUENTA CON STOCK
11	1	UND	INTERCOOLER DE EXCAVADORA HX-480	STOCK
12	0	UND	TURBOCOMPRESOR DE EXCAVADORA R-850	NO SE CUENTA CON STOCK
13	0	UND	ARRANCADOR DE EXCAVADORA R-850	NO SE CUENTA CON STOCK
14	0	UND	BOMBA HIDRAULICA DE EXCAVADORA HX-340	NO SE CUENTA CON STOCK
15	0	UND	TURBOCOMPRESOR DE EXCAVADORA HX-340	NO SE CUENTA CON STOCK
16	2	UND	ARRANCADOR DE EXCAVADORA HX-340	STOCK
17	0	UND	CILINDRO HIDRAULICO BUCKET HX-480	NO SE CUENTA CON STOCK
18	0	UND	CILINDRO HIDRAULICO BUCKET HX-340	NO SE CUENTA CON STOCK
19	0	UND	ALTERNADOR DE EXCAVADORA R-850	NO SE CUENTA CON STOCK
20	0	UND	INTERCOOLER DE EXCAVADORA HX-340	NO SE CUENTA CON STOCK
21	2	UND	BATERIA DE CARGADOR HL-775 / HX-480	STOCK
22	1	UND	ALTERNADOR DE HX-340	STOCK
23	1	UND	ALTERNADOR DE HX-480	STOCK
24	0	UND	CILINDRO DE LEVANTE LH DE CARGADOR FRONTAL HL-775	NO SE CUENTA CON STOCK
25	0	UND	CILINDRO DE LEVANTE RH DE CARGADOR FRONTAL HL-775	NO SE CUENTA CON STOCK

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

ITEM	CANT.	UND	REPUESTOS CRITICOS U.M. CORIHUARMI - LINEA AMARILLA AGOSTO 2022	
1	0	UND	BOMBA HIDRAULICA DE CARGADOR FRONTAL HL-775	NO SE CUENTA CON STOCK
2	1	UND	ARRANCADOR DE HL-775 / HX-480	STOCK
3	0	UND	ALTERNADOR DE HL-775	NO SE CUENTA CON STOCK
4	0	UND	TURBOCOMPRESOR DE CARGADOR FRONTAL HL-775	NO SE CUENTA CON STOCK
5	1	UND	JOYSTICK DE CARGADOR FRONTAL HL-775	STOCK
6	0	UND	HOSE - CHARGED AIR / 17LK-40030 CARGADOR FRONTAL HL-775	NO SE CUENTA CON STOCK
7	0	UND	HOSE - CHARGED AIR / 17LK-40020 CARGADOR FRONTAL HL-775	NO SE CUENTA CON STOCK
8	1	UND	INTERCOOLER DE CARGADOR FRONTAL HL-775	STOCK
9	0	UND	BOMBA HIDRAULICA DE EXCAVADORA HX-480	NO SE CUENTA CON STOCK
10	1	UND	TURBOCOMPRESOR DE EXCAVADORA HX-480	STOCK
11	0	UND	INTERCOOLER DE EXCAVADORA HX-480	NO SE CUENTA CON STOCK
12	0	UND	TURBOCOMPRESOR DE EXCAVADORA R-850	NO SE CUENTA CON STOCK
13	0	UND	ARRANCADOR DE EXCAVADORA R-850	NO SE CUENTA CON STOCK
14	0	UND	BOMBA HIDRAULICA DE EXCAVADORA HX-340	NO SE CUENTA CON STOCK
15	0	UND	TURBOCOMPRESOR DE EXCAVADORA HX-340	NO SE CUENTA CON STOCK
16	2	UND	ARRANCADOR DE EXCAVADORA HX-340	STOCK
17	0	UND	CILINDRO HIDRAULICO BUCKET HX-480	NO SE CUENTA CON STOCK
18	0	UND	CILINDRO HIDRAULICO BUCKET HX-340	NO SE CUENTA CON STOCK
19	0	UND	ALTERNADOR DE EXCAVADORA R-850	NO SE CUENTA CON STOCK
20	0	UND	INTERCULER DE EXCAVADORA HX-340	NO SE CUENTA CON STOCK
21	0	UND	BATERIA PARA EXCAVADORA HX-480	NO SE CUENTA CON STOCK
22	2	UND	BATERIA DE CARGADOR HL-775	STOCK
23	0	UND	ALTERNADOR DE HX-340	NO SE CUENTA CON STOCK
24	1	UND	ALTERNADOR DE HX-480	STOCK
25	0	UND	CILINDRO DE LEVANTE LH DE CARGADOR FRONTAL HL-775	NO SE CUENTA CON STOCK
26	0	UND	CILINDRO DE LEVANTE RH DE CARGADOR FRONTAL HL-775	NO SE CUENTA CON STOCK

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

REPUESTOS CRÍTICOS CORIHUARMI								
ITEM	QTY STOCK	UND	DESCRIPCIÓN	N° DE PARTE	MAQUINA	AREA	OBSERVACIÓN DE OBRA	INFORMACIÓN A DETALLE
1	1	UND	PUMP ASSY MAIN (BOMBA HIDRAULICA)	31LK-00610	HL775-9S	HYD	DISPONIBLE EN OBRA	NUEVO
2	1	UND	MOTOR ASSY START (ARRANCADOR)	3103952	HL775-9S / HX480SL	ELC	DISPONIBLE EN OBRA	LAS DE HL775 SON COMPATIBLES CON HX480
3	1	UND	ALTERNATOR ASSY (ALTERNADOR)	4936879	HL775-9S	ELC	DISPONIBLE EN OBRA	
4	1	UND	TURBOCHARGER (TURBOCOMPRESOR)	4037635	HL775-9S	DSL	DISPONIBLE EN OBRA	NUEVO
5	1	UND	JOYSTICK ASSY RCV 3SP (JOYSTICK DE IMPLEMENTOS)	31LB-10130	HL775-9S	HYD	DISPONIBLE EN OBRA	REPARADO
6	0	UND	HOSE CHARGED AIR	17LK-40030	HL775-9S	DSL	EN PROCESO DE ADQUISICIÓN	LOS TIPO METALICOS QUEDARON BIEN
7	1	UND	HOSE CHARGED AIR	17LK-40020	HL775-9S	DSL	DISPONIBLE EN OBRA	NUEVO
8	1	UND	COOLER AIRCHARGE (INTERCOOLER)	17LK-30360	HL775-9S	DSL	DISPONIBLE EN OBRA	REPARADO
9	1	UND	PUMP ASSY MAIN (BOMBA HIDRAULICA)	31KB-10010	HX480SL	HYD	DISPONIBLE EN OBRA	NUEVO
10	1	UND	TURBOCHARGER (TURBOCOMPRESOR)	3103697	HX480SL	DSL	DISPONIBLE EN OBRA	REPARADO
11	1	UND	COOLER ASSY CHARGEAIR (INTERCOOLER)	11KB-46040	HX480SL	DSL	DISPONIBLE EN OBRA	NUEVO
12	0	UND	TURBOCHARGER (TURBOCOMPRESOR)	4041154	R850LC-9	DSL	EN PROCESO DE ADQUISICIÓN	OCI 1225
13	0	UND	MOTOR ASSY START (ARRANCADOR)	YUBP-03462	R850LC-9	ELC	EN PROCESO DE ADQUISICIÓN	OCI 47
14	0	UND	PUMP ASSY MAIN (BOMBA HIDRAULICA)	31Q9-10095	HX340SL	HYD	EN PROCESO DE ADQUISICIÓN	OCI 1388
15	0	UND	TURBOCHARGER ASSY (TURBOCOMPRESOR)	YUBP-12905	HX340SL	DSL	SE DESPACHARÁ A OBRA EN LA SEMANA 35	LISTO EN TALLER PARA MOVILIZAR
16	2	UND	MOTOR ASSY START (ARRANCADOR)	YUBP-12904	HX340SL	ELC	DISPONIBLE EN OBRA	MODELO 39 MT
17	1	UND	CYLINDER ASSY BUCKET (CILINDRO HIDRAULICO DE BUCKET)	31KB-60100C	HX480SL	HYD	DISPONIBLE EN OBRA	REPARADO
18	0	UND	CYLINDER ASSU BUCKET	31Q9-60111CGG	HX340SL	HYD	EN PROCESO DE ADQUISICIÓN	OCI 1388
19	0	UND	ALTERNATOR ASSY	3400698	R850LC-9	ELC	EN PROCESO DE ADQUISICIÓN	OCI 34
20	2	UND	BATERY	S/N	HX480SL / HL775-9S	ELC	DISPONIBLE EN OBRA	LAS DE HL775 SON COMPATIBLES CON HX480
21	1	UND	ALTERNATOR ASSY (ALTERNADOR)	21Q6-42002	HX340SL	ELC	DISPONIBLE EN OBRA	LAS DE HX480 SON COMPATIBLES DE HX340
22	1	UND	ALTERNATOR ASSY (ALTERNADOR)	21Q6-41000	HX480SL	ELC	DISPONIBLE EN OBRA	LAS DE HX480 SON COMPATIBLES DE HX340
23	1	UND	CYLINDER ASSY BOOM LH	31LK-20510E	HL775-9S	HYD	DISPONIBLE EN OBRA	REPARADO
24	1	UND	CYLINDER ASSY BOOM RH	31LK-20520E	HL775-9S	HYD	DISPONIBLE EN OBRA	REPARADO

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Anexo 13. Valorización de equipos – Mayo del 2022

																	
VALORIZACIÓN DE EQUIPOS LINEA AMARILLA MAYO DEL 2022																	
(Del 30 de abril del 2022 al 31 de mayo del 2022)																	
ITEM	MARCA	T. EQUIPO	COD. EQ.	FECHA INICIO	FECHA FINAL	H. INICIAL	H. FINAL	H. TOTAL	DSCT. MANT.	CALENTAMIE NTO.	UTI. UGUIL	HRS. EFECTIVAS	HRS. MINIMAS	TOTAL DÍAS PERIODO	TOTAL DIAS VALO.	TARIFA (US\$/H)	TOTAL (US\$/H)
1	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_23	30/04/2022	31/05/2022	6,351.00	6,742.60	391.60	0.00	4.00	3.50	384.10	HE	31	31	80.00	30,728.00
2	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_25	30/04/2022	31/05/2022	5,189.50	5,197.00	7.50	0.00	0.16	1.10	6.24	HE	31	31	80.00	499.20
3	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_26	30/04/2022	31/05/2022	3,629.30	4,080.70	451.40	0.00	4.16	1.40	445.84	HE	31	31	80.00	35,667.20
4	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_27	30/04/2022	31/05/2022	3,070.40	3,567.00	496.60	0.00	4.48	2.20	489.92	HE	31	31	80.00	39,193.60
5	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX340SL_28	30/04/2022	31/05/2022	1,136.20	1,413.40	277.20	0.00	2.64	2.00	258.66	HE	31	31	60.00	15,519.60
6	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc._28)	UG-359	30/04/2022	31/05/2022	1,148.00	1,152.10	4.10				4.10	HE	1	1	110.00	451.00
7	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc._28)	UG-359	30/04/2022	31/05/2022	1,152.30	1,161.10	8.80				8.80	HE	1	1	110.00	968.00
8	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc._28)	UG-359	30/04/2022	31/05/2022	1,170.10	1,171.10	1.00				1.00	HE	1	1	110.00	110.00
9	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX340SL_29	30/04/2022	31/05/2022	1,139.40	1,608.70	469.30	0.00	4.48	3.60	461.22	HE	31	31	60.00	27,673.20
10	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_R850LC_30	30/04/2022	31/05/2022	86.10	623.50	537.40	0.00	4.72	1.60	531.08	HE	31	31	110.00	58,418.80
11	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_12	30/04/2022	31/05/2022	3,485.50	4,009.00	523.50	0.00	4.64	3.00	515.86	HE	31	31	39.00	20,118.54
12	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_13	30/04/2022	31/05/2022	3,297.70	3,698.20	400.50	0.00	3.92	8.00	388.58	HE	31	31	39.00	15,154.62
13	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_14	30/04/2022	31/05/2022	2,954.50	3,426.30	471.80	0.00	4.32	2.90	464.58	HE	31	31	39.00	18,118.62
14	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_15	30/04/2022	31/05/2022	2,303.80	2,725.30	421.50	0.00	4.00	2.40	415.10	HE	31	31	39.00	16,188.90
15	JCB	RETROEXCAVADORA	3CX_ECO	30/04/2022	31/05/2022	2,406.20	2,565.60	159.40	0.00	2.00	1.00	156.40	HE	31	31	22.50	3,519.00
16	KOMATSU	MOTONIVELADORA	GD-555	30/04/2022	31/05/2022	3,814.60	4,067.00	252.40	0.00	2.32	1.10	248.98	HE	31	31	49.00	12,200.02
17	HAMM	RODILLO	HAMM -02	30/04/2022	31/05/2022	4,060.30	4,063.30	3.00	0.00	0.08	0.00	2.92	HE	31	31	25.50	74.46
18	HAMM	RODILLO	HAMM -06	30/04/2022	31/05/2022	9.70	226.00	216.30	0.00	2.08	0.00	214.22	HE	31	31	25.50	5,462.61
19	CATERPILLAR	TRACTOR	CAT_D8T	30/04/2022	31/05/2022	971.50	1,309.70	338.20	0.00	4.00	1.10	333.10	HE	31	31	70.00	23,317.00
																	\$323,382.37
TOTAL VALORIZACIÓN															\$ 323,382.37		
IGV 18%															\$ 58,208.83		
TOTAL VALORIZACIÓN US\$ INC. IGV															\$ 381,591.20		

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Valores							
T. EQUIPO	CODIGO DE SERVICIO	Máx. de HOROMETRO FINAL	Mín. de HOROMETRO INICIAL	Suma de HORAS EFECTIVAS	Suma de DSCTO. MANT.	Suma de CALENTAMIENTO	Suma de UTILIZACION POR UGUIL
EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_23	6742.6	6351.0	384.10	0.00	4.00	3.50
	HYUNDAI_HX480SL_25	5197.0	5189.5	6.24	0.00	0.16	1.10
	HYUNDAI_HX480SL_26	4080.7	3629.3	445.84	0.00	4.16	1.40
	HYUNDAI_HX480SL_27	3567.0	3070.4	489.92	0.00	4.48	2.20
	HYUNDAI_HX340SL_28	1413.4	1136.2	272.56	0.00	2.64	2.00
	HYUNDAI_HX340SL_29	1608.7	1139.4	461.22	0.00	4.48	3.60
	HYUNDAI_R850LC_30	623.5	86.1	531.08	0.00	4.72	1.60
CARGADOR	HYUNDAI_HL775_12	4009.0	3485.5	515.86	0.00	4.64	3.00
	HYUNDAI_HL775_13	3698.2	3297.7	388.58	0.00	3.92	8.00
	HYUNDAI_HL775_14	3426.3	2954.5	464.58	0.00	4.32	2.90
	HYUNDAI_HL775_15	2725.3	2303.8	415.10	0.00	4.00	2.40
RETROEXCAVADORA	3CX_ECO	2565.6	2406.2	156.40	0.00	2.00	1.00
MOTONIVELADORA	GD-555	4067.0	3814.6	248.98	0.00	2.32	1.10
RODILLO	HAMM-02	4063.3	4060.3	2.92	0.00	0.08	0.00
	HAMM-06	226.0	9.7	214.22	0.00	2.08	0.00
TRACTOR	CAT_D8T	1309.7	971.5	333.10	0.00	4.00	1.10

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Anexo 14. Valorización de equipos – Junio del 2022

 VALORIZACIÓN DE EQUIPOS LINEA AMARILLA JUNIO DEL 2022 (Del 31 de mayo del 2022 al 30 de junio del 2022)																	
ITEM	MARCA	T. EQUIPO	COD. EQ.	FECHA INICIO	FECHA FINAL	H. INICIAL	H. FINAL	H. TOTAL	DSCT. MANT.	CALENTAMIE NTO.	UTI. UGUIL	HRS. EFECTIVAS	HRS. MINIMAS	TOTAL DÍAS PERIODO	TOTAL DÍAS VALO.	TARIFA (US\$/H)	TOTAL (US\$/H)
1	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_23	31/05/2022	30/06/2022	6,742.60	7,172.20	429.60	1.00	4.00	1.70	422.90	HE	30	30	80.00	33,832.00
2	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_26	31/05/2022	30/06/2022	4,080.70	4,624.50	543.80	1.10	4.80	0.00	537.90	HE	30	30	80.00	43,032.00
3	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_27	31/05/2022	30/06/2022	3,567.00	4,002.50	435.50	1.30	4.08	1.50	428.62	HE	30	30	80.00	34,289.60
4	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX340SL_28	31/05/2022	30/06/2022	1,413.40	1,689.90	276.50	2.10	2.80	1.20	183.00	HE	30	30	60.00	10,980.00
5	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-359	16/06/2022	16/06/2022	1,587.70	1,592.20	4.50				4.50	HE	30	30	110.00	495.00
6	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-359	17/06/2022	17/06/2022	1,592.40	1,601.10	8.70				8.70	HE	30	30	110.00	957.00
7	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-359	18/06/2022	18/06/2022	1,601.30	1,610.20	8.90				8.90	HE	30	30	110.00	979.00
8	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-359	19/06/2022	19/06/2022	1,610.40	1,617.40	7.00				7.00	HE	30	30	110.00	770.00
9	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-359	20/06/2022	20/06/2022	1,617.60	1,626.20	8.60				8.60	HE	30	30	110.00	946.00
10	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-359	21/06/2022	21/06/2022	1,626.40	1,633.20	6.80				6.80	HE	30	30	110.00	748.00
11	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-359	22/06/2022	22/06/2022	1,633.50	1,634.60	1.10				1.10	HE	30	30	110.00	121.00
12	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-359	24/06/2022	24/06/2022	1,635.30	1,641.50	6.20				6.00	HE	30	30	110.00	660.00
13	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-359	25/06/2022	25/06/2022	1,648.10	1,650.10	2.00				2.00	HE	30	30	110.00	220.00
14	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-359	27/06/2022	27/06/2022	1,655.50	1,660.30	4.80				4.80	HE	30	30	110.00	528.00
15	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	28/06/2022	28/06/2022	1,660.50	1,670.60	10.10				10.10	HE	30	30	110.00	1,111.00
16	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	29/06/2022	29/06/2022	1,670.80	1,680.20	9.40				9.40	HE	30	30	110.00	1,034.00
17	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	30/06/2022	30/06/2022	1,680.40	1,689.90	9.50				9.50	HE	30	30	110.00	1,045.00
18	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX340SL_29	31/05/2022	30/06/2022	1,608.70	1,931.20	322.50	1.10	3.44	0.50	260.46	HE	30	30	60.00	15,627.60
19	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 29)	UG-359	3/06/2022	3/06/2022	1,642.60	1,649.20	6.60				6.60	HE	30	30	110.00	726.00
20	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 29)	UG-359	4/06/2022	4/06/2022	1,659.20	1,667.60	8.40				8.40	HE	30	30	110.00	924.00
21	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 29)	UG-359	5/06/2022	5/06/2022	1,667.80	1,676.50	8.70				8.70	HE	30	30	110.00	957.00
22	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 29)	UG-359	6/06/2022	6/06/2022	1,676.70	1,685.60	8.90				8.90	HE	30	30	110.00	979.00
23	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 29)	UG-359	7/06/2022	7/06/2022	1,685.80	1,694.70	8.90				8.90	HE	30	30	110.00	979.00
24	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 29)	UG-359	8/06/2022	8/06/2022	1,696.00	1,704.00	8.00				8.00	HE	30	30	110.00	880.00
25	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 29)	UG-359	9/06/2022	9/06/2022	1,713.80	1,721.30	7.50				7.50	HE	30	30	110.00	825.00
26	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX850SL_30	31/05/2022	30/06/2022	623.50	1,122.00	498.50	2.90	4.32	1.20	490.08	HE	30	30	110.00	53,908.80
27	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_31	31/05/2022	30/06/2022	9.60	374.60	365.00	0.40	3.36	0.60	360.64	HE	30	30	80.00	28,851.20
28	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_12	31/05/2022	30/06/2022	4,009.00	4,449.80	440.80	4.40	4.24	0.00	432.16	HE	30	30	39.00	16,854.24
29	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_13	31/05/2022	30/06/2022	3,698.20	4,091.90	393.70	1.60	4.16	1.50	386.44	HE	30	30	39.00	15,071.16
30	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_14	31/05/2022	30/06/2022	3,426.30	3,889.20	462.90	4.60	4.48	1.00	452.82	HE	30	30	39.00	17,659.98
31	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_15	31/05/2022	30/06/2022	2,725.30	3,158.10	432.80	6.50	4.40	0.90	421.00	HE	30	30	39.00	16,419.00
32	JCB	RETROEXCAVADORA	3CX_ECO	31/05/2022	30/06/2022	2,565.60	2,752.00	186.40	0.20	2.40	0.92	182.88	HE	30	30	22.50	4,114.80
33	KOMATSU	MOTONIVELADORA	GD-555	31/05/2022	30/06/2022	4,067.00	4,276.10	209.10	1.30	2.32	1.30	204.18	HE	30	30	49.00	10,004.82
34	HAMM	RODILLO LISO	HAMM -06	31/05/2022	30/06/2022	226.00	434.70	208.70	1.10	2.00	0.20	205.40	HE	30	30	25.50	5,237.70
35	CATERPILLAR	TRACTOR	CAT_D8T	31/05/2022	30/06/2022	1,309.70	1,615.80	306.10	0.60	3.52	0.90	301.08	HE	30	30	70.00	21,075.60
\$342,842.50																	
TOTAL VALORIZACIÓN														\$ 342,842.50			
IGV 18%														\$ 61,711.65			
TOTAL VALORIZACIÓN US\$ INC. IGV														\$ 404,554.15			

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

		Valores						
T. EQUIPO	CODIGO DE SERVICIO	Máx. de HOROMETRO FINAL	Mín. de HOROMETRO INICIAL	Suma de HORAS EFECTIVAS	Suma de DSCTO. MANT.	Suma de CALENTAMIENTO	Suma de UTILIZACION POR UGUIL	
EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_23	7172.2	6742.6	422.90	1.00	4.00	1.70	
	HYUNDAI_HX480SL_26	4624.5	4080.7	537.90	1.10	4.80	0.00	
	HYUNDAI_HX480SL_27	4002.5	3567.0	428.62	1.30	4.08	1.50	
	HYUNDAI_HX340SL_28	1689.9	1413.4	270.40	2.10	2.80	1.20	
	HYUNDAI_HX340SL_29	1931.2	1608.7	317.46	1.10	3.44	0.50	
	HYUNDAI_HX850SL_30	1122.0	623.5	490.08	2.90	4.32	1.20	
	HYUNDAI_HX480SL_31	374.6	9.6	360.64	0.40	3.36	0.60	
CARGADOR	HYUNDAI_HL775_12	4449.8	4009.0	432.16	4.40	4.24	0.00	
	HYUNDAI_HL775_13	4091.9	3698.2	386.44	1.60	4.16	1.50	
	HYUNDAI_HL775_14	3889.2	3426.3	452.82	4.60	4.48	1.00	
	HYUNDAI_HL775_15	3158.1	2725.3	421.00	6.50	4.40	0.90	
RETROEXCAVADORA	3CX_ECO	2752.0	2565.6	182.88	0.20	2.40	0.92	
MOTONIVELADORA	GD-555	4276.1	4067.0	204.18	1.30	2.32	1.30	
RODILLO	HAMM -06	434.7	226.0	205.40	1.10	2.00	0.20	
TRACTOR	CAT_D8T	1615.8	1309.7	301.08	0.60	3.52	0.90	

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Anexo 15. Valorización de equipos – Julio del 2022

		VALORIZACIÓN DE EQUIPOS LINEA AMARILLA JULIO DEL 2022 (Del 30 de junio del 2022 al 31 de julio del 2022)															
ITEM	MARCA	T. EQUIPO	COD. EQ.	FECHA INICIO	FECHA FINAL	H. INICIAL	H. FINAL	H. TOTAL	DSCT. MANT.	CALENTAMIENTO	UTI. UGUIL	HRS. EFECTIVAS	HRS. MINIMAS	TOTAL DIAS PERIODO	TOTAL DIAS VALO.	TARIFA (US\$/H)	TOTAL (US\$/H)
1	HYUNDAI	T. EQUIPO	HYUNDAI_HX480SL_23	30/06/2022	31/07/2022	7,172.20	7,578.50	406.30	4.30	3.92	0.00	398.08	HE	31	31	80.00	31,846.40
2	HYUNDAI	T. EQUIPO	HYUNDAI_HX480SL_26	30/06/2022	31/07/2022	4,624.50	5,105.80	481.30	2.40	4.48	0.50	473.92	HE	31	31	80.00	37,913.60
3	HYUNDAI	T. EQUIPO	HYUNDAI_HX480SL_27	30/06/2022	31/07/2022	4,002.50	4,440.40	437.90	3.80	4.00	0.00	430.10	HE	31	31	80.00	34,408.00
4	HYUNDAI	T. EQUIPO	HYUNDAI_HX340SL_28	30/06/2022	31/07/2022	1,689.90	1,947.60	257.70	0.70	2.64	0.20	209.16	HE	31	31	60.00	12,549.60
5	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	1/07/2022	1/07/2022	1,690.10	1,697.00	6.90				6.90	HE	31	31	110.00	759.00
6	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	2/07/2022	2/07/2022	1,697.20	1,705.10	7.90				7.90	HE	31	31	110.00	869.00
7	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	3/07/2022	3/07/2022	1,705.30	1,714.30	9.00				9.00	HE	31	31	110.00	990.00
9	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	4/07/2022	4/07/2022	1,714.60	1,723.70	9.10				9.10	HE	31	31	110.00	1,001.00
10	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	6/07/2022	6/07/2022	1,733.90	1,743.00	9.10				9.10	HE	31	31	110.00	1,001.00
10	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	7/07/2022	7/07/2022	1,743.20	1,746.20	3.00				3.00	HE	31	31	110.00	330.00
11	HYUNDAI	T. EQUIPO	HYUNDAI_HX340SL_29	30/06/2022	31/07/2022	1,931.20	2,295.60	364.40	1.70	3.52	0.00	359.18	HE	31	31	60.00	21,550.80
12	HYUNDAI	T. EQUIPO	HYUNDAI_HX850SL_30	30/06/2022	31/07/2022	1,122.00	1,654.80	532.80	2.50	4.56	0.00	525.74	HE	31	31	110.00	57,831.40
13	HYUNDAI	T. EQUIPO	HYUNDAI_HX480SL_31	30/06/2022	31/07/2022	374.60	846.40	471.80	3.90	4.24	1.20	462.46	HE	31	31	80.00	36,996.80
14	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_12	30/06/2022	31/07/2022	4,449.80	4,933.10	483.30	4.10	4.56	0.60	474.04	HE	31	31	39.00	18,487.56
15	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_13	30/06/2022	31/07/2022	4,091.90	4,484.90	393.00	4.90	3.92	1.50	382.68	HE	31	31	39.00	14,924.52
16	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_14	30/06/2022	31/07/2022	3,889.20	4,329.60	440.40	3.90	4.08	0.00	432.42	HE	31	31	39.00	16,864.38
17	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_15	30/06/2022	31/07/2022	3,158.10	3,571.50	413.40	3.60	4.00	0.20	405.60	HE	31	31	39.00	15,818.40
18	JCB	RETROEXCAVADORA	3CX_ECO	30/06/2022	31/07/2022	2,752.00	2,938.30	186.30	0.40	2.16	3.10	180.64	HE	31	31	22.50	4,064.40
19	KOMATSU	MOTONIVELADORA	GD-555	30/06/2022	31/07/2022	4,276.10	4,450.00	173.90	2.00	1.84	0.00	170.06	HE	31	31	49.00	8,332.94
20	HAMM	RODILLO LISO	HAMM -06	30/06/2022	31/07/2022	434.70	686.90	252.20	2.50	2.32	0.00	247.38	HE	31	31	25.50	6,308.19
21	CATERPILLAR	TRACTOR	CAT_D8T	30/06/2022	31/07/2022	1,615.80	1,878.90	263.10	1.20	3.04	0.00	258.86	HE	31	31	70.00	18,120.20
\$340,967.19																	
TOTAL VALORIZACIÓN														\$		340,967.19	
IGV 18%														\$		61,374.09	
TOTAL VALORIZACIÓN US\$ INC. IGV														\$		402,341.28	

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

		Valores					
T. EQUIPO	CODIGO DE SERVICIO	Máx. de HOROMETRO FINAL	Mín. de HOROMETRO INICIAL	Suma de HORAS EFECTIVAS	Suma de DSCTO. MANT.	Suma de CALENTAMIENTO	Suma de UTILIZACION POR UGUIL
EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_2	7578.5	7172.2	398.08	4.30	3.92	0.00
	HYUNDAI_HX480SL_2	5105.8	4624.5	473.92	2.40	4.48	0.50
	HYUNDAI_HX480SL_2	4440.4	4002.5	430.10	3.80	4.00	0.00
	HYUNDAI_HX340SL_2	1947.6	1689.9	254.16	0.70	2.64	0.20
	HYUNDAI_HX340SL_2	2295.6	1931.2	359.18	1.70	3.52	0.00
	HYUNDAI_HX850SL_3	1654.8	1122.0	525.74	2.50	4.56	0.00
	HYUNDAI_HX480SL_3	846.4	374.6	462.46	3.90	4.24	1.20
CARGADOR	HYUNDAI_HL775_12	4933.1	4449.8	474.04	4.10	4.56	0.60
	HYUNDAI_HL775_13	4484.9	4091.9	382.68	4.90	3.92	1.50
	HYUNDAI_HL775_14	4329.6	3889.2	432.42	3.90	4.08	0.00
	HYUNDAI_HL775_15	3571.5	3158.1	405.60	3.60	4.00	0.20
RETROEXCAVADORA	3CX_ECO	2938.3	2752.0	180.64	0.40	2.16	3.10
MOTONIVELADORA	GD-555	4450.0	4276.1	170.06	2.00	1.84	0.00
RODILLO	HAMM-06	686.9	434.7	247.38	2.50	2.32	0.00
TRACTOR	CAT_D8T	1878.9	1615.8	258.86	1.20	3.04	0.00

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Anexo 16. Valorización de equipos – Agosto del 2022

		VALORIZACIÓN DE EQUIPOS LINEA AMARILLA AGOSTO DEL 2022 (Del 31 de julio del 2022 al 31 de agosto del 2022)															
ITEM	MARCA	T. EQUIPO	COD. EQ.	FECHA INICIO	FECHA FINAL	H. INICIAL	H. FINAL	H. TOTAL	DSCT. MANT.	CALENTAMIE NTO.	UTI. UGUIL	HRS. EFECTIVAS	HRS. MINIMAS	TOTAL DÍAS PERIODO	TOTAL DIAS VALO.	TARIFA (US\$/H)	TOTAL (US\$/H)
1	HYUNDAI	T. EQUIPO	HYUNDAI_HX480SL_23	31/07/2022	31/08/2022	7,578.50	7,927.70	349.20	0.00	3.28	8.10	337.82	HE	31	31	80.00	27,025.60
2	HYUNDAI	T. EQUIPO	HYUNDAI_HX480SL_26	31/07/2022	31/08/2022	5,105.80	5,619.90	514.10	0.00	4.64	5.00	504.46	HE	31	31	80.00	40,356.80
3	HYUNDAI	T. EQUIPO	HYUNDAI_HX480SL_27	31/07/2022	31/08/2022	4,440.40	4,956.40	516.00	0.00	4.88	2.70	508.42	HE	31	31	80.00	40,673.60
4	HYUNDAI	T. EQUIPO	HYUNDAI_HX340SL_28	31/07/2022	31/08/2022	1,947.60	2,255.50	307.90	0.00	2.88	4.90	288.52	HE	31	31	60.00	17,311.20
5	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	10/08/2022	10/08/2022	2,075.80	2,077.80	2.00				2.00	HE	31	31	110.00	220.00
6	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	15/08/2022	15/08/2022	2,112.70	2,120.10	7.40				7.40	HE	31	31	110.00	814.00
6	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	17/08/2022	17/08/2022	2,120.30	2,122.50	2.20				2.20	HE	31	31	110.00	242.00
7	HYUNDAI	T. EQUIPO	HYUNDAI_HX340SL_29	31/07/2022	31/08/2022	2,295.60	2,772.70	477.10	0.00	4.48	0.10	472.52	HE	31	31	60.00	28,351.20
8	HYUNDAI	T. EQUIPO	HYUNDAI_HX850SL_30	31/07/2022	31/08/2022	1,654.80	2,227.70	572.90	0.00	4.88	6.10	561.92	HE	31	31	110.00	61,811.20
9	HYUNDAI	T. EQUIPO	HYUNDAI_HX480SL_31	31/07/2022	31/08/2022	846.40	1,401.30	554.90	0.00	4.88	2.40	547.62	HE	31	31	80.00	43,809.60
10	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_12	31/07/2022	31/08/2022	4,933.10	5,440.00	506.90	0.00	4.64	4.50	497.76	HE	31	31	39.00	19,412.64
11	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_13	31/07/2022	31/08/2022	4,484.90	4,986.70	501.80	0.00	4.40	3.45	493.95	HE	31	31	39.00	19,264.05
12	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_14	31/07/2022	31/08/2022	4,329.60	4,822.70	493.10	0.00	4.40	1.30	487.40	HE	31	31	39.00	19,008.60
13	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_15	31/07/2022	31/08/2022	3,571.50	3,994.80	423.30	0.00	4.24	3.50	415.56	HE	31	31	39.00	16,206.84
14	JCB	RETROEXCAVADORA	3CX_ECO	31/07/2022	31/08/2022	2,938.30	3,117.80	179.50	0.00	2.32	5.90	171.28	HE	31	31	22.50	3,853.80
15	KOMATSU	MOTONIVELADORA	GD-555	31/07/2022	31/08/2022	4,450.00	4,649.60	199.60	0.00	2.08	1.80	195.72	HE	31	31	49.00	9,590.28
16	HAMM	RODILLO LISO	HAMM -06	31/07/2022	31/08/2022	686.90	941.20	254.30	0.00	2.32	0.00	251.98	HE	31	31	25.50	6,425.49
17	CATERPILLAR	TRACTOR	CAT_D8T	31/07/2022	31/08/2022	1,878.90	2,273.30	394.40	0.00	4.24	1.20	388.96	HE	31	31	70.00	27,227.20
18	SUNWARD	MINICARGADOR	SWL3220	31/07/2022	31/08/2022	7.10	13.40	6.30	0.00	0.08	1.80	4.42	HE	31	31	10.00	44.20
\$381,648.30																	
TOTAL VALORIZACIÓN													\$ 381,648.30				
IGV 18%													\$ 68,696.69				
TOTAL VALORIZACIÓN US\$ INC. IGV													\$ 450,344.99				

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

		Valores						
T. EQUIPO	CODIGO DE SERVICIO	Máx. de HOROMETRO FINAL	Mín. de HOROMETRO INICIAL	Suma de HORAS EFFECTIVAS	Suma de DSCTO. MANT.	Suma de CALENTAMIENTO	Suma de UTILIZACION POR UGUIL	
EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_2	7927.7	7578.5	337.82	0.00	3.28	8.10	
	HYUNDAI_HX480SL_2	5619.9	5105.8	504.46	0.00	4.64	5.00	
	HYUNDAI_HX480SL_2	4956.4	4440.4	508.42	0.00	4.88	2.70	
	HYUNDAI_HX340SL_2	2255.5	1947.6	300.12	0.00	2.88	4.90	
	HYUNDAI_HX340SL_2	2772.7	2295.6	472.52	0.00	4.48	0.10	
	HYUNDAI_HX850SL_3	2227.7	1654.8	561.92	0.00	4.88	6.10	
	HYUNDAI_HX480SL_3	1401.3	846.4	547.62	0.00	4.88	2.40	
CARGADOR	HYUNDAI_HL775_12	5440.0	4933.1	497.76	0.00	4.64	4.50	
	HYUNDAI_HL775_13	4986.7	4484.9	493.95	0.00	4.40	3.45	
	HYUNDAI_HL775_14	4822.7	4329.6	487.40	0.00	4.40	1.30	
	HYUNDAI_HL775_15	3994.8	3571.5	415.56	0.00	4.24	3.50	
RETROEXCAVADORA	3CX_ECO	3117.8	2938.3	171.28	0.00	2.32	5.90	
MOTONIVELADORA	GD-555	4649.6	4450.0	195.72	0.00	2.08	1.80	
RODILLO	HAMM-06	941.2	686.9	251.98	0.00	2.32	0.00	
TRACTOR	CAT_D8T	2273.3	1878.9	388.96	0.00	4.24	1.20	
MINICARGADOR	SWL3220	13.4	7.1	4.42	0.00	0.08	1.80	

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Anexo 17. Valorización de equipos – Setiembre del 2022

		VALORIZACIÓN DE EQUIPOS LINEA AMARILLA SETIEMBRE DEL 2022 (Del 31 de agosto del 2022 al 30 de septiembre del 2022)															
ITEM	MARCA	T. EQUIPO	COD. EQ.	FECHA INICIO	FECHA FINAL	H. INICIAL	H. FINAL	H. TOTAL	DSCT. MANT.	CALENTAMIE NTO.	UTI. UGUIL	HRS. EFECTIVAS	HRS. MINIMAS	TOTAL DÍAS PERIODO	TOTAL DIAS VALO.	TARIFA (US\$/H)	TOTAL (US\$/H)
1	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_23	31/08/2022	30/09/2022	0.00	8,234.70	8,234.70	0.00	3.44	2.10	8,229.16	HE	31	31	80.00	658,332.80
2	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_25	31/08/2022	30/09/2022	0.00	5,553.40	5,553.40	0.00	2.16	0.00	5,551.24	HE	31	31	80.00	444,099.20
3	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_26	31/08/2022	30/09/2022	0.00	5,992.70	5,992.70	0.00	3.44	0.00	5,989.26	HE	31	31	80.00	479,140.80
4	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_27	31/08/2022	30/09/2022	0.00	5,301.70	5,301.70	0.00	3.36	0.00	5,298.34	HE	31	31	80.00	423,867.20
5	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX340SL_28	31/08/2022	30/09/2022	0.00	2,532.00	2,532.00	0.00	3.44	0.00	2,501.36	HE	31	31	60.00	150,081.60
6	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	4/09/2022	4/09/2022	2,317.90	2,325.90	8.00				8.00	HE	31	31	110.00	880.00
7	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	5/09/2022	5/09/2022	2,325.90	2,335.30	9.40				9.40	HE	31	31	110.00	1,034.00
8	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	6/09/2022	6/09/2022	2,335.30	2,345.10	9.80				9.80	HE	31	31	110.00	1,078.00
9	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX340SL_29	31/08/2022	30/09/2022	0.00	3,033.80	3,033.80	0.00	3.20	0.00	3,006.00	HE	31	31	60.00	180,360.00
10	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 29)	UG-252	11/09/2022	11/09/2022	2,881.20	2,891.10	9.90				9.90	HE	31	31	110.00	1,089.00
11	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 29)	UG-252	12/09/2022	12/09/2022	2,891.10	2,900.80	9.70				9.70	HE	31	31	110.00	1,067.00
12	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 29)	UG-252	13/09/2022	13/09/2022	2,900.80	2,905.80	5.00				5.00	HE	31	31	110.00	550.00
13	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX850SL_30	31/08/2022	30/09/2022	0.00	2,630.50	2,630.50	0.00	3.44	0.00	2,627.06	HE	31	31	110.00	288,976.60
14	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_31	31/08/2022	30/09/2022	0.00	1,840.60	1,840.60	0.00	3.44	0.00	1,837.16	HE	31	31	80.00	146,972.80
15	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_32	31/08/2022	30/09/2022	0.00	110.80	110.80	0.00	3.44	0.00	107.36	HE	31	31	80.00	8,588.80
16	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_12	31/08/2022	30/09/2022	0.00	5,902.70	5,902.70	0.00	3.44	0.00	5,899.26	HE	31	31	39.00	230,071.14
17	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_13	31/08/2022	30/09/2022	0.00	5,377.40	5,377.40	0.00	3.44	0.00	5,373.96	HE	31	31	39.00	209,584.44
18	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_14	31/08/2022	30/09/2022	0.00	5,178.50	5,178.50	0.00	3.36	0.00	5,175.14	HE	31	31	39.00	201,830.46
19	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_15	31/08/2022	30/09/2022	0.00	4,339.10	4,339.10	0.00	3.44	0.00	4,335.66	HE	31	31	39.00	169,090.74
20	JCB	RETROEXCAVADORA	3CX_ECO	31/08/2022	30/09/2022	0.00	3,281.40	3,281.40	0.00	1.84	0.10	3,279.46	HE	31	31	22.50	73,787.85
21	KOMATSU	MOTONIVELADORA	GD-555	31/08/2022	30/09/2022	0.00	4,853.40	4,853.40	0.00	3.20	0.00	4,850.20	HE	31	31	49.00	237,659.80
22	HAMM	RODILLO	HAMM -06	31/08/2022	30/09/2022	0.00	1,090.80	1,090.80	0.00	2.00	0.00	1,088.80	HE	31	31	25.50	27,764.40
23	CATERPILLAR	TRACTOR	CAT_D8T	31/08/2022	30/09/2022	0.00	2,593.30	2,593.30	0.00	3.36	0.00	2,589.94	HE	31	31	70.00	181,295.80
24	SHANTUI	TRACTOR	SHANTUI_DH17	31/08/2022	30/09/2022	0.00	923.00	923.00	0.00	1.84	0.00	921.16	HE	31	31	65.00	59,875.40
25	SUNWARD	MINICARGADOR	SWL3220_01	31/08/2022	30/09/2022	0.00	134.10	134.10	0.00	3.20	0.00	130.90	HE	31	31	10.00	1,309.00
26	SUNWARD	MINICARGADOR	SWL3220_02	31/08/2022	30/09/2022	0.00	81.50	81.50	0.00	3.20	0.00	78.30	HE	31	31	10.00	783.00
\$4,179,169.83																	
TOTAL VALORIZACIÓN													\$		4,179,169.83		
IGV 18%													\$		752,250.57		
TOTAL VALORIZACIÓN US\$ INC. IGV													\$		4,931,420.40		

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Valores								
T. EQUIPO	CODIGO DE SERVICIO	Máx. de HOROMETRO FINAL	Mín. de HOROMETRO INICIAL	Suma de HORAS EFECTIVAS	Suma de DSCTO. MANT.	Suma de CALENTAMIENTO	Suma de UTILIZACION POR UGUIL	
EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_23	8234.7	0.0	-8240.24	0.00	3.44	2.10	
	HYUNDAI_HX480SL_26	5992.7	0.0	-5916.44	0.00	3.44	0.00	
	HYUNDAI_HX480SL_27	5301.7	0.0	-5284.16	0.00	3.36	0.00	
	HYUNDAI_HX340SL_28	2532.0	0.0	-2507.34	0.00	3.44	0.00	
	HYUNDAI_HX340SL_29	3033.8	0.0	-2994.30	0.00	3.20	0.00	
	HYUNDAI_HX850SL_30	2630.5	0.0	-2570.14	0.00	3.44	0.00	
	HYUNDAI_HX480SL_31	1840.6	0.0	-1777.44	0.00	3.44	0.00	
	HYUNDAI_HX480SL_25	5553.4	0.0	-5521.26	0.00	2.16	0.00	
	HYUNDAI_HX480SL_32	110.8	0.0	-39.14	0.00	3.44	0.00	
CARGADOR	HYUNDAI_HL775_12	5902.7	0.0	-5839.04	0.00	3.44	0.00	
	HYUNDAI_HL775_13	5377.4	0.0	-5338.14	0.00	3.44	0.00	
	HYUNDAI_HL775_14	5178.5	0.0	-5110.86	0.00	3.36	0.00	
	HYUNDAI_HL775_15	4339.1	0.0	-4286.94	0.00	3.44	0.00	
RETROEXCAVADORA	3CX_ECO	3281.4	0.0	-3274.64	0.00	1.84	0.10	
MOTONIVELADORA	GD-555	4853.4	0.0	-4817.30	0.00	3.20	0.00	
RODILLO	HAMM -06	1090.8	0.0	-1074.30	0.00	2.00	0.00	
TRACTOR	CAT_D8T	2593.3	0.0	-2535.96	0.00	3.36	0.00	
	SHANTUI_DH17	923.0	0.0	-922.24	0.00	1.84	0.00	
MINICARGADOR	SWL3220_01	134.1	0.0	-125.50	0.00	3.20	0.00	
	SWL3220_02	81.5	0.0	-71.60	0.00	3.20	0.00	

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Anexo 18. Valorización de equipos – Octubre del 2022

		VALORIZACIÓN DE EQUIPOS LINEA AMARILLA OCTUBRE DEL 2022 (Del 30 de septiembre del 2022 al 31 de octubre del 2022)															
ITEM	MARCA	T. EQUIPO	COD. EQ.	FECHA INICIO	FECHA FINAL	H. INICIAL	H. FINAL	H. TOTAL	DSCT. MANT.	CALENTAMIE NTO.	UTI. UGUIL	HRS. EFECTIVAS	HRS. MINIMAS	TOTAL DÍAS PERIODO	TOTAL DIAS VALO.	TARIFA (US\$/H)	TOTAL (US\$/H)
1	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_25	30/09/2022	31/10/2022	5,519.10	5,881.60	362.50	0.00	3.36	0.00	359.14	HE	31	31	80.00	28,731.20
2	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_26	30/09/2022	31/10/2022	5,913.00	6,304.00	391.00	0.00	3.76	0.90	386.34	HE	31	31	80.00	30,907.20
3	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_27	30/09/2022	31/10/2022	5,280.80	5,594.90	314.10	0.00	3.20	5.60	305.30	HE	31	31	80.00	24,424.00
4	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX340SL_28	30/09/2022	31/10/2022	2,503.90	2,732.00	228.10	0.00	2.32	0.00	199.98	HE	31	31	60.00	11,998.80
5	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	22/10/2022	22/10/2022	2,623.50	2,629.90	6.40				6.40	HE	31	31	110.00	704.00
6	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	22/10/2022	22/10/2022	2,630.10	2,639.20	9.10				9.10	HE	31	31	110.00	1,001.00
7	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	30/10/2022	30/10/2022	2,719.70	2,722.50	2.80				2.80	HE	31	31	110.00	308.00
8	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 28)	UG-252	31/10/2022	31/10/2022	2,724.50	2,732.00	7.50				7.50	HE	31	31	110.00	825.00
9	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX340SL_29	30/09/2022	31/10/2022	2,991.10	3,207.40	216.30	0.00	2.32	0.00	209.88	HE	31	31	60.00	12,592.80
10	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 29)	UG-252	10/10/2022	10/10/2022	3,032.70	3,033.80	1.10				1.10	HE	31	31	110.00	121.00
11	HYDROKHAN	MARTILLO HID.(Exc. 29)	UG-252	11/10/2022	11/10/2022	3,038.00	3,041.00	3.00				3.00	HE	31	31	110.00	330.00
12	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX850SL_30	30/09/2022	31/10/2022	2,566.70	2,936.20	369.50	0.00	3.28	0.00	366.22	HE	31	31	110.00	40,284.20
13	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_31	30/09/2022	31/10/2022	1,774.00	2,174.30	400.30	0.00	3.68	2.10	394.52	HE	31	31	80.00	31,561.60
14	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_32	30/09/2022	31/10/2022	35.70	462.10	426.40	0.00	3.92	0.20	422.28	HE	31	31	80.00	33,782.40
15	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_12	30/09/2022	31/10/2022	5,835.60	6,274.70	439.10	0.00	4.00	1.10	434.00	HE	31	31	39.00	16,926.00
16	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_13	30/09/2022	31/10/2022	5,334.70	5,607.90	273.20	0.00	2.72	1.10	269.38	HE	31	31	39.00	10,505.82
17	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_14	30/09/2022	31/10/2022	5,107.50	5,537.20	429.70	0.00	3.84	2.70	423.16	HE	31	31	39.00	16,503.24
18	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_15	30/09/2022	31/10/2022	4,283.50	4,655.00	371.50	0.00	3.92	2.50	365.08	HE	31	31	39.00	14,238.12
19	JCB	RETROEXCAVADORA	3CX ECO	30/09/2022	31/10/2022	3,272.70	3,410.00	137.30	0.00	1.60	0.90	134.80	HE	31	31	22.50	3,033.00
20	KOMATSU	MOTONIVELADORA	GD-555	30/09/2022	31/10/2022	4,814.10	5,003.40	189.30	0.00	1.92	1.10	186.28	HE	31	31	49.00	9,127.72
21	HAMM	RODILLO	HAMM -06	30/09/2022	31/10/2022	1,072.30	1,293.20	220.90	11.80	1.84	0.00	207.26	HE	31	31	25.50	5,285.13
22	CATERPILLAR	TRACTOR	CAT_D8T	30/09/2022	31/10/2022	2,532.60	2,797.90	265.30	0.00	3.12	1.20	260.98	HE	31	31	70.00	18,268.60
23	SHANTUI	TRACTOR	SHANTUI_DH17	30/09/2022	31/10/2022	920.40	991.50	71.10	0.00	0.88	0.40	69.82	HE	31	31	65.00	4,538.30
24	SUNWARD	MINICARGADOR	SWL3220_01	30/09/2022	31/10/2022	122.30	271.30	149.00	0.00	1.92	0.00	147.08	HE	31	31	10.00	1,470.80
25	SUNWARD	MINICARGADOR	SWL3220_02	30/09/2022	31/10/2022	68.40	201.40	133.00	0.00	1.60	1.10	130.30	HE	31	31	10.00	1,303.00
\$318,770.93																	
TOTAL VALORIZACIÓN														\$		318,770.93	
IGV 18%														\$		57,378.77	
TOTAL VALORIZACIÓN US\$ INC. IGV														\$		376,149.70	

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Valores									
T. EQUIPO	CODIGO DE SERVICIO	Máx. de HOROMETRO FINAL	Mín. de HOROMETRO INICIAL	Suma de HORAS EFECTIVAS	Suma de DSCTO. MANT.	Suma de CALENTAMIENTO	Suma de UTILIZACION POR UGUIL		
EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_25	5881.6	5519.1	359.14	0.00	3.36	0.00		
	HYUNDAI_HX480SL_26	6304.0	5913.0	386.34	0.00	3.76	0.90		
	HYUNDAI_HX480SL_27	5594.9	5280.8	305.30	0.00	3.20	5.60		
	HYUNDAI_HX340SL_28	2732.0	2503.9	225.78	0.00	2.32	0.00		
	HYUNDAI_HX340SL_29	3207.4	2991.1	213.98	0.00	2.32	0.00		
	HYUNDAI_HX850SL_30	2936.2	2566.7	366.22	0.00	3.28	0.00		
	HYUNDAI_HX480SL_31	2174.3	1774.0	394.52	0.00	3.68	2.10		
	HYUNDAI_HX480SL_32	462.1	35.7	422.28	0.00	3.92	0.20		
CARGADOR	HYUNDAI_HL775_12	6274.7	5835.6	434.00	0.00	4.00	1.10		
	HYUNDAI_HL775_13	5607.9	5334.7	269.38	0.00	2.72	1.10		
	HYUNDAI_HL775_14	5537.2	5107.5	423.16	0.00	3.84	2.70		
	HYUNDAI_HL775_15	4655.0	4283.5	365.08	0.00	3.92	2.50		
RETROEXCAVADORA	3CX_ECO	3410.0	3272.7	134.80	0.00	1.60	0.90		
MOTONIVELADORA	GD-555	5003.4	4814.1	186.28	0.00	1.92	1.10		
RODILLO	HAMM -06	1293.2	1072.3	207.26	11.80	1.84	0.00		
TRACTOR	CAT_D8T	2797.9	2532.6	260.98	0.00	3.12	1.20		
	SHANTUI_DH17	991.5	920.4	69.82	0.00	0.88	0.40		
MINICARGADOR	SWL3220_01	271.3	122.3	147.08	0.00	1.92	0.00		
	SWL3220_02	201.4	68.4	130.30	0.00	1.60	1.10		

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Anexo 19. Valorización de equipos – Noviembre del 2022

		VALORIZACIÓN DE EQUIPOS LINEA AMARILLA NOVIEMBRE DEL 2022 (Del 31 de octubre del 2022 al 30 de noviembre del 2022)															
ITEM	MARCA	T. EQUIPO	COD. EQ.	FECHA INICIO	FECHA FINAL	H. INICIAL	H. FINAL	H. TOTAL	DSCT. MANT.	CALENTAMIE NTO.	UTI. UGUIL	HRS. EFECTIVAS	HRS. MINIMAS	TOTAL DÍAS PERIODO	TOTAL DIAS VALO.	TARIFA (US\$/H)	TOTAL (US\$/H)
1	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_25	31/10/2022	30/11/2022	5,881.60	6,316.40	434.80	0.00	4.24	9.50	421.06	HE	30	30	80.00	33,684.80
2	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_26	31/10/2022	30/11/2022	6,304.00	6,807.20	503.20	0.00	4.80	2.50	495.90	HE	30	30	80.00	39,672.00
3	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_27	31/10/2022	30/11/2022	5,594.90	6,044.00	449.10	0.00	4.40	1.10	443.60	HE	30	30	80.00	35,488.00
4	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX340SL_28	31/10/2022	30/11/2022	2,732.00	2,967.90	235.90	0.00	2.72	0.00	224.18	HE	30	30	60.00	13,450.80
5				18/11/2022	18/11/2022	2,883.70	2,890.10	6.40				6.40	HE	30	30	110.00	704.00
6				19/11/2022	19/11/2022	2,890.30	2,892.90	2.60				2.60	HE	30	30	110.00	286.00
7	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX340SL_29	31/10/2022	30/11/2022	3,207.40	3,410.60	203.20	0.00	2.56	0.00	200.64	HE	30	30	60.00	12,038.40
8	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX850SL_30	31/10/2022	30/11/2022	2,936.20	3,023.00	86.80	0.00	0.88	6.80	79.12	HE	30	30	110.00	8,703.20
9	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_31	31/10/2022	30/11/2022	2,174.30	2,685.50	511.20	0.00	4.80	0.00	506.40	HE	30	30	80.00	40,512.00
10	HYUNDAI	EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_32	31/10/2022	30/11/2022	462.10	970.80	508.70	0.00	4.80	0.00	503.90	HE	30	30	80.00	40,312.00
11	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_12	31/10/2022	30/11/2022	6,274.70	6,806.10	531.40	0.00	4.80	1.90	524.70	HE	30	30	39.00	20,463.30
12	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_13	31/10/2022	30/11/2022	5,607.90	5,607.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	HE	30	30	39.00	0.00
13	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_14	31/10/2022	30/11/2022	5,537.20	6,055.10	517.90	0.00	4.80	1.30	511.80	HE	30	30	39.00	19,960.20
14	HYUNDAI	CARGADOR	HYUNDAI_HL775_15	31/10/2022	30/11/2022	4,655.00	5,178.10	523.10	0.00	4.80	1.20	517.10	HE	30	30	39.00	20,166.90
15	JCB	RETROEXCAVADORA	3CX_ECO	31/10/2022	30/11/2022	3,410.00	3,618.20	208.20	0.00	2.32	0.00	205.88	HE	30	30	22.50	4,632.30
16	KOMATSU	MOTONIVELADORA	GD-555	31/10/2022	30/11/2022	5,003.40	5,183.80	180.40	0.00	2.16	2.00	176.24	HE	30	30	49.00	8,635.76
17	HAMM	RODILLO	HAMM-06	31/10/2022	30/11/2022	1,293.20	1,458.70	165.50	0.00	2.40	0.60	162.50	HE	30	30	25.50	4,143.75
18	CATERPILLAR	TRACTOR	CAT_D8T	31/10/2022	30/11/2022	2,797.90	3,016.00	218.10	0.00	3.04	1.40	213.66	HE	30	30	70.00	14,956.20
19	SHANTUI	TRACTOR	SHANTUI_DH17	31/10/2022	30/11/2022	991.50	1,036.30	44.80	0.00	1.04	1.90	41.86	HE	30	30	65.00	2,720.90
20	SUNWARD	MINICARGADOR	SWL3220_01	31/10/2022	30/11/2022	271.30	422.60	151.30	0.00	2.00	2.50	146.80	HE	30	30	10.00	1,468.00
21	SUNWARD	MINICARGADOR	SWL3220_02	31/10/2022	30/11/2022	201.40	396.10	194.70	0.00	2.32	0.00	192.38	HE	30	30	10.00	1,923.80
\$323,922.31																	
TOTAL VALORIZACIÓN														\$ 323,922.31			
IGV 18%														\$ 58,306.02			
TOTAL VALORIZACIÓN US\$ INC. IGV														\$ 382,228.33			

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.

Valores							
T. EQUIPO	CODIGO DE SERVICIO	Máx. de HOROMETRO FINAL	Mín. de HOROMETRO INICIAL	Suma de HORAS EFECTIVAS	Suma de DSCTO. MANT.	Suma de CALENTAMIENTO	Suma de UTILIZACION POR UGUIL
EXCAVADORA	HYUNDAI_HX480SL_25	6316.4	5881.6	421.06	0.00	4.24	9.50
	HYUNDAI_HX480SL_26	6807.2	6304.0	495.90	0.00	4.80	2.50
	HYUNDAI_HX480SL_27	6044.0	5594.9	443.60	0.00	4.40	1.10
	HYUNDAI_HX340SL_28	2967.9	2732.0	233.18	0.00	2.72	0.00
	HYUNDAI_HX340SL_29	3410.6	3207.4	200.64	0.00	2.56	0.00
	HYUNDAI_HX850SL_30	3023.0	2936.2	79.12	0.00	0.88	6.80
	HYUNDAI_HX480SL_31	2685.5	2174.3	506.40	0.00	4.80	0.00
	HYUNDAI_HX480SL_32	970.8	462.1	503.90	0.00	4.80	0.00
CARGADOR	HYUNDAI_HL775_12	6806.1	6274.7	524.70	0.00	4.80	1.90
	HYUNDAI_HL775_13	5607.9	5607.9	0.00	0.00	0.00	0.00
	HYUNDAI_HL775_14	6055.1	5537.2	511.80	0.00	4.80	1.30
	HYUNDAI_HL775_15	5178.1	4655.0	517.10	0.00	4.80	1.20
RETROEXCAVADORA	3CX_ECO	3618.2	3410.0	205.88	0.00	2.32	0.00
MOTONIVELADORA	GD-555	5183.8	5003.4	176.24	0.00	2.16	2.00
RODILLO	HAMM -06	1458.7	1293.2	162.50	0.00	2.40	0.60
TRACTOR	CAT_D8T	3016.0	2797.9	213.66	0.00	3.04	1.40
	SHANTUI_DH17	1036.3	991.5	41.86	0.00	1.04	1.90
MINICARGADOR	SWL3220_01	422.6	271.3	146.80	0.00	2.00	2.50
	SWL3220_02	396.1	201.4	192.38	0.00	2.32	0.00

Fuente: Datos obtenidos de la Empresa Maquinarias U-Guil.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HENRY BEDER MARTELL VILCATOMA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE MINAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "REDUCCIÓN DE LAS PARADAS NO PROGRAMADAS PARA AUMENTAR LA DISPONIBILIDAD DE LOS EQUIPOS DE CARGUÍO EN LA UNIDAD MINERA CORIHUARMI YAUYOS-JUNÍN", cuyos autores son CCAÑA CHOQUE FREDY, LOPEZ SULCA FREDY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 8.00%, 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.

CHICLAYO, 14 de Marzo del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HENRY BEDER MARTELL VILCATOMA DNI: 18021597 ORCID: 0000-0002-8303-5959	Firmado electrónicamente por: HBMARTELLM el 17- 04-2023 11:42:18

Código documento Trilce: TRI - 0536699