

**PROPUESTA DE UN PLAN ANUAL Y MENSUAL DE MANTENIMIENTO DE
MAQUINARIA Y EQUIPOS.**

CARLOS JOSE ANGARITA MARIN



**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA
BUCARAMANGA**

2008

**PROPUESTA DE UN PLAN ANUAL Y MENSUAL DE MANTENIMIENTO DE
MAQUINARIA Y EQUIPOS.**

CARLOS JOSE ANGARITA MARIN

**Práctica empresarial realizada como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Mecánico**

Supervisor de Proyecto

Gilberto Fontecha

Ingeniero Mecánico

Tutor ALFREDO AMAYA H CIA LTDA

Ing. Oscar Alfredo Amaya Quintero

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA
BUCARAMANGA**

2008

Dedico este trabajo primero que todo a Dios a quien agradezco por concederme la oportunidad de realizar esta práctica empresarial y la fortaleza de culminarla con satisfacción, a mis padres por su apoyo incondicional a lo largo de toda mi preparación profesional, a mis hermanos y novia por su incansable deseo de que todas las cosas mi salieran bien, a todos los ingenieros y parte administrativa de la empresa Alfredo Amaya H CIA Ltda. Por brindarme la oportunidad de laborar con ellos, a todos los que quiero y colaboraron con la culminación de este proyecto.

CARLOS JOSE ANGARITA MARIN

AGRADECIMIENTOS

El autor de este trabajo expresa sus agradecimientos a:

Gilberto Fontecha, Ingeniero Mecánico y supervisor de proyecto de grado, por su apoyo incondicional e indicaciones sugeridas, que permitieron la culminación satisfactoria de la práctica empresarial en ALFREDO AMAYA H CIA LTDA.

Alfredo Amaya Herrera, Gerente general de la firma, por brindarme la oportunidad de poner en practica todo lo aprendido a lo largo de mi carrera profesional, siempre pendiente de todo lo que necesitara para la correcta implementación del plan de mantenimiento.

Oscar Alfredo Amaya Quintero, Ingeniero Civil Residente de Obra y tutor de la práctica, por su continuo interés en solucionar todas mis dudas y que conociera el funcionamiento interno de la empresa para lograr definir un plan que se acomodara a los intereses de la misma.

Julio Monsalve, Jefe de maquinas, por permitir que a su lado compartiera responsabilidades del cargo, inculcando siempre la importancia de realizar algún tipo de mantenimiento diferente al correctivo.

ALFREDO AMAYA H CIA LTDA, a todo el personal administrativo de la empresa por brindarme todos los mecanismos necesarios para obtener la información básica en lo referente a costos y manejo de otras actividades.

CONTENIDO

	PAG
GLOSARIO	7
INTRODUCCION	13
OBJETIVOS	14
1. PERFIL DE LA EMPRESA	15
1.1 Reseña Histórica	15
1.2 Actividad Económica	15
1.3 Marco Estratégico	16
1.4 Ubicación de la práctica dentro de la estructura general de la empresa	17
2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS	18
2.1 Evaluación estado actual maquinaria	18
2.1.1 División de la maquinaria	21
2.1.2 Mantenimiento aplicado actualmente a la maquinaria	23
2.1.2.1 Ventajas y desventajas mantenimiento aplicado actualmente.	24
2.2 Evaluación acerca de las expectativas de la empresa	25
2.3 Cuadros de costos anuales de mantenimiento correctivo	25
2.4 Análisis propuesta modelo preventivo	34
2.4.1 Cuadros de costos por la aplicación de un modelo preventivo	34
2.5 Evaluación cuadros de costos de mantenimiento	43
2.6 Aplicación modelo de mantenimiento	44
3. MEJORAS PROPUESTAS	73
3.1 Actualización hojas de vida maquinaria en general	73
3.2 Supervisión trabajos realizados por agentes externos	73
3.3 División de los cargos	73
3.4 Control cambio de lubricantes	73
3.5 Repotenciar la maquinaria	74
4. CONCLUSIONES	75

5. RECOMENDACIONES

76

BIBLIOGRAFIA.

ANEXOS.

GLOSARIO

Mantenimiento: acción eficaz para mejorar aspectos operativos relevantes de un establecimiento tales como funcionalidad, seguridad, productividad, confort, imagen corporativa, salubridad e higiene. Otorga la posibilidad de racionalizar costos de operación. El mantenimiento debe ser tanto periódico como permanente, preventivo y correctivo.

Mantenimiento correctivo: acción de carácter puntual a raíz del uso, agotamiento de la vida útil u otros factores externos, de componentes, partes, piezas, materiales y en general, de elementos que constituyen la infraestructura o planta física, permitiendo su recuperación, restauración o renovación, sin agregarle valor al establecimiento.

Mantenimiento preventivo: acción de carácter periódica y permanente que tiene la particularidad de prever anticipadamente el deterioro, producto del uso y agotamiento de la vida útil de componentes, partes, piezas, materiales y en general, elementos que constituyen la infraestructura o la planta física, permitiendo su recuperación, restauración, renovación y operación continua, confiable, segura y económica, sin agregarle valor al establecimiento.

Programa de mantenimiento: definición planificada y organizada de acciones de mantenimiento con carácter de permanentes y continuas, orientadas a preservar y mantener las condiciones originales de operación de determinada infraestructura, expresando la periodicidad y alcance del servicio y los recursos comprometidos en dicho proceso.

Servicios técnicos: equipos humanos de trabajo conformados por el personal del establecimiento con cierto grado de calificación, capacitación, que ejercen acciones de mantenimiento preventivo y/o correctivo. El servicio técnico puede ser ejecutado directamente por personal o puede ser contratado a terceros que posean el grado de conocimiento adecuado y conveniente.

Confiabilidad: Se puede definir como la capacidad de un producto de realizar su función de la manera prevista. De otra forma, la confiabilidad se puede definir también como la probabilidad en que un producto realizará su función prevista sin incidentes por un período de tiempo especificado y bajo condiciones indicadas.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Listado de maquinaria códigos 001-016. Pág.19
Tabla 2. Listado de maquinaria 018-032. Pág.20
Tabla 3. Listado de maquinaria 033-044. Pág.21
Tabla 4. Plan mensual de mantenimiento Retro 320 junio/08. Pág.45
Tabla 5. Plan mensual de mantenimiento Retro 320 julio/08. Pág.46
Tabla 6. Plan mensual de mantenimiento Retro 320 agosto/08. Pág.47
Tabla 7. Plan mensual de mantenimiento Retro 320 septiembre/08. Pág.48
Tabla 8. Plan mensual de mantenimiento Retro 320 octubre/08. Pág.49
Tabla 9. Plan mensual de mantenimiento Retro 320 noviembre/08. Pág.50
Tabla 10. Plan mensual de mantenimiento Retro 320 diciembre/08. Pág.51
Tabla 11. Plan mensual de mantenimiento Retro 320 enero/09. Pág.52
Tabla 12. Plan mensual de mantenimiento Retro 320 febrero/09. Pág.53
Tabla 13. Plan mensual de mantenimiento Retro 320 marzo/09. Pág.54
Tabla 14. Plan mensual de mantenimiento Retro 320 abril/09. Pág.55
Tabla 15. Plan mensual de mantenimiento Retro 320 mayo/09. Pág.56
Tabla 16. Plan anual de mantenimiento Retro 320 2008-2009. Pág.57
Tabla 17. Plan anual de mantenimiento Retro 320 2008-2009. Pág.58
Tabla 18. Plan mensual de mantenimiento Carmix 03 junio/08. Pág.59
Tabla 19. Plan mensual de mantenimiento Carmix 03 julio/08. Pág.60
Tabla 20. Plan mensual de mantenimiento Carmix 03 agosto/08. Pág.61
Tabla 21. Plan mensual de mantenimiento Carmix 03 septiembre/08. Pág.62
Tabla 22. Plan mensual de mantenimiento Carmix 03 octubre/08. Pág.63
Tabla 23. Plan mensual de mantenimiento Carmix 03 noviembre/08. Pág.64
Tabla 24. Plan mensual de mantenimiento Carmix 03 diciembre/08. Pág.65
Tabla 25. Plan mensual de mantenimiento Carmix 03 enero/09. Pág.66
Tabla 26. Plan mensual de mantenimiento Carmix 03 febrero/09. Pág.67
Tabla 27. Plan mensual de mantenimiento Carmix 03 marzo/09. Pág.68
Tabla 28. Plan mensual de mantenimiento Carmix 03 abril/09. Pág.69

Tabla 29. Plan mensual de mantenimiento Carmix 03 mayo/09. Pág.70

Tabla 30. Plan anual de mantenimiento Carmix 03 2008-2009. Pág.71

Tabla 31. Plan anual de mantenimiento Carmix 03 2008-2009. Pág.72

LISTA DE CUADROS

- Cuadro 1. Costo correctivo Retroexcavadora 320. Pág.27**
- Cuadro 2. Costo correctivo Retro John Deere. Pág.28**
- Cuadro 3. Costo correctivo Carmix 003. Pág.29**
- Cuadro 4. Costo correctivo Minicargador Hyundai. Pág.30**
- Cuadro 5. Costo correctivo Tractor Pascualli-mezcladora. Pág.31**
- Cuadro 6. Costo correctivo Carmix 040. Pág.32**
- Cuadro 7. Costo correctivo Vibrocompactador un tander. Pág.33**
- Cuadro 8. Costo correctivo Maquinaria Nueva. Pág.34**
- Cuadro 9. Costo preventivo Retroexcavadora 320. Pág.36**
- Cuadro 10. Costo preventivo Retro John Deere. Pág.37**
- Cuadro 11. Costo preventivo Carmix 003. Pág.38**
- Cuadro 12. Costo preventivo Minicargador Hyundai. Pág.39**
- Cuadro 13. Costo preventivo Tractor Pascualli-mezcladora. Pág.40**
- Cuadro 14. Costo preventivo Carmix 040. Pág.41**
- Cuadro 15. Costo preventivo Vibrocompactador un tander. Pág.42**
- Cuadro 16. Costo preventivo Maquinaria Nueva. Pág.43**
- Cuadro 17. Costo preventivo Carmix 3.5 T4. Pág.44**

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. REPORTE DIARIO DE MAQUINARIA

ANEXO B. ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO

ANEXO C. INFORMACION GENERAL DE LA REPARACION

ANEXO D. PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO

ANEXO E. PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO

ANEXO F. HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA

ANEXO G. FORMATO CONTROL DE LUBRICANTES



RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: **PROPUESTA DE UN PLAN ANUAL Y MENSUAL DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.**

AUTOR: Carlos José Angarita Marín

FACULTAD: Facultad De Ingeniería Mecánica

DIRECTOR: Gilberto Fontecha

RESUMEN

La práctica empresarial se realizó en la empresa ALFREDO AMAYA H CIA LTDA en el área de maquinaria ocupando el cargo de auxiliar de ingeniería y con el objetivo central de realizar una propuesta de plan de mantenimiento que reduzca los tiempos de parada de la maquinaria, para lo cual fue necesario realizar varias actividades dentro de las cuales se encontraban un estudio de lo que actualmente se manejaba y lo que se deseaba por parte de las directivas de la empresa, para tal fin fue necesario una completa examinación del estado y manejo de la maquinaria en general complementándolo con vigilancias acerca del preoperacional que se le realizaba a cada una de los equipos, adicionalmente una actualización de todas las hojas de vida de las máquinas, apoyado en los reportes diarios diligenciados por los operadores. Basado en esto y con ayuda del programa contable de la empresa se realizaron estudios de costos por mantenimiento de cada máquina y un estimado de los gastos ocasionados si se aplicara un modelo preventivo, basándose en maquinaria similar o fabricantes de las mismas, todo esto con el fin de determinar la mejor opción y la que más se acomodara a las expectativas de la empresa.

PALABRAS CLAVES: MANTENIMIENTO, TIEMPOS DE PARADA, PREOPERACIONAL, HOJAS DE VIDA, REPORTES DIARIOS, PREVENTIVO

VºBº DIRECTOR TRABAJO DE GRADO



RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITLE: **PROPOSAL FOR AN ANNUAL PLAN AND MONTHLY MAINTENANCE OF MACHINERY AND EQUIPMENT**

AUTHOR: Carlos José Angarita Marín

FACULTY: Facultad De Ingeniería Mecánica

DIRECTOR: Gilberto Fontecha

SUMMARY

This internship took place at the company ALFREDO AMAYA H CIA LTDA in the area of machinery as assistant engineer, with the main objective of carrying out an asset management plan that would reduce maintenance downtime of machinery. In order to do this, it was necessary to perform several activities, beginning by a study of the actual situation and the desired goal at the company directive board. Then, it was necessary to carry out a detailed examination of the machinery condition together with a pre-operational surveillance to be conducted at each of the teams; besides an update on all the resumes of machinery, supported by daily reports completed by operators. Based on this program and with the help of the company's accounting department, the cost of the maintenance of every machine was calculated and an estimate of the costs as if they implemented a preventive model, this calculation was based on similar machinery or data provided by the manufacturer. Finally, all this information was matched together so that the best option was chosen best suited to the expectations of the company.

KEYWORD: MAINTENANCE, DOWNTIME, PREOPERATIONAL, RESUMES, REPORT JOURNAL, PREVENTIVE

VºBº DIRECTOR TRABAJO DE GRADO

INTRODUCCION

En la industria nacional que esta actualmente en crecimiento y mejoramiento continuo de sus procesos, surge la necesidad de encontrar nuevos mecanismos que permitan optimizar sus procesos para obtener mayores dividendos a bajos costos, de modo tal que muchos de estos mecanismos se enfoquen al área de maquinaria y equipos, ya que esta juega un papel importante en muchos de los procesos de la industria, y así mismo una falencia que exista dentro del área perjudica al proceso en general, es por esto que la ingeniería llega de manera oportuna para la industria, pues con ella se busca encontrar mecanismos de cómo disminuir dichas falencias y de este modo optimizar un proceso.

Dentro de la optimización de procesos y basándose en un termino muy importante inmerso en cualquier proceso que involucre maquinaria, como lo es el MANTENIMIENTO, es que los ingenieros han venido implementando diferentes modelos de aplicación mismo, como lo es el ya conocido modelo correctivo, el modelo preventivo y modelos ya mucho mas avanzados como lo son el predictivo y RCM basados en confiabilidad que brindan un mayor rendimiento pero requieren de bastante organización y orden, lo cual obliga a la industria a vincular a personal capacitado en estas áreas para que realicen propuestas de mejoramiento en sus procesos internos así como implementación de los mismos.

La empresa ALFREDO AMAYA H CIA LTDA vinculada con el área de la construcción, una empresa con una visión muy amplia y con el pleno propósito de mejorar continuamente, es que decide por medio del modelo de practica empresarial, en donde se fusiona la industria con la academia, vincula un estudiante de ingeniería mecánica con el fin de conocer una propuesta de mantenimiento que se adecue a las expectativas y objetivos de la empresa, esto permitirá al estudiante reforzar todos los conceptos adquiridos a lo largo de la carrera así como fortalecer el criterio de ingeniería en lo referente a toma de decisiones, aplicar conceptos y determinar soluciones, todo con la meta clara y como alcance máximo de la practica la entrega de una propuesta de modelo mantenimiento aplicable a la maquinaria de la empresa basándose en estudios de costos, investigaciones, material informativo y lo demás necesario para elaborar una propuesta, todo esto bajo la supervisión de personas capacitadas como lo son docentes y el tutor de la empresa, es claro anotar que como limitaciones para la realización de la empresa se encontró que las hojas de vida de las máquinas no se encontraban actualizadas y faltaba bastante información necesaria para la realización de la propuesta además mucha maquinaria no posee especificación alguna de sus componentes dificultando la investigación acerca de los mismos, sin embargo esto no obstruirá el cumplimiento del objetivo general de la practica. Dentro de este trabajo se mostraran los pasos seguidos para el alcance del objetivo así como la metodología empleada para el cumplimiento del mismo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar una propuesta de plan de mantenimiento de equipos, tomando como referencia investigaciones realizadas acerca del estado actual del mantenimiento de las máquinas y las expectativas que posee la empresa acerca de la implementación de un nuevo modelo de mantenimiento, determinando el tipo de plan que mas se acomode a los intereses de la empresa para cumplir con los objetivos trazados en lo referente a disminución de tiempo de paradas de las máquinas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Evaluar el estado actual del mantenimiento realizado a los equipos existentes dentro de la empresa, citando las ventajas y desventajas del que se este realizando para de esta manera definir la necesidad de mantenimiento.

Determinar cual es la expectativa que tiene la empresa referente al funcionamiento de la maquinaria, entrevistándose con el gerente para conocer lo que desearía y a lo que estaría dispuesto a realizar, para así poder obtener ventajas y desventajas de lo planteado.

Seleccionar el tipo de mantenimiento que más se ajuste a las necesidades de la empresa, basándose en la literatura acerca de la implementación de planes, de sus características específicas, ventajas y desventajas con el fin de cumplir con las expectativas creadas dentro de la organización empresarial.

Aplicar el tipo de mantenimiento que se acomode a la empresa, tomando como referencia los formatos existentes para dicha labor con el fin de que la empresa logre dar inicio a la implementación de dicho plan.

1. PERFIL DE LA EMPRESA

ALFREDO AMAYA H CIA LTDA

1.1 RESEÑA HISTORICA

La firma fue constituida como Sociedad Limitada mediante escritura Pública No. 153, del 05 de Febrero de 1996, de la Notaria Novena del Círculo de Bucaramanga, y tiene vigencia hasta el 05 de Febrero de 2011. Su oficina principal esta ubicada en la Carrera 26 No.31^a-17 Cañaveral, en la ciudad de Bucaramanga, Departamento de Santander – Colombia.

Se encuentra inscrita, calificada y clasificada en el Registro Único de Proponentes de la Cámara de comercio de Bucaramanga, con el No. 1903, del 28 de Diciembre de 1996, y en el Registro Mercantil con el No. 05-052774-03, del 12 de febrero de 1996. Inscrita en la Administración de Impuestos Nacionales en el Régimen Común del Impuesto a las ventas y se identifica con el Nit. 804.001.380-5.

Busca permanentemente la mejora continua, basándose en un sistema de Gestión de Calidad que la lleve a lograr mayor eficacia en los procesos de la organización y con ello incrementar los índices de crecimiento y calidad, ofreciéndole así a sus clientes, más y mejores servicios.

La firma cuenta con un grupo de excelentes profesionales, técnicos y tecnólogos con sólida formación académica y con amplia experiencia en construcción de toda clase de obras civiles y arquitectónicas. La formación técnica y Administrativa de cada uno de sus integrantes, le permite trabajar en forma ágil y eficiente, utilizando equipos adecuados para cada necesidad, y manteniendo condiciones optimas para el desempeño del personal mediante permanente actualización de las últimas normas y tecnologías aplicadas a la construcción, para satisfacer las necesidades específicas de los clientes y cumplir con los objetivos y la política de calidad de la empresa.

1.2 ACTIVIDAD ECONOMICA

ALFREDO AMAYA H. CIA. LTDA. tiene por objeto social la prestación de servicios de Construcción de obras civiles en generales tales como; Viviendas unifamiliares, Multifamiliares, Edificios, Urbanizaciones, Dirección y Administración de Obras, Avalúos, Asesorías técnicas, Estructuras, Carreteras, Oleoductos, Gasoductos, Acueductos y Alcantarillados, Canalizaciones, Pavimentos, Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, Instalaciones Mecánicas, Mantenimientos y Reparaciones de Edificios, reformas, Alquiler de maquinaria pesada, equipo y vehículos, servicios de transportes a cualquier lugar del país etc.

Entre los profesionales vinculados a la empresa, se encuentran ingenieros y arquitectos con experiencia en el sector público y privado, donde han prestando servicios de interventoría, consultoría, diseño, remodelación, restauración, construcción de edificaciones, obras de urbanismo, mantenimiento y adecuación de carreteras, reposición de redes de acueducto, Residente de Obras Civiles, Construcción de alcantarillados, escuelas, polideportivos, vías etc.

En la parte administrativa cuenta con contador público, administrador de empresa, y personal con amplia experiencia y conocimientos académicos. La empresa esta sistematizada para lo cual se cuenta con lo último en programas y tecnología.

1.3 MARCO ESTRATEGICO

MISION

ALFREDO AMAYA H CIA LTDA es una empresa que se orienta hacia la prestación de servicios de construcción de obras civiles y arquitectónicas, alquiler de maquinaria y equipos así como la construcción de obras de infraestructura vial, buscando satisfacer las necesidades de los clientes y cumplir con sus expectativas de calidad

VISION

Elevar el reconocimiento que hasta ahora ha tenido **ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA**, por su ética empresarial y profesionalismo, logrando que la empresa sea identificada como sinónimo de calidad y satisfacción para el consumidor, consolidada para que en el futuro siga siendo una excelente alternativa en lo relacionado con la construcción de obras civiles, arquitectónicas e infraestructura vial, alquiler de maquinaria y equipo, orientados en el cumplimiento de los objetivos y metas propuestas del sistema de gestión de la calidad, que proyecten la organización a nivel nacional.

POLITICA DE CALIDAD

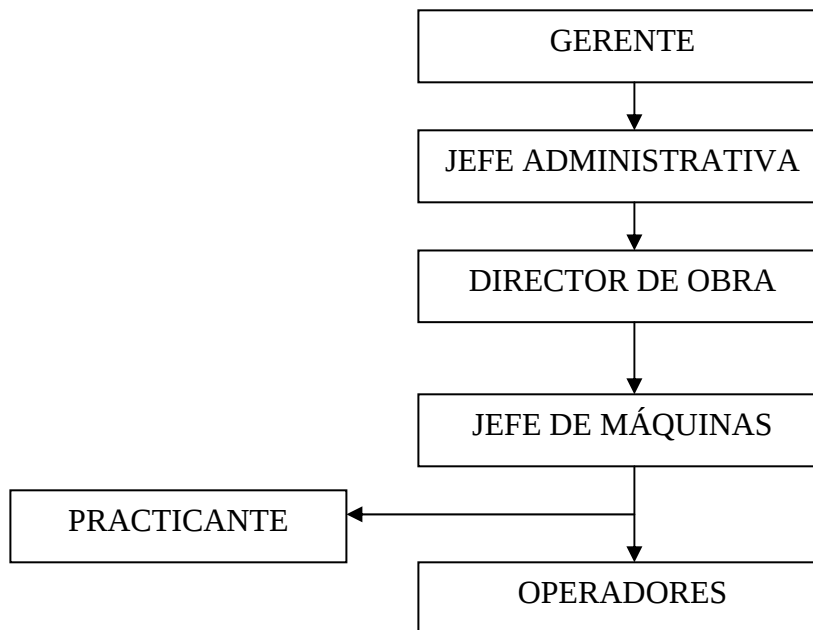
ALFREDO AMAYA H.CIA LTDA, es una empresa que se orienta hacia la prestación de servicios de construcción de obras civiles y arquitectónicas, alquiler de maquinaria y equipos, así como la construcción de obras de infraestructura vial.

Constituida para enfocarse en la búsqueda constante de la excelencia, para satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes.

Permanentemente se implementa la mejora continua, creando una cultura de calidad en la organización, que nos lleve a lograr mayor eficacia en los procesos y con ello incrementar los índices de crecimiento, ofreciéndoles en un futuro más y mejores servicios a nuestros clientes y demás partes interesadas.

La reseña histórica y marco estratégico fueron extraídos de los archivos internos de la empresa.

1.4 UBICACIÓN DE LA PRÁCTICA DENTRO DE LA ESTRUCTURA GENERAL DE LA EMPRESA



2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

2.1 EVALUACION ESTADO ACTUAL MAQUINARIA

ALFREDO AMAYA H CIA LTDA, es una empresa que trabaja con el sector de la construcción desde hace varios años, cuenta con un parque de maquinaria para la ejecución de sus proyectos dentro del cual encontramos variedad de máquinas tanto de tipo pesado como liviano, al igual que variedad de equipos menores; como todos estos equipos son de vital importancia en la ejecución de sus proyectos es que surge la necesidad de crear un plan de mantenimiento que cuide en su totalidad la maquinaria por ellos utilizada dándole mayor disponibilidad y menos tiempos de paradas.

Es evidente que para el correcto funcionamiento de una máquina o equipo es necesario la implementación de un mantenimiento, con el fin de evitar fallas dentro de su funcionamiento, es importante recalcar que dicho mantenimiento debe ser realizado de forma continua y siguiendo algunos parámetros dados por el fabricante o que la experiencia del funcionamiento de la maquina lo proporcione, es por esto que se decide realizar una propuesta de plan de mantenimiento de toda la maquinaria que se posee para disminuir los tiempos que la maquinaria esta varada, que en muchos casos es por falta de un correcto mantenimiento de sus partes.

Como primer paso se realizara una evaluación del estado actual de la maquinaria al igual que del tipo de mantenimiento que se le esta aplicando a cada una de ellas, esto con el fin de determinar ventajas y desventajas del aplicado actualmente, para así poder definir el procedimiento a seguir con la maquinaria de la empresa.

A continuación se enumeran la maquinaria y equipos que actualmente posee la empresa y posteriormente los clasificara en primarios y secundarios esto con el fin de describir las máquinas que son de vital importancia y que la empresa esperarí mayores rendimientos:

Tabla 1

ALFREDO AMAYA H. CIA LISTADO DE MAQUINARIA						
LTDA			MYT-FOR-01			
No IN T	DESCRIPCION - MODELO	MARCA	SERIE No	MOTOR No	AÑO FAB.	CAPAC.
OO1	RETROEXCAVADORA 320	CATERPILLAR	2 DL	MITSUBICHI	1995	BALDE 1 M 3
	DE HORUGA			33066		
OO2	RETROEXCAVADORA	JOHN DEERE	310 D	TO 4039T4	1993	
	SOBRE LLANTAS		6794422	27225		
OO3	CARMIX	CARMIX	3500	PERKINS	1993	2,7 M 3
				107 HP		
OO4	MINICARGADOR	HYUNDAI	HLS 600	KUBOTA VI 902	1995	BALDE 0,30
				12276		M 3
OO5	MINICARGADOR	THOMAS	LH 358	MAZDA TF	1995	BALDE 0,40
				107453		M 3
OO6	TRACTOR CON ZORRO	PASCUALI	1989308	LOMBARDINI		1 TONELADA
				914		DE TIRO
OO7	MEZCLADORA DE TOLVA			LOMBARDINI		3 BULTOS
OO8	CAMIONETA ESTACA B 2200	MAZDA		F2-804696	1998	1 TONELADA
OO9	MEZCLADORA			TRIFASICO		1 BULTO
O10	HIDROLAVADORA	HONDA	REUV-2005	GC-160		
O11	MEZCLADORA			TRIFASICO		1 BULTO
O12	VIBRADOR ELECTRICO			ELECTRICO		
				110 V		
O13	VIBROCOMPACTADOR RANA	YAMAHA	HF 260			9 HP
O14	VIBRADOR			ELECTRICO		
				110 V		
O15	TRONSADORA ELECTRICA	MAKITA	2414 NB	A 110 V		
O16	SIERRA CIRCULAR	MAKITA	5007 NB	A 110 V		

Tabla 2

ALFREDO AMAYA H. CIA LISTADO DE MAQUINARIA						
LTDA			MYT-FOR-01			
No IN T	DESCRIPCION - MODELO	MARCA	SERIE No	MOTOR No	AÑO FAB.	CAPAC.
O18	PULIDORA	BLACK DEKER				
O20	VIBRADOR	BRIGGS	95050603	A GASOLINA		
O21	COMPRESOR DE AIRE			A 110 V		40 LIBRAS
O22	CORTADORA DE LADRILLO			A 110 V		
O23	CAMIONETA DE ESTACA	B 2000			1989	1 TONELADA
O24	PULIDORA	BLACK DEKER				
O25	VIBROCOMPACTADOR	YANMAR	RH800 DS	4105 DISSEL		
	DOBLE TANDER					
O26	VIBROCOMPACTADOR					
	UN TANDER					
O27	TALADRO DE 1/2	DEWALT				1/2"
O28	TALADRO	DEWALT				1/2"
O29	TALADRO	BLACK DEKER				3/8"
O30	COMPRESOR DE AIRE			A 110 V		100 LIBRAS
O32	EQUIPO DE SOLDADURA	LINCOLN	AC-225-GLM	110Y220 V		
O33	ESMERIL			A 110 V		
O34	PULIDORA	DEWALT		A 110 V		
O35	TALADRO DE COLUMNA			A 110 V		

Tabla 3

ALFREDO AMAYA H. CIA		LISTADO DE MAQUINARIA				
LTDA		MYT-FOR-01				
No INT	DESCRIPCION - MODELO	MARCA	SERIE No	MOTOR No	AÑO FAB.	CAPAC.
O36	TALADRO	BLACK DEKER		A 110 V		3/8"
O37	CORTADORA DE LADRILLO			TRIFASICO		
O38	HIDROLAVADORA	DEWALT				
O39	PULIDORA	DEWALT		A 110V		
O40	CARMIX	CARMIX	69A/3-12882	VM		2.7 M 3
O41	SALTARIN	HONDA			2007	
O42	VOLQUETA CWD 600	CHEVROLET			2007	9 TON
O44	CARMIX	CARMIX	B25D96		2008	3.5 M3

La maquinaria aquí mencionada, actualmente se encuentra operando, a excepción de los equipos resaltados en color rojo, pues se encuentran en total abandono y no se les piensa realizar ningún tipo de reparación pues ya cumplieron con su ciclo, según lo informa el jefe de maquinaria de la empresa.

2.1.1 División de la maquinaria

Basándose en la importancia que tiene cada máquina en cuanto a funcionamiento, labor ejecutada, funcionalidad, rendimientos, se realiza una división de las máquinas en 2 grandes grupos, Maquinaria primaria, en donde se encuentra las máquinas principales y de mayor importancia para la empresa en lo concerniente a ejecución de obras civiles, y secundaria o equipos menores, se encuentra toda la maquinaria de menos uso y de fácil mantenimiento.

MAQUINARIA PRIMARIA

CODIGO INTERNO

• Retroexcavadora 320 de Horuga	001
• Retroexcavadora sobre llantas	002
• Carmix 3500	003
• Minicargador Hyundai	004
• Tractor con zorro	006
• Mezcladora de tolva	007
• Vibro compactador doble tander	025
• Vibro compactador de un tander	026
• Carmix 3500	040
• Saltarín (Equipo nuevo 2007)	041
• Volqueta (Equipo nuevo 2008)	042
• Carmix 3.5 T4 (equipo nuevo 2008)	044

La maquinaria mencionada anteriormente es la que a criterio del practicante y la empresa debe estar con disponibilidad total, es decir en el momento de ser requerida, este en óptimas condiciones y pueda iniciar sus labores sin ningún tipo de retraso. Estas máquinas se encuentran en uso continuo dentro de la obra y se les realiza una revisión diaria guiándose por el formato de control diario de la maquinaria¹ en donde se incluye:

- **Inspección visual alrededor de la máquina:** Ronda general por la máquina, observación de los elementos y estado de sus partes.
- **Nivel del aceite de motor:** Antes de poner el motor en marcha, se retira la varilla calibradora de nivel de aceite, se limpia y se inserta nuevamente. Se retira de nuevo y se revisa que el nivel de aceite este entre las marcas que la varilla posee, adicionalmente se toca el aceite para revisar si hay contaminación.
- **Nivel del aceite hidráulico:** Se revisa el nivel por medio del visor ubicado en la parte trasera del tanque de combustible, y se observa que el nivel este entre las marcas que el visor posee.
- **Nivel del agua del radiador:** Se retira la tapa del radiador y se observa el nivel de agua que este 15 mm por debajo de la base de la tapa, de lo contrario se le suministra agua hasta lograr dicho nivel.

¹ Ver anexo A. Formato control diario de maquinaria

- **Filtros de aire, combustible y aceite:** Con el filtro y prefiltro de aire se revisa el indicador de atascamiento y se luego se quitan los filtros para limpiarlos de la parte interna hacia la externa, se instalan nuevamente, para la revisión de los demás filtros se observa que en su alrededor no tenga fugas y se supervisa el funcionamiento normal de la máquina.
- **Ajustes de correas del ventilador y alternador:** Por tacto se revisa el estado de tensión de las correas y se verifica que el sistema gire correctamente.
- **Presión y estado de llantas:** Con el calibrador se revisa la presión de las llantas según las especificaciones de cada maquina, por observación se revisa el estado de las corazas de las llantas.
- **Ajuste de tortillería:** Se realiza una revisión general del ajuste de la tortillería de la maquinaria con ayuda de herramienta especial.
- **Mangueras (fugas daños):** Se realiza una inspección y limpieza con estopa de las mangueras en sus uniones para verificar que no posean fugas o daños que puedan ocasionar una falla repentina de la máquina.
- **Sistema de luces, batería, lámpara y horometro:** Se enciende la maquina y se revisa que las luces, horometro y demás partes eléctricas funcionen correctamente, para la batería se revisa el nivel de agua.

Todo lo mencionado, debe ser revisado por el operador con supervisión del jefe de maquinaria o su auxiliar, labor que actualmente ejecuta el practicante, adicionalmente cualquier anomalía presentada por la máquina, varada, daños etc., debe ser consignada en la parte de observaciones al final de la jornada

2.1.2 Mantenimiento aplicado actualmente a la maquinaria

La empresa cuenta con los servicios del señor JULIO MONSALVE jefe de máquinas, quien esta encargado de las reparaciones y contrataciones de todos los trabajos a realizársele a los diferentes equipos de la empresa, con varios años de experiencia en la operación y funcionamiento de la maquinaria. Tomando como base información del jefe de máquinas, al igual que por inspección y experiencia propia en el tiempo que se ha supervisado y observado la operación de las máquinas, es claro que la empresa actualmente realiza únicamente **mantenimiento correctivo** a todos sus equipos sin excepción, algunas de estas reparaciones son realizadas por personal operativo de la empresa en casos por ejemplo de cambios de repuestos, mangueras etc., al igual que trabajos que no impliquen utilizar herramienta especializada, por otro lado arreglos de mayor envergadura, soldadura especializada, reparación de bombas, motores etc., son contratados con empresas especializadas en este tipo de labores con gran

experiencia en el sector y dentro del área metropolitana de Bucaramanga, como es el caso de GECOLSA, NISSAN TALLERES AUTORIZADOS S.A, CODIESEL, DIESEL DEL ORIENTE entre otros, que brindan a la empresa calidad en los trabajos realizados. Actualmente la empresa maneja formatos de ordenes de mantenimiento²⁻³ pero como ya se explico anteriormente solo aplica en mantenimientos correctivos, ninguna máquina posee plan de mantenimiento preventivo o de otro tipo, solo se espera a que falle la máquina para realizar la respectiva reparación o cambio de elementos dañados, muchos de estos daños ocurren por falta de mantenimiento como lo hacen saber las empresas contratadas para la solución a dichos problemas, es por esto que surge la necesidad de la implementación de un nuevo modelo de mantenimiento que reduzca los tiempos de varadas de las máquinas al igual que brinde mayor confiabilidad para la empresa en lo concerniente a los tiempos de ejecución de los proyectos, pues en muchos casos estos daños retrasan en gran medida el rendimiento de una obra civil, pues la maquinaria utilizada juega un papel bastante importante dentro de la ejecución de dichas tareas.

2.1.2.1 Ventajas y desventajas mantenimiento aplicado actualmente

VENTAJAS MANTENIMIENTO CORRECTIVO ALFREDO AMAYA H CIA LTDA

- El costo por mano de obra será mínimo, pues no necesita de una infraestructura fastuosa para realizar el modelo de mantenimiento, tan solo es necesario un grupo de operadores de bastante experiencia y pericia en la solución de problemas.

DESVENTAJAS MANTENIMIENTO CORRECTIVO ALFREDO AMAYA H CIA LTDA

- En el momento que más se puede estar necesitando la máquina, esta falla ocasionando retrasos en la planificación de una actividad a ejecutar.
- Debido al poco tiempo con que se cuenta para reparar el daño, en muchos casos la calidad del arreglo no es la indicada.
- La prioridad esta en realizar el cambio de una pieza y no en buscar la raíz de lo que ocasiono el daño repentino.
- Crea en los operadores la mentalidad de trabajar con las máquinas en estado defectuoso, pues esperarían hasta que la máquina falle totalmente para realizar el arreglo indicado.

² Ver anexo B. Formato orden de mantenimiento

³ Ver anexo C. Formato información general de reparación

- Los costos de reparación en cuanto a mano de obra y repuestos en muchos casos son elevados, debido a la rapidez con que se necesita se ejecute la reparación. Ejemplo: daño en el arranque de una máquina, se desmonta el arranque, y se lleva hasta el taller autorizado no se cotizan los repuestos ni se pregunta el costo del trabajo debido a la premura de dicha reparación, y el sobre costo de aproximadamente un 20% del valor real del trabajo.

2.2 EVALUACIÓN ACERCA DE LAS EXPECTATIVAS DE LA EMPRESA

Procediendo de acuerdo a lo planteado inicialmente , se realiza una reunión con el gerente de la empresa el señor ALFREDO AMAYA HERRERA al igual que con la jefe administrativa la señora GLORIA QUINTERO, para conocer de forma clara y concreta lo que la empresa desea en su maquinaria, y la disponibilidad que tiene acerca de la implementación de un nuevo modelo de mantenimiento para sus equipos, para determinar la viabilidad de lo que desean al igual que determinar unas ventajas y desventajas de lo planteado por ellos y así lograr determinar la mejor opción a implementar.

La reunión es clara en lo que la empresa expresa acerca del funcionamiento que quisieran en sus máquinas y se resume en estas 4 ideas:

- Aseguramiento en el funcionamiento de la maquinaria.
- Disponibilidad total de la maquinaria en lo referente a su operación.
- Disminución en los tiempos de paradas de las máquinas.
- Prevenir que las fallas ocurran por falta de mantenimiento.

En términos generales la empresa esta cansada que en el momento que más se necesita la maquinaria esta falla repentinamente, retrasando la ejecución de sus obras, lo que desearían es que las maquinas no fallasen en ningún momento, pero son concientes de que eso es muy difícil de lograr y quieren que se reduzcan en gran medida los tiempos de parada de la maquinaria, es decir, desean conocer una propuesta de plan de mantenimiento que supla sus necesidades.

2.3 CUADROS DE COSTOS ANUALES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Para poder tener una mejor idea de la situación que la empresa plantea frente a su maquinaria, y tener una idea clara del rumbo que debe tomar la propuesta de plan de mantenimiento, es necesario realizar un análisis de costos anual de cada máquina en lo que se refiere a mantenimiento correctivo, citando tanto los costos directos como lo son repuestos, mano de obra, y los indirectos o no operacionales

que se refieren al costo que le acarrea a la empresa no tener una máquina en correcto funcionamiento, dicha información fue proporcionada por el programa de contabilidad que la empresa maneja:

COSTOS ANUALES AÑO 2007 MAQUINARIA ALFREDO AMAYA H CIA LTDA

CUADRO 1

RETROEXCAVADORA 320 código 001

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 14.195.284
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 7.123.067
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 3.877.750
4	REFUERZOS LATONERIA	\$ 7.200.000
5	GASTOS DE ENVIOS	\$ 224.100
6	SERVICIO TECNICO	\$ 1.066.400
TOTAL		\$ 33.686.601

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO	\$ 15.000.000
TRANSPORTE	\$ 1.880.000
TOTAL	\$ 16.880.000
GRAN TOTAL	\$ 50.566.601

CUADRO 2

RETROEXCAVADORA JOHN DEERE 310 D código 002

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 19.364.042
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 600.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 360.000
4	SERVICIO TECNICO	\$ 226.200
5	GASTOS DE ENVIOS	\$ 681.730
TOTAL		\$ 21.231.972

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 8.000.000

TOTAL \$ 8.000.000

GRAN TOTAL \$ 29.231.972

CUADRO 3

CARMIX 3500 código 003

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 15.519.574
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 341.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 2.822.456
4	REFUERZOS LATONERIA	\$ 2.320.000
5	GASTOS DE ENVIOS	\$ 2.059.084
TOTAL		\$ 23.062.114

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 5.000.000

TOTAL \$ 5.000.000

GRAN TOTAL \$ 28.062.114

CUADRO 4

MINICARGADOR HYUNDAI código 004

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 6.634.998
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 667.150
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 1.580.000
4	REFUERZOS LATONERIA	\$ 500.000
5	GASTOS DE ENVIOS	\$ 250.000
TOTAL		\$ 9.632.148

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 2.000.000

TOTAL \$ 2.000.000

GRAN TOTAL \$ 11.632.148

CUADRO 5

TRACTOR PASCUALLI código 006

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 1.814.128
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 200.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 900.000
4	REFUERZOS LATONERIA	\$50.000
TOTAL		\$ 2.964.128

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 300.000

TOTAL \$ 300.000

GRAN TOTAL \$ 3.264.128

MEZCLADORA DE TOLVA Código 007

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 801.390
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 300.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 812.000
TOTAL		\$ 1.913.390

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 200.000

TOTAL \$ 200.000

GRAN TOTAL \$ 2.113.390

CUADRO 6

CARMIX 3500 CODIGO 040

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 21.165.932
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 350.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 540.000
4	REFUERZOS LATONERIA	\$ 500.000
TOTAL		\$ 22.555.932

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 12.000.000

TOTAL \$ 12.000.000

GRAN TOTAL \$ 34.555.932

VIBROCOMPACTADOR DOBLE TANDER CODIGO 025

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 300.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 100.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 200.000
TOTAL		\$ 600.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 500.000

SEGUROS \$ 542.349

TOTAL \$ 1.042.349

GRAN TOTAL \$ 1.642.349

CUADRO 7

VIBROCOMPACTADOR UN TANDER CODIGO 026

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 250.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 50.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 300.000
TOTAL		\$ 600.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO	\$ 500.000
SEGUROS	\$ 163.350
TOTAL	\$ 663.350

GRAN TOTAL **\$ 1.263.350**

MAQUINARIA NUEVA

CUADRO 8

SALTARIN código 041 Diciembre 2007 – abril 2008

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 100.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 50.000
TOTAL		\$ 300.000

VOLQUETA CWD600 código 042 Diciembre 2007 – abril 2008

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 9.000.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 1.000.000
TOTAL		\$ 10.000.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 1.500.000

TOTAL \$ 1.500.000

GRAN TOTAL \$ 11.500.000

Todos los datos consignados anteriormente provienen del programa contable de ALFREDO AMAYA H CIA LTDA

Este análisis será de gran ayuda al momento de plantear la mejor opción de plan de mantenimiento dentro de la empresa, ya que servirá de puente entre lo que se tiene y lo que se desea, hay que tener en cuenta que la maquinaria nueva se le podrá dar una aplicación diferente puesto que no se tiene un referente del cual se

pueda realizar una comparación, es mas por este motivo se planteara el modelo preventivo para estos equipos nuevos.

2.4 ANALISIS PROPUESTA MODELO PREVENTIVO

Luego de obtener información acerca de lo que la empresa quiere, el estado actual en el que se encuentra la maquinaria, los costos que acarrea el tipo de mantenimiento que se implementa actualmente, se entrara al estudio de las diferentes opciones posibles, para determinar la mejor opción y que se acomode a las expectativas y objetivo de la empresa, es por eso que se realizara un comparativo entre lo que se tiene actualmente y lo que pretende implementar o dejar plasmado en la propuesta de plan de mantenimiento.

Es claro que existen diferentes tipos de mantenimientos que se aplican actualmente a la industria en general o en cualquier tipo de empresa, todo estos planes siempre con el fin de optimizar el funcionamiento general de las empresas, es por esto que muchos de ellos requieren de una organización impecable, precisa, y que necesita mucha información actualizada y de confiabilidad, por tal motivo llevan un orden especial, es decir no se lograría implementar un modelo de mantenimiento sin antes pasar por una previa organización que la brinda un modelo anterior, ejemplo, el modelo de mantenimiento predictivo, necesita de una total y confiable organización de una hoja de vida de varios años atrás y un modelo de mantenimiento preventivo que le brindara gran ayuda a la hora de realizar el modelo de dicho plan, este y muchos ejemplos mas, enfocan a que la empresa ALFREDO AMAYA H CIA LTDA, debería inicialmente inclinar su modelo de plan de mantenimiento hacia el preventivo, con el compromiso de realizar una correcta evaluación del costo que generaría este tipo de plan, pues de exceder los valores estimados por la empresa, se tendría la opción de realizar una propuesta de mantenimiento que involucre los 2 tipos de planes como lo es el correctivo y el preventivo, por tal motivo es necesario realizar una análisis de costos que acarrearía dicho plan para cada una de las máquinas y así lograr determinar si este modelo de plan preventivo es aplicable para la empresa, o se recomendaría la fusión de los 2 tipos de planes.

2.4.1 Cuadros de costos por la aplicación de un modelo preventivo

A continuación se muestra el análisis en mención tomando como base tiempos recomendados de revisiones, cambios de elementos en maquinaria similar de otras empresas y consultas con distribuidores, fabricantes, investigación propia, que arrojan un bosquejo del gasto que implica implementar dicho modelo.

**COSTOS MANTENIMIENTO PREVENTIVO AÑO 2008-2009 MAQUINARIA
ALFREDO AMAYA H CIA LTDA**

CUADRO 9

RETROEXCAVADORA 320 código 001

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 22.500.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 8.000.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 15.500.000
4	REFUERZOS LATONERIA	\$ 7.000.000
5	GASTOS DE ENVIOS	\$ 500.000
6	SERVICIO TECNICO	\$ 4.500.000
TOTAL		\$ 58.000.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 4.000.000

TOTAL \$ 4.000.000

GRAN TOTAL \$ 62.000.000

CUADRO 10

RETROEXCAVADORA JOHN DEERE 310 D código 002

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 14.000.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 4.000.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$9.000.000
4	SERVICIO TECNICO	\$ 3.000.000
5	GASTOS DE ENVIOS	\$ 800.000
TOTAL		\$ 30.800.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 3.000.000

TOTAL \$ 3.000.000

GRAN TOTAL \$ 33.800.000

CUADRO 11

CARMIX 3500 código 003

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 15.000.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 3.000.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 11.000.000
4	REFUERZOS LATONERIA	\$ 1.000.000
5	GASTOS DE ENVIOS	\$ 2.000.000
TOTAL		\$ 32.000.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 3.000.000

TOTAL \$ 3.000.000

GRAN TOTAL \$ 35.000.000

CUADRO 12

MINICARGADOR HYUNDAI código 004

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$6.800.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 1.500.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 4.000.000
4	REFUERZOS LATONERIA	\$ 200.000
5	GASTOS DE ENVIOS	\$ 500.000
TOTAL		\$ 13.000.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 1.000.000

TOTAL \$ 1.000.000

GRAN TOTAL \$ 14.000.000

CUADRO 13

TRACTOR PASCUALLI código 006

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 1.700.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 500.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 2.500.000
4	REFUERZOS LATONERIA	\$ 300.000
TOTAL		\$ 5.000.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 300.000

TOTAL \$ 300.000

GRAN TOTAL \$ 5.300.000

MEZCLADORA DE TOLVA Código 007

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 850.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 500.000
3	REVISION SISTEMAS	\$ 1.500.000
TOTAL		\$ 2.850.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 200.000

TOTAL \$ 200.000

GRAN TOTAL \$ 3.050.000

CUADRO 14

CARMIX 3500 CODIGO 040

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 15.000.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 3.000.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 14.000.000
4	REFUERZOS LATONERIA	\$ 1.000.000
TOTAL		\$ 33.000.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 5.000.000

TOTAL \$ 5.000.000

GRAN TOTAL \$ 38.000.000

VIBROCOMPACTADOR DOBLE TANDER CODIGO 025

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	SISTEMA ELECTRICO	\$ 1.700.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 500.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 500.000
TOTAL		\$ 2.700.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 200.000

TOTAL \$ 200.000

GRAN TOTAL \$ 2.900.000

CUADRO 15

VIBROCOMPACTADOR UN TANDER CODIGO 026

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 300.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 100.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 600.000
TOTAL		\$ 1.000.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 150.000

TOTAL \$ 150.000

GRAN TOTAL \$ 1.150.000

MAQUINARIA NUEVA

CUADRO 16

SALTARIN código 041

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 200.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 200.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 650.000
TOTAL		\$ 1.050.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 200.000

TOTAL \$ 200.000

GRAN TOTAL \$ 1.250.000

VOLQUETA CWD600 Código 042

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 8.000.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 6.000.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 9.000.000
4	REFUERZOS LATONERIA	\$ 1.000.000
TOTAL		\$ 24.000.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 4.000.000

TOTAL \$ 4.000.000

GRAN TOTAL \$ 28.000.000

CUADRO 17

CARMIX 3.5 T4 Código 044

COSTOS OPERACIONALES

CONCEPTO		VALOR
1	REPUESTOS VARIOS	\$ 16.500.000
2	LUBRICANTES, GRASAS Y ADITIVOS	\$ 3.000.000
3	REPARACION SISTEMAS	\$ 10.500.000
4	REFUERZO LATONERIA	\$ 1.000.000
TOTAL		\$ 31.000.000

COSTOS NO OPERACIONALES

TIEMPO MUERTO \$ 3.000.000

TOTAL \$ 3.000.000

GRAN TOTAL \$ 34.000.000

2.5 EVALUACIÓN CUADROS DE COSTOS DE MANTENIMIENTO

Todo lo anteriormente mencionado procede de una investigación en los centros de diagnostico, empresas fabricantes o representantes de las firmas, talleres autorizados, que proporcionaron los valores aproximados de los trabajos mencionados, esto con el fin de poder determinar un costo cercano al real del mantenimiento preventivo que se le podría realizar a la maquinaria de la empresa, de dichos cuadros de costos es notable la diferencia de precios entre los dos tipos de mantenimiento que haría pensar que la mejor opción sería continuar con el mantenimiento correctivo que se aplica actualmente, pero observando detalladamente la empresa quiere disminuir los tiempos muertos de la maquinaria, pues con esto aumentaría los rendimientos y productividad de las máquinas pero a costa de un valor alto de los costos operacionales, entonces es donde la propuesta de una fusión entre correctivo y preventivo toma solidez ya que con esta

se estaría disminuyendo los costos en general (operacionales, no operacionales), y aumentar los rendimientos, para aplicar este modelo se tomara como referencia dos máquinas como lo son la RETROEXCAVADORA 320 código 001 y el CARMIX código 003, esto por su funcionalidad, utilidad y operabilidad y en las que se nota mayor diferencia entre los planes. La idea de la propuesta consiste en realizar una serie de revisiones generales de los sistemas principales como lo son eléctrico, hidráulico entre otros, en donde se incluye revisiones especializadas y de rutina diaria con el fin de determinar posibles fallas que puedan ocurrir, para de este modo ir encontrando el origen de los daños mas comunes, adicionalmente cuando ocurran los daños que requieren de solución inmediata se realizaran las revisión total del sistema en general, todo esto con el fin de disminuir costos de mano de obra, así como perdidas de capital en lo que se refiere a tiempos muertos de la maquinaria, es por esto que este modelo brindara a la empresa el cumplimiento del objetivo central. Dentro de este modelo se incluirán también supervisiones acerca del cambio de lubricantes y filtros así como de jornadas de limpieza de la maquinaria, todo con el fin de encontrar el camino mas corto para la implementación de un mejor modelo que se pueda aplicar en un futuro no muy lejano.

2.6 APLICACIÓN MODELO DE MANTENIMIENTO

Para la implementación de este modelo de plan, se utilizaran los formatos de PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO⁴ y PLAN ANUAL DE MANTENIMIENTO⁵ que se muestran a continuación y que servirán de base para la implementación de esta propuesta, dichos cuadros formaran parte para la posterior aplicación de un modelo mas enfocado con la confiabilidad, que como se comento anteriormente requiere de bastante organización y pasar por una serie de pasos para poder alcanzar el objetivo trazado para cada tipo de mantenimiento.

⁴ Ver anexo D. Formato Plan mensual de mantenimiento

⁵ Ver anexo E. Formato plan anual de mantenimiento

TABLA 4

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04				
MES : JUNIO	AÑO: 2008				
EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
RETRO 320	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR Y FILTROS	OPERADOR	Aceite, filtros	30 minutos	
	REVISION DE ESTADO DE LOS SENSORES	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	3 HORAS	
	REVIISON DEL ESTADO DE LOS CARRILES	OPERADOR	Herramienta, inspección	1 HORA	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 5

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04				
MES : JULIO	AÑO: 2008				
EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
RETRO 320	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CAMBIO DE LOS SELLOS DEL BANCO DE VALVULAS	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	1 HORA	
	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR Y FILTROS	OPERADOR	Aceite, filtros	30 minutos	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	CAMBIO DE LAS EMPAQUETADURAS DEL GATO TENSOR	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	2 horas	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 6

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA		PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04			
MES : AGOSTO		AÑO: 2008			
EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
RETRO 320	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR Y FILTROS	OPERADOR	Aceite, filtros	30 minutos	
	REVISION DEL ARRANQUE	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	3 HORAS	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	CAMBIO DE LAS EMPAQUETADURAS DEL GATO DEL STICK	JEFE DE MANTENIMIENTO	Empaquetadura, técnico especializado	2 horas	
	CAMBIO DE LAS CORREAS DEL MOTOR	OPERADOR	Correas	1 HORA	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de
2005

TABLA 7

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA		PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04			
MES : SEPTIEMBRE		AÑO: 2008			
EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
RETRO 320	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR Y FILTROS	OPERADOR	Aceite, filtros	30 minutos	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	REVISION DEL ALTERNADOR Y BATERIAS	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	2 Horas	
	REVISION DE LA BOMBA DE TANQUEO	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	1 Hora	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 8

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04				
MES : OCTUBRE	AÑO: 2008				
EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
RETRO 320	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR Y FILTROS	OPERADOR	Aceite, filtros	30 minutos	
	TOMA DE PRESIONES DE LA BOMBA HIDRAULICA	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	2 Horas	
	LIMPIEZA DEL SISTEMA DE REFRIGERACION	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente.	3 HORAS	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 9

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04				
MES : NOVIEMBRE			AÑO: 2008		
EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
RETRO 320	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	REVISION DEL SISTEMA ELECTRICO	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	1 DIA	
	REVISION DEL ARRANQUE	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	3 HORAS	
	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR Y FILTROS	OPERADOR	Aceite, filtros	30 minutos	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 10

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04				
MES : DICIEMBRE			AÑO: 2008		
EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
RETRO 320	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR Y FILTROS	OPERADOR	Aceite, filtros	30 minutos	
	CAMBIO DE LOS SELLOS DEL BANCO DE VALVULAS	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	1 HORA	
	REVISION GENERAL DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	4 Horas	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 11

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04				
MES : ENERO			AÑO: 2009		
EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
RETRO 320	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CAMBIO DE LOS SELLOS DEL BANCO DE VALVULAS	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	1 HORA	
	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR Y FILTROS	OPERADOR	Aceite, filtros	30 minutos	
	CAMBIO DE LOS DIENTES DEL BALDE	OPERADOR	Dientes cat	1 HORA	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 12

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04				
MES : FEBRERO			AÑO: 2009		
EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
RETRO 320	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	REVISION DEL ARRANQUE	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	3 HORAS	
	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR Y FILTROS	OPERADOR	Aceite, filtros	30 minutos	
	CAMBIO DE LAS CORREAS DEL MOTOR	OPERADOR	Correas	1 HORA	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	REVISION DEL TABLERO	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	1 HORA	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 13

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04				
MES : MARZO			AÑO: 2009		
EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
RETRO 320	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CAMBIO DE LAS EMPAQUETADURAS DEL GATO TENSOR	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado, empaquetadura	2 horas	
	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR Y FILTROS	OPERADOR	Aceite, filtros	30 minutos	
	REVISION DEL ALTERNADOR Y BATERIAS	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	2 Horas	
	REVISION DE LA BOMBA DE TANQUEO	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	1 Hora	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 14

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04				
MES : ABRIL	AÑO: 2009				
EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
RETRO 320	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CAMBIO DE LAS EMPAQUETADURAS DEL GATO DEL STICK	JEFE DE MANTENIMIENTO	Empaquetadura, técnico especializado	2 horas	
	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR Y FILTROS	OPERADOR	Aceite, filtros	30 minutos	
	TOMA DE PRESIONES DE LA BOMBA HIDRAULICA	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	2 Horas	
	LIMPIEZA DEL SISTEMA DE REFRIGERACION	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente.	3 HORAS	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 15

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04				
MES : MAYO	AÑO: 2009				
EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
RETRO 320	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	REVISION DEL SISTEMA ELECTRICO	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	1 DIA	
	REVISION DEL ARRANQUE	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	3 HORAS	
	CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR Y FILTROS	OPERADOR	Aceite, filtros	30 minutos	
	REVISION GENERAL DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	JEFE DE MANTENIMIENTO	Técnico especializado	4 Horas	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 16

ALFREDO AMAYA CIA LTDA		PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS MYT-FOR-03	
EQUIPO	FRECUENCIA	SUBSISTEMA	DESCRIPCION
RETRO 320	1000 HORAS	HIDRAULICO	Cambio de todo el aceite hidráulico y filtros del sistema del sistema
	1000 HORAS	REFRIGERANTE	Cambio de todo el fluido refrigerante del sistema.
	ANUAL	BATERIAS	Cambio de las baterías.
	ANUAL	ACELERACION	Revisión del motor de aceleración
	ANUAL	INYECCION	Revisión de la bomba de inyección.
	ANUAL	MECANICA	Inspección mecánica general de todos los elementos de la maquina.
	ANUAL	MOTORES DE TRASLACION	Cambio del lubricante de los motores de traslación.
	ANUAL	GATOS	Cadenas de los gatos mellizos.
	ANUAL	TRASLACION	Revisión del estado de los carriles de las cadenas

Elaboro: _____
(Jefe de Mantenimiento Equipos)

TABLA 17

ALFREDO AMAYA CIA LTDA	PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS MYT-FOR-03
-----------------------------------	--

EQUIPO	FRECUENCIA	SUBSISTEMA	DESCRIPCION
RETRO 320	ANUAL	CARGA	Revisión del estado del balde, soldaduras, arandelas de ajuste.
	ANUAL	GASES DE ESCAPE	Revisión de todo el sistema de gases de escape.
	6 MESES	DIENTES	Cambio de los dientes del balde
	6 MESES	ELECTRICO	Revisión de todo el sistema eléctrico.

Elaboro: _____
(Jefe de Mantenimiento Equipos)

TABLA 18

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04
--	---

MES : JUNIO

AÑO: 2008

EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
CARMIX 003	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CONTROL DE LOS CARTUCHOS DEL FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	OPERADOR	Inspección	10 minutos	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 19

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04
--	--

MES : JULIO

AÑO: 2008

EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
CARMIX 003	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CONTROL DE LOS CARTUCHOS DEL FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	OPERADOR	Inspección	10 minutos	
	RELLENO DE ACEITE DIFERENCIALES, REDUCTORES, Y BOMBA DE AGUA	OPERADOR	Aceite API GL5	1 HORA	
	CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, FILTRO DE COMBUSTIBLE	OPERADOR	Aceite SAE 15 w 40 y filtros	1 HORA	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 20

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04
--	---

MES : AGOSTO

AÑO: 2008

EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
CARMIX 003	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CONTROL DE LOS CARTUCHOS DEL FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	OPERADOR	Inspección	10 minutos	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	REVISION DEL SITEMA DE FRENOS DE SERVICIO Y ESTACIONAMIENTO	JEFE DE MANTENIMIENTO	Económicos, técnico especializado	2 Horas	
	HIDRAULICO, EMPAQUES DE LOS GATOS	OPERADOR	Empaques	1 HORA	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 21

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04
--	--

MES : SEPTIEMBRE

AÑO: 2008

EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
CARMIX 003	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CONTROL DE LOS CARTUCHOS DEL FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	OPERADOR	Inspección	10 minutos	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, FILTRO DE COMBUSTIBLE	OPERADOR	Aceite SAE 15 w 40 y filtros	1 HORA	
	CONTROL DE LOS DIFERENTES NIVELES DE LUBRICANTES DE LA MAQUINA	OPERADOR	Linterna, indicador de nivel	20 minutos	
	REVISION DEL ALTERNADOR, PLANTA Y ARRANQUE DEL SISTEMA.	JEFE DE MANTENIMIENTO	técnico especializado	2 HORAS	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0

Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 22

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04
--	---

MES : OCTUBRE

AÑO: 2008

EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
CARMIX 003	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CONTROL DE LOS CARTUCHOS DEL FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	OPERADOR	Inspección	10 minutos	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	CAMBIO DE LOS FILTROS DEL SISTEMA HIDRAULICO	OPERADOR	Filtros hidráulicos	1 HORA	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 23

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04
--	---

MES : NOVIEMBRE

AÑO: 2008

EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
CARMIX 003	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CONTROL DE LOS CARTUCHOS DEL FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	OPERADOR	Inspección	10 minutos	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	CAMBIO DE ACEITE DE LA BOMBA DE AGUA	OPERADOR	Aceite 15w40	30 minutos	
	CONTROL DE PRESIONES DE LAS BOMBAS HIDRAULICAS	JEFE DE MANTENIMIENTO	técnico especializado	2 Horas	
	CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, FILTRO DE COMBUSTIBLE	OPERADOR	Aceite SAE 15 w 40 y filtros	1 HORA	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 24

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04
--	---

MES : DICIEMBRE

AÑO: 2008

EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
CARMIX 003	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CONTROL DE LOS CARTUCHOS DEL FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	OPERADOR	Inspección	10 minutos	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	HIDRAULICO, EMPAQUES DE LOS GATOS	OPERADOR	Empaques	1 HORA	
	LIMPIEZA DE LOS TANQUES DE COMBUSTIBLE	OPERADOR	ACPM Y detergente,	2 HORAS	
	REVISION SISTEMA DE TRANSMISIONES	OPERADOR	Herramienta menor.	2 HORAS	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 25

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04
--	--

MES : ENERO

AÑO: 2009

EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
CARMIX 003	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CONTROL DE LOS CARTUCHOS DEL FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	OPERADOR	Inspección	10 minutos	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	CONTROL DE ELECTROLITO DEL BORNE DE BATERIA	JEFE DE MANTENIMIENTO	Agua destilada para batería	10 minutos	
	CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, FILTRO DE COMBUSTIBLE	OPERADOR	Aceite SAE 15 w 40 y filtros	1 HORA	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 26

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04
--	---

MES : FEBRERO

AÑO: 2009

EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
CARMIX 003	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CONTROL DE LOS CARTUCHOS DEL FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	OPERADOR	Inspección	10 minutos	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	REVISION DEL SISTEMA ELECTRICO	JEFE DE MANTENIMIENTO	técnico especializado	3 HORAS	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 27

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04
--	--

MES : MARZO

AÑO: 2009

EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
CARMIX 003	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CONTROL DE LOS CARTUCHOS DEL FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	OPERADOR	Inspección	10 minutos	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	REVISION DEL SITEMA DE FRENOS DE SERVICIO Y ESTACIONAMIENTO	JEFE DE MANTENIMIENTO	Económicos, técnico especializado	2 Horas	
	RELLENO DEL LIQUIDO DE ENFRIAMIENTO EN EL RADIADOR.	OPERADOR	Liquido de enfriamiento	1 HORA	
	CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, FILTRO DE COMBUSTIBLE	OPERADOR	Aceite SAE 15 w 40 y filtros	1 HORA	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 28

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04
--	--

MES : ABRIL

AÑO: 2009

EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
CARMIX 003	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CONTROL DE LOS CARTUCHOS DEL FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	OPERADOR	Inspección	10 minutos	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 29

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04
--	--

MES : MAYO

AÑO: 2009

EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION
CARMIX 003	LAVADO GENERAL	OPERADOR	Hidrolavadora, detergente	3 HORAS	
	ENGRASE GENERAL	OPERADOR	GRASA	1 HORA	
	CONTROL DE LOS CARTUCHOS DEL FILTRO DE AIRE DEL MOTOR	OPERADOR	Inspección	10 minutos	
	CONTROL DE ROZAMIENTO DE DAÑOS EN LAS MANGUERAS	OPERADOR	Linterna, estopa.	30 minutos	
	CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, FILTRO DE COMBUSTIBLE	OPERADOR	Aceite SAE 15 w 40 y filtros	1 HORA	

ELABORO : _____
(Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
(Gerente)

Versión No: 0
Fecha de aprobación : Abril de 2005

TABLA 30

ALFREDO AMAYA H.CIA LTDA	PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS MYT-FOR-03
-------------------------------------	--

EQUIPO	FRECUENCIA	SUBSISTEMA	DESCRIPCION
CARMIX 003	1000 HORAS	HIDRAULICO	Cambio del aceite del sistema hidráulico cantidad necesaria 130 litros, limpieza de los tanques
	1000 HORAS	TRANSMISIONES	Cambio del aceite de los diferenciales, reductores ruedas, del cambio de velocidades, motor de la cuba.
	1000 HORAS	ENFRIAMIENTO DEL MOTOR	Cambio del liquido de enfriamiento del radiador del motor, limpieza del radiador (sondeo)
	ANUAL	BATERIAS	Cambio de la batería por uso.
	ANUAL	LLANTAS	Revisión estado de llantas para su cambio.
	ANUAL	INYECCION	Revisión general del sistema de inyección, calibración de la bomba.
	ANUAL	HIDRAULICO	Revisión y calibración de todas las bombas del sistema.
	ANUAL	TROMPO	Revisión del estado general del trompo tanto externa como internamente (aletas)

Elaboro: _____
(Jefe de Mantenimiento Equipos)

TABLA 31

ALFREDO AMAYA H.CIA LTDA	PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS MYT-FOR-03
-------------------------------------	--

EQUIPO	FRECUENCIA	SUBSISTEMA	DESCRIPCION
CARMIX 003	ANUAL	SISTEMA DE FRENOS	Revisión del sistema de frenado de la maquina tanto de servicio como de emergencia.
	ANUAL	SISTEMA DE TRASMISIONES	Revisión de todo el sistema de transmisiones, cambio, rotación del trompo, reductores ruedas.
	ANUAL	ALIMENTACION DE AGUA	Revisión general de las bombas de agua, succión y de alta presión.
	ANUAL	MOTOR	Mantenimiento general del motor, revisión de inyectores, múltiples de admisión y de escape.
	ANUAL	MOTOR	Revisión del turbo del motor.
	ANUAL	ELECTRICO	Revisión de toda la instalación eléctrica de la maquina, revisión de reles, palanca de mandos, tablero, luces.
	ANUAL	TORNAMESA	Revisión del funcionamiento del tornamesa.

Elaboro: _____
(Jefe de Mantenimiento Equipos)

3. MEJORAS PROPUESTAS

3.1 Actualización hojas de vida maquinaria en general

Para la correcta implementación de un modelo de mantenimiento era necesario una completa actualización y revisión de las hojas de vida, motivo por el cual desde el inicio de la práctica fue la primera actividad que se realizó puesto que de esto dependía un excelente análisis de los factores que ocasionaban las extensas paradas de la maquinaria, para esto se utilizó el formato de hoja de vida⁶ con el que la empresa contaba, este proceso se le realizó a toda la maquinaria primaria de la empresa con ayuda de los reportes diarios de maquinaria⁷ dentro de los cuales se reportaban todos los daños presentados por la máquina.

3.2 Supervisión trabajos realizados por agentes externos

Otra de las falencias encontradas en el manejo que se estaba realizando dentro del área de maquinaria, consistía que los trabajos contratados a personal externo a la empresa no era supervisado y los formatos de ordenes de mantenimiento⁸ no eran diligenciados de forma correcta, por lo cual se propuso que la persona encargada del área debía supervisar y responsabilizarse por los trabajos realizados externamente como lo eran visitas por partes de firmas como GECOLSA, NISSAN, entre otras, todo con el fin del mejoramiento continuo de los procesos.

3.3 División de los cargos

Basándose en la división que inicialmente se hizo de la maquinaria y equipos en primaria y secundaria, se propuso la creación de un nuevo cargo dentro del área de maquinaria, que se encargaría de las revisiones y mantenimientos de los equipos menores, planteándose e implementándose los cargos de Jefe de Maquinaria pesada, encargado de todo el mantenimiento y reportes de la maquinaria primaria, ejecución de los planes de mantenimiento, y Jefe de formaleta y equipos encargado de las reparaciones y manejo de todos los equipos menores como taladros, pulidoras y toda la formaleta perteneciente a la empresa.

3.4 Control de los cambios de lubricantes

Como medida preventiva se propuso un riguroso control en lo concerniente a las frecuencias en los cambios de lubricantes de todos los equipos, por esto se propuso un modelo de formato, en donde se incluyera la frecuencia de los cambios con el fin de cumplir con los requerimientos de los fabricantes.

⁶ Ver Anexo F. Formato de hoja de vida

⁷ Ver Anexo A. Formato control diario de maquinaria

⁸ Ver Anexo B,C. Formato de orden de mantenimiento

3.5 Repontenciar la Maquinaria

Basándose en la inspección que se realizó al inicio de la práctica, se propone realizar a ciertas máquinas repontenciar sus sistemas así como mejoramiento de su aspecto en lo referente a latonería y pintura, todo estos trabajos bajo la supervisión del jefe de maquinaria y previa autorización de gerencia.

4. CONCLUSIONES

Las hojas de vida de la maquinaria primaria de la empresa, fueron reformadas y actualizadas en un 100%, creadas en un formato digital, de manera que sean de fácil acceso tanto para el jefe encargado del área, como para cualquier persona, que permitirá obtener información veraz y confiable acerca de los daños presentados por las máquinas para una correcta aplicación de un plan de mantenimiento, todo esto reposa en los archivos privados de la empresa.

Con la actualización de las hojas de vida, es que se logra en un 100% conocer las fallas mas comunes presentadas por la maquinaria de la empresa, permitiendo obtener una mejor visión acerca del estado actual de las máquinas, que facilita la elaboración de una propuesta de mantenimiento, así mismo con la implementación de estas en formato digital, se logra dar a conocer de manera eficaz lo que esta sucediendo con la maquinaria de la empresa hacia los directivos de la firma.

Se logro presentar la propuesta de mantenimiento de maquinaria basándose en criterios de ingeniería tan importantes como lo son reducción de costos, relación costo beneficio, que permitieron cumplir con el objetivo general de la practica de proponer un modelo de mantenimiento que redujera los tiempo de parada de las maquinas, esta propuesta queda en proceso de aplicación, en donde se espera obtener buenos resultados.

Queda claro que en toda propuesta de mantenimiento hay que tener en cuenta factores importantes como lo son los costos acarreados por el tipo de plan a seguir, así mismo con las expectativas que la empresa posee frente a un proceso de mantenimiento, que son al final las que deciden en conjunto con el criterio de ingeniería, la mejor opción a implementar.

Se plasmo en los formatos con que la empresa contaba, una propuesta de modelo correctivo-preventivo de mantenimiento, indicándose de manera fiable los responsables de realizar dichas tareas así como los tiempos determinados en la ejecución de las mismas, que permitirán obtener una reducción en los tiempos de parada de la maquinaria aumentando sus rendimientos.

5. RECOMENDACIONES

Con el inventario de maquinaria que posee la empresa se recomendó manejar un stop de repuestos generales como lo son correas, filtros, tortillería, empaques, esto con el fin de disminuir los tiempos de parada de las maquinas por retrasos en las compras de este tipo de elementos.

En el transcurso de 6 meses de haberse implementado la propuesta de mantenimiento en la maquinaria seleccionada, realizar un comparativo frente a lo que se tenía y lo que actualmente se aplica, con el fin de determinar la opción de aplicárselo a la maquinaria restante.

Realizar programaciones acerca de la necesidad de las maquinas en la ejecución de las obras, con el fin de determinar en que momento se podría empezar a realizar los alquileres de algunas máquinas, esto con el fin de no tener maquinaria parada en buen estado sin ningún tipo de labor a realizar dentro de la obra.

6. BIBLIOGRAFIA

RETROEXCAVADORA 320, Caterpillar. Manual de operación y mantenimiento. Edición 1994

AUTOHORMIGONERA CON CARGA AUTOMATICA, Carmix. Manual de operación y mantenimiento. Edición 2001

KNEZEVIC, Jerdimir. Mantenimiento. Cuarta edición. Publicaciones de ingeniería de sistemas, 1996.

Sitio Web Ministerio de educación Nacional Bogota – Colombia,
<http://www.mineduc.cl.com>

Sitio Web GECOLSA S.A Bucaramanga – Colombia,
<http://www.gecolsa.com.co>

ANEXOS

ANEXO A

[illegible]

ANEXO B

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	ORDEN DE TRABAJO MANTENIMIENTO MYT-FOR-05
---------------------------------	--

FECHA: _____

CONSECUTIVO: _____

DESCRIPCION	TIPO DE MANTENIMIENTO	CLASE DE MANTENIMIENTO
OBRA:	() CORRECTIVO	() MECANICO
MAQUINA:	() PREVENTIVO	() ELECTRICO
CODIGO INTERNO:	() PROGRAMADO	() LUBRICACION
SOLICITANTE:		ASIGNADO A:
TRABAJO SOLICITADO:		
DESCRIPCION:		
FECHA ENTREGA:	HORA :	TIEMPO TOTAL DE PARADA

(Jefe de Mantenimiento de Equipos)

Fecha de Aprobación: Abril de 2005
Version. 0

ANEXO C

[illegible]

ANEXO D

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	PLAN MENSUAL DE MANTENIMIENTO MYT-FOR-04				
MES : AÑO:					
EQUIPO	TIPO	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO ESTIMADO	REPRO-GRAMACION

ELABORO : _____
 (Jefe de Mantenimiento y Equipos)

APROBO: _____
 (Gerente)

Versión No: 0
 Fecha de aprobación : Abril de 2005

ANEXO E

ALFREDO AMAYA H.CIA LTDA	PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS MYT-FOR-03
-------------------------------------	--

EQUIPO	FRECUENCIA	SUBSISTEMA	DESCRIPCION
CARMIX 003	ANUAL	SISTEMA DE FRENOS	Revisión del sistema de frenado de la maquina tanto de servicio como de emergencia.
	ANUAL	SISTEMA DE TRASMISIONES	Revisión de todo el sistema de trasmisiones, cambio, rotación del trompo, reductores ruedas.
	ANUAL	ALIMENTACION DE AGUA	Revisión general de las bombas de agua, succión y de alta presión.
	ANUAL	MOTOR	Mantenimiento general del motor, revisión de inyectores, múltiples de admisión y de escape.
	ANUAL	MOTOR	Revisión del turbo del motor.
	ANUAL	ELECTRICO	Revisión de toda la instalación eléctrica de la maquina, revisión de reles, palanca de mandos, tablero, luces.
	ANUAL	TORNAMEZA	Revisión del funcionamiento del tornamesa.

Elaboro: _____
(Jefe de Mantenimiento Equipos)

ANEXO F

ALFREDO AMAYA H. CIA LTDA	HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA MYT-FOR-06
------------------------------	--

Equipo: _____

Código Interno: _____

Marca: _____

Serie: _____

Modelo _____

Motor: _____

Datos adicionales: _____

[illegible]

OT: Orden de trabajo

OC: Orden de compra

Fecha de aprobacion:
Abril de 2007

Version. 0

(JEFE DE MANTENIMIENTO)