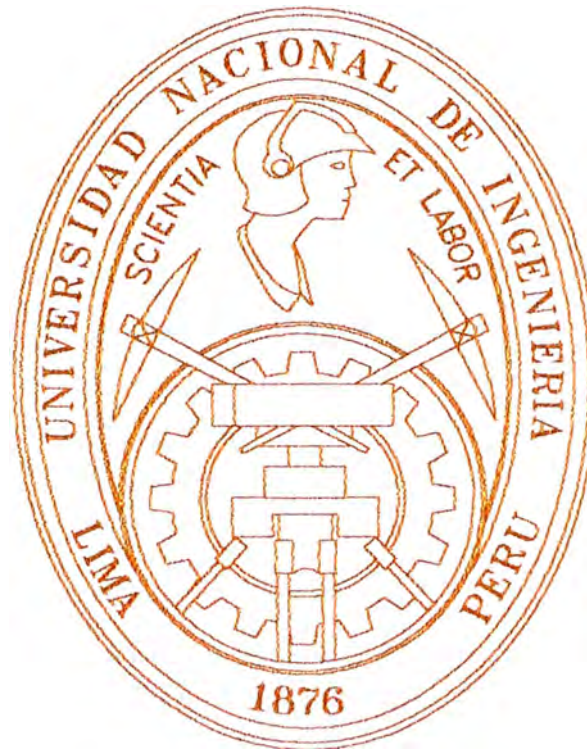


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**“PROGRAMACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE
MAQUINARIA PESADA EN MINA ATACOCHA.”**

**INFORME DE SUFICIENCIA
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

ANGEL MARCELIANO SUAREZ MALCA

PROMOCION 1992-I

LIMA - PERU

2002

DEDICATORIA

*A Dios, por su bendición,
a mis padres y hermanos
mi infinita gratitud, a mi
esposa e hijas mi cariño y
ejemplo.*

ÍNDICE

	Pág.
Prologo	1
Capitulo 1: Introduccion	4
1,1 Marco General	4
1,2 Objetivos	6
1,3 Justificación	7
1,4 Alcances	9
1,5 Limitaciones	10
1.5.1 Acceso a la Información	10
1.5.2 En la programación del Mantenimiento Preventivo	11
1.5.3 En la Implantación del Programa de Mantenimiento Preventivo	11
1.5.4 En la realización de las Fichas Técnicas	12
1,6 Estructura Orgánica de las Empresas Mineras Subterráneas	13
1.6.1 Estructura Orgánica del Área de Mantenimiento	13
1.6.1.1 Departamento Mecánico de Mina	16
1.6.1.2 Departamento Eléctrico	17

1.6.1.3	Departamento de Planeamiento	18
1.6.2	Funciones Especificas del Personal de Mantenimiento	20
1.6.2.1	Superintendente de Mantenimiento	20
1.6.2.2	Jefe de Mantenimiento Mecánico y/o Eléctrico	21
1.6.2.3	Especialista en Planificación del Mantenimiento	22
1.6.2.4	Supervisor de Mantenimiento	23
1.6.2.5	Mecánico y/o Electricista de Mantenimiento	23
1.6.3	Empresa Especialista de Mantenimiento	24
1,7	Descripción del Proceso Productivo	26
 Capitulo: 2 Instalaciones, Maquinas y Equipos		28
2,1	Instalaciones	28
2.1.1	Generación de Energía Eléctrica	28
2.1.2	Subestaciones Eléctricas	29
2.1.3	Casa Compresoras	29
2.1.4	Winches de Izaje	30
2.1.4.1	Izaje de Personal	30
2.1.4.2	Izaje de Mineral	30
2,2	Equipos	33
2.2.1	Scooptrams	33

2.2.1.1	Scooptrams electrohidráulico de 0,5yd3	34
2.2.1.2	Scooptrams electrohidráulico de 2yd3	36
2.2.2	Camiones de Bajo Perfil	38
2.2.2.1	Camiones de Bajo Perfil 16 tn	38
2.2.3	Locomotoras Eléctricas	40
2.2.3.1	Locomotoras Eléctricas 8 tn	40
2,3	Ficha Técnica de Equipos	40
2,4	Listá de Equipos	41

Capitulo 3: Sistemas de Control 42

3,1	Generalidades	42
3,2	De los Formatos	43
3.2.1	Hoja de Control - Operador	43
3.2.2	Hoja de Control - Mecánico y/o Electricista	44
3.2.3	Hoja de Control - Supervisor	46
3,3	Conformación de la Base de Datos	46
3,4	Reporte de consumo de Materiales	47
3.4.1	Reporte de Consumo de Lubricantes	47

Capítulo 4: Sistema de Mantenimiento	51	
4,1	Mantenimiento Planificado	51
4.1.1	Mantenimiento Preventivo	52
4.1.2	Tipos de Mantenimiento Preventivo	52
4.1.2.1	Sistemático	52
4.1.2.2	Condicional	53
4,2	Criticidad del Pool de Equipos	53
4.2.1	Condiciones de Criticidad	54
4.2.2	Criterios para determinar la Criticidad de Equipos	56
4,3	Determinación de frecuencias para el Mantenimiento Preventivo	57
4,4	Programación del Mantenimiento Preventivo	60
4.4.1	Orden de Trabajo Preventivo	61
4.4.2	Recursos asignados al Mantenimiento Preventivo	62
4,5	Programa de Mantenimiento Preventivo	64
4,6	Vales de Salida	65
4,7	Proyección de Recursos para Mantenimiento Preventivo	67
4,8	Mantenimiento Correctivo	67
4.8.1	Mantenimiento Correctivo no Programado	68
4.8.2	Mantenimiento Correctivo Programado	68
4.8.3	Reporte de Observaciones en Ordenes de Trabajo	68
4,9	Mantenimiento Predictivo	69

4.9.1	Parámetros de Inspección y Evaluación Predictiva	70
Capitulo 5: Evaluación del Mantenimiento		72
5.1	Fundamentos de los Sistemas de Gestión	72
5.1.1	Clasificación de los Indicadores de Gestión	73
5.1.1.1	Indicadores de Gestión Corporativos	73
5.1.1.2	Indicadores de Gestión por Unidades de Negocios	74
5.1.1.3	Indicadores de Gestión Operativa	74
5.1.2	Definición de los elementos de un Indicador	74
5.2	Aplicación de los Indicadores en una Empresa Minera	75
5.2.1	Implementación de los Indicadores	76
5.2.2	Indicadores Energéticos	77
5.2.3	Indicadores de Mantención	81
5.2.3.1	Metodología de Calculo de Indicadores	81
5.2.3.2	Disponibilidad Mecánica	83
5.3	Índice de Costos	85
	Conclusiones	88
	Bibliografía	91
	Anexos	92

PROLOGO

El presente informe de suficiencia profesional, esta basado en la experiencia obtenida con maquinaria pesada, utilizada en las operaciones de explotación de minas subterráneas.

En el capítulo 1, se presenta la introducción, indicando la situación actual por la que atraviesa la mediana minería en el Perú, se señalan los objetivos, justificación, alcances y limitaciones que se tuvo para la programación e implantación de los programas de mantenimiento preventivo, se describen las características principales de las empresas dedicadas al rubro, se detalla la estructura orgánica de una empresa minera subterránea, de su área de mantenimiento y de una empresa especialista de mantenimiento, se describen las funciones del personal de mantenimiento y se hace una breve descripción del proceso productivo.

En el capítulo 2, se da cuenta de las instalaciones, maquinas y equipos principales utilizados en el proceso productivo de una mina subterránea, se describen las principales instalaciones con las que debe de contar una empresa de este rubro, datos técnicos de los equipos principales y se da a conocer en forma sucinta el funcionamiento de algunos de estos.

En el capítulo 3, se da a conocer el sistema de reportes, de la conformación de la base de datos, el establecimiento de la estadística de consumo de repuestos, materiales y a manera de ejemplo se presenta el consumo de lubricantes.

En el capítulo 4, se muestra la teoría y la aplicación de los sistemas de mantenimiento, se detallan los elementos que permiten realizar los planes, los programas y los procedimientos adecuados del mantenimiento preventivo, se menciona los criterios para la determinación de la criticidad de equipos, se establecen las frecuencias de realización del mantenimiento y la metodología empleada para realizar la proyección del programa de mantenimiento preventivo

En el capítulo 5, de evaluación del mantenimiento, se da a conocer los fundamentos de los sistemas de gestión, se comenta sobre los índices que evalúan una gestión, la aplicación en una empresa minera, se describen los

indicadores energéticos y los indicadores de mantención de equipos trackless, se hace referencia a los costos de mantenimiento y a los costos de producción.

El presente informe, da a conocer las actividades de programar, controlar y evaluar la gestión del mantenimiento, que permitirá garantizar la disponibilidad con calidad, productividad y bajos costos.

Por lo tanto, el presente documento servirá, como una guía a los profesionales que deseen vincularse, al mantenimiento de maquinaria pesada empleada en minas subterráneas.

CAPITULO 1

INTRODUCCION

1.1 Marco General

El sector industrial de la minería polimetálica, es una de las principales actividades productivas del país, que genera un importante ingreso de divisas a la economía nacional.

Las minas polimetálicas, generalmente producen concentrados de cobre, plomo, zinc, plata, oro y bulk.

Las empresas mineras, a lo largo de su explotación han venido experimentando diversos cambios, adoptando parte de la tecnología y mejorando sus diferentes procesos; como en la perforación; con el uso de equipos Upper Drills y luego los Jumbos Electro hidráulicos, en el acarreo y

extracción con el uso de equipos Trackless, como Scooptrams y Camiones de Bajo Perfil, también se ha venido cambiando los métodos de explotación, como el Shrinkage, el Under Cut and Fill, el Cut and Fill y sus variantes, en función a los diferentes tipos de yacimientos, lo cual estuvo haciendo rentable las operaciones de minado, dando resultados esperados en su momento.

En el actual contexto con la baja de los precios de los metales, como es el caso del zinc, el plomo y el incremento de la oferta, por el inicio de operación de algunos mega-proyectos, hacen más sombrío el panorama a corto y mediano plazo. Esto nos exige mayores mejoras de modo de seguir haciendo rentables las operaciones.

Estas mejoras podrían darse de distintas formas, como: la reducción de costos unitarios, la mejora de los rendimientos de operación, el incremento de la productividad, actualización en los procesos de automatización y un buen sistema de Información, que permita un control oportuno de las operaciones, así como un planeamiento automatizado, para poder simular los distintos escenarios.

Los proyectos realizados en la minería subterránea, se encuentran en esta línea y demuestran una cultura vanguardista de tecnología y de innovación continua, esta cultura, ha permitido que con programas de

reinversión de utilidades, incrementar la producción y las reservas probadas y probables de mineral para garantizar en promedio, al actual ritmo de producción cinco años de operación.

El sector de la mediana minería ha sido beneficiado por inversiones privadas en los últimos cuatro años; pero, por la solvencia económica que se tenía años atrás, el área de mantenimiento de la mayoría de empresas, no se preocupaba por un verdadero análisis de costos, análisis de paradas de equipos, control de repuestos y materiales, no contaban con un sistema de reportes, quiere decir que no existía control sobre la gestión del mantenimiento y si este fuera el caso era en forma particular o a inquietud de algún jefe de sección.

1.2 Objetivos

- 1 Desarrollar, el proceso de implementación de un programa de mantenimiento preventivo a equipos de mina subterránea, así como el control sistemático de dicho programa.
- 2 Optimizar, los recursos con el fin de reducir los costos de mantenimiento, mejorar la capacidad de los equipos, para tenerlos el mayor tiempo posible en funcionamiento correcto y eficiente.

- 3 Llevar, a la práctica y a las condiciones reales del ámbito de la maquinaria pesada para minería subterránea, la teoría del mantenimiento.
- 4 Mejorar, los métodos y procedimientos que permitan realizar los trabajos con mayor eficiencia y prontitud, evitando daños consecuenciales a las personas, equipos y medio ambiente.
- 5 Controlar, los suministros de materiales, repuestos, energía y combustibles.

1.3 Justificación

El Planeamiento Estratégico, transforma las actividades que generan la información necesaria para un control gerencial óptimo. La premisa con que se trabaja es que la herramienta del cambio más poderosa en la actualidad, es el uso de los sistemas de tecnología de información, que brindan la posibilidad de integrar las acciones, en todos los niveles de una compañía.

Los compromisos de las Compañías Mineras, han sido requisito para el desarrollo y la implantación de la semilla de mejora tecnológica continua,

el reconocer cual es el corazón del negocio, como motor del resto de actividades, fue la clave para superar la dificultad inicial de planear adecuadamente.

El análisis, usando la metodología de la cadena de valor, arroja la conclusión de que la actividad de **Explotación**, es el eje fundamental de cualquier empresa en la **Industria Minera Subterránea**. Este eje, para ser eficiente, debe ser movido sincronizadamente por dos engranajes; Uno, es el planeamiento de los recursos necesarios para la operación (planeamiento, ingeniería, mantenimiento, etc....) y el otro, es la evaluación de la rentabilidad esperada (sistemas de costos y presupuestos) La mejora en un engranaje necesita una mejora simultánea en el otro, para así lograr adecuadamente, una labor más efectiva y controlada de la actividad principal.

La siguiente tarea es de conocer, el estado actual del área de mantenimiento, la razón, es por que los costos de mantenimiento pueden ser controlables y reducibles a valores muy inferiores, de los que normalmente conocemos y con resultados a corto plazo, también se puede estandarizar todos los costos de mantenimiento, en función de la producción, exploración y desarrollo.

Como resultado de esta evaluación, se hizo necesario el Implantar un sistema de gestión del mantenimiento, que permita recolectar, almacenar y procesar de forma rápida la data y así evaluar el estado de los equipos con mayor facilidad, confiabilidad y seguridad.

1.4 Alcances

El presente trabajo, enmarca el área de mantenimiento de diferentes Compañías Mineras, en todas ellas las características de funcionamiento son muy parecidas y los equipos que utilizan son similares, el análisis que se realizo involucro:

Estado del Área de Mantenimiento

- Departamento mecánico mina
- Departamento eléctrico mina
- Empresa Especialista de mantenimiento

Aspectos:

- Organización y administración
- Técnico y Logística
- Programación del mantenimiento preventivo, de los equipos trackless.

Por la cantidad de equipos utilizados en el proceso productivo de una mina subterránea, solo se considerara en el presente informe, los equipos trackless para efecto de la realización de los programas de mantenimiento preventivo.

1.5 Limitaciones

Dentro de las limitaciones que se tuvo, se considerara a las mas importantes por los efectos que tuvo en la realización del presente informe de suficiencia:

1.5.1 Acceso a la Información

La información, en las diversas unidades mineras es restringida, por la reserva del caso, no cuentan con una plataforma de información sobre el estado de la empresa o no se tiene información estadística, esto fue superado gracias a la colaboración de personas involucradas en el tema.

1.5.2 En la programación del Mantenimiento Preventivo

Muchos equipos utilizados en las operaciones mineras son bastante antiguos, que no llegan a contar con los manuales de servicio ni el manual de partes, por lo tanto la estimación de las frecuencias de mantenimiento, se realizo por analogía o comparación con equipos de las mismas características y también contando con la sugerencia de los técnicos especialistas de mayor experiencia.

Por lo visto en la mayoría de las unidades mineras, no se tiene muchas veces los horòmetros operativos al 100% de los equipos, esto dificulta al momento de realizar la estimación del record de componentes y para la realización de los programas de mantenimiento preventivo, el control del contador es fundamental para realizar las actividades antes mencionadas, por lo tanto, se tiene que asignar la responsabilidad a una persona.

1.5.3 En la implantación del Programa de Mantenimiento Preventivo

En minería subterránea, las exigencias de producción tienden a que muchas veces, los programas de mantenimiento fracasen, por no existir un

compromiso real e incondicional del departamento de operaciones, en respetar lo establecido, por lo tanto, se tiene que ir muchas veces a un acuerdo de mayor nivel y así poder llevar a cabo la propuesta.

Otra limitación, es la falta de repuestos y materiales para cumplir con el programa de mantenimiento preventivo, en este caso el apoyo de logística es fundamental, algunas veces se programan más equipos para su mantenimiento por día, entonces el apoyo de las otras secciones con personal es lo más adecuado para solucionar el impase.

1.5.4 En la realización de las Fichas Técnicas

En muchos casos las placas de los componentes no existen o se encuentran muy deterioradas por el tiempo y las condiciones de trabajo, otra limitación es que los componentes que están utilizando fueron adaptados por otros de diferentes marcas que las originales, nuevamente se tiene que recurrir a la experiencia del pool de técnicos mecánicos y/o a placas características de componentes similares

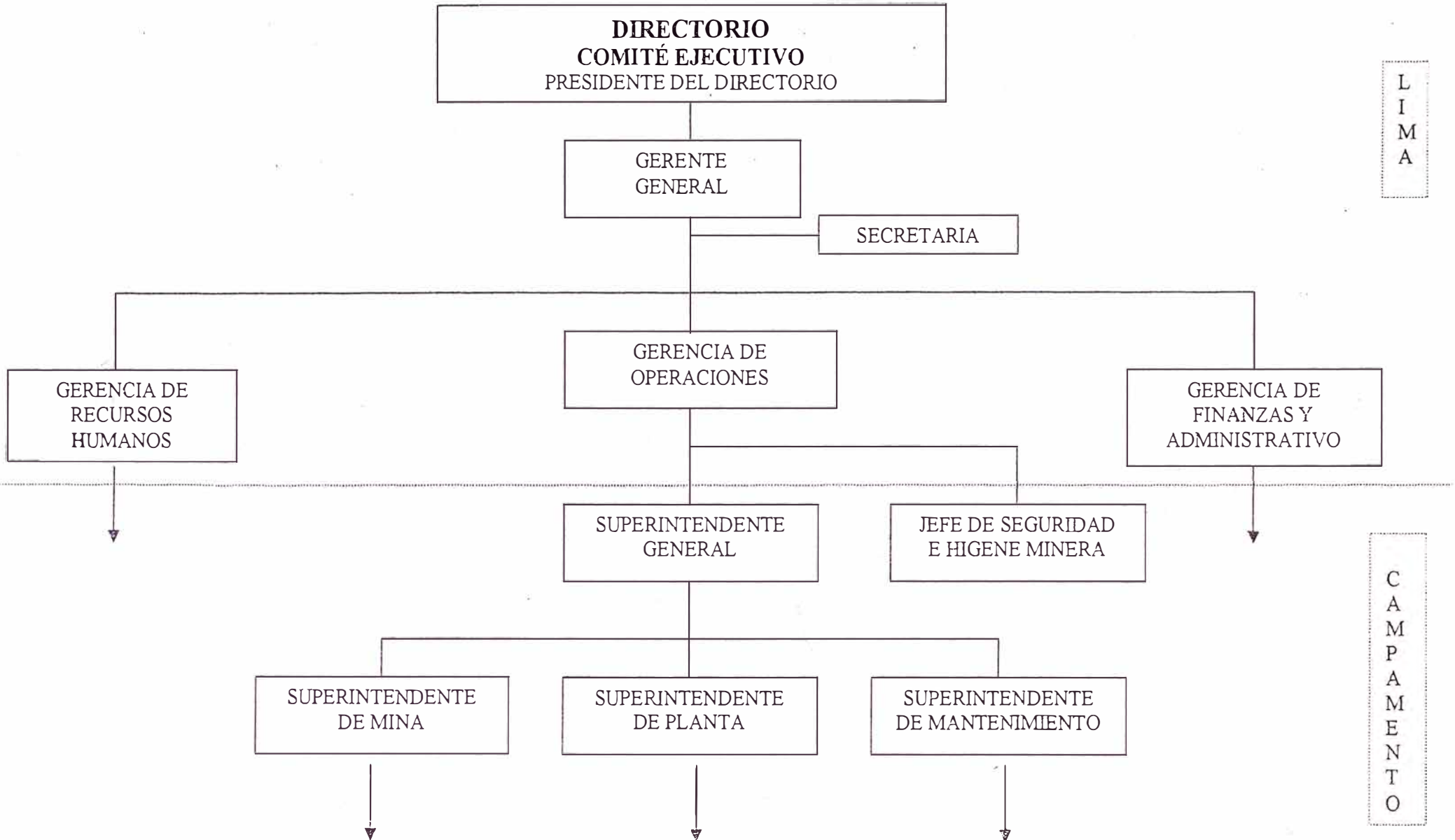
1.6 Estructura Orgánica de las Empresas Mineras Subterráneas

Jurídicamente, las empresas mineras subterráneas están organizadas como sociedades anónimas abiertas, bajo las pautas y normas que señala la ley general de sociedades, quiere decir que su instancia máxima lo constituye el directorio representado por su presidente, quien a su vez delega sus funciones administrativas al gerente de operaciones, recursos humanos y financiero, cada empresa puede tener sus variantes, pero en lo fundamental esta conformada como se muestra en el Organigrama N° 1.

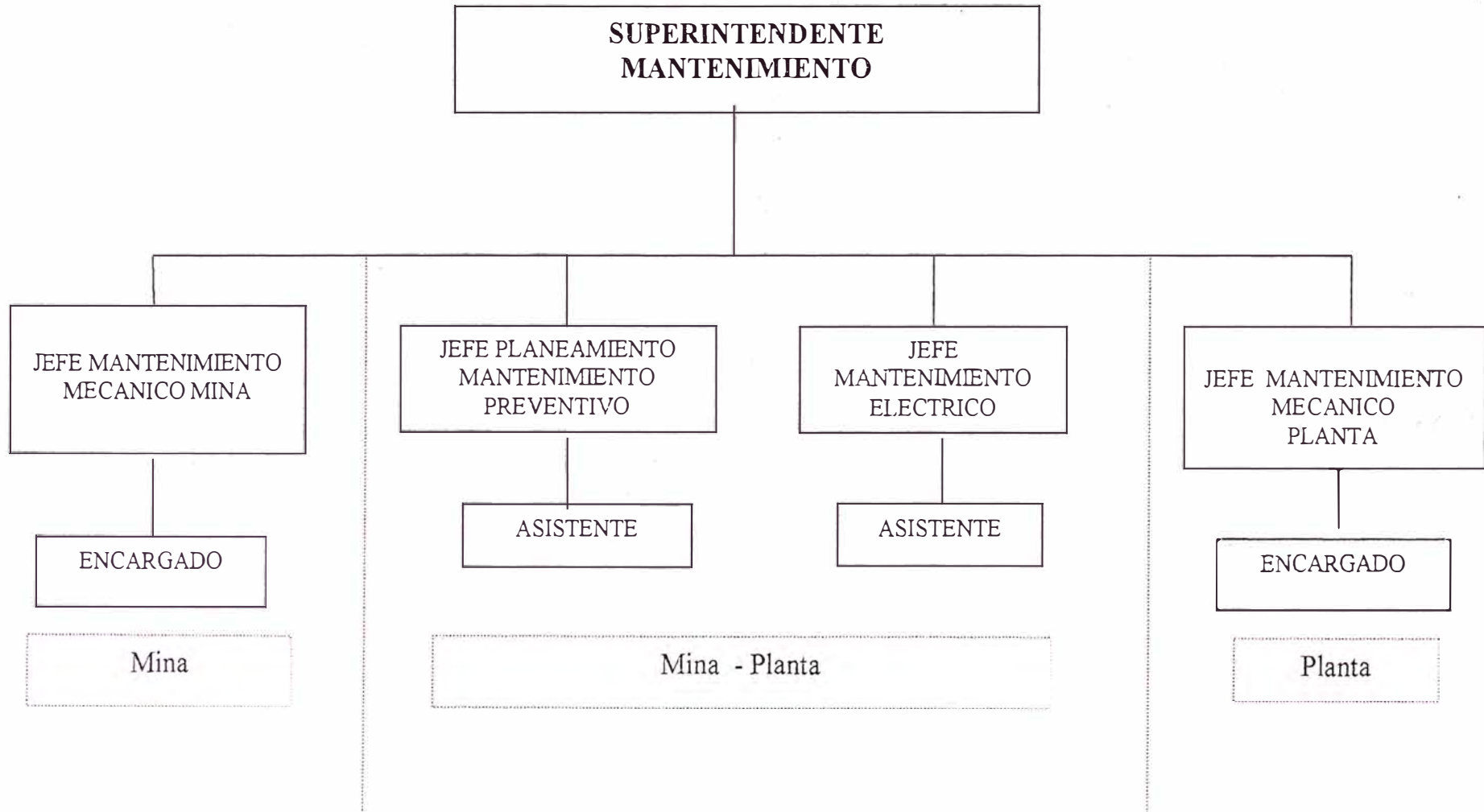
1.6.1 Estructura Orgánica del Área de Mantenimiento

La estructura orgánica del área de mantenimiento, esta compuesta de cuatro departamentos, el departamento mecánico mina, el departamento eléctrico, el departamento de planeamiento y el departamento mecánico planta, tal como se muestra en el Organigrama N° 2, el departamento eléctrico casi siempre es una solo, no se encuentra dividido como es el caso del departamento mecánico; en mina y planta, esto se debe a que el departamento eléctrico se hace cargo de toda la infraestructura eléctrica de una compañía y debe de tener el control total sobre el mismo, por que una mala maniobra en cualquiera de los casos, puede afectar los intereses de la planta o la mina.

Organigrama N° 01
Empresa Minera Subterránea



Organigrama N° 02
Área de Mantenimiento



1.6.1.1 Departamento Mecánico mina

El Departamento mecánico mina, cumple con su función de apoyo a las operaciones garantizando el correcto funcionamiento de los equipos involucrados en interior mina, se hace cargo de lo siguiente:

Control y Supervisión de los equipos involucrados en las etapas de exploración, desarrollo y explotación.

- Control y Supervisión en la ejecución de proyectos, montajes y overhauls, de equipos interior mina. (montaje de tolvas neumáticas, montaje de winches de izaje, overhaul de equipos trackless, etc....)

Control de la fabricación de componentes, en los talleres de maestranza, soldadura y herrería.

Supervisión y control de los programas de mantenimiento preventivo y reparaciones correctivas efectuadas por la empresa especialista de mantenimiento.

Fiscalización de almacenes (consumo de materiales por equipos)

1.6.1.2 Departamento Eléctrico

El Departamento Eléctrico, cumple su labor de apoyo a las operaciones, garantizando el suministro de energía requerida para la producción minera y planta de beneficio, así mismo mantener en buen estado toda la infraestructura eléctrica desde la interconexión, generación, transmisión y distribución, según sea el caso.

El departamento eléctrico tiene a su cargo entre otros servicios auxiliares lo siguiente:

- Control y supervisión del suministro eléctrico por los sistemas de interconexión.

Control y supervisión de las operaciones de las centrales de generación estas pueden ser hidroeléctricas y/o térmicas.

Control y Supervisión de todas las redes de transmisión (alta tensión) y distribución (media y baja tensión) en todo el campamento minero

Control y supervisión de todos los activos cuya fuente de operación requieran de energía eléctrica (compresores, bombas, equipos trackless, Winches de Izaje, locomotoras eléctricas,

motores eléctricos en general tanto de la planta concentradora como de interior mina)

- Control y administración de la información estadística del despacho energético (producción propia, energía comprada, energía consumida y pérdidas)

Control y administración de los programas de mantenimiento preventivo y trabajos de reparaciones correctivas de los equipos eléctricos.

- Control en supervisión a los trabajos de mantenimiento efectuados por las empresas especialistas.

1.6.1.3 Departamento de Planeamiento

Planea todas las actividades que realiza mantenimiento, asegurándose de que se cumplan oportunamente, coordinando con logística y operaciones, con el fin de optimizar la disponibilidad de los equipos, minimizando costos.

Sus funciones son las siguientes:

- Llevar el control de los programas de mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo y mantenimiento predictivo, verificando su cumplimiento.

Tener actualizado el historial de equipos y la Ficha Técnica de los equipos.

- Emitir reportes de consumo de repuestos, componentes, lubricantes, llantas, etc., estandarizando consumos mensuales y por año.

Originar las órdenes de trabajo preventivo y correctivo, así como la programación de las inspecciones rutinarias y de lubricación.

Análisis de las valorizaciones reportadas por la empresa especialista de mantenimiento, llevando su respectivo control.

Control de materiales y los repuestos críticos.

Control de horas de operación de los componentes por equipos.

Control del record del personal involucrado en las tareas de mantenimiento.

1.6.2 Funciones Específicas del Personal de Mantenimiento

A continuación se describen las funciones del personal de mantenimiento:

1.6.2.1 Superintendente de Mantenimiento

Reporta Superintendencia General

Rol Es responsable por el mantenimiento de toda la flota de equipos e instalaciones del asiento minero, para asegurarse de que se alcancen las metas establecidas de producción, esto lo hace mediante:

La gestión del mantenimiento de los equipos de la Planta Concentradora y equipos Mina.

La elaboración de presupuestos y programas de reducción de costos de mantenimiento.

Desarrollo e implementación de programas de Mantenimiento Preventivo.

Modificaciones a equipos e implementación de mejoras a las instalaciones.

Asegurar la existencia de un lugar de trabajo que cumpla con las normas de higiene y seguridad ambiental.

1.6.2.2 Jefe de Mantenimiento Mecánico y/o Eléctrico

Reporta Superintendente de Mantenimiento

Rol Es un puesto de segunda línea y es responsable de:

El establecimiento de metas y la coordinación de actividades desarrolladas por los supervisores de mantenimiento.

El asegurarse de que existan recursos para cumplir con los programas de reparación y de mantenimiento planificado.

Ejecutar los programas de control de costos.

Supervisar las actividades de mantenimiento y asegurar que se cumplan las normas de seguridad, higiene y de control ambiental.

Coordinar con el departamento de Operaciones para asegurarse de que siempre se cuente con una disponibilidad óptima de planta y equipos mina.

1.6.2.3 Especialista en Planificación del Mantenimiento

Reporta Superintendente de Mantenimiento

Rol Trabaja conjuntamente con el Jefe de mantenimiento

Mecánico y con el Jefe de Mantenimiento eléctrico, es responsable por:

La implementación y el desarrollo de programas de mantenimiento planificado.

- El desarrollo de un sistema que contenga el historial de equipo y las fichas técnicas de los equipos de planta concentradora y equipos mina.
- Es responsable de la ejecución y el monitoreo de los programas establecidos para el mantenimiento de los equipos de la planta concentradora y equipos mina.

Revisar, programar y establecer los niveles de prioridad para las órdenes de trabajo.

Planificar, organizar y monitorear detenciones de la Planta y/o equipos debido a Mantenimiento Preventivo.

1.6.2.4 Supervisor de Mantenimiento

Reporta Jefe de Mantenimiento mecánico o eléctrico

Rol Es el primer nivel de supervisión y es el responsable de lo siguiente:

Planificación del trabajo y la supervisión del personal técnico en lo relacionado a las actividades de mantenimiento.

Asegurar que siempre existan recursos necesarios para cubrir situaciones relacionadas con fallas en los equipos y/o sistemas.

Solicitar materiales y/o repuestos

Asegurar que los técnicos respeten y cumplan las normas de seguridad e higiene ambiental.

1.6.2.5 Mecánico y/o Electricista de Mantenimiento

Reporta Supervisor de Mantenimiento

Rol Es el encargado de la ejecución de las reparaciones y/o mantenimientos planificados, sus responsabilidades son las siguientes:

Cumplir con la ejecución de los programas establecidos de mantenimiento planificado.

Realizar las reparaciones cumpliendo estándares de calidad y estándares de tiempo óptimo.

Ejecutar el servicio diario de lubricación, engrase, limpieza de filtros, ajuste de pernos, regulación de fajas y cualquier otra actividad que permita eliminar fallas potenciales en los equipos.

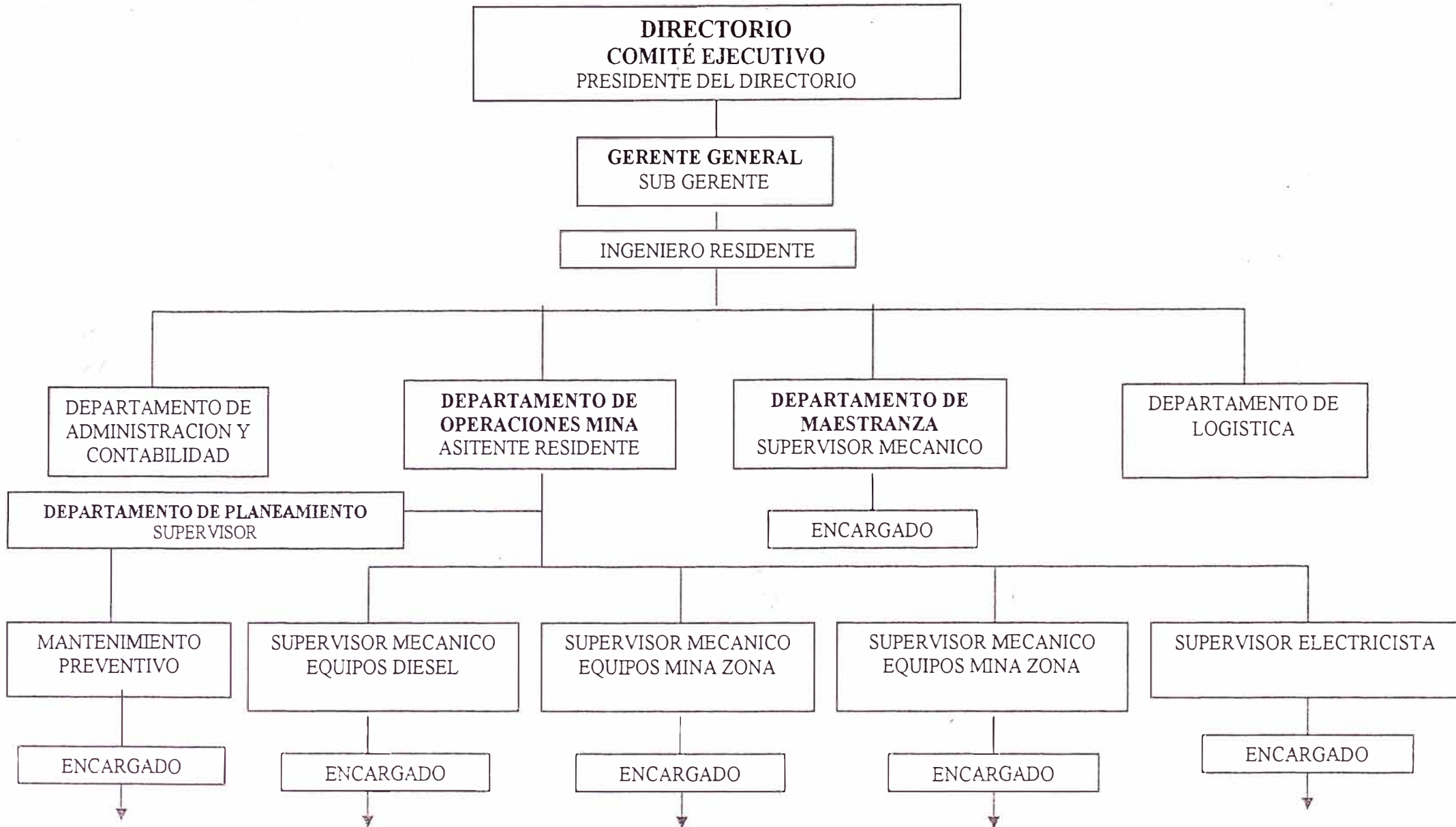
Reportar diariamente al supervisor de mantenimiento los trabajos ejecutados y los trabajos pendientes, así como las demoras que hubo en la atención de las órdenes de trabajo. (Llenar formato de trabajo).

- Inspeccionar diariamente los equipos a su cargo con el fin de detectar fallas en el funcionamiento de los mismos, corregirlas e informarlas, solicitando las indicaciones pertinentes al ingeniero supervisor.

1.6.3 Empresa Especialista de Mantenimiento

En la actualidad por determinadas circunstancias las empresas optan por un sistema de servicios de terceros, para la realización de trabajos de mantenimiento de parte o el total de la flota de equipos, esto tiene como finalidad dejar el mantenimiento en manos de especialistas, y la reducción

Organigrama N° 3
Empresa Especialista de Mantenimiento



de costos, la organización de una empresa especialista de mantenimiento, se muestra en el Organigrama N° 3, y las siguientes son sus principales funciones:

Programación, ejecución y control del mantenimiento preventivo mecánico – eléctrico de los equipos a su cargo.

Ejecución de proyectos, montajes y overhauls.

- La realización de trabajos según solicitud y prioridad presentada por la empresa minera.
- Presentación de presupuestos para las reparaciones

Valorizaciones de las reparaciones.

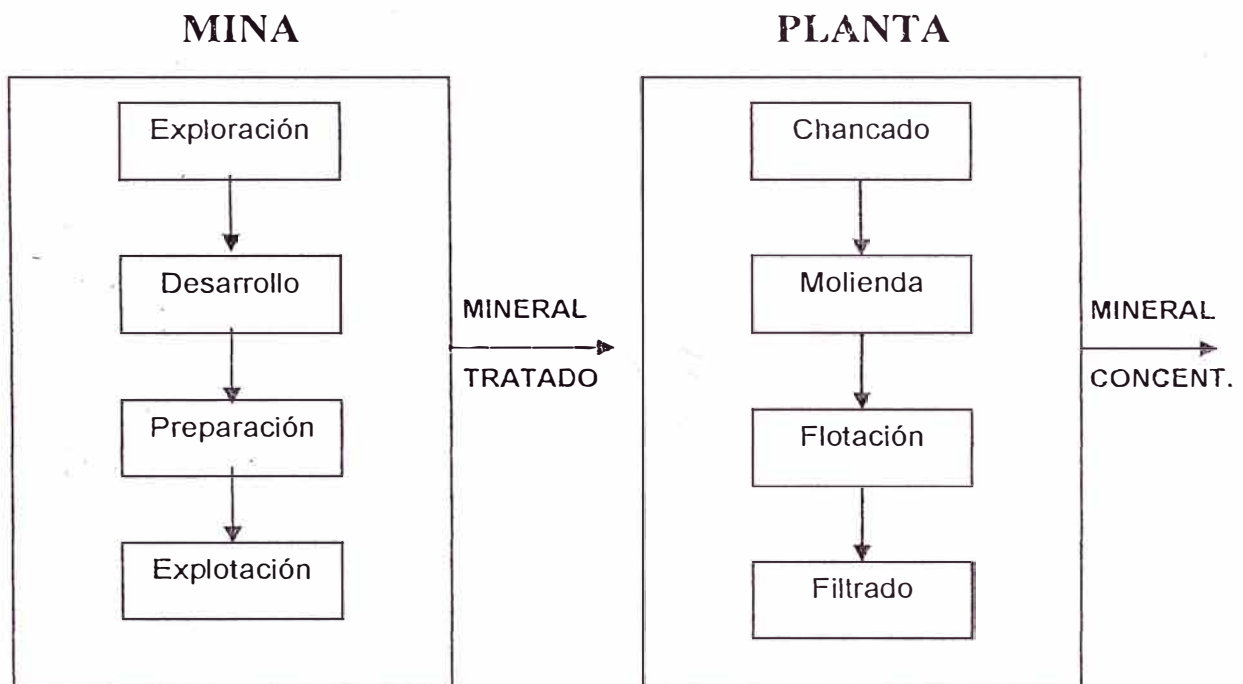
Otras funciones que se especifican en el contrato.

1.7 Descripción del Proceso Productivo

Como se pudo apreciar en el capítulo 1, donde se hace referencia a una etapa clave para el desarrollo de las operaciones mineras, que es la etapa de explotación, las otras etapas de exploración, desarrollo y de

preparación, no dejan de ser menos importantes a la hora de efectuar el análisis de valor, siendo sus elementos como las instalaciones, equipos, etc., atendidos con el mismo interés.

Diagrama de flujo N° 1 Proceso Productivo



CAPITULO 2

INSTALACIONES, MAQUINAS Y EQUIPOS

2.1 Instalaciones

A continuación se efectúa una breve descripción de las principales instalaciones utilizadas en las operaciones mineras:

2.1.1 Generación de Energía Eléctrica

Algunas empresas mineras cuenta con centrales hidroeléctricas y/o centrales térmicas para generar su propia energía eléctrica, otras por el contrario compran la energía a las empresas comercializadoras.

2.1.2 Subestaciones Eléctricas

Cualquiera que fuese la situación, siempre existe una subestación principal de transformación y subestaciones secundarias que reciben y entregan energía a determinados rangos de voltaje. Estas subestaciones alimentan a todas las instalaciones, maquinas y equipos ubicados en los asientos mineros, tales como: casa compresoras, winches de izaje de personal y de mineral, equipos de perforación, extracción y acarreo de todas las secciones de una mina, locales de servicios, talleres y campamentos.

2.1.3 Casa Compresoras

Encargada de proporcionar el aire comprimido para el accionamiento de la siguiente maquinaria que opera en interior mina:

- Maquinas perforadoras
- Jumbos Upper Drill
- Gibas de descarga de carros metaleros
- Tolvas neumáticas.
- Palas Cavo
- Palas Riel

Pueden estar constituidas por compresoras centrífugas tipo Centac II o por compresoras reciprocantes tipo XLE.

2.1.4 Winches de Izaje

Para que las operaciones de traslado de personal y extracción de mineral sean rápidas y seguras, se utilizan winches de izaje, que por su diseño particular permiten efectuar estas operaciones eficientemente.

2.1.4.1 Izaje de Personal

Para el transporte de personal de los niveles inferiores, se puede contar con un winche de izaje electromecánico o electrohidráulico, siendo su capacidad de transporte de 48 hasta de 128 personas divididos en dos jaulas.

2.1.4.2 Izaje de Mineral

La operación de extracción de mineral se realiza mediante el uso del winche de izaje y camiones de bajo perfil, por sus características propias, el winche de izaje resulta un equipo de alta prioridad por la rapidez y capacidad de transporte desde niveles inferiores hasta el niveles principales de extracción 3600, se describe a continuación sus principales características técnicas de un winche electrohidráulico marca Zitron.

Winche Electrohidráulico:

Marca	ZITRON
Modelo	CEHZ 400 – 305/65/250 – 2T
Serie	237.5/96
Numero de tamboras	2
Velocidad Nominal	2,5 m/s.
Carga de Servicio	65 KN.
Capacidad de izaje	4,5 tn (2,25m ³) de mineral
Diámetro de tambor	1300 mm.
Diámetro de cable	1"
Fuerza de Tracción	6.5 Ton.
Cable de Acero	Bridon Ropes 6x19 (9/9/1)

Motor Eléctrico Asíncrono

Marca	ABB Motors
Código	IFC 355 M 100 FF 760
Clase de aislamiento	F
Potencia	225 KW.
Voltaje	460 V.
Intensidad	345 A.
Frecuencia	60 Hz.
Velocidad	1790 RPM.
Factor de Potencia	0,85
Altura de diseño	4000 msnm

Rodamiento lado acople	6322/C3
Rodamiento lado opuesto	6319/C3

Autotransformador Trifásico

Marca	POLYLUX
Serie	A2M961160
Potencia Motor	400 / 300 CV.
Voltaje Primario	300 / 400 V.
Voltaje Secundario	50 %
Frecuencia	50 – 60 Hz.

Esta maquina cuenta con una transmisión basada en el concepto hidráulico circuito cerrado con transmisión hidrostática, que consiste básicamente en un motor eléctrico que va conectado a través de un acoplamiento a una bomba óleo-hidráulica que suministra el aceite a un motor hidráulico, que por medio de un reductor acoplado hace girar las tamboras.

El Diagrama N° 01 del Anexo 1, muestra el sistema hidráulico de un winche de izaje de mineral marca Zitron.

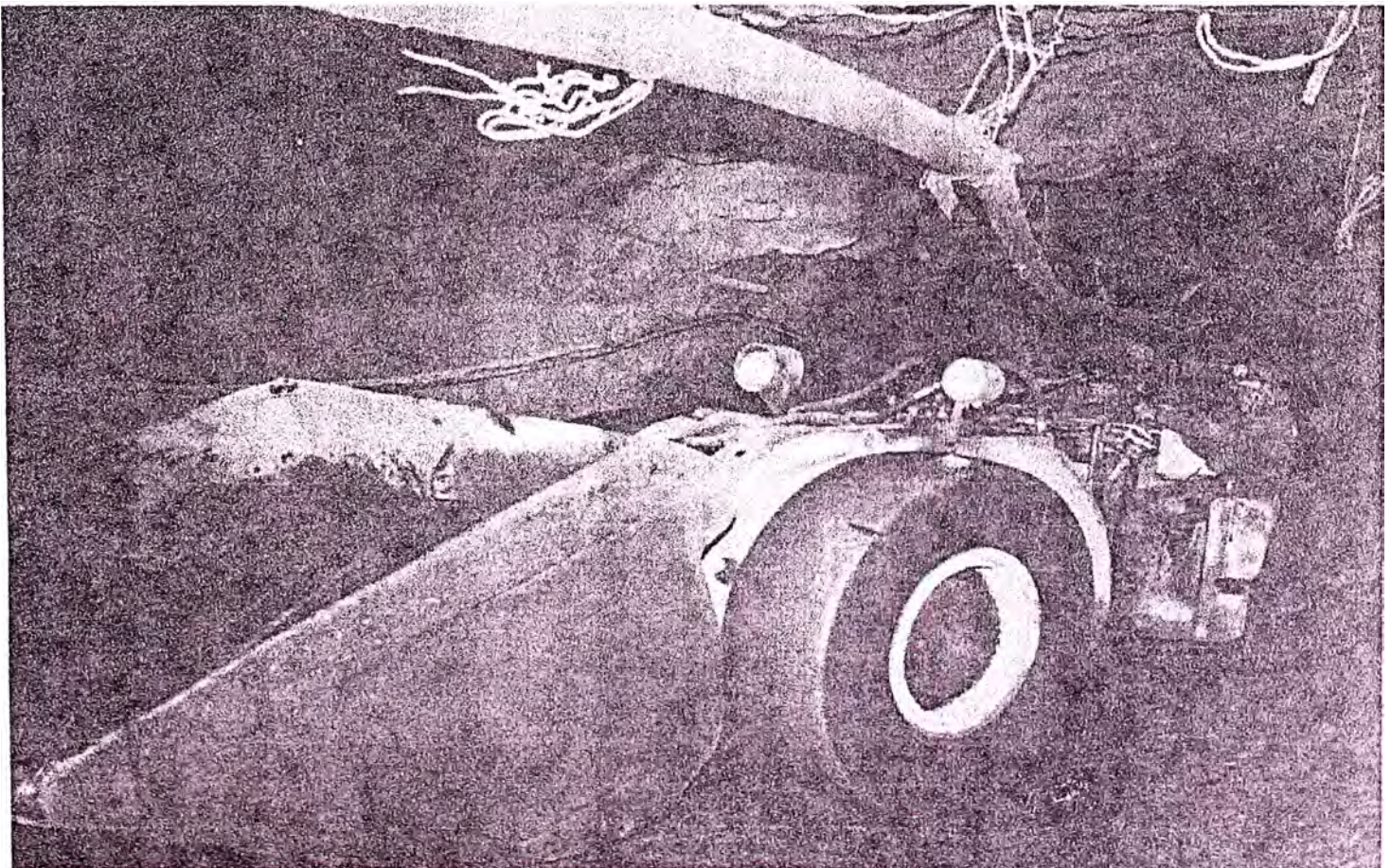
2.2 Equipos

La importancia que tiene para las operaciones mineras subterráneas el pool de equipos de extracción y de acarreo de mineral, hace que se preste la mayor atención por el modo y las condiciones de trabajo, a continuación se describen en forma resumida algunas características y principios de funcionamiento de estos equipos:

2.2.1 Scooptrams

Son equipos utilizados para realizar labores de limpieza y acarreo de mineral, para cortas distancias.

Ilustración N° 1 Scooptram



2.2.1.1 Scooptram Electrohidráulico de 0,5yd³:

Llamados microscoops por su tamaño, tienen una capacidad de 0.5 yd³ son movidos por un motor eléctrico de 22 KW, este motor da movimiento a un sistema de transmisión hidrostático, que consta de una bomba y un motor hidrostático, el sistema se basa en el movimiento que se pueden transmitir a un sistema utilizando el principio de Pascal, se tiene sistema hidrostáticos de:

- Bomba y motor reversible.
- Bomba reversible y motor de desplazamiento fijo.

La bomba hidrostática consta de un conjunto de pistones, distribuidos en forma concéntrica, unidos por un plato que tiene un eje fijo al cual se le da movimiento con el motor eléctrico, de tal manera que al girar en un plano inclinado, este desplace los pistones uno tras de otro transmitiendo presión por un lado y succionando por el otro, este sistema consta de un plato de desplazamiento variable el cual podemos mover para transmitir o dejar de transmitir el torque, la transmisión de fuerza sucede de la siguiente manera:

El plato presor se alinea para poder transmitir el torque, distribuyendo en forma concéntrica los pistones, de tal manera que al girar algunos pistones estén comprimiendo el fluido y otros estén succionando.

El fluido es transmitido por una manguera hidráulica hacia el motor hidrostático, donde se produce una fuerza en forma axial, la cual es descompuesta por el plato inclinado en 03 fuerzas una fuerza en dirección de los ejes de las 'X', otra en dirección de los ejes de las 'Y' y otra normal al plano, la fuerza que realiza el trabajo es la fuerza en dirección de los ejes de las 'Y', la cual dará movimiento a la base según sea la fuerza transmitida por el fluido.

Consta además de un sistema hidráulico el cual también está basado en el principio de Pascal, consta de una bomba tandem de dos cuerpos, para el sistema de dirección – enrollamiento de cable y para el sistema de levante - volteo de la cuchara, la capacidad de las bombas es de 11gpm y 17 gpm respectivamente, cuenta con 02 tanques independientes para cada uno de los sistemas (hidráulico e hidrostático)

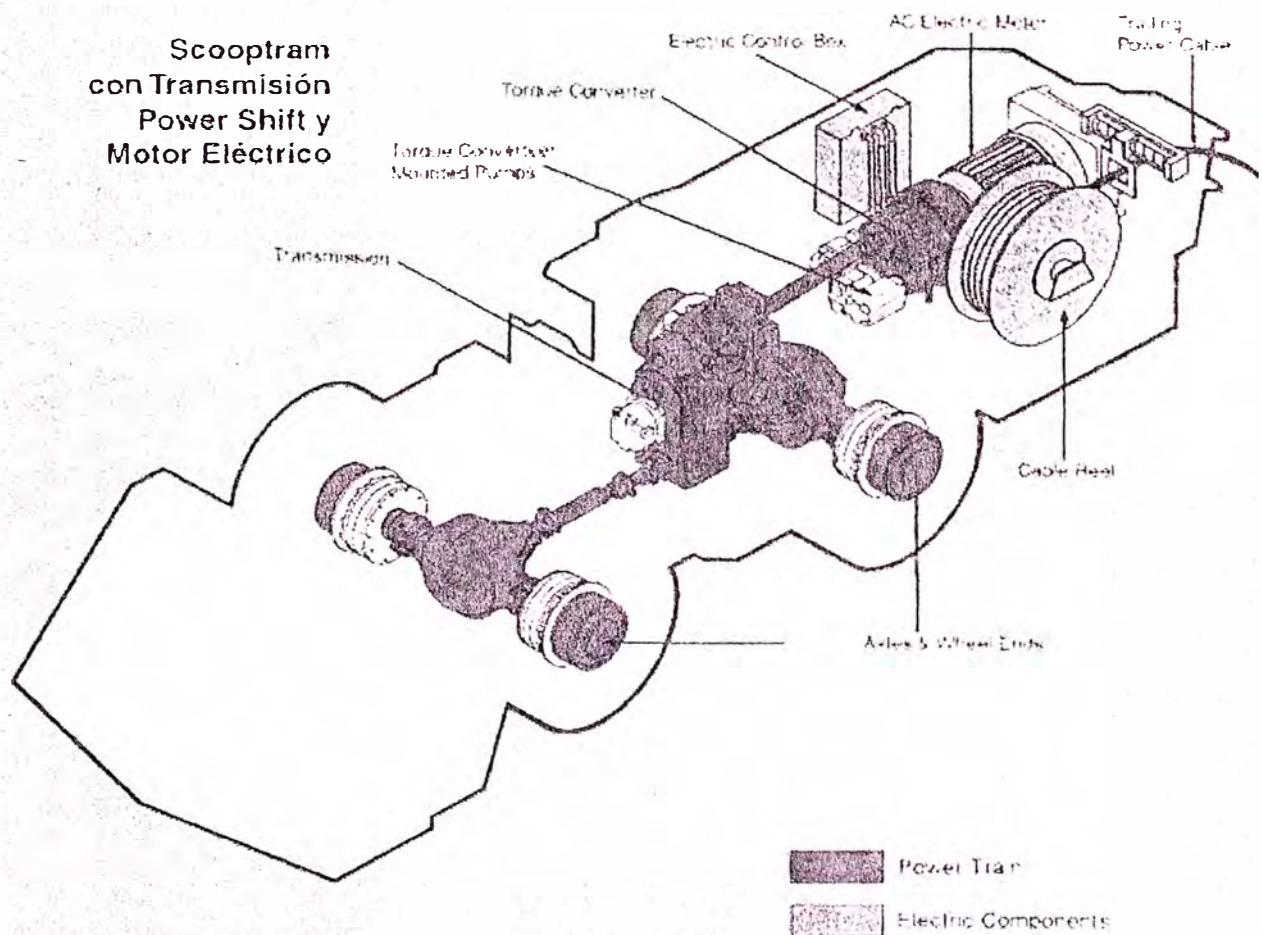
Las presiones para un buen funcionamiento (proporcionado por el fabricante) son:

- Presión de carga de la bomba Hidrostática: 240psi – 320psi
- Presión del circuito de alta presión de la bomba: 6000psi.
- Presión del motor hidrostático: 6000psi
- Presión del pistón levante y volteo: 2000psi.
- Presión del sistema de dirección: 2000psi
- Presión del sistema de enrollamiento de cable: 1150psi
- Presión del freno de parqueo: 240psi – 320psi

2.2.1.2 Scooptram Electrohidráulicos de 2yd3:

Equipos que tienen como fuente de accionamiento un motor eléctrico de 75HP, estos equipos utilizan 02 sistemas independientes los cuales son el sistema hidráulico y el sistema de transmisión hidrodinámica.

Ilustración N° 2 Scooptram Electrohidraulico



El sistema hidráulico consta de una bomba también de dos cuerpos, de 32gpm y 22gpm, que se encargan de enviar el fluido para los sistemas de levante-volteo y dirección, tiene además una bomba de pistones compensada (en la bomba se encuentra la válvula de alivio) y un

motor hidráulico para poder enrollar el cable de tambora (siendo este sistema similar a los scooptrams de 0,5yd³)

El sistema de transmisión hidrodinámico, es especial por que utiliza el principio de la dinámica de los fluidos para transmitir movimiento a una turbina, este sistema basa su funcionamiento en un convertidor POWER SHIFT serie 28000, que consta de un impulsor centrífugo que da movimiento a una turbina axial, por medio de la emisión de un fluido a alta velocidad, el acople fluido que se forma es perfecto y la energía es transmitida de un componente al otro, para transmitir el torque, este sistema cuenta con el convertidor, que opera con el mismo principio del acople fluido pero usa una parte adicional que se llama estator y que es utilizado para multiplicar la torsión en una relación de 3/1, dependiendo del esfuerzo que realice la máquina, el estator reactiva el flujo de aceite, de modo que golpea las aspas del impulsor en la misma dirección en que ésta gira, siendo esta la que multiplica la torsión.

Ilustración N° 3 Powershift

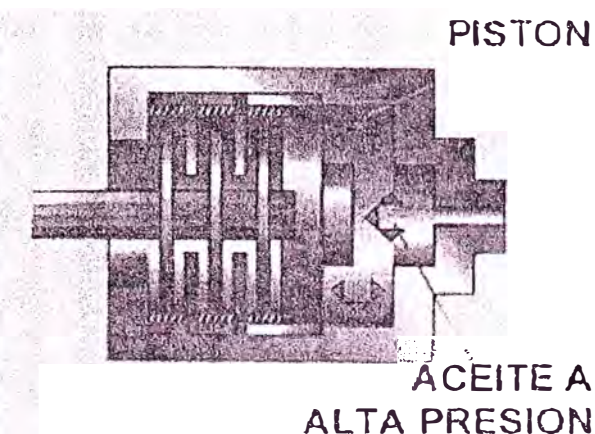
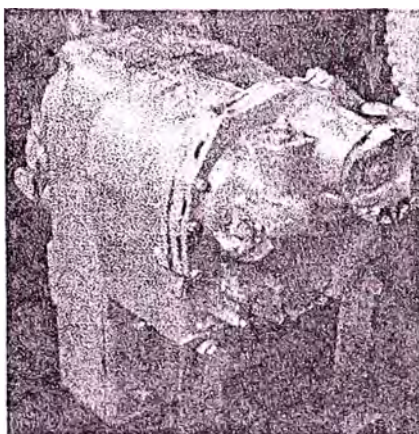
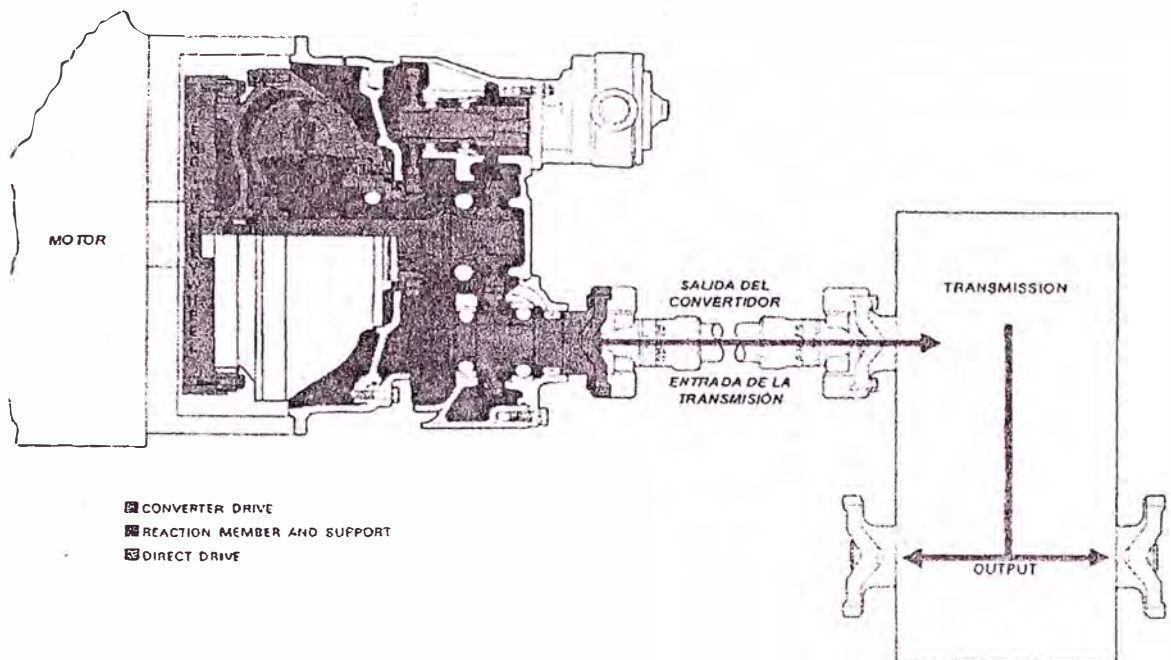


Ilustración N° 4 Convertidor



Las presiones a cuales deben de ser reguladas los sistemas son:

- Presión de carga del sistema de transmisión: 270psi
- Presión del sistema de transmisión: 270psi
- Presión del pistón levante y volteo: 1650psi
- Presión del sistema de dirección: 1950psi
- Presión del sistema de enrollamiento de cable: 800psi

2.2.2 Camiones de Bajo Perfil

2.2.2.1 Camiones de Bajo Perfil 16tn.

Estos equipos son accionados por un motor diesel DEUTZ F8L413W de 8 cilindros, teniendo una potencia de 136 KW, este motor es

de cilindros independientes que nos permiten desmontar alguno si es que tuviesen problemas de operación, utilizan un sistema de enfriamiento por intercambiador de calor aceite – aire forzado, el motor a través de un eje cardan mueve a un convertidor, el cual va unido al POWER SHIFT serie 28000, sistema de transmisión hidrodinámica.

El sistema hidráulico nos permite accionar el sistema de frenos (de servicio y de parqueo), dirección, y levante de tolva.

El sistema de frenos utiliza un conjunto de acumuladores que nos permiten bajar la carga de trabajo que tiene la bomba, este trabajo realizado por los acumuladores de presión denominado ciclo de carga se realiza entre 4 - 5 minutos, de esta manera bomba tandem trabaja en vacío, cuanto más lento (o largo) sea el tiempo de descarga de los acumuladores menos trabajará la bomba, y menos desgastes tendremos en la misma.

Las presiones que tenemos en este tipo de camiones son:

- Presión del convertidor : 270psi
- Presión de carga del sistema Hidráulico : 270psi
- Presión de levante de tolva : 2250psi
- Presión de dirección : 2250psi.
- Presión de freno de parqueo : 1500psi.
- Presión de los acumuladores de freno : 1800psi
- Luz para calibración de válvula de admisión : 0.08"
- Luz para calibración de válvula de escape : 0.12"

2.2.3 Locomotoras Eléctricas

Estos equipos se encargan de transportar o jalar carros metaleros, cargados de mineral a través de vías férreas de grandes longitudes,

2.2.3.1 Locomotora Eléctrica de 8ton.

Consta de dos motores eléctricos de corriente continua tipo serie de 45HP de potencia cada uno, consta de dos cajas de transmisión, sistema de tornillo sin fin, el control se realiza a través de un combinador de levas y contactores tipo 2MB que sirve para la regulación de la marcha y la aplicación del freno eléctrico, además consta de un freno mecánico de zapatas de acero fundido.

2.3 Ficha Técnica de Equipos

En la ficha técnica se registra toda la información respecto de la identificación, ubicación, características técnicas del equipo y de sus componentes.

En el Anexo I se muestra la ficha técnica de tres equipos.

2.4 Lista de Equipos

La cantidad de equipos que se utilizan, en el proceso de explotación en una mina subterránea, de acuerdo a la capacidad es considerable, por lo tanto solo se presenta la relación de equipos de mayor importancia en este proceso:

Esta relación, llamado Maestro de Equipos se muestra en el Anexo I.

CAPITULO 3

SISTEMAS DE CONTROL

3:1 Generalidades

Cada empresa para llevar un sistema de control acorde a su plan de trabajo, diseña formatos de acuerdo a sus necesidades, para cada trabajador involucrado en las tareas de mantenimiento, de la cantidad de formatos se puede estandarizar como los principales y los de mayor utilidad los siguientes:

:Formato de hoja de control, llenado por el Operador

Formato de hoja de control, llenado por el técnico mecánico y/o electricista

Formato de hoja de control, llenado por el Supervisor

3.2 De los Formatos

3.2.1 Hoja de Control - Operador

EMPRESA MINERA
HOJA DE CONTROL DE SCOOP - LHD. DIESEL.
OPERADOR

EQUIPO:	N/24
FECHA:	3/04/02
GUARDIA:	DIA

HOROMETRO INICIAL:	171.1
HOROMETRO FINAL:	176.5
CAPACIDAD:	1403

CODIGO	NIVEL ó STOPE	De:	A:	N° de Cucharas.			N° Total de Viajes	TIEMPO	
				Mcom.	Mesp.	Des.		Inicio	Fin
N/24	24	24	5266	15			15	8:00	9:00
"	24	24	5255		20		20	9:30	10:30
"	24	24	5254			20	20	3:00	4:00
				Limpieza cabina			1:30	Cubetas	

Observaciones: Estuvo parado x reparación de cable de tambora 12m - 2:30 pm.

	NIVELES				
	Entrada	Salida			
Hidráulico	OK. <input checked="" type="checkbox"/>	Falta <input type="checkbox"/>	05	GI	
Hidrostático	OK. <input checked="" type="checkbox"/>	Falta <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	GI	
Diesel	OK. <input checked="" type="checkbox"/>	Falta <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GI	

EMPRESA	
CONTRATA	<input checked="" type="checkbox"/>

NOMBRE DEL OPERADOR

FIRMA

En el se debe de especificar claramente lo siguiente:

- El código del Equipo
- Horòmetro inicial
- Horòmetro final

- Cantidad de combustible y aceites abastecidos
- Información sobre las labores realizadas y de producción.
- Ubicación e intervalos en la zona de trabajo
- Anotar las horas, de paradas por reparación y/o mantenimiento.

Este reporte debidamente llenado por el operador, deberá de ser entregado diariamente al finalizar cada guardia o jornada de trabajo, a manera de ejemplo se muestra un reporte de operador:

3.2.2 Hoja de Control - Mecánico y/o Electricista

En el se debe de especificar claramente lo siguiente:

- Los códigos de los equipos intervenidos
- Horòmetro del equipo
- La hora de inicio (de la intervención)
- La hora de finalización (de la intervención)
- Trabajos realizados en el equipo
- Inspecciones efectuadas
- Cantidad de aceite abastecido a los equipos

EMPRESA MINERA
HOJA DE CONTROL DE SCOOP - LHD. DIESEL.
TECNICO

EQUIPO 1:	N/24
FECHA:	13/04/02
GUARDIA:	DIA

HOROMETRO DEL EQUIPO	174.2
HORA DE INICIO	12m
HORA DE TERMINO:	2pm.

TRABAJOS REALIZADOS:

- Reparación del motor de enrollamiento
- Reparación del cable de tambora

OBSERVACIONES REALIZADAS:

- Se agrego 05 gal. de Aceite al tanque hidraulico

NIVELES DE ACEITE

Hidráulico	OK	F	AGREGO	05	GI
Motor	OK	✓	AGREGO	—	GI
Hidrostático	OK	✓	AGREGO	✓	GI

EQUIPO 2:	N/18
FECHA:	13/04/02
GUARDIA:	DIA

HOROMETRO DEL EQUIPO	381.3
HORA DE INICIO	10am.
HORA DE TERMINO:	10:30am

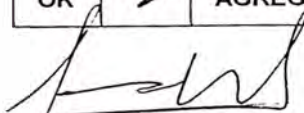
TRABAJOS REALIZADOS:


- Inspección general
- niveles de aceite OK.

OBSERVACIONES REALIZADAS:

NIVELES DE ACEITE

Hidráulico	OK	✓	AGREGO	—	GI
Motor	OK	—	AGREGO	—	GI
Hidrostático	OK	✓	AGREGO	—	GI


ARMANDO ALVAREZ
NOMBRE DEL TÉCNICO RESPONSABLE


FIRMA

3.2.3 Hoja de Control – Supervisor

El reporte del supervisor se utilizara como una verificación de las actividades realizadas por los operadores, técnicos mecánicos y/o electricistas, de este reporte se obtendrá un resumen diario del cual se podrá conocer lo siguientes datos:

Estado de los horómetros

Las horas trabajadas del equipo

Las horas efectivas de trabajo del personal

El consumo diario de combustibles y lubricantes

Las actividades realizadas

En el Anexo II se muestra la hoja de control del Supervisor.

3.3 Conformación de la Base de Datos

Toda esta información se debe pasar en forma ordenada a una base de datos, que luego a través de un programa se puede obtener, el historial de equipos, consumo de materiales, repuestos, actividades realizadas por el personal, trabajos pendientes, etc.,

Esta base de datos es fundamental para la realización de la programación del mantenimiento preventivo (explicado en el capítulo 4), los reportes mensuales de consumos de materiales, repuestos, lubricantes, llantas, trabajos de reparación mayor, etc.

3.4 Reporte de Consumo de Materiales

Una vez registrada la información anterior se puede procesar y determinar una serie de reportes como son:

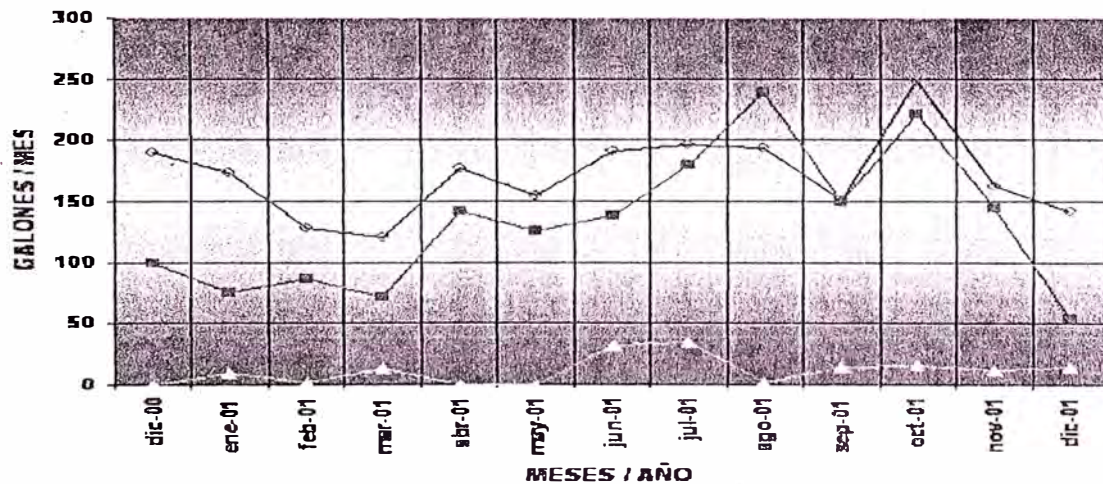
- Reporte de consumo de lubricantes por equipos
- Reporte de consumo de llantas por equipos.
- Reporte de consumo de baterías por equipos
- Reporte de consumo de cables de tambora, etc.,

3.4.1 Reporte de Consumo de Lubricantes

El presente reporte de consumo de lubricantes se realizó tomando datos reales de los meses de enero a diciembre del 2001, de camiones de bajo perfil, scootrams diesel y scootrams electro hidráulicos, pertenecientes a una empresa minera subterránea de una capacidad de tratamiento de 3350 tms/día.

CONSUMO DE LUBRICANTES CAMIONES BAJO PERFIL

Fecha	Hidráulico (Gl)	Transmisión (Gl)	Motor (Gl)
dic-00	100,00	0,00	190,00
ene-01	76,00	10,00	174,00
feb-01	87,00	2,00	128,50
mar-01	72,00	14,00	120,50
abr-01	142,00	0,00	178,00
may-01	126,00	0,00	155,00
jun-01	139,00	33,00	191,00
jul-01	180,00	35,00	197,00
ago-01	239,00	2,00	194,00
sep-01	150,00	15,00	151,00
oct-01	222,00	17,00	249,00
nov-01	145,50	12,00	162,00
dic-01	54,00	15,00	142,00



■ Aceite Hidráulico ○ Aceite de Transmisión ▲ Aceite de Motor

ANÁLISIS DEL CONSUMO

	Precio US\$/gl	Consumo mínimo		Consumo Máximo	
		Gl/mes	US\$/mes	Gl/mes	US\$/mes
Hidráulico	4,84	54,0	261,36	239,0	1156,76
Transmisión	5,29	0,0	0,00	35,0	185,15
Motor	4,60	120,5	554,30	249,0	1145,40

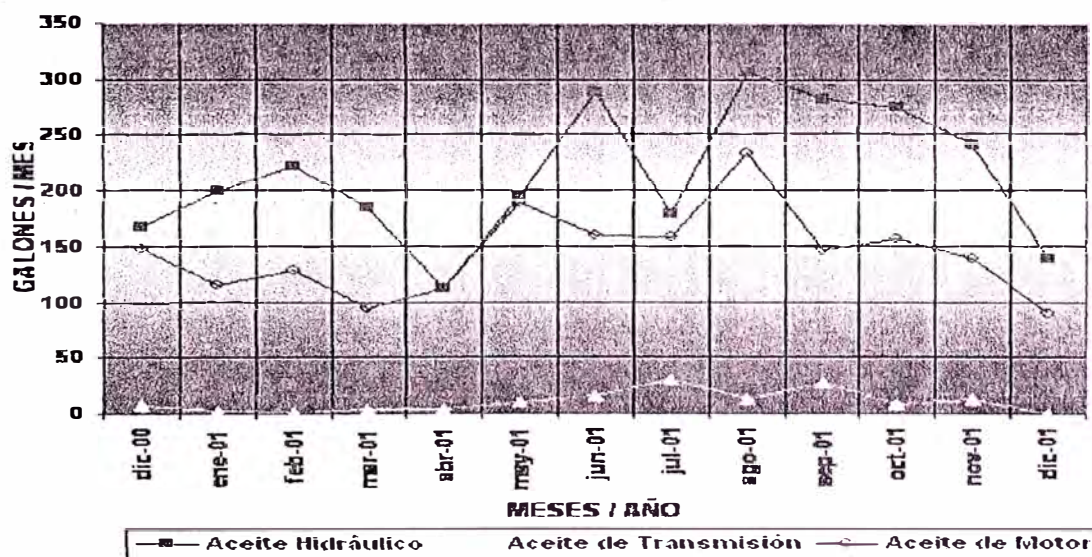
ESTÁNDAR DE CONSUMO

	Promedio General		Promedio x Equipo	
	Gl/mes	US\$/mes	Gl/mes	US\$/mes
Hidráulico	110,00	532,40	18,33	88,73
Transmisión	11,00	58,19	1,83	9,70
Motor	150,00	690,00	25,00	115,00

Nota: Precios no incluyen IGV

CONSUMO DE LUBRICANTES SCOOPTRAMS DIESEL

Fecha	Hidráulico (GI)	Transmisión (GI)	Motor (GI)
dic-00	167,00	8,00	149,00
ene-01	200,00	3,00	115,00
feb-01	223,00	1,00	129,00
mar-01	185,00	5,00	95,00
abr-01	112,00	4,00	112,00
may-01	196,00	10,00	190,00
jun-01	289,00	17,00	160,00
jul-01	179,00	31,00	159,00
ago-01	307,00	14,00	235,00
sep-01	284,00	28,00	146,50
oct-01	276,00	9,00	157,00
nov-01	241,00	14,00	139,00
dic-01	140,00	0,50	90,00



ANÁLISIS DEL CONSUMO

	Precio US\$/gl	Consumo mínimo		Consumo Máximo	
		GI/mes	US\$/mes	GI/mes	US\$/mes
Hidráulico	4,84	112,00	542,08	307,00	1485,88
Transmisión	5,29	0,50	2,65	31,00	163,99
Motor	4,6	90,00	414,00	235,00	1081,00

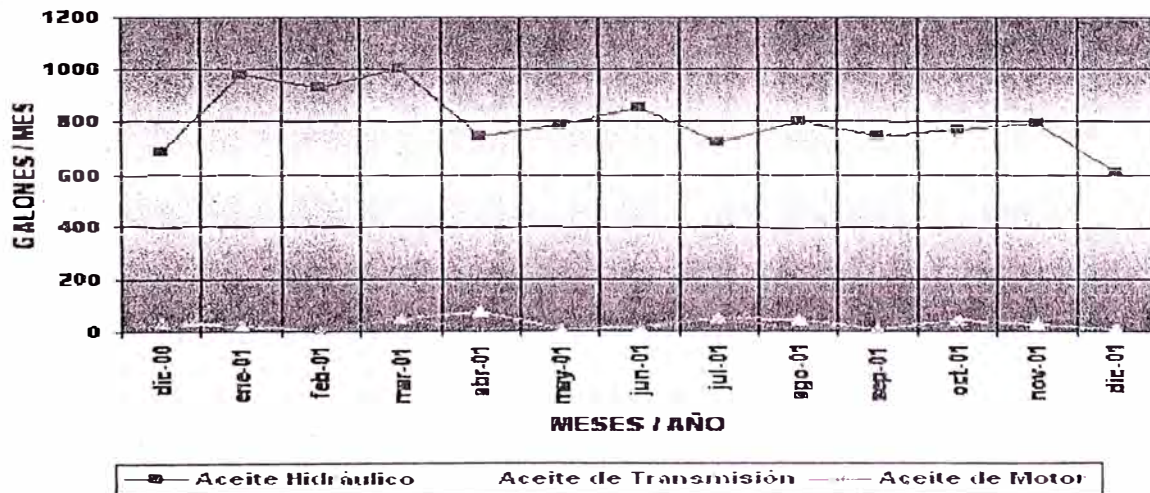
ESTÁNDAR DE CONSUMO

	Promedio General		Promedio x Equipo	
	GI/mes	US\$/mes	GI/mes	US\$/mes
Hidráulico	185,00	895,40	26,43	127,91
Transmisión	10,00	52,90	1,43	7,56
Motor	130,00	598,00	18,57	85,43

Nota: Precios no incluyen IGV

CONSUMO DE LUBRICANTES SCOOPTRAMS ELECTROHIDRAULICOS

Fecha	Hidráulico (GI)	Transmisión (GI)	Motor (GI)
dic-00	686,00	37,00	35,00
ene-01	980,00	26,00	34,00
feb-01	937,00	9,00	5,00
mar-01	1009,00	52,00	53,00
abr-01	746,00	79,50	8,00
may-01	790,00	15,00	24,00
jun-01	858,00	18,00	25,00
jul-01	724,00	54,00	50,90
ago-01	805,00	51,00	11,00
sep-01	747,00	13,75	9,00
oct-01	770,00	50,00	30,00
nov-01	796,00	31,00	52,00
dic-01	610,00	15,00	58,00



ANÁLISIS DEL CONSUMO

	Precio US\$/gl	Consumo mínimo		Consumo Máximo	
		GI/mes	US\$/mes	GI/mes	US\$/mes
Hidráulico	4,84	610	2952,40	1009	4883,56
Transmisión	5,29	9	47,61	79,5	420,56
Motor	4,6	5	23,00	58	266,80

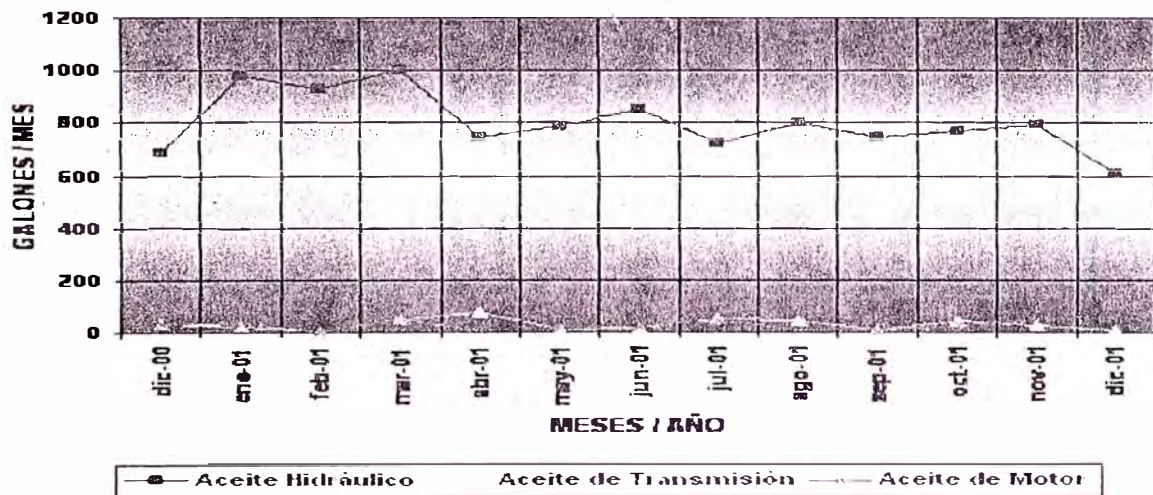
ESTÁNDAR DE CONSUMO

	Promedio General		Promedio x Equipo	
	GI/mes	US\$/mes	GI/mes	US\$/mes
Hidráulico	735,00	3557,40	21,00	101,64
Transmisión	23,00	121,67	0,66	3,48
Motor	21,00	96,60	0,60	2,76

Nota: Precios no incluyen IGV

CONSUMO DE LUBRICANTES SCOOPTRAMS ELECTROHIDRAULICOS

Fecha	Hidráulico (GI)	Transmisión (GI)	Motor (GI)
dic-00	686,00	37,00	35,00
ene-01	980,00	26,00	34,00
feb-01	937,00	9,00	5,00
mar-01	1009,00	52,00	53,00
abr-01	746,00	79,50	8,00
may-01	790,00	15,00	24,00
jun-01	858,00	18,00	25,00
jul-01	724,00	54,00	50,90
ago-01	805,00	51,00	11,00
sep-01	747,00	13,75	9,00
oct-01	770,00	50,00	30,00
nov-01	796,00	31,00	52,00
dic-01	610,00	15,00	58,00



ANÁLISIS DEL CONSUMO

	Precio US\$/gl	Consumo mínimo		Consumo Máximo	
		GI/mes	US\$/mes	GI/mes	US\$/mes
Hidráulico	4,84	610	2952,40	1009	4883,56
Transmisión	5,29	9	47,61	79,5	420,56
Motor	4,6	5	23,00	58	266,80

ESTÁNDAR DE CONSUMO

	Promedio General		Promedio x Equipo	
	GI/mes	US\$/mes	GI/mes	US\$/mes
Hidráulico	735,00	3557,40	21,00	101,64
Transmisión	23,00	121,67	0,66	3,48
Motor	21,00	96,60	0,60	2,76

Nota: Precios no incluyen IGV

CAPITULO 4

SISTEMA DE MANTENIMIENTO

4.1 Mantenimiento Planificado

Es el conjunto de acciones y actividades planificadas que se realizan en periodos establecidos sobre Maquinas, equipos, vehículos y sobre sus componentes, para realizar estas acciones se debe de contar con datos estadísticos, registros de fallas, historial de equipos, evaluación de los índices de mantenimiento, calculo de parámetros empleando modelos matemáticos y análisis de costos.

Dentro de este tipo de mantenimiento tenemos el mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, mantenimiento inspectivo, mantenimiento predictivo y el TPM.

4.1.1 Mantenimiento Preventivo

Tiene como objetivos:

- Prever la falla y evitar una parada intempestiva
- Revisar y reparar los equipos por acumulación de tiempo de operación.
Permitir intervenciones previstas de antemano y preparado con suficiente anticipación.
- Permitir la previsión de necesidades de recursos materiales y humanos
- Reducir las horas extraordinarias del personal Técnico.
- Mejorar las condiciones de Seguridad
- Reducir los costos de mantenimiento por equipo.
- Minimizar averías imprevistas

4.1.2 Tipos de Mantenimiento Preventivo

4.1.2.1 Sistemático

Consiste en realizar operaciones de control y reacondicionamiento en periodos o ciclos determinados, tomando como parámetros:

- Datos estadísticos
- Recomendaciones de los fabricantes
- Normas y procedimientos establecidos por la empresa
- Reportes operativos de los equipos

Este método es costoso por lo que se realizara teniendo en consideración la criticidad de los equipos.

4.1.2.2 Condicional

Llamado también Mantenimiento Predictivo (monitoreo de condición), tiene como objeto eliminar el factor de probabilidad en la previsión de averías y aplaza el máximo momento de la intervención.

4.2 Criticidad del Pool de Equipos

Según el grado de importancia para las operaciones mineras, los equipos se clasificarán según un grado de criticidad, determinado a través de encuestas, la criticidad se establecerá mediante un índice, el cual determinara la prioridad con que se deba de atender los trabajos de reparación y/o trabajos de mantenimiento preventivo, según su importancia dentro del proceso productivo.

4.2.1 Condiciones de Criticidad

Las condiciones de criticidad que se establecerán son las siguientes:

Critico	Criticidad 1
Importante	Criticidad 2
Regular	Criticidad 3

Criticidad 1

Equipos absolutamente necesarios para la continuidad de las operaciones su parada ocasionaría grandes pérdidas o paradas de operación.

Ejemplos:

Compresoras Su paralización afectaría directamente a las actividades de perforación y acarreo de mineral, al no tener aire comprimido para el funcionamiento de la maquinas perforadoras y las tolvas de descarga de mineral, la operación paralizaría.

Winche de Izaje . Su paralización ocasionaría que el personal y/o el mineral no puedan ser transportados de niveles inferiores en forma rápida y continúa, ocasionaría grandes demoras, perdida de producción y posterior parada de operación.

Criticidad 2

Equipos que son importantes y necesarios para las operaciones, pero cuando paralizan pueden ser reemplazados parcial o totalmente por otros equipos.

Ejemplos:

Scooptram Eléctrico: La parada de un Scooptram eléctrico que generalmente se encuentra cautivo en una labor, traería como consecuencia que toda la labor se paralice afectando de este modo el resultado de la producción.

Scooptram Diesel Su desperfecto sería superado por otra unidad, o su reparación se realizaría con muchas facilidades, al encontrarse estos equipos en galerías principales.

Locomotoras La parada de estas unidades ocasionaría demoras en el acarreo de minera, serían reemplazados por otras unidades.

Criticidad 3

Equipos que no son esenciales para las operaciones y que sus paradas no afectan en nada el proceso productivo.

Ejemplo:

Tractor de Orugas: Su paralización traería como consecuencia menos limpieza del acceso por rampa, sería rápidamente reemplazado por otro equipo de similares características.

4.2.2 Criterios para determinar la Criticidad de Equipos

Los criterios para tomar en cuenta cuando se quiera determinar la criticidad de los equipos son los siguientes:

- Efecto sobre el servicio
- Valor técnico económico
- Consecuencia de falla
- Flexibilidad en el sistema
- Dependencia logística
- Dependencia de mano de obra
- Facilidad de reparación

4.3 Determinación de frecuencias para el Mantenimiento Preventivo

Definiremos algunos términos:

Contador: Es un valor que debe de cuantificar el trabajo del equipo, se puede medir en unidades de tiempo (horas), en unidades de producción (pies perforados, toneladas producidas, kilómetros recorridos, etc...), en días de trabajo o funcionamiento.

Frecuencia: Se debe determinar la frecuencia de mantenimiento para cada equipo, según las recomendaciones de los fabricantes y/o la experiencia del Pool de técnicos mecánicos.

Intervalos de Mantenimiento: Los mantenimientos se deben de llevar a cabo, por vencimiento del contador (horas trabajadas, pies perforados, etc...), que son determinados por la frecuencia o ciclos de intervención.

Todo equipo requiere una intervención periódica y particular, se definen estos intervalos según la envergadura del mantenimiento preventivo, que puede variar desde un tipo A hasta un tipo E.

TABLA N° 4
INTERVALOS Y FRECUENCIAS

INTERVALO	FRECUENCIA
A	60 horas
B	125 horas
C	250 horas
D	500 horas
E	1000 horas

Entre los intervalos C, D y E existen intermedios que deben de ser considerados, se muestran en la siguiente tabla de intervalos las frecuencias reales que se utilizaran en la programación del mantenimiento.

TABLA N° 5
FRECUENCIAS REALES DE MANTENIMIENTO

INTERVALOS	FRECUENCIA	FRECUENCIA REAL
A	60 horas	60 horas
B	125 horas	125 horas
C	250 horas	250 horas
B	125 horas	375 horas
D	500 horas	500 horas
B	125 horas	625 horas
C	250 horas	750 horas
B	125 horas	875 horas
E	1000 horas	1000 horas

En la siguiente tabla, se muestra el cuadro de frecuencias que fueron establecidos según los criterios antes expuestos:

TABLA N° 6
FRECUENCIAS DE REALIZACIÓN DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS

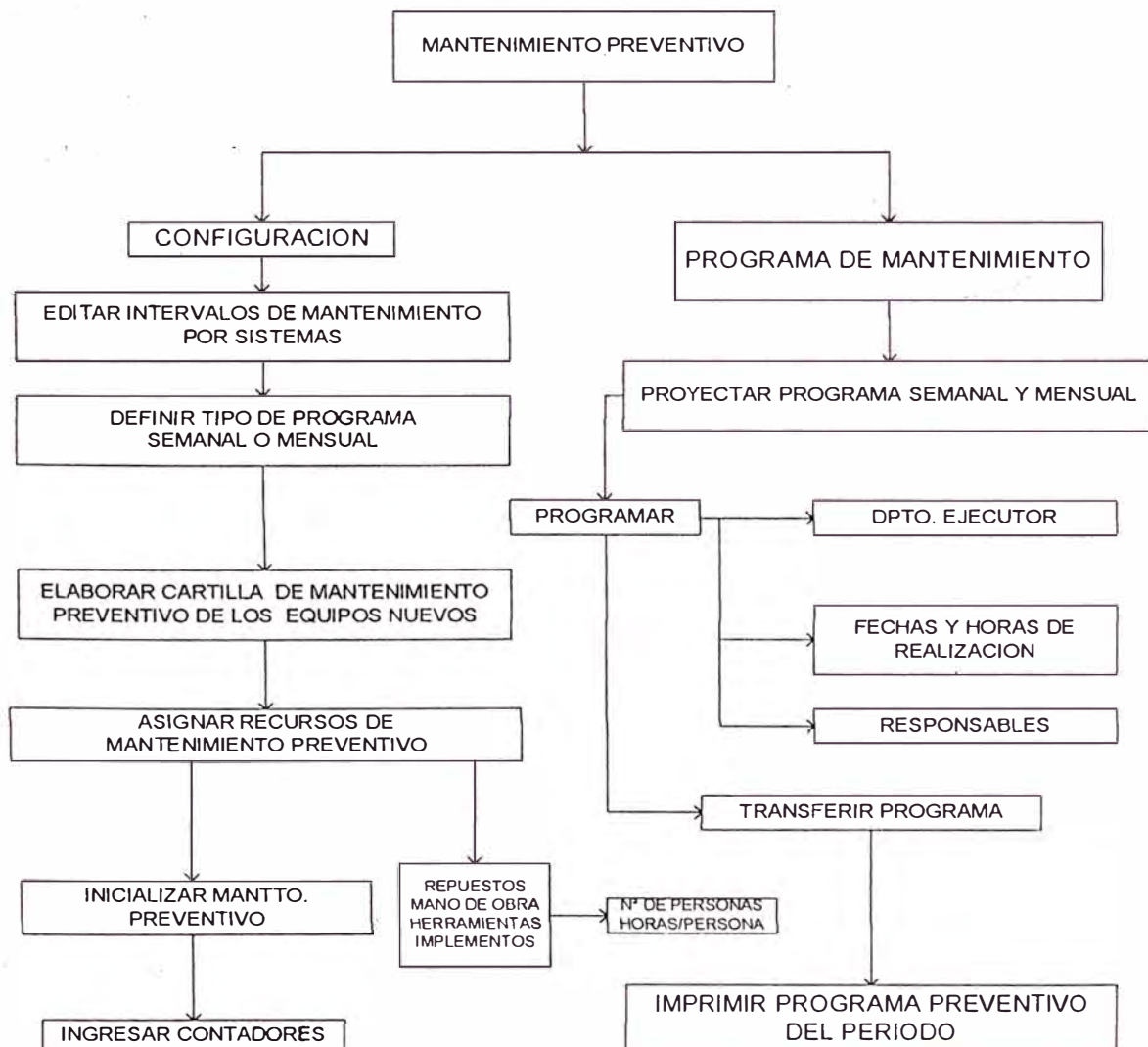
N° CTD	MARCA	MODELO	TIPO CONTADOR	FRECUENCIA				
				A	B	C	D	E
SCOOPTRAM ELECTRICO DE 0.5 YD3 - criticidad 2								
1	FRANCE LOADER	MICROSCOOP CFXI-HE	HORAS	60	125	250	500	1000
SCOOPTRAM ELECTRICO DE 1.0 YD3 - criticidad 2								
1	WAGNER	EHST - 1A	HORAS	60	125	250	500	1000
SCOOPTRAM ELECTRICO DE 1.5 YD3 - criticidad 2								
1	TAMROCK	EJC - 61 E	HORAS	60	125	250	500	1000
2	TAMROCK	EJC - 100 E	HORAS	60	125	250	500	1000
3	TAMROCK	EJC - 65 E	HORAS	60	125	250	500	1000
SCOOPTRAM ELECTRICO DE 2.0 YD3 - criticidad 2								
1	WAGNER	EST - 2D	HORAS	60	125	250	500	1000
2	WAGNER	JS-22D	HORAS	60	125	250	500	1000
SCOOPTRAM DIESEL DE 1.5 YD3 - criticidad 2								
1	TAMROCK	EJC 60 D	HORAS	60	125	250	500	1000
2	TAMROCK	EJC 61 D	HORAS	60	125	250	500	1000
3	TAMROCK	EJC 65 D	HORAS	60	125	250	500	1000
SCOOPTRAM DIESEL DE 2.5 YD3 - criticidad 2								
1	TAMROCK	TORO T 151 D	HORAS	60	125	250	500	1000
2	TAMROCK	EJC 100 D	HORAS	60	125	250	500	1000
CAMION DIESEL DE 16 TN. - criticidad 2								
1	TAMROCK	EJC 416 DTZ	HORAS	60	125	250	500	1000
2	TAMROCK	EJC 20 DTZ	HORAS	60	125	250	500	1000
PALAS CAVO - criticidad 3								
1	ATLAS COPCO	CAVO 310 L	HORAS	60	125	250	500	1000
UPPER DRILL - criticidad 2								
1	ATLAS COPCO	UPPER DRILL WAGON	FECHA	Q	M	S	A	
WINCHES ARRASTRE ELECTRICO - criticidad 3								
1	JOY	S-211	FECHA	Q	M	S	A	
2	JOY	FF - 211	FECHA	Q	M	S	A	
WINCHIE DE IZAJE ZITRON - criticidad 1								
1	ZITRON	CEHZ 400 - 305 / 65 / 250	FECHA	SE	B	S	A	
COMPRESORAS ELECTRICAS ESTACIONARIAS CENTAC O XLE - criticidad 1								
1	INGERSOLL RAND	XRE	FECHA	Q	M	S	A	
2	INGERSOLL RAND	CENTAC II	FECHA	Q	M	S	A	
TRACTORES DE ORUGAS CAT - criticidad 3								
1	CATERPILLAR	D6D	HORAS	60	125	250	500	1000
2	FIAT	D67	HORAS	60	125	250	500	1000
CARGADORES FRONTALES - criticidad 2								
1	BOB-CAT	974	HORAS	60	125	250	500	1000
2	CATERPILLAR	930	HORAS	60	125	250	500	1000
MOTONIVELADORA - criticidad 2								
1	CATERPILLAR	CAT 120G	HORAS	60	125	250	500	1000
COMPRESORA PORTATIL DIESEL - criticidad 2								
1	ATLAS COPCO	XT - 430	HORAS	60	125	250	500	1000
2	ATLAS COPCO	XT - 430 CUD	HORAS	60	125	250	500	1000
RODILLO VIBRATORIO - criticidad 2								
1	DYNAPAC	CA25	HORAS	60	125	250	500	1000

4.4 Programación del Mantenimiento Preventivo

Para la realización de la programación del mantenimiento preventivo, se deberá tener en cuenta las horas acumuladas por equipo según el tipo de contador y el grado de criticidad que fue determinado anteriormente.

Diagrama de Flujo N° 2

Programación del Mantenimiento Preventivo



4.4.1 Orden de Trabajo Preventivo

Para la realización de los mantenimientos preventivos, se deberá de generar una orden de trabajo preventivo, esta orden de trabajo deberá contener una numeración que indica el tipo de mantenimiento, y el número correlativo de la orden, además de la siguiente información:

- La descripción del equipo programado
- Su ubicación.
- El contador acumulado actual
- El tipo de mantenimiento requerido
- Las horas de inicio y termino (ingresados por el responsable)
- Fecha de inicio y de termino (ingresados al programar el mantenimiento preventivo)
- Las tareas a realizarse, agrupados por sistemas y en forma de checklist, para su respectiva revisión por parte del responsable del trabajo.
- Campos vacíos para el registro de la mano de obra; nombres, código, horas trabajadas (horas normales, horas extras)
- Repuestos consumibles utilizar, con los nombres y cantidades propuestas para el tipo de mantenimiento solicitado y los campos para los adicionales o no previstos.
- Observaciones o comentarios que el responsable de la O/T escribirá.

En el anexo III se adjunta tres modelos de cartillas de órdenes de trabajo preventivos.

4.4.2 Recursos Asignados al Mantenimiento Preventivo

Para llevar a cabo las labores de mantenimiento preventivo, es necesario la asignación de recursos, tanto materiales como recursos de información, tal como se aprecia en el diagrama de flujo anterior, estos recursos son los siguientes:

Mano de Obra

Se establece la categoría del personal (mecánico, electricista, ayudante, etc...) según sea el caso, se estiman las horas de trabajo teniendo en cuenta la realización de las tareas.

Repuestos y/o Materiales

Se establecen los materiales y/o repuestos necesarios, para llevar a cabo la ejecución del mantenimiento preventivo, ordenando por códigos de

inventario o de almacén y mostrando su respectivo número de parte con las cantidades necesarias a utilizar.

Herramientas

Elementos indispensables para la realización de los trabajos de mantenimiento.

Implementos de Seguridad

La seguridad en el trabajo cada día toma mayor importancia, es indispensable en la buena labor del mantenimiento y además constituye un punto importante en la evaluación de la empresa, por parte de las instituciones del gobierno.

Tareas

Cada mantenimiento preventivo se realizara ejecutando tareas o instrucciones previamente determinadas y detalladas en una orden de trabajo, estas pueden ser:

- Tareas generales.
- Tareas en el sistema hidráulico
- Tareas en el sistema de frenos
- Tareas en el sistema eléctrico
- Etc...

Procedimientos

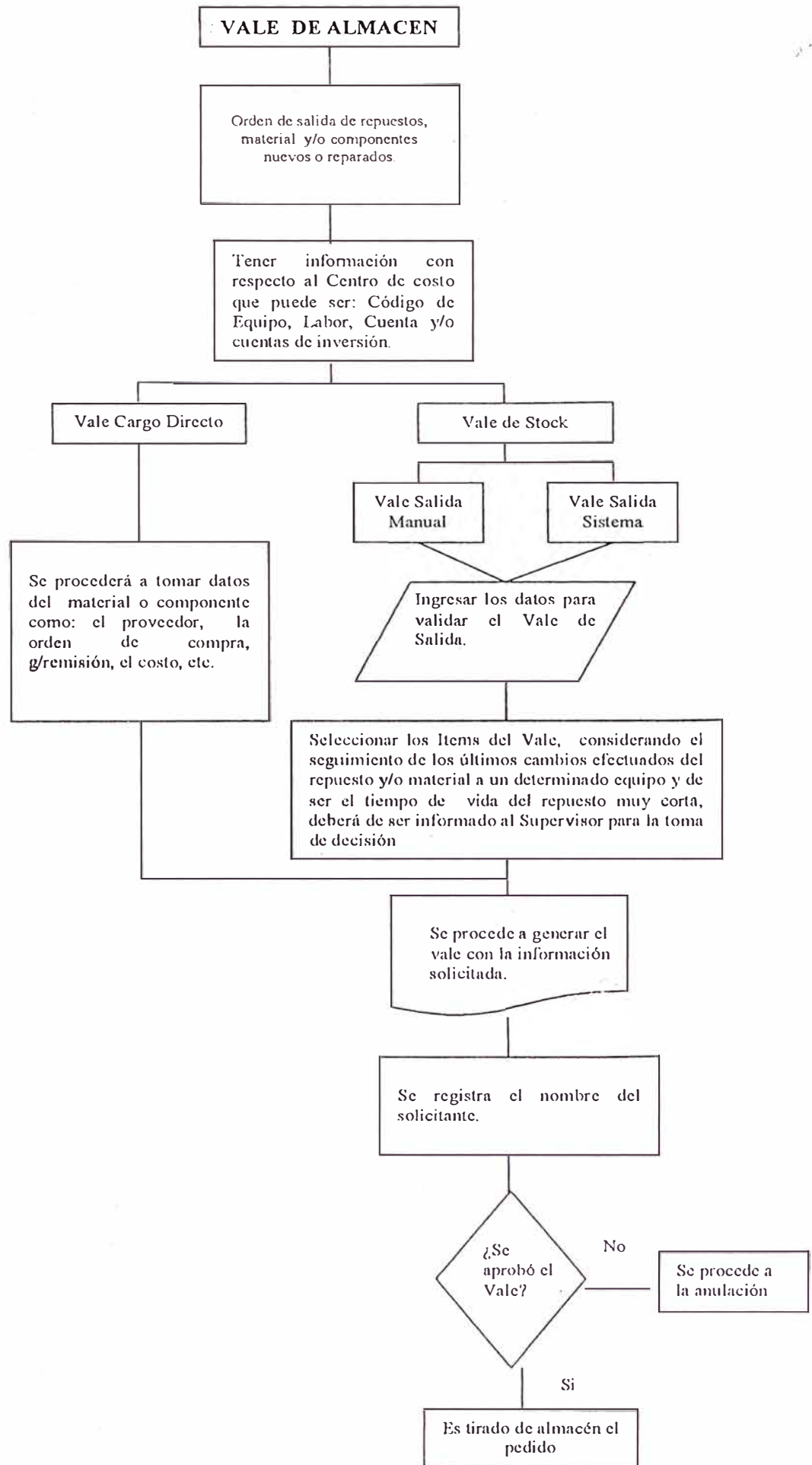
Con la implantación de sistemas de seguridad ISO 19000 y NOSA cinco estrellas se ha hecho indispensable el uso de los PETS (Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro) para efectuar los trabajos de mantenimiento preventivo, en el se señalan los pasos a seguir con el fin de no cometer actos inseguros en la ejecución de los trabajos.

En el Anexo III se adjunta dos PETS para la realización de trabajos de mantenimiento preventivo.

4.5 Programa de Mantenimiento Preventivo

8Como resultado final, se deberá realizar un documento que será emitido por el departamento de planeamiento, en el que se de cuenta a las

DIAGRAMA DE FLUJO N° 3



4.7 Proyección de Recursos para el Mantenimiento Preventivo

Proyectar los recursos necesarios para el mantenimiento preventivo, en un rango de tiempo determinado, es importante para no quedarse sin Stock y poder dar continuidad a la ejecución de los mantenimientos.

En el Anexo III se muestra la cartilla de estimación de repuestos y materiales para la realización de los mantenimientos.

En donde se indica lo siguiente:

- El consumo mensual de materiales y repuestos
- El Stock por fechas
- Los materiales y repuestos por tipos de mantenimientos
- Los consumos de materiales y repuestos promedio mensual por grupo de equipos

4.8 Mantenimiento Correctivo

Es el tipo de mantenimiento que se interviene al equipo cuando el problema es inminente o ya se ha presentado.

4.8.1 Mantenimiento Correctivo no Programado

Para realizar trabajos de mantenimiento cuando el problema en el equipo se ha presentado, o se desconoce las causas y recursos para intervenir.

4.8.2 Mantenimiento Correctivo Programado

Cuando se requiere intervenir un equipo, ante la inminencia de que se produzca una falla, para lo cual se estiman los recursos que se utilizaran, el proceso de ejecución es similar al del mantenimiento preventivo.

4.8.3 Reporte de Observaciones en Ordenes de Trabajo

Es necesario la realización de un reporte de observaciones, de los trabajos que quedaron pendientes en la ejecución del mantenimiento preventivo, se deben de listar todos los trabajos que no se pudieron realizar ya sea por falta de material u otro inconveniente, con este reporte se generaran órdenes de trabajo correctivas para completar el mantenimiento anterior.

En el anexo III se muestra el reporte de observaciones de órdenes de trabajo de un periodo determinado.

4.9 Mantenimiento Predictivo

Es aquel en donde se realizan tareas de seguimiento y control del comportamiento de algunos parámetros para determinar el estado de los equipos en tiempo real.

Estos parámetros, variables o magnitudes predictivas, serán evaluados en puntos determinados del equipo, que permitirán evaluar las condiciones de funcionamiento del mismo.

Con el advenimiento y desarrollo de la electrónica han aparecido instrumentos, los cuales nos han facilitado conocer el estado mecánico – eléctrico de los equipos, los cuales han reemplazado los tradicionales métodos de inspección, como los desarmadores para detectar ruidos en rodamientos, contacto manual para revisar temperatura y vibración, contacto manual y visual para detectar el estado de aceite, etc..., en un programa de mantenimiento predictivo, la recolección de datos y su almacenamiento son tratados de manera rápida y el análisis se realiza con mayor precisión.

4.9.1 Parámetros de inspección y Evaluación Predictiva

Los principales parámetros que se miden para las inspecciones predictivas son las siguientes:

- vibración (mm/s), vibrometro VIB PEN PLUS
- Temperatura (°C), Termómetro de rayos infrarrojos
- Caudal (gpm, l/s)
- Presión (psi, bar), manómetros
- Corriente (A), pinza amperimetrica
- Aislamiento (MΩ), Mego metro
- Velocidad de giro (rpm), tacómetro
- Medición de espesores (mm), pie de rey, vernier.
- análisis cualitativo de aceite.

El análisis del mantenimiento Predictivo se realiza mediante el historial de los valores registrados en una frecuencia determinada, se debe de graficar el comportamiento del parámetro en el tiempo, es necesario establecer los limites máximos de los rangos de control del parámetro o de la variable, lo cual nos permitirá detectar cuando la curva de comportamiento de la variable a ingresado a los niveles de alerta o acción.

El mantenimiento Predictivo se realiza solo a algunos equipos de criticidad 1 caso de compresores, de winches de izaje y materiales de alto consumo, caso de aceites.

CAPITULO 5

EVALUACION DEL MANTENIMIENTO

5.1 Fundamentos de los Sistemas de Gestión

El desempeño de una empresa debe medirse en términos de resultados. Los resultados se expresan en índices de gestión. Los índices de gestión son una unidad de medida que permite evaluar el desempeño de una organización frente a sus metas, objetivos y responsabilidades con los grupos de interés, en otras palabras, es la relación entre las metas, los objetivos y los resultados.

Al evaluar los resultados del desempeño no solo se está comprobando lo que ocurrió durante la semana sino que también sirve para proponer cambios y mejoras en el sistema.

Como se puede ver, los indicadores dan una información vital que debe ser retroalimentada a los ejecutores de manera cíclica y frecuente. Los

indicadores son convenientes y necesarios para orientar a las áreas que necesitan una información general de la gestión de las operaciones, además de indicar el resultado de las acciones o actividades que se pretende controlar.

5.1.1 Clasificación de los Indicadores de Gestión

Los indicadores de gestión se dividen en tres categorías:

5.1.1.1 Indicadores de Gestión Corporativos

Llamado también macro-índice, son el resultado de la gestión de las unidades estratégicas y operativas. Permiten monitorear el comportamiento general de la organización.

Ejemplos:

- Indicadores de rentabilidad global de la compañía
- Indicadores de participación en el mercado
- Indicadores de satisfacción al cliente

5.1.1.2 Indicadores de Gestión por Unidades de Negocio

Este tipo de indicadores es el resultado de cada área funcional de la compañía. Por lo tanto la definición de estos indicadores corresponde al tipo de estructura organizacional que tenga cada empresa. Cuando las empresas cuentan con una estructura funcional, los indicadores, se agrupan por áreas, así tenemos: finanzas, producción, mantenimiento. Etc...

5.1.1.3 Indicadores de Gestión Operativa

Este tipo de indicadores es el resultado de la gestión al nivel de unidades como integrantes estratégicos del negocio. Son indicadores de gestión operativos llamados también indicadores de primer nivel. Son el resultado de cada evento que se producen en áreas operativas como: Mina, Geología, Planta, Mantenimiento, etc...

5.1.2 Definición de los Elementos de un Indicador

Los componentes de un indicador son los siguientes:

Bases de Medición

Recopilar información estadística por cada variable a medir e indicador de desempeño.

programas, presupuestos, asignación de recursos y controles de necesidades concretas.

5.2.1 Implementación de los Indicadores

Una razón, es un indicador particular constituido por una división de dos datos elementales (valores absolutos) con el objetivo de medir una realidad con objetividad, controlando la obtención de objetivos operacionales, comparando las desviaciones referentes a lo planeado y tomando decisiones con conocimiento de causa.

Por la función de mantenimiento dentro de la organización, se hace necesaria la creación de un sistema, que nos permita manejar de forma eficiente y eficaz los métodos de operación actual. Es importante efectuar un análisis cuidadoso de los equipos en general en cuanto a estado, operación, tiempo de servicio, enfoque de mantenimiento y condiciones ambientales.

Para indicadores energéticos, el estudio de eficiencia energética supone el conocimiento detallado de los consumos en cada sector, que permitan explicar la eficiencia en el uso, es decir la mayor o menor utilización de energía por unidad de producto.

La eficiencia energética se busca a un doble nivel, mediante la reducción del consumo final y mediante mejoras en el proceso de transformación energética.

5.2.2 Indicadores Energéticos

Los trabajos que se realizan en una empresa minera subterránea, están divididos básicamente en dos áreas alejadas entre sí, pero están relacionadas en el proceso productivo. Como se explico en el Capitulo 1 la materia prima se extrae de los socavones, luego es procesado en la planta concentradora y como producto final se obtiene los concentrados de mineral de plomo, cobre y zinc principalmente.

La energía eléctrica es el principal energético utilizado para los distintos procesos de producción que se realizan en una mina.

Las fuentes de suministro eléctrico esta dada a través de:

Auto producción	Centrales hidroeléctricas
Auto producción	Centrales Termicas
Compra de energía :	Empresa de distribución electrica

Con el objetivo de determinar los indicadores energéticos se deben de realizar mediciones de potencia activa, reactiva y factor de potencia.

En la tabla N° 7 se presenta el costo de generación de energía eléctrica y el costo de la energía comprada. (Datos reales proporcionados por una compañía minera subterránea)

Tabla N° 7

Costo de la Energía Generada y Energía Comprada

	Año 2001			Año 2002		
	Acumulado	Prom. Mes	US\$	Acumulado	Prom. Mes	US\$
ENERGIA GENERADA KWH	51,202,950	4,266,913		11,286,115	940,510	
ENERGIA COMPRADA KWH	14,573,104	1,214,425		2,932,145	244,345	
CENTRO DE COSTOS	US\$	US\$	USxKWH	US\$	US\$	USxKWH
Jefatura	55	5	0.001	12	4	0.001
energía eléctrica comprada	651	54	0.045	137	46	0.047
Tomas, canales, desarenadores	121	10	0.002	33	11	0.003
Turbinas generadores, tableros	129	11	0.003	28	9	0.002
Subestación	35	3	0.001	2	1	0.000
Depreciación Hidroeléctrica	584	49	0.011	128	43	0.011
TOTAL POR CENTRO DE COSTOS	-1,575	-131	-0.024	-340	-113	-0.024
TIPO DE GASTOS	US\$	US\$	USxKWH	US\$	US\$	USxKWH
Remuneraciones	100	8	0.002	22	7	0.002
Indemnizaciones	8	1	0.000	2	1	0.000
Contratistas	94	8	0.002	19	6	0.002
Servicio de terceros por mantto.	25	2	0.000	0	0	0.000
Compra de energía eléctrica	651	54	0.045	137	46	0.047
Seguros	52	4	0.001	12	4	0.001
Depreciación	584	49	0.011	128	43	0.011
Otros costos	61	5	0.001	24	8	0.002
TOTAL POR TIPO DE GASTOS	-1,575	-131	-0.024	-344	-115	-0.024
COSTOS DE ENERGIA POR GENERACIÓN	Año 2001			Año 2002		
	Acumulado	Prom. Mes	US\$	Acumulado	Prom. Mes	US\$
	US\$	US\$	US\$ x KWH	US\$	US\$	US\$ x KWH
Costo energía eléctrica Generada	924	77	0.018	203	68	0.018
Costo energía eléctrica Comprada	651	54	0.045	137	46	0.047
TOTAL	1,575	131	0.024	340	113	0.024

En la tabla N° 8, se representa el resumen del consumo de energía eléctrica del año 2001 y el resumen de los tres primeros meses del año 2002.

Tabla N° 8
Consumo de Energía Eléctrica año 2001 y 2002

	Año 2001			Año 2002		
	Acumulado	Prom. Mes	%	Acumulado	Prom. Mes	%
OPERACIONES	53,464,892	4,455,408	81.28%	13,532,524	4,510,841	82.35%
Mina	14,930,929	1,244,244	22.70%	4,083,195	1,361,065	24.85%
Concentradora	21,412,967	1,784,414	32.55%	5,530,994	1,843,665	33.64%
Compresoras	13,738,026	1,144,836	20.89%	3,081,985	1,027,328	18.74%
Relleno hidráulico	2,476,931	206,411	3.77%	625,067	208,356	3.80%
Talleres	428,481	35,707	0.65%	95,733	31,911	0.58%
Aserradero	35,999	3,000	0.05%	9,000	3,000	0.05%
Laboratorio	277,999	23,167	0.42%	69,152	23,051	0.42%
Consumo Hidroeléctricas	163,560	13,630	0.25%	37,399	12,466	0.23%
BIENESTAR SOCIAL	8,133,182	677,765	12.36%	1,936,164	645,388	11.78%
Campamento I	2,300,395	191,700	3.50%	545,044	181,681	3.31%
Campamento II	5,573,345	464,445	8.47%	1,326,260	442,087	8.07%
Alumbrado publico I	101,999	8,500	0.16%	25,500	8,500	0.16%
Alumbrado publico II	122,403	10,200	0.19%	30,600	10,200	0.19%
Hospital I	9,839	820	0.01%	2,460	820	0.01%
Hospital II	25,201	2,100	0.04%	6,300	2,100	0.04%
ADMINISTRACION	1,474,204	122,850	2.24%	362,597	120,866	2.21%
Oficinas Planta	814,203	67,850	1.24%	197,597	65,866	1.20%
Oficinas Mina	660,001	55,000	1.00%	165,000	55,000	1.00%
OTROS	2,703,777	225,315	4.11%	601,925	200,642	3.66%
Intercambios y/o ventas	1,847,209	153,934	2.81%	436,767	145,589	2.66%
Perdidas	856,568	71,381	1.30%	165,158	55,053	1.00%
TOTAL ENERGIA	65,776,055	5,481,338	100.00%	16,433,210	5,477,737	100.00%
Energía Generada - KWH: Central I	42,858,751	3,571,563		11,286,115	3,762,038	
Energía Generada - KWH: Central II	8,344,200	695,350		2,214,950	738,317	
Energía Generada - KWH: Total	51,202,951	4,266,913		13,501,065	4,500,355	
Energía Generada - KWH: Comprada	14,573,104	1,214,425		2,932,145	977,382	

energía comprada - US\$	651,329	54,277		136,940	45,647	
Cargo por Potencia Punta	117,676	9,806		136,697	45,566	
Exceso por Potencia Punta						
Otros	533,653	44,471		243	81	
Mineral Tratado – TMS	1,053,610	87,801		284,294	94,765	
INDICE						
KWH x TMS	62.43%	62.43%		57.80%	57.80%	

De estas dos tablas se pueden determinar los siguientes índices:

EEG : Consumo de energía eléctrica global de la unidad minera, incluye consumo en los campamentos (compra de la energía y autogeneración hidráulica)

EEM : Consumo de energía eléctrica de la mina

EEC : Consumo de energía eléctrica de la planta concentradora.

MT : Mineral tratado en toneladas métricas secas (TMS)

A excepción del TM los demás indicadores energéticos se determinaron usando la siguiente información:

- Resultados de las mediciones y registros efectuados en las centrales de generación, mostradas en las tablas anteriores.
- Información histórica de la compra de energía.
- Datos de producción estadística para obtener el TM

5.2.3 Indicadores de Mantencion

La Disponibilidad Mecánica, el tiempo medio entre fallas (MTBF), el tiempo promedio de reparaciones (MTTR), son algunos de los indicadores de mantencion, para efecto del presente informe solo se realizara el calculo de la disponibilidad mecánica de equipos con grado de criticidad 2.

5.2.3.1 Metodología de Calculo de Indicadores

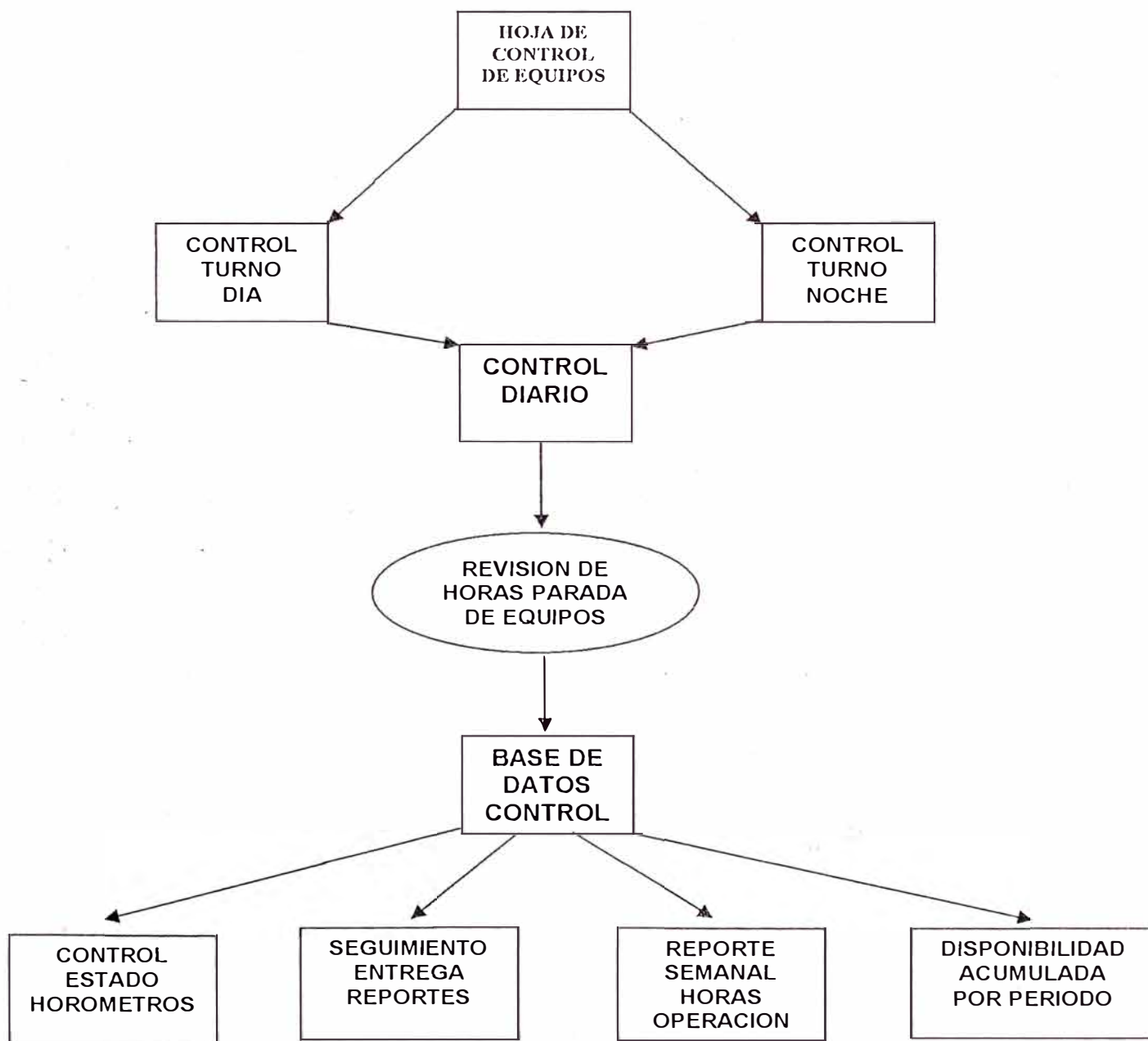
Los indicadores de mantención de equipos se determinan utilizando la siguiente información:

Los reportes de operación por guardia (reporte del operador visto en él capitulo 3), donde se especifican los trabajos realizados y los principales acontecimientos sucedidos en la guardia, como son: la operatividad del equipo, intervenciones mecánicas y/o eléctricas.

La información histórica de costos de mantenimiento: costos de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo reparaciones mayores.

El siguiente diagrama de flujo, muestra el camino que debe de seguir la información, con la finalidad de obtener los índices de mantenimiento.

Diagrama de flujo N° 4

Procesamiento de la Información de Reportes de Equipos

5.2.3.2 Disponibilidad Mecánica

Es la relación del tiempo de buen funcionamiento con respecto a la suma del tiempo de buen funcionamiento más el tiempo propio de no-disponibilidad (tiempo de reparación y/o mantenimiento)

Para el cálculo de la disponibilidad mecánica por familias de equipos se realiza el seguimiento y control de las horas paradas por intervención mecánica y/o eléctrica.

En la tabla N° 9 se muestra la disponibilidad acumulada de equipos de transporte y carguio.

TABLA N° 9

Disponibilidad Acumulada de Equipos de Transporte y carguio

EQ.	HORAS MANTT O PREV.	HORAS REP. MECANICA	HORAS REP. ELÉCTRICA	OTRAS PARADAS	HORAS TOTAL MANTTO	HORAS PROG. POR EQUIPO	HORAS TRABAJ.	DISPONIB ACUMU.	FACTOR DE USO
SCOOPTRAMS ELÉCTRICOS									
SCE1	7	308	0	0	315	440	11.1	28.41%	8.88%
SCE2	0	30	3	0	33	440	88.8	92.50%	21.82%
SCE3	0	9.5	2.5	0	12	440	101.3	97.27%	23.67%
SCE4	0	21.5	6.5	0	28	440	141.5	93.64%	34.34%
SCE5	5.5	0	0	0	5.5	440	20.8	98.75%	4.79%
SCE6	3.5	5.5	0	0	9	440	59.7	97.95%	13.85%
SCE7	4	43	11.5	0	58.5	440	209	86.70%	54.78%
SCE8	5	7.6	10.5	0	23.1	440	132.7	94.75%	31.83%
SCE9	2.5	13.25	0	0	15.75	440	163.4	96.42%	38.52%
SCE10	0	22.6	0.5	0	23.1	440	144.2	94.75%	34.59%
SCE11	0	13.5	12.5	0	26	440	169	94.09%	40.82%
SCE12	0	19.3	0	0	19.3	440	71.6	95.61%	17.02%

SCE14	5.5	22.5	7.5	0	35.5	440	56.6	91.93%	13.99%
SCE15	0	24	3	0	27	440	135.8	93.86%	32.88%
SCE16	3	27.5	10.5	0	41	440	199.4	90.68%	49.97%
SCE17	0	330	0	0	330	440	12.8	25.00%	11.64%
SCE18	12.5	20.5	0	0	33	440	133.7	92.50%	32.85%
SCE19	2.5	23.3	14.75	0	40.55	440	231.4	90.78%	57.93%
SCE20	3	12.5	14.6	0	30.1	440	184.2	93.16%	44.94%
SCE21	0	54.5	30.6	0	85.1	440	149.8	80.66%	42.21%
SCE22	5	9	5.5	0	19.5	440	275.6	95.57%	65.54%
SCE23	0	15.4	6.25	0	21.65	440	162.5	95.08%	38.84%
SCE24	5.5	14.5	20.5	0	40.5	440	191.9	90.80%	48.04%
SCE25	7.5	37.5	23.5	1.5	70	440	216	84.09%	58.38%
SCE26	3.5	12.5	18.5	4	38.5	440	308.4	91.25%	76.81%
SCE27	0	1.8	0	0	1.8	440	0	99.59%	0.00%
SCE28	5	20	1	0	26	440	179.3	94.09%	43.31%
SCE29	4	25.75	4.5	0	34.25	440	245.8	92.22%	60.58%
SCE30	5.5	16.5	11.5	0	33.5	440	278.8	92.39%	68.59%

SCOOPTRAMS DIESEL

SCD1	4	14.25	1.5	0	19.75	440	299.8	95.51%	71.34%
SCD2	13	45.3	2.5	0	60.8	440	344.1	86.18%	90.74%
SCD3	7.5	84	6	0	97.5	440	208.9	77.84%	60.99%
SCD4	0	151.5	7.5	0	159	440	227.4	63.86%	80.93%
SCD5	9.5	20.55	1.3	0	31.35	440	429.5	92.88%	105.10%
SCD6	5	40.65	1	0	46.65	440	282.1	89.40%	71.72%
SCD7	10	38.75	0.65	0	49.4	440	345.7	88.77%	88.50%
SCD8	7.5	16.9	7.33	0	31.73	440	364.6	92.79%	89.30%
SCD9	13.5	15	0	0	28.5	440	480.6	93.52%	116.79%

CAMIÓN DIESEL

CD1	13.5	19.15	3.9	0	36.55	440	174.4	91.69%	43.23%
CD2	12	22.5	13.6	0	48.1	440	383.1	89.07%	97.75%
CD3	6	5.3	0	0	11.3	440	433.5	97.43%	101.12%
CD4	7	4	0	0	11	440	395.2	97.50%	92.12%
CD5	20	14.05	2.3	0	36.35	440	415.9	91.74%	103.03%
CD6	9.5	5.3	0	0	14.8	440	406.5	96.64%	95.60%
CD7	11.5	4	2.55	0	18.05	440	462	95.90%	109.49%
CD8	5	66.65	2	0	73.65	440	364.4	83.26%	99.47%

Disponibilidad por Familias:

SCOOPTRAMS ELÉCTRICOS	→	88,62%
SCOOPTRAMS DIESEL	→	86,75%
CAMIONES DIESEL	→	92,90%

Disponibilidad General → **88,99%**

Factor de uso por Grupos:

SCOOPTRAMS ELÉCTRICOS	→	36,79%
SCOOPTRAMS DIESEL	→	86,16%
CAMIONES DIESEL	→	92,73%
Factor de Uso General	→	55,76%

Formula usada para el cálculo de la Disponibilidad

$$\frac{HP - HM}{HP} \times 100\%$$

Formula usada para el cálculo del Factor de uso

$$\frac{HT}{HP - HM} \times 100\%$$

Donde:

HP	→	Horas programadas de operación por equipo (por mes)
HM	→	Horas totales de parada por intervención de Mantenimiento
HT	→	Horas trabajadas netas del equipo.

5.3 Índice de Costos

La relación costo de mantenimiento / costos de producción, es la razón existente entre el costo total de mantenimiento y la producción procesada, se expresa como un % costo de mantenimiento del costo de producción.

Los reportes de disponibilidad y de costos se deben de entregar mensualmente a la gerencia de operaciones

En la Tabla N° 10 se muestra los costos de producción y de mantenimiento del año 2001 de una empresa minera, calculando su respectivo índice.

TABLA N° 10

Indice de Costos de Mantenimiento/Costos de Produccion
Año 2001

MINA

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Acumulado
1.325.746	1.372.428	1.381.080	1.333.464	1.480.086	1.443.984	1.422.645	1.427.358	1.353.939	1.289.718	1.260.686	1.228.931	16.320.065

MANTENIMIENTO

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Acumulado
269.997	254.739	265.304	233.743	254.742	262.203	284.555	242.200	239.877	223.417	203.567	214.232	2.948.575

INDICE

20,4%	18,6%	19,2%	17,5%	17,2%	18,2%	20,0%	17,0%	17,7%	17,3%	16,1%	17,4%	18,1%
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

CONCLUSIONES

- 1 La aplicación de este procedimiento en una mina subterránea, se tiene que realizar empleando un cronograma de actividades, este cronograma debe ser de acuerdo a las facilidades que brinde la empresa minera.
- 2 Es necesario concientizar y capacitar, al personal relacionado con el mantenimiento, de las actividades que involucra la realización de un programa de mantenimiento.
- 3 Los indicadores son de mucha utilidad, por que permiten tener una mejor visión de los síntomas que aquejan nuestra gestión de mantenimiento.
- 4 La razón de obtener una disponibilidad mecánica en promedio del 85% en los equipos mostrados, es la influencia del factor de utilización 56%, esto nos indica que los equipos no están siendo utilizados eficientemente por el departamento de operaciones o como consecuencia de la no rentabilidad de algunas labores.

- 5 El consumo de repuestos y materiales al momento de implantar un programa de mantenimiento preventivo, es alto y comienza a bajar con el transcurrir del tiempo, si se cumplen los objetivos del mantenimiento.

- 6 De la tabla de disponibilidad mecánica, se puede observar si se reduce la cantidad de equipos a la mitad de la flota, y el factor de utilización se eleva de 54% al 100% se obtendría casi los mismos niveles de producción.

- 7 El índice de los KWH/TMS mostrada, de estos últimos tres meses ha bajado con respecto al promedio del año 2001 considerablemente, esto indica que las empresas vienen implementando programas de reducción de energía y programas de optimización de sus redes eléctricas, como se puede apreciar los resultados son inmediatos.

- 8 El valor del indicador KWH/TMS de 60% a 63%, es el rango en la industria minera subterránea.

- 9 El índice de costos de producción con respecto a los costos de mantenimiento se encuentra dentro del rango promedio del sector minero nacional,

- 10 El próximo paso es desarrollar un programa de evaluación beneficio/costo de instalaciones de equipos con tecnología de punta, como variadores de velocidad, arrancadores electrónicos a todo nivel.

BIBLIOGRAFÍA

1 MANTENIMIENTO

Taylor G. Hicks Profesional Achievement For Engineeers and Scientists.
Mc Graw – Hill Book, New York 1963

2 GESTION DE LA TECNOLOGIA DE LA INFORMACION PARA EL MANTENIMIENTO.

Ing. Ernesto Gramsch Sanjines

3 MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA CATERPILLAR

Ing. A gusto Ayesta Castro, Ing. Danilo Valenzuela Oblitas.
W. H. Editores S.A. Ltda. Lima – Perú 1995.

4 MANUALES DE OPERACIÓN Y DE MANTENIMIENTO

Diferentes marcas de equipos.

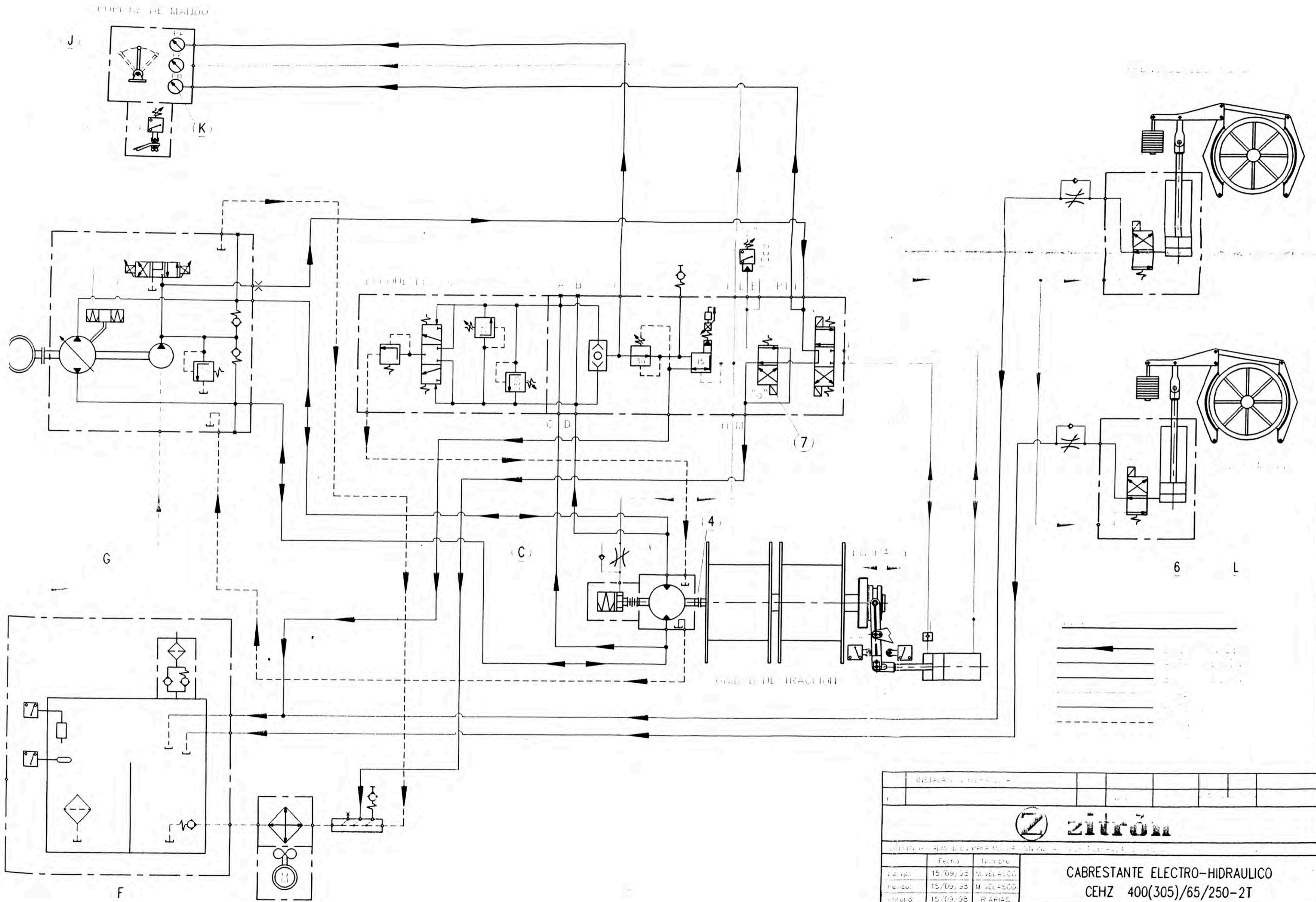
ANEXOS

ANEXO I

Diagrama N° 1 Sistema Hidráulico de un Winche de Izaje

Fichas técnica de equipos

Maestro de Equipos

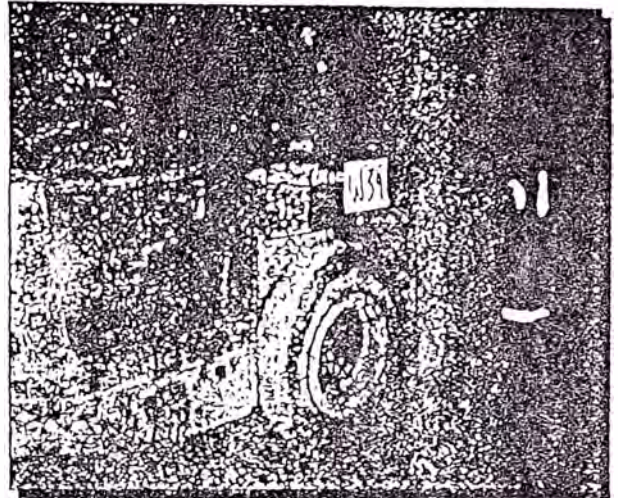


MATERIALES Y COMPONENTES			
ZITRÓN			
CABRESTANTE ELECTRO-HIDRAULICO			
CEHZ 400(305)/65/250-2T			
Fecha:	15/09/98	Revisión:	M. VELASCO
Revisión:	15/09/98	Revisión:	M. VELASCO
Revisión:	15/09/98	Revisión:	R. RIAS
Coste:	Formación:	Presupuesto:	1079.5.00/1

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO

DATOS TÉCNICOS

d. Equipo	: SCOE023	Cod. Antiguo	: W34
Descripción	: SCOOPTRAM ELÉCTRICO W34		
Modelo	: EJC 61E		
Marca	: TAMROCK		
Serie	: 3068		
Parámetro N° 1	: POTENCIA	50.00	HP
Parámetro N° 2	: CAPACIDAD	1.50	yd ³
Fecha Fabricación:			
Puesta en Servicio:	12/01/2000		



Criticalidad 1

LUGAR DE UBICACIÓN

Unidad	: MINA
Sección	: SECCIÓN II
Localización	: NV 3660

N° de Activo :

DATOS DE COMPRA

Proveedor	:
Fecha de Compra	:
Términos de Garantía	:

CONDICIONES

<input checked="" type="checkbox"/> Operativo	<input type="checkbox"/> En Reparación
<input type="checkbox"/> En Stand By	<input type="checkbox"/> De Baja

ESTADO

<input checked="" type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Malo
<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Desmovilizado

COSTOS

Mano de Obra	:	\$ 140.00
Repuestos	:	\$ 77.88
Instrumentos	:	\$ 0.00
Acumulado Total	:	\$ 217.88

DATOS DE PLACA

Etiqueta	Característica	Und. Medida
GENERAL		
Longitud	5842	mm
Altura	2134	mm
Altura máxima de levante	3048	mm
Ancho	1448	mm
Radio de giro interior	1905	mm
Radio de giro exterior	3861	mm
Angulo de giro	40	(°)
Distancia entre ejes	1880	mm
Peso seco	7130	kg
Peso bruto	9852	kg
Peso sobre eje delantero sin carga	1823	
Peso sobre eje posterior sin carga	5307	
Peso sobre eje delantero con carga	0	
Peso sobre eje posterior con carga	0	
Fuerza de arranque, levante	0	kg
Fuerza de arranque, volteo	0	kg
Carga con inclinación	0	kg
Capacidad de arranque	2727	kg
Capacidad de cuchara útil	1.5	yd ³
Capacidad de tanque hidráulico	28	GL
Capacidad de tanque hidrostático	0	GL
Capacidad aceite chain box	0	GL
Velocidad máxima	0	
Tamaño de llantas	9.00 x 20 12 ply	
Presión de llantas delanteras	75	PSI

Presión de llantas posteriores	75	PSI
Alerlal : Estructura, cuchara y brazo	G-10 21 - 50WT	
Rebordes de cuchara	Boron 500 BI-IN	
Nº de faros	4 x 24 V	
SISTEMA ELÉCTRICO PRINCIPAL		
Marca	TATUNG	
Modelo	WI 10504FFAT	
SISTEMA ELÉCTRICO		
Tipo	GG-C	
Número	3 x 6 AWG	
Longitud	110	M
TRANSFORMADOR		
Marca	0	
Catálogo	0	
Potencia aparente	350 VA	
Voltaje primario	240/180	V
Voltaje secundario	12/24	V
Clase	130C	
SISTEMA DE TRANSMISIÓN		
Tipo	HIDROSTÁTICO	
Tipo de aceite	SAE 90	
SISTEMA HIDROSTÁTICO		
Presión de carga	360	PSI
Presión alta (adelante)	5900	PSI
Presión alta (atrás)	5900	PSI
Presión de alivio	6500	PSI
Presión de alivio motor	2332	PSI
Presión de alivio bomba	300	PSI
Temperatura de aceite	45	(°)
BOMBA HIDROSTÁTICA		
Marca	REXROTH	
Modelo	AA4VG56HDD1/32R	
Nº de serie	63074226	
Nº de parte	NSC52FXX3S-S 1002020913	
MOTOR HIDROSTÁTICO		
Marca	0	
Tipo	0	
Modelo	0	
Nº de serie	0	
Nº de parte	0	
CAJA DE TRANSFERENCIA		
Marca	CLARK	
Relación de reducción	2.39	
Capacidad de aceite	0.5	GL
REDUCTORES DIFERENCIALES		
Marca	CLARCK	
Modelo	12D0840	
Disposición	Del fijo / Post. fijo	
Oscilación	16	(°)
Relación de reducción	0	
Delantero, N° de parte	0	
Delantero, N° de serie	0	
Posterior, N° de parte	0	
Posterior, N° de serie	0	
Tipo de aceite	SAE 80W90	
Capacidad de aceite	2.50 C/U	
RENDIDOS FINALES		
Tipo de aceite	SAE 90	
Capacidad de aceite	0	
SISTEMA DE LEVANTE Y VOLTEO		
Presión de pilotaje	0	
Presión de alivio principal	2200	PSI
Presión de volteo de cuchara	800	PSI
Presión de recojo de cuchara	2500	PSI
Presión de levante de brazo	2500	PSI
Presión de bajada de brazo	2500	PSI
Presión de apertura válvula de choque	2500	PSI

de levante de brazo	6.5	
de bajada de brazo	4.3	sg
de volteo de cuchara	3.0	sg
aturatura (de aceite)	0	
ALIMENTACIÓN HIDRÁULICA DE DIRECCIÓN Y CUCHARERO		
	VICKERS	
	Engranajes	
	V2010 1F9S4S 11CC12	
	850061-3 1/97/0	
	2000	RPM
	Cuch.14.8 / Direc. 7.0	GP.M
ALIMENTACIÓN HIDRÁULICA DE DIRECCIÓN Y CUCHARERO		
	GRESEN	
	0	
ALIMENTACIÓN HIDRÁULICA DE LEVANTE		
	EJC	
	102	mm
	51	mm
	0	mm
ALIMENTACIÓN HIDRÁULICA DE VOLTEO		
	EJC	
	152	mm
	89	mm
	0	mm
SISTEMA DE DIRECCIÓN		
	Hidráulico	
	2200	PSI
	2500	PSI
	45	
ALIMENTACIÓN HIDRÁULICA DE DIRECCIÓN		
	EJC	
	89	mm
	44	mm
	106	mm
	0	
ALIMENTACIÓN HIDRÁULICA DE TAMBORA		
	COMMERCIAL INTERTECH	
	303-9116-010	
	N018-14759	
	68083086	
	500	
	450	
ALIMENTACIÓN HIDRÁULICA DE TAMBORA		
	COMMERCIAL INTERTECH	
	65531010	
	Y038-7701	
	3029219398	
SISTEMA DE FRENOS		
	1500	PSI
	0	
	0	PSI
CUMULADORES		
	0	
	ABT30060-84	
	YY 313860	
	1	
	Nitrógeno	
	900	
	0.5	
	1125	
	1500	

SISTEMAS FUNCIONALES

SCOOPTRAM ELÉCTRICO - II

COMPONENTES

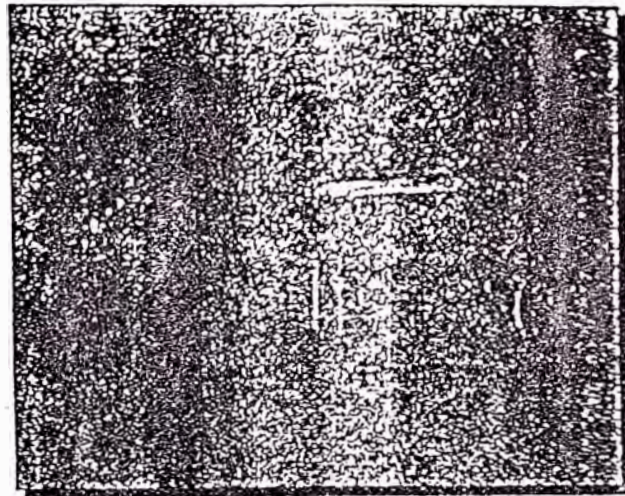
Código	Descripción	Modelo
--------	-------------	--------

NOTAS / OBSERVACIONES

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO

DATOS TECNICOS

Cod. Equipo	: CAMD008	Cod. Antiguo	: CBP00
Descripción	: DUMPER # 08		
Modelo	: EJC 200TZ		
Marca	: TAMROCK		
N° Serie	: 3304		
Parametro N° 1	: POTENCIA	250.00	HP
Parametro N° 2	: CAPACIDAD	20.00	Ton
Fecha Fabricación:			
Puesta en Servicio:	25/03/2001		



Criticidad 1

UBICACIÓN

Unidad	: MINA
Area	: SECCIÓN III
Sección	: NV 3540

N° de Activo	:
--------------	---

DATOS DE COMPRA

Proveedor	:
Fecha de Compra	:
Vencim. Garantía	:

CONDICIONES

<input type="checkbox"/> Operativo	<input checked="" type="checkbox"/> En Reparación
<input type="checkbox"/> En Stand By	<input type="checkbox"/> De Baja

ESTADO

<input checked="" type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Malo
<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Desmovilizado

COSTOS

Mano de Obra	:	\$	0.00
Repuestos	:	\$	0.00
Instrumentos	:	\$	0.00
Acumulado Total	:	\$	0.00

DATOS DE PLACA

Etiqueta	Característica	Und. Medida
GENERAL		
Longitud	0	mm
Altura	0	mm
Altura máxima de levante	0	mm
Ancho	0	mm
Radio de giro interior	0	mm
Radio de giro exterior	0	mm
Angulo de giro	0	
Distancia entre ejes	0	mm
Tamaño de llantas	18.00 x 25	
N° de faros	8	
MOTOR		
Marca	DETROIT DIESEL	
Modelo	50 6043TK32	
CENTRÍFUGO		
Modelo	0	
Serie	0	
ALTERNADOR		
Marca	DELCO REMY	
Modelo	10478898	
N° de serie	41MT	
N° de parte	0	
Tensión	24	V
Corriente	65	A

TRANSCADADOR

Marca	0	
Modelo	0	
Tipo	0	
Nº de serie	0	
Presión	24	V

MOTOR COMPRESOR

Marca	DETROIT DIESEL
Modelo	0
Nº de serie	SIL 49082
Nº de parte	23514273
Nº de turbos	1

REFRIADOR ACEITE DE MOTOR

Modelo	0	
Presión de trabajo	0	bar

SISTEMA DE TRANSMISION

Tipo	POWERSHIFT	
Marca	DANA	
Modelo	16-41MHRJJ-125-1	
Nº de serie	ZUSA 149826	
Presión entrada convertidor	0	
Presión salida convertidor	260	PSI
Presión del sistema	260	PSI

TRANSFERENCIALES

Marca	DANA
Modelo	16D2 7-18
Relación de reducción	29.950
Oscilación del eje	0
Delantero, N° de parte	0
Delantero, N° de serie	0
Posterior, N° de parte	197059
Posterior, N° de serie	0

SISTEMA DE LEVANTE DE TOLVA

Presión de alivio	0	PSI
Presión de volteo	2460	PSI
Presión de recojo	2460	PSI

BOMBA HIDRÁULICA DE LEVANTE

Marca	COMERCIAL INTERTECH	
Modelo	324-9110-339	
Nº de serie	0	
Nº de parte	64136068	
Caudal	0	GPM

SISTEMA DE DIRECCION

Presión de alivio	0	PSI
Presión de trabajo	2460	PSI

BOMBA HIDRÁULICA DE DIRECCIÓN Y FRENO

Marca	COMERCIAL INTERTECH	
Modelo	323-9529-109	
Nº de serie	11 109-14508	
Nº de parte	64127039	
Presión de trabajo	1200	PSI

SISTEMA DE FRENOS

Tipo	Disco y caliper
Presión de trabajo	0

CUMULADORES

Nº de acumuladores	2	
Presión de recarga	0	PSI
Presión de inicio de carga	0	PSI
Presión de corte de carga	0	PSI

CATALIZADOR

Marca	EXHAUST CONDITIONER
Modelo	PZS12C50
Nº de serie	B 35239
Nº de catalizadores	

REFRIADOR DE ACEITE HIDR-TRANS.

Marca	0
-------	---

Tipo
Presión de trabajo

0
0

bar

SISTEMAS FUNCIONALES

Sistema Funcional - Unidad de Mantlo.

DUMPER - 11r

COMPONENTES

<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	<u>Modelo</u>
MM10175	MOTOR DIESEL (CBP8)	50 6043TK32

NOTAS / OBSERVACIONES

Activos Fijos

D I R E C T O R I O D E E Q U I P O S
Maestranza

Pág. 1

AFRR01

Estado de Equipos : Operativo

Código	Descripción	Marca	Modelo	Características	Serie	Est-Alm C.Cto.	Cd.Labor Exp	Ubicación	Cuenta
01	Compresoras								
0101	Electricas Estacionarias								
CE14	COMPRESORA ELECTRICA ESTACIONARIA	INGERSOLL RAND	CENTAC II	3550 CFM NOMINAL	M81-2214	7-45-66	910807	CASA COMPRESORA	333103
CE15	COMPRESORA ELECTRICA ESTACIONARIA	INGERSOLL RAND	CENTAC II	3550 CFM NOMINAL	M83-2620	7-45-66	910807	CASA COMPRESORA	333103
CE16	COMPRESORA ELECTRICA ESTACIONARIA	INGERSOLL RAND	7100-E15, TIPO T30	50 SCFM,15HP,175PSI	905566	7-45-68	910807	CASA COMPRESORA	333103
CE17	COMPRESORA ELECTRICA ESTACIONARIA	WAYNE	WTV-20G	MOT.5HP,220V,175PSI	1506947	7-45-68	910402	NV. 3660 TRACKLESS	333103
CE5	COMPRESORA ELECTRICA ESTACIONARIA	INGERSOLL RAND	XLE	19.1/2-11.1/2x8.1/2	JH928	7-45-40	910807	CASA COMPRESORA	333103
CE6	COMPRESORA ELECTRICA ESTACIONARIA	INGERSOLL RAND	XLE	19.1/2-11.1/2x8.1/2	JH1373	7-45-40	910807	CASA COMPRESORA	333103
CE7	COMPRESORA ELECTRICA ESTACIONARIA	INGERSOLL RAND	XLE	20.1/2-11.1/2x8.1/2	JH5309	7-45-38	910807	CASA COMPRESORA	333103
CE8	COMPRESORA ELECTRICA ESTACIONARIA	INGERSOLL RAND	XLE	20.1/2-11.1/2x8.1/2	JH6454	7-45-38	910807	CASA COMPRESORA	333103
CE9	COMPRESORA ELECTRICA ESTACIONARIA	INGERSOLL RAND	XLE	20.1/2-11.1/2x8.1/2	JH6453	7-45-38	910807	CASA COMPRESORA	333103
SEC01	SECADORA DE AIRE	HANKISON	PR35-230	1/5HP, 35 SCFM,49°C	PR35-3A-9901-2N	7-45-67	910807	CASA COMPRESORA	333101
0103	Eléctricas - Diesel Portatil								
CPE01	COMPRESORA ELECTRICA PORTATIL	EVANS	PORTATIL	1.5 HP, 220V,	13X914L1	7-45-93	941301 SC 3	TALLER DIESEL- IMEX	333103
CP4	COMPRESORA DIESEL PORTATIL	ATLAS COPCO	XT-430	280HP 900 PCM	ARP-446064	7-45-13	910807	CHICRIN - ATACOCOA	333103
02	Bombas								
0201	Electricas Estacionarias								
BE12	BOMBA ELECTRICA	HIDROSTAL	65-200-AS/10	48 HP 600 GPM	95031133	7-39-07	910807	CASA COMPRESORA	333103
BE14	BOMBA ELECTRICA	INGERSOLL RAND	3GT-DRESSER	125 HP 600 GPM	092674A	7-60-04	910803 NV 3420	TALLER STAND BY	333103
BE15	BOMBA ELECTRICA	INGERSOLL RAND	3GT-DRESSER	125 HP 600 GPM	092674B	7-60-04	910803 NV 3480	CAMARA BOMBEO 3475	333103
BE16	BOMBA ELECTRICA	HIDROSTAL	65-200-9-D500	70 HP 200 GPM	96120660	7-39-07	910807	CASA COMPRESORA	333103
BE18	BOMBA ELECTRICA	HIDROSTAL	80-250-OE500-AS	7.5 HP 1160 RPM	MOT-TE 132M-119	7-39-07	910803 NV 3600	NV.3600 BOCA MINA	333103
BE19	BOMBA ELECTRICA	HIDROSTAL	80-250-OE500-AS	7.5 HP 1160 RPM	MOT-TE 132M-119	7-39-07	910807	TALLER STAND BY	333103
BE2	BOMBA ELECTRICA	INGERSOLL RAND	2GT.	100 HP 240 GPM	A56-3281	7-60-04	953202	NAHUELPU	333103
BE20	BOMBA ELECTRICA	INGERSOLL RAND	3GT (2S) RPM3550	GPM500,HD400FT,75HP	0184/815	7-60-04	910803 NV 3540	NV.3540	333103
BE21	BOMBA ELECTRICA	INGERSOLL RAND	3GT-2S,3600RPM,125HP	3600 M3/HR TDH 462M	0198-2620 GT	7-60-04	910803 NV 3480	REP. LIMA	333103
BE22	BOMBA ELECTRICA	HIDROSTAL	65-200-9-D500-AS/210	40 LPS,70HP,3540RPM	970_01-3	7-39-07	910807	CASA COMPRESORA	333103
BE23	BOMBA ELECTRICA	INGERSOLL RAND	3GT (2S) RPM 3550	GPM500,HD400FT, 75HP	0184/816	7-60-04	910803 NV 3480	CAMARA BOMBEO NV3475	333103
BE24	BOMBA ELECTRICA	VOGELDE GOULDS PUMPS	MODEL P - 4091802	84P6 (6 ETAPAS)	8-500-652-1	7-60-73	910803 NV 3360	NV.3360 CAMARA BOMBA	333103
BE25	BOMBA ELECTRICA	VOGELDE GOULDS PUMP	MODEL P - 4091802	84P6 (6 ETAPAS)	8-500-652-2	7-60-73	910803 NV 3360	NV.3360 CAMARA BOMBA	333103
BE26	BOMBA ELECTRICA	HIDROSTAL	MONOFAS, A 1I-0,6M	110/220V,0,6HP,60HZ,	99070202	7-39-07	952601	BODEGA - STAND BY	333103
BE28	BOMBA ELECTRICA	HIDROSTAL	BOMBA B1 X1.1/2.3.4T	MOTOR WEG 3.4HP,60HZ	2001010200	7-39-07	953201	CAMPAMENTO NV. 3600	333103
BE29	BOMBA ELECTRICA	HIDROSTAL	BOMBA B1 X1.1/2.3.4T	3.4HP, 220/440V,60HZ	2001030359	7-39-07	952601	POLVORIN PRINCIPAL	333103
BE3	BOMBA ELECTRICA	INGERSOLL RAND	2GT	100 HP 240 GPM	A56-3281	7-60-04	953202	NAHUELPU	333103
BE7	BOMBA ELECTRICA	GARDNER DENVER	FF.FXF-E A PISTONES	70 HP 200 GPM 60 HZ	470355	7-60-17	953202	NV 3900	333103
0202	Electricas Sumergibles								
BES11	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MATADOR "H"	25 KW 450 GPM	3766	7-60-18	910803 NV 3360	NV. 3360 RPA.990W	333103
BES13	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MASTER TIPO 3671	13HP, 460 VDC 16 A	103156 3400 RPM	7-60-50	910803 NV 3360	NV. 3360 EST.BOMBEO	333103
BES14	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	SENIOR TIPO 7621	7HP,460V,9.4A,1700RP	5715	7-62-20	910803 NV 3720	NV.3720 CTTA Gremsn	333103
BES15	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MIDI-H-DO	16KW 460VDC 1250I/mi	103170	7-60-18	910803 NV 3600	NV.3600 RP.5130	333103
BES16	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MASTER H-DOL 60HZ	HMAX 80M, PMAX 12KW	107786 TYPE3621	7-60-18	910803 NV 3600	NV.3600 RP.5130	333103
BES17	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MASTER HDOI	HMAX 80M, PMAX 12 KW	102098 TYP 3621	7-60-18	910803 NV 3660	NV.3660 RP.5130 BODE	333103
BES18	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MIDI-H DOI 60 HZ	HMAX 74M, PMAX 16KW	103994	7-60-18	910803 NV 3480	NV.3480 RP.470	333103
BES19	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MIDI-H		103993	7-60-18	910803 NV 3360	NV.3360 RP.990 CILIN	333103
BES2	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MAXI-H	45 KW 600 GPM	307	7-60-16	941302 NV 3420	NV 3420 C.B RPA.990W	333103
BES20	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MAXI-H CONVERT. N	45KW, 600 GPM	109884	7-60-18	910803 NV 3420	NV. 3420	333103
BES22	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MIDI-H	15KW, 1300 LPM, 60HZ	108067	7-60-18	910803 NV 3360	NV 3360 RP.-990	333103
BES23	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MINOR-H	1000LPM, 460V, 60HZ	108497	7-60-18	910803 NV 3360	NV.3360 EST.BOMB.TKQ	333103
BES24	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MAJOR-H	1000 LPM, 440V,60HZ	116741 TYP-3221	7-60-15	910803 NV 3480	NV. 3480 PANTALON EB	333103
BES25	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MASTER H	1000 LPM, 440V, 60HZ	113216 TYP.3521	7-60-15	910803 NV 3300	NV.3300 FRENTE	333103
BES26	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MIDI-H DOL	1300 LPM, 440V, 60HZ	112248 TYP.4021	7-60-15	910803 NV 3480	BODEGA IMSA	333103

Estado de Equipos : Operativo

Código	Descripción	Marca	Modelo	Características	Serie	Est-Alm C.Ctto.	Cd.Labor Exp	Ubicación	Cuenta
BES27	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MATADOR H	3200LPM, 65M HMAX.	132000 TIPO4621	7-60-18 910803 NV 3300		NV.3330 CILINDROS	333103
BES28	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MASTER DOL TYPE 3621	PMAX 12 KW HMAX 80M	133584	7-60-50 910803 SC 3		TALLER - REPARACION	333103
BES29	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MAJOR - H	PMAX 6.6KW, HMAX 53M	130069	7-60-15 910803 NV 3540		NV. 3540 CAM. BOMBAS	333103
BES30	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MATADOR - H	PMAX. 29.0KW HMAX 65M	131143	7-62-10 910803 NV 3360		TALLER - STAND BY	333103
BES31	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MATADOR - H	PMAX 29.0KW, HMAX 65M	132008	7-62-10 910803 NV 3360		ALMACEN - STAND BY	333103
BES32	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MASTER H - DOL	460V, 12KW, 1100L/M	133586	7-62-10 910803 NV 3360		NV 3360 CAM. BOMBAS	333103
BES33	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MINEX TYPE G-1123	20KW, 19M, 11L/S, 440V	142064	7-60-71 910803 NV 3540		NV.3540 E.B PISO	333103
BES34	BOMBA ELECTRICA SUMERGIBLE	GRINDEX	MINEX, TYPE G-1123	20KW, 19M, 11L/S, 440V	142065	7-60-71 910803 NV 3720		NV.3720 CTTA. GREMS	333103
0203	Neumaticas								
BN1	BOMBA NEUMATICA	ATLAS COPCO	DOP-15N	PRESION MAX 7 BAR	029934	7-60-72 910803 NV 3600		TALLER - STAND BY	333103
BN2	BOMBA NEUMATICA	ATLAS COPCO	DOP-15N	PRESION MAX.7 BAR	029930	7-60-72 910803 NV 3540		NV. 3540 CAMARA BOMB	333103
BN3	BOMBA NEUMATICA	ATLAS COPCO	DOP-15N	PRESION MAX=7BAR	030324	7-60-72 910803 NV 3480		NV. 3480 CAMARA BOMB	333103
0204	Verticales								
BV50	BOMBA VERTICAL N° 50	FIMA DENVER SALA	MODEL-100 60HZ	2.1/2" X 40".440V,	P-22682 S-26901	7-60-35 910803 NV 3540		CAM. DESLAME NV.3540	333103
BV51	BOMBA VERTICAL N° 51	FIMA	MODEL 2.1/2" X 36"	MOTOR 25 HP,1800 RPM	S/N	7-60-35 910803 NV 3480		CAM. DESLAME NV.3480	333103
BV52	BOMBA VERTICAL N° 52	FIMA	MODEL 2.1/2" X 48"	MOTOR 25HP,440V,60HZ		7-60-35 910803 NV 3360		CAM. DESLAME NV.3360	333103
0205	Surtidora Centrifuga de Combustible								
BSC01	BOMBA SEPARADORA CENTRIFUGA PETROLEO	ALFA LAVAL	MAB-103B-24-60	MOTOR 0,75KW,60HZ	4113510	7-39-12 952601		GRIFO N° 5 ATACOCCHA	333103
03	Locomotoras								
0301	A Trolley								
LT1	LOCOMOTORA TROLLEY	GENERAL ELECTRIC	LE-1R2-AA2	2 TN.	32222	7-30-05 910701 NV 3715		NV.3715	333103
LT10	LOCOMOTORA TROLLEY	GENERAL ELECTRIC	LM-2T4-E10	4 TN.	33249	7-30-10 910701 NV 4000		TALLER LOCOMOTORAS	333103
LT11	LOCOMOTORA TROLLEY	GENERAL ELECTRIC	LM-2T4-E9	4 TN.	30955	7-30-10 910701 NV 3900		NV. 3900	333103
LT12	LOCOMOTORA TROLLEY	GENERAL ELECTRIC	LM-2T4-E9	4 TN.	32675	7-30-10 910701 NV 3540		NV.3540	333103
LT13	LOCOMOTORA TROLLEY	GENERAL ELECTRIC	LM-2T4-E9	4 TN.	30055	7-30-10 910705		NV.3600	333103
LT15	LOCOMOTORA TROLLEY	MANCHA	TROCHA 500	1.5 TON	3324	7-30-20 910701 NV 4000		NV. 4000	333103
LT16	LOCOMOTORA TROLLEY	GENERAL ELECTRIC	TROCHA 600	8 TN.	37159	7-30-35 910705		NV.3600	333103
LT17	LOCOMOTORA TROLLEY	CLAYTON	TROCHA 600	8 TN.	B1512	7-30-35 910705		NV.3600	333103
LT18	LOCOMOTORA TROLLEY	CLAYTON	TROCHA 600	8 TN.	B2223	7-30-45 910705		NV.3600	333103
LT19	LOCOMOTORA TROLLEY	CLAYTON	TROCHA 500	5.50 TN.	B3089	7-30-46 910701 NV 3900		INOPERATIVO	333103
LT2	LOCOMOTORA TROLLEY	GENERAL ELECTRIC	LM-1R2-AA2	2 TN.	30052	7-30-05 910701 NV 4000		NV.4000	333103
LT20	LOCOMOTORA TROLLEY	CLAYTON	TROCHA 500	5 1/2 TN.	B3138A	7-30-46 910701 NV 3950		INOPERATIVO	333103
LT21	LOCOMOTORA TROLLEY	CLAYTON	TROCHA 500	5 1/2 TN.	B3452	7-30-46 910701 NV 4000		INOPERATIVO	333103
LT22	LOCOMOTORA TROLLEY	CLAYTON	TROCHA 500	5.50 TN.	B3583	7-30-46 910701 NV 3900		INOPERATIVO	333103
LT23	LOCOMOTORA TROLLEY	CLAYTON	TROCHA 600	8 TN.	B3582	7-30-45 910705		NV.3600	333103
LT24	LOCOMOTORA TROLLEY	CLAYTON	TROCHA 600	8 TN.	B3729	7-30-45 910705		NV.3600	333103
LT25	LOCOMOTORA TROLLEY	CLAYTON	TROCHA 500	5 1/2 TN.	B4084	7-30-46 910705		NV.3600	333103
LT26	LOCOMOTORA TROLLEY	CLAYTON	TROCHA 600	5 1/2 TN.	B4093	7-30-46 910705		NV.3600	333103
LT27	LOCOMOTORA TROLLEY	CLAYTON	TYPE M4	5.5 TON	B.4252	7-30-46 910705		NV.3600	333103
LT28	LOCOMOTORA TROLLEY	CLAYTON	CT8	8.0 TON TROCHA 600	B.4273	7-30-45 910705		NV.3600	333103
LT3	LOCOMOTORA TROLLEY	GENERAL ELECTRIC	LM-1R2-AA2	2 TN.	32390	7-30-05 910701 NV 3840		NV. 3840	333103
LT4	LOCOMOTORA TROLLEY	GENERAL ELECTRIC	LM-1R2-AA2	2 TN.	30835	7-30-05 910701 NV 3900		INOPERATIVO	333103
LT5	LOCOMOTORA TROLLEY	GENERAL ELECTRIC	LM-1R2-AA2	2 TN.	30053	7-30-05 910701 NV 3775		NV.3775	333103
LT6	LOCOMOTORA TROLLEY	GENERAL ELECTRIC	LM-1R2-AA2	2 TN.	32541	7-30-05 910701 NV 4000		INOPERATIVO	333103
LT7	LOCOMOTORA TROLLEY	GENERAL ELECTRIC	LE-1R2-AA2	2 TN.	31203	7-30-05 910701 NV 3715		NV.3715	333103
LT8	LOCOMOTORA TROLLEY	GENERAL ELECTRIC	LM-1R2-AA2	2 TN.	34113	7-30-05 910701 NV 3540		NV. 3540	333103
LT9	LOCOMOTORA TROLLEY	GENERAL ELECTRIC	LM-1R2-AA2	2 TN.	35208	7-30-05 910701 NV 3900		NV. 3900	333103
0302	A Bateria								
LB10	LOCOMOTORA BATERIA	CLAYTON		4.0 TN.	4083	7-30-51 910701 NV 3540		NV.3540	333103
LB11	LOCOMOTORA BATERIA	CLAYTON	TYPE M2	4 TON	B4256	7-30-51 910701 NV 3840		NV. 3840	333103
LB4	LOCOMOTORA BATERIA	MANCHA	LITLLE TRAMER	1.5 TN.	3318	7-30-15 910701 NV 4000		NV. 4000	333103
LB5	LOCOMOTORA BATERIA	MANCHA	LITLLE TRAMER	1.5 TN.	3950	7-30-15 910701 NV 4000		REPARACION	333103

Estado de Equipos : Operativo

Código	Descripción	Marca	Modelo	Características	Serie	Est-Alm	C.Cto.	Cd.Labor	Exp U	Ubicación	Cuenta
LB9	LOCOMOTORA BATERIA	MANCHA	LITLÉ TRAMER No.4423	1.5 TN.	2261	7-30-15	910701	NV 3540		NV. 3540	333103
06	Cargador Frontal										
0601	Superficie										
CFS3	CARGADOR FRONTAL SUPERFICIE	BOB CAT CLARK	974	1.12 YDA3 78 HP	4969-NA-11075	7-53-10	910810			CANCHA DE MADERA	333103
CFS3	CARGADOR FRONTAL SUPERFICIE	CATERPILLAR	CAT 930	2.25 YDA3 105 HP	17B00578	7-42-03	922206			PLANTA CONCENTRADORA	333102
0602	Mina Eléctrico										
W1	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EHST-1A	1.1 YDA3 40 HP	270.78	7-58-10	910401	ST 310	A	NV. 3480 ST.310	333103
W11	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EST-2D	2 YDAS3 75 HP	EA03P0216	7-58-15	910401	ST 084	A	NV. 3720 ST.084	333103
W12	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EHST-1A	1.1YDA3 40 HP	S/N	7-58-10	910401	ST 083	A	NV. 3780 ST.83 SECC4	333103
W13	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EST-2D	2 YD3. 75 HP	EA03P0222	7-58-15	910401	ST 566	A	NV. 3360 ST.566	333103
W14	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EST-2D	2 YD3, 75 HP	EA03P0218	7-58-15	910401	ST 927	A	NV.3840 ST.927	333103
W15	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EST-2D	2 YDA3 75 HP	EA03P0221	7-58-15	910401	ST 427	A	NV.3360 ST.427	333103
W16	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EST-2D	2 YDA3 75 HP	EA03P0240	7-58-15	910401	ST 472		NV.3360 ST.472 PQ447	333103
W17	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EST-2D	2 YDA3 75 HP	EA03P0239	7-58-15	910401	ST 480	A	NV.3300 ST.480	333103
W18	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EHST-1A	1.1YDA3 40 HP	EA01P0310	7-58-10	910401	ST 045	A	NV.3660 ST.045	333103
W2	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EHST-1A	1.1 YD3. 40 HP	265.63	7-58-10	910401	ST 715	A	NV.3840 ST.715	333103
W20	CARGADOR FRONTAL MINA	FRANCE LOADER	MICROSCOOP CTX1-HE	0.5 YDA3 22 KW	176	7-58-20	910401	RP 990W	A	NV.3300 RPA.990W	333103
W21	CARGADOR FRONTAL MINA	FRANCE LOADER	MICROSCOOP CTX1-HE	0.5 YDA3 22 KW	177	7-58-20	910401	ST 335	A	TALLER CHICRIN	333103
W22	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EST-2D	2 YDA3 75 HP	EA03P0242	7-58-15	910401	RP 990W		NV. 3360 RPA.990W	333103
W23	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EST-2D	2 YDA3 75 HP	EA03P0243	7-58-15	910401	ST 646	A	NV. 3420 ST.646	333103
W24	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EHST-1A	1.1 YDA3 40 HP	EA01P0323	7-58-10	910401	ST 024	A	NV. 3600 ST. 24,25	333103
W25	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EHST-1A	1.1 YDA3 40 HP	EA01P0324	7-58-10	910401	ST 332	A	NV. 3540 ST.332 PAMA	333103
W26	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EHST-1A	1.10 YDA3 40 HP	EA01P0325	7-58-10	910401	ST 572	A	NV. 3420 ST.572A	333103
W27	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EST-2D	2 YDA3 75 HP	EA03P0244	7-58-15	910401	ST 877	A	NV. 3720 ST.877	333103
W28	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EHST-1A	1.1 YDA3 40 HP	EA01P0336	7-58-10	910401	ST 012	A	NV. 3780 ST.012	333103
W29	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EHST-1A	1.1 YD3, RELIANCE	EA01P0358	7-58-10	910401	ST 071	A	NV.3950 ST.071	333103
W30	CARGADOR FRONTAL MINA	TAMROCK	EJC-61E	1.5 YD3,50HP,1770RPM	3056	7-58-17	910401	ST 546	A	NV. 3480 ST.546	333103
W31	CARGADOR FRONTAL MINA	TAMROCK	EJC-61E	1.5 YD3,50HP,1770RPM	3055	7-58-17	910401	ST 927	A	TALLER CHICRIN	333103
W32	CARGADOR FRONTAL MINA	TAMROCK	EJC-61E	1.5 YD3,50HP,1770RPM	3067	7-58-17	910401	ST 729	A	NV. 3420 ST.729	333103
W33	CARGADOR FRONTAL MINA	TAMROCK	EJC-61E	1.5 YD3,	3058	7-58-17	910401	ST 058	A	NV. 3780 ST.058	333103
W34	CARGADOR FRONTAL MINA	TAMROCK	EJC-61E	1.5 YD3,	3068	7-58-17	910401	ST 877	A	NV. 3780 ST.877	333103
W35	CARGADOR FRONTAL MINA	TAMROCK	EJC-100E	2.75 YD3 100 HP	3108	7-58-18	910401	ST 473	A	NV. 3420 ST.473	333103
W36	CARGADOR FRONTAL MINA	TAMROCK	EJC-65E	1.5 YD3 ELECTR.	3372	7-58-19	910401	ST 876		NV.3780 ST.876	333103
W37	CARGADOR FRONTAL MINA	TAMROCK	EJC-145E	3.5 YD3, 2.73 M3		7-58-21	910401	ST 877		NV. 3720 ST.877	333103
W4	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EHST-1A	1.1 YDA3 40 HP	262.80	7-58-10	910401	ST 876	A	NV.3900 ST.876	333103
W5	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EHST-1A	1.1 YDA3 40 HP	301.80	7-58-10	910401	ST 014	A	NV.4000 ST.014	333103
W7	CARGADOR FRONTAL MINA	WAGNER	EHST-1A	1.1 YDA3 40 HP	126.81	7-58-10	910401	ST 023	A	NV.3600 ST23	333103
0603	Mina Diesel										
D10	CARGADOR FRONTAL MINA DIESEL	TAMROCK	EJC-100D	2.75 YD3,102KW,DEUTZ	3247	7-57-72	910402			NV.3480-3420 DP.480	333103
D11	CARGADOR FRONTAL MINA DIESEL	TAMROCK	EJC-65D	1.50 YD3 6,500 LBS	3370	7-57-77	910402			NV.3600 ST.41	333103
D12	CARGADOR FRONTAL MINA DIESEL	TAMROCK	EJC-145 NAVISTAR	3.5 YD3 14500 LBS	3394	7-57-78	910402			ST.093 NV. 3780	333103
D5	CARGADOR FRONTAL MINA DIESEL	EIMCO J.C.	EJC-100D	2.75 YDA3 112 HP	2640	7-57-72	910402			NV.3780 ST.877,71	333103
D6	CARGADOR FRONTAL MINA DIESEL	TAMROCK	TORO T 151D	2.0 YD3, 63KW	27015347	7-57-70	910402			NV.3720-3780 CR.4980	333103
D7	CARGADOR FRONTAL MINA DIESEL	TAMROCK	EJC-61D F5L912W	1.5 YD3,50KW,6100LBS	2946	7-57-75	910402			NV.3900-3840 CR.845E	333103
D8	CARGADOR FRONTAL MINA DIESEL	TAMROCK	EJC-61D F5L912W	1.5 YD3,50KW,6100LBS	2947	7-57-75	910402			NV3420 ST.565	333103
D9	CARGADOR FRONTAL MINA DIESEL	TAMROCK	EJC-100D	2.75 YD3,102KW,DEUTZ	3043	7-57-72	910402			NV.3480 ST.310,545	333103
08	Tractores										
0801	De Orugas										
D51	TRACTOR DE ORUGAS	CATERPILLAR	D5Z	130 HP	Z96J5776	7-42-75	910705			NV. 3600 DESMONTE	333102
D63	TRACTOR DE ORUGAS	CATERPILLAR	D6D	140 HP	4X05901	7-42-86	922204			PRESA RELAVES	333102
D65	TRACTOR DE ORUGAS	CATERPILLAR	D6D-PS	140 HP	75W02719	7-42-86	922204			PRESA RELAVES	333102

Estado de Equipos : Operativo

Código	Descripción	Marca	Modelo	Características	Serie	Est-Alm C.Cto.	Cd.Labor Exp	Ubicación	Cuenta
PL003	PLATAFORMAS DE LA SECCION 3					7-27-10 910701	SC 3	SECCION 3 MINA	333103
PL004	PLATAFORMAS DE LA SECCION 4					7-27-10 910701	SC 4	SECCION 4 MINA	333103
PL005	PLATAFORMAS DE LA SECCION 3					7-27-10 910701	SC 3	SECCION 3 - MINA	333103
PL006	PLATAFORMAS DE LA SECCION 3					7-27-10 910701	SC 3	SECCION 3 - MINA	333103
PL007	PLATAFORMAS DE LA SECCION 3					7-27-10 910701	SC 3	SECCION 3 MINA	333103
PL008	PLATAFORMA DE LA SECCION 3					7-27-10 910701	SC 3	SECCION 3 MINA	333103
1716	Casilleros Portaviendas								
CAS01	CASILLEROS PORTAVIANDA SECCION 3			80 VIANDAS APROX.		7-27-10 910701	SC 3	SECCION 3 INT.MINA	333103
20	Tolvas_Neumáticas,_Jibas_y_Pockets								
2001	Tolvas Neumáticas								
TN06	TOLVA NEUMATICA N° 6					7-66-01 910706	TM 99999	NV. 3600 CH. 118	333103
TN09	TOLVA NEUMATICA N° 9					7-66-01 910706	TM 99999	NV. 3600 CH. 107	333103
TN12	TOLVA NEUMATICA N° 12					7-66-01 910703		NV. 3600 SKIP 2	333103
TN13	TOLVA NEUMATICA N° 13					7-66-01 910703		NV. 3600 SKIP 1	333103
TN15	TOLVA NEUMATICA N° 15					7-66-01 910706	NV 3540	NV. 3520 CH N° 1	333103
TN16	TOLVA NEUMATICA N° 16					7-66-01 910706	NV 3540	NV. 3520 CH N° 2	333103
TN19	TOLVA NEUMATICA N° 19					7-66-01 910706	TM 99999	NV.3600 W/PASS 5265	333103
TN20	TOLVA NEUMATICA N° 20					7-66-01 910706	TM 99999	NV.3600 W/PASS 5266	333103
TN28	TOLVA NEUMATICA N° 28					7-66-01 910303	ST 083	A NV. 3780 ST.83 TV-S	333103
TN36	TOLVA NEUMATICA N° 36					7-66-01 910303	ST 572	A NV. 3420 ST.572A	333103
TN37	TOLVA NEUMATICA N° 37					7-66-01 910706	TM 99999	NV3600 CH5150 CR5420	333103
TN38	TOLVA NEUMATICA N° 38					7-66-01 910303	ST 023	A NV. 3600 ST.023	333103
TN39	TOLVA NEUMATICA N° 39					7-66-01 910303	ST 473	A NV. 3420 ST.473	333103
TN43	TOLVA NEUMATICA N° 43					7-66-01 910303	ST 646	A NV. 3420 ST.646	333103
TN44	TOLVA NEUMATICA N° 44					7-66-01 910303	ST 084	A NV. 3720 ST.084	333103
TN45	TOLVA NEUMATICA N° 45					7-66-01 910303	ST 715	A NV. 3840 ST.715	333103
TN48	TOLVA NEUMATICA N° 48					7-66-01 910303	ST 566	NV. 3360 ST.566	333103
TN49	TOLVA NEUMATICA N° 49					7-66-01 910303	ST 472	NV.3360 ST.472	333103
TN50	TOLVA NEUMATICA N° 50					7-66-01 910303	ST 877	NV.3720 ST.877	333103
TN51	TOLVA NEUMATICA N° 51					7-66-01 910706	NV 3600	NV.3600 CH.RB#8 TV2	333103
TN52	TOLVA NEUMATICA N° 52					7-66-01 910303	ST 876	NV.3780 ST. 876	333103
TN53	TOLVA NEUMATICA N° 53					7-66-01 910303	ST 058	NV.3600 RB17 ST.58	333103
2003	Jibas Mecánicas								
JB01	J IBA MECANICA N° 1					7-66-01 910705		NV.3600 R/PRINC TVR1	333103
JB02	J IBA MECANICA N° 2					7-66-01 910705		NV.3600 R/PRINC TVR2	333103
JB03	J IBA MECANICA N° 3					7-66-01 910705		NV.3600 R/PRINC TVR5	333103
JB04	J IBA MECANICA N° 4					7-66-01 910705		NV.3600 R/PRINC TVR6	333103
JB10	J IBA MECANICA N° 10					7-66-01 910705		NV.3600 ECHAD.DESMON	333103
JB12	J IBA MECANICA N° 12					7-66-01 910705		NV.3600 R/PRINC TVR3	333103
JB13	J IBA MECANICA N° 13					7-66-01 910705		NV.3600 R/PRINC TVR4	333103
2004	Pockets								
PK01	POCKET DE CARGA N° 1					7-66-01 910703		NV. 3460 SKIP N° 1	333103
PK02	POCKET DE CARGA N° 2					7-66-01 910703		NV. 3460 SKIP N° 2	333103
PK05	POCKET DE CARGA N° 5					7-66-01 910703		NV. 3460 SKIP 1	333103
PK06	POCKET DE CARGA N° 6					7-66-01 910703		NV. 3460 SKIP 2	333103
PK07	POCKET DE DESCARGA N° 7					7-66-01 910703		PQ.447 NV.3640 DESC.	333103
PK08	POCKET DE DESCARGA N° 8					7-66-01 910703		PQ.447 NV. 3640 DESC	333103
PK09	POCKET DE CARGA N° 9					7-66-01 910703		NV. 3390 SKIP 1	333103
PK10	POCKET DE CARGA N° 10					7-66-01 910703		NV. 3390 SKIP 2	333101
2005	Skips								
SK03	SKIP N° 3					7-66-01 910703		PIQUE 447 STAND BY	333103
SK04	SKIP N° 4					7-66-01 910703		PIQUE 447 BALDE 2	333103

Estado de Equipos : Operativo

Código	Descripción	Marca	Modelo	Características	Serie	Est-Alm C.Cto.	Cd.Labor Exp	Ubicación	Cuenta
SK05	SKIP N° 5					7-66-01	910703	PIQUE 447 BALDE 1	333103
2006	Tolva en Roca					7-66-01	910705	TV ROCA 1 NV. 3600	333103
TVR01	TOLVA EN ROCA N° 1					7-66-01	910705	TV ROCA 2 NV. 3600	333103
TVR02	TOLVA EN ROCA N° 2					7-66-01	910705	TV ROCA 3 NV. 3600	333103
TVR03	TOLVA EN ROCA N° 3					7-66-01	910705	TV ROCA 4 NV. 3600	333103
TVR04	TOLVA EN ROCA N° 4					7-66-01	910705	TV ROCA 5 NV. 3600	333103
TVR05	TOLVA EN ROCA N° 5					7-66-01	910705	TV ROCA 6 NV. 3600	333103
TVR06	TOLVA EN ROCA N° 6					7-66-01	910705		
23	Lamparas_Mineras								
2301	Wheat								
LAMP1	LAMPARA DE MINA WHEAT	WHEAT				7-33-30	910809	CASA LAMPARAS	333103
2302	Oldham								
LAMP2	LAMPARA DE MINA OLDHAM	OLDHAM				7-33-40	910809	CASA LAMPARAS	333103
2303	Ceag								
LAMP3	LAMPARA DE MINA CEAG	CEAG				7-33-05	910809	CASA LAMPARAS	333103
2304	Northern Light								
LAMP4	LAMPARAS DE MINA NORTHERN LIGHT	NORTHER LIGHT				7-33-42	910809	CASA LAMPARAS	333103
24	Vehiculos_de_transporte								
2401	Camionetas								
VH125	CAMIONETA GASOLINERA	TOYOTA	LAND CRUSIER	COLOR BEIGE, 1.5 TON	RQ-2502	7-51-90	922204	PRESA RELAVES	334103
VH146	CAMIONETA GASOLINERA	JEEP	CHEROKEE	COLOR ROJO	RGT-090	-	973101	SUB-GERENCIA	334103
VH147	CAMIONETA GASOLINERA	JEPP	CHEROKEE	COLOR AZUL	RGT-091	-	951101	SUB-GERENCIA OPERACI	334103
VH148	CAMIONETA GASOLINERA	JEEP	CHEROKEE	COLOR NEGRO	RGT-092	-	952101	SUPDPCIA.GENERAL	334103
VH149	CAMIONETA GASOLINERA	JEEP	CHEROKEE	COLOR BLANCO	RGT-093	-	974110	SUB-GERENCIA ADM-FIN	334101
VH150	CAMIONETA GASOLINERA	JEEP	GRAN CHEROKEE	COLOR NEGRO	RIL-723	-	972101	GERENCIA	334101
VH151	CAMIONETA GASOLINERA	JEEP	CHEROKEE	COLOR NEGRO	RQ-8557	-	972101	GERENCIA	334101
VH152	CAMIONETA GASOLINERA	TOYOTA	HILUX 2000	COLOR ROJO VINO, 2TN	PGO-027	7-51-90	922101	PLANTA CONCENTRADORA	334103
VH153	CAMIONETA GASOLINERA	TOYOTA VERDE PETROLE	HILUX 2000	COLOR VERDE PETROLEO	PGB-028	7-51-90	952301	SR.SOLANO ADMINISTR.	334103
VH154	CAMIONETA PETROLERA	MAZDA - DIESEL 4X4	B2500 D MOTOR UF	COLOR BLANCO	PGS-735	7-51-65	941302	TALLER ELECTRICO	334102
VH155	CAMIONETA PETROLERA	MAZDA-DIESEL 4 X 4	B2500 4WD DC STD	COLOR AZUL	PGS-737	7-51-65	910104	DPTO. GEOLOGIA.	334102
VH156	CAMIONETA PETROLERA	MAZDA DIESEL 4 X 4	B2500 AWD DC STD	COLOR PLATA	PGS-736	7-51-65	952103	DPTO.SEGURIDAD	334102
VH157	CAMIONETA GASOLINERA	MAZDA - PICKUP	B2200 2WD D/C DX	COLOR PLATEADO	PGU-109	7-51-65	952101	VICE SPTCIA. GRAL.	334103
VH158	CAMIONETA GASOLINERA	MAZDA - PICKUP	B2200 2.2L CREW CAB	COLOR BLANCO	PGU-108	7-51-65	922101	SUPTCIA. P/CONCENTR.	334102
VH159	CAMIONETA GASOLINERA	JEEP	CHEROKEE	COLOR NEGRO - 97	RIJ-654	7-52-10	951101	ING. MARIO PALACIOS	334103
VH160	CAMIONETA PETROLERA	HYUNDAI	GALLOPER II	COLOR VERDE MICA 98'	RIQ-109	7-51-94	910902	VICE SPTCIA. MINA	334102
VH161	CAMIONETA PETROLERA	HYUNDAI	GALLOPER II	COLOR VERDE BRONCE	RIQ-170	7-51-94	910903	SUTPCIA.MINA	334102
VH162	CAMIONETA PETROLERA	HYUNDAI	GALLOPER II	COLOR BEIGE OSCURO	RIQ-916	7-51-94	952101	SPTCIA.GENERAL BRE#A	334102
VH166	CAMIONETA PETROLERA	HYUNDAI	GALLOPER-LA AÑO 2001	COLOR PLATA CRISTAL	RIY-173	7-51-94	910902	SPTCIA.MINA ING.ORIH	333103
VH169	CAMIONETA GASOLINERA	MITSUBISHI	NATIVA 3.0 LS 4WD AT	COLOR VERDE BEIGE		7-52-01	972101	GERENCIA LIMA	334101
VH170	CAMIONETA GASOLINERA	MITSUBISHI	NATIVA 4VVD 30CLSA/T	COLOR ROJO VINO/BEIG	RIY-090	7-52-01	974110	SUB GERENCIA ADMINIS	333103
2402	Pick-up								
VH144	PICKUP DOBLE CABINA (PGB-124) PLANTA	TOYOTA	HILUX 2000 4 X 2 DC	COLOR GRIS, 2.00 TN.	PGB-124	7-51-90	922101	PRESA RELAVES	334102
VH145	PICKUP DOBLE CABINA	TOYOTA	HI LUX 4 X 4	COLOR ROJO, 2.00 TN.	PGB-084	7-51-90	922204	PRESA RELAVES	334102
VH164	CAMIONETA PETROLERA	TOYOTA PICKUP	HILUX 4 X 4 C/D 6X	COLOR BLANCO, 2TON	PID-896	7-52-00	941301	DPTO.MANTTO MECANICO	334102
VH165	CAMIONETA PETROLERA	TOYOTA PICKUP	HILUX 4 X 4 C/D 6X	COLOR BLANCO 2 TON	PID-897	7-52-00	910203	DPTO.INGEN.-TOPOGRAF	334102
VH167	CAMIONETA PETROLERA	TOYOTA PICKUP	HILUX 4 X 4 C/D GX D	COLOR VERDE OSCURO	PIF-598	7-52-00	910903	JEFE MINA SECC.3	333103
VH168	CAMIONETA PETROLERA	TOYOTA PICKUP	HILUX 4 X 4 C/D GX D	COLOR AZUL OSCURO	PIF-613	7-52-00	910903	JEFE MINA SECC.4	333103
2403	Camiones Dodge								
VH84	VOLQUETE PETROLERO	DODGE	DN800	COLOR ROJO	WN-2030	7-51-52	910811	NV.4000 ATACOCCHA	334102
VH87	VOLQUETE PETROLERO	DODGE	DN800	COLOR ROJO	WN2047	7-51-52	910811	NV. 4000 ATACOCCHA	334102
VH88	VOLQUETE PETROLERO - CON GRUA	DODGE	DN500 - CON GRUA	COLOR AMARILLO	WN-2095	7-51-50	922204	PRESA RELAVES	334102

Estado de Equipos : Operativo

Código	Descripción	Marca	Modelo	Características	Serie	Est-Alm C.Cto.	Cd.Labor Exp	Ubicación	Cuenta
2404	Camiones Mitsubishi								
VH95	CAMION GONDOLA PETROLERO	MITSUBISHI	CANTER TURBO	COLOR BLANCO	XI-4953	7-51-93 910811		ATACOCHA	334102
2405	Ambulancias								
VH163	AMBULANCIA PETROLERA	TOYOTA	HILUX 4 X 4 C/S	COLOR BLANCO	PID-160	7-51-90 953401		HOSPITAL ATACOCHA	334102
2406	Camiones Bajo Perfil								
CBP01	CAMION BAJO PERFIL	TAMROCK	EJC-416 DTZ	136KW, CAP.16 TON	2921	7-57-74 910702		NV.3840-3780 ST.93,	333103
CBP02	CAMION BAJO PERFIL	TAMROCK	EJC-416 DTZ	136 KW, CAP.16 TON	2944	7-57-74 910702		NV.3720 ST.877,80	333103
CBP03	CAMION BAJO PERFIL	TAMROCK	EJC-416	136KW, CAP: 16 TON	3017	7-57-74 910702		NV.3780 ST.71.876,12	333103
CBP04	CAMION BAJO PERFIL	TAMROCK	EJC-416	136 KW, CAP. 16 TON	3101	7-57-74 910702		NV.3720-3780 ST.877	333103
CBP05	CAMION BAJO PERFIL	TAMROCK	EJC-416	136 KW, CAP. 16 TON	3209	7-57-74 910702		NV.3420-3520 ST572,	333103
CBP06	CAMION BAJO PERFIL	TAMROCK	EJC-416	136 KW, CAP. 16 TON	3234	7-57-74 910702		NV.3480-3420 ST473	333103
CBP07	CAMION BAJO PERFIL	TAMROCK	EJC-20	CAP. 20 TON	3271	7-57-76 910702		NV.3300 RP.990,CR499	333103
CBP08	CAMION BAJO PERFIL	TAMROCK	EJC-20T	CAP. 20 TON	3304	7-57-76 910702		NV.3360,ST.424,472	333103
2407	Automoviles Gasolineros								
VH171	AUTOMOVIL GASOLINERO	TOYOTA	CORONA AVS 2.0 SPC	COLOR PLATA METALICO		7-51-90 974110		SUB GERENCIA ADM/FIN	334101
VH172	STATION WAGON - GASOLINERO	TOYOTA	COROLLA XLI 1.8	COLOR AZUL OSC.METAL		7-51-90 974110		SUB GERENCIA ADM.RH	334101
27	Rodillo Vibratorio								
2701	Rodillo Vibratorio								
RV1	RODILLO VIBRATORIO	DINAPAC				7-11-05 922204		PRESA RELAVES	333102

ANEXO II

Formato de Control Llenado por el Supervisor

ANEXO III

Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro

Orden de Trabajo Preventivo

Programa de Mantenimiento Preventivo

Cartilla de estimación de Repuestos y Materiales para el
Mantenimiento Preventivo.

Reporte de Observaciones en Órdenes de Trabajo

EMPRESA MINERA	<p style="text-align: center;">PETS N° 102</p> <p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO</p> <p style="text-align: center;">AREA MANTENIMIENTO ELECTRICO</p>	<p style="text-align: center;">MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO DE SCOOPTRAMS ELECTROHIDRÁULICOS</p>
CATEGORÍA DE RIESGO: Shock Eléctrico Golpes Caídas <div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> I </div>		
PERSONAL: 01 Maestro Electricista 01 Ayudantes Electricistas <div style="float: right; margin-top: 10px;"> Capacitados para atender tareas de mantenimiento, Con autoridad para decidir paradas de equipos. </div>		
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL: Respirador para polvo y humo Anteojos de seguridad Guantes de jebe o de cuero Correa portalámpara y lámpara <div style="float: right; margin-top: 10px;"> Casco tipo sombrero o jockey con orejeras Protector de oídos (tapón u orejeras) Botas de jebe con punta de acero Mameluco con cinta reflectiva </div>		
EQUIPO/ HERRAMIENTAS/ INSTRUMENTOS/ MATERIALES: Alicate de electricista Juego de llaves mixtas 7/16", 9/16", 1/2", 3/4". Llave francesa de 8" Cuchilla de electricista. Brocha 2 1/2" <div style="float: right; margin-top: 10px;"> Cinta aislante Lijas N° 100 y N° 400 Solvente Dieléctrico Terminales de cobre tipo ojo # 2,6,10 -12AWG Trapo Industrial </div>		
PROCEDIMIENTO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO 1.- Ubicar el equipo en un lugar seguro y adecuado para realizar el mantenimiento. 2.- Bajar y bloquear el interruptor principal de protección del circuito que alimenta al equipo en reparación, y colocar el aviso " PELIGRO, ELECTRICISTA TRABAJANDO " luego de haber aplicado el sistema LOCK OUT y haber probado potencial "0" 3.- Proceder a desconectar los conectores unipolares de tipo Twist Lock. 4.- Sopletear con aire comprimido seco y sin humedad a una presión adecuada los tableros de Instrumentación, de fuerza, el compartimiento del Ring collector y el motor eléctrico principal. 5.- Lavar con solvente dieléctrico los diversos componentes del tablero de instrumentación, de fuerza y el Compartimiento del Ring Collector. 6.- Proceder a retirar el Ring Collector y efectuar su mantenimiento de acuerdo al PETS N° 135 7.- Realizar limpieza y el lijado de los contactos del contactor de fuerza. 8.- Reajustar los pernos que fijan los diversos componentes de los tableros. 9.- Reacomodar los cables de control y fuerza del tablero de fuerza. 10.-Probar el aislamiento a tierra del motor principal. 11.-Ajustar los terminales de salida, entrada al motor para asegurarse un buen contacto. 12.-Verificar el estado de la chapa de arranque del tablero de instrumentación. 13.-Verificar el correcto funcionamiento de los instrumentos de control. 14.-Reajustar todos los terminales de las borneras que se encuentran dentro del tablero. 15.-Verificar el estado de los fusibles e interruptores de protección y a la vez si es del valor adecuado. 16.-Verificar el estado de trabajo del horómetro 17.-Llenar la Cartilla de Mantenimiento Preventivo de Scooptrams Electronidraulicos, de acuerdo a como se Esta realizando el mantenimiento. 18.-Retirar el Sistema Lock Out, energizar el equipo y efectuar las pruebas y comprobaciones respectivas.		

<p>EMPRESA MINERA</p>	<p align="center">PETS N° 106 PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO</p> <p>AREA DE MANTENIMIENTO MECANICO</p>	<p align="center">MANTENIMIENTO PREVENTIVO SCOOP DIESEL 2.5 yd3</p> <p align="right">(125 hrs.)</p>										
<p>CATEGORÍA DE RIESGO :</p> <p>Golpes Quemaduras</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">II</div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>Caídas Resbalamiento</p> </div> </div>												
<p>PERSONAL :</p> <p>01 Mecánico Ayudante Mecánico Operador</p>												
<p>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Casco protector</td> <td style="width: 50%;">Protector auditivo</td> </tr> <tr> <td>Guantes</td> <td>Ropa de jebe</td> </tr> <tr> <td>Lentes</td> <td>Mameluco</td> </tr> <tr> <td>Botas de jebe</td> <td>Guantes de jebe</td> </tr> <tr> <td>Respirador</td> <td></td> </tr> </table>			Casco protector	Protector auditivo	Guantes	Ropa de jebe	Lentes	Mameluco	Botas de jebe	Guantes de jebe	Respirador	
Casco protector	Protector auditivo											
Guantes	Ropa de jebe											
Lentes	Mameluco											
Botas de jebe	Guantes de jebe											
Respirador												
<p>EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">01 jgo de llaves de 8-24 mm.</td> <td style="width: 50%;">Tacómetro digital</td> </tr> <tr> <td>01 jgo de dados de 8-24 mm.</td> <td>Desengrasante</td> </tr> <tr> <td>01 un extractor de filtros</td> <td></td> </tr> <tr> <td>01 Llave francesa 15"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>01 Llave stillson 18"</td> <td></td> </tr> </table>			01 jgo de llaves de 8-24 mm.	Tacómetro digital	01 jgo de dados de 8-24 mm.	Desengrasante	01 un extractor de filtros		01 Llave francesa 15"		01 Llave stillson 18"	
01 jgo de llaves de 8-24 mm.	Tacómetro digital											
01 jgo de dados de 8-24 mm.	Desengrasante											
01 un extractor de filtros												
01 Llave francesa 15"												
01 Llave stillson 18"												
<p>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chequear el reporte de operador, horómetro 2. Evaluar el equipo 3. Lavado general de equipo 4. Cambio de aceites y filtros 5. Trabajo complementario de acuerdo a la evaluación y cartilla de 125 hr. 6. Engrase general 7. Evaluación final y pruebas 8. Recepción del equipo por el operador 9. Reporte escrito de trabajo adicionales. 												

Dpto. Planeamiento de Mantenimiento Mina

MPV-02-13400102

ORDEN DE TRABAJO PREVENTIVO

OT/ABIERTA

REVISOR CONTADOR

D - 1,000.00 Hr

tema SCOOPTRAM ELÉCTRICO

Ejecutor

Supervisor

Código : SCOE014

SCOOPTRAM ELÉCTRICO

Contador requerido :

499.10 - H

Activo : C. Costo :

Ubicación MINA - SECCIÓN

Código SGA :

Programado	Fecha	Hora	Realizado	Fecha	Hora	Tiempo de Parada		
Inicio	20/04/2002	08:00:00a.m.	Inicio			Primer Contador		Hr
Final	20/04/2002	12:00:00p.m.	Final			Segundo Contador		Hr

TAREAS

GENERAL

- 1 () Limpiar equipo en general
- 2 () Lubricar equipo en general
- 3 () Inspeccionar y ajustar pernos - tuercas en general
- 4 () Inspeccionar y ajustar conexiones en general
- 5 () Inspeccionar cables eléctricos en general
- 6 () Verificar nivel de aceite (rellenar si es necesario)
- 7 () Inspeccionar mangueras en general
- 8 () Verificar compartimiento del operador

MOTOR ELÉCTRICO

- 1 () Medir amperaje a plena carga
- 2 () Medir amperaje en vacío
- 3 () Medir aislamiento de bobinados entre fases
- 4 () Medir aislamiento de conductores
- 5 () Inspeccionar y limpiar el rotor
- 6 () Inspeccionar sistema de ventilación
- 7 () Medir amperaje en las tres fases
- 8 () Medir tensión en los bornes
- 9 () Medir amperaje de arranque
- 10 () Realizar pruebas al bobinado
- 11 () Inspeccionar rodamientos (ruidos, temperatura, vibración, etc)
- 12 () Inspeccionar y ajustar contactos y terminales (cambiar si es necesario)
- 13 () Inspeccionar eje (holgura, excentricidad, desgaste, etc)

SISTEMA DE TRANSMISION

- 1 () Ajustar tuercas de mandos finales y llantas (30 - 450)PSI
- 2 () Verificar presión de neumáticos 85 PSI
- 3 () Ajustar cruceta, chumaceras de cardán y pernos de disco parqueo
- 4 () Verificar niveles de aceite del chain box
- 5 () Verificar presión de override (4000 psi)
- 6 () Verificar presión de bomba de carga (220 psi)
- 7 () Verificar coupling del motor
- 8 () Cambiar aceite de mandos finales
- 9 () Cambiar aceite de chain box
- 10 () Inspeccionar cardanes y crucetas
- 11 () Cambiar filtro(s) de transmisión
- 12 () Verificar torque de llantas 400 PSI.

SISTEMA HIDRÁULICO

- 1 () Cambiar mangueras en mal estado.
- 2 () Verificar retenes de los spool de valvulas de control
- 3 () Verificar ventilador del radiador
- 4 () Verificar faja de bomba triple y tension del mismo.
- 5 () Limpiar radiador de aceite y superficie del tanque.
- 6 () Cambiar filtro(s) de aceite
- 7 () Cambiar aceite de tanque hidráulico
- 8 () Limpiar tanque hidráulico
- 9 () Verificar fuga interna de pistones

10 () Verificar presiones del sistema de levante y volteo (1700 psi)

11 () Verificar topes de pistones hidráulicos

SISTEMA ELÉCTRICO

1 () Verificar estado de los faros

2 () Verificar cable eléctrico

3 () Limpiar motor eléctrico

4 () Conexiones de salida

5 () Verificar ventilador y tapas

6 () Medir Aislamiento

7 () Medir Vibración

8 () Ajustar los pernos de anclaje

TABLERO DE CONTROL

1 () Limpiar y verificar estado del cableado

2 () Verificar conexiones del interruptor principal (150A, 80A)

3 () Verificar relé de protección de motor

4 () Verificar transformadores de control

5 () Verificar contactor principal, relé de sobrecarga

6 () Verificar puente rectificador

7 () Verificar relé auxiliar control de arranque

8 () Verificar circuit breaker y fusibles de protección

TABLERO DE INSTRUMENTACION

1 () Limpiar y verificar estado del cableado

2 () Inspeccionar manómetro de transmisión (sensor)

3 () Chapa de arranque (estado, conexiones)

4 () Switch de alumbrado y faros

5 () Solenoide y push de parqueo

6 () Switch neutral, claxon

7 () Push luminoso sistema hidráulico

8 () Push luminoso estado del motor

9 () Circuit breaker de protección

COLECTOR Y CABLE DE TAMBORA

1 () Compartimiento del Ring Colector (limpieza, fijación)

2 () Conexiones, ajustes (terminales)

3 () Portacarbones, carbones (estado)

4 () Discos del Ring Collector, tubo aislador (desgaste)

5 () N° de empalmes, longitud del cable

6 () Enchufes grampa sujetacable (estado)

7 () Estado de los polines (desgaste)

8 () Línea tierra, cuidado del cable en el stope

SISTEMA DE FRENO Y ENROLLAMIENTO DE CABLE

1 () Verificar presión de intensificador de presión (1200- 1500)PSI.

2 () Verificar sprocket y cadena

3 () Verificar caliper de parqueo y disco del mismo

4 () Verificar estado de polines, chumaceras y rodajes

5 () Cambiar mangueras en mal estado

ESTRUCTURA Y CHASIS

1 () Verificar compartimiento del operador

2 () Lavado y engrase

3 () Verificar topes de dirección, oscilante y cuchareo

4 () Inspeccionar estado de cuchara

5 () Inspeccionar uniones soldadas en general

6 () Ajustar tuercas de eje oscilante 600PSI.

7 () Inspeccionar juego de pivotes del boom.

PERSONAL		NOMBRE	HORAS PROGRAMADAS	HORAS TRABAJ.	
CODIGO	CARGO			NORM.	EXTR
	SUPERVISOR		3.00		
	TÉCNICO ELECTRICISTA		10.00		
	AYUDANTE MECÁNICO		16.00		

REPUESTOS/MATERIALES					
CODIGO	Nº PARTE	DESCRIPCION	CANTIDAD PROG.	CANTIDAD UTIL.	UM
223239	353402	FILTER ELEMENT KIT 342883-EP224-1)K23013	1.00		C/U
048577		GRASA SHEEPEROL EPL2 - CASTROL	3.00		KGS
048003		ACEITE AGRICASTROL MP - CASTROL	35.00		GLN
048372		SOLVENTE DIELECTRICO ECOLOGICO	1.00		GLN
379166	328979	PORTA FILTRO HIDRAULICO (P551551)	1.00		C/U
454982		DESENGRASANTE EMULSIONABLE ASAB-98	1.00		GLN
047864		ACEITE MOBILUBE HD-90 MOBIL - EPX-90	10.00		GLN

HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS				
CODIGO		DESCRIPCION	CANTIDAD	UM

IMPLEMENTOS				
CODIGO		DESCRIPCION	CANTIDAD	UM

OBSERVACIONES

Dpto. Planeamiento de Mantenimiento Mina

ORDEN DE TRABAJO PREVENTIVO

MPV-02-1340093

OT/ABIERTA

PRIMER CONTADOR

A - 125.00 Hr

Sistema DUMPER

Ejecutor

Supervisor

Equipo : CAMD008 DUMPER

Contador requerido : 5,096.60 - Hr

Nº Activo :

C. Costo :

Ubicación MINA - SECCIÓN

Código SGA :

Programado	Fecha	Hora	Realizado	Fecha	Hora	Tiempo de Parada		
Inicio	16/04/2002	08:00:00a.m.	Inicio			Primer Contador		Hr
Final	16/04/2002	12:00:00p.m.	Final			Segundo Contador		Hr

TAREAS

GENERAL

- 1 () Lavado y limpieza en general
- 2 () Lubricar equipo en general
- 3 () Inspeccionar niveles de aceite
- 4 () Inspeccionar y ajustar conexiones en general

MOTOR DIESEL

- 1 () Limpiar catalizadores (PTX)
- 2 () Cambiar filtros de aire y/o sopleteo
- 3 () Limpiar radiadores
- 4 () Inspeccionar niveles de agua y refrigerante
- 5 () Inspeccionar hermeticidad de agua de refrigeración
- 6 () Verificar hermeticidad de ductos de admisión
- 7 () Cambiar aceite de motor
- 8 () Cambiar filtro de aceite de motor
- 9 () Cambiar filtro(s) de combustible
- 10 () Drenaje de agua del tanque de combustible
- 11 () Medir concentración de nitrito en el refrigerante PH: 8,5-10,5
- 12 () Cambiar filtro de agua

SISTEMA DE TRANSMISION

- 1 () Verificar presión de neumáticos 85 PSI
- 2 () Ajustar tuercas del eje oscilante a 1000 lbs - pie
- 3 () Reajuste de pernos de cruceta en general
- 4 () Verificar ajuste de esparragos de llanta 500 Lbs-pulg.
- 5 () Inspeccionar y Limpiar tapón respiradero del tanque
- 6 () Verificar nivel de aceite mandos finales (rellenar si es necesario)
- 7 () Inspeccionar cardanes y crucetas
- 8 () Verificar nivel de aceite diferenciales (rellenar si es necesario)

SISTEMA HIDRÁULICO

- 1 () Prueba de frenos posi-stop
- 2 () Limpiar superficie del tanque hidráulico
- 3 () Inspeccionar y Limpiar tapon de respiradero
- 4 () Inspeccionar indicador de restricción de filtros
- 5 () Inspeccionar pines y bocinas en general
- 6 () Verificar funcionamiento de freno de servicio
- 7 () Verificar nivel de aceite hidráulico (rellenar si es necesario)
- 8 () Verificar funcionamiento de bomba hidráulica
- 9 () Verificar funcionamiento de válvula (s) de control
- 10 () Verificar funcionamiento de válvula de pilotaje
- 11 () Verificar topes de cilindro tanto de pistones de volteo y direccion
- 12 () Verificar funcionamiento de válvulas de carga de acumuladores.
- 13 () Verificar funcionamiento de válvulas de pedal de freno

SISTEMA ELÉCTRICO

- 1 () Inspeccionar y Limpiar baterías y sus terminales
- 2 () Inspeccionar fajas de alternador y otros
- 3 () Verificar funcionamiento de carga de alternador
- 4 () Limpiar panel de control

- 5 () Verificar funcionamiento del sensor de temperatura
- 6 () Verificar instrumentación de tablero y alumbrado
- 7 () Verificar funcionamiento de switch de °T caja de convertidor.
- 8 () Verificar funcionamiento de solenoide de parqueo
- 9 () Verificar funcionamiento de switch de neutro
- 10 () Verificar funcionamiento del sistema de arranque
- 11 () Verificar funcionamiento del precalentador
- 12 () Inspeccionar alternador y arrancador.
- 13 () Inspeccionar manómetro de transmisión (sensor)
- 14 () Inspeccionar manómetro de aceite de motor (sensor)
- 15 () Inspeccionar termómetro de transmisión (sensor)
- 16 () Inspeccionar termómetro de motor (sensor)
- 17 () Verificar funcionamiento del voltímetro
- 18 () Verificar funcionamiento del horómetro
- 19 () Inspeccionar chapa de arranque
- 20 () Inspeccionar switch de alumbrado (delantero y posterior)
- 21 () Inspeccionar circuit breaker de reposición manual
- 22 () Inspeccionar circuit breaker de reposición automática
- 23 () Inspeccionar push e indicador del precalentador
- 24 () Inspeccionar relés auxiliares de control
- 25 () Inspeccionar push luminoso estado del motor
- 26 () Inspeccionar push luminoso sistema hidráulico
- 27 () Inspeccionar luces indicadores de peligro
- 28 () Inspeccionar foquito de los instrumentos
- 29 () Verificar nivel y densidad del electrocito
- 30 () Inspeccionar base y guardas de batería
- 31 () Inspeccionar portafaros
- 32 () Inspeccionar baterías (Densidad, Fijación)
- 33 () Inspeccionar cable y terminales de batería
- 34 () Inspeccionar N° alternador (conexiones, fijación)
- 35 () Inspeccionar N° arrancador (conexiones, fijación)
- 36 () Inspeccionar master switch (conexiones)
- 37 () Inspeccionar solenoide y push de parqueo
- 38 () Inspeccionar estrangulador (fijación, regulación)
- 39 () Inspeccionar precalentadores (estado, conexiones)
- 40 () Inspeccionar faros delanteros y posteriores (estado)
- 41 () Inspeccionar faja del alternador cantidad (estado)
- 42 () Inspeccionar switch presión, transmisión
- 43 () Inspeccionar switch presión aceite motor
- 44 () Inspeccionar solenoide de velocidad
- 45 () Inspeccionar solenoides manifold de carga
- 46 () Inspeccionar switch neutral, claxón

PERSONAL

CODIGO	CARGO	NOMBRE	HORAS PROGRAMADAS	HORAS TRABAJ.	
				NORM.	EXTR
	SUPERVISOR		1.00		
	TÉCNICO ELECTRICISTA		3.00		
	AYUDANTE MECÁNICO		6.00		
	TÉCNICO MECÁNICO		6.00		

REPUESTOS/MATERIALES

CODIGO	N° PARTE	DESCRIPCION	CANTIDAD PROG.	CANTIDAD UTIL.	UM
348244		ACEITE ULTRAMAX 15/40	8.00		GLN

048577		GRASA SHEEPEROL EPL2 - CASTROL	4.00	KGS
454982		DESENGRASANTE EMULSIONABLE ASAB-98	1.00	GLN
444383	04521030	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	2.00	C/U
048372		SOLVENTE DIELECTRICO ECOLOGICO	1.00	GLN
444464	04521006	FILTRO DE AGUA	1.00	C/U
444421	04710069	FILTRO DE AIRE PRIMARIO	1.00	C/U
444391	69032924	FILTRO DE PETROLEO	1.00	C/U
444472	04521005	FILTRO DE PRE-CARGA DE AGUA	1.00	C/U

HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UM
--------	-------------	----------	----

IMPLEMENTOS

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UM
--------	-------------	----------	----

OBSERVACIONES

**PROGRAMA SEMANAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
EQUIPOS DE TRANSPORTE Y CARGUÍO**

DEL 15/04/2002 AL 21/04/2002

COD.	MARCA	MODELO	FECHA MANTTO	TIPO MANTTO	HORAS MANTTO	HORÓMETRO			ULT. PROM POR DIA	DIAS									
						ACTUAL	REQUERIDO	DIFERENCIA		LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SÁB	DOM			
SCOOPTRAMS ELÉCTRICOS																			
W27	WAGNER	EST- 2D	15-abr	500	12	11763	11797	34	8,10										
W16	WAGNER	EST- 2D	15-abr	125	6	957	817	-140	7,56										
W36	TAMROCK	EJC - 65E	15-abr	125	6	1265	1223	-42	6,57										
W12	WAGNER	EHST- 1A	16-abr	250	8	865	810	-55	5,45										
W34	TAMROCK	EJC - 61E	17-abr	125	6	3060	3042	-18	8,27										
W35	TAMROCK	EJC - 100E	18-abr	125	6	5832	5860	28	8,80										
W15	WAGNER	EST- 2D	18-abr	250	8	1392	1417	25	6,77										
W33	TAMROCK	EJC - 61E	19-abr	250	8	6130	6155	24	4,89										
W23	WAGNER	EST- 2D	20-abr	250	8	842	862	20	6,02										
W24	WAGNER	EHST- 1A	20-abr	1000	16	459	499	41	7,12										
W11	WAGNER	EST- 2D	20-abr	125	6	727	758	31	4,73										
SCOOPTRAMS DIESEL																			
D12	TAMROCK	EJC 145	15-abr	125	6	1163	1231	68	15,94										
D8	TAMROCK	EJC - 61D	16-abr	250	8	669	668	-1	11,47										
D9	TAMROCK	EJC- 100D	17-abr	500	16	14686	14710	24	10,28										
D6	TAMROCK	TORO T 151D	21-abr	500	16	328	456	128	14,20										
CAMIÓN DIESEL																			
CBP08	TAMROCK	EJC 20 DTZ	16-abr	125	6	5068	5097	29	15,30										
CBP07	TAMROCK	EJC 20 DTZ	17-abr	500	16	4954	5000	46	15,00										
CBP02	TAMROCK	EJC 416 DTZ	18-abr	125	6	337	402	65	13,13										
CBP01	TAMROCK	EJC 416 DTZ	19-abr	125	6	17145	17247	102	13,43										
CBP04	TAMROCK	EJC 416 DTZ	21-abr	125	6	10798	10924	126	13,79										

Cartilla de Estimacion de Repuestos y Materiales Mantenimiento Preventivo

N/P	DESCRIPCIÓN	CTX 1H	EHST 1A	EJC 61E	EST 2D	EJC 100E	EJC 60/61/65D	TORO 151D	EJC 100D	EJC 416D	EJC 20D	EJC 145D	CONSUMO	STOCK A 20-03-02	STOCK A 31-03-02	STOCK A 06-04-02	STOCK A 13-04-02
													MENSUAL RECALCULADO				
	Desengrasante Emel siamble ASAB-98	1,7	15,2	9,4	16,6	2,2	8,9	3,4	9,1	19,5	7,3	3,9	98	0	0	0	0
	Grasa sheperol EP2 SHELL	5,0	45,7	28,2	49,7	8,6	26,8	13,7	36,4	77,9	29,3	15,4	337	856	672	663	634
	Solvente dieléctrico ecológico	1,7	15,2	9,4	16,6	2,2	8,9	3,4	9,1	19,5	7,3	3,9	98	0	0	0	0
	Aceite motor Rimula X 15W 40 SHELL						44,6	20,5	54,7	136,4	58,7	30,8	346	220	128	115	0
117,4421	Filtro aceite motor						4,2						9	10	7	1	21
65620145	Filtro aceite motor						3,2	1,2	1,2	59,0			61	12	9	0	16
04521030	Filtro aceite motor										14,7		15	0	3	1	12
69036397	Filtro aceite motor											5,4	4	1	0	0	0
04531006	Filtro de agua										7,3		8	5	4	5	8
69036395	Filtro de agua											3,9	4	0	3	3	2
117,4423	Filtro de petroleo						3,2	3,2					13	10	8	2	12
P551000	Filtro de petroleo								9,1	19,5			29	24	24	20	26
69032924	Filtro de petroleo										7,3		8	1	3	2	1
69036399	Filtro de petroleo											3,9	4	1	0	0	0
69036396	Filtro elemento de petróleo											3,9	4	0	0	0	0
4521005	Filtro de pre-carga de agua										7,3		8	0	0	0	8
69008925	Filtro pnario de aire						1,9	3,2	1,2				31	7	28	16	5
69008906	Filtro pnario de aire									19,5			20	1	11	8	2
4710069	Filtro primario de aire										7,3		8	2	0	0	0
69008903	Filtro primario de aire											3,9	4	6	5	4	0
69008861	Filtro secundario de aire									19,5			20	2	11	8	5
69034915	Filtro secundario de aire										3,7		4	5	5	4	4
69008859	Filtro secundario de aire											1,9	2	2	4	4	3
69008864	Filtro secundario de aire						1,5	1,0	1,1				16	19	10	1	1
65832023	Filtro transmisión			2,2			1,0						19	21	34	32	32
342883	Filtro transmisión		2,2										8	40	43	39	38
	Filtro transmisión	0,6											1	17	17	17	18
339621	Filtro transmisión				2,4								5	8	6	4	4
04699374	Filtro transmisión							1,0		4,9			6	0	0	0	0
69005201	Filtro strainer									4,9			5	4	4	3	2
69035448	Filtro hidráulico (alta presión)										1,9		2	22	22	22	22
04004031	Filtro hidráulico (alta presión)											1,0	1	1	2	1	0
64117540	Filtro hidráulico (tanque)										1,9	1,0	3	21	24	23	22
65812024	Filtro transmisión					0,6			2,2			0,6	4	22	22	21	20
64101672	Filtro hidráulico succión (tanque)									2,4	1,9	1,0	6	7	7	5	5
64116977	Filtro hidráulico					0,6			1,1				2	6	6	6	6
322716	Filtro hidráulico				2,1								3	24	23	22	22
340911	Filtro hidráulico		1,9										2	70	69	67	66
64117160	Filtro hidráulico (alta presión)									2,4			3	14	14	13	12
64116820	Filtro hidráulico (alta presión)					1,1		0,4	2,2				3	4	4	4	4
4004033	Filtro hidráulico de succion							0,4					1	0	0	0	0
4004041	Filtro hidráulico tanque lavable							0,4					1	0	0	0	1
4698884	Filtro transmisión											1,9	2	0	0	2	2
	Filtro de succión hdx.	0,2											1	20	20	20	20
64117837	Filtro enfriamiento de freno									2,4			3	9	9	8	7
	Aceite hidráulico Tellus 68 Shell	5,2	66,6	41,1	86,6	14,9	39,0	19,3	60,3	134,0	57,8	39,0	564	120	601	14	289
	Aceite diferenciales y mandos finales Spirex	1,0	19,0	11,8	33,8	4,3	11,1	6,8	17,5	39,0	17,8	12,0	175	179	179	222	222

REPORTE DE OBSERVACIONES EN ORDENES DE TRABAJO

N° OT	EQUIPO		INICIO	FIN	
1	MPV-02-13400	SCOD002	SCOOPTRAM DIESEL D7	03/04/2002	03/04/2002
			Mantenimiento Preventivo tipo "D"		
			Se calibró válvulas		
			Se cambió aceite a los diferenciales		
			Se cambió filtros hidráulicos		
			Se revisó inyectores		
			Se cambió cruceta y dados delanteros		
			1. Fuga de aceite motor por cañería del enfriador		
			2. Faltan graseras rectas a los pines de la cuchara		
2	MPV-02-13030	SCOD006	SCOOPTRAM DIESEL D5	07/04/2002	07/04/2002
			Mantenimiento Preventivo tipo "A"		
			Se cambió espárragos de turbo		
			Se cambió bomba cebadora nueva		
			Se agregó 10 gln de aceite hidráulico		
			Se agregó 4 gln de aceite de transmisión		
			1. Necesita soldar bocinas de articulación central		
			2. Cambiar llanta P/D		
			3. Soldar base de filtro de agua		
			4. Cambiar pines de cuchara		
			5. Falta push boton		
			6. Cambiar instrumento de temperatura de convertidor		
			7. Cambiar instrumento de presión de convertidor		
3	MPV-02-13400	SCOD008	SCOOPTRAM DIESEL D10	10/04/2002	10/04/2002
			Mantenimiento Preventivo tipo "B"		
			Se aumentó aceite al diferencial delantero 2 gl		
			Se aumentó aceite a la caja de transmisión 3 gl		
			1. Cambiar bomba de carga y empaque (tiene rajadura)		
			2. Cambiar retén del diferencial delantero (piñón de ataque), no se cambió por no haber dado 1-5/8"		
			3. Cambiar kit del pistón de volteo (tiene fuga)		
			4. Cambiar pin y rótula del cilindro de volteo (no tiene)		
			5. Cambiar retén del yugo de la caja de transmisión (delantero)		
			6. Reparar cuchara (tiene desgaste y rajadura)		
4	MPV-02-13400	SCOD007	SCOOPTRAM DIESEL D9	03/04/2002	03/04/2002
			Mantenimiento Preventivo tipo "A"		
			Se cambió llanta D/I		
			Se eliminó fugas por tapas de balancín		
			Se eliminó fuga por cañería de retorno de turbo		
			Se puso bocina de vástago de cuchareo y pin nuevo		
			1. Necesita cambio de bocina de cuchareo		
			2. Necesita reforzar cuchara y topes del cuchareo		
			3. Necesita rellenar puño de vástago de volteo lado cuchara		
5	MPV-02-13400	SCOD001	SCOOPTRAM DIESEL D4	04/04/2002	04/04/2002
			Mantenimiento Preventivo tipo "C"		
			Se cambió rótula al cilindro del pistón de levante lado derecho		
			Se reguló freno de parqueo		
			1. Colocar soportes a las tapas de protección del equipo		
			2. Asegurar soporte de portafiltro de aire		
6	MPV-02-13400	SCOD003	SCOOPTRAM DIESEL D8	30/03/2002	30/03/2002
			Mantenimiento Preventivo tipo "A"		

REPORTE DE OBSERVACIONES EN ORDENES DE TRABAJO

N° OT	EQUIPO	INICIO	FIN
	Equipo estuvo parado por cambio de motor		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambiar portafiltro de aire 2. Cambiar jebe de admisión de la salida del portafiltro 3. Cambiar reducción de 4 a 3" de entrada al turbo 4. No tiene estrangulador 5. Cambiar retén del spindle delantero 6. Cambiar manguera #8 R-R de 40" del pistón de levante al múltiple 7. Cambiar manguera #8 R-R de 40" del pistón de volteo al múltiple 8. Cambiar manguera #8 R-R de 32" del retorno del motor a la bomba hidrostática 9. La chumacera posterior tiene cierto juego 10. Colocar respirador al diferencial delantero 		
7	MPV-02-13400 SCOD004	05/04/2002	05/04/2002
	<p>SCOOPTRAM DIESEL D11</p> <p>Mantenimiento Preventivo tipo "B"</p> <p>No se realizaron tareas del sistema eléctrico Se puso una tuerca en la admisión, no tenía</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cambiar turbo (URGENTE) 2. Extraer 2 pernos rotos del anclaje del turbo 3. Cambiar kit o'rings a la válvula de L/V 4. Colocar abrazadera de 4" al tubo de admisión 5. No tiene fitting recto, articulación central superior 6. Cambiar o soldar campana del PTX (está roto) 7. No entra grasa a los pines del boom del brazo derecho de la cuchara y de la H lado inferior derecho, cambiar pin y bocina 8. Volver a poner las conexiones #4 para manguera de engrase de pillow block y dirección 		
8	MPV-02-13400 SCOD009	08/04/2002	08/04/2002
	<p>SCOOPTRAM DIESEL D12</p> <p>Mantenimiento Preventivo tipo "D"</p> <p>Sólo se tuvo el equipo 4 horas, no se cambió filtros de petróleo ni hidráulicos por falta de tiempo No se engrasó el equipo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Soldar porta extintor *** 2. Llanta D/D tiene corte profundo *** 3. Llanta P/I tiene corte profundo **** 4. Cambiar pin y rótula de vástago de volteo 5. Cambiar topes de cilindros de L/V 		
9	MPV-02-13400 SCOD005	12/04/2002	12/04/2002
	<p>SCOOPTRAM DIESEL D6</p> <p>Mantenimiento Preventivo tipo "A"</p> <p>No se engrasó por no haber bomba de engrase Se cambió kit de válvula trottle Se eliminó fuga de aceite motor por empaquetadura Se reajustó pernos de anclaje de motor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Requiere cambio de rótula del cilindro de levante **** 2. Requiere soldar cuchara, lado superior 3. Necesita cargar acumulador 4. Completar pernos del carter 5. Cambiar 1 perno de anclaje del motor. 		

REPORTE DE OBSERVACIONES EN ORDENES DE TRABAJO

Nº OT	EQUIPO	INICIO	FIN
1	MPV-02-13400 SCOE023 SCOOPTRAM ELÉCTRICO W34 Mantenimiento Preventivo tipo "D" No se cambió aceite del tanque hidráulico No se hizo mantenimiento del sistema eléctrico por falta de personal No se verificaron presiones del sistema de transmisión Se eliminó fuga de aceite por válvula de dirección 1. Eliminar fuga de aceite por válvula de L/V. 3ra ORDEN 2. Cambiar llanta D/I (muy urgente). 3ra ORDEN 3. No entra grasa a los pines del boom-cuchara 4. No entró grasa al pin del boom-bogie 5. No entra grasa al pin del vástago de volteo 6. Colocar 2 faros delanteros con sus protectores 7. Cambiar 1 switch de luces	20/03/2002	20/03/2002
2	MPV-02-13400 SCOE033 SCOOPTRAM ELÉCTRICO W27 Mantenimiento Preventivo tipo "A" 1. Cambiar chumacera de pared *** 2. Soldar pepa con orificio para pasador del pin de cuchara con el boom 3. Cambiar pin de vástago de levante y boom rellenar oreja del vástago (muy urgente)*** 4. Cambiar rodaje de los polines *** 5. Cambiar manguera del pistón de levante *** 6. Topes de boom-cuchara *** 7. Cambiar pin del boom-cuchara (no tiene agujero para pasador) *** 8. Cambiar asiento del operador *** 9. Cargar acumuladores ** 10. Esta pasando aceite hidraulico del paquete de freno al diferencial delantero 11. Reparar varillaje de cuchareo (tiene mucho juego) 12. El eje de la tambora esta desalineado, inspeccionar rodajes	12/03/2002	12/03/2002
3	MPV-02-13400 SCOE024 SCOOPTRAM ELÉCTRICO W36 Mantenimiento Preventivo tipo "B" 1. No entra grasa al pin de la "H" *** 2. Cambiar kit del pistón de levante *** 3. Fuga por valvula de L/V ** 4. Colocar topes de direccion ** 5. No entra grasa al pin de boom-chasis 6. Cambiar rotula y pin del vástago de direccion, necesita rellenar con soldadura **** 7. Cambiar 01 esparrago del aro P/I ***	17/03/2002	17/03/2002
4	MPV-02-13400 SCOE030 SCOOPTRAM ELÉCTRICO W17 Mantenimiento Preventivo tipo "A" Se cambió una manguera #12 R-R 64" del pistón de levante. 1. Cambiar 2 mangueras #12 recto-brida de 40" de la bomba tandem. 3ra ORDEN 2. Eliminar fuga de aceite por el pistón de dirección. 2da ORDEN 3. Cambiar chumacera de pared. 3ra ORDEN 4. Cambiar pin y bocina del boom-bogie, está desbocado. 3ra ORDEN 5. Colocar topes a la cuchara y boom. 2da ORDEN 6. Cambiar manguera #8 de la válvula de dirección al cilindro. 2da ORDEN 7. No entra grasa al pin de boom-cuchara (lado izquierdo) 2da ORDEN 8. Cambiar 1 rodaje de polín 6205 9. Colocar 1 esparrago a llanat D/I 10. Reparar varillaje de L/V 11. Colocar protector de cardán	21/03/2002	21/03/2002
5	MPV-02-13400 SCOE026 SCOOPTRAM ELÉCTRICO W13 Mantenimiento Preventivo tipo "D"	06/04/2002	06/04/2002

REPORTE DE OBSERVACIONES EN ORDENES DE TRABAJO

N° OT	EQUIPO	INICIO	FIN
	<p>Engrase incompleto de equipo, por falta de bomba de engrase Se eliminó fuga de aceite por cilindro de levante Se eliminó fuga de aceite por codo 90 cilindro de levante Se ajustó tapas y pernos de los cilindros hidráulicos Se ajustó tuerca de eje oscilante, estaba golpeando Se lavó los enfriadores</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar 2 arandelas planas de 1/4" al eje oscilante y ajustar con Loctite (tiene desgaste) 2. Cambiar kit del pistón de dirección 3. Cambiar pin y rótula del cilindro de volteo 4. Cambiar pin y bocina el estabilizador, lado delantero 5. Cambiar pin y rótula del cilindro de dirección 6. Cambiar pin y rótula del cilindro de levante 7. Cambiar pin y bocinas de los hombros del boom 8. Cambiar codo 90 #12 del cilindro de levante 9. Poner topes a la cuchara, al volteo y al estabilizador 10. Cambiar 4 rodajes a los polines verticales 11. Cambiar las dos mangueras #12 R-R que salen de la bomba tandem a un adapter y el otro al múltiple 12. Cambiar 1 manguera #6 R-R de retorno del orbitrol al tanque 13. Cambiar 1 manguera #6 del pedal (válvula de aceleración) a la válvula trottle 14. Cambiar manguera #6 de la válvula de aceleración a la caja de transmisión (retorno) 15. Cambiar 2 mangueras #12 R-R del cilindro de volteo al múltiple 16. Reforzar con soldadura la cuchara y topes 17. Cambiar tapizado de asiento de operador 		
6	<p>MPV-02-13030 SCOE028</p> <p>SCOOPTRAM ELÉCTRICO W15</p> <p>Mantenimiento Preventivo tipo "A"</p> <p>No se realizaron tareas del motor, sistema eléctrico. Se cambió 1 manguera #16 de la válvula de L/V al múltiple</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cambiar pin y bocina del vastago del piston de levante (muy urgente) *** 3. Cambiar pin de la base del piston de levante (es ciego) *** 4. Cambiar los dos pines de la cuchara con el boom y enbocinar (muy urgente) *** 5. Cargar acumuladores *** 6. Fijar asiento del operador *** 7. Cambiar kit del cilindro de volteo *** 8. Cambiar reten del spool de la valvula de control de marchas ** 9. Cambiar 03 rodajes 6205 de los polines verticales 10. Cambiar aceite de los diferenciales (proximo mantenimiento) 	26/03/2002	26/03/2002
7	<p>MPV-02-13400 SCOE029</p> <p>SCOOPTRAM ELÉCTRICO W16</p> <p>Mantenimiento Preventivo tipo "D"</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cambiar cruceta y yugo (articulacion central) urgente 2. El pin de la articulacion central inferior no tiene la tapa 3. Cambiar reten de caja de transmision, yugo que sale del diferencial porterior 4. Cambiar pin y bocina del vastago del piston de levante (urgente) 5. Programar cambio del kit de direccion 6. Programar cambio del kit de piston de volteo 7. Cambiar manguera #12 de bomba tandem a valvula de L/V 8. Soldar topes del boom (urgente) 9. Cambiar 03 rodajes 6205 de los polines verticales 10. Cambiar conexión del acumulador (6-8) 11. Enderezar dos portafaros delanteros 12. No entra grasa al pin de estabilizador con el vastago de volteo 13. No entra grasa al pin del estabilizador con la cuchara 14. Cambiar pines y bocinas del boom-cuchara, no entra grasa 15. Cambiar manguera #12 de la valvula de L/V al cilindro de volteo (la mas corta) 16. Cambiar conexión del cilindro de volteo (tiene que ser en codo de 90°) 	03/03/2002	03/03/2002
8	<p>MPV-02-13030 SCOE016</p> <p>SCOOPTRAM ELÉCTRICO W26</p> <p>Mantenimiento Preventivo tipo "D"</p>	05/04/2002	05/04/2002