



UNMSM



GEIPLAMIN - UNMSM

GRUPO DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN  
DE PLANEAMIENTO MINERO

# MANTENIMIENTO TIPO OVERHAUL PARA AUMENTAR LA DISPONIBILIDAD EN EQUIPOS MINEROS





# ¿Cuál es su propósito?



UNMSM



GEIPLAMIN - UNMSM

GRUPO DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN  
DE PLANEAMIENTO MINERO

El OverHaul es un conjunto de acciones planificadas que se realizan en un equipo con el fin de intervenirlo antes de que presente una falla. Esta intervención se lleva a cabo cuando la fiabilidad del equipo ha disminuido significativamente, hasta el punto de que resulta riesgoso prever su rendimiento productivo.



Durante este proceso, el equipo se restaura a un estado equivalente a cero horas de uso, como si fuera nuevo. Para lograrlo, se reemplazan o reparan todos los componentes que sufren desgaste, garantizando así que el equipo pueda operar de manera óptima.



# CARACTERÍSTICAS



UNMSM



GEIPLAMIN - UNMSM

GRUPO DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN  
DE PLANEAMIENTO MINERO

- ▶ El OverHaul se adelanta a posibles fallos en el equipo, ya que se realiza una inspección mientras la maquinaria aún está en funcionamiento.



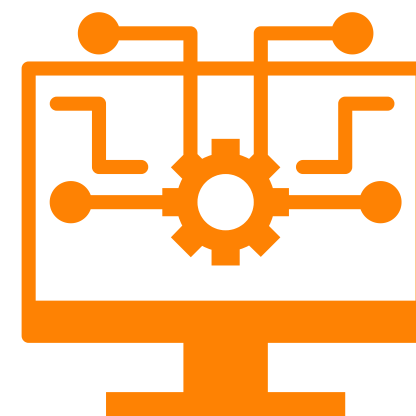
- ▶ Este programa puede permitir que el equipo recupere por completo su capacidad productiva.



- ▶ Cuando los activos empiezan a evidenciar signos de desgaste, envejecimiento o menor rendimiento, el OverHaul no busca reemplazar directamente la máquina, sino detener el proceso temporalmente para prolongar su vida útil.



- ▶ El OverHaul puede complementarse con tecnologías predictivas que brindan mediciones más precisas, lo cual se logra mediante el uso de software de mantenimiento.



2

# BENEFICIOS



UNMSM

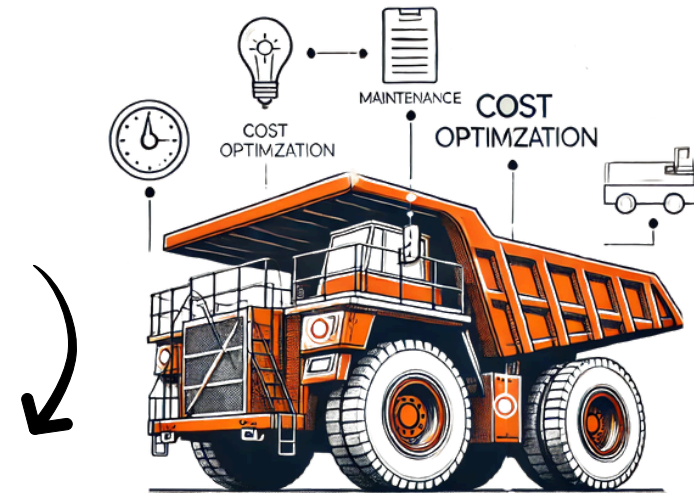


GEIPLAMIN - UNMSM

GRUPO DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN  
DE PLANEAMIENTO MINERO

## Optimización de Costos:

El Overhaul ayuda a prevenir costos elevados en futuras reparaciones o reemplazo de componentes.

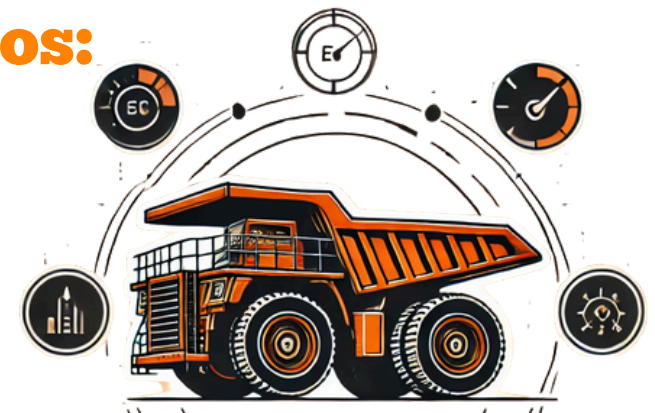


## Disminución de Labores Manuales:

Con el overhaul predictivo, el personal de mantenimiento identifica qué componentes requieren reparación o reemplazo, lo que permitiría contar con menos trabajadores para tareas no esenciales.

## Mejoras en el Rendimiento de los Equipos:

El mantenimiento Overhaul ofrece la ventaja de restaurar los activos para que funcionen como si fueran nuevos o casi nuevos.



3

# ETAPAS DEL OVERHAUL



UNMSM



GEIPLAMIN - UNMSM

GRUPO DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN  
DE PLANEAMIENTO MINERO

## INSPECCIÓN

La maquinaria es revisada estando activa, de este modo se puede visualizar si tiene fallos durante su funcionamiento

## DESARTICULACIÓN

Se desambla la maquinaria con personal especializado

## REPARACIÓN

En esta etapa se procede a reparar o reemplazar los componentes que el personal de mantenimiento haya diagnosticado

## ENSAMBLAJE

Cuando se haya realizado el cambio de partes o reparaciones se procede con el ensamblaje del equipo, verificando que las piezas sean bien ajustadas para que esto no afecte su rendimiento

## PRUEBAS

En esta etapa se asegura que los problemas de funcionamiento ya no existan, caso contrario se vuelve a realizar la inspección



4

# CASO PRÁCTICO



UNMSM



GEIPLAMIN - UNMSM

GRUPO DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN  
DE PLANEAMIENTO MINERO

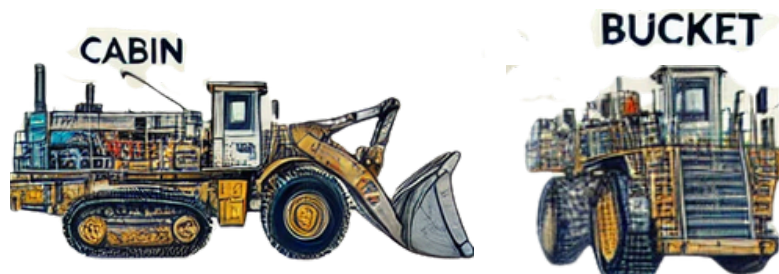
Se desarrollará un diagrama de Gantt para el Overhaul de una Pala 6040FS-CH05. Los trabajos para este Overhaul se planificaron con aproximadamente 9 meses de anticipación, alrededor del 15 de julio de 2017, tomando como referencia los últimos Overhaul realizados en las palas CH02 y CH03 del mismo modelo 6040FS en enero y abril de 2017.

## EJECUCIÓN DE TRABAJOS PROGRAMADOS

Se realizan los cambios y reparaciones en los siguientes sistemas, siempre con una lista de los materiales a instalar o reparar. Además de ello verificar que los proveedores cuenten con todos los permisos para evitar problemas con las reparaciones.

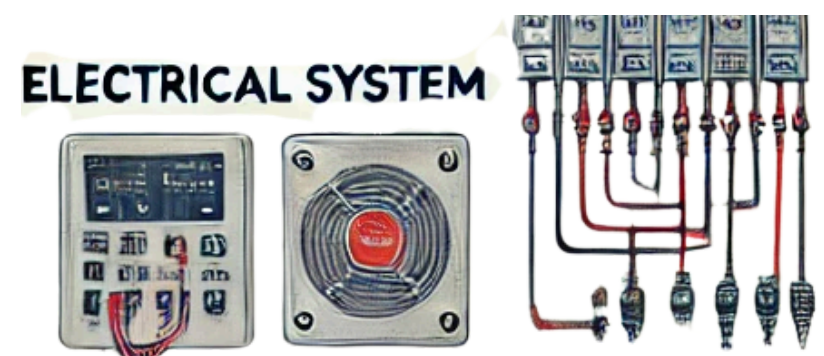
- **Sistema chasis:**

Esto incluye: aire acondicionado, cabina, pines y bocinas, servicios varios, bucket, sistema engrase centralizado, sistema contra incendios.



- **Sistema eléctrico:**

El sistema requiere mayor intervención la cual queda pendiente para poder ejecutar en su siguiente Mantenimiento.



6

# EJECUCIÓN DE TRABAJOS PROGRAMADOS



GEIPLAMIN - UNMSM

GRUPO DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN  
DE PLANEAMIENTO MINERO

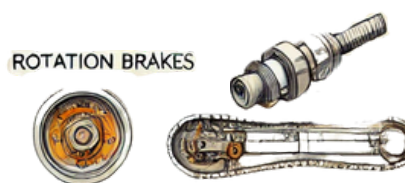
## • Sistema hidráulico:

Este incluye: Mangueras y Tuberías hidráulicas, Motor de giro 1, Enfriador de aceite de pdt 1 y 2, Bloque de válvulas flotantes 1 y 2, Bomba ventilador/accesorios, Motor ventilador de aceite hidráulico, Pistones hidráulicos, Pistón de levante LH



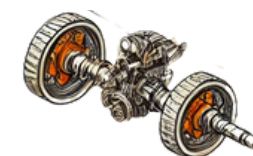
## • Sistema carrilería

Este sistema incluye: Rueda guía LH y RH, Carrilería LH y RH, Pistón tensador de cadena 1 y 2



## • Sistema tren de fuerza:

Este sistema incluye: Freno de giro 1 y 3



## PRUEBA EN CAMPO

Se llevaron a cabo pruebas en los distintos sistemas, realizando ajustes y corrigiendo fugas de aceite y aire detectadas en los acoples y fijaciones de los componentes. Las pruebas se efectuaron tanto en vacío como con carga en campo, logrando que el equipo quedara operativo el 6 de mayo, un día antes de la fecha prevista. Esto fue posible gracias al avance del personal que no intervino en los trabajos relacionados con los frenos de giro.

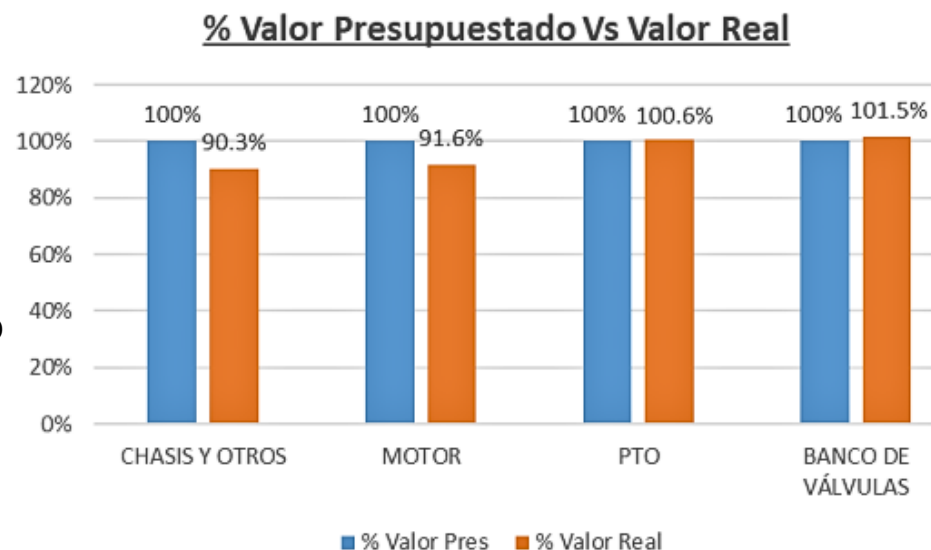
7

# COSTOS PRESUPUESTADOS VS REAL

ELEMENTO PEP	DESCRIPCIÓN	VALOR PRES (USD)	VALOR REAL (USD)
RM/CH-005.9	CHASIS Y OTROS	902,834	815,523
RM/CH-005.10	MOTOR	27,692	25,354
RM/CH-005.11	PTO	4,095	4,120
RM/CH-005.12	BANCO DE VALVULAS	105,609	107,232
<b>TOTAL</b>		<b>1,040,230</b>	<b>952,229</b>

Se tiene una variación del 8.5% sin consumirse respecto al Valor Presupuestado de \$ 1,040,230, esto debido a:

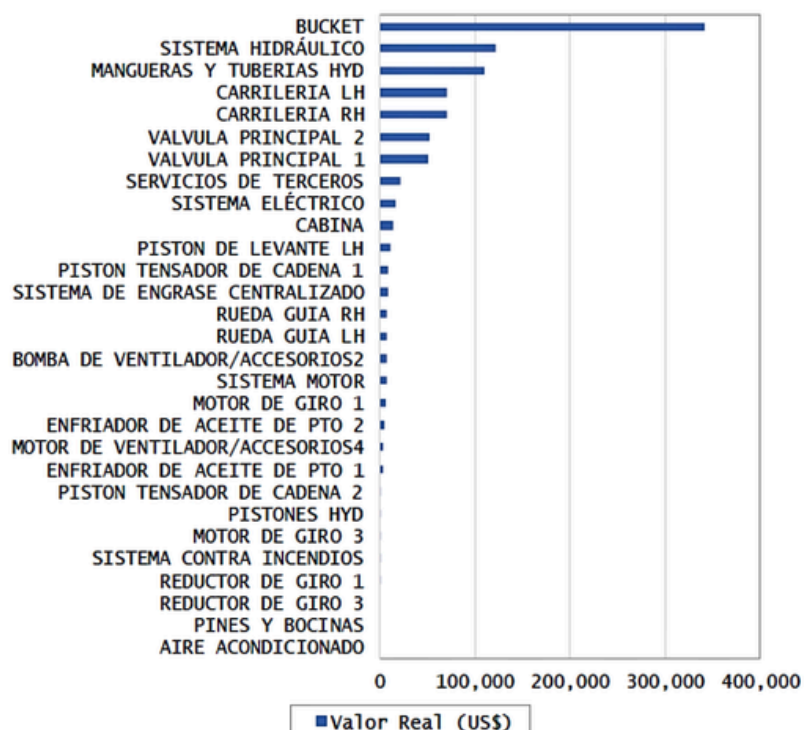
- No se realizaron los cambios de componentes en el Sistema de tren de fuerza.
- Servicios reprogramados con los proveedores.



# COSTOS POR ORDEN DE TRABAJO

OT	Descripción	Materiales	Mano/Obra	Servicios	Total
50043294	AIRE ACONDICIONADO	0.00	0.00	0.00	0.00
50043298	CABINA	13,266.11	432.49	0.00	13,698.60
50043309	PINES Y BOCINAS	0.00	0.00	0.00	0.00
50043312	SERVICIOS VARIOS	917.35	3,482.13	18,002.36	22,401.84
50336856	BUCKET	339,169.00	3,123.14	0.00	342,292.14
50388836	CARRILERIA RH	64,989.80	4,864.74	406.87	70,261.41
50395103	SISTEMA DE ENGRASE	7,285.08	1,163.02	0.00	8,448.10
50399258	SISTEMA CONTRA INCENDI	0.00	77.00	0.00	77.00
50399275	SISTEMA ELÉCTRICO	12,773.04	4,477.70	0.00	17,250.74
50043308	MANGUERAS Y TUBERIAS H	94,926.79	13,098.44	2,230.67	110,255.90
50377583	MOTOR DE GIRO 1	5,696.24	766.16	0.00	6,462.40
50395100	ENFRIADOR ACEITE PDT 2	4,105.30	333.67	0.00	4,438.97
50395101	ENFRIADOR ACEITE PDT 1	4,094.51	25.67	0.00	4,120.18
50395106	SISTEMA HIDRÁULICO	110,129.90	12,134.08	0.00	122,263.98
50401264	VALVULA PRINCIPAL 2	50,730.62	1,534.89	0.00	52,265.51
50401265	VALVULA PRINCIPAL 1	49,324.83	1,202.50	0.00	50,527.33
50401336	BOMBA DE VENTILADOR 2	6,403.38	1,092.14	0.00	7,495.52
50401342	MOTOR DE VENTILADOR 4	3,849.98	406.82	0.00	4,256.80
50401417	PISTONES HYD	0.00	304.16	0.00	304.16
50389292	PISTON DE LEVANTE LH	10,693.75	1,232.37	0.00	11,926.12
50401409	RUEDA GUJA LH	5,791.00	926.24	1,331.84	8,049.08
50401410	RUEDA GUJA RH	5,790.98	1,060.21	1,241.80	8,092.99
50399254	MOTOR DE GIRO 3	0.00	128.34	0.00	128.34
50388766	CARRILERÍA LH	64,989.80	5,524.60	406.87	70,921.27
50399274	PISTON TENSADOR 1	7,334.77	1,669.02	0.00	9,003.79
50399273	PISTON TENSADOR 2	0.00	311.45	0.00	311.45
50399253	SISTEMA DE MOTOR	5,799.26	1,166.24	0.00	6,965.50
50401474	FRENO DE GIRO 1	9.80	0.00	0.00	9.80
50401518	FRENO DE GIRO 3	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>868,071.29</b>	<b>60,537.22</b>	<b>23,620.41</b>	<b>952,228.92</b>

El Bucket Hensley representa el mayor gasto en materiales, costando un total de \$ 342,292.14. Los costos de servicios varios son por fletes y alquiler de equipos





UNMSM



GEIPLAMIN - UNMSM

GRUPO DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN  
DE PLANEAMIENTO MINERO

**Si te interesa el contenido, no dudes  
en reaccionar y compartirlo.**

**¡Sigamos difundiendo conocimiento!**



**GEIPLAMIN - UNMSM**

**GRUPO DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN  
DE PLANEAMIENTO MINERO**

*EP. Ingeniería de Minas*



**GEIPLAMIN - UNMSM**

GRUPO DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN DE PLANEAMIENTO  
MINERO