

UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTTOYA

Facultad de Ingeniería y Gestión



**ESTUDIO DE MANTENIMIENTO BASADO EN LA
CONFIABILIDAD ACORDE AL SISTEMA ASSET
MANAGEMENT APLICADO A LA FLOTA DE PALAS BUCYRUS
Y KOMATSU PARA LA COMPAÑÍA MINERA XPC.**

Trabajo de investigación para optar el grado académico de Bachiller en
Ingeniería Industrial

**LEONARDO MAMANI HUACASI
KELVIN SMITH ALVAREZ GARATE**

Asesor:

José Javier Zavala Fernández

Lima - Perú

Diciembre de 2020

EPÍGRAFE

“La forma en que recopila, administra y utiliza la información determina si gana o pierde” – Bill Gates.



DEDICATORIA

A mi madre, María Garate, por su apoyo y enseñanzas.

Kelvin Smith Alvarez G.

A mi madre, Benita Huacasi, por su confianza y apoyo incondicional.

Leonardo Mamani Huacasi

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme en mi camino y por permitirme concluir con mi objetivo.

A mi compañera perfecta María Eugenia por ser el apoyo incondicional en mi vida, que con su amor y respaldo, me ayuda alcanzar mis objetivos.

Kelvin Smith Alvarez G.

A mi pareja, Fabiola Chañi, porque con su sonrisa y alegría me alentó a desarrollar este proyecto de investigación.

A mi hijo, Marcelo, por ser mi mayor tesoro y también la fuente más pura de mi inspiración.

Leonardo Mamani Huacasi

RESUMEN

En este trabajo se desarrolló el tema en base a la flota de Palas P&H y Bucyrus, esta flota debido a una gran cantidad de imprevistos versus mantenciones programadas la cual tiene una confiabilidad relativamente baja, a la vez se traduce como un aumento de costos en mantención por la mayor cantidad de imprevistos, a su vez generando perdidas de producción. Este análisis lleva a fomentar un estudio para determinar la razón del escenario mencionado, en este estudio se desarrollará mediante la base de datos de la flota.

El estudio de confiabilidad se basó principalmente en diagramas de Pareto y Jackknife. En primer lugar, se procedió a realizar Paretos para cada equipo obteniendo resultados muy parecidos entre equipos, donde el sistema de lubricación aparece como el sistema más crónico de la flota. Posteriormente del análisis primario de Pareto se procede a efectuar un análisis por subsistemas del sistema de lubricación para determinar la falla que afecta más la confiabilidad, estos diagramas dieron como resultado principalmente el sistema de lubricación como falla crónica y como subsistema la bomba de lubricación de grasa Open Gear, lo cual afecta directamente a la confiabilidad de la flota, por ende, a la producción de la compañía minera.

Después de realizar los análisis de Pareto, corroborando la información se procede a realizar los diagramas de Jackknife para la flota completa, así también en sistemas como el de lubricación.

Luego fue realizar un análisis de modos y efecto de falla determinando así un método para solucionar el problema el cual tiene como resultado implementar un mantenimiento preventivo a la falla, principalmente esta falla ocurre por condiciones operacionales, climatológicas y donde opera la máquina, lo cual no se puede mejorar de una forma razonable.

Posteriormente de haber realizado el análisis de modos y efectos de falla se opta por realizar un análisis de Weibull el cual permitirá implementar un mantenimiento preventivo a la bomba de lubricación de grasa Open Gear en un determinado tiempo (base a la confiabilidad que opte la compañía).

Los resultados obtenidos se basan en el análisis anterior, donde se obtiene los resultados para elaborar el plan de mantenimiento a seguir, el cual consiste en realizar un cambio de la bomba de lubricación de grasa Open Gear en un mantenimiento programado a las 600 horas, lo que implica el cambio programados al año, estrategia que mejora notablemente la confiabilidad de la bomba de lubricación.

Estos nuevos cambios serán realizados a medida que el equipo sea intervenido por mantenimientos programados de componentes mayores o por mantenciones imprevistas.

En mantenimiento programados las cuales son cada 250 (Mantenimientos donde se cambia el filtro de aire programado y otros componentes menores). Estos mantenimientos imprevistos o programadas de componentes mayores serán aprovechadas para cambiar la bomba de lubricación cada 600 horas aprovechando que el equipo este detenido, ahorrando tiempo y dinero, a la vez aumentar la disponibilidad del equipo.

Palabras clave: confiabilidad, diagrama de Pareto, Jackknife, Weibull, mantenimiento preventivo.

ABSTRACT

In this work, a topic was developed based on the Pallas P&H and Bucyrus fleet, this fleet due to a large number of contingencies versus scheduled maintenance which has a relatively low reliability, at the same time it translates as an increase in maintenance costs due to the greater number of unforeseen events, in turn generating production losses. This analysis leads to promoting a study to determine the reason for the mentioned scenario, in this study it will be developed using the fleet database.

The reliability study was mainly based on Pareto and Jackknife diagrams. First, Paretos were carried out for each team, obtaining very similar results between teams, where the lubrication system appears as the most chronic system in the fleet. Subsequent to the primary Pareto analysis, a lubrication system subsystem analysis is carried out to determine the failure that most affects reliability. These diagrams mainly resulted in the lubrication system as a chronic failure and as a grease lubrication pump subsystem. Open Gear, which directly affects the reliability of the fleet, therefore, the production of the mining company.

After carrying out the Pareto analyzes, corroborating the information, we proceed to make the Jackknife diagrams for the entire fleet, as well as in systems such as lubrication.

Then it was to carry out an analysis of failure modes and effects, thus determining a method to solve the problem, which results in implementing preventive maintenance to the failure, mainly this failure occurs due to operational conditions, weather conditions and where the machine operates, which does not it can be reasonably improved.

After having carried out the analysis of failure modes and effects, it is decided to carry out a Weibull analysis which will allow preventive maintenance to be implemented to the Open Gear grease lubrication pump in a certain time based on the reliability chosen by the company.

The results obtained are based on the previous analysis, where the results are obtained to prepare the maintenance plan to be followed, which consists of performing a change of the Open Gear grease lubrication pump in a scheduled maintenance at 1200 hours, which implies the scheduled changes per year, a strategy that greatly improves the reliability of the lubrication pump.

These new changes will be made as the equipment is intervened for scheduled maintenance of major components or for unforeseen maintenance.

In scheduled maintenance which are every 250 (Maintenance where the scheduled air filter and other minor components are changed). These unforeseen or scheduled maintenance of major components will be used to change the lubrication pump every 1200 hours taking advantage of the equipment being stopped, saving time and money, while increasing the availability of the equipment.

Keywords: reliability, Pareto diagram, Jackknife, Weibull, preventive maintenance.