

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA Y DE ENERGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA



**GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN EQUIPOS
TRACKLESS PARA DISMINUIR LAS HORAS DE
PARADA POR FALLAS MECÁNICAS EN UNIDAD
MINERA SAN CRISTOBAL**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OBTENER EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO**

BACHILLER FELIX FRANCISCO MUÑOZ MUÑOZ

Callao, 2018

PERÚ

INDICE

PRESENTACIÓN

I.	INTRODUCCIÓN	3
II.	MARCO REFERENCIAL O FUNDAMENTACIÓN	4
	2.1. Marco teórico	4
	2.2. Propósito de la intervención.....	11
	2.3. Estrategias de intervención o ruta de acción.....	12
III.	CONTENIDO O PROCESO DE INTERVENCIÓN.....	12
	3.1. Evaluación inicial.....	12
	3.2. Diseño de planes, proyectos o programas	17
	3.3. Evaluación de salida.....	39
	3.4. Resultados.....	58
	3.5. Discusión de los resultados.....	67
IV.	CONCLUSIONES	74
V.	RECOMENDACIONES.....	75
VI.	BIBLIOGRAFIA.....	76
VII.	ANEXOS	77

PRESENTACIÓN

El presente informe de trabajo de suficiencia profesional, desarrolla la gestión de mantenimiento de los equipos pesados que la empresa AESA que opera en la unidad minera San Cristóbal ubicada en el distrito de Yauli provincia de Junín- Perú para la extracción de mineral, polimetálicos

El aporte fundamental de este trabajo de investigación es proponer y ejecutar la gestión de mantenimiento en equipos trackless para mejorar su disponibilidad mecánica en unidad minera San Cristóbal para lograr se ha mejorado el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos pesados usados en minería subterránea con lo que se ha mejorado la disponibilidad mecánica de los equipos.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el gran porcentaje de la explotación minera en el país y el mundo están altamente mecanizadas para ello cuentan con vehículos pesados como: scooptrams, jumbos frontoneros, jumbos emperadores, dumper, mixer, robot lanzador, scaler; todos estos equipos deben tener un alta confiabilidad para poder cumplir satisfactoriamente los ciclos de minado y evitar las paradas no programadas con los altos costos que esto significa porque dejan de producir, y generan lucro cesante. Para ello el área de mantenimiento responsable de la mantenibilidad de estos vehículos pesados debe aplicar diversos controles y estrategias para garantizar la confiabilidad de estos vehículos pesado, por lo se ha propuesto un plan Gestión de Mantenimiento En Equipos Trackless para Mejorar su Disponibilidad Mecánica en Unidad Minera San Cristóbal, el mismo que se ha llevado a cabo con éxito.

En la estrategia que se utiliza para hacer frente a las exigencias del cliente (compañía minera) y de la operación misma específicamente del área de producción respecto a la disponibilidad de los equipos se puede prevenir con asistencia de recursos técnicos especializados y con material logístico, si y sólo si trabajamos con calidad en lo que respecta a voluntad, sinceridad, entusiasmo y responsabilidad en todas las áreas de la unidad operativa, como son: mantenimiento propiamente dicho, logística, recursos humanos, residente de obra y la misma gerencia de ambas partes como empresa especializada y cliente, podemos interrelacionarnos mejor la parte operativa y mantenimiento con la finalidad de cumplir los objetivos programados en la producción.

En el campo de la minería subterránea los equipos trackless son sometidos a trabajos de rigor, teniendo condiciones adversas de ambiente de trabajo, naturaleza de roca, temperaturas extremas, presencia de agua, espacios de trabajo limitados. En este escenario interviene la mano del hombre para prevenir que estos equipos pesados no fallen y mantenga una constante disponibilidad mecánica para cubrir la demanda de trabajo por periodos de corto, mediano y largo plazo que han sido establecidos específicamente en el planeamiento de la producción.

II. MARCO REFERENCIAL O FUNDAMENTACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. QUÉ ES MANTENIMIENTO

“Acciones dirigidas a asegurar que todo elemento físico continúe desempeñando las funciones deseadas” (fuente: Jhon Moubray).

ANTES	AHORA
Es para preservar el activo físico.	Es para preservar la “función” de los activos.
El mantenimiento rutinario es para prevenir fallas.	El mantenimiento rutinario es para evitar, reducir o eliminar las consecuencias de las fallas.
El objetivo primario de la función Mantenimiento es para optimizar la disponibilidad de la planta al mínimo costo.	El mantenimiento afecta todos los aspectos del negocio, riesgo, seguridad, integridad ambiental, eficiencia energética, calidad del producto y servicio al cliente. No sólo la disponibilidad y los costos.
Los programas de mantenimiento deben ser desarrollados por especialistas calificados, contratados a consultores externos.	Los programas de mantenimiento deben ser formulados por las personas más cercanas e involucradas con los activos. El rol gerencial es proveer las herramientas.
La organización de Mantenimiento por si misma puede desarrollar un exitoso y duradero programa de mantenimiento.	Un exitoso y duradero programa de mantenimiento, sólo puede ser desarrollado por mantenedores y usuarios trabajando juntos.

Cuadro N°2.1: Concepto de mantenimiento antes y ahora

Fuente: Jhon Moubray

2.1.2. EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO EN MINERÍA SUBTERRANEA

Los equipos de minería subterránea ha evolucionado rápidamente gracias a los avances tecnológicos y consecuentemente la forma de realizar los mantenimientos también cambiaron.

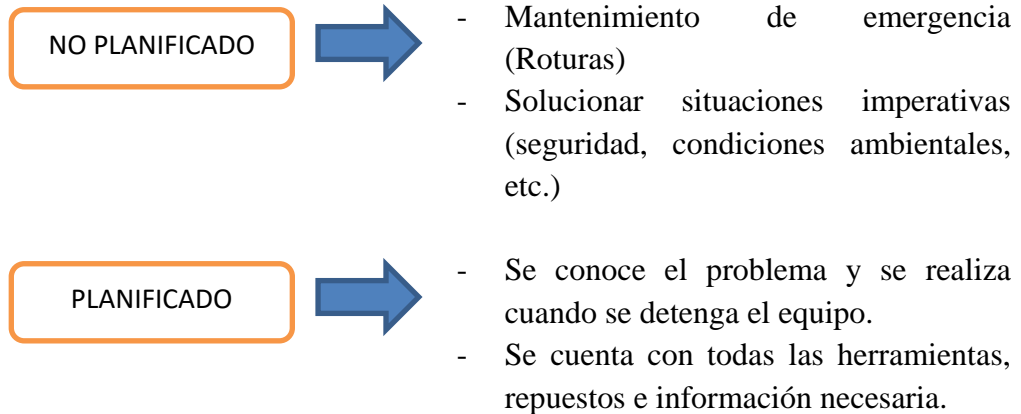


Imagen N°2.1: 50 años de mantenimiento en minería subterránea

Fuente: Sandvik 2010

2.1.3. TIPOS DE MANTENIMIENTO

A) **Mantenimiento Correctivo.**- El que se lleva a cabo para corregir (reparar) una falla en el equipo.



Es aceptable cuando:

- No hay problema de seguridad, de operación o grandes consecuencias de costo.

Ventajas:

- Bajo costo en equipos no críticos.

Desventajas:

- Puede ser mal aplicado en equipos críticos.
- Baja calidad.
- Impacto en la producción.
- Conflictos de trabajo.
- Repuestos.

VENTAJAS MANTENIMIENTO CORRECTIVO	DESVENTAJAS MANTENIMIENTO CORRECTIVO
No hay costos relacionados con monitoreo y mantenimiento predictivo.	Pérdidas de tiempo por no existir un planeamiento anticipado.
Las máquinas no están expuestas a labores de mantenimiento adicional	Daños secundarios y fallos catastróficos.
	Pérdidas de producción.
	Altos costos de reparación.

Cuadro N°2.2: Ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo

Fuente: Jhon Moubray

B) Mantenimiento Preventivo

- Es la programación de las intervenciones en los equipos, con el objeto principal de inspeccionar, reparar, conservar, y/o reemplazar componentes.
- Las intervenciones se realizan aún cuando la máquina esté operando satisfactoriamente.
- Son actividades repetitivas y de rutina

Se basa en la confiabilidad del equipo.

Características:

- Detecta fallas antes de que se desarrollen en una fractura u otra interferencia.
- Basado en inspecciones, medidas y control de nivel de condición de los equipos.
- Conocido también como mantenimiento predictivo, mantenimiento preventivo indirecto, mantenimiento por condición, (CBN-Condition Based Maintenance).

Ventajas:

- El mantenimiento se lleva a cabo en un momento conveniente de una manera adecuada.
- Las paradas innecesarias se reducen.
- Reducción de fallas graves.
- Menos interrupciones durante el funcionamiento del equipo.

Desventajas:

- Las máquinas son frecuentemente reparadas cuando no se requieren.

- Existen todavía la posibilidad de fallos imprevistos.
- El plan de mantenimiento es igual para todas las máquinas. No es específico el requerimiento para cada máquina y su tiempo de vida esperado.
- Las reparaciones y las inspecciones son programadas antes de la falla.
- Requieren registro del historial de equipos y componentes.
- Las inspecciones pueden resultar muy caras.
- Las partes o componentes se pueden reemplazar muy pronto.
- El equipo suele dañarse por desmontajes frecuentes.

C) Mantenimiento Predictivo.

Monitoreo de la condición del equipo mientras se encuentra trabajando.

Las acciones recomendadas están en función de:

- Importancia del equipo.
- Límites del deterioro del equipo.
- Impacto del deterioro del equipo.
- Análisis de la tendencia.
- Predice la falla futura y el tiempo en que puede ocurrir.

Los síntomas de fallas son monitoreados y las reparaciones son efectuadas antes de la falla del equipo.

Monitoreo del progreso de la falla utilizando ensayos no destructivos.

La reparación de la maquina es programada antes de que ocurra la avería catastrófica.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO VENTAJAS	MANTENIMIENTO PREDICTIVO DESVENTAJAS
Se reducen pérdidas de tiempos innecesarias.	Altos costos de instrumentos, sistemas, servicios y personal.
Sólo se solicitan repuestos cuando son necesarios.	No asegura una prolongación de la vida de la máquina.
Sólo se realiza mantenimiento cuando es necesario.	

Cuadro N°2.3: Ventajas y desventajas del mantenimiento predictivo

Fuente: Jhon Moubray

D) Mantenimiento Proactivo

- Pretende maximizar la vida útil operativa de las máquinas y sus componentes, identificando y corrigiendo las causas que originan la falla.
- También es conocido como “mantenimiento basado en la fiabilidad”.
- Basado inclusive a adelantarse al inicio de la falla.
- Se usa el termino proactivo, porque más allá de esperar el fallo, se toma la determinación de reducir la posibilidad de que falle.
- A diferencia del mantenimiento preventivo (que renueva componentes cuando se requiere), aquí se encuentra la raíz del problema y se corrige.
- La filosofía es “Ajústalo una vez y hazlo bien”.

MANTENIMIENTO PROACTIVO VENTAJAS	MANTENIMIENTO PROACTIVO DESVENTAJAS
Aumenta la vida del equipo.	Aumento en los costos de instrumentos, servicios, personal, etc.
Mejora la fiabilidad del equipo.	Se requiere habilidades adicionales.
Pocos fallos y por lo tanto menores errores secundarios.	Aumento de la inversión.
Reduce la pérdida de tiempo.	Cambio de la filosofía en todos los niveles de la organización.

Cuadro N°2.1: Ventajas y desventajas del mantenimiento proactivo

Fuente: Jhon Moubray

2.1.4. INDICADORES DE MANTENIMIENTO USADOS

Los indicadores que se usan nos permiten medir la gestión de mantenimiento, estos son:

A) Disponibilidad Mecánica (D.M.).

Es una función que permite estimar en forma global el porcentaje de tiempo total que se puede esperar que un equipo esté disponible para cumplir la función para cual fue destinado. El valor mínimo que se tiene como objetivo es mayor al 85%.

$$DM = \frac{(H_{programadas} - \sum (HM_{prev} + H_{reparaciones\ Mec.} + H_{reparaciones\ Elect.}))}{H_{programadas}}$$

Ecuación N°2.1: Cálculo de la disponibilidad mecánica

B) Tiempo Medio entre Falla.

Indica el intervalo de tiempo más probable entre un arranque y la aparición de una falla; es decir, es el tiempo medio transcurrido hasta la llegada del evento “fallo”. Se maneja un valor aceptable como mayor a 60 horas (AESA tiene como valor mayor a 50 horas). Este indicador nos es útil en su información si se toma una muestra mensual.

$$TMEF = \frac{HR_{Paradas}}{\sum NTP_{Paradas}}$$

Ecuación N°2.2: Cálculo del tiempo medio entre fallas

C) Tiempo Medio para Reparación.

Este indicador mide la efectividad en restituir el equipo a condiciones óptimas de operación una vez que el equipo se encuentra fuera de servicio por un fallo, dentro de un periodo determinado.

Este indicador es un parámetro de medición asociado a la mantenibilidad, es decir, a la ejecución del mantenimiento. Nos indica que tan eficaces somos al dar solución a una falla, el valor aceptado es menor a 6 horas.

$$TMPR = \frac{\sum HTParadas}{NTParadas}$$

Ecuación N°2.3: Cálculo del tiempo medio en reparación

D) Confiabilidad.

Tiene que ver con los el tiempo medio entre fallas y tiempo medio en reparación.

$$C = \frac{TMEF}{TMEF + TMPR}$$

Ecuación N°2.4: Cálculo de la confiabilidad

2.2. PROPÓSITO DE LA INTERVENCIÓN

- Mejorar la disponibilidad mecánica al disminuir las horas de parada por fallas mecánicas en los equipos trackless esto al ejecutar mejoras en la gestión del plan mantenimiento preventivo y correctivo programado; lo que implica tener una mejor confiabilidad en los equipos optimizando costos de mantenimiento.
- Seleccionar las estrategias de mantenimiento adecuadas según las condiciones operativas de la unidad minera San Cristóbal.
- Seleccionar adecuadamente los recursos que se disponen para llevar a mejorar la gestión de mantenimiento.

2.3. ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN

- Recolectamos en periodos programados los indicadores de fallas ocurridas en los equipos en operación para ver sus deficiencias y posteriormente realizar la corrección y/o reparación de fallas siguiendo los procedimientos de mantenimiento programado.
- Realizamos intervenciones a los equipos en horas oportunas para no afectar el ciclo de minado y no se genere el lucro cesante, seleccionando repuesto y materiales adecuados a las condiciones operativas de la mina.
- Distribuimos de manera eficaz los recursos (colaboradores, maquinarias, equipos, movilidad, etc.) para una oportuna y rápida intervención a los equipos.

III.- CONTENIDO O PROCESO DE INTERVENCIÓN

3.1. EVALUACIÓN INICIAL

Se ha registrado y procesado datos de todo el año 2016 para monitorear la evolución en la gestión de mantenimiento de la empresa AESA unidad minera San Cristóbal del distrito de Yauli provincia Junín-Perú.

3.1.1. Condiciones iniciales

A inicios del año 2016 se cuenta con los siguientes recursos de personal e infraestructura

- 1 jefe de mantenimiento, 2 asistentes de mantenimiento y 30 mecánicos los cuales están divididos en 3 guardias.
- 1 oficina en superficie, 1 taller principal en superficie, 1 taller semi implementado en interior mina.

- 1 camioneta asignada al área de mantenimiento.
- 30 equipos a cargo del área de mantenimiento AESA, los cuales tienen continuas paradas por fallas mecánicas, perjudicando a las operaciones mineras de extracción de mineral.
- En la unidad minera San Cristóbal se tienen condiciones particulares en interior mina como: exceso de agua subterránea, distancias alejadas entre labores mineras, falta de comunicación de socavón a superficie no hay comunicación instantánea por radio, falta de talleres en interior mina.

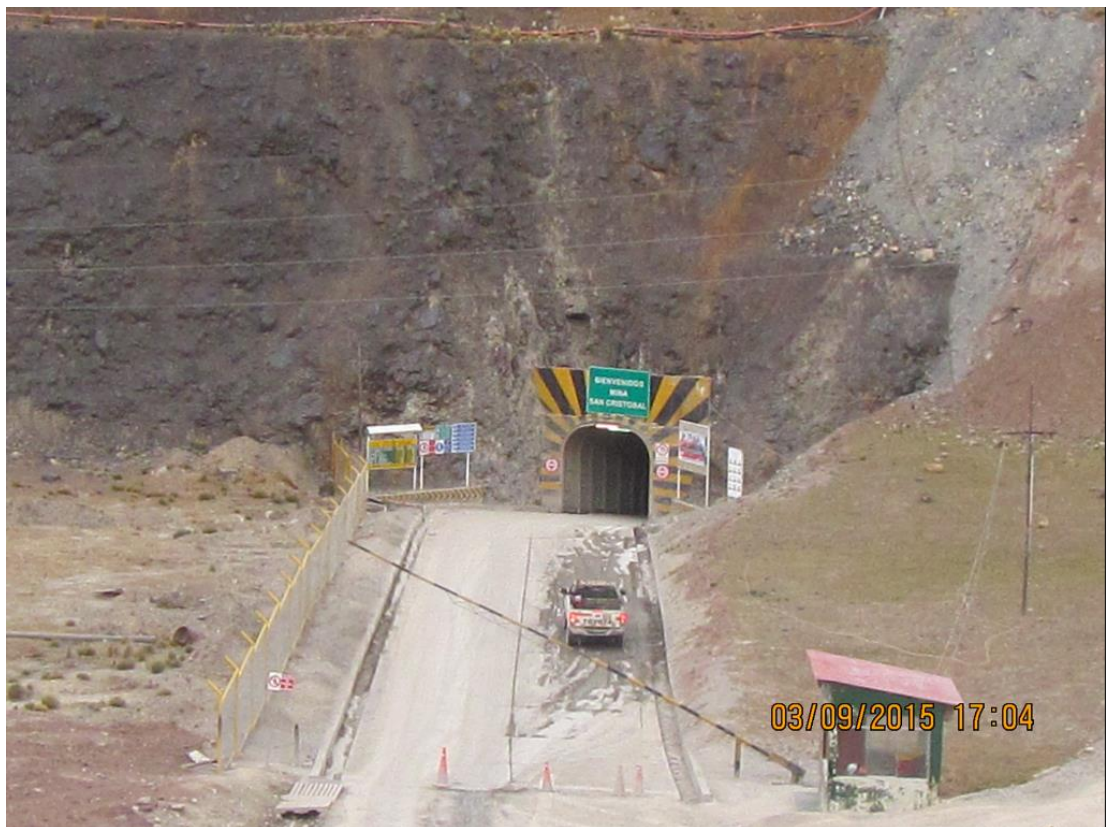


Foto N°3.1: Bocamina para ingreso a mina San Cristóbal

Fuente: Fotografía tomada por Felix Muñoz en mina San Cristóbal

3.1.2. Flota de equipos.

Se cuenta con una flota total de 28 equipos trackless (11 jumbos, 8 emperadores, 9 scooptrams) y 2 equipos utilitarios.

EQUIPO	IT	UBICACIÓN	CONDICION	PROPIEDAD	NUMERO INTERNO DE LA UNIDAD	HORAS ACUMULADAS DEL OVERHAUL DIC 2016	HORAS ACUMULADAS DIC 2017	MARCA	MODELO	NRO. SERIE
JUMBOS	1	SAN CRISTOBAL	PROPIO	AESA	JAE 01	8502.9	8502.9	SANDVIK	DD320-26	110D17488-1
	2	SAN CRISTOBAL	PROPIO	AESA	JAE 02	279.5	6845.4	SANDVIK	DD320-26	110D18125-1
	3	CARAHUACRA	PROPIO	AESA	JAE 08	69.8	5318.9	SANDVIK	DD321-40	113D23326-1
	4	CARAHUACRA	PROPIO	AESA	JAE 09	6117.8	6117.8	ATLAS COPCO	RB282	AVO13A072
	5	SAN CRISTOBAL	PROPIO	AESA	JAE 10	3415.5	3415.5	SANDVIK	DD321-40	114D31429-1
	6	CARAHUACRA	PROPIO	AESA	JAE 17	2922.2	2922.2	SANDVIK	DD310-26	L10D5092A
	7	CARAHUACRA	PROPIO	AESA	JAE 19	1732.8	1732.8	SANDVIK	DD321-40	115D41891-1
	8	SAN CRISTOBAL	PROPIO	AESA	JAE 21	774.0	774.0	SANDVIK	DD321-40	116D41985-1
	9	SAN CRISTOBAL	ALQUILADO	AESA	JAE 23	547.8	547.8	RESEMIN	TROIDON 66	JMC-288
	10	CARAHUACRA	PROPIO	AESA	JAE 25	380.2	380.2	SANDVIK	DD321-40	116D46809-1
	11	CARAHUACRA	PROPIO	AESA	JAE 26	85.6	2008.2	RESEMIN	RAPTOR 55	JMC-237
EMPERNADORES	12	SAN CRISTOBAL	PROPIO	AESA	JAE 03	25.6	8325.3	ATLAS COPCO	BOLTEC 235	AVO-10A179
	13	SAN CRISTOBAL	PROPIO	AESA	JAE 11	2096.8	2096.8	RESEMIN	BOLTER 88D	JMC-255
	14	CARAHUACRA	PROPIO	AESA	JAE 13	1716.2	1716.2	SANDVIK	DS 311	L4B6317
	15	CARAHUACRA	PROPIO	AESA	JAE 15	1464.4	1464.4	SANDVIK	DS 311	L15B8370
	16	CARAHUACRA	PROPIO	AESA	JAE 16	6046.8	6046.8	RESEMIN	SMALL BOLTER	JB77-142
	17	CARAHUACRA	PROPIO	AESA	JAE 20	801.9	801.9	SANDVIK	DS 311	L15B6365
	18	SAN CRISTOBAL	PROPIO	AESA	JAE 22	432.9	432.9	SANDVIK	DS 311	L16B6574
19	SAN CRISTOBAL	PROPIO	AESA	JAE 24	340.7	340.7	SANDVIK	DS 311	L16B6578	
SCOOP	20	CARAHUACRA	ALQUILADO	FERREYROS	SAE 17	8737.4	8737.4	CATERPILLAR	R1800H	9SD00145
	21	CARAHUACRA	ALQUILADO	FERREYROS	SAE 18	11557.0	11557.0	CATERPILLAR	R1800G	9YZ01013
	22	SAN CRISTOBAL	ALQUILADO	FERREYROS	SAE 19	11859.3	11859.3	CATERPILLAR	R1800G	9YZ01001
	23	SAN CRISTOBAL	ALQUILADO	FERREYROS	SAE 20	12193.7	12193.7	CATERPILLAR	R1800G	9YZ01031
	24	SAN CRISTOBAL	ALQUILADO	FERREYROS	SAE 21	12078.5	12078.5	CATERPILLAR	R1800G	9YZ01017
	25	SAN CRISTOBAL	ALQUILADO	FERREYROS	SAE 23	2708.0	2708.0	CATERPILLAR	R1800G	9YZ78003
	26	CARAHUACRA	ALQUILADO	FERREYROS	SAE 24	2103.1	2103.1	CATERPILLAR	R1800G	9YZ78004
	27	CARAHUACRA	ALQUILADO	FERREYROS	SAE 25	1421.2	1421.2	CATERPILLAR	R1800H	9SD00217
28	SAN CRISTOBAL	ALQUILADO	FERREYROS	SAE 26	526.4	526.4	CATERPILLAR	R1800H	9SD00242	
UTILITARIO	1	CARAHUACRA	ALQUILADO	SK RENTAL	UEA01	5421.1	5421.1	MANITOU	MT-X1030ST	911396
	2	SAN CRISTOBAL	ALQUILADO	SK RENTAL	UEA02	4922.2	4922.2	MANITOU	MT-X-1030ST	922942

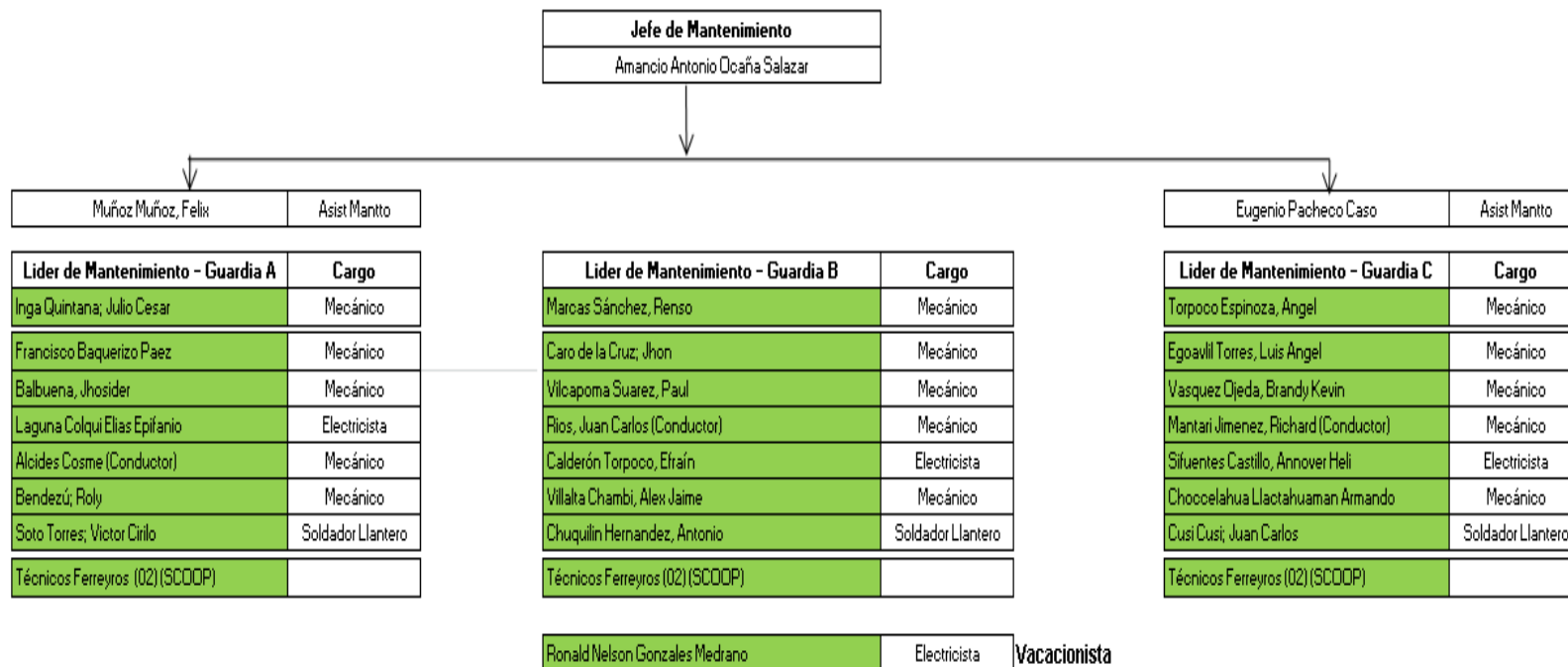
Tabla N°3.1: Relación de equipos AESA unidad minera San Cristóbal

Fuente: Área de mantenimiento de AESA

3.1.3. Organigrama de mantenimiento



ORGANIGRAMA DE MANTENIMIENTO - UO SAN CRISTOBAL



Organigrama N°3.1: Distribución del personal mantenimiento AESA unidad minera San Cristóbal

Fuente: Archivo de gestión administrativa AESA 2016

3.2. DISEÑO DE PLANES, PROYECTOS O PROGRAMAS

Para disminuir las horas de parada en los equipos trackless debemos mejorar nuestra disponibilidad mecánica; para lo cual se implementaron diversos controles que detallaremos a lo largo de este informe.; se ejecutaron planes de mantenimiento preventivo y correctivo programado para optimizar y reducir los costos de mantenimiento.

3.2.1. Controles implementados en la gestión de mantenimiento

Para realizar una buena gestión de mantenimiento se implementaron varios controles que todos los colaboradores del área tuvieron que familiarizarse y utilizar a diario, para ello se capacito en el correcto uso y manejo de estos formatos que ayudaron a minimizar las paradas de equipos.

- a) **BACKLOG DE EQUIPOS:** “acumulación de trabajo no completado” permite tener registrado los trabajos pendientes en los equipos los cuales tienen que ser corregidos en el plazo más corto sin exceder los 14 días desde su fecha de reporte inicial.

RELACION DE BACK LOG DEL CHECK LIST-MECANICO (BLM)									
37.3%		ENTAJE DE LEVANTAMIENTOS							
N° DE BACK LOG	FECHA DE REPORTE	SUPERVISOR	EQUIPO	OBSERVACION	DIAS ACUMULADOS	ESTADO L/P	FECHA DEL LEVANTAMIENTO	TO	
BLM-0425	01/08/2016	F.MUÑOZ	JAЕ 08	Revisar paradas de emergencia (están puenteados)	834	P			
BLM-0426	01/08/2016	F.MUÑOZ	JAЕ 08	Sensor de T° tanque hidráulico no funciona	834	P			
BLM-0427	01/08/2016	F.MUÑOZ	JAЕ 17	Pedir crucetas de articulación central	834	P			
BLM-0428	01/08/2016	F.MUÑOZ	JAЕ 13	Llanta pos.3 en lona (requiere cambiar)	834	P			
BLM-0429	01/08/2016	F.MUÑOZ	JAЕ 10	Problemas de parqueo	834	L			
BLM-0430	01/08/2016	F.MUÑOZ	SAЕ 19	Requiere cambiar labio de cuchara	834	L			
BLM-0431	01/08/2016	F.MUÑOZ	SAЕ 23	Requiere cambiar labio de cuchara	834	L			
BLM-0432	01/08/2016	F.MUÑOZ	JAЕ 19	Requiere cambiar enfriadores de aceite hidráulico	834	L			
BLM-0433	01/08/2016	F.MUÑOZ	JAЕ 11	Requiere cambiar manómetro 0a40 bar de aire	834	L			
BLM-0434	01/08/2016	F.MUÑOZ	JAЕ 10	Requiere cambiar patines de viga retractil	834	L			
BLM-0435	01/08/2016	F.MUÑOZ	JAЕ 20	Requiere cambiar poleas delanteras	834	P			
BLM-0436	01/08/2016	F.MUÑOZ	JAЕ 20	Requiere cambiar centralizadores	834	P			
BLM-0437	02/08/2016	F.MUÑOZ	SAЕ 22	Requiere cambiar labio de cuchara	833	P			
BLM-0438					43417				

Tabla N°3.2: Backlog de equipos

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

b) CONTROL DE COMPONENTES MAYORES Y MENORES.- Se controlan componentes mayores según horas de operación y el tiempo de vida útil, expresado en horas según se muestra en el cuadro adjunto donde se muestra la relación de equipos, esto nos permite reemplazar componentes antes de que fallen.

	MOTOR DIESEL		SIST. TRANSMISION		EJE DELANTERO		EJE POSTERIOR		SISTEMA ELECTRICO		SISTEMA HIDRAULICO		BOOM 01_VIGA		BOOM 02_VIGA		PERF. 01		PERF. 02	
	6,000		6,000		6,000		5,000		6,000		6,000		5,000		6,000		5,000		6,000	
OTA DE JUM	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.
JAE 01	6049	-49	6,049	-49	6049	-49	6049	-1,049	4730	1,270	0	6,000	6544	-1,544	6544	-544	4852	148	7705	-7,705
JAE 02	5,721	279	5,721	279	5,721	279	5,721	-721	8,605	-2,605	8,605	-2,605	10,321	-5,321	10,321	-4,321	3,932	1,068	4,571	1,430
JAE 03	1,472	4,528	1,472	4,528	1,472	4,528	1,472	3,528	6,570	-570	6,570	-570	7,012	-2,012		6,000	6,570	-1,570		#####
JAE 08	3,301	2,699	3,301	2,699	3,301	2,699	3,301	1,699	6,134	-134	6,134	-134	7,125	-2,125	7,125	-1,125	3,193	1,807	3,507	2,493
JAE 09	2,524	2,276	2,524	2,276	2,524	2,276	2,524	1,476	3,012	1,788	3,012	1,788	3,769	231	3,769	231	2,674	1,326	2,124	1,876
JAE 10	2,159	3,841	2,159	3,841	2,159	3,841	2,159	2,841	3,797	2,203	3,797	2,203	4,445	555	4,445	1,555	2,342	2,658	1,808	4,192
JAE 11	1,494	4,506	1,494	4,506	1,494	4,506	1,494	-22	3,009	2,991	3,009	2,991	3,457	1,543		0	746	4,254	117	5,883
JAE 13	1,504	4,496	1,504	4,496	1,504	4,496	1,504	3,496	2,545	3,455	2,545	3,455	2,996	2,004			728	4,272	12	5,988

Tabla N°3.3: Control de componentes

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

	SISTEMA MOTOR				PERFORADORA1								SISTEMA HIDRÁULICO								SISTEMA DE AGUA			
	TURBO		BOMBA DE INYECCION		CABEZAL DE PERFORADORA		MOTOR DE ROTACIÓN		ACUMULADO R DE BAJA		ACUMULADOR DE ALTA		BOMBA POWER PACK		CILINDROS BOOM		PINES DE BOOM		UNIDAD DE GIRO		BOMBA DE AGUA		ENFRIADOR HIDRAULICO	
	7,000		7,000		5,000		5,000		5,000		5,000		3000 KIT		3000 KIT		3,000		3,000		2,000		3,000	
TA DE JUN	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	ACUM.	PEND.	SUP	INF
JAE01	6,049	951	6,049	951	1,220	3,780	1,220	3,780	1,220	3,780	1,220	3,780	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	1,220	780	1,220	1,780
JAE02	6,049	951	6,049	951	1,220	3,780	1,220	3,780	1,220	3,780	1,220	3,780	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	1,220	780	1,220	1,780
JAE03	6,302	698	6,302	698	6,570	-1,570	6,570	-1,570	6,570	-1,570	6,570	-1,570	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	6,570	-4,570	6,570	-3,570
JAE08	2,159	4,841	2,159	4,841		5,000		5,000		5,000		5,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	3,519	-1,519	3,519	-519
JAE09	5,901	1,099	5,901	1,099		5,000		5,000		5,000		5,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	5,184	-3,184	5,184	-2,184
JAE10	1,200	5,800	1,200	5,800		5,000		5,000		5,000		5,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	2,399	-399	2,399	601
JAE11																								
JAE13	1,504	5,496	1,504	5,496	728	4,272	728	4,272	728	4,272	728	4,272	0	3,000	0	3,000	0	3,000	0	3,000	728	1,272	728	2,272

Tabla N°3.4: Control de componentes

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

c) **CONTROL DE PERFORADORAS DE JUMBOS Y EMPERNADORES.-** Se controlan las horas de percusión de todas las perforadoras para programar su mantenimiento preventivo de 400 horas para las perforadoras COP 1838 Atlas Copco, de 600 horas para las perforadoras HC50 Montabert, y de 500 ó 750 horas para las perforadoras HLX5 Sandvik- según lo requiera para 750 horas se utiliza un kit especial llamado endurance kits de Sandvik.

INFRAESTRUCTURA Y MINERÍA															SEMANA	12
MANTENIMIENTO PROGRAMADO															PROX MAN	HRS. ULTIMO
ITEM	EQUIPOS	MARCA	N° SERIE	MODELO	HW	FRECUENCIA	H OPERACIÓN	HR. INSTALACIÓN	FECHA INSTALACION	HR ACTUAL	ULTIMO MTTO PROGRAM					MANTTO
1	JAE01 P1	SANDVIK	C048380	HLX5	7	750	1220.4			1220.35	MAN	2	16/12/15	1,003.00	1,753.00	217.4
2	JAE01 P2	SANDVIK	X048288	HLX5	4	500	2675.3		03-sep-15	2675.27	MAN	3	21/01/16	2,473.00	2,973.00	202.3
3	JAE02 P1	SANDVIK	XO48287	HLX5	4	500	1057.1		01-oct-10	1057.12	MAN	2	22/03/15	297.00	797.00	760.1
4	JAE02 P2	SANDVIK	D048698	HLX5	4	500	2194.0		01-dic-10	2194	MAN	3	27/12/15	1,641.20	2,141.20	552.8
5	JAE08 P1	SANDVIK	VQ48262	HLX5	4	500	3193.3			3193.3	MAN	5	13/03/16	3,171.00	3,671.00	22.3
6	JAE08 P2	SANDVIK	AQ48744	HLX5	4	500	2464.3	1043	19-sep-15	3507.3	MAN	1	19/09/15	2,977.40	3,477.40	529.9
7	JAE09 P1	ATLAS COPCO	AVO13D085D	1838HD	5	400	2163.0	511	02-dic-14	2674	MAN	2	08/02/16	2,433.28	2,833.28	240.7
8	JAE09 P2	ATLAS COPCO	AVO13D079E	1838 HE	3	400	1174.0	950	02-dic-14	2124	MAN	1	02/12/14	950.00	1,350.00	1174.0
9	JAE10 P1	SANDVIK	DO48003	HLX5	5	500	2341.0	1.0	25-may-14	2342	MAN				500.00	2342.0
10	JAE10 P2	SANDVIK	V048263	HLX5	5	500	1807.0	1	25-may-14	1808	MAN		20/12/15	1,474.70	1,974.70	333.3
11	JAE11 P1	MONTABERT	H050A00683	HC50	3	500	746.0	0.0	nuevo	746	MAN	0		579.00	1,079.00	321.0
12	JAE11 P2	MONTABERT	H050A00698	HC50	2	500	117.0	0.0	nuevo	117	MAN	0			500.00	707.0
13	JAE13 P1	SANDVIK		H 200	2	600	728.0	0	NUEVO	728	MAN	1	20/03/16	697.00	1,297.00	31.0
14	JAE13 P2	SANDVIK		H 200	1	600	12.0	0.0	NUEVO	12	MAN	0		0.00	600.00	12.0
15	JAE14P1	SANDVIK	CO48220	HLX5	2	600	397.0	397.0	26-oct-15	397	MAN	0	25/10/15	0.00	600.00	397.0
16	JAE15 P1	SANDVIK	78062026_2309	H 200	2	600	275.0	275.0	17-nov-15	275	MAN	0	NUEVO	0.00	600.00	275.0
17	JAE15P2	SANDVIK	78062026_2308	H 200	1	600	0.0	0.0	17-nov-15	0	MAN	0	NUEVO	0.00	600.00	0.0
18	STAN BY	HLX5	VO48263	HLX5	0						MAN	3			0.00	0.0
19	STAN BY	1838ME	AVO07D1605E	1838HD	0						MAN	3			0.00	0.0

Tabla N°3.5: Control de perforadoras

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

d) CONTROL MOTORES DIESEL.- Se controla las horas de operación de los motores diesel para programar la subida de empresas especialistas (Modiesel, Diesel Técnica) para realizar las reparaciones en mina.

CONTROL DE HORAS TRABAJADAS DE MOTORES DIESEL					FECHA DE INSTALACIÓN		HORÓMETRO ACTUAL	CAMBIO DE HORÓMETRO	HORAS ACUM. MOTOR
ITEM	N° INT	MOTOR	MODELO	N° SERIE	CONDICIÓN DEL MOTOR	FECHA			
1	JAE 01	DEUTZ.	BF4M2012	11481038				6049.00	6049.00
2	JAE 02	DEUTZ.	BF4M2012	10927954				5721.00	5721.00
3	JAE 03	DEUTZ.	D914L04	08839106				6302.00	6302.00
4	JAE 08	MERCEDEZ BENZ	MB OM904LA 110KW TIER3	904.975-00-909655				3301.00	3301.00
5	JAE 09	DEUTZ.	BF4L914	8882189	NUEVO			2524.00	2524.00
6	JAE 10	MERCEDEZ BENZ	OM904LA E3A/2-00	904.975-00-933609	NUEVO			2159.00	2159.00
7	JAE 11	DEUTZ.	BF4L914	8890820	NUEVO			1494.00	1494.00
8	JAE 12	DEUTZ.			NUEVO			1504.00	1504.00
9	SAE 12	CATERPILLAR	CAT 3176C EUI ATAAC	7ZR26022	NUEVO			16100.00	16100.00
10	SAE 15	CATERPILLAR	CAT 3176C EUI ATAAC	7ZR26951	NUEVO			12592.00	12592.00
11	SAE 16	CATERPILLAR	CAT C11 ACERT	TXE09805	NUEVO			5391.50	5391.50
12	SAE 17	CATERPILLAR	CAT C11 ACERT	TXE09666	NUEVO			5828.00	5828.00
13	SAE 18	CATERPILLAR	CAT 3176C EUI ATAAC	7ZR27338	NUEVO			8484.00	8484.00
14	SAE 19	CATERPILLAR	CAT 3176C EUI ATAAC	7ZR27233	NUEVO			8769.00	8769.00
15	SAE 20	CATERPILLAR	CAT 3176C EUI ATAAC	7ZR27327	NUEVO			9008.00	9008.00

Tabla N°3.6: Control de motores diesel

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

e) **CONTROL DE ALTERNADORES Y MOTOR DE ARRANQUE DE MOTORES DIESEL.-** Se controla las horas de operación cada 500 horas para realizar el mantenimiento de dichos componentes y no tener paradas imprevistas en operación.

EQUIPOS	HOROMETRO AL 30/03/2016	ARRANCADORES	MANTTO REALIZADO		PROXIMO	HORAS FALTANTES	OBSERVACIONES	MOTOR DIESEL
			Fecha	Horometro	MANTENIMIENTO			
JAE01	6049.0	Alternador Nº 001	20/10/2015	5,669.9		120.9	se cambia alternador nuevo	BF4M2012
JAE02	5721.0	Alternador Nº 002	13/01/2015	4,502.1		-718.9	Se cambio alternador reparado	BF4M2012
JAE03	6302.0	Alternador Nº 003	31/10/2015	6,199.2		397.2	Se cambio alternador reparado por solutec	D914L04
JAE08	3301.0	Alternador Nº 004				-2,801.0		MB OM904LA 110KW TIER3
JAE09	2524.0	Alternador Nº 005	28/10/2015	2,152.6		128.6	Se cambio alternador que se retiro del JAE11 CON 1086 HORAS	BF4L914
JAE10	2159.0	Alternador Nº 007				-1,659.0		OM904LA E3A/2-00
JAE11	1494.0	Alternador Nº 008	27/11/2015	1,142.4		148.4	Se instala alternador	BF4L914
JAE13	1504.0	Alternador Nº 010		0.0		-1,004.0	Arrancador nuevo vino con el equipo nuevo	BF4L914
SAE12	16100.0	Alternador Nº 011				-10,100.0		CAT 3176C EUI ATAAC
SAE15	12592.0	Alternador Nº 012				-6,592.0		CAT 3176C EUI ATAAC
SAE16	5391.5	Alternador Nº 013				608.5		CAT C11 ACERT
SAE17	5828.0	Alternador Nº 014				172.0		CAT C11 ACERT
SAE18	8484.0	Alternador Nº 015				-2,484.0		CAT 3176C EUI ATAAC
SAE19	8769.0	Alternador Nº 016				-2,769.0		CAT 3176C EUI ATAAC
SAE20	9008.0	Alternador Nº 016				-3,008.0		CAT 3176C EUI ATAAC

Tabla N°3.7: Control de alternadores

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

EQUIPOS	HOROMETRO AL 30/03/2016	ARRANCADORES	MANTTO REALIZADO		PROXIMO	HORAS FALTANTES	OBSERVACIONES	MOTOR DIESEL
			Fecha	Horometro	MANTENIMIENTO			
JAE 01	6049.0	Arrancador Nº 001	15/09/2015	5,560.8		11.8	Se cambia arrancador nuevo original (n/p 01183716)	BF4M2012
JAE 02	5721.0	Arrancador Nº 002	20/02/1915	5,529.0		308.0	Se cambio arrancador por Solutec	BF4M2012
JAE 08	3301.0	Arrancador Nº 004	27/02/2016	3,206.8		405.8	Se cambia arrancador nuevo	MB OM904LA 110KW TIER3
JAE 09	2524.0	Arrancador Nº 005	19/12/2015	2,290.2		266.2		BF4L914
JAE 10	2159.0	Arrancador Nº 007				-1,659.0		OM904LA E3A/2-00
JAE 11	1494.0	Arrancador Nº 008	27/12/2015	1,296.1		302.1	Se cambio arrancador reparado por Solutec	BF4L914
JAE 13	1504.0	Arrancador Nº 010	08/01/2016	1,216.00		58.0	Se cambia arrancador que se saco del JAE14 con 154 horas.	2012
JAE 15	643.0	Arrancador Nº 010		0.00		-143.0	Arrancador original (vino con el equipo nuevo)	2012

Tabla N° 3.8: Control de motores de arranque

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

f) CONTROL DE CABLES ELÉCTRICOS (TENSIÓN 440V).- Se controlan las horas de operación de los cables eléctricos 440 V. (vida útil 5000 horas), también se hace seguimiento al estado y cantidad de empalmes (mínimo admitido 3 empalmes)

EQUIPOS	HORAS DE OPERACIÓN AL	INSTALACIÓN		CABLE 440 V		OBSERVACIONES
	00/01/1900	Fecha Instalación	Horómetro	5,000		
				Horas	Horas para su Cambio	
JAE 01	2990	08/07/2015	1,515	1,476	3,525	Se cambia cable nuevo el 07/07/2015
JAE 02	3,748	10/01/2015	1,536	2,212	2,788	Se cambia cable nuevo el 10/01/2015
JAE 03	1,776			1,776	3,224	
JAE 08	6,134	08/01/2015	4,183	1,951	3,049	Se cambia cable nuevo el 08/01/2015
JAE 09	2,412			2,412	2,588	
JAE 10	3,797			3,797	1,203	
JAE 11	3009			3,009	1,991	CABLE ORIGINAL DEL EQUIPO, PRESENTA EMPALMES
JAE 13	2,545		0	2,545	2,455	CABLE ORIGINAL DEL EQUIPO, PRESENTA EMPALMES
JAE 14	613	25/10/2015		613	4,387	CABLE NUEVO (EQUIPO CON REPARACIÓN MAYOR)
JAE 15	771	17/11/2015	0	771	4,229	CABLE ORIGINAL DEL EQUIPO, PRESENTA EMPALMES

TablaN°3.9: Control de cables eléctricos 440 v.

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

g) CONTROL DE LABIOS DE CUCHARAS DE SCOOPTRAMS.- Se controla el desgaste de los labios de los cucharones de los scooptrams, para determinar las horas de vida útil (según tipo de acero utilizado)

FLOTA DE SCOOP		HORAS DEL EQUIPO DESDE SU COMPRA	HOROMETRO ACTUAL	FECHA DE INSTALACION	HOROMETRO O INSTALACION	HORAS DE OPERACION DEL LABIO AL 00/01/1900	HORAS PROMEDIO DE DURACION DEL ULTIMO LABIO	HORAS PARA EL PROX. CAMBIO DE LABIO	OBSERVACIONES
SAE 15	Labio	12592	12592	19/06/2015	9762.3	2829.7	2500	-329.7	SE CAMBIO CUCHARON NUEVO DE METALTEC
	Shark	12592		19/06/2015	9762.3	2829.7	2500	-329.7	SE CAMBIO CUCHARON NUEVO DE METALTEC
SAE 17	Labio	5828	5828	19/10/2015	3876.1	1951.9	2500	548.1	SE CAMBIA LABIO Y PROTECTORES DE METALTEC
	Shark	5828		19/10/2015	3876.1	1951.9	2500	548.1	SE CAMBIA LABIO Y PROTECTORES DE METALTEC
SAE 18	Labio	8484	8484			8484	2500	-5984	
	Shark	8484		01/09/2015	6004	2480	1000	-1480	con plancha enviada de Lima
SAE 19	Labio	8769		14/12/2015	7540	1229	2500	1271	Se cambia jgo completo ripper (metaltec por garantía)
	Shark	8769	8769	14/12/2015	7540	1229	2500	1271	Se cambia jgo completo ripper (metaltec por garantía)
SAE 20	Labio	9008				9008	2500	-6508	
	Shark	9008	9008	24/01/2016	8288.3	741.7	1000	258.3	Se cambio cantoneras (se reforzo con planchas)
SAE 21	Labio	9075				9075	2500		
	Shark	9075	9075	08/12/2015	7713	1362	1000	-362	Se cambio shark con labio de plancha enviada de Lima (REQUIERE CAMBIO)

Tabla 3.10: Control de labios de cucharas de scooptrams

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

h) CHECK LIST DE INSPECCIÓN Y ENGRASE DE EQUIPOS, permiten realizar un adecuado engrase del equipo y evitar desgaste prematuro de articulaciones, pines y bocinas.

AESA **CHECK LIST DE INSPECCIÓN Y ENGRASE JUMBOS**

SUPERVISOR : _____ EQUIPO: _____
 TÉCNICO AESA : _____ HOROMETRO: _____
 OPERADOR : _____ FECHA HORA: _____

ENGRASE	Brazo 1					Brazo 2					OBSERVACIONES	
	LUBRICADO		ESTADO			LUBRICADO		ESTADO				
	SI	NO	B	R	M	SI	NO	B	R	M		
Horquilla de soporte de boom												
Horquilla de soporte de cilindro de basculación de boom												
Horquilla de soporte de cilindro de levante de boom												
Cilindro de levante del boom												
Cilindro de basculación de boom												
Cilindro de extensión del boom (telescópico)												
Tubo telescópico												
Cilindro de inclinación de viga												
Cilindro de basculación de viga												
Unidad de rotación												
Horquilla soporte unidad de rotación												
Cilindro de basculación soporte de viga												
Cilindro de extensión soporte de viga												
Perforadora												
Carrete de mangueras												
Polea del cable de avance												
Cilindro de dirección												


INSPECCIÓN	Brazo 1					Brazo 2					OBSERVACIONES	
	EJECUTADO		ESTADO			EJECUTADO		ESTADO				
	SI	NO	B	R	M	SI	NO	B	R	M		
Revisar pernos de la perforadora												
Revisar alineamiento de los centralizadores												
Revisar estado de los vástagos de los cilindros												
Revisar nivel de aceite hidráulico												
Revisar nivel de aceite del compresor												
Revisar nivel de aceite del motor												
Regular cable de avance y retorno												
Revisar estado del tubo telescópico												
Revisar fugas de aceite												
Revisar el estado del cable de alimentación												
Revisar estado de mangueras												
Revisar tuercas y estado de neumáticos												
Revisar holgura de desgaste en la deslizadera de la viga												
Revisar estado de centralizadores												
Purgar el sistema del compresor												
Revisar y firmar el check list del operador												
Revisar choques y daños estructurales												
Revisar estado de panel de perforación												
Revisar estado de panel de perforación												
Revisar estado de panel de traslación												
Revisar estado de los faros de traslado y perforación												

OBSERVACIONES / PEDIDOS

Formato N°3.1: Check list de inspección y engrase de equipos

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

i) **FORMATOS DE REGISTRO DE PRESIONES DE JUMBOS Y EMPERNADORES**, permiten monitorear los valores de presiones de trabajo de los equipos y realizar regulaciones en campo.

 DS 311 REGULACIÓN DE PRESIONES (BAR)					
ITEM	COMPONENTES HIDRÁULICOS	P. NOMINAL	P. ENCONTRADO	P. REGULADO	OBSERVACIÓN
1	Ajuste de bomba de caudal variable (801)				
	regulador de flujo A (Presión de stand by)	30			
	regulador presión B (Presión máxima de trabajo)	260			
2	Ajuste de presión de control de pilotaje (Válv. 43)	30			
3	Ajuste de la válvula principal de percusión (Válv.3)	cerrado			
4	Ajuste de percusión a media potencia (Válv.6)	90			
5	Ajuste de percusión a plena potencia (Válv.7)	160			
6	Ajuste de presión máxima de rotación (Válv 55)	160			
7	ajuste de presión de anti atasque (Válv.34)	80			
8	Ajuste de presión de avance (Válv 20)	140			
9	Línea A	160			
10	Línea B	210			
11	Juste de monitoreo Percusión/Avance (8-18)				
	Válvula 8	70			
	válvula 18	90			
	Ajuste de velocidad de rotación D 38mm	190 rpm			
12	Ajuste de presión de rotación en bulonaje (85)	185			
	Ajuste de presión de rotación de bulonaje (85 86)	120 rpm			
	Ajuste de presión en puerto LSB	150			
13	Ajuste de presión en puerto LSA	150			
	Ajuste de velocidad de rotación de bulonaje (83)	60-120 r/min.			
	Ajuste de la presión máxima de rotación en bulonaje (82)	280			
	Ajuste de la presión del horómetro de percusión (900)				
	Ajuste del regulador de flujo (9034)	Cerrado			
	Ajuste de presión de la válvula de secuencia (930)	60			
	TFX 500	0.4 m/s			
14	Ajuste de la velocidad de rotación 51mm (RPM)	200			
15	Ajuste de presión maxima del brazo (Valv. 210)	210			
	P= Bar				
		ESTADO			OBSERVACIÓN
1	Revisar lubricación de las perforadoras	M	R	B	

Formato N°3.2: Regulación de presiones DS311

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

DD 320 / DD 310 (THC 560) / DD321 (THC 561) REGULACIÓN DE PRESIONES					
ITEM	COMPONENTES HIDRÁULICOS	P. NOMINAL	P. ENCONTRADO	P. REGULADO	OBSERVACIÓN
1	Ajuste de bomba de caudal variable (1)				
	regulador de flujo A (Stand by)	30			
	regulador presión B (Presión máxima)	230			
2	Ajuste de presión del sistema hidráulico (Valv. 211)	270			
3	Ajuste de presión de control de pilotaje (Valv. 43)	30			
4	Ajuste de presión maxima de rotación (Válv. 65)	180			
5	Ajuste de la carrera de husillo de rotación				
6	Ajuste de la presión de anti atasque (Válv. 34)	110			
7	Ajuste de presión de anti atasque(metodo alternativo)				
8	Ajuste de presión de percusión minimo (Válv.18)	120			
9	Ajuste de presión de percusión a media potencia (Válv.6)	100			
10	Ajuste de percusión a plena a potencia (Válv. 7)	180			
11	Ajuste de presión de avance brazo TFX y TF				
	Línea A	175			
	Línea B	210			
	Ajuste del nivel nominal de presión de avance	100			
12	Ajuste de la presión maxima de avance rápido(Valv.30)				
	TF 500	210			
	TFX 500	180			
13	Ajuste de la velocidad máxima de avance (m/s)				
	Hacia adelante				
	TF 500	0.4			
	TFX 500	0.4			
	Hacia atrás				
	TF 500	0.5			
	TFX 500	0.4			
14	Ajuste de la velocidad de rotación 51mm (RPM)	200			
15	Ajuste de presión maxima del brazo (Valv. 210)	210			
	P= Bar				
			ESTADO		OBSERVACIÓN
1	Revisar lubricación de las perforadoras	M	R	B	

Formato N°3.3: Regulación de presiones DD310 ; DD320

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

j) FORMATO DE REPORTE DE LLAMADAS, Este formato es de mucha ayuda para llevar el control de todas las llamadas al área de mantenimiento sobre fallas en los equipos; es usado un formato por guardia (día / noche).

REPORTE DE LLAMADAS DE EQUIPOS -AESA

Supervisor: _____ Fecha: _____ Turno: _____

EQUIPO	NOMBRE REPORTANTE	DESCRIPCION DEL REPORTE	ESTADO EQUIPO - INICIO				TRABAJO REALIZADO	ESTADO EQUIPO - FINAL	
			INOP.	OPE.	UBIC.	HORA INICIO		HORA FINAL	OPE./ INOP.

Formato N°3.4: Reporte de llamadas

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

k) FORMATO DE REPORTE MECANICO, Este formato es llenado por todos los técnicos (mecánicos y electricistas) cuando intervienen un equipo pesado; ayuda mucho para contrastar información con el área operativa y no haya ninguna discrepancia ya que lleva la firma del operador del equipo.

AESA **REPORTE DIARIO DE EQUIPOS AESA**

EQUIPO		HOROMETRO DIESEL		HORA LLAMADA	H
FECHA		HOROMETRO PERCUSION		HORA DE INTERVENCION	H
TURNO DIA		HOROMETRO COMPRESOR		FIN DE TRABAJO	H
TURNO NOCHE					

COMO SE ENCONTRO EL EQUIPO ?

ESPERANDO FRENTE
 INOPERATIVO
 TRABAJANDO

INTERVENCION	CHECK
CORRECTIVO	
CORRECTIVO PROG.	
PREVENTIVO	
ACCIDENTE	
INSPECCION	

TECNICO ACARGO: NOMBRES APELLIDOS		FIRMA	
1			
2			
3			

REPUESTOS USADOS	

ACEITES USADOS	
15 W 40	Gls
TELLUS 68	Gls
85 W 140	Gls
TORCULA 100	Gls
TRANSMISION	Gls
REFRIGERANTE	Gls
COMBUSTIBLE	Gls

DESCRIPCION DEL TRABAJO	
*	
*	
*	
*	
*	
*	
*	
*	
*	
*	
*	

PENDIENTES	
*	
*	
*	

_____ SUPERVISOR
 _____ TECNICO LIDER
 _____ AREA PLANTEAMIENTO
 _____ OPERADOR

Rev. 11013789

Formato N°3.5: Reporte diario de equipos

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

I) FORMATO DE PEDIDO DE REPUESTOS, Usado por los técnicos (mecánicos y electricistas) para que realicen el pedido de repuestos para los equipos, el formato es auto copiante y lleva la firma del técnico, planeamiento y jefatura de mantenimiento, una copia se lleva el técnico para como sustento de su pedido.

		FORMATO DE SOLICITUD DE REPUESTOS				N° 3120	
						EQUIPO	
FECHA INICIAL		FECHA DE ENTREGA MNA		PRIORIDAD	1. Muy Elevado		
N° DT		RESERVA			2. Alto		
FECHA DE CREACION		FECHA DE EXPIRACION		3. Medio			
SISTEMA DE FALLA							
CAUSA							
SINTOMA							
REPUESTOS Y MATERIALES							
N° PARTE	COO. SAP	CANT. REQUERIDA	DESCRIPCION	STOCK ALMACEN	ORDEN COMPRA		
SEGUIMIENTO Y/O OBSERVACIONES							
HOMBRE Y FIRMA TECNICO				VºBº : JEFE DE MANTTO			
VºBº : PLANEAMIENTO							

Formato N°6.: Solicitud de repuestos

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

m) **FORMATO DE ENVÍO Y RECEPCIÓN DE EQUIPOS, ARRANQUES INICIALES**, Estos formatos nos permiten documentar y evidenciar el estado de los equipos que ingresan a la unidad y los que son desmovilizados.

INVENTARIO DE RECEPCION Y/O ENVIO DE SCOOPS													
CODIGO ACTIVO FIJO:				HOROMETRO ACUMULADO:									
DESCRIPCION:				FECHA DE TOMA DE DATOS ORIGEN:									
MARCA:				FECHA DE RECEPCION EN EL TALLER:									
MODELO:				UNIDAD ORIGEN:									
Nº DE SERIE:				UNIDAD DESTINO:									
DESCRIPCION	TIENE		ESTADO			CANT	DESCRIPCION	TIENE		ESTADO			CANT
	SI	NO	B	M	R			SI	NO	B	M	R	
ACCESORIOS DE MOTOR							ASIENTO DEL OPERADOR						
VENTILADOR							PINES EN GENERAL						
MOTOR DEL VENTILADOR							BOCINAS EN GENERAL						
FAJA DEL ALTERNADOR							SISTEMA HIDRAULICO						
FAJA DEL VENTILADOR							BOMBA HIDRAULICA DE DIRECCION						
ARRANCADOR							VALVULA DE DIRECCION						
FILTRO DE AIRE PRIMARIO							BOMBA HIDRAULICA DE LEVANTE Y VOLTEO						
FILTRO DE AIRE SECUNDARIO							VALVULA DE LEVANTE Y VOLTEO						
FILTRO DE ACEITE							VALVULA DE CONTROL						
FILTRO DE PETROLEO							BOMBA MANUAL						
FILTRO SEPARADOR AGUA / COMBUSTIBLE							ENFRIADOR DE ACEITE HIDRAULICO						
FILTRO DE REFRIGERANTE							ENFRIADOR DE ACEITE DE TRANSMISION						
PRURIFICADOR DE GASES							CILINDRO DE DIRECCION						
RADIADOR							CILINDRO DE LEVANTE						
TURBOCOMPRESOR							CILINDRO DE VOLTEO						
TUBO DE GASES DE ESCAPE							BOMBA DE LUBRICACION						
SILENCIA DOR							FILTRO HIDRAULICO						
SISTEMA DE TRANSMISION							ACUMULADORES						
CAJA DE TRANSMISION							PEDAL DE ACELERADOR						
CONVERTIDOR							PEDAL DE FRENO						
BOMBA DE CARGA							MANGUERAS						
FILTRO DE TRANSMISION							SISTEMA ELECTRICO						
VALVULA DE CONTROL							ALTERNADOR						
CAJA DE TRANSFERENCIA							HARNES EN GENERAL						
MANGUERAS							TACOMETRO						
EJE DELANTERO							INDICADOR DE TEMPERATURA DE AGUA						
EJE POSTERIOR							INDICADOR DE TEMP. ACEITE DE TRANS.						
EJES CARDANICOS							INDICADOR DE NIVEL DE COMBUSTIBLE						
EJE OSCILANTE							INDICADOR DE PRESION DE ACEITE						
MANDO FINAL DELANTERO IZQUIERDO							INDICADOR DE PRESION DE TRANSMISION						
MANDO FINAL DELANTERO DERECHO							HOROMETRO						
MANDO FINAL POSTERIOR IZQUIERDO							VOLTIMETRO						
MANDO FINAL POSTERIOR DERECHO							PLC						
CARDANES							BATERIA						
YUGOS							FAROS DELANTEROS						
LLANTA DELANTERA IZQUIERDA							FAROS POSTERIORES						
LLANTA DELANTERA DERECHA							CIRCULINA						
LLANTA POSTERIOR IZQUIERDA							ALARMA DE RETROCESO						
LLANTA POSTERIOR DERECHA							ECM						
ESPARRAGOS DE LLANTA							DCU						
ESTRUCTURA Y CHASIS							TCU						
BOGIE							MMC						
BOOM							CAJA DE CONTROL						
CUCHARA							OTROS						
CABINA DEL OPERADOR							EXTINGUIDOR						
PUERTA DE CABINA DEL OPERADOR							MEDIDOR DE PRESION DE AIRE						
Z-BAR							TRIANGULO DE SEGURIDAD						
TANQUE HIDRAULICO							BOTQUIN						
TANQUE DE COMBUSTIBLE							LLANTA DE REPUESTO						
OBSERVACIONES :													

Formato N°3.7: Inventario de recepción y/o envío de scoop

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

INVENTARIO DE RECEPCION Y/O ENVIO DE DUMPER													
CODIGO ACTIVO FIJO:					HOROMETRO ACUMULADO:								
DESCRIPCION:					FECHA DE TOMA DE DATOS ORIGEN:								
MARCA:					FECHA DE RECEPCION EN EL TALLER:								
MODELO:					UNIDAD ORIGEN:								
Nº DE SERIE:					UNIDAD DESTINO:								
DESCRIPCION	TIENE		ESTADO			CANT	DESCRIPCION	TIENE		ESTADO			CA
	SI	NO	B	M	R			SI	NO	B	M	R	
ACCESORIOS DE MOTOR							ASIENTO DEL OPERADOR						
VENTILADOR							PINES EN GENERAL						
MOTOR DEL VENTILADOR							BOCINAS EN GENERAL						
FAJA DEL ALTERNADOR							SISTEMA HIDRAULICO						
FAJA DEL VENTILADOR							BOMBA HIDRAULICA						
ARRANCADOR							VALVULA DE DIRECCION						
FILTRO DE AIRE PRIMARIO							VALVULA DE LEVANTE						
FILTRO DE AIRE SECUNDARIO							VALVULA DE CONTROL						
FILTRO DE ACEITE							VALVULA CUSHION						
FILTRO DE PETROLEO							BOMBA MANUAL						
FILTRO SEPARADOR AGUA / COMBUSTIBLE							ENFRIADOR DE ACEITE HIDRAULICO						
FILTRO DE REFRIGERANTE							ENFRIADOR DE ACEITE DE TRANSMISION						
PRURIFICADOR DE GASES							CILINDRO DE DIRECCION						
RADIADOR							CILINDRO DE LEVANTE						
TURBOCOMPRESOR							BOMBA DE LUBRICACION						
TUBO DE GASES DE ESCAPE							FILTRO HIDRAULICO						
SILENCIADOR							ACUMULADORES						
SISTEMA DE TRANSMISION							PEDAL DE ACELERADOR						
CAJA DE TRANSMISION							PEDAL DE FRENO						
CONVERTIDOR							MANGUERAS						
BOMBA DE CARGA							SISTEMA ELECTRICO						
FILTRO DE TRANSMISION							ALTERNADOR						
VALVULA DE CONTROL							HARNES EN GENERAL						
CAJA DE TRANSFERENCIA							TACOMETRO						
MANGUERAS							INDICADOR DE TEMPERATURA DE AGUA						
EJE DELANTERO							INDICADOR DE TEMP. ACEITE DE TRANS.						
EJE POSTERIOR							INDICADOR DE NIVEL DE COMBUSTIBLE						
EJES CARDANICOS							INDICADOR DE PRESION DE ACEITE						
EJE OSCILANTE							INDICADOR DE PRESION DE TRANSMISION						
MANDO FINAL DELANTERO IZQUIERDO							HOROMETRO						
MANDO FINAL DELANTERO DERECHO							VOLTIMETRO						
MANDO FINAL POSTERIOR IZQUIERDO							PLC						
MANDO FINAL POSTERIOR DERECHO							BATERIA						
CARDANES							FAROS DELANTEROS						
YUGOS							FAROS POSTERIORES						
LLANTA DELANTERA IZQUIERDA							CIRCULINA						
LLANTA DELANTERA DERECHA							ALARMA DE RETROCESO						
LLANTA POSTERIOR IZQUIERDA							ECM						
LLANTA POSTERIOR DERECHA							DCU						
ESPARRAGOS DE LLANTA							TCU						
ESTRUCTURA Y CHASIS							MMC						
TOLVA							CAJA DE CONTROL						
CHASIS DELANTERO							OTROS						
CHASIS POSTERIOR							EXTINGUIDOR						
CABINA DEL OPERADOR							MEDIDOR DE PRESION DE AIRE						
PUERTA DE CABINA DEL OPERADOR							TRIANGULO DE SEGURIDAD						
TANQUE HIDRAULICO							BOTQUIN						
TANQUE DE COMBUSTIBLE							LLANTA DE REPUESTO						

Formato N°3.8: Inventario de recepción y/o envío de dumper

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

INVENTARIO DE RECEPCION Y/O ENVIO DE JUMBO

CODIGO ACTIVO FIJO:		HOROMETRO BRAZO IZQUIERDO:	
DESCRIPCION:		HOROMETRO BRAZO DERECHO:	
MARCA:		FECHA DE TOMA DE DATOS ORIG:EN	
MODELO:		FECHA DE RECEPCION EN EL TALLER:	
Nº DE SERIE:		UNIDAD ORIGEN:	
HOROMETRO MOTOR:		UNIDAD DESTINO:	

DESCRIPCION	TIENE		ESTADO			CANT	DESCRIPCION	TIENE		ESTADO			CANT
	SI	NO	B	M	R			SI	NO	B	M	R	
MOTOR DIESEL							CILINDRO DE AVANCE DE PERFORADORA						
VENTILADOR							CILINDRO DE EXTENSION DE TUBO TELESCOPICO						
MOTOR DEL VENTILADOR							CILINDRO DE GATA HIDRAULICA						
FAJA DEL ALTERNADOR							CILINDRO DE POSICIONAMIENTO DE TECHO						
FAJA DEL VENTILADOR							CILINDROS LATERALES						
ARRANCADOR							PERFORADORA HIDRAULICA 1						
FILTRO DE ACEITE							PERFORADORA HIDRAULICA 2						
FILTRO DE PETROLEO							MANGUERAS						
PRURIFICADOR DE GASES							FILTRO HIDRAULICO						
BOMBA DE TRANSFERENCIA							BOOM 1						
TUBO DE GASES DE ESCAPE							BOOM 2						
SILENCIADOR							VIGA DE AVANCE 1						
SISTEMA DE TRANSMISION							VIGA DE AVANCE 1						
CAJA DE TRANSMISION							SISTEMA ELECTRICO						
EJE OSCILANTE							MOTOR ELECTRICO 1						
FILTRO DE TRANSMISION							MOTOR ELECTRICO 2						
ENFRIADOR DE ACEITE							MOTOR ELECTRICO DE COMPRESORA						
EJE DELANTERO							MOTOR ELECTRICO DE BOMBA DE AGUA						
EJE POSTERIOR							ALTERNADOR						
EJES CARDANICOS							HARNES EN GENERAL						
MANDO FINALES							TACOMETRO						
CARDANES							SWITCH MASTER						
YUGOS							INDICADOR DE TEMPERATURA DE AGUA						
LLANTAS							INDICADOR DE TEMP. ACEITE DE TRANS.						
ESPARRAGOS DE LLANTA							INDICADOR DE NIVEL DE COMBUSTIBLE						
ACUMULADORES							INDICADOR DE PRESION DE ACEITE						
ESTRUCTURA Y CHASIS							INDICADOR DE PRESION DE TRANSMISION						
CABINA DEL OPERADOR							HOROMETRO						
PUERTA DE CABINA DEL OPERADOR							VOLTIMETRO						
TANQUE HIDRAULICO							AMPERIMETRO						
TANQUE DE COMBUSTIBLE							BATERIA						
DEPOSITO DE ACEITE DE LUBRICACION							FAROS DELANTEROS						
ASIENTO DEL OPERADOR							FAROS POSTERIORES						
PINES EN GENERAL							CIRCUINA						
BOCINAS EN GENERAL							ALARMA DE RETROCESO						
SISTEMA HIDRAULICO							TABLERO PRINCIPAL 440 V						
FILTRO HIDRAULICO							TABLERO 24 V CABINA						
BOMBA HIDRAULICA 1							CARRETE DEL CABLE ELECTRICO						
BOMBA HIDRAULICA 2							OTROS						
BOMBA DE POSICIONAMIENTO							COMPRESORA						
BOMBA DE AGUA							EXTINGUIDOR						
CILINDRO DE LEVANTE TRASEROS							MEDIDOR DE PRESION DE AIRE						
CILINDROS DELANTEROS O ANTIPARALELISMO							TRIANGULO DE SEGURIDAD						
CILINDRO DE BASCULACION							BOTQUIN						
CILINDRO DE AVANCE DE VIGA							LLANTA DE REPUESTO						

Formato N°3.9: Inventario de recepción y/o envío de jumbo

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

o) **ORDEN DE TRABAJO CORRECTIVOS**, usado para reemplazar o reparar componentes principales para tener registros en taller y posteriormente llenarlo a la data digital.

				Nº DE OT:				
ORDEN DE TRABAJO CORRECTIVO								
PROGRAMADO:	SI	NO	GRUPO DE FALLA :					
EQUIPO:			FALLA :					
SUPERVISOR:								
HOROMETRO INICIAL:			FECHA INICIAL :			HORA INICIAL :		
HOROMETRO FINAL::			FECHA FINAL :			HORA FINAL :		
TRABAJOS REALIZADOS								
PERSONAL								
CODIGO		APELLIDOS Y NOMBRES						HORAS
REPUESTOS Y MATERIALES								
CODIGO	CANTIDAD	Nº DE PARTE	DESCRIPCION					
OBSERVACIONES Y TRABAJOS PENDIENTES								
MECANICO SUPERVISOR				VºBº JEFE DE MANTENIMIENTO				

Formato N°3.11: Orden de trabajo correctivo

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

3.2.2. RECURSOS

- Se tuvo a disposición una fuerza laboral de 30 técnicos especializados en cada área
- El presupuesto anual 2016 para el área de mantenimiento AESA fue un total de \$2795753.

MES	PRESUPUESTO
Enero	\$ 127,638
Febrero	\$ 181,050
Marzo	\$ 175,320
Abril	\$ 180,066
Mayo	\$ 247,449
Junio	\$ 274,721
Julio	\$ 359,869
Agosto	\$ 209,040
Septiembre	\$ 255,538
Octubre	\$ 280,398
Noviembre	\$ 231,982
Diciembre	\$ 272,682
TOTAL 2016	\$ 2,795,753

Tabla N°3.11: Presupuesto anual 2016

Fuente: Área de mantenimiento de AESA

3.2.3. Indicadores de evaluación

- Toda gestión debe partir con el principio de evitar accidentes por lo se trabajó teniendo en cuenta la seguridad en todo momento.
- Los indicadores que se evaluaron fueron: % disponibilidad mecánica, % utilización, horas de trabajo de equipo.

3.2.4. Temporalización

El análisis de la gestión de mantenimiento que se analizó fue durante los doce meses del año 2016; desglosando indicadores mensuales respectivamente.

3.3. EVALUACIÓN DE SALIDA

Al culminar el año 2016 se realizó el balance de la gestión del área de mantenimiento de la empresa AESA en la unidad minera San Cristóbal, obteniendo lo siguiente.

3.3.1. Niveles de logro

Durante el año 2016 se logró: bajar los índices de accidentes, aumentar la disponibilidad mecánica, utilización y controlar las horas de operación de los equipos.

➤ **Estadísticas de seguridad 2016**

MES	ACCIDENTES REGISTRADOS			DIAS PERDIDOS		
	TRIVIAL	INCAPACITANTE	FATAL	ACCIDENTE	ENFERMEDAD LABORAL	TOTAL
ENERO	0	0	0	0	0	0
FEBRERO	0	0	0	0	0	0
MARZO	0	0	0	0	0	0
ABRIL	0	0	0	0	0	0
MAYO	0	0	0	0	0	0
JUNIO	0	0	0	0	0	0
JULIO	0	0	0	0	0	0
AGOSTO	0	0	0	0	0	0
SEPTIEMBRE	1	0	0	0	0	0
OCTUBRE	0	0	0	0	0	0
NOVIEMBRE	0	0	0	0	0	0
DICIEMBRE	0	0	0	0	0	0

Tabla N°3.12: Número de accidentes en el área de mantenimiento

Fuente: Área de mantenimiento de AESA

OBSERVACIÓN: Se tuvo un accidente en el mes de Setiembre, aplastamiento del dedo causando un corte, fue considerado como accidente leve, el personal realizó trabajos administrativos hasta su recuperación.

➤ **Disponibilidad Mecánica de Flota 2016:**

			DISPONIBILIDAD MECÁNICA REAL 2016											
EQUIPO	TIPO	MODELO	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16
JUMBOS														
JAE 01	JUMBO	DD320-26	69.72%	72.77%	60.07%	81.70%	4.21%	29.88%	77.55%	74.71%	90.47%	80.14%	60.25%	90.83%
JAE 02	JUMBO	DD320-26	85.84%	86.94%	85.30%	71.07%	88.86%	64.17%	2.27%	OH	OH	81.12%	83.81%	94.04%
JAE 08	JUMBO	DD321-40	85.28%	82.14%	80.05%	86.97%	80.55%	89.66%	80.93%	71.47%	23.20%	OH	OH	91.80%
JAE 09	JUMBO	RB282	87.63%	70.81%	80.71%	83.15%	71.23%	72.78%	52.00%	66.03%	59.52%	86.35%	87.98%	79.72%
JAE 10	JUMBO	DD321-40	88.34%	88.76%	79.86%	87.71%	86.31%	88.40%	84.23%	80.97%	82.58%	89.55%	88.51%	78.40%
JAE 14	JUMBO	DD 310-26	90.69%	87.71%	84.07%	60.39%	80.58%	87.83%	71.67%	66.50%	91.86%	83.23%	X	X
JAE 17	JUMBO	DD 310-26				68.71%	88.32%	93.08%	78.45%	84.41%	86.78%	62.60%	93.15%	93.13%
JAE 18	JUMBO	M2D					67.54%	77.27%	83.53%	X	X	X	X	X
JAE 19	JUMBO	DD 321						94.86%	87.74%	86.10%	83.42%	90.50%	87.96%	85.97%
JAE 21	JUMBO	DD 321							91.24%	89.40%	94.13%	91.00%	95.23%	92.62%
JAE 23	JUMBO	TROIDON									88.89%	88.02%	84.46%	87.81%
JAE 25	JUMBO	DD 321											94.56%	92.78%
JAE 26	JUMBO	RAPTOR											97.58%	92.40%
			84.59%	81.52%	78.34%	77.10%	70.95%	77.55%	70.96%	77.45%	77.87%	83.61%	87.35%	89.04%

Tabla N°3.13: Disponibilidad mecánica real 2016 jumbos

Fuente: Área de mantenimiento de AESA

			DISPONIBILIDAD MECÁNICA REAL 2016											
EQUIPO	TIPO	MODELO	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16
EMPERNADORES														
JAE 03	EMPERNADOR	BOLTEC 235												89.68%
JAE 11	EMPERNADOR	BOLTER 88D	85.04%	78.66%	89.27%	85.32%	83.19%	75.43%	69.45%	69.99%	82.95%	76.09%	84.83%	78.65%
JAE 13	EMPERNADOR	DS 311	81.63%	80.50%	92.45%	79.65%	67.73%	77.84%	80.85%	83.58%	83.03%	75.60%	25.80%	93.63%
JAE 15	EMPERNADOR	DS 311	86.67%	87.43%	93.19%	90.83%	90.71%	88.10%	82.03%	83.95%	85.85%	85.91%	90.66%	73.02%
JAE 16	EMPERNADOR	BOLTER 77D				77.58%	93.13%	68.09%	83.64%	86.14%	86.42%	79.88%	71.89%	87.43%
JAE 20	EMPERNADOR	DS 311						87.70%	75.26%	71.35%	86.15%	83.72%	82.73%	88.96%
JAE 22	EMPERNADOR	DS 311								86.51%	93.23%	91.56%	93.16%	91.17%
JAE 24	EMPERNADOR	DS 311									95.21%	92.79%	91.87%	92.40%
			84.45%	82.20%	91.63%	83.35%	83.69%	79.43%	78.25%	80.25%	87.55%	83.65%	77.28%	86.87%

Tabla N°3.14: Disponibilidad mecánica real 2016 empernadores

Fuente: Área de mantenimiento de AESA

			DISPONIBILIDAD MECÁNICA REAL 2016											
EQUIPO	TIPO	MODELO	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16
SCOOP														
SAE 15	SCOOP	R1600G	87.63%	80.95%	94.42%	87.94%	92.17%	96.54%	X	X	X	X	X	X
SAE 17	SCOOP	R1600H	88.86%	91.35%	92.53%	93.55%	89.28%	90.71%	81.67%	82.18%	90.78%	78.92%	93.56%	91.37%
SAE 18	SCOOP	R1600G	87.20%	86.62%	90.89%	90.71%	84.49%	72.76%	86.55%	88.13%	82.67%	92.64%	92.61%	89.20%
SAE 19	SCOOP	R1600G	91.40%	86.25%	87.19%	88.94%	92.44%	72.04%	86.48%	85.06%	94.39%	86.22%	83.90%	94.72%
SAE 20	SCOOP	R1600G	84.83%	90.55%	86.12%	90.79%	93.53%	89.86%	66.63%	87.02%	87.60%	92.08%	93.01%	94.03%
SAE 21	SCOOP	R1600G	90.55%	83.64%	90.84%	85.33%	71.30%	77.23%	70.16%	80.81%	87.02%	93.06%	85.28%	90.19%
SAE 22	SCOOP	R1600G				91.57%	88.68%	91.92%	89.64%	80.95%	77.84%	93.75%	X	X
SAE 23	SCOOP	R1600G						86.48%	90.75%	85.87%	85.18%	91.22%	88.04%	87.08%
SAE 24	SCOOP	R1600G						71.65%	85.09%	91.40%	78.65%	88.82%	88.04%	90.35%
SAE 25	SCOOP	R1600G							97.06%	X	91.86%	91.43%	88.06%	95.28%
SAE 26	SCOOP	R1600G											84.64%	94.44%
			88.41%	86.56%	90.33%	89.83%	87.41%	83.24%	83.78%	85.18%	86.22%	89.79%	88.57%	91.85%

Tabla N°3.14: Disponibilidad mecánica real 2016 scoop

Fuente: Área de mantenimiento de AESA

OBSERVACIÓN:

OH: ----OVERHOUL del JAE02 y JAE08 en los talleres de Sandvik Lima

X: -----Salió de la unidad

➤ **Utilización de la Flota 2016**

			UTILIZACIÓN MECÁNICA REAL 2016											
EQUIPO	TIPO	MODELO	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16
JUMBOS														
JAE 01	JUMBO	DD320-26	44.96%	51.53%	53.75%	12.11%	81.02%	47.47%	50.32%	47.33%	42.85%	45.45%	27.05%	33.27%
JAE 02	JUMBO	DD320-26	35.73%	50.84%	45.63%	49.39%	51.12%	47.03%	5.71%	OH	OH	45.03%	37.18%	31.95%
JAE 08	JUMBO	DD321-40	46.10%	16.81%	50.22%	33.06%	49.88%	49.36%	52.44%	52.21%	35.15%	OH	OH	32.23%
JAE 09	JUMBO	RB282	38.93%	54.19%	49.11%	54.37%	58.12%	41.90%	49.67%	52.09%	75.01%	46.92%	36.99%	30.59%
JAE 10	JUMBO	DD321-40	45.51%	55.64%	61.79%	58.90%	49.88%	55.73%	54.20%	56.06%	47.97%	54.00%	41.84%	41.03%
JAE 14	JUMBO	DD 310-26	25.26%	36.77%	36.70%	7.91%	33.02%	28.82%	25.87%	21.63%	16.57%	9.95%	X	X
JAE 17	JUMBO	DD 310-26				14.89%	21.05%	24.47%	12.64%	23.66%	47.77%	23.07%	15.41%	23.48%
JAE 18	JUMBO	M2D					37.08%	19.78%	5.21%	X	X	X	X	X
JAE 19	JUMBO	DD 321						60.37%	48.32%	45.99%	61.98%	50.52%	44.97%	38.69%
JAE 21	JUMBO	DD 321							43.25%	44.66%	52.19%	46.98%	46.32%	41.87%
JAE 23	JUMBO	TROIDON									42.29%	46.55%	42.67%	38.97%
JAE 25	JUMBO	DD 321											49.71%	48.53%
JAE 26	JUMBO	RAPTOR											13.95%	39.76%
			39.42%	44.30%	49.53%	32.95%	47.65%	41.66%	34.76%	42.95%	46.86%	40.94%	35.61%	36.40%

Tabla N°3.15: Utilización real 2016 jumbos

Fuente: Área de mantenimiento de AESA

			UTILIZACIÓN MECÁNICA REAL 2016											
EQUIPO	TIPO	MODELO	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16
EMPERNADORES														
JAE 03	EMPERNADOR	BOLTEC 235												25.69%
JAE 11	EMPERNADOR	BOLTER 88D	52.96%	58.74%	59.84%	54.59%	53.42%	60.13%	51.18%	65.12%	44.91%	47.90%	54.71%	43.96%
JAE 13	EMPERNADOR	DS 311	59.83%	64.03%	64.44%	53.86%	40.64%	44.70%	39.74%	26.31%	20.48%	25.30%	45.45%	33.14%
JAE 15	EMPERNADOR	DS 311	53.21%	62.42%	51.19%	62.29%	55.65%	65.01%	51.81%	49.83%	52.25%	44.14%	41.97%	46.14%
JAE 16	EMPERNADOR	BOLTER 77D				10.24%	52.02%	56.74%	59.34%	46.65%	32.31%	33.91%	33.90%	17.59%
JAE 20	EMPERNADOR	DS 311					70.69%	36.83%	32.13%	42.38%	29.98%	43.02%	44.93%	
JAE 22	EMPERNADOR	DS 311							67.32%	59.26%	43.59%	47.57%	40.38%	
JAE 24	EMPERNADOR	DS 311								7.90%	55.07%	51.19%	38.66%	
			55.33%	61.73%	58.49%	45.25%	50.43%	59.45%	47.78%	47.89%	37.07%	39.98%	45.40%	36.31%

Tabla N°3.16: Utilización real 2016 empernadores

Fuente: Área de mantenimiento de AESA

			UTILIZACIÓN MECÁNICA REAL 2016											
EQUIPO	TIPO	MODELO	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16
SCOOP														
SAE 15	SCOOP	R1600G	30.20%	39.47%	43.67%	68.65%	57.88%	20.41%	X	X	X	X	X	X
SAE 17	SCOOP	R1600H	58.53%	64.44%	57.82%	64.48%	65.85%	60.83%	61.90%	62.52%	52.10%	51.12%	51.61%	56.23%
SAE 18	SCOOP	R1600G	66.29%	61.41%	65.69%	62.64%	65.68%	60.65%	65.80%	58.89%	61.23%	56.18%	44.73%	50.76%
SAE 19	SCOOP	R1600G	56.27%	63.01%	61.34%	63.87%	68.58%	66.10%	68.64%	63.17%	64.64%	61.41%	61.39%	49.18%
SAE 20	SCOOP	R1600G	59.63%	64.78%	57.35%	66.89%	61.47%	69.64%	46.52%	65.98%	62.99%	59.28%	60.43%	52.22%
SAE 21	SCOOP	R1600G	56.32%	72.03%	70.86%	71.02%	64.94%	62.34%	38.63%	64.15%	69.36%	61.00%	69.00%	52.82%
SAE 22	SCOOP	R1600G				40.76%	51.60%	54.81%	62.70%	41.73%	41.42%	11.28%	X	X
SAE 23	SCOOP	R1600G						72.47%	71.16%	71.29%	63.91%	68.88%	62.29%	55.14%
SAE 24	SCOOP	R1600G						55.67%	21.45%	68.15%	68.34%	54.68%	54.98%	55.82%
SAE 25	SCOOP	R1600G							13.30%	REPARAC.	49.16%	58.45%	55.68%	52.49%
SAE 26	SCOOP	R1600G											56.37%	63.94%
			54.54%	60.86%	59.45%	62.61%	62.29%	58.10%	50.01%	61.99%	59.24%	53.59%	57.39%	54.29%

Tabla N°3.17: Utilización real 2016 scoop

Fuente: Área de mantenimiento de AESA

OBSERVACIÓN: La utilización de los equipos disminuyeron en los últimos meses debido al incremento de flota y los problemas de Cía. Volcán para habilitar labores: hubo problemas de energía, bombeo, acumulación de desmonte, sostenimiento, etc.

➤ **Horas de Operación de la Flota 2016**

			HORAS DE DEPRECIACIÓN REAL 2016											
EQUIPO	TIPO	MODELO	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16
JUMBOS														
JAE 01	JUMBO	DD320-26	101.29	119.9	97.9	148.4	8.1	39.9	124.9	119.4	128.3	140.3	60.7	112.2
JAE 02	JUMBO	DD320-26	70.33	206.7	193.4	185.0	243.9	160.3	0.2	OH	OH	174.2	136.0	143.5
JAE 08	JUMBO	DD321-40	147.83	176.8	116.8	143.5	149.1	137.4	134.1	115.3	25.5	OH	OH	69.8
JAE 09	JUMBO	RB282	152.56	179.9	182.4	216.6	192.1	140.3	90.7	49.3	106.2	126.2	154.0	112.9
JAE 10	JUMBO	DD321-40	123.10	147.3	126.9	150.8	133.2	156.5	137.0	149.8	8.3	157.0	128.9	104.6
JAE 14	JUMBO	DD 310-26	78.61	113.2	103.3	70.1	97.0	98.6	60.6	48.4	70.2	28.5	X	X
JAE 17	JUMBO	DD 310-26				41.3	180.0	150.4	98.4	81.0	206.8	44.0	55.3	78.4
JAE 18	JUMBO	M2D					54.4	68.6	14.1	X	X	X	X	X
JAE 19	JUMBO	DD 321						107.7	14.1	130.4	165.0	182.4	141.0	132.5
JAE 21	JUMBO	DD 321							109.8	116.4	132.8	135.3	153.2	126.5
JAE 23	JUMBO	TROIDON									124.8	162.9	139.5	120.7
JAE 25	JUMBO	DD 321											215.7	164.5
JAE 26	JUMBO	RAPTOR											38.2	85.6
			112.0	157.3	136.8	137.8	132.2	117.7	78.4	101.3	107.5	127.9	122.2	113.7

Tabla N°3.18: Horas de operación 2016 jumbos

Fuente: Área de Mantenimiento AESA

			HORAS DE DEPRECIACIÓN REAL 2016											
EQUIPO	TIPO	MODELO	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16
EMPERNADORES														
JAE 03	EMPERNADOR	BOLTEC 235												25.6
JAE 11	EMPERNADOR	BOLTER 88D	61.19	83.0	91.1	92.1	76.0	90.4	239.8	98.8	272.6	87.9	115.5	83.0
JAE 13	EMPERNADOR	DS 311	95.87	121.5	134.2	95.4	50.7	75.0	59.6	44.8	67.5	42.8	26.4	85.8
JAE 15	EMPERNADOR	DS 311	99.83	119.5	101.6	129.4	107.3	121.6	99.8	92.2	186.3	93.7	99.1	87.4
JAE 16	EMPERNADOR	BOLTER 77D				21.9	88.7	146.2	95.0	86.0	195.8	64.6	60.3	36.0
JAE 20	EMPERNADOR	DS 311						22.7	58.7	44.1	75.7	53.8	96.9	97.2
JAE 22	EMPERNADOR	DS 311								45.2	109.4	88.8	105.7	83.7
JAE 24	EMPERNADOR	DS 311									7.8	122.4	120.8	89.7
			85.63	107.99	108.96	84.72	80.66	91.18	110.58	68.51	130.73	79.14	89.24	73.53

Tabla N°3.19: Horas de operación 2016 empernador

Fuente: Área de Mantenimiento AESA

			HORAS DE DEPRECIACIÓN REAL 2016												
EQUIPO	TIPO	MODELO	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	
SCOOP															
SAE 15	SCOOP	R1600G	172.30	208.00	251.1	393.0	336.1	128.3	X	X	X	X	X	X	
SAE 17	SCOOP	R1600H	338.60	383.20	325.8	392.7	370.4	359.2	325.3	334.5	307.9	290.5	357.8	369.9	
SAE 18	SCOOP	R1600G	376.30	346.30	363.6	369.9	349.6	287.3	377.2	337.9	329.5	374.7	308.2	326.0	
SAE 19	SCOOP	R1600G	334.80	353.80	325.7	369.8	399.4	310.0	397.4	349.8	397.2	381.2	383.2	335.4	
SAE 20	SCOOP	R1600G	329.30	381.90	300.8	382.6	362.2	407.4	279.6	373.8	359.2	393.0	418.2	353.5	
SAE 21	SCOOP	R1600G	332.00	392.20	392.0	394.5	291.7	313.4	214.6	337.5	408.5	408.7	437.8	343.0	
SAE 22	SCOOP	R1600G				62.7	288.3	328.0	368.5	219.9	209.9	45.7	X	X	
SAE 23	SCOOP	R1600G						329.0	420.0	398.5	354.4	452.4	408.0	345.7	
SAE 24	SCOOP	R1600G							142.4	132.4	405.5	349.9	349.7	360.1	363.1
SAE 25	SCOOP	R1600G								81.7	REPARAC.	311.5	384.8	364.8	360.1
SAE 26	SCOOP	R1600G												91.6	434.8
			313.88	344.23	326.50	337.89	342.53	289.44	288.52	344.68	336.44	342.30	347.74	359.06	

Tabla N°3.20: Horas de operación 2016 scoop

Fuente: Área de Mantenimiento AESA

3.3.2. Análisis de Resultados

En base a la selección de estrategias adecuadas para llevar la gestión de mantenimiento se pudo obtener resultados favorables en: mejoras de engrase de los equipos, ejecución de mantenimientos preventivos a tiempo mantenimiento así parámetros de funcionamiento de los equipos en óptimas condiciones, implementación de talleres primarios en interior mina.

➤ Mejoras en el engrase de equipo.

Debido a que en las labores donde operan los equipos pesados tiene la peculiaridad de que hay excesiva cantidad de agua, se optó por cambiar de grasa de Shell Gadus S2 (fabricadas a partir de la dispersión de un aceite mineral) a una grasa sintética Sentinel SL-M2 (es una grasa de aceite base 100% sintética Poli Alfa Olefina (PAO) grado ISO 460, formulada con un espesante de complejo superior de Aluminio Fibroso y fortificada con disulfuro de molibdeno MoS2 y molbuamina para obtener una óptima adherencia, calidad anti-fricción y resistencia a extremas presiones de hasta 450,000 PSI; lo que la hace una grasa sintética anti-desgaste y de ciclos prolongados de lubricación con una buena resistencia al lavado por agua teniendo excelentes propiedades de sellado.)



Foto N°3.2: Jumbo en plena perforación en labor con abundancia de agua

Fuente: Fotografía tomada por Felix Muñoz en mina San Cristóbal



Foto N°3.3: Jumbo en labor interior mina con abundancia de agua

Fuente: Fotografía tomada por Felix Muñoz en mina San Cristóbal

SENTINEL® SL-M2

Grasa para trabajo de extrema presión a prueba de agua



Descripción

SENTINEL® SL-M2 es una grasa de aceite base 100% sintética Poli Alfa Olefina (PAO) grado ISO 460, formulada con un espesante de **Complejo Superior de Aluminio Fibroso** y fortificada con Disulfuro de Molibdeno MoS_2 y molbuamina para obtener una óptima adherencia, calidad anti-fricción y resistencia a extremas presiones de hasta 450,000 PSI; lo que la hace una grasa sintética anti-desgaste y de ciclos prolongados de lubricación con una buena resistencia al lavado por agua teniendo excelentes propiedades de sellado.

Es prácticamente **neutra en pH**, esta cualidad la hace trabajar sin ser afectada por la mayoría de los ácidos y sus sales. Por otro lado tiene una excepcional resistencia al barrido por agua sea caliente o fría. Cuando se encuentran **extremas cargas en rodamientos, chumaceras, pines, bocinas, casquillos, cardanes, articulaciones de dirección**, y ocurre la **lubricación de capa límite**, el Disulfuro de Molibdeno MoS_2 y la molbuamina son activados para formar una película continua mono-molecular realizando un recubrimiento de la superficie haciéndola más liza y obteniendo mayor punto de apoyo, evitando el contacto de metal con metal reduciendo la fricción y por consiguiente el desgaste.

La grasa sintética SENTINEL® SL-M2 también lubricara mejor bajo condiciones de lubricación hidrodinámica debido a su excelente y excepcional estabilidad mecánica al corte. Además resiste a una temperatura de 220°C (428°F) **sin tener punto de goteo** haciendo que la grasa se encuentre por más tiempo en el punto de lubricación haciendo que la grasa sintética SENTINEL® SL-M2 tenga tiempos más prolongados de lubricación cuidando y protegiendo los componentes ante el desgaste.

Aplicación

SENTINEL® SL-M2 está probada para trabajos de extrema presión, en puntos donde haya contaminación por agua, aplicaciones de trabajo duro a alta temperatura y donde se requiera una grasa anti-goteo, satisfaciendo las necesidades de las maquinas ante el desgaste y brindando intervalos prolongados de lubricación.

La aplicación está recomendada para rodamientos, chasis, camiones pesados, maquinaria de plantas concentradoras de industrias de papel, plásticos, cementera, refinerías, y también en equipos de operación en minería de socavón y de tajo abierto.



Imagen N°3.1: Datos técnicos de grasa Sentinel

Fuente: Catalogo de distribuidor Betko Perú de grasa Sentinel

SENTINEL® SL-M2

Grasa para trabajo de extrema presión a prueba de agua



CARACTERÍSTICAS TÍPICAS

ENSAYO	SENTINEL® SL-M2
Grado NLGI	2
Penetración trabajada a 25°C (77°F)	265-295
Aceite Base	PAO
Espesante	Complejo Superior de Aluminio Fibroso
Grado de Viscosidad @ 100°C	40 cst.
Grado de Viscosidad @ 40°C	460 cst.
Índice de Viscosidad ASTM (D-2270)	124
Punto de Goteo	No Tiene
% de Humedad	0
Estabilidad a la Oxidación, ASTM (D-942) 50 Lbs. Carga de Presión Máx	-1
Prueba de arrastre con agua, ASTM (D-1264-53T) @ 100° f, % Perdida	.7
Extrema Presión Carga OK, Timken Kg. (Lb.) ASTM (D-2509)	45 (100)
Desgaste Cuatro Bolas (ASTM D-2266)	0.4 mm
Prueba EP de cuatro bolas ASTM (D-2265) (Kg)	800
% Disulfuro de Molibdeno (MoS ₂)	5
Color	Gris Metálico Oscuro

Imagen N°3.2: Datos técnicos de grasa Sentinel

Fuente: Catalogo de distribuidor Betko Perú de grasa Sentinel

➤ **Control de límites permisibles de CO**

Los motores diesel de los equipos trackless tienen un adecuado mantenimiento, lo cual es fundamental para que cumplan con el art. 104 del D.S. N° 024-2016-EM ya que se realizó semanalmente la medición de CO en los gases de escape del motor diesel de los equipos pesados, los cuales no deben exceder de 500 ppm

Artículo 104.- En las minas subterráneas convencionales o donde operan equipos con motores petroleros, deberá adoptarse las siguientes medidas de seguridad:

- a) Deben estar provistos y diseñados para asegurar que las concentraciones de emisión de gases al ambiente de trabajo sean las mínimas posibles y la exposición se encuentre siempre por debajo del límite de exposición ocupacional para agentes químicos.
- b) Monitorear y registrar diariamente las concentraciones de monóxido de carbono en el escape de las maquinas operando en el interior de la mina, las que se deben encontrar por debajo de 500 ppm. de CO.
- c) Monitorear y registrar óxidos nitrosos.

Fuente: D.S. N° 024-2016-EM

Para lo cual se registra se toma el registro de la medición de CO de los equipos en el siguiente formato.

PROGRAMA Y REGISTRO DE MONITOREO DE CO Y NO2 EN EQUIPOS Y VEHÍCULOS

ITEM	AÑO	MES	SEM	FECHA	EQUIPO O VEHÍCULO	MARCA	MODELO	CÓDIGO EQUIPO	KM / HOROMETRO	EMPRESA A LA QUE PERTENECE	SECTOR TRABAJO	CO (Menor 500ppm)	NO	NO2 (Menor a 100ppm) <small>(Conversión)</small>	RESPONSABLE DEL MONITOREO	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACION
1	2016	MAYO	1	01/05/2016	JUMBO	SANDVIK	DD320-26	JAE 01	8002	AESA	MINA	367	72	3.6	FELIX MUÑOZ	
2	2016	MAYO	2	02/05/2016	JUMBO	SANDVIK	DD320-26	JAE 02	6317	AESA	MINA	310	42	2.1	FELIX MUÑOZ	
3	2016	MAYO	3	02/05/2016	JUMBO	SANDVIK	DD321-40	JAE 08	4989	AESA	MINA	455	74	3.7	FELIX MUÑOZ	
4	2016	MAYO	4	03/05/2016	JUMBO	SANDVIK	DD321-40	JAE 21	205	AESA	MINA	390	80	4	FELIX MUÑOZ	
5	2016	MAYO	5	03/05/2016	EMPERNADOR	RESEMIN	BOLTER 88D	JAE 11	1712	AESA	MINA	280	38	1.9	FELIX MUÑOZ	
6	2016	MAYO	6	03/05/2016	EMPERNADOR	SANDVIK	DS 311	JAE 15	1103	AESA	MINA	420	65	3.25	FELIX MUÑOZ	
7	2016	MAYO	7	04/05/2016	EMPERNADOR	SANDVIK	DS 311	JAE 22	107	AESA	MINA	380	70	3.5	FELIX MUÑOZ	
8	2016	MAYO	8	04/05/2016	SCOOPTRAMS	CATERPILLAR	R1600G	SAE 18	9085	AESA	MINA	396	82	4.1	FELIX MUÑOZ	
9	2016	MAYO	9	04/05/2016	SCOOPTRAMS	CATERPILLAR	R1600G	SAE 19	9210	AESA	MINA	478	76	3.8	FELIX MUÑOZ	
10	2016	MAYO	10	05/05/2016	SCOOPTRAMS	CATERPILLAR	R1600G	SAE 20	10311	AESA	MINA	346	79	3.95	FELIX MUÑOZ	
11	2016	MAYO	11	05/05/2016	SCOOPTRAMS	CATERPILLAR	R1600G	SAE 24	317	AESA	MINA	364	72	3.6	FELIX MUÑOZ	

Tabla N°3.21: Registro de medición CO de equipos

Fuente: Archivo de formatos de gestión de mantenimiento AESA

➤ **Implementación de talleres en interior mina**

- ✓ Se realiza implementación de los talleres de interior mina San Cristóbal (Nv.1070) y Carahuacra (Nv. 1020): Biombos, carros porta herramientas, máquinas de soldar, apiladores, esmeril de banco, tornillo de banco, herramientas e instrumento diversos.



Foto N°3.4: taller mantenimiento superficie

Fuente: Fotografía tomada por Felix Muñoz en mina San Cristóbal



Foto N°3.5: Taller de mantenimiento interior mina

Fuente: Fotografía tomada por Felix Muñoz en mina San Cristóbal

- ✓ Se empezó a aplicar la estrategia de las 5S (seleccionar, ordenar, limpiar, estandarizar, mantener), llegando en una aplicación efectiva hasta la tercera S es decir a mantener nuestros activos en el taller a mi cargo debidamente seleccionados, ordenados y limpios

Selecciono lo que realmente se requiere en el taller de mantenimiento para así tener lo necesario.



Foto N°3.6. Taller de mantenimiento interior mina

Fuente: Fotografía tomada por Felix Muñoz en mina San Cristóbal

- ✓ Se ordenó los talleres a fin de que cada cosa este en su lugar.



Foto N°3.7: Taller de mantenimiento interior mina

Fuente: Fotografía tomada por Felix Muñoz en mina San Cristóbal

- ✓ Se realizó limpieza en el área de trabajo



Foto N°3.8: Taller de mantenimiento interior mina

Fuente: Fotografía tomada por Felix Muñoz en mina San Cristóbal

- ✓ En San Cristóbal se habilita las zonas de inspección y engrase en la Rp.042 y Rp.616.



Foto N°3.9: Zonas de inspección de equipos en interior mina Rp. 042

Fuente: Fotografía tomada por Felix Muñoz en mina San Cristóbal



Foto N°3.10: Zonas de inspección de equipos en interior mina Rp. 616

Fuente: Fotografía tomada por Felix Muñoz en mina San Cristóbal

3.4. RESULTADOS

Con los valores obtenidos durante los 12 meses del año 2016 se lleva a gráficos la disponibilidad mecánica y la utilización por familia de equipos: jumbos, emperadores y scoop para analizar la evolución en la gestión de mantenimiento.

Se cuantifico los costos reales de mantenimiento durante el año 2016 y se comparó con el presupuesto asignado a inicios del año.

3.4.1. Gráficos de Disponibilidad / Utilización de Flota

DISPONIBILIDAD / UTILIZACIÓN REAL JUMBOS 2016

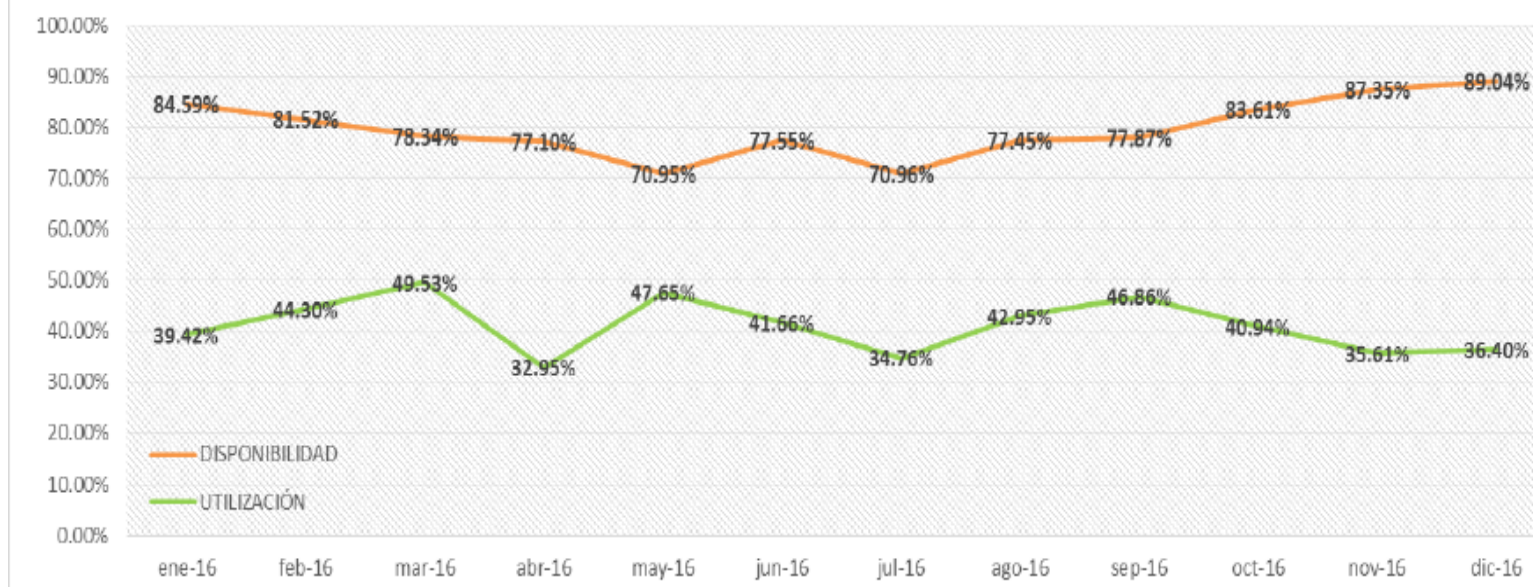


Gráfico N° 3.1: Disponibilidad / Utilización real jumbos 2016

Fuente: Área de mantenimiento AESA

DISPONIBILIDAD / UTILIZACIÓN REAL EMPERNADORES 2016

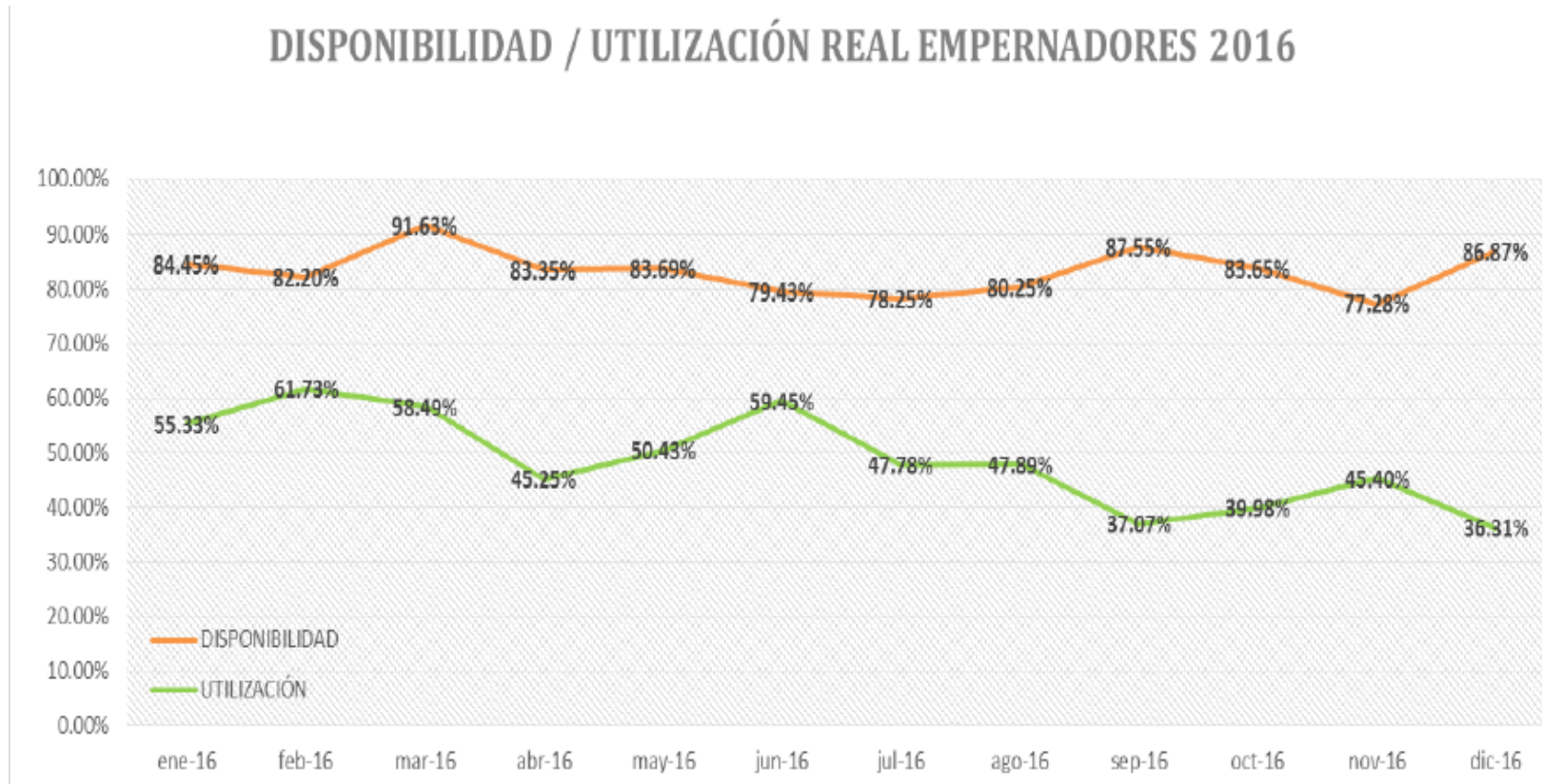


Gráfico N° 3.2: Disponibilidad / Utilización real empernadores 2016

Fuente: Área de mantenimiento AESA

DISPONIBILIDAD / UTILIZACIÓN REAL SCOOP 2016

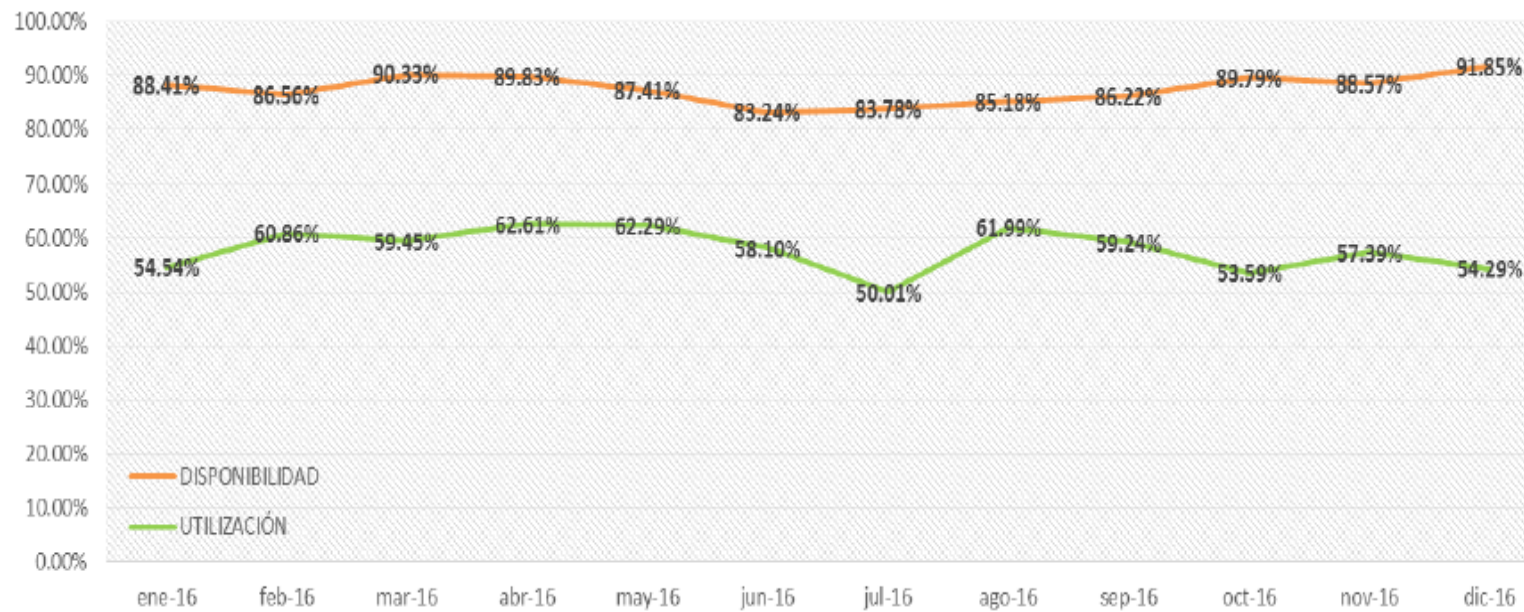


Gráfico N° 3.3: Disponibilidad / Utilización real scoop 2016

Fuente: Área de mantenimiento AESA

3.4.2. Costos de mantenimiento

El presupuesto anual asignado al área de mantenimiento fue de \$ 2795753 y se gastó un total de \$ 2810818 que equivale a un 101% del presupuesto inicial; en costos reparación por accidentes de equipos se gastó \$ 77726 monto que fue asumido por el área de operaciones.

COSTO MANTENIMIENTO 2016				
MES	PRESUPUESTO	REAL	Δ%	Accid./mes
Enero	\$ 127,638	\$126,552	99%	\$ 1,544
Febrero	\$ 181,050	\$175,831	97%	\$ 5,318
Marzo	\$ 175,320	\$166,902	95%	\$ 8,418
Abril	\$ 180,066	\$174,118	97%	\$ 7,183
Mayo	\$ 247,449	\$247,265	100%	\$ 936
Junio	\$ 274,721	\$272,760	99%	\$ 2,927.37
Julio	\$ 359,869	\$339,651	94%	\$ 20,218
Agosto	\$ 209,040	\$229,077	110%	\$ 2,937
Septiembre	\$ 255,538	\$264,249	103%	\$ 4,964
Octubre	\$ 280,398	\$270,189	96%	\$ 6,532
Noviembre	\$ 231,982	\$260,890	112%	\$ 4,738
Diciembre	\$ 272,682	\$283,334	104%	\$ 12,011
TOTAL 2016	\$ 2,795,753	\$ 2,810,818	101%	\$ 77,726

Tabla N°3.22: Costo de mantenimiento marzo 2016

Fuente: Área de mantenimiento AESA

- Evaluación de Costo de Mantenimiento por mes, se toma al mes de marzo como referencia para detallar como disgrega los costos de mantenimiento.

EQUIPO	COSTO \$
JAE 11	7407.98
JAE 11.	79.22
JAE 15	3659.92
JAE 17.	903.5
JAE 13	10955.89
JAE 09.	768.54
JAE 09	17856.64
JAE 14	11126.61
JAE 01	22640.7
JAE 02	22217
JAE 08	10885.93
JAE 10	9051.38
JAE 08.	428.85
JAE 10.	117
SAE 15.	763.14
SAE 19.	979.61
SAE 21.	577.38
SAE 18.	5510.81
SAE 20	5187.68
SAE 17.	1593.79
SAE 15	2796.67
SAE 19	5239.93
SAE 21	4568.99
SAE 18	10785.28
SAE 20.	3357.13
SAE 17	5344.76
TALLER MANTTO.	290.09
TALLER MANTTO	8135.57
COSTO TOTAL \$	173229.99

Tabla N°3.23: Costo de mantenimiento marzo 2016 por equipo

Fuente: Área de mantenimiento AESA

DESCRIPCIÓN	COSTO \$
Cables de acero y accesorios	183.01
Economato	58.37
Filtros	9305.22
Herramientas	4208.95
Implementos de seguridad	606.17
Llantas y accesorios	8575.03
Lubricante	15022.8
Mangueras y accesorios	9494.43
Mantenimiento y reparaciones - Maquinari	56628.52
Mantto Maquinaria-Serv Especializado	4143.44
Pernos, anillos y arandelas	80.65
Planchas y tolvas	559.86
Repuestos Eléctricos	2582.14
Repuestos Mecanicos	56890.14
Rodajes	106.07
Soldadura, oxigeno, acetileno	280.98
Suministros Consumo	4504.21
COSTO TOTAL \$	173229.99

Tabla N°3.24: Costo de mantenimiento marzo 2016 por rubro

Fuente: Área de mantenimiento AESA

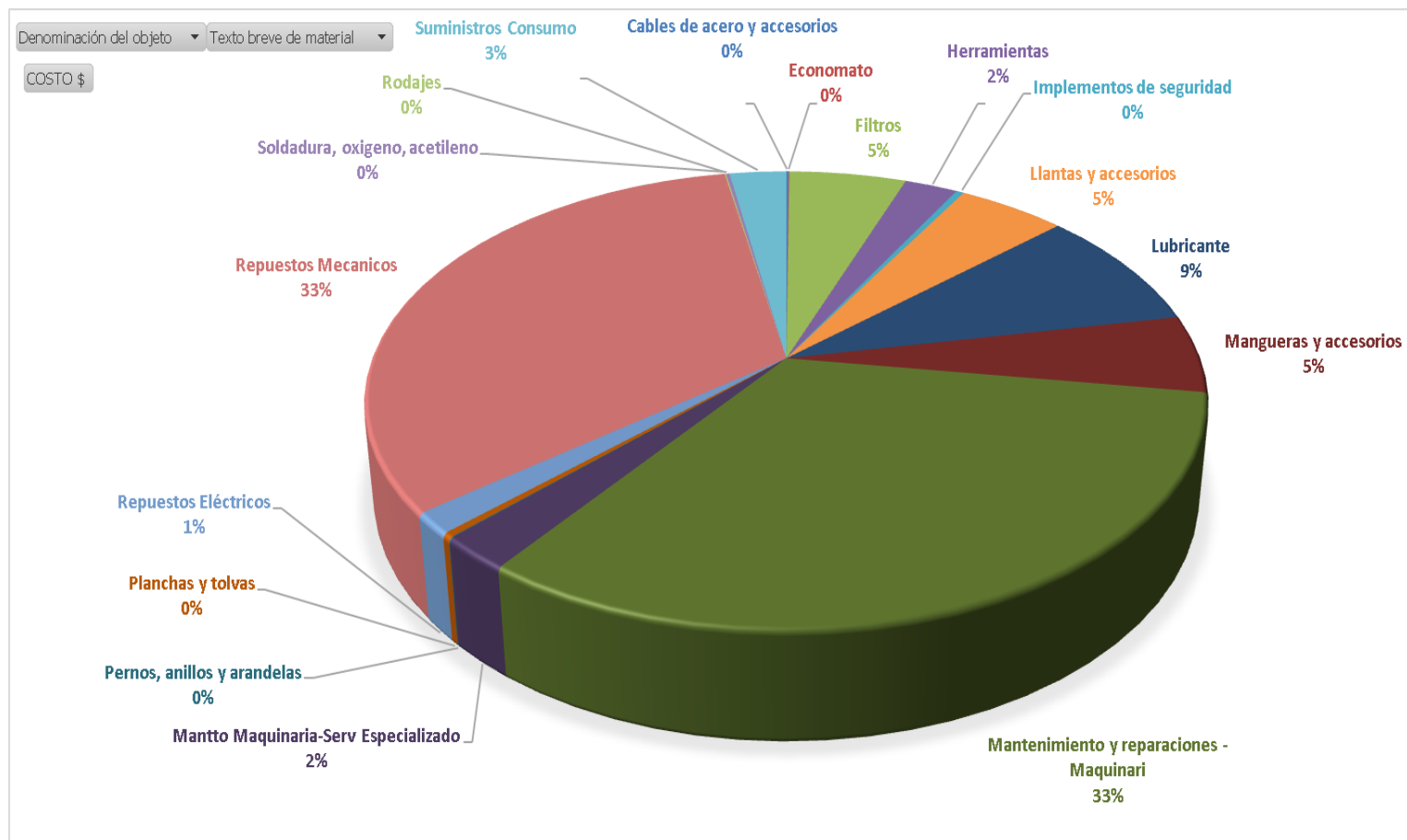


Gráfico N°3.4: Costo de mantenimiento marzo 2016 por rubro

Fuente: Área de mantenimiento AESA

- Se alarga la vida útil de los labios de cuchara con el proveedor MTG, se consigue un ahorro de \$ 5482, se cambió a 5 scoop de 6 Yd3. con un ahorro total = \$ 27411, esto sin contar la demora de enviar a reparación a Lima.

PROVEEDOR	COSTO LABIO + DADOS	VIDA UTIL	COSTO HORARIO (\$)
METALTEC	8528	1400	6.1
MTG	8227.8	2300	3.6

Tabla N°3.25: Comparación de costos de reparación de cuchara scoop R1600G

Fuente: Área de mantenimiento AESA



Foto N°3.11: Reparación completa de cucharón de scooptrams R1600G.

Fuente: Fotografía tomada por Felix Muñoz en mina San Cristóbal



Foto N°3.12: cucharon reparado de scooptrams R1600G

Fuente: Fotografía tomada por Felix Muñoz en mina San Cristóbal

3.5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.5.1. Análisis de gráficas disponibilidad/ utilización de flota

- De la gráfica 3.1 disponibilidad/utilización real jumbos 2016; los meses comprendidos de marzo a setiembre se tiene una baja disponibilidad mecánicas (menor a 80% D.M.) lo que implica que los equipos están fuera de servicio por varias horas por fallas mecánicas, últimos meses del año octubre 83% D.M., noviembre 87% D.M. y diciembre 89% D.M. se evidencia una mejora continua en el valor de la disponibilidad mecánica que como valor aceptable debe ser mayor a 85%. Por ser los jumbos equipos de perforación y sólo se usan específicamente en la perforación los valores de los valores del porcentaje % de utilización están dentro de lo aceptable.

- De la gráfica 3.2 disponibilidad/utilización real emperadores 2016; en promedio general de la disponibilidad mecánica se tiene un 83.2% que se acerca al valor objetivo (85% D.M.), teniendo en cuenta que los equipos de emperados son críticos en el ciclo de minado ya que estos realizan el sostenimiento de las labores y por tanto son más usados como lo indica en la gráfica de la utilización.

- De la gráfica 3.3. disponibilidad/utilización real scoop 2016; en promedio general de la disponibilidad mecánica se tiene un 87.6% que se supera al valor objetivo (85% D.M.), esto indica que se tuvo el mayor tiempo disponibles para el trabajo los equipos de acarreo (scoop); con referencia a los valores de utilización real de los scoop se tienen valores mayores a 50% esto es lógico ya que estos equipos trabajan continuamente durante el día.

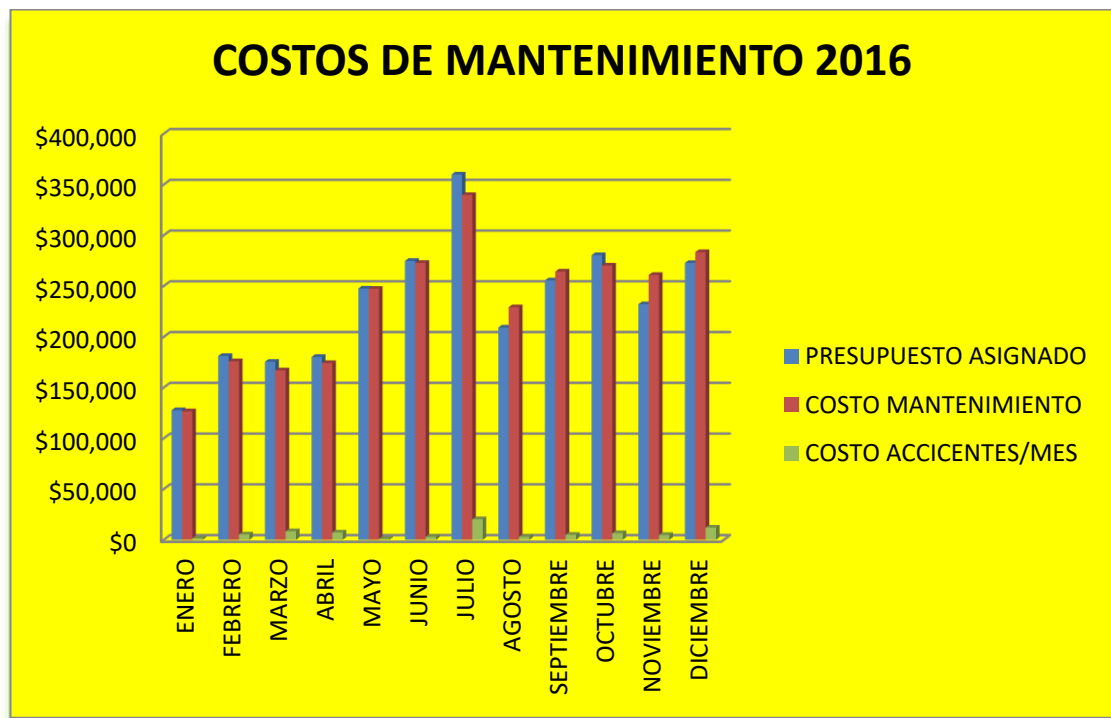
3.5.2. Análisis de los costos de mantenimiento

En la unidad minera San Cristóbal, AESA MINERIA presta servicios de avances de túneles lineales y producción de mineral para ello dispone de una flota de equipos pesados los cuales requieren una mantenibilidad, esto incurre en un costo para lo cual el área de mantenimiento se presupuestó \$2795753 para todo el año 2016, a fines del 2016 se gastó \$ 2810818 que equivale al 101% del presupuesto asignado inicialmente; se tuvo en los diferentes meses un costo por accidentes de equipos que suman \$ 77726 los cuales fueron cargados al centro de costos de operaciones mina.

COSTOS DE MANTENIMIENTO 2016				
MES	PRESUPUESTO ASIGNADO	COSTO MANTENIMIENTO	Δ %	COSTO ACCIDENTES/ MES
ENERO	\$127,638	\$126,552	99%	\$1,544
FEBRERO	\$181,050	\$175,831	97%	\$5,318
MARZO	\$175,320	\$166,902	95%	\$8,418
ABRIL	\$180,066	\$174,118	97%	\$7,183
MAYO	\$247,449	\$247,265	100%	\$936
JUNIO	\$274,721	\$272,760	99%	\$2,927
JULIO	\$359,869	\$339,651	94%	\$20,218
AGOSTO	\$209,040	\$229,077	110%	\$2,937
SEPTIEMBRE	\$255,538	\$264,249	103%	\$4,964
OCTUBRE	\$280,398	\$270,189	96%	\$6,532
NOVIEMBRE	\$231,982	\$260,890	112%	\$4,738
DICIEMBRE	\$272,682	\$283,334	104%	\$12,011
TOTAL 2016	\$2,795,753	\$2,810,818	101%	\$77,726

Tabla N°3.26: Costos de mantenimiento 2016 AESA San Cristóbal

Fuente: Área de mantenimiento AESA



Gráfica N°3.5: Costos de mantenimiento 2016 AESA San Cristóbal

Fuente: Área de mantenimiento AESA

Al final del año 2016 se trabajó el presupuesto correspondiente al año 2017 para el área de mantenimiento de la unidad San Cristóbal en base al estado actual de los equipos y al avance de la excavación de los túneles lineales y servicios que se proyectan para el año 2017, elaboro el siguiente presupuesto 2017.

Costo Total Jumbos 2017 (US \$)													
Equipo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
DD320-26-488-1 (JAE 01)	6781	10804	7749	19749	6982	11662	18877	8837	9384	9028	8422	10222	
DD320-26-125-1 (JAE 02)	8791	8451	6111	5113	26508	5321	5037	7765	6721	7206	5313	13111	
DD320-26-125-1 (JAE 08)	10211	3994	5368	5062	27386	4293	5981	6228	5928	6729	5162	6771	
ATLAS COPCO RB 282 - (JAE09)	5155	3774	5959	4017	22114	6263	4181	7845	3947	9390	4094	4181	
DD321-40 (JAE 10)	9744	23826	9744	13810	9991	9446	10440	14777	9597	8911	9446	12176	
DD310-40 (JAE 14)	8854	3969	5436	18203	5227	11185	9807	5235	5092	16056	5126	6050	
DD310-40 (JAE 17)	5452	7581	6129	5305	18876	6522	5418	6892	5898	5296	6145	7818	
DD321-40 (JAE 19)	5138	4847	5436	16921	6170	5443	5435	5436	5885	5815	5477	5508	
DD321-40 (JAE 21)	11146	10529	11297	10739	11733	10648	11250	10503	10848	11733	21967	11905	
TOTAL	71273	77775	63231	98919	134987	70782	76426	73520	63300	80165	71153	77741	

Costo Total Emperadores 2017 (US \$)													
Equipo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
BOLTER 88-D (JAE 11)	6640	8649	7060	8439	6851	6650	8662	10828	7299	8662	6627	8851	
DS-311 (JAE13)	5099	7607	7010	6674	5677	5497	7599	7956	9365	5999	8497	9147	
DS311 (JAE15)	6077	7904	7427	4954	14966	10283	15077	5752	7926	8577	5783	5932	
BOLTER JB77 (JAE16)	9577	8804	11027	4954	7966	11783	8577	6652	15026	5077	5783	5932	
DS311 (JAE20)	18877	10904	18027	8454	5966	12201	21877	15752	16026	5077	7783	23232	
DS311 (JAE22)	11377	14904	14527	14454	19466	8783	28295	16252	22526	8577	12783	11432	
DS311 (JAE24)	6077	14904	19827	9954	13466	9283	12077	22670	42326	8077	13283	9432	
TOTAL	63722	73676	84905	57883	74359	64479	102163	85863	120492	50045	60539	73958	

Costo Total Scoops 2017 (US \$)													
Equipo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Totales
Scoop CAT (SAE 17)	16161	2764	1519	1743	4986	16117	2673	1761	2165	15919	1719	5697	
Scoop CAT (SAE 18)	2578	1560	15825	1625	1668	11438	1668	15825	1625	1691	2535	1668	
Scoop CAT (SAE 19)	15938	1628	1761	1498	11779	16117	1761	1536	2855	1785	18674	1761	
Scoop CAT (SAE 20)	1425	1560	15842	11664	1425	1625	16091	1442	2761	1425	10528	16068	
Scoop CAT (SAE 21)	5693	5401	20077	5739	15958	5513	20319	5677	5762	7055	5513	29199	
Scoop CAT (SAE 23)	1659	1328	17195	1397	1659	1616	24714	2795	1397	1659	1391	16083	
Scoop CAT (SAE 24)	1659	1328	17195	1397	1659	1616	24714	2795	1397	1659	1391	16083	
Scoop CAT (SAE 25)	1659	1328	17195	1397	1659	1616	24714	2795	1397	1659	1391	16083	
Scoop CAT (SAE 26)	1659	1328	17195	1397	1659	1616	24714	2795	1397	1659	1391	16083	
TOTAL	48433	18226	123804	27857	42454	57275	141368	37421	20757	34512	44533	118724	

MONTO TOTAL 2017 (\$)	183428	169677	271939	184659	251800	192537	319957	196803	204549	164722	176224	270424	2586719
------------------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------

Tabla N°3.27: Presupuesto para el año 2017 del área de mantenimiento AESA San Cristóbal

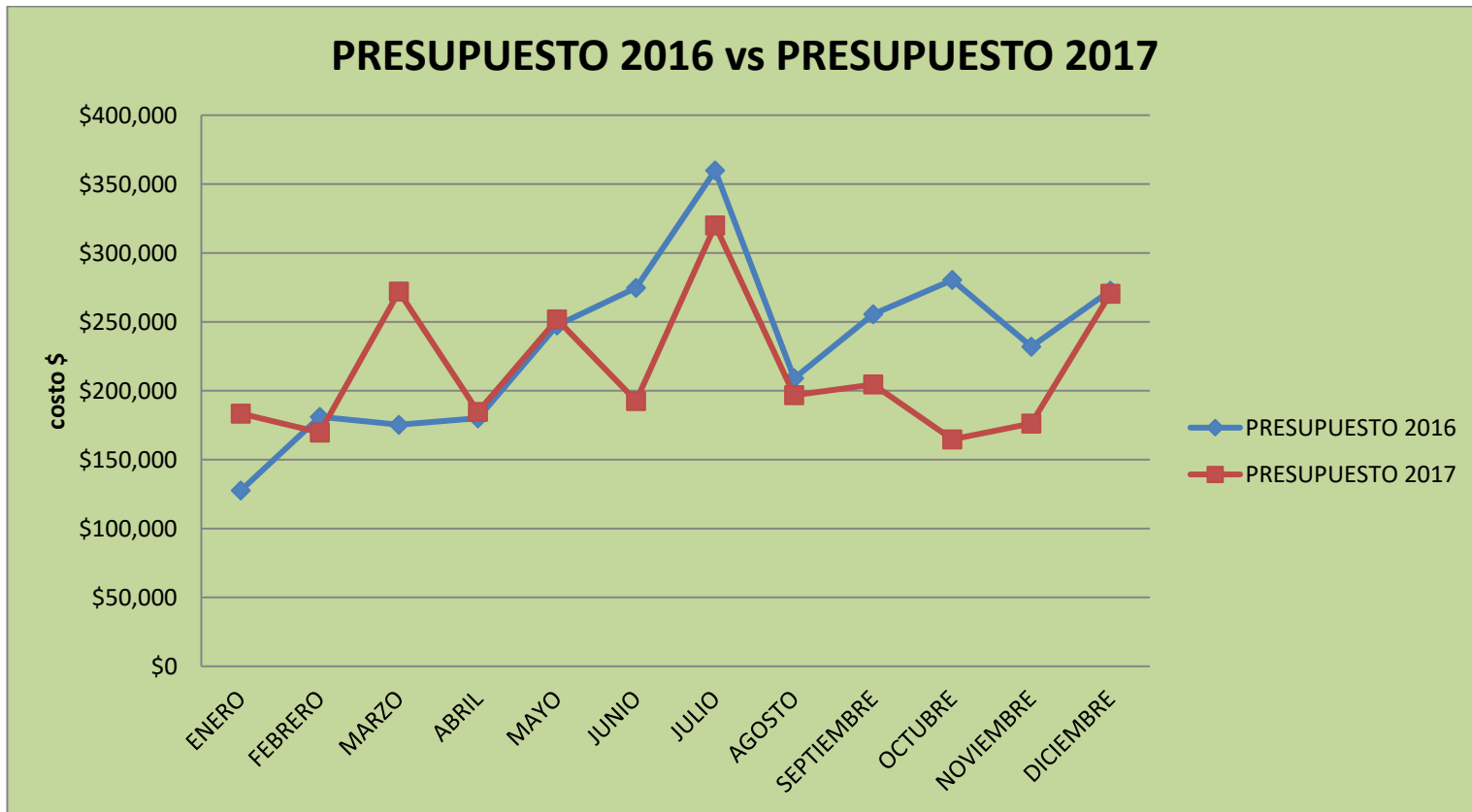
Fuente: Área de mantenimiento AESA

En el año 2017 se proyecta se proyecta ahorrar \$209034 en comparación al año 2016, esto en base a los controles implementados y estrategias que se optaron en la gestión de mantenimiento.

MES	PRESUPUESTO 2016	PRESUPUESTO 2017
ENERO	\$127,638	\$183,428
FEBRERO	\$181,050	\$169,677
MARZO	\$175,320	\$271,939
ABRIL	\$180,066	\$184,659
MAYO	\$247,449	\$251,800
JUNIO	\$274,721	\$192,537
JULIO	\$359,869	\$319,957
AGOSTO	\$209,040	\$196,803
SEPTIEMBRE	\$255,538	\$204,549
OCTUBRE	\$280,398	\$164,722
NOVIEMBRE	\$231,982	\$176,224
DICIEMBRE	\$272,682	\$270,424
TOTAL	\$2,795,753	\$2,586,719

Tabla N°3.28: Presupuesto 2016; 2017 del área de mantenimiento AESA San Cristóbal

Fuente: Área de mantenimiento AESA



Gráfica N°3.6: Presupuesto 2016 vs Presupuesto 2017 Mantenimiento AESA San Cristóbal

Fuente: Área de mantenimiento AESA

IV. CONCLUSIONES

Se ha Mejorado la disponibilidad mecánica de los equipos trackless de manera significativa pasando de un 84.5% a 86.7 % con lo que superamos lo mínimo recomendados en para este tipo de operaciones en la mina que es de un 85% esto al ejecutar mejoras en la gestión del plan mantenimiento preventivo y correctivo programado; lo que implica tener una mejor confiabilidad en los equipos optimizando costos de mantenimiento.

Al seleccionar las siguientes estrategias de mantenimiento en la unidad minera San Cristóbal se disminuido las fallas de los equipos, lo que ha contribuido a mejorar la productividad de los equipos:

Cumplir las horas programadas para los mantenimientos preventivos, realizar una correcta programación de trabajos correctivos en base a inspecciones y back logs, tener el soporte técnico adecuado en número y capacidad, llevar un registro de toda intervención relevante a los equipos, tener una comunicación efectiva en el traslape de guardias de los colaboradores de mantenimiento, contribuyeron a tener equipos con más horas disponibles para trabajar.

Se ha optimizado el stock de repuestos de alta rotación (consumibles a diario), mediana rotación (consumibles mensualmente), baja rotación (consumibles en 3 meses) y repuestos críticos para cada tipo de modelo de equipo pesados. Esto para no tener parada prolongada de maquina por falta de repuestos, al clasificarlos según su tipos y frecuencia de rotación, además se aplicado las técnicas de las cinco S de gestión de calidad, llegando a la tercera S.

V.- RECOMENDACIONES

Todo trabajo de mantenimiento y de reparación realizado en los equipos debe ser evidenciado en formatos adecuados luego archivarlos en forma digital y en físico para así contar con un historial de cada equipo que está bajo nuestro cargo. De manera que la información actualizada y situacional este al día y siempre disponible para realizar nuestras labores con mejor conocimiento de la situación de nuestros equipos.

Las coordinaciones efectivas con el área de operaciones mina ha sido fundamental para minimizar paradas de equipo que afectan directamente a la producción, al tener la programación de sus actividades y nosotros supeditarnos a las mismas para determinar la ejecución de los del programa de mantenimiento. Además de mantener una buena disponibilidad mecánica de equipos trackless, esto hará que se tenga un buen clima laboral dentro de las operaciones de mineras que cada día se vuelven más exigentes. Por lo que estos canales de comunicación siempre deben estar abiertos y disponibles y si se tiene una buena empatía los resultados son mejores, porque así se mejora el trabajo en equipo.

El tener completo el personal según el número de flota de equipos y que estos estén capacitados harán que se pueda cumplir con los objetivos de producción planificados.

Es conveniente contar con un buen soporte en el área de planeamiento y logística con el personal idóneo para así direccionar óptimamente al personal operativo con los insumos y herramientas adecuados para cada intervención de los equipos trackless.

Se debe trabajar a diario en buscar la integración y compromiso de todos los colaboradores de área de mantenimiento para poder cumplir con los objetivos ya que toda gestión comienza con el recurso humano, por lo que las charlas de inducción con el personal deben ser diarias antes de iniciar las labores.

VI. BIBLIOGRAFIA

Manual y boletines

1. Komatsu Mitsui (2013). *Administración de Maquinaria Pesada*
2. Editorial Atlas Tamrock AB (2006). *Under Ground Rock Excavation*. Suecia.
3. Antezana, J. (2007). *Modelo de Gestión de Mantenimiento*.
4. Atlas Copco (2010). *Mining & Construcción*.
5. Moubray, J. (2014). *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*.
6. Ministerio de Energía y Minas (2016). *D.S. N° 024-2016-EM*.

Software

1. SAP- MM

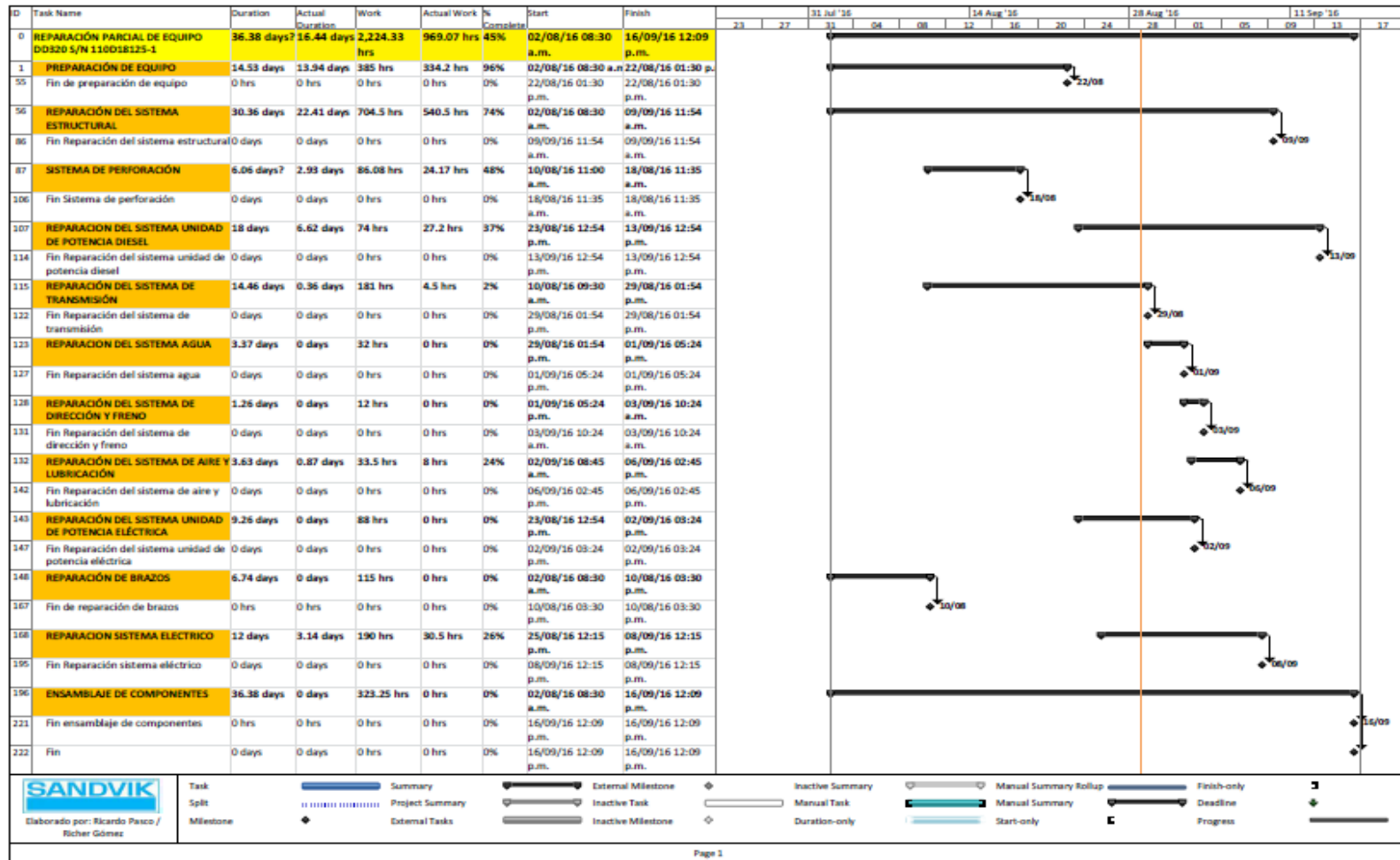
Página Web

1. www.aesa.com.pe

VII. ANEXOS

Diagrama 7.1: Diagrama Gantt reparación parcial jumbo DD320

Fuente: Sandvik Del Perú



Cuadro 7.1: Vida útil de repuestos de jumbo emperrador Bolter 88D

Fuente: Resemin

ITEM	N° PARTE	DESCRIPCION	DETALLE	CLASIFICACION	UND	CANTIDAD X EQUIPO	FRECUENCIA CAMBIO EN HORAS
I- COMPONENTES DE CHASIS O ESTRUCTURA (BRAZO, COLUMNA Y VIGA)							
COMPONENTES BRAZO BOOM 14							
1	0179 07002	PERNO SOCKET 3/4" X 3"	Perno De La Unidad De Giro Lado Brida	RRP	PZ	12	500
2	0111 22050	PERNO SOCKET M22X50	Perno De La Unidad De Giro Lado Telescopico	RRP	PZ	12	500
3	0102 01027	BOCINA	Bocina De Soporte Giro Brazo C	RRP	PZ	2	1000
4	0120 01024	ESPACIADOR	Espaciador De Bocina De Soporte Giro Brazo C	RRP	PZ	2	1000
5	0105 04006	NYLON DE AJUSTE	TOTAL: 16 UND	RRA	PZ	16	250
6	0408 01001	UNIDAD DE ROTACIÓN L30-95		MAYOR	PZ	1	5000
7	0406 90002	Kit de Sellos L30 95		RRA	PZ	1	1000
COMPONENTES COLUMNA DE EMPERNADO							
COMPONENTES PARA VIGA PERFORACION Y EMPERNADO (CADENA H100,ROLLER,L=3070mm) STD							
8	0105 14102	SLIDE BAR SUPERIOR (3.30)	Laina Inoxidable Superior / L=3.19,l=3.07 Mts	RRA	PZ	4	500
9	0105 14125	SLIDE BAR INFERIOR (3.05-3.10)	Laina Inoxidable Inferior / L=3.19,l=3.07 Mts	RRA	PZ	4	250
10	0105 16001	DOWEL	Goma De Las Vigas / 1 X Viga	RRA	PZ	2	250
ENSAMBLE DE CENTRALIZADOR FRONTAL							
11	0102 03026	BOCINA FRONTAL DE ACERO ØINT=34	Centralizador redondo Acero	RRA	PZ	1	250
CENTRALIZADOR FRONTAL							
12	0314 03017	CENTRALIZADOR FRONTAL			PZ	2	500
13	0105 15307	SEGURO			PZ	2	500
14	0112 16075	PERNO HEXAGONAL M16X75			PZ	4	250
15	0174 09008	ABRAZADERA DE CENTRALIZADOR			PZ	1	500
16	0111 16080	PERNO SOCKET M16X80			PZ	2	500
ENSAMBLE DEL SUJETADOR Y TEMPLADOR DE CADENA 100 H							
17	0119 00048	ANILLO DE SEGURIDAD 48X1.75 DIN 471	Circlip De Seguridad (0119 00035) / Di=44mm / 6 X Viga		PZ	12	250
18	0101 02031	PIN #2 DE TEMPLADOR	Pin De Templador / 1 X Viga / L=81.6 Mm, D=25mm,grasera Radial, Agujero Radial Seguro		PZ	2	250
19	0105 06005	HOLDER	Holder De Cadena		PZ	1	500
20	0101 02030	PIN #1	Pin Del Holder Fijo = Motor Case / 2 X Viga / L=70mm,d=25mm,grasera Axial,agujero Radial P Seguro		PZ	4	250
21	0170 82501	RODAMIENTO DOBLE	Rodamiento Doble Holder=templador=motor Case / 3 X Viga		PZ	6	250
22	0105 15109	ROLLER	Rodillo Chico Holder=templador / Ø47 X Ø72 X 21 Mm / 2 X Viga		PZ	4	250
23	1779 3008	PERNO HEXAGONAL M12X150	Perno Tensador De Cadena 100h		PZ	2	500
24	0105 15001	GUIADOR DE BRONCE	Guiador De Cadena De Broce / 6 X Viga (PLATINA)		PZ	12	500
ENSAMBLE DE SOPORTE DESLIZANTE							
25	1008 01100	SOPORTE SUPERIOR	Holder Superior	RRA	PZ	4	1000
26	0105 06002	SOPORTE INFERIOR	Holder Inferior	RRA	PZ	8	1000
27	0105 07001	SLIDING PIECE	Placa Deslizante	RRA	PZ	16	250
28	0105 03003	TOPE	Seguro De La Placa Deslizante	RRA	PZ	48	250

SISTEMA MOTOR DE AVANCE							
29	0126 10001	SPROCKET WHEEL 100H	Sproket Propulsor Del Motor De Avance	RRA	PZ	1	500
30	0105 15110	ROLLER	Rodillo Grande Ø47 X Ø100 X 21 Mm / 1 X Viga	RRA	PZ	2	250
ENSAMBLE SUJETADOR DE CADENA 100H							
31	0125 02001	CANDADO ASA 100H	Candado 100h / 2 Xviga		PZ	4	125
32	0125 01001	CADENA ASA 100H	Cadena 100h / 1 X Viga / Viga 3.19, Long Cad=6.62mts Viga 3.07, Long Cad=6.20 Mts / L=3.19,l=3.07 Mts		PZ	2	250
33	1008 03001	SUJETADOR DE CADENA 100H (INCLUYE MACHO Y HEM)	Fijador De Cadena Completo / Tapa Superior E Inferior	RRP	PZ	2	500
34	0105 10001	SUJETADOR DE CADENA MACHO 100H		RRP	PZ	1	500
35	0105 10020	SUJETADOR DE CADENA HEMBRA 100H		RRP	PZ	1	500
36	0111 08025	PERNO SOCKET M8X25			PZ	5	
II- SISTEMA HIDRAULICO Y PERFORACION							
PERFORADORA MONTABERT HC50 - SHANK HEMBRA (STD)							
37	86605870	GUIDING	Bocina De Bronce Del Cabezal		PZ	1	100
38	86668969	O'RING	Oring Del Retainer Y Housing Del Cabezal		PZ	1	250
39	86223930	LIP SEAL 45 (2)	Sello De Agua		PZ	2	30
40	86262698	LIP SEAL 45 (1)	Sello De Agua		PZ	1	30
41	86398849	RETAINER CHUCK	Retenedor De Shank		PZ	1	250
42	86334307	THRUST WASHER	Arandela Entre Driving Gear Y Flange (house)		PZ	1	400
43	86334125	SHANK STOP	Tope De Sahank		PZ	1	400
44	86605920	SPLINE SHANK	Arandela De Bronce Caja De Engranage		PZ	1	400
45	86250107	NEEDLE BEARING	Rodaje Del Gear Driving		PZ	2	# REF!
46	86366283	SPRING	Resorte De La Valvula Distribuidor De Percusion		PZ	1	800
47	86312196	ADJUSTING SHIM	Laina Del Resorte De La Valvula Distribuidor De Percusion		PZ	5	800
48	86333838	STRIKING PISTON	Piston De Percusion	MAYOR	PZ	1	800
49	86334034	ASSEMBLING SCREW	Tirante De Perforadora	MEDIANO	PZ	4	400
50	86633963	DIAPHRAGM KIT	Kit De Diafragma Completo	MENOR	PZ	2	200
51	86334281	SEALS KIT	Kit De Sellos De Perforadora	MEDIANO	PZ	1	400
52	86607355	UNF 1", HEX. SCREW	Perno Del Cabezal De Barrido		PZ	2	400
53	86619566	MALE SHANK T 38	Shank Macho		PZ	1	# REF!
54	86220480	SPRING	Resorte Del Check De Cabezal		PZ	1	400
55	86375870	BALL	Billa De Check De Cabezal		PZ	1	400
56	86578671	SEAL	Seal De Check De Cabezal		PZ	1	400
57	86331105	UNF 3/4", HEX. SCREW	Perno De Sujecion De La Perforadora		PZ	2	400
58	86241940	SPACER	Espaciador Del Perno De Sujecion De La Perforadora		PZ	2	400
59	86222882	UNF 3/4", HEX. NUT	Tuerca Perno De Sujecion De La Perforadora		PZ	2	400
POWER PACK							
39	1008 11602	MOTOR ELECTRICO 100HP		MAYOR	PZ	1	5000
40	0403 01001	BOMBA HIDRAULICA A10V071	Bomba De Posicionamiento	MAYOR	PZ	1	2000
41	0105 23004	COUPLING ENGINE/TRAMMING	ACOPLE SUPERIOR	RRA	PZ	1	1000
42	0105 24001	FLEX COUPLING DISC GE48 (ESTRELLA)		RRA	PZ	1	500
43	0105 23003	ACOPLE INFERIOR		RRA	PZ	1	1000
44	0403 02001	BOMBA DE ROTACIÓN	PARKER P315A19	RRP	PZ	1	2000
45	0402 02004	HYDRAULIC MOTOR OMM32	MOTOR ENRROLLAMIEO	RRP	PZ	1	1000

DRILLING HYDRAULICS DSC12							
46	0404 03001	BLOQUE DE VALVULAS SISTEMA DE PERFORACIÓN		MAYOR	PZ	1	2500
47	0404 71001	VALVULA REGULADORA DE AVANCE MAXIMO			PZ	1	1000
48	0404 72001	VALVULA DE AVANCE ALTA-BAJA			PZ	1	500
49	0404 30001	VALVULA SISTEMA ROTACION			PZ	1	500
50	0404 80001	VALVULA SOLENOIDE			PZ	1	500
51	0404 45002	VALVULA DOBLE CHECK			PZ	6	500
52	0404 52002	VALVULA CONTRABALANCE			PZ	6	500
53	0404 40003	VALVULA ANTIPARALELISMO			PZ	1	2500
54	0105 15035	BOTON ANTIPARALELESMO			PZ	1	5000
55	0404 90002	VALVULA LOGICA			PZ	1	5000
56	0404 12001	VALVULA REDUCTORA DE PRESION			PZ	1	500
57	0404 99009	JOYSTICK			PZ	1	2500
HYDRAULIC TANK							
58	1008 11503	LEVEL SWITCH	NIVEL DE TANQUE 254 / 1NC - COMPLETO		PZ	1	2500
59	0704 09005	SENSOR DE TEMPERATURA 70°C			PZ	1	2500
KIT SELLOS CILINDROS							
60	0406-40010	KIT SELLOS EXT. BOOM			PZ	1	1000
61	0406-63010	KIT SELLOS LEVANTE			PZ	1	1000
62	0406-63030	KIT SELLOS GIRO SUP.			PZ	1	500
63	0406-80020	KIT SELLOS GATO			PZ	1	500
64	0406-32020	KIT SELLOS EXT. VIGA			PZ	1	250
65	0406-50010	KIT SELLOS PIVOT			PZ	1	#!REF!
HIDRAULIC STEERING							
66	0404 01002	VALVULA DE DIRECCION 1C-V20		RRP	PZ	1	5000
67	0406 01002	KIT DE SELLOS VALVULA DE DIRECCION 1C-V20		RRA	PZ	1	2000
HIDRAULIC BRAKE DANA							
68	0422 01001	PEDAL DE FRENO		RRP	PZ	1	2500
III- SISTEMA TREN DE POTENCIA							
MOTOR DIESEL (DEUTZ F4L914W)							
69	0201 01007	ENGINE, DEUTZ, BF4L914 SAE 3	72.4KW-2300 RPM - SERIE	MAYOR	PZ	1	15000
70	0403 01004	BOMBA HIDRAULICA POSICIONAMIENTO	PARKER MOD. P315B19	RRP	PZ	1	5000
71	0105 25701	FAJA DE ALTERNADOR		RRA	PZ	1	500
72	0105 25604	FAJA DE VENTILADOR		RRA	PZ	1	500
73	0704 09201	SENSOR DE FAJA DE MOTOR DEUTZ		RRA	PZ		2000
74	0203 01003	ALTERNATOR		RRP	PZ	1	5000
75	0202 02002	STARTER		RRP	PZ	1	5000
76	0704 09103	SENSOR PRESION DE ACEITE		RRA	PZ		2000
77	0404 30006	ACCELERATOR PEDAL	PEDAL DE ACELERACION	RRP	PZ	1	5000


TRANSMISION - DANA							
78	0207 04002	CRUCETA 4 HUECOS PASANTES	Cruceta de linea cardanica		PZ	2	1000
79	0105 38001	CHUMACERA PARTIDA	Chumacera central		PZ	2	1000
80	0207 04004	CRUCETA 4 HUECOS ROSCADOS			PZ	12	1000
81	0177 83002	PERNO HEXAGONAL 3/8"X16X1" UNF-2A			PZ	12	500
82	17783005	PERNO HEXAGONAL 3/8"X16X1"2 1/4 UNF-2A			PZ	8	500
83	DAPP0715	DISCO DE FRICCION DE EJE 176/153			PZ	5	2500
84		DISCOS DE REACCION			PZ	5	2500
IV- LISTA DE FILTROS							
FILTROS HIDRAULICOS							
85	0405 01001	FILTRO HIDRAULICO	FILTRO HID. RETORNO Incluye base KLT720QBGGS241 - PARKER	RRA	PZ	1	1000
86	0405 01007	ELEMENTO DE FILTRO PRINCIPAL HIDRAULICO	936975Q - PARKER	RRA	PZ	1	1000
87	0405 03008	FILTRO DE LLENADO	P550252 - DONALDSON	RRA	PZ	1	1000
88	0405 01003	FILTRO RESPIRADOR	MB - BIC 3A1P - PARKER	RRA	PZ	1	1000
FILTRO MOTOR DIESEL - BF4L914W							
89	0405 02007	ENGINE OIL FILTER	01174421 - DEUTZ	RRA	PZ	1	125
90	0405 02008	FUEL FILTER	01174423 - DEUTZ	RRA	PZ	2	125
91	0405 01010	FUEL PRE FILTER	ELEMENTO DE FILTRO SEPARADOR DE AGUA R45T	RRA	PZ	1	125
92	0213 01001	AIR FILTER CARTRIDGE	P-181063 - DONALDSON	RRA	PZ	1	125
93	0213 01002	AIR FILTER CARTRIDGE (SAFETY)	P-119778 - DONALDSON	RRA	PZ	1	125
FILTRO SISTEMA AGUA							
94	1008 07027	FILTRO TAMIZ COMPLETO		RRA	PZ	2	500
95	0405 05001	FILTRO TAMIZ DE AGUA (COLADOR)	FILTRO TAMIZ DE AGUA DE "Y"	RRA	PZ	2	250
FILTRO COMPRESOR							
95	0405 04005	FILTRO ELEMENTO COMPRESOR LE-310		RRA	PZ	1	125
V- SISTEMA ELECTRICO							
100	0404 80001	VALVULA SOLENOIDE (PARQUEO)		RRA	PZ	1	500
101	118990019	DISCOS DE COLECTOR DE 250AMP. - 600V		RRP	PZ	1	2000
102	0704 02003	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR 2X10 AMP		RRP	PZ	1	2500
103	0704 01002	RELE TERMICO 18-90 AMP		RRP	PZ	1	2500
104	0704 01001	RELE DE SECUENCIA DE FASE 200-500VAC.		RRP	PZ	1	2000
105	0704 20003	CONTACTOR TRIPOLAR DE 85AMP / 110V / 50-60 HZ	Motor principal	RRP	PZ	3	1000
106	0704 20011	CONTACTOR TRIPOLAR DE 16AMP / 110V / 50-60 HZ	Motor bomb de agua	RRP	PZ	1	1500
107	0704 21003	TEMPORIZADOR ON DELAY BOBINA DE 24-110 VAC.	Control arranque estrella tri, bomba agua, purgado aut,	RRA	PZ	4	500
108	0704 02019	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFASICO REG. 112 - 125	Interruptor principal	RRP	PZ	1	5000
109	0704 20005	CONTACTOR TRIPOLAR DE 23AMP / 110V / 50-60 HZ	Motor compresor	RRP	PZ	1	1000
110	0704 38005	SENSOR DE NIVEL DE ACEITE DE TANQUE 1NA	Acoplado con el termometro bimetalico	RRA	PZ	1	1000
111	0409 01001	TERMOMETRO BIMETALICO PARA NIVEL	Acoplado sensor de nivel de aceite	RRP	PZ	1	1000
112	0704 09005	SENSOR DE TEMPERATURA DE 70 °C	Temperatura de aceite del tanque hidraulico	RRP	PZ	1	1000
113	0704 09023	SWITCH DE PRESURIZACION DE 2.5 BAR	Presion de la bomba de agua (NAUTILIUOS)	RRA	PZ	3	125
114	0704 09014	SENSOR DE PRESION DE ANTIATASQUE 70BAR 1NA	Sensa percusion para el horometro	RRP	PZ	2	250
115	0704 16012	TRANSFORMADOR MONOFASICO 2.5 KVA /50-60HZ /0-380/0-20/0-24/0-32/0-110/0-220 V.		RRP	PZ	1	5000
116	0704 18001	CARGADOR DE BATERIA 0-32VAC/0-24VDC.	Cargador de 32 ac a 24 dc	RRP	PZ	1	2000
117	70436058	FUENTE DE TENSION 240 VAC/24 VDC /10 AMP.	Para los reflectores	RRP	PZ	1	5000

118	0704 02012	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO UNIPOLAR 1X50 AMP		RRP	PZ	1	5000
119	0704 53001	SOLENOIDE 24V / 80A.	Bobina principal del sist 24 V		PZ	1	2500
120	0704 01005	RELE DE 5 PINES 20A 1NA+1NC 24VDC	Rele boch color negro	RRA	PZ	2	2000
121	0704 27001	HOROMETRO 24 VDC		RRP	PZ	1	2500
122	0166 03001	MEDIDOR DE NIVEL DE COMBUSTIBLE	Indicador de nv de combustible	RRA	PZ	1	2500
123	0704 36039	RESISTENCIA INDICADOR PRE-CALENTADOR		RRP	PZ	1	2500
124	0704 02025	INTERRUPTOR MAIN SWITCH (24V-200A)	Master switch	RRA	PZ	1	1000
125	0704 36016	CHAPA DE CONTACTO 5 TIEMPOS (P/MOTOR F5L912W)		RRA	PZ	1	1000
126	0704 38013	TRANSDUCTOR DE NIVEL TANQUE DE COMBUSTIBLE	Boya de nv de combustible	RRP	PZ	1	1000
127	1008 11203	SELECTOR 2 POSICIONES	Para activar sistema hidrabolt, lanzador, posicionamiento	RRA	PZ	7	250
VI- SISTEMAS ESPECIALES							
SISTEMA BARRIDO (AIRE Y AGUA)							
128	0703 01001	COMPRESOR LE 3-10, 230-460/3/60		MAYOR	PZ	1	2500
129	0404 60005	VALVULA DE SEGURIDAD 1/2" X 150PSI		RRA	PZ	2	1000
130	0404 30005	VALVULA REGULADORA DE FLUJO CON CHECK DE 3/8" (F600S)		RRP	PZ	1	2000
131	0404 33003	VALVULA DE AGUJA DE 3/8" NPT		RRP	PZ	1	2000
132	0404 43008	VALVULA CHECK 3/4"		RRP	PZ	3	1000
133	0403 05001	BOMBA DE AGUA - COMPLETA		MAYOR	PZ	1	2500
134	0409 03006	ENFRIADOR DE ACEITE K18	Enfriador de aluminio	RRP	PZ	1	
135	0132 01500_00	SELLOS DE ENFRIADOR K18	ORING DE NITRILLO	RRA	PZ	2	500
136	0404 80003	VALVULA SOLENOIDE 24 DC		RRP	PZ	3	
137	0704 09105	SENSOR DE PRESION 2 BAR		RRA	PZ	2	
ENFRIADOR THERMAL OPCIONAL							
138	0409 03005	ENFRIADOR ("THERMAL TRANSFER" EK-1018T)		RRP	PZ	1	5000
139	No tiene	SELLOS DE ENFRIADOR THERMAL			PZ	2	1000
SISTEMA HIDRABOLT							
BOMBA CAT							
140	RE-0666-072	VALVE RELIEF			PZ	1	180
141	0132 10003	KIT DE O-RING			PZ	6	360
142	34262-NBR	KIT DE SELLOS			PZ	6	360
143	34260-NBR	KIT VALVE BOMBA CAT			PZ	6	360
144	45790-S	SEAT			PZ	6	360
145	49383-S	VALVE BALL ASSY, BOMBA CAT			PZ	1	180
146	0403 07002	BOMBA CAT, MODELO 66DX35G1I			PZ	1	2160
147	0404 99011	VALVULA DIVISORA DE FLUJO	Valvula Divisora De Flujo Para El Motor Hidraulico		PZ	1	3240
CAÑON HYDRABOLT							
148	1008 07005	GROUP INJECTOR	Boquilla Completo Del Inyector Hidrabolt	RRA	PZ	1	125
149	0105 15030	BOQUILLA HEMBRA		RRA	PZ	1	50
150	0132 02001	NOZ RING	ANILLO	RRA	PZ	1	50
151	0418 99511	NOZLE SEAL (0130 10007)	SELLO	RRA	PZ	1	5
152	0105 15031	INYECTOR MACHO		RRA	PZ	1	125
153	0103 10001	RESORTE DE PRESION (BOQUILLA HYDRABOLT)	Resorte De La Boquilla Hidrabolt	RRA	PZ	1	50
154	0113 40001	ARANDELA	Arandela con sello	RRA	PZ	1	50
155	0406 45010	KIT DE SELLOS C.H. HYDRABOLT		RRA	PZ	1	125

SISTEMA LANZADO DE CARTUCHO							
156	0132 02999_02	ANILLO CUADRADO 43.5 X 53.2 MM.			PZ	1	500
157	0404 30012	REGULADOR DE FLUJO 1/2" 0-150 PSI			PZ	2	1000
158	0404 80007	ELECTRO. DE ASIENTO INCLINADO 1/2" NPT			PZ	1	1000
159	0404 60005	VALVULA DE SEGURIDAD 1/2"	Valvula De Alivio		PZ	1	1000
160	0420 80001	MANGUERA SAE100R1AT Ø 1 1/4" X 10MT	Manguera De Lanzado		PZ	1	500
161	0105 15094	BOQUILLA	Boquilla Del Tubo Lanzador De Cartucho		PZ	1	250
COMPONENTES BRAZO ENMALLADOR MAXILIFT MOD 260							
162	0105 15083	GUIADOR DE NYLON	Placa De Desgaste Del Protector Del Brazo		PZ	8	500
163	0402 02012	MOTOR HIDRAULICO	Motor De Giro Del Brazo Enmallador		PZ	1	2000
164	0408 01005	UNIDAD DE ROTACION L10-5		RRP	PZ	1	2500
165	0406 90005	KIT DE SELLOS UNIDAD DE ROTACION L10-5		RRA	PZ	1	500
166	No tiene	CASQUILLO	Bocina De Baquelita Del Pedestal		PZ	1	500
167	No tiene	CASQUILLO	Bocina De Baquelita Del Pedestal		PZ	1	500
168	0111 10030	PERNO SOCKET M10 X 30	Perno De La Unidad De Giro		PZ	28	500
LEYENDA							
	RRA		REPUESTO DE REPOSICION AUTOMATICA				
	RRP		REPUESTO DE REPARACION PLANIFICADA				
	MAYOR		REPUESTO MAYOR				
	MEDIO		REPUESTO MEDIANO				
	MENOR		REPUESTO MENOR				

Cuadro 7.2: Lista de repuestos de jumbo DD321

Fuente: Sandvik del Perú

AFTERMARKET OPERATIONAL						
FIELD SERVICE						
						
RELACION DE REPUESTOS QUE TIENEN ROTACION DD321-40 N/S 116D41985-1						
ITEM	N° DE PARTE	DESCRIPCIÓN	CANT.	OBSERVACIONES	SISTEMA/REFERENCIA	FRECUENCIA
1	28067890	CLAMP	2	ABAZADERA DE PROTECTOR DE DITRITOS	HLX5	250P
2	04768968	GUARD	2	PROTECTOR DE DITRITOS	HLX5	250P
3	55004226	GASKET PLATE s0.5	4	EMPAQUETADURA DE ACUMULADOR	HLX5	500P
4	80219829	HEXAGON HEAD BOLT M16X70	16	PERNOS DE SUJECION DE ACUMULADOR	HLX5	500P
5	85068749	DOUBLE LOCK WASHER M16	16	ARANDELA DE PERNO DE ACUMULADOR	HLX5	500P
6	15274408	BEARING BUSHING D55d45 L70	2	BOCINA DELANTERA DE CABEZAL DE BARRIDO	HLX5	500P
7	15274818	GASKET PLATE s1.0	2	EMPAQUETADURA DE MONTAJE DE CABEZAL	HLX5	500P
8	87218939	U-SEAL 45-60X10	10	SELLOS DE AGUA DE CABEAL DE BARRIDO	HLX5	50P
9	09260298	BLADER D120	4	DIAFRAGMA DE ACUMULADOR	HLX5	500P
10	80759069	VALVE	4	VALVULA DE CARGA DE ACUMULADORES	HLX5	500P
11	44277690	HEXAGON HEAD SCREW M12X35-8.8	12	PERNO DE SUJECION DE CILINDRO DE AVANCE AMBOS LADOS	TFX500-8/14,TF500-14	500P
12	55150127	RUBBER BUFFER	1	GOMA ASIENTO DE VIGA	TF500-14	500P
13	55038502	WIRE ROPE L=5990	1	CABLE DE AVANCE DE PERFORADORA	TF500-14	250P
14	55038503	WIRE ROPE L=3197	1	CABLE DE RETORNO DE PERFORADORA	TF500-14	250P
15	81780789	LOCK NUT M20	2	TUERCA DE PERNO DE CENTRALIZADOR	TFX500-8/14,TF500-14	500P
16	85128339	DOUBLE LOCK WASHER M20	2	ARANDELA DE PERNO DE CENTRALIZADOR	TFX500-8/14,TF500-14	500P
17	55038494	WIRE ROPE L=2282	1	CABLE DE RETORNO	TFX500-8/14	250P
18	55038493	WIRE ROPE L=4165	1	CABLE DE AVANCE	TFX500-8/14	250P
19	33191231	GUIDE PIECE	4	CENTRALIZADOR	TFX500-8/14,TF500-14	100P
20	26363418	BUFFER	1	GOMA DELANTERA	TFX500-8/14,TF500-14	500P
21	44283140	HEXAGON HEAD BOLT M20X150 8.8	4	PERNO DE CENTRALIZADOR	TFX500-8/14,TF500-14	500P
22	44277690	HEXAGON HEAD BOLT M12X35 8.8	4	PERNO DE SUJECION DE GOMA	TFX500-8/14,TF500-14	500P
23	85106809	WASHER M12	4	ARANDELA M12	TFX500-8/14,TF500-14	500P
24	85128339	DOUBLE WASHER M20	4	TAPA POSTERIOR DE VIGA	TFX500-8/14,TF500-14	1000P
25	81125969	NUT M16	10	DE SUJECION DE PIEZAS DESLIZANTEES	TFX500-8/14,TF500-14	1000P
26	80046049	SCREW M10X25	10	DE SEGURO DE PIEZAS DESLISANTES	TFX500-8/14,TF500-14	1000P
27	80082429	SCREW M12X25	8	DE SUJECION DE CILINDRO DE AVANCE	TFX500-8/14,TF500-14	1000P
28	44266520	SCREW M16X100	6	SUJECION DE BASE DE CARRETE	TFX500-8/14,TF500-14	1000P


29	44222170	SCREW M16X120	10	SUJECION BASE DE CILINDRO DE AVAN.	TFX500-8/14,TF500-14	1000P
30	55014897	SCREW M16X130 12.9	2	SUJECION DE BASE DE PERFORADORA	TFX500-8/14,TF500-14	500P
31	55014896	SCREW M16X160 12.9	8	SUJECION DE BASE DE PERFORADORA	TFX500-8/14,TF500-14	500P
32	59943148	BEARING BUSHING	2	BOCINA DE CILINDRO	BOOM SB40	3000P
33	20890738	PIN	2	PIN DE CILINDRO DE EXTENSION	BOOM SB40	6000P
34	47650308	BEARING BUSHING	4	BOCINA DE PIN EN SOPORTE DE EXTENSION DE VIGA	BOOM SB40	3000P
35	55000385	WIPER	1	LIMPIADOR DE TUBO TELESCOPICO	BOOM SB40	500P
36	80046179	HEXAGON HEAD SCREW M10X35	12	PERNOS DE LIMPIADOR DE TUBO TELESC.	BOOM SB40	500P
37	85128209	DOUBLE LOCK WASHER	12	ARANDELAS DE PERNO DE LIMPIADOR TEL.	BOOM SB40	500P
38	20841018	SHIM 30,40,60,90,150	14	LAMINAS DE REGUL. TUBO TELESCOPICO	BOOM SB40	500P
39	15575038	COVER D=50 L2000	1	PROTECTOR DE MANGUERA	BOOM SB40	500P
40	15574978	COVER D=102 L2000	1	PROTECTOR DE MANGUERA	BOOM SB40	500P
41	55057071	COVER D=32 L2000	1	PROTECTOR DE MANGUERA	BOOM SB40	500P
42	55053735	BOLT	4	PERNO DE CARCASA DE PLANETARIOS	CARRIER	3000D
43	55053735	STUD	20	ESPARRAGOS DE RUEDA	CARRIER	3000D
44	55053729	NUT	20	TUERCA DE ESPARRAGOS DE RUEDA	CARRIER	3000D
45	55053735	BOLT	4	PERNO DE CARCASA DE PLANETARIOS	CARRIER	3000D
46	55053726	STUD	20	ESPARRAGOS DE RUEDA	CARRIER	3000D
47	55053729	NUT	20	TUERCA DE ESPARRAGOS DE RUEDA	CARRIER	3000D
48	55051661	CROSS-LINK	4	CRUCETAS	CARRIER	3000D
49	81457459	CROSS-LINK	1	CRUCE TA	CARRIER	3000D
50	55077074	SOLENOID 24V	4	SOLENOIDES DE MARCHA Y VELOCIDADES	ENGINE ASSEMBLY	2000D
51	55043151	SENSOR	1	SENSOR DE PRESION DE ACEITE DE TRANSMISION	ENGINE ASSEMBLY	2000D
52	81391249	BREATHER	1	RESPIRADERO DE CAJA DE TRANSMISION	ENGINE ASSEMBLY	3000D
53	86905489	TEMPERATURE TRANSDUCER	1	TRANSDUCTOR DE TEMPERATURA	ENGINE ASSEMBLY	2000D
54	55153743	LIGHT 24V, 35W	2	LUCES INFERIOR DE TRASLADO	MODULO DELANTERO	2000D
55	55178763	LAMP ACCESSORY	1	TAPA DE FARO	MODULO DELANTERO	2000D
56	55040963	BULB D1S 35W	2	ACCESORIO DE FAROS	MODULO DELANTERO	2000D
57	55180558	AIR VALVE 24V, 18W, 16BAR	2	ELECTROVALVULA Y127 DE PASO DE AIRE DE LUBRICACION	MODULO DELANTERO	3000P
58	55180566	SOLENOID 24V 18W	2	BOBINA DE VALVULA DE PASO DE AIRE DE LUBRICACION	MODULO DELANTERO	3000P
59	86639509	PRESSURE SWITCH 2-20BAR	4	PRESOSTATO DE AGUA S422, AIRE S421,	MODULO DELANTERO	1000P
60	86639509	PRESSURE SWITCH 2-20BAR	2	PRESOSTATO DE FRENO DE PARKEO S15.1, S15.2	MODULO DELANTERO	1000P
61	55063720	DIRECTIONAL VALVE	1	ELECTROVALVULA DE FRENO Y295	MODULO DELANTERO	1000P
62	55063729	COIL	1	BOBINA DE VALVULA DE PARKEO	MODULO DELANTERO	1000P
63	86639509	PRESSURE SWITCH 2-20BAR	1	PRESOSTATO S19	MODULO DELANTERO	1000P
64	87025509	PRESSURE SWITCH 15-160BAR	2	PRESOSTATO S13B, S14B	MODULO DELANTERO	1000P
65	88639149	SOLENOID	4	BOBINAS DE VALVULA DIRECCIONAL DE GATAS	MODULO DELANTERO	3000D

66	88766109	PRESSURE REDUCING VALVE CARTRIDGE	2	REDUCTORA A BOMBA DE LUBRICACION	MODULO DELANTERO	3000P
67	88761039	SOLENOID	1	BOBINA DE ELECTROVALVULA DE BOMBA LUBRICACION	MODULO DELANTERO	3000P
68	88253519	COIL	2	BOBINAS DE ELECTROVALVULAS DE REGULAION TFX	MODULO DELANTERO	3000P
69	55156282	GUIDE PIN	1	PIN DE GUIADOR DE POLINES EN EL SIN FIN	MODULO TRASERO	3000D
70	55156283	CIRCLIP J30	1	SEGURO DE PIN GUIADOR	MODULO TRASERO	3000D
71	55156223	STRAIGHT GREASE NIPPLE M8	1	GRASERA M8	MODULO TRASERO	3000D
72	550 415 39	SHAFT SEAL	1	SELLO DE EJE DE BOMBA DE AGUA	MODULO TRASERO	3000P
73	55071915	SPRING 1-7BAR	1	RESORTE DE REDUCTORA DE PRESION	MODULO TRASERO	3000P
74	55020204	SEAL KIT	1	SELLOS DE REDUCTORA DE PRESION	MODULO TRASERO	3000P
75	55045946	SAFETY VALVE 25BAR 1/2"	1	VALVULA DE SEGURIDAD DE CICUITO DE AGUA	MODULO TRASERO	3000P
76	80687019	PRESSURE SWITCH 24V, 30psi	1	INTERRUPTOR DE SATURACION DE FILTRO DE RETORNO	MODULO TRASERO	3000P
77	55043271	PRESSURE REDUCING VALVE	1	REDUCTORA DE PRESION DE ENRROYADOR DE CABLE	MODULO TRASERO	6000D
78	88639149	SOLENOID	6	BOBINAS DE ELECTROVALVULA DE GATAS Y ENRROYADOR	MODULO TRASERO	3000D
79	55045944	SAFETY VALVE 15BAR, 3/4"	1	VALVULA DE SEGURIDAD DE ENTRADA DE AGUA	MODULO TRASERO	3000P
80	87043679	BELT	2	FAJAS DE COMPRESOR	MODULO TRASERO	3000E
81	55061387	SENSOR ASSEMBLY	1	SENSOR DE ACELERACION	CABINA	3000D
82	55153743	LIGHT 24V, 35W	1	LUCES SUPERIORES DE TRASLADO	CABINA	2000D
83	55040963	BULB 35W	4	LUCES DE TRASLADO	CABINA	2000D
84	81816349	PRESSURE GAUGE 250BAR	3	MANOMETRO DE PRESION PERCUSION, AVANCE, ROTACION	CABINA	3000P
85	85325179	PRESSURE GAUGE 25BAR	1	MANOMETRO DE PRESION DE AGUA, AIRE	CABINA	3000P
86	85648909	THERMOMETER 10M	1	DISPOSITIVO INDICADOR DE TEMPERATURA	CABINA	3000P
87	55166524	CARTRIDGE	1	COMPENSADOR DE PRESION DE PERCUSION #2	CABINA	3000P
88	88129179	DIRECTIONAL VALVE	1	VALVULA SELECTORA DE PERCUSION #4	CABINA	3000P
89	55181308	DIRECTIONAL VALVE 14BAR1	1	VALVULA SELECTORA DE PRESION DE PERCUSION #5	CABINA	3000P
90	88177889	PRESSURE RELIEF VALVE	1	VALVULA DE ALIVIO DE MEDIA POTENCIA DE PERCUSION #6	CABINA	3000P
91	88558469	PRESSURE RELIEF VALVE MAX. 350BAR 3/4"	1	VALVULA DE MAXIMA PRESION DE PERCUSION #7, #211	CABINA	3000P
92	88129179	DIRECTIONAL VALVE	1	VALVULA DIRECCIONAL ON/OFF #8	CABINA	3000P
93	88586709	DIRECTIONAL VALVE	1	VALVULA DIRECCIONAL DE AVANCE RAPIDO #29	CABINA	3000P
94	88110859	PRESSURE RELIEF VALVE	1	VALVULA DE ALIVIO DE AVANCE RAPIDO #30	CABINA	3000P
95	88253519	COIL	3	BOBINA DE ELECTROVALVULAS Y13, Y47, Y454	CABINA	3000P
96	55181309	PRESSURE RELIEF VALVE	1	REGULADORA DE PRECION DE AVANCE #20	CABINA	3000P
97	88782259	PRESSURE RELIEF VALVE	1	REGULADORA DE RPM DE PERFORADORA #59	CABINA	3000P
98	55179662	PRESSURE RELIEF VALVE	1	REGULADORA DE AVANCE DE DERIVACION #216	CABINA	3000P
99	88129179	DIRECTIONAL VALVE	2	VALVULA DIRECCIONAL #32, #44	CABINA	6000P
100	88288679	COVER RUBBER	3	CUBIERTA DE GOMA	CABINA	3000P
101	87482869	COVER RUBBER	2	CUBIERTA DE GOMA DE VALVULA DE BARRIDO	CABINA	3000P
102	55041156	COIL 24V, 33.6W	1	BOBINA DE ELECTROVALVULA	CABINA	3000P
103	88110729	DIRECTIONAL VALVE	1	ELECTROVALVULA DE RETORNO AUTOMATICO	CABINA	3000P
104	88253519	COIL	1	BOBINA DE ELECTROVALVULA	CABINA	3000P

105	80114749	RELAY 1K101	1	RELE AUXILIAR DE ARRAQUE DE MOTOR ELECTRICO	SISTEMA ELECTRICO MP	2000E
106	88439949	TIME RELAY 0.1s...10h 1K447	1	TEMPORIZADOR DE RETORNO AUTOMATICO	SISTEMA ELECTRICO MP	2000E
107	55093541	HOUR METER 24V	1	HOROMETRO	SISTEMA ELECTRICO MP	5000E
108	85103749	AUXILIARY CONTACT DE F230, F240	2	AUXILIAR DE INTERRUPTOR DE PROTECCION DE MOTOR	SISTEMA ELECTRICO MP	2000E
109	88312359	PHASE SEQUENCE RELAY K320	1	RELE DE SECUENCIA DE FASE	SISTEMA ELECTRICO MP	2000E
110	88815209	RELAY 24VC K231, K241, K602, K78	5	RELES DE CONTROL DE ARRANQUE, NIVEL ACEITE, PARADA E.	SISTEMA ELECTRICO MP	2000E
111	80114749	RELAY K77, K424, K445, K465	4	RELE DE CONTROL PRINCIPAL, PARADA PERFORACION, PREV. MOV.	SISTEMA ELECTRICO MP	2000E
112	80458849	RELAY 230VAC K471	1	RELE DE ALIMENTACION DE BATERIA	SISTEMA ELECTRICO MP	2000E
113	55087919	RELAY K400, K401, K403, K404	4	RELE DE LUCES	SISTEMA ELECTRICO MP	2000E
114	88489169	VOLTMETER	1	VOLTIMETRO DIGITAL	SISTEMA ELECTRICO MP	2000E
115	88439949	TIME RELAY 0.1s...10h K70, K78, K129, K13	4	TEMPORIZADOR DE RETORNO AUTOMATICO	SISTEMA ELECTRICO JB102	2000E
116	88815209	RELAY 24VDC K71, K72, K73, K76, K127, K4	6	RELE DE CONTROL DE PERFORACION	SISTEMA ELECTRICO JB102	2000E
117	55046135	SENSOR NIVEL DE REFRIGERANTE	1	SENSOR	ENGINE ASSEMBLY	2000D
118	55076238	GOGGED BELT	1	FAJA DE VENTILADOR	ENGINE ASSEMBLY	2000D
<hr/>					<hr/>	
	FIRMA Y NOMBRE DEL REPRESENTANTE				FIRMA Y NOMBRE DEL CLIENTE	

Cuadro 7.3: Lista de repuestos de alta rotación y recomendados para jumbo empernador DS311

Fuente: Sandvik del Perú

ITEM		SAP	N°DE PARTE	DESCRIPCION	CANT	OBSERVACION
 <p style="text-align: center;">AFTERMARKET OPERATIONAL FIELD SERVICE</p> <p style="text-align: center;">LISTA DE REPUESTOS DE ALTA ROTACIÓN Y RECOMENDADOS DS 311</p>						
		EQUIPO	DRILLING ROCK SUPPORT	CLIENTE	AESA SAC	
		MODELO	DS 311	MINA	CERRO LINDO MILPO	
		SERIE	L14B 6317	FECHA	17/03/2015	
PERFORADORA H200						
1		70410311	GOMA AMORTIGUADORA	1	Goma de apoyo de la perforadora	
2		73703965	SCREW CHC 16X140 THREAD:150	2	Pernos de sujecion de la perforadora	
3		73703958	SCREW CHC 16X90 THREAD:150	2	Pernos de sujecion de la perforadora	
4		73390116	WASHER D16 NORD-LOCK	4	Arandelas Pernos de sujecion de la perforadora	
5		70212493	BUSHING	1	Tope shank de perf. Perforacion	
6		78401076	H200 SEAL KIT	2	Sellos de la perforadora	
7		73419312	'O' RING 16X23X1.9	2	Sellos stop percusion	
8		78400965	SEAL KIT	2	Sellos del mecanismo de rotacion	
9	12007370	78401789	DIAPHRAGM KIT	2	Acumulador (seal kit)	
10	12007371	73410145	SEAL D:45/65-10	12	Sellos de agua	
11	12007374	81676679	ADAPTEUR DROIT M/M 7/8JIC-3/4SAE	1	Adapter de ingreso de agua al cabezal	
12		70200044	SLEEVE	1	Bronce del cabezal perf. Bulonaje	
13		70212573	SHANK STOP BUSHING	1	Tope shank de perf. Bulonaje	
14		73415054	O-RING NITRIL 3.53X63.10	1	Oring tope shank de perf. Bulonaje	
VIGA TUIC 37						
15	12007331	70533742	PLATE	4	Guiadores de la doble polea	
16	12007333	80082309	SCREW H M10X20	4	Pernos de sujecion de los guidores	
17	12007334	73930162	CABLE D:9 LG:3490	2	Cable de retorno	

18	12007335	73930166	CABLE D:9 LG:8350	2	Cable de avance
19		78401378	SEAL KIT	1	Sellos del cilindro de avance perforadora
20		78401540	SEAL KIT	2	Sellos de los cilindros templador hidraulico y traba
21	12007336	70900056	RAIL TUI28 LG:2600	2	Riel LG:2600
22		80046049	SCREW H M10X25	44	Pernos sujecion de la riel
23	12001478	85128209	WASHER M10 NORD LOCK	44	Arandelas
24		70250478	TUIC PULLEY	4	Polea de los cables de avance y retorno
25	11014761	71406550	ROLLER	4	Rodamientos de las poleas
26	12007453	70271378	TUIC PULLEY PROTECTION	8	Protector de las poleas
27	12007338	73411390	SEAL RB70 D:70X90	8	Sellos protectores
28	12002072	73807022	GREASE NIPPLE M8X1.25	20	Graseras de polea
29	12007339	70250479	DOUBLE PULLEY	2	Doble polea de los cables de avance y retorno
30	11014761	71406550	ROLLER	2	Rodamiento de la doble polea
31	12007454	70271379	PROTECTOR	2	Protector de la polea
32	12007338	73411390	SEAL RB70 D:70X90	4	Sellos protectores
33	12007340	73703023	SCREW FHC M8X15	4	Pernos de sujecion de la doble polea
34		70012173	PIN D:30	3	Pin cilindro selector de viga y extension de viga
35		71407430	GK30DA BALL JOINT END PIECE	2	Rotula cilindro selector de viga
36		78401446	SEAL KIT	2	Sellos cilindro selector de viga
37	12007342	70460815	MORDAZA D22	4	Mordaza para perno helicoidal (D=19mm)
38	12007455	70460804	MORDAZA D25.5	4	Mordaza para perno helicoidal (D=22mm)
39	12007343	70534222	PLATE	2	Soporte de mordaza
40	12007344	70880191	COMPRESSION SPRING D:2.3 LG:38	6	Resorte de mordaza
41	12007345	70460801	MORDAZA D42	6	Mordaza para split set
42	12007346	70880244	TRACTION SPRING D:3.6 LG:205	1	Muelle de mordaza
43	12007347	73702405	SCREW CHC M12X20	6	Perno de sujecion de mordaza
44		80053609	SCREW H M12X90	4	Perno de sujecion centralizador frontal
45		73692715	NUT HFR M12 THREAD:1.75	4	Tuerca de sujecion centralizador frontal
46		70534417	GUIDE STOP PLATE	2	Centralizador
47	12007350	70450627	PATIN LG:210	4	Patines de la perforadora
48	12007351	70450636	PATIN LG:142	4	Patines de la perforadora
49	12007456	33161332	SCREW CHC M10X25	24	Pernos sujecion de los patines de la perforadora

50		73692731	NUT HFR M24	4	Tuercas sujecion del cabezal de barrido
51		44266240	SCREW H M16X110	4	Pernos regulador topes de perforadora
52		80048509	NUT H M16	4	Tuercas regulador topes de perforadora
53		85068749	WASHER M16 NORD LOCK	4	Arandelas regulador topes de perforadora
54	12007457	70821228	CATRIDGE INJECTION TUBE D:31	1	tubo de injeccion de resina
BRAZO B26 XLB					
55		70410317	SEAL	1	Telescopico sellos
56		70410319	SEAL	2	Telescopico sellos
57		70410320	SEAL	2	Telescopico sellos
58		70430531	SHIM D:69.5 TH:1	6	Telescopico espaciadores
59		70450680	PLASTIC SKID	16	Telescopico deslizadores
60		70534233	PLATE	1	Telescopico platina delantera
61		73390110	WASHER D:10 NORD LOCK	8	Arandelas
62		73700306	SCREW H M10X25	8	Pernos
63		73702505	SCREW CHC M14X25	20	Pernos
64		73807022	GREASE NIPPLE	2	Graseras
SIST. HIDRÁULICO - VALVULAS DE THC					
65	12001106	88126839	RELIEF VALVE	1	Valvula de alivio # 20
66		88129179	CONTROL VALVE	2	Valvulas direccionales / Bloque de avance
67		88110989	PRESSURE COMPENSATOR	1	Valvula compensadora # 2
68		86847939	PRESSURE RELIEF VALVE	1	Valvula # 3
69		88129179	DIRECTIONAL VALVE	1	Valvula # 4, 29
70		88127159	DIRECTIONAL VALVE	1	Valvula # 5
71	12002154	88110859	VALVE RELIEF	1	Valvula # 6, 7, 30
72		88770619	OVERCENTER VALVE	1	Valvula # 8
73		88110579	CARTRIDGE	4	Valvula shuttle # 10,14,15,42
74		88770339	SECQUENCE VALVE	1	Valvula # 18
75		88736009	DIRECTIONAL CONTROL VALVE	1	Valvula de avance
76		81780659	CARTRIDGE	1	Valvula alivio mov. Brazo (diesel)

77		87910519	LIMITER	1	Valvula alivio mov. Brazo (electrico)
78		81816349	PRESSURE GAUGE 0-250BAR	3	Manometro Rotacion/Percusion/Avance
79		85325179	PRESSURE GAUGE 0-25BAR(AIRE)	1	Manometro aire
80		86564659	PRESSURE GAUGE 0-40BAR(AGUA)	1	Manometro agua
81		88259169	LEVER ASS'Y	4	Kit palanca de accionamiento del brazo
82		88065959	CHECK VALVE 1" BSPP	1	Valvula check de la bomba principal
DIESEL POWER PACK					
83		77017174	GEAR PUMP 17.9 CC	1	Bomba de posicionamiento
84		7701 7178	GEAR PUMP 25CC	1	Bomba de freno
85		77017332	ALTERNATOR BELT	1	Faja de alternador
86		77017210	ALTERNATOR 28V 35A	1	Alternador
87		77017351	FUEL PUMP BELT	1	Faja de bomba combustible
88		77017179	ENGINE STARTER 4KW 24V	1	Arrancador para motor diesel
89		04790826	SENSOR	1	Potenciometro acelerador
90		73810111	COLLAR SERFLEX	2	Abrazadera admision
91		77022491	PLUG FOR EXPANSION TANK	1	tapa del tanque de agua
POWER TRAIN					
92		71190812	UNIVERSAL JOINT BOLT M12X1.75	12	Pernos sujecion de cardanes
93		77006394	UNIVERSAL JOINT KIT	2	Crucetas
94		77007561	SOLENOID	2	Bobinas de marcha
95		77007562	SOLENOID	1	Bobina de velocidad
96		55063729	SOLENOID	1	Bobina para parqueo
97		77021000	STUD	20	Esparragos de rueda
98		77021011	NUT	20	Tuercas de esparragos de rueda
COMPONENTES ELECTRICOS					
99		77007262	MOTOR PROTECTIVE CIRCUIT BREAKER	1	Disyuntor F240
100		77007237	CONTACTOR	1	Contactador K230
101		77007239	CONTACTOR 7.5KW 230VAC	1	Contactador K240
102		77007600	MOTOR PROTECTIVE CIRCUIT BREKER	1	Disyuntor termomagnetico 1F100
103		77021869	ELECTRICS KIT	1	Contactador 1K104
104		77022182	CONTACTOR	1	Contactador 1K100
105		77022181	CONTACTOR	1	Contactador 1K105

106		74036202	CIRCUIT BREAKER 6-10A	1	Disyuntor F230
107		74201730	PHASE SEQUENCE RELAY 4VA	1	Relay de fase
108		81325579	RELAY SOCKET	6	Base de relay
109		88653969	RELAY	6	Relay
110		77012898	24VDC RELAY	8	Relay
111		88815329	RELAY SOCKET	8	Base de relay
112		55047696	SELECTOR SWITCH	1	Selector
113		55048619	SELECTOR SWITCH	1	Selector
114		55049090	SELECTOR SWITCH	1	Selector
115		55047677	SWITCH ACCESSORY SH41	2	pulsador de gatas
116		55083335	PUSH BUTTON SH41	2	pulsador de gatas
117		77012960	GREEN SWITCH STAY/STAY/RETURN	3	Selector de arranque Power pack
118		88288549	SOLENOID	3	Magnetos de perforacion
119	12104119	80669369	BULB H3 24V 70W	2	Bulbo de faros de traslado
120	12000706	55040963	BULB	2	Bulbo de faro de perforacion
BOMBA DE AGUA CR3- 19 (SIST. AGUA)					
121		73770108	SAFETY VALVE	1	Válvula alivio
122		55042408	SHAFT SEAL KIT CR3-19 60HZ	1	Sello mecánico del eje de la bomba
123		77006112	HYDRAULIC KIT CR3-19 60HZ	1	kit de sellos bomba de agua
124		73770192	Kit diaphragm Pressure reducing valve	1	Reductora de presion de agua
125		73770193	SPRING	1	Resorte de reductora de presion
126		86639509	PRESSURE SWITCH 1/4G 0,7-20BAR	1	Switch de presión
COMPRESOR CTN 10 (SIST. AIRE)					
127		89725939	FAN	1	Ventilador
128		85443529	BELT	2	Fajas del ventilador del compresor
129		89538029	CONTROL VALVE	1	Valvula alivio del compresor
130		551 746 67	FLOW INDICATOR	1	Indicador de flujo de aceite
131		551 746 51	COIL	1	Bobina de lubricacion
132		551 746 44	SEAL KIT	1	Sellos del SLU
133		86639509	PRESSURE SWITCH 1/4G 0,7-20BAR	1	Switch de presión
SISTEMA HYDROBOLT					
134		77026161	KIT DE JOINTS POUR ACTIONNEUR	1	Válvula de descarga neumática
135		77023191	KIT DE JOINTS POUR ROBINET 3 VOIES	1	Válvula de descarga neumática

136		NZSHBTUBF	BOLTEC NOZZLE SEAL TUBE	50	Nozzle seal
137		66DX35G11	BOMBA HIDRAULICA 60°C	1	Bomba de agua marca cat
138		77006814	WATER PRESSURE GAUGE 500 bares	1	Presostato de 500 bar
139		77012149	STAINLESS STEEL WATER SCREEN	2	Filtro del strainer 800micras
140		7.690.100	RELIEF VALVE	1	Vávuál reguladora de la bomba cat
141		77007239	CONTACTOR	1	Contactador de arranque
142		14028	O-Ring, Bearing Cover - 70D	2	Kit mantenimiento prevetivo bomba cat
143		125351	SEAL, OIL, CRANKSHAFT - 70D	2	Kit mantenimiento prevetivo bomba cat
144		14179	O-RING, FILTER CAP - 70D	2	Kit mantenimiento prevetivo bomba cat
145		23170	O-RING, DRAIN PLUG - 70D	2	Kit mantenimiento prevetivo bomba cat
146		14048	O-RING, REAR COVER	2	Kit mantenimiento prevetivo bomba cat
147		34334	KIT, OIL DRAIN (3/8"x24")	2	Kit mantenimiento prevetivo bomba cat
148		49121	WASHER, SEAL (3/8")	2	Kit mantenimiento prevetivo bomba cat
149		26133	O-RING,BODY - 80D	2	Kit mantenimiento prevetivo bomba cat
150		11346	O-RING, MANIFOLD -70D	2	Kit mantenimiento prevetivo bomba cat
151		49118	WASHER, SEAL (1/2")	2	Kit mantenimiento prevetivo bomba cat
NOTA: Los repuestos de alta rotación son los que se resaltan de color amarillo y recomendados en blanco.					
_____ REPRESENTANTE SANDVIK			_____ REPRESENTANTE DEL CLIENTE		

Cuadro 7.4: Lista de repuestos para mantenimiento 500 horas de perforadora HLX5

Fuente: Sandvik del Perú



**Lista de repuestos mantenimiento 500 horas
Perforadora HLX5**

Numero de Parte	Descripcion	Cantidad	P.V.U	P. TOTAL
04768968	COVER (1 1/2")	1	\$ 17.10	\$ 17.10
08537018	CAP	2	\$ 3.83	\$ 7.66
09260298	DIAPHRAM	2	\$ 21.34	\$ 42.68
15194208	ADAPTER	1	\$ 38.58	\$ 38.58
15269708	SHANK BUSHING	1	\$ 297.55	\$ 297.55
15274408	BEARING BUSHING, FRONT COVER	1	\$ 283.40	\$ 283.40
28067890	HOSE CLAMP	1	\$ 2.75	\$ 2.75
44221850	HEX.SCREW	4	\$ 0.81	\$ 3.24
51110830	DEEP GROOVE BEARING	1	\$ 17.78	\$ 17.78
55003400	SCREW	4	\$ 47.74	\$ 190.96
55003603	SCREW	1	\$ 51.39	\$ 51.39
55005676	ADAPTER ASSY	1	\$ 120.55	\$ 120.55
55025293	SEAL KIT	1	\$ 406.22	\$ 406.22
55035148	SPRING WASHER	1	\$ 9.72	\$ 9.72
55170648	BEARING BUSHING	1	\$ 147.40	\$ 147.40
80180269	SEAL	1	\$ 0.69	\$ 0.69
80219829	HEX.SCREW	8	\$ 1.32	\$ 10.56
80759069	VALVE	2	\$ 43.16	\$ 86.32
85068749	LOCK WASHER	15	\$ 1.56	\$ 23.40
85106809	LOCK WASHER	8	\$ 0.94	\$ 7.52
86568309	PLUG SCREW	1	\$ 2.46	\$ 2.46
88809749	NEEDLE BEARING	1	\$ 12.11	\$ 12.11
TOTAL			\$	1,780.04

Nota: La variacion de precios estara sujeto a la lista de precios vigentes de SANDVIK.

Cuadro 7.5: Lista de repuestos para mantenimiento 1000 horas de perforadora HLX5

Fuente: Sandvik del Perú



**Lista de respuestos mantenimiento 1000 horas
Perforadora HLX5**

Numero de Parte	Descripcion	Cantidad	P.V.U	P.TOTAL
04768968	COVER (1 1/2")	1	\$ 17.10	\$ 17.10
08537018	CAP	2	\$ 3.83	\$ 7.66
09260298	DIAPHGRAM	2	\$ 21.34	\$ 42.68
15194208	ADAPTER	1	\$ 38.58	\$ 38.58
15271108	BUSHING	1	\$ 176.88	\$ 176.88
15274408	BEARING BUSHING, FRONT COVER	1	\$ 283.40	\$ 283.40
15274798	SHANK BUSHING ASSEMBLY	1	\$ 546.43	\$ 546.43
28067890	HOSE CLAMP	1	\$ 2.75	\$ 2.75
44221850	HEX.SCREW	4	\$ 0.81	\$ 3.24
51110830	DEEP GROOVE BEARING	1	\$ 17.78	\$ 17.78
55003400	SCREW	4	\$ 47.74	\$ 190.96
55003603	SCREW	1	\$ 51.39	\$ 51.39
55005676	ADAPTER ASSY	1	\$ 120.55	\$ 120.55
55025293	SEAL KIT	1	\$ 406.22	\$ 406.22
55035148	SPRING WASHER	1	\$ 9.72	\$ 9.72
55171441	BEARING ASSEMBLY	1	\$ 660.04	\$ 660.04
80180269	SEAL	1	\$ 0.69	\$ 0.69
80219829	HEX.SCREW	8	\$ 1.32	\$ 10.56
80759069	VALVE	2	\$ 43.16	\$ 86.32
85068749	LOCK WASHER	15	\$ 1.56	\$ 23.40
85106809	LOCK WASHER	8	\$ 0.94	\$ 7.52
86568309	PLUG SCREW	1	\$ 2.46	\$ 2.46
88809749	NEEDLE BEARING	1	\$ 12.11	\$ 12.11
TOTAL			\$	2,718.44

Nota: La variacion de precios estara sujeto a la lista de precios vigentes de SANDVIK.

Cuadro 7.6: Lista de repuestos para mantenimiento 1500 horas de perforadora HLX5

Fuente: Sandvik del Perú



**Lista de respuestos mantenimiento 1500 horas
Perforadora HLX5**

Numero de Parte	Descripcion	Cantidad	P.V.U	P.TOTAL
04768968	COVER (1 1/2")	1	\$ 17.10	\$ 17.10
08537018	CAP	2	\$ 3.83	\$ 7.66
09260298	DIAPHGRAM	2	\$ 21.34	\$ 42.68
15194208	ADAPTER	1	\$ 38.58	\$ 38.58
15269708	SHANK BUSHING	1	\$ 297.55	\$ 297.55
15274408	BEARING BUSHING, FRONT COVER	1	\$ 283.40	\$ 283.40
28067890	HOSE CLAMP	1	\$ 2.75	\$ 2.75
44221850	HEX SCREW	4	\$ 0.81	\$ 3.24
51110830	DEEP GROOVE BEARING	1	\$ 17.78	\$ 17.78
55000762	HOUSING ASSEMBLY	1	\$ 712.36	\$ 712.36
55003400	SCREW	4	\$ 47.74	\$ 190.96
55003603	SCREW	1	\$ 51.39	\$ 51.39
55005676	ADAPTER ASSY	1	\$ 120.55	\$ 120.55
55025293	SEAL KIT	1	\$ 406.22	\$ 406.22
55035148	SPRING WASHER	1	\$ 9.72	\$ 9.72
55050828	DRIVER (BRONZE)	1	\$ 1,439.80	\$ 1,439.80
55069568	SEAL HOUSING	1	\$ 648.11	\$ 648.11
55170648	BEARING BUSHING	1	\$ 147.40	\$ 147.40
80180269	SEAL	1	\$ 0.69	\$ 0.69
80219829	HEX SCREW	8	\$ 1.32	\$ 10.56
80759069	VALVE	2	\$ 43.16	\$ 86.32
81126029	NUT	4	\$ 0.24	\$ 0.96
81669829	CONNECTOR	2	\$ 6.97	\$ 13.94
85068749	LOCK WASHER	15	\$ 1.56	\$ 23.40
85106809	LOCK WASHER	8	\$ 0.94	\$ 7.52
86568309	PLUG SCREW	1	\$ 2.46	\$ 2.46
TOTAL				\$ 4,583.10

Nota: La variacion de precios estara sujeto a la lista de precios vigentes de SANDVIK.

Cuadro 7.7: Lista de repuestos para mantenimiento 1500 horas de perforadora HLX5

Fuente: Sandvik del Perú



**Lista de repuestos mantenimiento 2000 horas
Perforadora HLX5**


Numero de Parte	Descripcion	Cantidad	P.V.U	P. TOTAL
04768968	COVER (1 1/2")	1	\$ 17.10	\$ 17.10
08537018	CAP	2	\$ 3.83	\$ 7.66
09260298	DIAPHRAM	2	\$ 21.34	\$ 42.68
15194208	ADAPTER	1	\$ 38.58	\$ 38.58
15271108	BUSHING	1	\$ 176.88	\$ 176.88
15271508	FRONT BEARING HDXX	1	\$ 1,829.92	\$ 1,829.92
15272368	CHUCK	1	\$ 769.85	\$ 769.85
15274408	BEARING BUSHING, FRONT COVER	1	\$ 283.40	\$ 283.40
15274798	SHANK BUSHING ASSEMBLY	1	\$ 546.43	\$ 546.43
28067890	HOSE CLAMP	1	\$ 2.75	\$ 2.75
44221850	HEX SCREW	4	\$ 0.81	\$ 3.24
51110830	DEEP GROOVE BEARING	1	\$ 17.78	\$ 17.78
55002318	BUSHING	1	\$ 1,264.04	\$ 1,264.04
55003400	SCREW	4	\$ 47.74	\$ 190.96
55003603	SCREW	1	\$ 51.39	\$ 51.39
55005676	ADAPTER ASSY	1	\$ 120.55	\$ 120.55
55025293	SEAL KIT	1	\$ 406.22	\$ 406.22
55035148	SPRING WASHER	1	\$ 9.72	\$ 9.72
55171441	BEARING ASSEMBLY	1	\$ 660.04	\$ 660.04
80180269	SEAL	1	\$ 0.69	\$ 0.69
80219829	HEX SCREW	8	\$ 1.32	\$ 10.56
80759069	VALVE	2	\$ 43.16	\$ 86.32
85068749	LOCK WASHER	15	\$ 1.56	\$ 23.40
85106809	LOCK WASHER	8	\$ 0.94	\$ 7.52
86568309	PLUG SCREW	1	\$ 2.46	\$ 2.46
88809749	NEEDLE BEARING	1	\$ 12.11	\$ 12.11
TOTAL			\$ 6,582.25	

Nota: La variacion de precios estara sujeto a la lista de precios vigentes de SANDVIK

Imagen 7.1: Alcances del contrato en Cía. Volcán y AESA

Fuente: AESA

Página - 1 - de 26



Contrato Particular N° YA-2013-043/2016-II

Contrato de Comodato, Laboreo Minero de Desarrollo y Profundización

De una parte, **Volcan Compañía Minera S.A.A.**, identificada con R.U.C. N° 20383045267, domiciliada en Av. Manuel Olgüín N° 375, Urb. Los Granados, Distrito de Santiago de Surco, Provincia y Departamento de Lima; debidamente representada por su Director, Sr. Pablo Manuel José Moreyra Almenara, identificado con D.N.I. N° 09335948 y su Director, Sr. Jose Enrique Juan Picasso Salinas, identificado con D.N.I. N° 06474284, facultados según poderes inscritos en la Partida Electrónica N° 11363057 del Libro de Sociedades Mercantiles del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima; (en adelante "Volcan"); y,

Requerido por	:	Superintendencia de Mina
Forma de Pago	:	Factura a 30 días
Supervisor del Contrato Particular	:	Ronald Vila Valenzuela Luis Cárdenas Orcon
Teléfono del Supervisor del C.P.	:	#995-738-862 #975-438-145
Correo Electrónico del Supervisor del C.P.	:	RVvila@volcan.com.pe LCardenas@volcan.com.pe
Responsable del Área de Logística	:	Luis Felipe Bellido
Correo Electrónico del Resp. del A.L. del C.P.	:	lbellido@volcan.com.pe

De la otra parte, **Administración de Empresas S.A. (AESA)**, identificada con R.U.C. N° 20100114934, domiciliada en Calle Las Begonias N° 441, Of. 1401, Distrito de San Isidro, Provincia y Departamento de Lima, debidamente representada por su Gerente General, Sr. Mario Matuk Chijner, facultado según poder inscrito en la Partida Electrónica N° 03019903 del Libro de Sociedades Mercantiles del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima, (en adelante se denominará la "Contratista"); consignando los siguientes datos:

Contacto	:	Representante Legal
Representante Legal	:	Mario Matuk Chijner
Teléfono	:	(511) 205-2600
Email	:	mmatuk@aesa.com.pe

Denominación: Volcan Compañía Minera S.A.A.; R.U.C. N° 20383045267; Dirección: Av. Manuel Olgüín N° 375, Urb. Los Granados, Distrito de Santiago de Surco; Tel: 416-7000. Sociedad inscrita en la Partida Electrónica N° 11363057 del Libro de Sociedades Mercantiles del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima.

LFBC

I. **Condiciones Generales:**

1. El presente Contrato Particular, una vez suscrito por Volcan y el Contratista, conjuntamente con sus Anexos y el Contrato Marco para la Prestación de Servicios N° YA-2013-043, se constituye para que el Contratista, bajo su exclusivo cargo y bajo su propio riesgo, efectúe el servicio de "Laboreo Minero de Desarrollo y Profundización en Mina Carahuacra y San Cristobal - Unidad Yauli", (en adelante el "Servicio").
2. Al suscribir el Contrato Particular, el Contratista se compromete a cumplir todas las condiciones establecidas en el presente documento, sus Anexos y el Contrato Marco para la Prestación de Servicios N° YA-2013-043.
3. Se deja constancia que en caso exista alguna discrepancia entre lo indicado en el Contrato Particular y el Contrato Marco para la Prestación de Servicios N° YA-2013-043, prevalecerá lo indicado en el Contrato Particular.

Con respecto a las propuestas o anexos que forman parte integrante del Contrato Particular, en caso exista alguna discrepancia o contradicción con la Solicitud de Servicio o los anexos y el Contrato Particular para la Prestación de Servicios N° YA-2013-043/2016-II, prevalecerá el Contrato Particular ante las propuestas o los anexos.

II. **Plazo de Duración del Contrato Particular:**

1. El plazo de duración del Contrato Particular es treinta y seis (36) meses, el que se registró por las siguientes fechas:

Fecha de Inicio : 26 de mayo del 2016
Fecha de Finalización : 25 de mayo del 2019

2. Las Partes harán un Acta de Inicio que reflejará la fecha cierta del inicio del Servicio.

El plazo podrá ser prorrogado por acuerdo mutuo de las Partes y mediante la firma de una Adenda.

III. **Alcances Generales del Servicio:**

1. El Contratista se obliga a ejecutar los Servicios de acuerdo a la Propuesta Técnica y Económica revisada, firmada y aprobada por Volcan y el Contratista, que se detalla en el Anexo I (en adelante el "Anexo I").
2. El Servicio será realizado utilizando los Equipos del Contratista detallados en el Anexo II con su respectivo personal operario, debidamente entrenado, debiendo contar éstos con las Licencias de Conducir, permisos y todas las autorizaciones exigidas por las Autoridades Competentes. Si los equipos son sub-contratados por el Contratista, deberá solicitar la autorización correspondiente a Volcan para el uso del mismo en la ejecución del presente Contrato Particular, presentando toda

ANEXO II
RELACION DE EQUIPOS

ITEM	CODIGO	EQUIPO	MARCA	MODELO	AÑO	Observación
1	IAE01	JUMBO 02 BRAZOS	SANDVIK	DD320-26-488-1	2010	OPERATIVO
2	IAE02	JUMBO 02 BRAZOS	SANDVIK	DD320-26-125-1	2010	OPERATIVO
3	IAE08	JUMBO 02 BRAZOS	SANDVIK	DD321-40	2013	OPERATIVO
4	IAE09	JUMBO 02 BRAZOS	ATLAS COPCO	JRB282- A072	2013	OPERATIVO
5	IAE10	JUMBO 02 BRAZOS	SANDVIK	DD321-40	2014	OPERATIVO
6	IAE14	JUMBO 01 BRAZOS	SANDVIK	DD310-26-5161	2015	STAND BY
7	IAE17	JUMBO 01 BRAZOS	SANDVIK	DD310	2010	OPERATIVO
8	IAE18	JUMBO 02 BRAZOS	ATLAS COPCO	M20	2010	STAND BY
9	IAE19	JUMBO 02 BRAZOS	SANDVIK	DD321-40	2015	OPERATIVO
10	IAE11	EMPERNADOR	RESEMIN	BOLTER 88-D	2014	OPERATIVO
11	IAE 13	EMPERNADOR	SANDVIK	D5-311	2014	OPERATIVO
12	IAE 15	EMPERNADOR	SANDVIK	D5-311	2015	OPERATIVO
13	IAE 12	EMPERNADOR	RESEMIN	BOLTER JB77	2012	STAND BY
14	IAE 20	EMPERNADOR	SANDVIK	D5-311	2015	OPERATIVO
15	SAE17	SCOOP 6YD3	CATERPILLAR	CAT R1600H - D145	2014	OPERATIVO
16	SAE18	SCOOP 6YD3	CATERPILLAR	CAT R1600G - 1013	2013	OPERATIVO
17	SAE19	SCOOP 6YD3	CATERPILLAR	CAT R1600G - 1001	2013	OPERATIVO
18	SAE20	SCOOP 6YD3	CATERPILLAR	CAT R1600G - 1031	2013	OPERATIVO
19	SAE 21	SCOOP 6YD3	CATERPILLAR	CAT R1600G - 1017	2013	OPERATIVO
20	SAE 22	SCOOP 6YD3	CATERPILLAR	CAT R1600G-0924	2012	OPERATIVO
21	SAE23	SCOOP 6YD3	CATERPILLAR	CAT R1600G	2016	OPERATIVO

Lima, 25 de mayo del 2016.


Pablo Manuel José Moreyra Almenara


José Enrique Juan Picasso Salinas


Mario Matuk Chijner