

**DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PARA LA MAQUINARIA PESADA Y VEHICULOS DE TRANSPORTE DEL
MUNICIPIO DE LA PAZ SANTANDER**

**JAIRO MATEUS PARRA
JUAN CARLOS PÁEZ CASAS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2015

**DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PARA LA MAQUINARIA PESADA Y VEHICULOS DE TRANSPORTE DEL
MUNICIPIO DE LA PAZ SANTANDER**

**JAIRO MATEUS PARRA
JUAN CARLOS PÁEZ CASAS**

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero Mecánico**

**Director
CARLOS BORRAS PINILLA, PhD
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2015

A mis padres Ana Liria Parra y Gil Nolberto Mateus, por ayudarme a alcanzar esta meta tan anhelada y a quienes jamás encontrare la manera de agradecer todo lo que me han brindado, porque sin importar cuales fueron los obstáculos, tuve su incondicional apoyo, confianza y comprensión, a ustedes por siempre mi corazón.

A mi hermanita Rosa María Mateus por estar siempre a mi lado apoyándome, por ser testigo de todos mis esfuerzos, con su ejemplo mantiene vivo mi deseo de superarme cada día más.

A Naty Alejandra Murcia por ser parte importante de mi vida, por todo su amor entregado, gracias por luchar y compartir a mi lado en este largo camino de mi vida universitaria, te amo mi niña hermosa.

A mi hermano Carlos Parra Tirado por lograr en mí esa chispa de salir adelante y aunque la vida en ocasiones es injusta siempre están las ganas de superarnos para poder ayudar a las personas que uno ama.

A mi tía Carmen Parra por todas sus oraciones y ayuda prestada sin esperar nada a cambio, sin ti la vida universitaria hubiera sido más difícil, mil gracias.

A mi tío Pedro Tirado Parra por todos estos años que estuvo incondicionalmente para apoyarme y con una llamada siempre quiso saber cómo estaba, te quiero tío.

A mis suegros Luis Andrés Murcia y Yolanda Pérez por sus buenos deseos y consejos, que nunca en este largo camino hicieron falta, los llevo en mi corazón.

A mis cuñados Andrés Ricardo Murcia y Miguel Ángel Murcia por compartir esta etapa del camino de la vida, por su amistad, por su apoyo y total confianza depositada en mí.

A mis Familiares que de una u otra forma siempre estuvieron para apoyarme, aconsejarme y ayudarme durante mi formación en la Universidad Industrial De Santander.

A mis amigos les agradezco infinitamente por ser parte de mi realidad, de mis vivencias y de mis recuerdos.

JAIRO MATEUS PARRA

*A mis **padres** que hicieron posible
Alcanzar esta meta y que me brindaron
Apoyo en todo momento*

*A mis **hermanos**, que aportaron su cariño
Y paciencia, a todos aquellos
Que me ayudaron en esta grandiosa
Lucha de ser profesional*

JUAN CARLO PÁEZ CASAS

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar sus agradecimientos a:

A **Carlos Borrás Pinilla**, PhD. Director del proyecto, por su apoyo incondicional y confianza en todo este proceso.

A **Carlos Torrez**, alcalde del municipio La Paz Santander por bríndanos la oportunidad de realizar este proyecto, seguir de cerca el desarrollo del mismo.

A **Juan Gabriel Santamaría**, personero municipal por toda su colaboración para la ejecución de este proyecto en el municipio de la Paz Santander.

A **Yimer A. Carrillo**, Ingeniero de planeación, por facilitarnos la información necesaria para el desarrollo de este proyecto.

A Deisy Carolina Páez, Ingeniera electrónica, por guiarnos y aconsejarnos durante el desarrollo de la tesis.

A la **Universidad Industrial de Santander** y a la **Escuela de Ingeniería Mecánica** por la formación dada como ingenieros Mecánicos integrales.

A nuestros **familiares** por brindarnos su apoyo incondicional.

Es de vital importancia dar el reconocimiento a todas las personas que estuvieron directa o indirectamente involucrados con el desarrollo y ejecución de este proyecto de grado.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	25
1. MUNICIPIO DE LA PAZ SANTANDER	27
1.1 RESEÑA HISTÓRICA	27
1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	28
1.3 FUNDAMENTOS DEL MUNICIPIO DE LA PAZ SANTANDER	34
1.3.1 Misión	34
1.3.2 Visión	34
1.3.3 Objetivos	34
1.3.4 Ubicación de la alcaldía	35
1.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA ALCALDÍA DE LA PAZ	36
1.4.1 Secretaria de planeación	37
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	38
2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	38
2.2 JUSTIFICACIÓN PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA	39
2.3 OBJETIVOS	40
2.3.1 Objetivo general	40
2.3.2 Objetivos específicos	40
2.4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN	41
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	42
3.1 DEFINICIÓN DEL MANTENIMIENTO	42
3.2 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO	43
3.3 HISTORIA DEL MANTENIMIENTO	43

3.4	TIPOS DE MANTENIMIENTO	45
3.4.1	Mantenimiento correctivo	45
3.4.2	Mantenimiento preventivo	46
3.4.4	Mantenimiento predictivo	47
3.5	CRITICIDAD	48
3.5.1	Análisis de criticidadl	48
3.5.2	Objetivos del análisis de criticidad	48
3.6	NIVELES DE CRITICIDAD	49
3.6.1	Nivel crítico (C)	49
3.6.2	Nivel medianamente crítico (MC)	50
3.6.3	Nivel no crítico (NC)	50
4.	EQUIPOS PERTENECIENTES AL MUNICIPIO	51
4.1	ALCALDÍA LA PAZ	51
4.2	ESTACIÓN DE POLICÍA LA PAZ	53
4.3	PUESTO DE SALUD LA PAZ	53
5.	EFFECTIVIDAD DEL MANTENIMIENTO ALCALDÍA LA PAZ	55
5.1.	METODOLOGÍA	55
5.2	MODELO DE LA AUDITORIA DE MANTENIMIENTO	56
5.3	PROCESO DE EVALUACIÓN Y PONDERACIÓN DE LOS RESULTADOS	56
5.3.1	Criterios de conformidad	57
5.4	PROCESO DE AUDITORIA	57
5.4.1	Estudiando el personal del departamento de mantenimiento	58
5.4.2	Análisis de los medios técnicos empleados por mantenimiento	60

5.4.3	El mantenimiento preventivo y el plan de mantenimiento	61
5.4.4	La organización del mantenimiento correctivo	62
5.4.5	Análisis del sistema de información	63
5.4.6	Analizando el stock de repuesto	64
5.4.7	El análisis de los resultados de mantenimiento	65
5.4.8	Resumen de resultados de mantenimiento	67
5.5	CONCLUSIÓN AUDITORIA	68
6.	CODIFICACIÓN E INVENTARIO	71
6.1	PROCESO DE CODIFICACIÓN	71
6.2	CODIFICACIÓN FINAL EQUIPOS ALCALDÍA LA PAZ	74
6.3	INVENTARIO	74
6.3.1	Inventario de equipos	75
6.3.2	Inventario de herramientas	76
6.3.3	Inventario de las instalaciones	77
7.	DOCUMENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO	78
7.1	HOJA DE VIDA	78
7.2	ORDEN DE TRABAJO (O.T)	79
7.3	FICHA TÉCNICA	81
7.4	CONSUMO DE COMBUSTIBLE	82
7.5	SOLICITUD DE SERVICIO	83
7.6	SOLICITUD DE PRÉSTAMO	84
7.7	FORMATO DE INSPECCIÓN	85
7.7.1	Resultados del formato de inspección	87
7.7.2	Resultado y análisis del diagnóstico de las instalaciones y equipos	88

8.	ANÁLISIS DE CRITICIDAD	89
8.1	APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE CRITICIDAD EN LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE LA PAZ	89
8.2	ECUACIONES ANÁLISIS DE CRITICIDAD	89
8.3	ITEMS PARA EL ANÁLISIS DE CRITICIDAD	90
8.3.1	Frecuencia de falla	90
8.3.2	Impacto operacional	90
8.3.3	Tiempo de fallas	91
8.3.4	Costos de mantenimiento	91
8.3.5	Impacto de seguridad y ambiente	92
8.4	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CRITICIDAD	92
8.4.1	Resultados encuesta análisis de criticidad	93
8.4.5	Clasificación de los equipos por su nivel de criticidad	94
8.5	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE CRITICIDAD	95
9.	ESQUEMA ORGANIZACIONAL MANTENIMIENTO EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA	96
9.1	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	96
9.2	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	97
10.	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA ALCALDÍA DE LA PAZ SANTANDER	99
10.1	PROCESO METODOLÓGICO	100
10.2	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	101
10.3	PREPARACIÓN DEL EQUIPO PARA EL MANTENIMIENTO	101
10.4	RESULTADOS ESPERADOS	102
10.5	SEGURIDAD Y PRECAUCIONES DE MANTENIMIENTO	102

10.6	VERTIMIENTO ADECUADO DE DESECHOS	103
10.7	INSPECCIÓN DIARIA DE LA MAQUINA ANTES DEL ARRANQUE	104
10.8	INTERVALOS DE MANTENIMIENTO	106
11.	SISTEMA DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADO PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	109
11.1	COMPONENTES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	110
11.2	INFORMACIÓN (JAVA - MYSQL)	111
11.2.1	Java	111
11.2.2.	MYSQL	112
11.2.3	Sistema de información computarizado (M.M.P.T)	112
11.3	INGRESO AL SISTEMA	115
11.4	COMPONENTES DE LA INTERFAZ PRINCIPAL	115
11.4.1	Pestaña personal	116
11.4.2	Pestaña equipo	118
11.4.3	Pestaña proveedores	123
11.4.4	Pestaña almacenes	124
11.4.5	Pestaña órdenes	124
11.4.6	Pestaña auditoria	126
11.4.7	Pestaña ayuda	128
12.	INDICADORES DE GESTION DE MANTENIMIENTO	129
12.1	DISPONIBILIDAD	130
12.2	CONFIABILIDAD	131
12.3	MANTENIBILIDAD	132
12.4	RELACIÓN ENTRE DISPONIBILIDAD, CONFIABILIDAD, MANTENIBILIDAD	134

12.5 CUMPLIMIENTO ÓRDENES DE TRABAJO	135
12.6 BACKLOG	136
13. CAPACITACIÓN	137
14. CONCLUSIONES	139
15. RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN	142
BIBLIOGRAFÍA	143
ANEXOS	144

LISTA DE FIGURAS

	pág
Figura 1: Ubicación geográfica en el departamento de Santander	28
Figura 2: Ubicación geográfica municipio de la Paz Santander	30
Figura 3: División político administrativa del municipio de La Paz	31
Figura 4: Alcaldía del municipio de La Paz	35
Figura 5: Organigrama general del municipio de la Paz Santander	36
Figura 6: Organigrama secretaria de planeación	37
Figura 7: Curva mantenimiento correctivo	45
Figura 8: Curva mantenimiento correctivo	46
Figura 9: Promedio de auditoria	68
Figura 10: Calificación auditoria	68
Figura 11: Resultado total de la auditoria	69
Figura 12: Esquema organizacional administrativo MP	96
Figura 13: Esquema organizacional administrativo MC	97
Figura 14: Distribución de trabajo	100
Figura 15: Esquema general plan de mantenimiento	101
Figura 16: Componentes del sistema de información	110
Figura 17: módulos principales del M.M.P.T	113
Figura 18: Esquema estructural (M.M.P.T)	114
Figura 19: Ventana de inicio	115
Figura 20: Interfaz principal	116
Figura 21: opción crear personal	117
Figura 22: ver personal	118
Figura 23: Pestaña crear equipo	119
Figura 24: Selección número de horas	120
Figura 25: Selección Rutina horas de trabajo	120
Figura 26 Rutina mantenimiento del equipo según horas de trabajo	121

Figura 27: Pestaña Ver equipos	122
Figura 28: Pestaña crear proveedores	123
Figura 29: Pestaña de almacenes	124
Figura 30: Pestaña de solicitud de servicio	125
Figura 31: Generar orden de trabajo	126
Figura 32: Pestaña de auditoria	127
Figura 33: Resultados de auditoria	127
Figura 34: Pestaña de ayuda	128

LISTA DE TABLAS

	pág
Tabla 1: Límites del municipio de La Paz Santander	30
Tabla 2: División político administrativa del municipio de La Paz	32
Tabla 3: División político administrativa del municipio de La Paz	33
Tabla 4: Localización del municipio de La Paz Santander	33
Tabla 5: Equipos pertenecientes a la alcaldía	49
Tabla 6: Equipos pertenecientes a la alcaldía	51
Tabla 7: Equipos pertenecientes estación de policía	53
Tabla 8: Equipos pertenecientes puesto de salud	53
Tabla 9: Auditoria personal del departamento de mantenimiento	58
Tabla 10: Auditoria medios técnicos empleados por mantenimiento	60
Tabla 11: Auditoria plan de mantenimiento alcaldía	61
Tabla 12: Auditoria organización del mantenimiento correctivo	62
Tabla 13: Auditoria del sistema de información	64
Tabla 14: Auditoria stock de repuesto	65
Tabla 15: Auditoria resultados de mantenimiento	66
Tabla 16: Resumen de resultados	67
Tabla 17: Código de la entidad	72
Tabla 18: Código del equipo alcaldía	72
Tabla 19: Código del equipo puesto de salud	72
Tabla 20: Código del equipo estación de policía	72
Tabla 21: Código número del equipo alcaldía	73
Tabla 22: Código número del equipo puesto de salud	73
Tabla 23: Código número del equipo estación de policía	73
Tabla 24: Codificación final de los equipos	74
Tabla 25: Inventario de los equipos	75
Tabla 26: Inventario de herramientas	76

Tabla 27: Inventario de instalaciones	77
Tabla 28: Hoja de vida	79
Tabla 29: Orden de trabajo (O.T)	80
Tabla 30: Ficha técnica	81
Tabla 31: Consumo de combustible	82
Tabla 32: Solicitud de servicio	83
Tabla 33: Solicitud de préstamo	84
Tabla 34: Formato de inspección	86
Tabla 35: Resultado de inspección	87
Tabla 36: Frecuencia de falla	90
Tabla 37: Impacto operacional	90
Tabla 38: Tiempo de falla	91
Tabla 39: Costos de mantenimiento	91
Tabla 40: Impacto de seguridad y ambiente	92
Tabla 41: Resultados encuesta análisis de criticidad	93
Tabla 42: Clasificación de los equipos por su nivel de criticidad	94
Tabla 43: Ubicación de los equipos en la matriz de criticidad	94
Tabla 44: Inspección diaria antes del arranque	105
Tabla 45: Inspección diaria antes del arranque	106

LISTA DE ESCUACIONES

	pág
Ecuación 1: índice de conformidad	57
Ecuación 2: Criticidad	89
Ecuación 3: Consecuencia	89
Ecuación 4 disponibilidad	131
Ecuación 5: Tiempo medio entre fallas (MTBF)	131
Ecuación 6: Confiabilidad	132
Ecuación 7: Tiempo medio para reparar MTTR	133
Ecuación 8: Mantenibilidad	133
Ecuación 9: inverso de la tasa de fallas (MTBF)	134
Ecuación 10: tasa de reparaciones μ	135
Ecuación 11: inverso de la tasa de reparaciones (MTTR)	135
Ecuación 12: Porcentaje de cumplimiento	135
Ecuación 13: Backlog	136

LISTA DE ANEXOS

	pág
Anexo A: Listas de chequeo	145
Anexo B: Fichas técnicas	160
Anexo C: Procesos de mantenimiento preventivo	175
Anexo D: Materiales directos de mantenimiento periódico	201

RESUMEN

TÍTULO: DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA PESADA Y VEHICULOS DE TRANSPORTE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ SANTANDER.*

AUTORES: JAIRO MATEUS PARRA

JUAN CARLOS PÁEZ CASAS**

PALABRAS CLAVES:

Plan de mantenimiento preventivo, sistema de información computarizado, análisis de criticidad.

DESCRIPCIÓN:

La finalidad de este proyecto es implementar un plan de mantenimiento preventivo, para maquinaria pesada y vehículos de transporte de la alcaldía del municipio de La paz Santander, desarrollando un software que permita el manejo correcto de la información y de esta manera el municipio podrá ejecutar un mantenimiento de manera más eficiente.

Culminando el desarrollo del proyecto se realiza una capacitación para una buena implementación y ejecución del plan de manteniendo de la alcaldía de la Paz Santander.

Como primera parte en este proyecto se muestra un resumen del municipio en el cual se realizó el plan de mantenimiento, seguido por la problemática en mantenimiento, objetivos, justificación y solución.

Luego se programó una auditoria para identificar los principales aspectos que se estaba fallando y así enfocar las mejoras a implementar, en seguida se hizo una inspección de los equipos y un análisis de criticidad para jerarquizar los equipos por nivel de importancia.

Posteriormente se crea el plan de mantenimiento con toda su documentación hojas de vida, fichas técnicas, solicitudes de trabajo, ordenes de trabajo, solicitudes de préstamos, consumos de combustible y la creación de un sistema de información computarizado (M.M.P.T) que permite archivar y procesar información de mantenimiento de los equipos.

* Tesis de Grado

** Facultad de Ingeniería Físico -Mecánica, escuela de ingeniería mecánica, Director: Ing. PhD. Carlos Borrás Pinilla

RESUMEN

TÍTULO: DEVELOPMENT OF A PREVENTIVE MAINTENANCE PROGRAM FOR HEAVY MACHINERY AND TRANSPORT VEHICLES OF THE MUNICIPALITY OF PEACE SANTANDER.*

AUTORES: JAIRO MATEUS PARRA

JUAN CARLOS PÁEZ CASAS**

PALABRAS CLAVES:

Maintenance plan, computerized information system, criticality analysis.

DESCRIPCIÓN:

The purpose of this project is to implement a preventive maintenance plan for heavy machinery and vehicles mayor of the town of Santander peace, developing software that allows proper management of information and thus the municipality may run a maintaining more efficiently.

Culminating project development training for a good implementation and execution of the plan of maintaining peace mayor of Santander is performed.

As the first part of this project a summary of the municipality in which the maintenance plan, followed by maintenance problems, objectives, rationale and solution are performed is shown.

An audit is then programmed to identify the main issues that was failing and thus focus the improvements to be implemented, then an inspection of equipment and criticality analysis to rank the importance level teams made.

Subsequently the maintenance plan with all documentation resumes, technical specifications, work requests, work orders, loan applications, fuel consumption and the creation of a computerized information system (MPPT) for archiving and processing is created information equipment maintenance.

* Thesis

** Faculty of Physical Engineering Mechanics, School of Mechanical Engineering, Director: Mr. Ing. PhD. Carlos Borrás Pinilla

INTRODUCCIÓN

Las maquinas fueron las protagonistas en la revolución industrial, desde entonces han perdurado como parte del desarrollo tecnológico actual.

El mantenimiento siempre ha sido visto como un costo, no como una inversión. Esto debido a que desde sus inicios se ha visto como un mantenimiento correctivo, el cual genera costos elevados. Si el mantenimiento se hace de forma preventiva mejora directamente la eficiencia de las máquinas y la producción de su proceso asociado.

La alcaldía de La Paz Santander, no ha sido ajena a los problemas de mantenimiento de sus equipos, esta administración ha decidido implementar una estrategia para el mejoramiento en el departamento de mantenimiento, la cual tiene a cargo la maquinaria pesada del municipio, enfocándose en el mantenimiento preventivo mediante la realización de un software que permita realizar el mantenimiento de la maquinaria pesada de forma sistematizada, con el apoyo de la Universidad Industrial de Santander y la escuela de Ingeniería Mecánica por medio del proyecto de grado **“DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA PESADA Y VEHICULOS DE TRANSPORTE DEL MUNICIPIO DE LA PAZ SANTANDER”**.

En el proyecto se desarrolla un plan de mantenimiento preventivo a toda la maquinaria pesada y vehículos de transporte del municipio. Se realizó un inventario y codificación de los equipos de la alcaldía, se realizó el diseño de los formatos necesarios para una la ejecución del mantenimiento los cuales son: solicitud de servicio, solicitudes de préstamo, consumo de combustible, ordenes de trabajo, hoja de vida, rutina diaria, listas de chequeo y programación de los trabajos de mantenimiento.

Para jerarquizar los equipos de acuerdo al grado de intervención que necesitan, se analizó la criticidad de la maquinaria del inventario. Este es el insumo para la programación de acciones preventivas.

Toda la información del proceso de mantenimiento de la alcaldía será tratada mediante un software básico (Java + MYSQL), que nos permite organizar toda la información que maneja el departamento de mantenimiento de la paz Santander, con el fin de gestionar la búsqueda de datos y la información de las actividades de mantenimiento programadas en la maquinaria y vehículos.

Finalmente se realiza una socialización con todos los empleados que intervienen en el departamento de mantenimiento del municipio, con el propósito de dar pequeñas tutorías sobre de mantenimiento de dichos equipos. Esta capacitación asegura que el plan se ejecute eficientemente

La aplicación del plan de mantenimiento y desarrollo en este proyecto, le permitirá al municipio de La Paz, tener maquinaria de alta disponibilidad y disminuirá los gastos en reparaciones inesperados.

1. MUNICIPIO DE LA PAZ SANTANDER

El municipio de la paz está ubicado en la provincia de Vélez, al sur occidente del departamento de Santander, república de Colombia. Geográficamente se encuentra a 6° 11´ de latitud norte y a 73° y 36´ de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Posee una altura y una temperatura promedio de 1934 m.s.n.m. y 18°C respectivamente.

La economía de la paz se soporta principalmente en el sector primario; específicamente sobre las actividades agrícolas y pecuarias, que ocupan el 61,6% de la población económicamente activa del municipio. En el ámbito agrícola se identifican como los productos más representativos: el café, cacao, caña de azúcar, frijol, yuca y maíz. El nivel pecuario está representado por la producción de ganado bovino, caprino y avicultura. Cuenta con centros turísticos como: el hoyo del aire, la cueva del molino, la laguna negra, la cueva del indio y el balneario la gacha. Atractivos naturales de interés para turistas y científicos, en las cavernas que se pueden encontrar en muy pocos lugares del mundo.

1.1. RESEÑA HISTÓRICA¹

La Paz formó parte de una extensa región habitada por las Tribus Yariguíes, éstos ocupaban todo el territorio comprendido entre los Ríos Sogamoso y Opón, hasta las márgenes del Río Magdalena. Estos indígenas, de constitución fuerte y de gran habilidad corporal, se alimentaban principalmente de pescado, animales silvestres y productos agrícolas como yuca y plátano. Inicialmente habitaban en árboles frondosos y cuevas, posteriormente construyeron chozas de madera y paja.

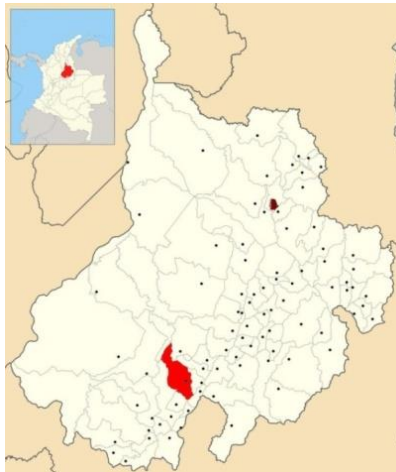
¹ La Paz, llegó la hora del cambio. Disponible en http://www.lapazsantander.gov.co/informacion_general.shtml

Estos valerosos y guerreros aborígenes fueron extinguidos totalmente por los españoles para poder tomar posesión de las tierras. Para el año 1793 el Presbítero español Ramón Blanco Viana fundó la población de La Paz sobre la Cordillera de Los Lloriqués, aunque otra fuente afirma que esta población fue fundada en el año 1750, pero según datos hallados en el archivo parroquial, corroboran la primera fecha.

Gentes procedentes de regiones vecinas penetraron paulatinamente al territorio de La Paz, situándose inicialmente en lo que hoy es la cabecera y en la parte sur occidental, la última zona colonizada fue la comprendida entre La Quebrada Gran Curí y El Río Oponcito.

1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA²

Figura 1: Ubicación geográfica en el departamento de Santander



Fuente: Enciclopedia Wikipedia

² La Paz, llegó la hora del cambio. Disponible en http://www.lapazsantander.gov.co/informacion_general.shtml

Los suelos encontrados son suelos de montaña de clima frío húmedo corresponde a las partes más altas del Municipio con alturas entre 1.900 y 2.200 m.s.n.m; esta unidad geomorfológica está profundamente disectada; el relieve es fuertemente quebrado a escarpado, con pendientes entre 50 y 75% y mayores.

Localizado en la vereda casas blancas sitio La Loma, La Mata, El Centro, Los Cedros, El Recreo y Colón Esta unidad presenta remoción en masa en sectores y erosión sectorizada a causa de pie de vaca. Los usos más importantes son los bosques naturales y ganadería, con potreros en pasto kikuyo y gramas.

Otra unidad de suelos la constituye el Paisaje de Montaña en Clima Medio Seco, Este paisaje está compuesto por una serie de superficies estructurales que forman su paisaje de laderas y cañones. Se extiende en sentido sur-este en límites con los Municipios de Chipatá, San Benito y La Aguada; hacia las quebradas Tormentosa, Ropero y Guan Curí.

Existe otra unidad de suelos que son los de Paisaje de Montaña en Clima Medio Húmedo, Este paisaje domina en las vertientes intermedias, en altura que varían entre 1.000 y 1.900 metros sobre el nivel del mar. El relieve es fuertemente ondulado y fuertemente quebrado a escarpado con pendientes de 12 a 25% hasta 50 y 75%. Los suelos se han desarrollado a partir de calizas, lutitas y sales. Los tipos de subpaisajes que se presentan son: Filas- Vigas, Cimas, Lomas, Colinas y laderas.

Figura 2: Ubicación geográfica municipio de la Paz Santander



Fuente: Enciclopedia Wikipedia y autores

Tabla 1: Límites del municipio de La Paz Santander.

	ORIENTE	OCCIDENTE	NORTE	SUR
MUNICIPIOS DE SANTANDER	Santa Helena Guacamayo La Aguada	Vélez	Vélez Santa Helena	Chipatà San Benito

Figura 3: División político administrativa del municipio de La Paz



Fuente: Secretario de planeación municipal y autores

Tabla 2: División político administrativa del municipio de La Paz

	VEREDA	EXTENSIÓN km ²
	BOCAS DEL OPÓN	10,54
	TROCHAS	13,66
	LA COMPAÑÍA	10,86
	MIRABUENOS	18,41
	RINCÓN SANTO	11,40
	LA LINTERNA	6,13
	MACANAL	7,99
	LA LINTERNITA	16,57
	LOS MEDIOS	19,12
	EL PALMAR	14,18
	EL RECREO	29,51
	COLON	29,84
	LOS CEDROS	14,59
	EL CENTRO	13,74
	LA MATA	5,40
	CASAS BLANCAS	8,31
	EL TIGRE	5,33
	CARRERO	7,82
	SAN PABLO	6,89
	EL AMARILLO	7,52
	EL HATO	12,19
TOTAL	21	270 Km ²

Fuente: Secretario de planeación municipal y autores

Tabla 3: División político administrativa del municipio de La Paz

DISTRIBUCIÓN URBANA			
#	NOMBRE DEL BARRIO	#	NOMBRE DEL BARRIO
1	CALLE REAL	5	CALLE MINUTO DE DIOS
2	SANTA HELENA 1	6	PABLO VI
3	SANTA HELENA 2	7	SECTOR VILLA POSADA
4	CALLE COAPAZ	8	PUESTO DE SALUD

Fuente: Alcaldía municipal y autores

Tabla 4: Localización del municipio de La Paz Santander

LOCALIZACIÓN LA PAZ SANTANDER	
LATITUD NORTE	6° 10' 41"
LONGITUD OESTE	73° 35' 22"
PROVINCIA	Vélez
ALTITUD	1934 msnm
TEMPERATURA	18 °C
DISTANCIA DE BARBOSA	40 Km
DISTANCIA DE BOGOTÁ	230 Km
DISTANCIA DE BUCARAMANGA	254 Km
HABITANTES	5442
GENTILICIO	Paceño
NIT	890205308-3
CÓDIGO DANE	68397

Fuente: Alcaldía municipal y autores

1.3. FUNDAMENTOS DEL MUNICIPIO DE LA PAZ SANTANDER

1.3.1 Misión. Sacar adelante con progreso y desarrollo nuestro municipio, buscando siempre el beneficio colectivo, proyectándolo a nivel regional, departamental, nacional, tomados de la mano con el liderazgo innato de cada uno de nuestros habitantes, y enmarcándonos en la Constitución y Las Leyes.

1.3.2 Visión. Con la propuesta presentada se pretende para el Municipio de La Paz posicionarlo económica, social y culturalmente a nivel departamental y nacional, fortaleciendo sus diferentes áreas y sectores, especialmente las productivas, tales como la agricultura y la ganadería, base fundamental de nuestra economía y al igual que los medios de transporte, mercadeo y comercialización de los productos, en aras de buscar mejorar la calidad de vida y el nivel de los ingresos de los paceños.

1.3.3 Objetivos

- Materializar políticas públicas que garanticen mayores coberturas en cada uno de los sectores, para alcanzar un mejor bienestar social y una mejor calidad de vida en cada uno de los habitantes del Municipio de La Paz.
- Propiciar en la comunidad paceña un Desarrollo Humano sostenible, que contribuya a mejorar la calidad de vida de cada uno de los habitantes del Municipio, mediante la conservación y protección de los recursos naturales, ejecutando proyectos de desarrollo amigos con el medio Ambiente y la naturaleza.
- Promover el desarrollo económico y social en el Municipio, a través del impulso de proyectos productivos agropecuarios y de integración comunitaria,

la promoción de capacitaciones y la asistencia técnica y profesional para el desarrollo de la productividad en el Municipio.

- Garantizar una excelente plataforma física e institucional para asumir los grandes retos que hoy por hoy se ha trazado el país, en materia económica y social respondiendo a los desafíos de superación.

1.3.4 Ubicación de la alcaldía

Figura 4: Alcaldía del municipio de La Paz



Fuente: Alcaldía

La Paz - Santander

Dirección: Calle 3 No 3 -57

Teléfono: 7518112

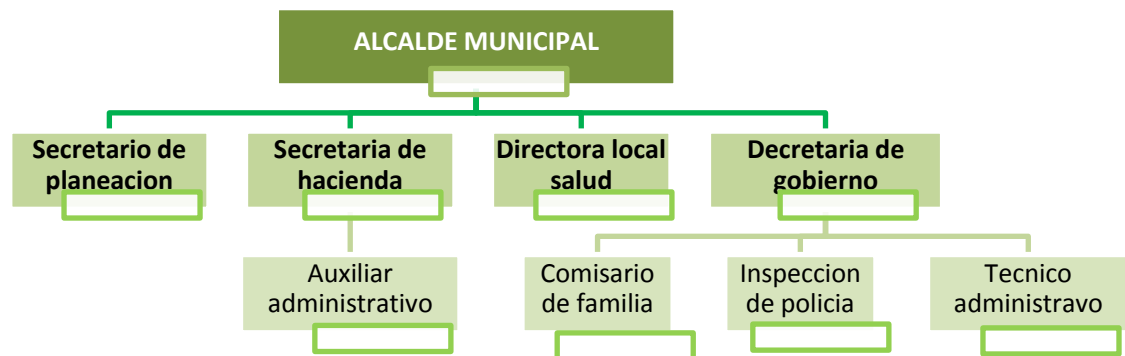
Correo electrónico: contactenos@lapaz-santander.gov.co

1.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA ALCALDÍA DE LA PAZ

A continuación se muestra el organigrama de la alcaldía de La Paz el cual está dividido en 7 dependencias, pero trabajando para cumplir un mismo propósito.

- Comisaria de Familia
- Despacho del Alcalde
- Inspección de Policía
- Secretaria de Desarrollo y Bienestar Social
- Secretaría de Hacienda
- Secretario de Planeación
- Secretaría General y de Gobierno

Figura 5: Organigrama general del municipio de la Paz Santander

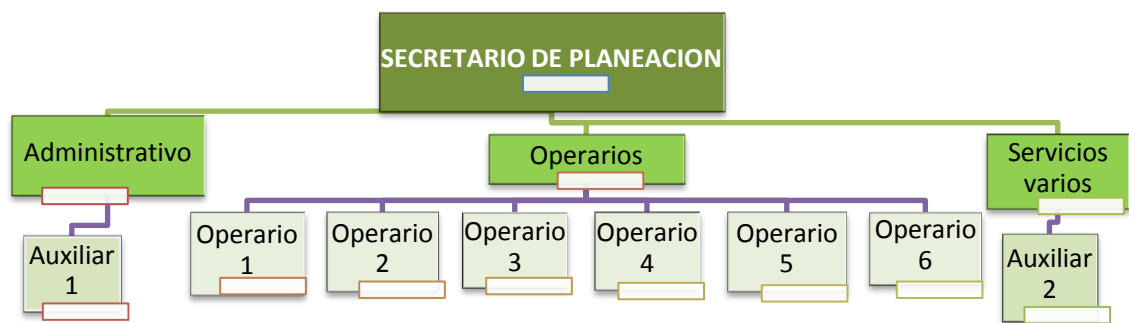


Fuente: Secretario de planeación municipal y autores

1.4.1 Secretaria de planeación. El secretario de planeación es el encargado de la dirección de las dependencias, formulación de políticas institucionales y adopción de planes, programas y proyectos.

Por consecuente dentro de esta se ubica nuestro proyecto de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada y vehículos de transporte de la alcaldía. En la figura 6 se muestra la organización de la secretaria de planeación.

Figura 6: Organigrama secretaria de planeación



Fuente: Secretario de planeación municipal y autores

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El municipio de La Paz Santander, cuenta con vías terrestres de comunicación hacia los municipios de Vélez, Chipatá, Santa Helena del Opón, La Aguada, San Benito, ³ que contribuyen con del desarrollo turístico, económico y social, las cuales se encuentran actualmente en regular y mal estado.

Para el sustento de dichas vías, con que cuenta el municipio, se ha tenido en cuenta el uso de maquinaria para la remoción de tierras y transporte, para el mantenimiento de la malla vial, sin embargo dicha maquinaria no cuenta con ningún sistema de sustento mecánico adecuado, y no están en óptimas condiciones para cumplir sus funciones básicas, dado que no hay una adecuada administración del mantenimiento de la misma.

Actualmente el manejo del mantenimiento de la maquinaria pesada en la alcaldía de La Paz Santander se realiza cada vez que presenta daños, la administración no cuenta con ningún tipo de sistema informativo ò base de datos que respalde los procedimientos y programas de mantenimiento preventivo, lo cual limita el seguimiento y disminuye la vida útil de la maquinaria. La administración posee vehículos de transporte de carga pesada y personal en distintas áreas, que por la razón mencionada anteriormente se encuentran en malas condiciones y por obvias razones, en este escenario, es prioridad la implementación del plan de manteamiento, para de esta forma garantizar un funcionamiento adecuado.

³ La Paz, llegó la hora del cambio. Disponible en:
http://www.lapazsantander.gov.co/informacion_general.shtml

2.2. JUSTIFICACIÓN PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA

Con el diseño y la implementación de un programa de mantenimiento se pretende optimizar la gestión con que cuenta actualmente la alcaldía de La Paz Santander, la cual conlleva a mejorar la calidad de vida de sus habitantes, que es uno de los principales objetivos de la alcaldía, para ello requiere desarrollar un plan estratégico de mantenimiento para maquinaria pesada y vehículos transporte personal perteneciente al municipio.

El programa de desarrollo administrativo de la alcaldía de La Paz Santander, busca ayudas externas mediante posibles convenios con distintas entidades tanto públicas como privadas. La universidad industrial de Santander, que tiene gran liderazgo en procesos de cambio y mejora a través de proyectos propuestos y desarrollados por estudiantes, quienes aplicando diferentes conocimientos adquiridos durante el procesos ético y profesional logrados durante el plan universitario, busca contribuir por medio de asesorías profesionales soluciones que garanticen total satisfacción.

Con el fin de mejorar los procesos administrativos en cuanto al mantenimiento del municipio, se ha propuesto desarrollar un programa de mantenimiento para maquinaria pesada y vehículos de transporte de la alcaldía que permita fortalecer el estado funcional de los equipos, disminuyendo costos de mantenimiento y prolongando la vida útil de los mismos.

Por consiguiente se beneficiara con el desarrollo de este proyecto, el municipio de La Paz Santander y la Universidad Industrial de Santander, posicionándolo en los mejores estándares de calidad en desarrollos de proyectos.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo general

Contribuir con la misión de la Universidad Industrial de Santander y a la Escuela de Ingeniería Mecánica dentro de la cual se tiene como compromiso la formación de personas de alta calidad profesional y fortalecer los lazos de cooperación interinstitucional entre la universidad y entidades públicas (alcaldía del municipio de La Paz Santander) mediante un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada y vehículos de transporte del municipio, con el fin de mejorar la organización y proponer una máxima disponibilidad de dichos equipos.

2.3.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico del estado actual del mantenimiento de la maquinaria y vehículos de transporte pertenecientes a la alcaldía de la Paz Santander.
- Desarrollar e implementar un sistema de información básico (Java + MYSQL), para la administración de los planes de mantenimiento de la maquinaria y vehículos de transporte en una plataforma informática, compuesto por fichas técnica, hojas de vida, indicadores de gestión, costos, planes y rutinas de mantenimiento preventivo, formatos de inspección que sirven para tener control sobre una base de información referente al mantenimiento de cada equipo.
- Realizar un análisis de criticidad para la maquinaria pesada y vehículos de transporte, basado en criterios ponderados para priorizar sus mantenimientos y establecer los tipos de gestión recomendados de acuerdo a la criticidad.
- Implementar un plan de mantenimiento por medio de la planificación y programación, sobre las actividades y tipos métodos para equipos críticos.

2.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Con el desarrollo de un plan de mantenimiento para la maquinaria pesada y parque automotor del municipio de la Paz, se se obtienen resultados favorables en cuanto a la administración de los recursos del municipio, permitiendo saber cuándo un equipo necesita reparación o mantenimiento, mejorando así la calidad y tiempo de vida de estos, que contribuyen en el mejoramiento principalmente de los siguientes ítems:

- Mantener los equipos en alta disponibilidad.
- Optimizar los costos del mantenimiento.
- Que las reparaciones imprevistas sean reducidas.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad del personal.
- La mano de obra de mantenimiento, se optimice.
- Información completa de los datos técnicos de los activos.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el presente capítulo expondremos los diferentes conceptos básicos acerca del mantenimiento, con el fin de ser utilizados para el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria pesada y vehículos de transporte del municipio de la paz Santander, para de esta forma alcanzar un alto nivel de eficiencia de los equipos.

3.1. DEFINICIÓN DEL MANTENIMIENTO

El mantenimiento es algo inherente a la industria, se encuentra irremediablemente ligado a la existencia de las máquinas. La vida de una máquina implica la necesidad del mantenimiento.⁴

De igual manera es un conjunto de actividades, que permiten mantener el equipo en condición de operación óptima, o restablecer dicha condición cuando esta se pierde dado que no es simplemente reparar el equipo de manera rápida apenas presente una falla. De tal forma que cumplan con las funciones para las cuales fueron diseñadas.

El mantenimiento se puede dividir en los siguientes:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo

⁴ BORRAS PINILLA, Carlos. INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO: Universidad Industrial de Santander ,2013, p. 24

3.2. OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO

- Reducir costos por reparaciones
- Reducir el tiempo perdido por fallas de la maquinaria y equipos
- Mejorar de manera drástica las calidad de la producción
- Garantizar el funcionamiento de la maquinaria
- Optimizar la utilización del personal de dicho mantenimiento

3.3. HISTORIA DEL MANTENIMIENTO⁵

El mantenimiento irrumpe con fuerza con la revolución industrial provocada por la aparición de la máquina de vapor, un periodo histórico comprendido entre la segunda mitad del siglo XVIII y principios del XIX, con la introducción de las primeras máquinas en las industrias textiles y los procesos de extracción del hierro, es en este contexto cuando se producen los primeros fallos y los primeros trabajos de reparación.

Durante estos tiempos las tareas de mantenimiento se limitaban a reparar las averías cuando estas se presentaban, trabajos que realizaban los mismos operarios, de esta manera aparece lo que hoy conocemos como mantenimiento correctivo.

Por el contexto de la segunda guerra Mundial, los países beligerantes tienen la necesidad de aumentar la rapidez de fabricación. En las industrias militares de la época se empiezan a realizar inspecciones en los aviones de combate y un número concreto de piezas son sustituidas al alcanzar un número determinado de horas de funcionamiento. Es el origen del mantenimiento preventivo. En él se intenta no sólo de corregir los fallos, sino de evitarlos.

⁵Mantenimiento e ingeniería [En línea] <http://puigenginyindustrial.blogspot.com/2013/07/historia-del-mantenimiento-industrial.html> [citado 25 de diciembre de 2014]

Pero no se aseguraba la producción con la calidad y cantidad deseada, aunque se aumentaron fuertemente los costos, en muchos casos se reemplazaban piezas en base a sus horas de funcionamiento, aunque no habían agotado su vida útil. En otros, el tiempo que se tardaba en analizar el fallo era mayor que el que se tardaba en su reparación.

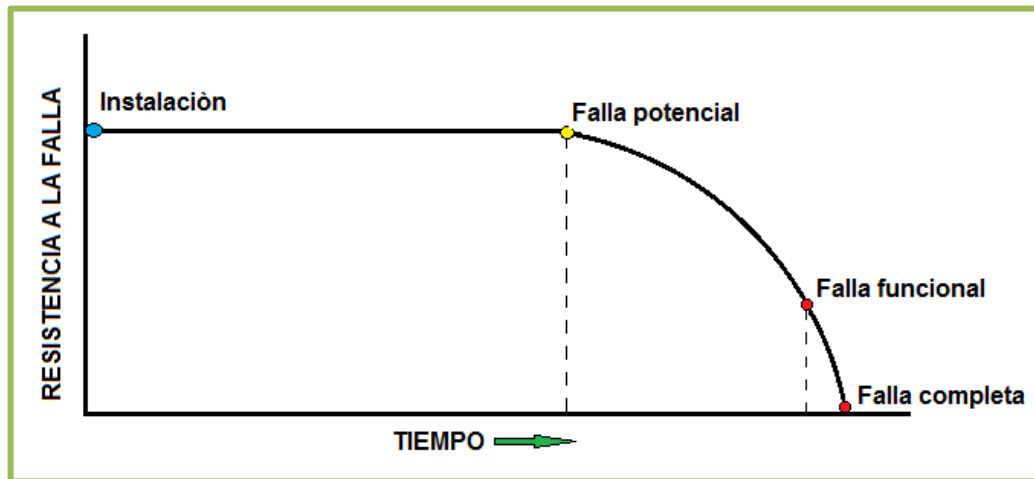
En los años 50, un grupo de ingenieros japoneses desarrollara definitivamente el mantenimiento preventivo, considerando como válidas las recomendaciones de los fabricantes de los equipos, acerca de los cuidados que se debían tener en cuenta o acciones a realizar en las respectivas operaciones, maquinas o dispositivos. Cosa que provoco la creación de la Ingeniería del Mantenimiento, que era la responsable de organizar y planificar el mantenimiento preventivo, así como de analizar las causas y efectos de las averías.

Los años 60, la mejora en los instrumentos de protección y medición, como las técnicas de verificación mecánica a través de análisis de vibraciones y ruidos, y así se desarrolla la previsión de fallos, se consigue la optimización de los equipos y lo que es conocido como el mantenimiento predictivo.

3.4. TIPOS DE MANTENIMIENTO

3.4.1 Mantenimiento correctivo

Figura 7: Curva mantenimiento correctivo



El mantenimiento correctivo, sólo se realiza, cuando el equipo es incapaz de seguir operando, luego de la ocurrencia de la falla. No hay actividades de programación, para este tipo de mantenimiento.

Muchas empresas optan por el mantenimiento correctivo, es decir, la reparación de averías cuando surgen, como base de su manteniendo: más del 90% del tiempo y de los recursos empleados en mantenimiento se destinan a la reparación de fallos.⁶

Pero no se debe olvidar por ningún motivo las grandes desventajas que produce realizar manteniendo correctivo como son:

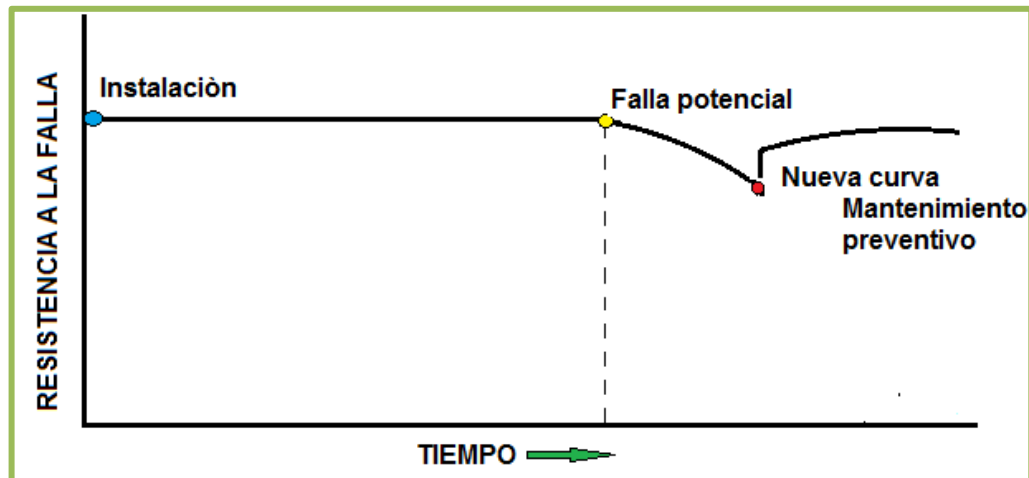
- La vida útil de los equipos se acorta.

⁶ RENOVETEC, Mantenimiento industrial, Volumen 4. Disponible en file:///C:/Users/yaya/Desktop/mantenimientoindustrial-vol4-correctivo.pdf

- Supone asumir riesgos económicos.
- Los trabajos se vuelven impredecibles y poco fiables.
- En el mantenimiento correctivo se debe disponer de personal muy cualificado.
- Los seguros de la maquinaria suelen excluir los riesgos derivados al no realizar mantenimiento preventivo.
- Las ventajas del mantenimiento correctivo no superan sus inconvenientes por no realizar un mantenimiento preventivo.

3.4.2 Mantenimiento preventivo

Figura 8: Curva mantenimiento correctivo



El mantenimiento preventivo puede definirse como la programación de actividades de inspección, que se lleva a cabo para hacer frente a los problemas menores antes de que estos provoquen fallas potenciales. Puede realizarse teniendo en cuenta el uso o las condiciones del equipo.

El mantenimiento preventivo puede ser definido como una lista de actividades, todas ellas realizadas por; por usuarios, operadores y personal de mantenimiento. Para asegurar el correcto funcionamiento de las máquinas, equipos, y vehículos, etc.

Los beneficios del mantenimiento preventivo son los siguientes:

- Reduce las fallas y tiempos muertos de esta forma incrementando la disponibilidad de los equipos.
- Incrementa la vida útil de los equipos.
- Mejora de manera drástica la utilización de los recursos.
- Aunque para la implementación se debe realizar una inversión con el tiempo conllevara a grandes a ahorros de dinero.

3.4.4 Mantenimiento predictivo. En el mantenimiento predictivo, lo que determina la necesidad de servicio es la condición del equipo en lugar de los intervalos de tiempo. El monitoreo o supervisión de la condición en línea le ayuda a identificar cuándo el riesgo de desgaste comienza a incrementarse y predecir cuándo es probable que ocurra la falla.

Este enfoque puede ahorrar tiempo y dinero debido a que le permite corregir el problema antes de que el equipo realmente falle. Usted evita los costos por tiempo muerto y por reparaciones causadas por la falla inesperada, así como los costos y pérdida de producción causados por mantenimiento preventivo innecesario.⁷

Una de las desventajas del mantenimiento predictivo es que requiere disponer de equipos costosos con niveles de especialidad únicos.

⁷ Mantenimiento 101, Comprendiendo las Estrategias De Mantenimiento, Emerson Process Management 2002, Plan Web University. p.4.

3.5. CRITICIDAD

En este capítulo se explicara de forma específica la aplicación y ejecución del fundamento básico de la criticidad para los equipos.

3.5.1 Análisis de criticidad. Es conocido el análisis de CRITICIDAD como una metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones de manera acertada y efectiva, enfocando el esfuerzo y los recursos hacia áreas donde sea más importante y/o necesario mejorar la confiabilidad operacional.⁸

El análisis de criticidad también se puede expresar matemáticamente:

$$\text{CRITICIDAD} = \text{Frecuencia de Falla} * \text{Consecuencia}$$

Dónde:

Consecuencia = (Numero de fallas * Tiempo promedio de la falla) + Costo de Reparación + Impacto en Seguridad + Impacto Ambiental).

3.5.2 Objetivos del análisis de criticidad

- Crear un método para identificar y jerarquizar por su importancia los equipos sobre los cuales se debe dirigir recursos, permitiendo subdividir los equipos de forma que puedan ser manejadas de forma controlada.

- Aprobar los resultados presentados como la jerarquización oficial para todos los efectos de utilidad.

⁸Ingeniería Mecánica. Vol. 12. No.3 disponible en <http://www.ingenieriamecanica.cujae.edu.cu/index.php/revistaim/article/viewFile/72/395>

3.6. NIVELES DE CRITICIDAD

Los niveles de criticidad organizan los equipos en base a su nivel de criticidad siendo el rojo el nivel más alto y el blanco el menos crítico. (Ver *tabla 5*).

Tabla 5: Equipos pertenecientes a la alcaldía

FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	MC	MC	MC	C	C
	2	NC	NC	MC	C	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
		10	20	30	40	50
		CONSECUENCIA				

3.6.1 Nivel crítico (C). Este nivel se les asigna a los equipos que NO Debe fallar, si el equipo fallara produciría un cierre total o en su mayor parte. Ocasionando pérdidas económicas. Están los equipos que al fallar ocasionarían Accidentes a las personas u ocasionarían daños ambientales.

3.6.2 Nivel medianamente crítico (MC). Este nivel se les asigna a los equipos que NO Deberían fallar, ya continua siendo un equipo importante, que al fallar no tuviera un fuerte impacto, ya que hubiera equipos similares o no tomaría mucho tiempo al repararlo.

3.6.3 Nivel no crítico (NC). En este nivel se le asigna al resto de equipos que no están involucran en la producción, son equipos con no contar con el tiempo para realizarle el mantenimiento pueden ser retrógrados.




4. EQUIPOS PERTENECIENTES AL MUNICIPIO

En esta sección se presentaran los vehículos y maquinaria del municipio de La Paz de acuerdo a la dependencia de trabajo: arcadia, estación de policía y puesto de salud.

4.1. ALCALDÍA LA PAZ

La maquinaria a cargo de la alcaldía, la estación de policía y puesto de salud. (Ver tabla 6, 7, 8).

Tabla 6: Equipos pertenecientes a la alcaldía

MOTONIVELADORA		
MARCA:	JOHN DEERE	
LÍNEA:	670g	
MODELO:	2012	
COMBUSTIBLE:	ACPM	
RETROEXCAVADORA		
MARCA:	JOHN DEERE	
LÍNEA:	310sj	
MODELO:	2011	
COMBUSTIBLE:	ACPM	
CARGADOR		
MARCA:	JOHN DEERE	
LÍNEA:	670g	
MODELO:	2012	
COMBUSTIBLE:	ACPM	
EXCAVADORA		

MARCA:	JOHN DEERE	
LÍNEA:	130g	
MODELO:	2014	
COMBUSTIBLE:	ACPM	
VOLQUETA 1		
MARCA:	INTERNATIONAL	
LÍNEA:	4300	
MODELO:	2014	
COMBUSTIBLE:	ACPM	
VOLQUETA 2		
MARCA:	INTERNATIONAL	
LÍNEA:	4700	
MODELO:	1995	
COMBUSTIBLE:	ACPM	
VOLQUETA 3		
MARCA:	INTERNATIONAL	
LÍNEA:	670g	
MODELO:	2012	
COMBUSTIBLE:	ACPM	
CAMIONETA ALCALDÍA		
MARCA:	TOYOTA	
LÍNEA:	HILUX	
MODELO:	2012	
COMBUSTIBLE:	ACPM	
MOTO ALCALDÍA		
MARCA:	YAMAHA	
LÍNEA:	YBR-125DX	
MODELO:	2009	
COMBUSTIBLE:	GASOLINA	


4.2. ESTACIÓN DE POLICÍA LA PAZ


Tabla 7: Equipos pertenecientes estación de policía

CAMIONETA POLICÍA		
MARCA:	TOYOTA	
LÍNEA:	HILUX DC MT 25	
MODELO:	2014	
COMBUSTIBLE:	ACPM	
MOTO POLICÍA 1		
MARCA:	SUZUKI	
LÍNEA:	DR 200	
MODELO:	2010	
COMBUSTIBLE:	GASOLINA	
MOTO POLICÍA 2		
MARCA:	YAMAHA	
LÍNEA:	XTZ 250	
MODELO:	2010	
COMBUSTIBLE:	GASOLINA	

4.3. PUESTO DE SALUD LA PAZ

Tabla 8: Equipos pertenecientes puesto de salud

AMBULANCIA 1		
MARCA:	NISSAN	
LÍNEA:	D22 FRONTIER	
MODELO:	2012	
COMBUSTIBLE:	ACPM	

AMBULANCIA 2		
MARCA:	CHEVROLET	
LÍNEA:	LUV D MAX	
MODELO:	2009	
COMBUSTIBLE:	ACPM	

5. EFECTIVIDAD DEL MANTENIMIENTO ALCALDÍA LA PAZ

En cuando la dirección de la alcaldía o del departamento de mantenimiento se plantea si la gestión que se hace es la adecuada y de esta forma tener claridad se sus fortalezas y debilidades y en qué aspectos se está fallando qué se deben cambiar para que la gestión de mantenimiento sea excelente.

5.1. METODOLOGÍA

Para determinar las fallas de la gestión de mantenimiento en la ALCALDIA DE LA PAZ se realizó una Auditoría, que contempla lo siguiente:

- Estudio del personal del departamento de mantenimiento
- Análisis de los medios técnicos empleados por mantenimiento
- El mantenimiento preventivo y el plan de mantenimiento
- La organización del mantenimiento correctivo
- Análisis del sistema de información
- Analizando el stock de repuesto
- El análisis de los resultados de mantenimiento

Con la evaluación de los 7 puntos indicados anteriormente podemos tener las bases para diseñar una gestión que mejore y fortalezca el departamento de mantenimiento de la alcaldía.

5.2. MODELO DE LA AUDITORIA DE MANTENIMIENTO

Como punto de partida en el diagnóstico y solución de los problemas de la ALCALDÍA DE LA PAZ, el cuestionario que se propone está basado en una auditoria de gestión, que trata de determinar el grado excelencia del departamento de mantenimiento y que permita de forma global verificar la gestión del mismo.

El modelo utilizado está basado de la colección MANTENIMIENTO INDUSTRIAL de RENOVETEC⁹.

5.3. PROCESO DE EVALUACIÓN Y PONDERACIÓN DE LOS RESULTADOS

Cada una de las preguntas tiene 4 posibles valores:

- “3” Resultado excelente.
- “2” Susceptibles de mejora.
- “1”. Deficiencias importantes.
- “0” Graves deficiencias.

Todos aquellos puntos que alcanzan como resultado un “0” o un “1” deben incluirse en un plan de acción, y transcurrido cierto tiempo, deben realizarse una nueva auditoría comprobando especialmente aquellos puntos que habían obtenido un resultado desfavorable, el punto más importante de una Auditoría de Mantenimiento es ese plan de acción, en el que se identifican los problemas que se detectan en la gestión del mantenimiento de una empresa, y como se propone solucionarlos.¹⁰

⁹ [Citado en 10 de Septiembre de 2014] Disponible en <http://www.renovetec.com/auditorias-de-mantenimiento/auditorias-de-mantenimiento.html>

¹⁰ Ibid.

El número de puntos obtenido y dividiendo entre 315 (*Ver ecuación 1*), puede obtenerse un valor numérico, que expresado en porcentaje podríamos llamar *Índice de Conformidad*.

Ecuación 1: índice de conformidad

$$\text{Índice de Conformidad} = \# \text{ puntos obtenidos} / 315 \quad (1)$$

5.3.1 Criterios de conformidad

- Menor al 40% sistema muy deficiente.
- 40-60% aceptable pero mejorable.
- 60-75% buen sistema de mantenimiento.
- 75-85% el sistema de mantenimiento es muy bueno.
- Mayor 85% puede considerarse excelente.


5.4. PROCESO DE AUDITORIA

Para la realización de la auditoria se contó con la colaboración del secretario de planeación del municipio, encargados del mantenimiento y operarios de los equipos pertenecientes a la administración de La Paz.

Para dar comienzo a este proceso se realizó un reconocimiento de las instalaciones, para luego realizar entrevistas con todos los encargados del departamento de mantenimiento y de esta forma obtener todos los resultados de la auditoria mostrada a continuación.

5.4.1 Estudiando el personal del departamento de mantenimiento. El propósito es estudiar al personal del área de mantenimiento, y para determinar el nivel de preparación y rendimiento del personal y que tan comprometidos están para alcanzar los objetivos del departamento algo indispensable en toda organización. (Ver tabla 9).

Tabla 9: Auditoria personal del departamento de mantenimiento

		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER			
AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO		Versión 1			
		Hoja 1 de 1			
N°	CRITERIO	0	1	2	3
1	¿El organigrama de mantenimiento garantiza la presencia de personal de mantenimiento preparado cuando se necesite, de la forma más rápida posible?			x	
2	¿Hay personal que pueda considerarse imprescindible cuya ausencia afecta a la actividad normal del área de mantenimiento?		x		
3	¿El organigrama garantiza que habrá personal disponible para realizar mantenimiento el mantenimiento programado, incluso en el caso de un aumento del mantenimiento correctivo?		x		
4	¿El número de horas extraordinarias que se genera en el área de mantenimiento es habitualmente superior al máximo legal autorizado?				x
5	¿La cualificación previa que se exige al personal del área de mantenimiento es la adecuada?			x	
6	¿Se realiza una formación inicial efectiva cuando se incorpora un nuevo trabajador al área de mantenimiento?		x		
7	¿Hay un plan de formación para el personal de mantenimiento?		x		
8	¿Este plan de formación hace que los conocimientos en el mantenimiento de la planta mejoren?		x		
9	¿El plan de formación hace que los conocimientos en otras áreas de la planta (operaciones, seguridad, medioambiente, administración, etc) mejoren?		x		


10	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas ?			X	
11	¿El personal de mantenimiento mecánico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?		X		
12	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación) sencillas ?			X	
13	¿El personal de mantenimiento eléctrico puede realizar todo tipo de tareas especializadas (mecánicas, eléctricas o de instrumentación)?		X		
14	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (operaciones, seguridad, control químico, etc.)?		X		
15	¿Se respeta el horario de entrada y salida?				X
16	¿Se respeta la duración de los descansos?				X
17	¿La media de tiempos muertos no productivos es la adecuada?			X	
18	¿Los tiempos de intervención se ajustan a la duración teórica estimable en que podrían realizarse los trabajos?			X	
19	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?				X
20	¿El personal de mantenimiento siente que la empresa se preocupa de sus necesidades para poder realizar un buen trabajo?				X
21	¿El personal de mantenimiento considera que tiene proyección profesional dentro de la empresa?			X	
22	¿El personal de mantenimiento se siente satisfecho con su horario?				X
23	¿El personal de mantenimiento se considera bien retribuido?				X
24	¿El personal de mantenimiento está comprometido con los objetivos de la empresa?				X
25	¿El personal de mantenimiento tiene un buen concepto de sus mandos?				X
26	¿El personal de mantenimiento considera que el ambiente del área de operaciones es agradable?				X
27	¿El nivel de absentismo entre el personal de mantenimiento				X

	es bajo?				
28	¿El nivel de rotación entre el personal de mantenimiento es bajo?				x
AUDITORIA					
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS				

Fuente: Autores, RENOVETEC

5.4.2 Análisis de los medios técnicos empleados por mantenimiento. El propósito de esta parte de la auditoria es hacer una base de datos referido a las herramientas e instalaciones que son indispensables para un mantenimiento exitoso ya sea preventivo o correctivo. (Ver tabla 10).

Tabla 10: Auditoria medios técnicos empleados por mantenimiento


		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER			
		AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO			Versión 1
		Hoja 1 de 1			
N°	CRITERIO	0	1	2	3
29	¿Las herramientas mecánicas si corresponden con lo que se necesita?		x		
30	¿Las herramientas eléctricas si corresponden con lo que se necesita?			x	
31	¿Las herramientas para el mantenimiento de la instrumentación se corresponden con lo que se necesita?			x	
32	¿Las herramientas para el mantenimiento predictivo se corresponden con lo que se necesita?	x			
33	¿Las herramientas de taller se corresponden con lo que se necesita?			x	
34	¿Los equipos de medida están calibrados?			x	
35	¿Existe un inventario de herramientas?		x		
36	¿Se comprueba periódicamente el inventario de		x		

	herramientas?				
37	¿El taller está situado en el lugar apropiado?			x	
38	¿Está limpio y ordenado su interior?	x			
39	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación interna que se necesitan?			x	
40	¿Mantenimiento dispone de los medios de comunicación con el exterior que se necesitan?			x	
41	¿Se dispone de los medios de transporte que se necesitan?		x		
42	¿Se dispone de los medios de elevación que se necesitan (carretillas elevadoras, carretillas manuales, polipastos, puentes grúa, diferenciales, etc.)			x	
AUDITORIA					
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS				

Fuente: Autores, RENOVETEC

5.4.3 El mantenimiento preventivo y el plan de mantenimiento. Ahora se hace referencia a si hay o no hay plan de mantenimiento, como también los factores que afectan la realización o puesta en práctica del mismo. (Ver tabla 11).

Tabla 11: Auditoria plan de mantenimiento alcaldía.


		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER			
		AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO			Versión 1
		Hoja 1 de 1			
N°	CRITERIO	0	1	2	3
43	¿Existe un plan de mantenimiento que afecte a todas las áreas y equipos significativos de la planta?		x		
44	¿Hay una programación de las tareas que incluye el plan de mantenimiento (está claro quién y cuándo se realiza cada tarea)?		x		

45	¿La programación de las tareas de mantenimiento se cumple?		x		
46	¿El Plan de mantenimiento respeta las instrucciones de los fabricantes?			x	
47	¿Se han analizado los fallos críticos de la planta?		x		
48	¿El Plan está orientado a evitar esos fallos críticos de la planta y/o a reducir sus consecuencias?		x		
49	¿El plan de mantenimiento se realiza?			x	
AUDITORIA					
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS				

Fuente: Autores, RENOVETE

5.4.4 La organización del mantenimiento correctivo. Es lo concerniente al mantenimiento correctivo, al manejo que se le da a este, de modo que se pueda comprobar que tan fiable es el proceso correctivo de los equipos. (Ver tabla 12).


Tabla 12: Auditoria organización del mantenimiento correctivo

		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER			
		AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO			Versión 1
					Hoja 1 de 1
N°	CRITERIO	0	1	2	3
50	¿La proporción entre horas/hombre dedicadas a mantenimiento programado y mantenimiento correctivo no programado es la adecuada?		x		
51	¿El número de averías repetitivas es bajo?			x	
52	¿El tiempo medio de resolución de una avería es bajo?		x		
53	¿Hay un sistema claro de asignación de prioridades?		x		
54	¿Este sistema se utiliza correctamente?		x		
55	¿El número de averías con el máximo nivel de prioridad (o averías urgentes) es bajo?			x	
56	¿El número de averías pendientes de reparación es bajo?			x	

57	¿La razón por la que las averías pendientes están pendientes está justificada?			X	
58	¿Se realiza un análisis de los fallos que afectan a los resultados de los equipos?		X		
59	¿Las conclusiones de estos análisis se llevan a la práctica?		X		
60	¿Todas las tareas habituales de mantenimiento están recogidas en procedimientos?		X		
61	¿Los procedimientos son claros y perfectamente entendibles?		X		
62	¿Los procedimientos contienen toda la información que se necesita para realizar cada tarea?		X		
63	¿El personal de mantenimiento recibe formación en estos procedimientos, especialmente cuando se producen cambios?		X		
64	¿El proceso de implantación de un nuevo procedimiento es el adecuado?		X		
65	¿Cuándo el personal de mantenimiento realiza una tarea utiliza el procedimiento aprobado?		X		
66	¿Los procedimientos de mantenimiento se actualizan periódicamente?		X		
AUDITORIA					
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS				


5.4.5 Análisis del sistema de información. Es lo referente a la gestión de la información que se genera en mantenimiento es parte muy importante para tener un orden de los procesos que se están realizando, que tan adecuados son para recolección de información y de esta forma la toma de decisiones. (Ver tabla 13).

Tabla 13: Auditoria del sistema de información

		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER			
		AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO			Versión 1 Hoja 1 de 1
N°	CRITERIO	0	1	2	3
67	¿Todos los trabajos que se realizan se reflejan en una orden de trabajo?		x		
68	¿El formato de esta orden de trabajo es adecuado?		x		
69	¿Los operarios completan correctamente estas órdenes?		x		
70	¿Las órdenes de trabajo se introducen en el sistema informático?	x			
71	¿El sistema informático de mantenimiento resulta adecuado?	x			
72	¿El sistema informático supone una carga burocrática importante?	x			
73	¿El sistema informático aporta información útil?	x			
74	¿El sistema informático aporta información fiable?	x			
75	¿Los mandos de mantenimiento consultan habitualmente la información contenida en el sistema?	x			
76	¿Los operarios de mantenimiento consultan habitualmente la información contenida en el sistema?	x			
77	¿Se emite un informe periódico que analiza la evolución del departamento de mantenimiento?	x			
78	¿El informe aporta información útil para la toma de decisiones?	x			
AUDITORIA					
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS				

5.4.6 Analizando el stock de repuesto. Esto lo concierne a los repuestos, materiales e instalaciones de forma que se pueda saber si alcanza los niveles adecuados de calidad para posteriores usos y necesidades que se presenten. (Ver tabla 14).


Tabla 14: Auditoria stock de repuesto

		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER			
		AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO		Versión 1	
				Hoja 1 de 1	
N°	CRITERIO	0	1	2	3
79	¿Se ha elaborado una lista de repuesto mínimo que debe permanecer en stock?			x	
80	¿Los criterios empleados para elaborar esa lista son válidos?			x	
81	¿Se comprueba periódicamente que se dispone de ese stock?			x	
82	¿La lista de stock mínimo se actualiza y mejora periódicamente?		x		
83	¿Se realizan periódicamente inventarios de repuesto?		x		
84	¿Los movimientos del almacén se registran en el sistema informático?	x			
85	¿Coincide lo que se cree que se tiene (según los inventarios y el sistema informático) con lo que se tiene realmente?	x			
86	¿El almacén está limpio y ordenado?		x		
87	¿El almacén está situado en el lugar adecuado?			x	
88	¿Es fácil localizar cualquier pieza?		x		
89	¿Las condiciones de almacenamiento son correctas?			x	
90	¿Se realizan comprobaciones del material cuando se recibe?			x	
AUDITORIA					
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS				

Fuente: Autores, RENOVETEC

5.4.7 El análisis de los resultados de mantenimiento. Es lo referente a los resultados conseguidos en el mantenimiento preventivo o correctivo y que tan fiables son estos procesos dentro del departamento de mantenimiento. (Ver tabla 15).

Tabla 15: Auditoria resultados de mantenimiento

		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER			
		AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO		Versión 1 Hoja 1 de 1	
N°	CRITERIO	0	1	2	3
91	¿La disponibilidad media de los equipos significativos es la adecuada?			x	
92	¿La disponibilidad media de la planta es la adecuada?			x	
93	¿La evolución de la disponibilidad es positiva (está aumentado la disponibilidad)?		x		
94	¿El tiempo medio entre fallos en equipos significativos es el adecuado?			x	
95	¿La evolución del tiempo medio entre fallos en equipos significativos es positiva?			x	
96	¿El número de O.T. de emergencia es bajo?			x	
97	¿El número de O.T. de emergencia está descendiendo?		x		
98	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos es bajo?		x		
99	¿El tiempo medio de reparación en equipos significativos está descendiendo?			x	
100	¿El número de averías repetitivas es bajo?		x		
101	¿El número de averías repetitivas está descendiendo?			x	
102	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento es el adecuado?		x		
103	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento está descendiendo?			x	
104	¿El gasto en repuestos es el adecuado?		x		
105	¿El gasto en repuestos está descendiendo?			x	
AUDITORIA					
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS				

Fuente: Autores, RENOVETEC

5.4.8 Resumen de resultados de mantenimiento. En la sección de resultados podemos visualizar las falla graves o deficiencias junto con el índice de conformidad en cada punto en específico es las diferentes áreas. (Ver tabla 16)

En siguiente punto en análisis es visualizar el promedio por aspecto, los cuales son siete propuestos por la auditoria, donde podemos ver las deficiencias por áreas. (Ver figura 9).

Las escala de calificación esta descrita en la figura 10. De allí partimos para dar un diagnóstico.

Tabla 16: Resumen de resultados

		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		AUDITORIA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
RESULTADOS DE MANTENIMIENTO			
0	Puntos analizados con graves deficiencias	13	
1	Puntos analizados con deficiencias importantes	44	
2	Puntos analizados susceptibles de mejora	36	
3	Puntos analizados con resultado excelente	12	
ÍNDICE DE CONFORMIDAD: 50%			
AUDITORIA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		

Figura 9: Promedio de auditoria

ASPECTOS AUDITORIA	PROMEDIO
<i>PERSONAL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</i>	2,107142857
<i>MEDIOS TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO</i>	1,615384615
<i>ESTADO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</i>	1,5
<i>ESTADO DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO</i>	1,3125
<i>SISTEMA DE INFORMACIÓN</i>	0,272727273
<i>STOCK DE REPUESTOS</i>	1,454545455
<i>ANÁLISIS DE MANTENIMIENTO</i>	1,714285714

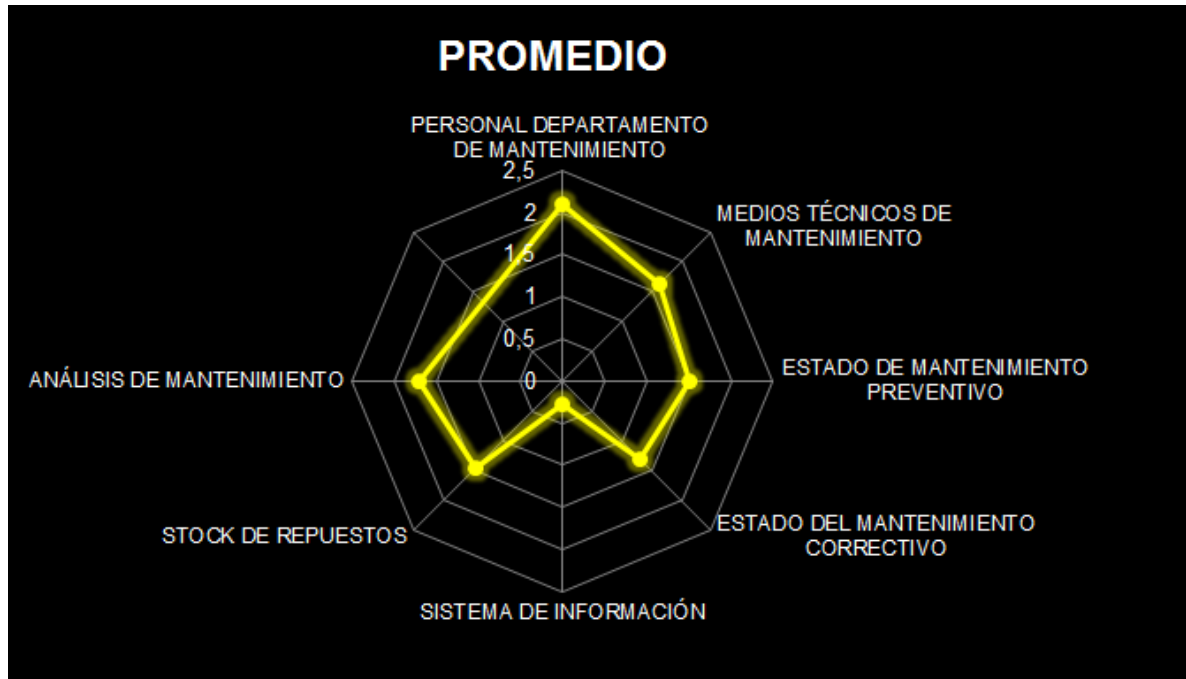
Figura 10: Calificación auditoria

"3" Resultado excelente.
"2" Susceptibles de mejora.
"1". Deficiencias importantes.
"0" Graves deficiencias.

5.5. CONCLUSIÓN AUDITORIA

- Con la aplicación de la auditoria del mantenimiento en la alcaldía, fue posible determinar los aspectos relevantes a los cuales abordan de manera inmediata en la mejora de la gestión del mantenimiento. (Ver figura 11)

Figura 11: Resultado total de la auditoria



- El modelo presentado para auditar la gestión del mantenimiento fue dividido en siete aspectos, con la finalidad de abarcar todas las actividades dentro de una organización para el mantenimiento, pero hay que tener presente que toda organización es dinámica, por tanto se recomienda aplicar este cuestionario con una periodicidad regular.
- El personal de mantenimiento como operarios se debe capacitar de manera más adecuada para prevenir fallas futuras.
- El departamento de mantenimiento no cuenta con un registro ordenado de las tareas realizadas de mantenimiento preventivo o correctivo lo que imposibilita realizar tareas de mantenimiento más efectivas para de esta forma obtener mejores resultados en la administración.

- El departamento de mantenimiento de la alcaldía de la Paz no cuenta un sistema de información claro y ordenado generando un desorden y malas ejecuciones en la administración del mantenimiento.
- No se cuenta con un sistema informático lo que facilitaría de manera drástica la administración del mantenimiento permitiendo archivar todas las actividades del departamento y de esta forma obtener mejores resultados.
- Como resultado de la auditoria de mantenimiento realizada al municipio de la paz podemos manifestar que se ha cumplido con evaluar los puntos más importantes para el mejoramiento del departamento de mantenimiento, dando como resultado una ineficiencia en el manejo de la administración del mantenimiento de la alcaldía del municipio de la Paz Santander.

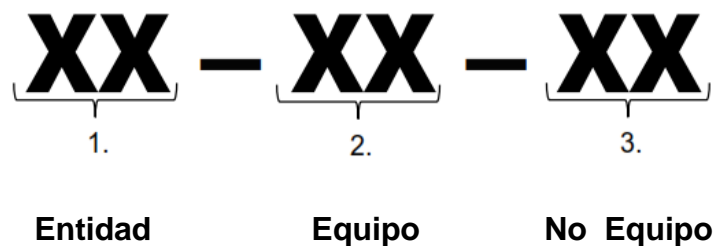
6. CODIFICACIÓN E INVENTARIO

6.1. PROCESO DE CODIFICACIÓN

Para hacer una buena implementación es necesario realizar un ordenamiento e inventario completo de los equipos de la alcaldía para facilitar el manejo de los datos, la codificación mejora y facilita la administración.

La administración del municipio de La Paz no cuenta con ningún tipo de codificación, no tiene un buen manejo de la información, generando confusiones y contratiempos de los registros de cada equipo.

Para solucionar este problema se desea implementar el siguiente método de codificación alfanumérico:



1. Hace referencia a la entidad a la que pertenece ya sea alcaldía municipal, puesto de salud y estación de policía, se presentan los códigos. (Ver la tabla 17).
2. Hace referencia al nombre del equipo. (Ver tabla 18).
3. Es el número del equipo en el que se encuentre en cada entidad. (Ver tabla 5, 6,7).

Tabla 17: Código de la entidad

EQUIPO	CODIGO
Alcaldía municipal la paz	AM
Puesto de salud	PS
Estación de policía	EP

Tabla 18: Código del equipo alcaldía

ALCALDÍA	
EQUIPO	CODIGO
Motoniveladora	MN
Retroexcavadora	RE
Cargador	CG
Excavadora	EX
Volqueta	VQ
Camioneta	CM
Moto	MT

Tabla 19: Código del equipo puesto de salud

PUESTO DE SALUD	
EQUIPO	CODIGO
Ambulancia	AB

Tabla 20: Código del equipo estación de policía

ESTACIÓN DE POLICÍA	
EQUIPO	CODIGO
Camioneta	CM
Moto	MT

Tabla 21: Código número del equipo alcaldía

ALCALDÍA	
EQUIPO	CODIGO
Motoniveladora	01
Retroexcavadora	02
Cargador	03
Excavadora	04
Volqueta 1	05
Volqueta 2	06
Volqueta 3	07
Camioneta	08
Moto	09

Tabla 22: Código número del equipo puesto de salud

PUESTO DE SALUD	
EQUIPO	CODIGO
Ambulancia 1	01
Ambulancia 2	02

Tabla 23: Código número del equipo estación de policía

ESTACIÓN DE POLICÍA	
EQUIPO	CODIGO
Moto 1	01
Moto 2	02
Camioneta	03

6.2. CODIFICACIÓN FINAL EQUIPOS ALCALDÍA LA PAZ

Tabla 24: Codificación final de los equipos

	CODIFICACIÓN	
	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	Versión 1 Hoja 1 de 1
ALCALDÍA		
EQUIPO	CÓDIGO	
Motoniveladora	AM-MN-01	
Retroexcavadora	AM-RE-02	
Cargador	AM-CG-03	
Excavadora	AM-EX-04	
Volqueta 1	AM-VQ-05	
Volqueta 2	AM-VQ-06	
Volqueta 3	AM-VQ-07	
Camioneta	AM-CM-08	
Moto	AM-MT-09	
PUESTO DE SALUD		
EQUIPO	CÓDIGO	
Ambulancia 1	PS-AB-01	
Ambulancia 2	PS-AB-02	
ESTACIÓN DE POLICÍA		
EQUIPO	CÓDIGO	
Moto 1	EP- MT -01	
Moto 2	EP- MT -02	
Camioneta	EP- CM -03	

6.3. INVENTARIO


La administración de un inventario es un punto determinante en el manejo estratégico de toda organización, es la cantidad de bienes o activos que una empresa tiene en un momento determinado. *(Ver la tabla 25).*

El control del inventario se debe realizar regularmente para de esta manera poder tener una buena gestión del mantenimiento.

Se identificarán las instalaciones y los equipos que intervienen en la administración, para una buena ejecución del plan de mantenimiento en la alcaldía municipal de La Paz.

6.3.1 Inventario de equipos

Tabla 25: Inventario de los equipos

			
INVENTARIO DE EQUIPOS			Versión 1
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER			Hoja 1 de 1
ALCALDÍA			
N°	EQUIPO	CÓDIGO	MARCA
1	MOTONIVELADORA	AM-MN-01	JOHN DEERE
2	RETROEXCAVADORA	AM-RE-02	JOHN DEERE
3	CARGADOR	AM-CG-03	KOMATSU
4	EXCAVADORA	AM-EX-04	JOHN DEERE
5	VOLQUETA 1	AM-VQ-05	INTERNATIONAL
6	VOLQUETA 2	AM-VQ-06	INTERNATIONAL
7	VOLQUETA 3	AM-VQ-07	INTERNATIONAL
8	CAMIONETA	AM-CM-09	TOYOTA
9	MOTO	AM-MT-10	YAMAHA
PUESTO DE SALUD			
N°	EQUIPO	CÓDIGO	MARCA
10	AMBULANCIA 1	PS-AB-01	NISSAN
11	AMBULANCIA 2	PS-AB-02	CHEVROLET
ESTACIÓN DE POLICÍA			
N°	EQUIPO	CÓDIGO	MARCA
12	MOTO 1	EP- MT -01	SUZUKI
13	MOTO 2	EP- MT -02	YAMAHA
14	CAMIONETA	EP- CM -03	TOYOTA

6.3.2 Inventario de herramientas

Tabla 26: Inventario de herramientas

		INVENTARIO DE HERRAMIENTAS	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
Hoja 1 de 1			
ALCALDÍA			
N°	HERRAMIENTA	MEDIDA	CANTIDAD
1	Gato	2,5 toneladas	1
2	Gato	16 toneladas	3
3	Cruceta	1½ [in]	4
4	Alicates	Estándar	5
5	Llave expansión	Máximo 3 in	5
6	Linternas	-	5
7	Porras	-	3
8	Destornillador pala	Juego estándar	15
9	Destornillador estrella	Juego estándar	15
10	Juego de llaves fijas	Milimétricas	4
PUESTO DE SALUD			
N°	Herramienta	MEDIDA	cantidad
1	Gato	2 toneladas	2
2	Cruceta	5/8	2
3	Juego de llaves fijas	Milimétricas	2
4	Llave de expansión	Máximo 2 in	2
5	Alicates	Estándar	2
6	Martillo	-	2
7	Linternas	-	2
8	Destornillador pala	Juego estándar	6
9	Destornillador estrella	Juego estándar	6
10	Hombresolo	Estándar	2
ESTACIÓN DE POLICÍA			
N°	Herramienta	MEDIDA	cantidad
1	Gato	2 toneladas	1
2	Cruceta	5/8	1
3	Juego de llaves fijas	Milimétricas	2
4	Llave de expansión	Máximo 2 in	2
5	Alicates	Estándar	3
7	Linternas	-	3
8	Destornillador pala	Juego estándar	6
9	Destornillador estrella	Juego estándar	6
10	Hombresolo	Estándar	3

6.3.3 Inventario de las instalaciones

El inventario de instalaciones no permitirá llevar un mejor control en cuanto la información de servicio para los equipos. (Ver tabla 27)

Tabla 27: Inventario de instalaciones

 INVENTARIO DE INSTALACIONES			
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER			Versión 1
			Hoja 1 de 1
ALCALDÍA			
N°	DESCRIPCIÓN	Área [m²]	observaciones
1	Oficina planeación	25	Dentro de la instalaciones de la alcaldía municipal.
2	Bodega	80	Compartida con garaje 1.
3	Garaje 1	220	
4	Garaje 2	50	Localizada al frente de la alcaldía y la policía.
PUESTO DE SALUD			
N°	EQUIPO	Área [m²]	observaciones
5	Garaje	12	Localizada dentro del puesto de salud.
6	Oficina	15	
ESTACIÓN DE POLICÍA			
N°	EQUIPO	Área [m²]	observaciones
7	Garaje	50	Compartida con garaje 2.
8	Oficina	20	

7. DOCUMENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE MANTENIMIENTO

En la alcaldía del municipio de La Paz no se cuenta con la totalidad de manuales de operación y mantenimiento de los equipos. De igual forma no se cuenta con formatos técnicos para la administración.

El registro de estos formatos, es indispensable para la realización eficaz de un mantenimiento, con el fin de mejorar la organización como también para tener un control de los datos en cuanto a la gestión de mantenimiento y de esta forma evitar pérdidas de información.

Documentación para la gerencia del mantenimiento:


- Hoja de vida
- Orden de trabajo
- Ficha técnica
- Solicitud de servicio
- Solicitud de préstamo
- Formato de inspección

En la sección siguiente se describe cada uno de estos formatos.

7.1. HOJA DE VIDA

Es el documento que lleva un historial de todos los mantenimientos que se les han realizado a los equipos, de forma que se pueda acceder a estos de forma fácil y ordenada, sin la necesidad de revisar el cumplimiento de las órdenes de trabajo. *(Ver tabla 28).*


Tabla 29: Orden de trabajo (O.T)

		ORDEN DE TRABAJO			
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER				Versión 1	
				Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
# OT	FECHA	TIPO DE MANTENIMIENTO			PROVEEDOR O TALLER
		Correctivo		Preventivo	
ORDEN DE MANTENIMIENTO					
N°	DESCRIPCIÓN DE MANTENIMIENTO				VALOR \$
ORDEN DE PEDIDO MATERIALES					
Cantidad	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES				VALOR \$
Fecha programación				Fecha finalización	
VERIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DE LA OT					
NOMBRE				FIRMA	
DATOS DE REGISTRO					
CUSTODIA		OPERADOR		UBICACIÓN	
OBSERVACIONES :					
DISEÑO ORDEN DE TRABAJO					
Realizada por		JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS			

7.3. FICHA TÉCNICA

La ficha técnica contiene resumen de las especificaciones más importantes del equipo, esta información es de uso diario para operadores y encargados del mantenimiento. (Ver tabla 30).

Tabla 30: Ficha técnica

		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
ESPECIFICACIONES			
MARCA		Imagen 1	Imagen 2
LÍNEA			
MODELO			
COMBUSTIBLE			
VELOCIDAD MAX			
NO. DE PLACA			
NO. DE SERIE			
MOTOR		SEGURIDAD	
REFERENCIA		AIRBAGS	
CILINDRADA		FRENOS DELANTEROS	
POTENCIA MÁXIMA		FRENOS TRASEROS	
TORQUE MÁXIMO		LUCES	
TRANSMISIÓN		CINTURONES DE SEGURIDAD	
PESOS Y DIMENSIONES		EQUIPAMIENTO	
NO. DE PASAJEROS		AIRE ACONDICIONADO	
PESO VACÍO		SISTEMA ELEVAVIDRIOS	
CAPACIDAD DE CARGA		BLOQUEO CENTRAL	
ANCHO		ESPEJOS EXTERIORES	
ALTO		MATERIAL DE ASIENTOS	
LARGO		TACÓMETRO	
DISTANCIA ENTRE EJES		RADIO	
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA	OPERADOR		UBICACIÓN

ACCESORIOS:	
OBSERVACIONES :	
FICHA TÉCNICA	
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS

7.4. CONSUMO DE COMBUSTIBLE

La ficha de consumo de combustible nos permite llevar una contabilidad e historial de consumo y gastos que está teniendo cada equipo. (Ver tabla 31).

Tabla 31: Consumo de combustible

		CONSUMO DE COMBUSTIBLE			
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER		Versión 1	
				Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
HISTORIAL DEL EQUIPO					
N°	FECHA	# GALONES		COSTO	OBSERVACIONES
DATOS DE REGISTRO					
CUSTODIA		OPERADOR		UBICACIÓN	

CONSUMO DE COMBUSTIBLE			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		

7.5. SOLICITUD DE SERVICIO

La solicitud de servicio nos permite como primera parte la generación de las ordenes de trabajo, en es esta se describe que tipo de mantenimiento es, correctivo o preventivo con su respectiva descripción de lo que se está solicitado y materiales necesarios para dicha solicitud. (Ver tabla 32).

Tabla 32: Solicitud de servicio

		SOLICITUD DE SERVICIO			
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER			Versión 1 Hoja 1de 1
CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
# OT	FECHA	TIPO DE MANTENIMIENTO		PROVEEDOR O TALLER	
		Correctivo	Preventivo		
ORDEN DE MANTENIMIENTO					
N°	DESCRIPCIÓN DE MANTENIMIENTO				
ORDEN DE PEDIDO MATERIALES					
Cantidad	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES				
SOLICITANTE DEL SERVICIO					
NOMBRE				FIRMA	

DATOS DE REGISTRO		
CUSTODIA	OPERADOR	UBICACIÓN
OBSERVACIONES :		
DISEÑO SOLICITUD DE SERVICIO		
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS	

7.6. SOLICITUD DE PRÉSTAMO

Este formato es para solicitar el préstamo de maquinaria o vehículos de la alcaldía, y de esta forma llevar un control de a quien se le presta y en qué condiciones. (Ver tabla 33).

Tabla 33: Solicitud de préstamo

				SOLICITUD DE PRÉSTAMO			
				DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER		Versión 1	
						Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO		APLICACIÓN EQUIPO	
ESPECIFICACIONES							
DATOS DEL SOLICITANTE							
NOMBRE		FECHA DE SOLICITUD		TIEMPO DE SOLICITUD		UBICACIÓN	
DATOS DEL SOLICITADO							
EQUIPO PRESTADO POR		FECHA	HORA	OBSERVACIONES			
FIRMA RESPONSABLE DE LA SOLICITUD				FIRMA RESPONSABLE DEL PRÉSTAMO			
DATOS ENTREGA DEL EQUIPO							

EQUIPO ENTREGADO OPORTUNAMENTE		SI	NO	EQUIPO ENTREGADO EN BUEN ESTADO		SI	NO
DATOS DE REGISTRO							
CUSTODIA		OPERADOR			UBICACIÓN		
OBSERVACIONES:							
DISEÑO SOLICITUD DE PRÉSTAMO							
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS						

7.7. FORMATO DE INSPECCIÓN


Este formato nos ayuda a determinar el estado general de la maquinaria y vehículos de la alcaldía del municipio de la paz Santander, en este se detallan las partes más importantes de los equipos y su funcionalidad actual.

En la tabla 32 se presenta el formato de inspección de la retroexcavadora para los demás equipos existen pequeñas variaciones en el formato y se muestran en los anexos.

Se evalúan las partes de los equipos según su funcionalidad en:

- Bueno: No necesita cambios ni reparaciones
- Regular: Necesita realizarle ajustes
- Malo: Requiere reparaciones o cambios


Tabla 34: Formato de inspección

CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO			APLICACIÓN EQUIPO												
AMRE02																			
LISTA DE CHEQUEO RETROEXCAVADORA																			
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO									Versión 1										
LA PAZ SANTANDER									Hoja 1de 1										
ESPECIFICACIONES																			
MARCA										OBSERVACIONES:									
LÍNEA																			
MODELO																			
COMBUSTIBLE																			
VELOCIDAD MAX																			
No. MOTOR																			
MOTOR			BUENO	REGULAR	MALO	ELÉCTRICO			BUENO	REGULAR	MALO	RINES			BUENO	REGULAR	MALO		
1	MANGUERAS				27	LUZ DIRECCIONALES				53	DELANTERO DERECHO								
2	TAPAS				28	LUZ FRENO				54	DELANTERO IZQUIERDO								
3	DEPÓSITOS				29	LUZ CABINA				55	TRASERO DERECHO								
4	RADIADOR				30	LUCES DE TRABAJO DELANTERAS				56	TRASERO IZQUIERDO								
5	MOTOR DE ARRANQUE				31	LUCES DE TRABAJO TRASERAS				57	TUERCAS Y PERNOS								
FRENOS			BUENO	REGULAR	MALO							LLANTAS			BUENO	REGULAR	MALO		
6	Sistema de frenos				32	LUCES DELANTERAS				58	DELANTERO DERECHO								
7	Freno de estacionamiento				33	TABLERO INDICADOR				59	DELANTERO IZQUIERDO								
INTERIOR			BUENO	REGULAR	MALO														
8	ASEO GENERAL				35	LIMPIA BRIZAS DELANTERO				60	TRASERO DERECHO								
9	REGULADORES SILLA				36	LIMPIA BRIZAS TRASERO				61	TRASERO IZQUIERDO								
10	VIDRIOS PUERTAS				37	BOCINA				62	REPUESTO								
11	CINTURONES DE SEGURIDAD				38	INDICADOR ACÚSTICO REVERSA				NIVEL Y FILTROS			BUENO	REGULAR	MALO				
12	RETROVISOR				EXTERIOR			BUENO	REGULAR	MALO	63	ACEITE MOTOR							
13	MANIJAS PUERTAS				39	BATERÍA				64	FILTRO ACEITE MOTOR								
14	BLOQUEO DE PUERTAS				40	PINTURA GENERAL				65	FILTRO DE COMBUSTIBLE								
15	AIRE ACONDICIONADO				41	PUERTAS				66	FILTRO DE AIRE								
16	TAPIZADO				42	ESPEJOS				67	FILTRO DE ACEITE HIDRÁULICO								
17	SILLETERÍA				43	ESTRIBO				HERRAMIENTAS MAQUINA			BUENO	REGULAR	MALO				
18	VOLANTE				44	PUERTAS				68	CUCHARON PALA CARGADORA								
19	PEDAL FRENO				45	ESCAPE				69	CUCHARON RETROEXCAVADORA								
20	PEDAL ACELERADOR				46	SILENCIADOR				70	ESTABILIZADORES								
21	PALANCA DE CAMBIOS				46	TANQUES Y TAPAS				71	BLOQUEOS HERRAMIENTA								
22	PALANCA RETROEXCAVADOR				SISTEMA HIDRÁULICO			BUENO	REGULAR	MALO	EQUIPO CARRETERA			BUENO	REGULAR	MALO			
23	PALANCA PARA PALA				47	BOMBA HIDRÁULICA				72	MANUAL DEL OPERADOR								
24	PALCA INVERSOR				48	TANQUE DE ACEITE HIDRÁULICO				73	BOTIQUÍN								
25	ACELERADOR DE MANO				49	VÁLVULAS DISTRIBUCIÓN PALA				74	EXTINTOR								
26	FRENO DE MANO				50	VÁLVULAS DISTRIBUCIÓN EXCAVADORA				75	GATO								
					51	CILINDROS HIDRÁULICOS				76	HERRAMIENTAS								
					52	MANGUERAS HIDRÁULICAS				DATOS DE REGISTRO									
CUSTODIA					OPERADOR					UBICACIÓN									
ALCALDÍA MUNICIPAL					ALEJANDRO BALLESTEROS					LA PAZ									
Realizada por										LISTA DE CHEQUEO									
JAIRO MATEUS PARRA					JUAN CARLOS PÁEZ CASAS														

7.7.1 Resultados del formato de inspección. Para la realización de la inspección de los equipos se contó con la colaboración de los operarios, con lo referente al diagnóstico se basa en apreciación visual de las diferentes partes evaluadas en la lista de chequeo lo que no garantiza un correcto funcionamiento del equipo. (Ver la tabla 35).

Se aclara que para tener un diagnóstico más detallado se debe proceder al desarme de algunos componentes para obtener resultados más confiables.

Tabla 35: Resultado de inspección

		RESULTADOS DEL FORMATO DE INSPECCIÓN					Versión 1
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER					Hoja 1 de 1
ALCALDÍA							
N°	EQUIPO	CÓDIGO	PARTES	BUENO	REGULAR	MALO	
1	MOTONIVELADORA	AM-MN-01	76	60	11	5	
2	RETROEXCAVADORA	AM-RE-02	76	65	7	4	
3	CARGADOR	AM-CG-03	76	31	31	14	
4	EXCAVADORA	AM-EX-04	77	77	-	-	
5	VOLQUETA 1	AM-VQ-05	59	48	10	1	
6	VOLQUETA 2	AM-VQ-06	59	59	-	-	
7	VOLQUETA 3	AM-VQ-07	59	55	2	2	
8	CAMIONETA	AM-CM-09	59	59	-	-	
9	MOTO	AM-MT-10	36	20	14	2	
PUESTO DE SALUD							
N°	EQUIPO	CÓDIGO	PARTES	BUENO	REGULAR	MALO	
10	AMBULANCIA 1	PS-AB-01	59	59	-	-	
11	AMBULANCIA 2	PS-AB-02	59	55	4	-	
ESTACIÓN DE POLICÍA							
N°	EQUIPO	CÓDIGO	PARTES	BUENO	REGULAR	MALO	
12	CAMIONETA	EP- CM -01	59	59	-	-	
13	MOTO 2	EP- MT -02	36	23	11	1	
14	MOTO 3	EP- MT -03	36	26	9	1	

7.7.2 Resultado y análisis del diagnóstico de las instalaciones y equipos.

Del diagnóstico de los equipos e instalaciones se concluye lo siguiente

- Hay que resaltar, que el cargador, tiene la bomba hidráulica y algunos otras partes del sistema completamente dañadas y que requieren cambio inmediato.
- Los equipos más notorios, que requieren reparaciones y cambio de partes, son el cargador y la motoniveladora con un 74% y 15% respectivamente de partes a tratar.
- Por otro lado, las excavadora (AM-EX-04) y La camioneta (AM-CM-09) se encuentran completamente nuevas y se encuentran dentro del proceso de mantenimiento de garantía por parte del concesionario.
- El promedio total de las partes que se encuentran a punto de entrar el falla inminentes, es de un 10%, un resultado aceptable, pero hay que tener encuentra que afectara los servicios que estos prestan.
- Según el resultado del diagnóstico de los equipos, es del 18% de las partes de estos, se encuentra en regular y mal estado, siendo un porcentaje considerablemente alto, lo que conlleva a la baja disponibilidad de los equipos.

8. ANÁLISIS DE CRITICIDAD

8.1. APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE CRITICIDAD EN LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE LA PAZ

En el municipio de La Paz la alcaldía está procurando mejorar lo implementado durante los últimos años concerniente a la maquinaria y vehículos de esta entidad, por ello está en búsqueda de nuevos métodos para el mejoramiento de gestión del mantenimiento.

Para el análisis de criticidad se cuenta con la colaboración de los operarios y secretario de planeación de la alcaldía, los equipos evaluados se muestran en la (Tabla 35).

8.2. ECUACIONES ANÁLISIS DE CRITICIDAD

Desde el punto matemático la criticidad se puede expresar como:

Ecuación 2: Criticidad

$$\text{Criticidad} = (\text{frecuencia de falla}) * (\text{consecuencia})$$

Ecuación 3: Consecuencia

$$\text{Consecuencia} = ((\text{imp.oper} * \text{tiempo de fallas})) + \$Mto + \text{imp seg y Amb}$$

8.3. ITEMS PARA EL ANÁLISIS DE CRITICIDAD

8.3.1 Frecuencia de falla. Como se indica es el número de veces que se repite un evento considerado como falla dentro de un periodo de tiempo que para nuestro caso será de un año. Tendremos entonces 4 posibles calificaciones para este ítem. (Ver la tabla 36).

Tabla 36: Frecuencia de falla

		CRITICIDAD
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER
VALOR	FRECUENCIA DE FALLAS	
4	ALTA más de 5 fallas por año	
3	PROMEDIO 2 a 4 fallas por año	
2	BAJA 1 a 2 fallas por año	
1	EXCELENTE menos de falla por año	

8.3.2 Impacto operacional. Entendiéndose como los efectos causados en la producción de los trabajos si este llegara a fallar. (Ver la tabla 37).

Tabla 37: Impacto operacional

		CRITICIDAD
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER
VALOR	IMPACTO OPERACIONAL	
6	Parada inmediata de toda la producción	
4	Para inmediata en un sector de la producción	
2	Repercute en costos operacionales adicionales a la disponibilidad del equipo	
1	No genera ningún efecto significativo sobre operaciones y producción	

8.3.3 Tiempo de fallas. Es el tiempo promedio que se debe dedicar para reparar la falla para que de nuevo el equipo entre en funcionamiento.

Tabla 38: Tiempo de falla

		CRITICIDAD	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
VALOR	Tiempo de fallas		
1	Menos de 1 hora		
2	Entre 1 hora a 2 horas		
4	Entre 2 horas a y un día		
6	Más de un día		


8.3.4 Costos de mantenimiento. Tomando todos los costos que implica la labor de mantenimiento, dejando por fuera los costos de producción sufridos por la falla. (Ver la tabla 39).

Tabla 39: Costos de mantenimiento

		CRITICIDAD	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
VALOR	Costos de mantenimiento		
1	Menos de \$200.000		
5	Entre \$200.000 y \$500.000		
10	Entre 500.000 y \$1.000.000		
20	Más de un \$ 1.000.000		

8.3.5 Impacto de seguridad y ambiente. Enfocado a evaluar los posibles inconvenientes que pueda causar sobre las personas o el medio ambiente. (Ver la tabla 40).

Tabla 40: Impacto de seguridad y ambiente

		CRITICIDAD	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
VALOR	Impacto de seguridad y ambiente		
30	Afecta la seguridad humana		
20	Afecta medio ambiente daños severos		
10	Provoca un daño ambiental que no incumple con las normas ambientales		
1	No provoca ningún daño a las personas ni ambiente		

8.4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CRITICIDAD

Una vez realizadas la tarea de recolección de los datos con los operarios y el secretario de planeación, se presentan los resultados del análisis de criticidad para cada equipo.

En continuación se muestran los datos obtenidos, donde se puede ver los equipos que arrojaron resultados críticos o medianamente críticos y a los que se deben centraran las tareas mantenimiento preventivo.

8.4.1 Resultados encuesta análisis de criticidad

Tabla 41: Resultados encuesta análisis de criticidad

		ANÁLISIS DE CRITICIDAD					Versión 1
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER					Hoja 1de 1
RESULTADOS ANÁLISIS DE CRITICIDAD							
CÓDIGO	Equipo	Frecuencia de falla	Impacto operacional	Tiempo de falla	Costo Mto	imp. seg y Amb	
AM-MN-01	Motoniveladora	3	4	4	10	20	
AM-RE-02	Retroexcavadora	2	4	4	10	20	
AM-CG-03	Cargador	4	2	4	5	20	
AM-EC-04	Excavadora	3	4	4	10	20	
AM-VQ-05	Volqueta 1	3	2	4	5	10	
AM-VQ-06	Volqueta 2	3	2	4	5	10	
AM-VQ-07	Volqueta 3	3	2	4	5	10	
AM-CM-08	Camioneta	2	2	4	5	1	
AM-MT-09	Moto alcaldía	2	2	2	1	1	
PS-AB-01	Ambulancia 1	2	2	4	5	30	
PS-AB-02	Ambulancia 2	2	2	4	5	30	
EP- MT -01	Moto policia1	2	2	2	1	1	
EP- MT -02	Moto policía 2	2	2	2	1	1	
EP- CM -03	Camioneta policía	2	2	4	5	30	

8.4.5 Clasificación de los equipos por su nivel de criticidad

Tabla 42: Clasificación de los equipos por su nivel de criticidad

		ANÁLISIS DE CRITICIDAD	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	Versión 1 Hoja 1 de 1
RESULTADOS ANÁLISIS DE CRITICIDAD			
CÓDIGO	EQUIPO	CRITICIDAD	
AM-MN-01	Motoniveladora	138	
AM-EC-04	Excavadora	138	
AM-CG-03	Cargador	132	
AM-RE-02	Retroexcavadora	92	
PS-AB-01	Ambulancia 1	86	
PS-AB-02	Ambulancia 2	86	
EP- CM -03	Camioneta policía	86	
AM-VQ-05	Volqueta 1	69	
AM-VQ-06	Volqueta 2	69	
AM-VQ-07	Volqueta 3	69	
AM-CM-08	Camioneta	28	
AM-MT-09	Moto alcaldía	12	
EP- MT -01	Moto policía1	12	
EP- MT -02	Moto policía 2	12	

Tabla 43: Ubicación de los equipos en la matriz de criticidad

FRECUENCIA	4			AM-CG-03		
	3			AM-VQ-05 AM-VQ-06 AM-VQ-07	AM-MN-01 AM-EC-04 AM-RE-02	
	2	AM-MT-09 EP- MT -01 EP- MT -02	AM-CM-08		PS-AB-01 PS-AB-02 EP- CM -03	
	1					
		10	20	30	40	50
		CONSECUENCIA				

8.5. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE CRITICIDAD

- Del análisis de criticidad se puede concluir que los los equipos más críticos son la maquinaria pesada con códigos **AM-MN-01, AM-EC-04, AM-CG-03, AM-RE-02**, ambulancias con código **PS-AB-01, PS-AB-02** y por último la camioneta de policía con código **EP- CM -03**.

- Se debe realizar un plan de mantenimiento siendo prioridad los equipos más críticos de acuerdo de acuerdo al anterior análisis, sin embargo los niveles de criticidad medios **AM-VQ-05, AM-VQ-06, AM-VQ-07** y bajos **AM CM-08, AM-MT-09, EP-MT -01, EP- MT -02** que por razones operativas deben estar incluidas en el plan de mantenimiento

- El modelo de criticidad desarrollado debe realizarse de nuevo luego de realizar el plan de mantenimiento ya que esto nos permite la actualización de los resultados y detectar fallas en modelo de mantenimiento.

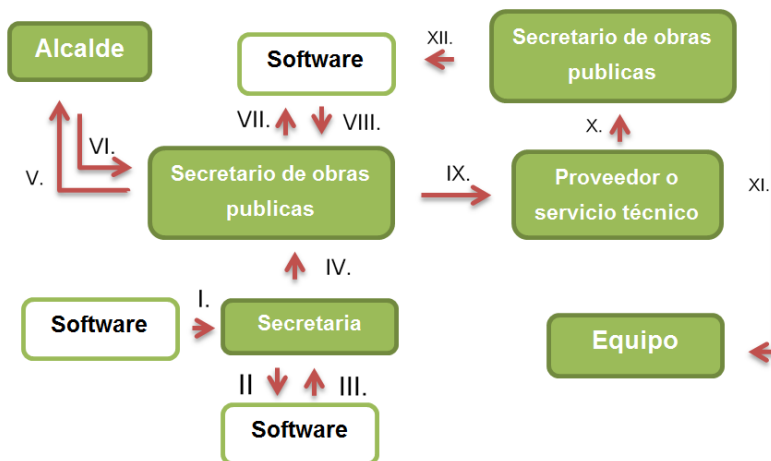
9. ESQUEMA ORGANIZACIONAL MANTENIMIENTO EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA

En este capítulo se presentará la organización estructural del funcionamiento adecuado del proceso administrativo en cuanto plan de mantenimiento a implementar en la alcaldía del municipio de la Paz Santander.

El esquema de ruta está basado en la organización ya implementada en la alcaldía, con base en el funcionamiento fundamental están propuestos dos procesos diferentes: una ruta para el mantenimiento preventivo y otra para el mantenimiento correctivo. Estos son los procedimientos a implementar en la alcaldía del municipio de la Paz Santander. (Ver figura 9, 10).

9.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Figura 12: Esquema organizacional administrativo MP



- I. Generación de solicitud de servicio
- II. Datos para imprimir la solicitud
- III. Solicitud impresa
- IV. Revisión de solicitud
- V. Verificación para la aprobación de la solicitud
- VI. Solicitud aprobada
- VII. Datos para la impresión de la O.T. (orden de pedido de materiales y mantenimiento)
- VIII. Orden de trabajo externa impresa
- IX. Enviar la O.T. (orden de pedido de materiales y mantenimiento)
- X. Entrega (materiales y mantenimiento) y verificación del cumplimiento de la O.T.
- XI. Cumplimiento del mantenimiento preventivo
- XII. Actualización del software

9.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Figura 13: Esquema organizacional administrativo MC



- I. Falla de equipo
- II. Solicitud de servicio
- III. Datos para imprimir la solicitud
- IV. Solicitud impresa
- V. Revisión de solicitud
- VI. Verificación para la aprobación de la solicitud
- VII. Solicitud aprobada
- VIII. Datos para imprimir la O.T. (orden de pedido de material y mantenimiento)
- IX. Orden de trabajo impresa
- X. Envío de la O.T. (orden de pedido de material y mantenimiento)
- XI. Entrega (equipo reparado) y verificación del cumplimiento de la O.T.
- XII. Reparada de falla
- XIII. Actualización de software

10. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA ALCALDÍA DE LA PAZ SANTANDER

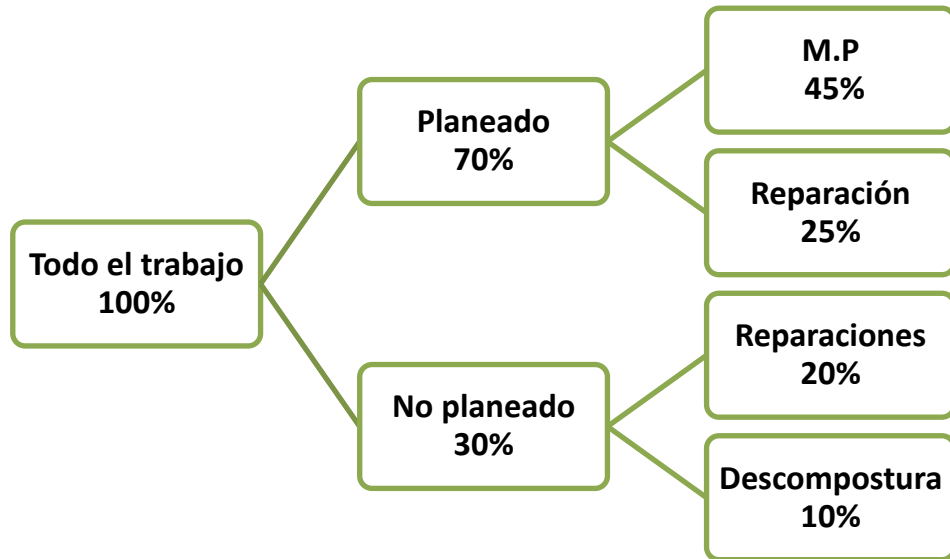
El mantenimiento y trabajo operacional de un sistema en proceso, es necesario que se ejecute de manera oportuna y adecuada para lograr una buena eficiencia en la remoción de material contaminante de acuerdo con lo esperado, considerando los parámetros de diseño empleados.

Con un mantenimiento correcto se previenen las emergencias o descuidos imprevisibles. Tres factores deben tenerse en cuenta para el mantenimiento: diseño, construcción y operación. Si el diseño básico de la planta es apropiado y la planta se construye con buenos materiales y según las reglas de la técnica, la operación debe lograrse con un mínimo de mantenimiento. Los planos o copia de los diseños de la planta, mostrando las dimensiones, así como las maneras tuberías, válvulas, entre otras. Deben tenerse a la mano para referencia inmediata.

Los registros oportunos y completos son auxiliares necesarios para el control de los procedimientos, y lo más importante es que estos datos van a servir para la interpretación de los resultados de las aguas residuales.

La distribución de las labores de mantenimiento que se debe presentar después de implementar el plan de mantenimiento deber ser de un 70% planeado y un 30% no planeado. (*Ver figura 14*)

Figura 14: Distribución de trabajo

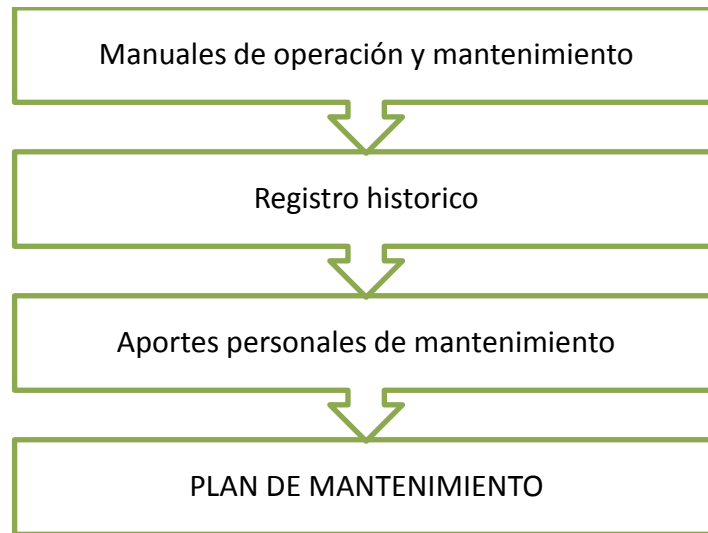


Fuente: DUFFUA, Salih O. Sistemas de mantenimiento: planeación y control.

10.1. PROCESO METODOLÓGICO

Para el desarrollo del plan de mantenimiento se debe tener en cuenta aspectos como: la recopilación de la información de los manuales de operación de los fabricantes, el registro histórico de reparaciones (si existe), la experiencia del personal de mantenimiento. Es conveniente contar con la experiencia y/o capacitación de los responsables de mantenimiento y de los propios técnicos junto con los operarios capacitados, para complementar las tareas que pudieran no estar incluidos en la recopilación de recomendaciones de fabricantes. El esquema general de plan de mantenimiento. (Ver figura 15)

Figura 15: Esquema general plan de mantenimiento



10.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Por medio de una serie de pasos, rutinas y procesos, podemos programar las actividades con respecto al mantenimiento de los equipos: Inspección diaria, Intervalos de mantenimiento los cuales vamos a dar desarrollo durante este capítulo.

10.3. PREPARACIÓN DEL EQUIPO PARA EL MANTENIMIENTO

Antes de efectuar los procedimientos de mantenimiento indicados se debe preparar un sitio adecuado para realizar los trabajos, asegurar que el equipo este bloqueado en todas sus direcciones para evitar la posibilidad de lesiones graves a causa de movimientos inesperados de la máquina

10.4. RESULTADOS ESPERADOS

Se debe esperar del plan de mantenimiento:

- Disminución de paros inesperados causados por daño fortuitos o repetitivos del equipo.
- Aumentar la vida útil de los equipos con ayuda del mantenimiento a tiempo.
- Identificar los equipos de mayor importancia dentro de del entorno laboral con el fin de intensificar las acciones de mantenimiento preventivo en dichos equipos.
- Disminución reparaciones de grandes magnitudes, o daños ocasionados por sobreexponer el equipo al trabajo.
- Reducción de costos en reparaciones al atender previamente los fallos menores que se presentan, evitando su programación a equipos adyacentes.
- Reducir las horas extras y utilización económica de la mano de obra al programar las labores, en cambio de atender emergencias y danos fortuitos.

10.5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES DE MANTENIMIENTO

En este capítulo veremos una serie de pautas primordiales para la realización del mantenimiento de la maquinaria de forma segura pesada:

Familiarizarse con los procedimientos de mantenimiento antes de efectuar los trabajos. Estacionar la maquina en una superficie nivelada y apoyar cuidadosamente todos los elementos de la máquina que deben levantarse para efectuar trabajos de mantenimiento. No apoyar la maquina con bloques de escoria o pedazos de madera que pudieran desmoronarse o ser aplastados. No apoyar la maquina con un solo gato u otros dispositivos que pudieran salirse de su lugar. Mover el selector de sentido de marcha a punto muerto y trabar lo.

Al momento de trabajar en la máquina con el motor funcionando, NUNCA dejarla desatendida. La zona de trabajo debe estar limpia y seca. No efectuar ningún trabajo de engrase o reparación con la máquina en marcha. Mantener las manos, pies y ropa siempre lejos de componentes móviles.

ATENCIÓN: Evitar la posibilidad de lesiones causadas por el movimiento inesperado de la máquina. Nunca usar solamente el selector de sentido de marcha para mantener la máquina parada. La máquina podría desplazarse inesperadamente o moverse bajo potencia y causar lesiones graves o la muerte. Siempre aplicar el freno de estacionamiento para mantener la máquina parada.

Aplicar el freno de estacionamiento. Instalar la barra trabadora de los chasis (A) antes de trabajar en la zona articulada. Girar la llave de contacto a la posición de desconexión. Mover el interruptor de la batería a la posición de desconexión. Dejar que se enfríe el motor.

Todos los componentes deben estar en buen estado y correctamente montados. Cambiar cualquier pieza desgastada o rota. Mantener todos los componentes de la máquina limpios de grasa, aceite y suciedad acumulada. Desconectar el cable de tierra (-) de la batería antes de trabajar en el sistema eléctrico o antes de efectuar trabajos de soldadura en la máquina.

Observar siempre las instrucciones de manejo dadas en este manual

10.6. VERTIMIENTO ADECUADO DE DESECHOS


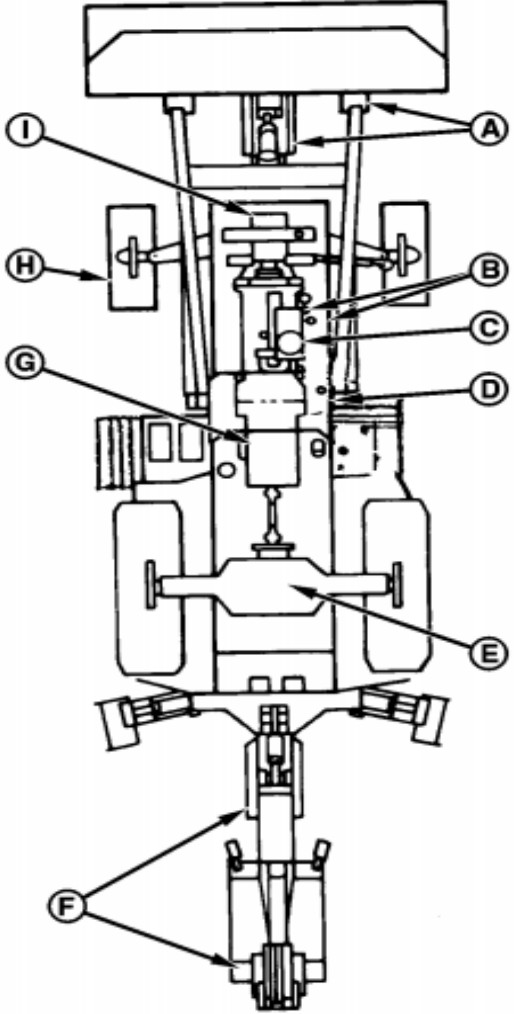
El vertido incontrolado de desechos puede perjudicar el medio ambiente y la ecología. Desechos potencialmente contaminantes utilizados en equipos John Deere incluyen sustancias o componentes como p.e. aceite, combustible, refrigerante, líquido de frenos, filtros y baterías.

Utilizar recipientes herméticos al drenar residuos líquidos. Nunca utilizar recipientes empleados para comestibles y bebidas que pudieran confundir a alguna persona y llevarla a ingerir su contenido. No verter desechos en el suelo, en desagües o en arroyos, estanques o lagos, etc. Los refrigerantes utilizados en sistemas de aire acondicionado que se escapan al aire pueden deteriorar a la atmósfera de la tierra. Puede existir una legislación gubernamental respecto al manejo y reciclaje de refrigerante usado con ayuda de centros de servicio especializados. Informarse de la forma correcta de reciclar estas sustancias usadas y de las posibilidades de realizar dichos vertidos en su oficina local de medio ambiente o en su concesionario John Deere.

10.7. INSPECCIÓN DIARIA DE LA MAQUINA ANTES DEL ARRANQUE

Realizar la inspección diaria es extremadamente importante para asegurar un buen funcionamiento del equipo y no provocar fallas futuras de mayor gravedad, que se podrían evitar con esta intervención. (*Ver tabla 44*).

Tabla 44: Inspección diaria antes del arranque

				PROGRAMA MANTENIMIENTO RETROEXCAVADORA	
				DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
				Versión 1	
				Hoja 1 de 1	
Fecha	Día	mes	año	INSPECCIÓN DIARIA	
ACTIVIDAD				VISTA SUPERIOR	
<ul style="list-style-type: none"> Revisar y lubricar los pasadores de pivote (A) de la cargadora. 					
<ul style="list-style-type: none"> Revisar el nivel de aceite del motor y el filtro de aire (B). 					
<ul style="list-style-type: none"> Revisar el prefiltro (C). 					
<ul style="list-style-type: none"> Revisar el nivel de aceite hidráulico (D). 					
<ul style="list-style-type: none"> Limpiar el puesto del operador (E). 					
<ul style="list-style-type: none"> Revisar y lubricar los pasadores de pivote (F) de la retroexcavadora. 					
<ul style="list-style-type: none"> Verificar que los pedales y controles (G) se muevan libremente 					
<ul style="list-style-type: none"> Revisar la presión de inflado de los neumáticos (H) y el apriete de la tornillería de las ruedas. 					
<ul style="list-style-type: none"> Limpiar las aletas del radiador (I). 					
<p>SISTEMA ELECTRICO: Buscar alambres desgastados o deshilachados y conexiones flojas o corroídas.</p>					
<p>SISTEMA HIDRAULICO: Buscar fugas, abrazaderas faltantes o flojas, mangueras retorcidas y líneas o mangueras que rozan contra sí mismas o contra otros componentes.</p>					
<p>RETROEXCAVADORA Y CARGADORA: Revisar si hay tornillería y piezas torcidas, rotas, flojas o faltantes.</p>					
<p>LUBRICACION: Revisar los puntos de lubricación.</p>				<p>A—Pasadores de pivote de cargadora</p>	
<p>DISPOSITIVOS DE PROTECCION: Revisar la ROPS, los protectores, los escudos, las cubiertas, el cinturón de Seguridad y la bocina de retroceso.</p>				<p>B—Varilla de medición y filtro de aire del motor</p>	
				<p>C—Prefiltro (si lo tiene)</p>	
				<p>D—Mirilla de nivel de aceite hidráulico</p>	
				<p>E—Puesto del operador</p>	


PREVENCIÓN DE INCENDIOS: Limpiar la mugre de la máquina.	F —Pasadores de pivote de retroexcavadora G —Pedales y controles H —Neumáticos I —Aletas del radiador
FRENO DE ESTACIONAMIENTO: Probar su funcionamiento.	
SEGURIDAD: Caminar alrededor de la máquina para asegurarse que no haya nadie cerca antes de ponerla en marcha.	
OBSERVACIONES :	
DISEÑO INSPECCIÓN DIARIA	
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS

Fuente: Manual Deere, Autores

10.8. INTERVALOS DE MANTENIMIENTO

Realizar las revisiones en los intervalos mostrados en las tablas y efectuar los mantenimientos de los componentes de los equipos en los tiempos especificados nos llevaran a una buena ejecución del plan de mantenimiento que se desea implementar en la alcaldía de La Paz. (Ver tabla 45).

Tabla 45: Inspección diaria antes del arranque

	PROGRAMA MANTENIMIENTO RETROEXCAVADORA	
	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	Versión 1 Hoja 1 de 1
SEGÚN SE REQUIERA		
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión y ajuste del bloqueo del aguilón de la retroexcavadora • Revisión del bloqueo del aguilón 	<ul style="list-style-type: none"> • Vaciado del agua y sedimentos del tanque de combustible • Limpieza o sustitución de elementos 	

	del filtro de aire del motor
<ul style="list-style-type: none"> • Inspección de neumáticos y revisión de su inflado 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de la válvula de descarga de polvo
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de los sujetadores de las ruedas 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección de correa
<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza o sustitución de filtros de aire fresco y de aire recirculado de la cabina (si los tiene) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vaciado de agua y sedimentos del separador de agua
<ul style="list-style-type: none"> • Engrase de estría de eje impulsor de TDM (si la tiene) 	<ul style="list-style-type: none"> • Engrase de estría de eje impulsor de TDM (si la tiene)
<ul style="list-style-type: none"> • Inspección y limpieza del tamiz de llenado del depósito hidráulico 	<ul style="list-style-type: none"> • Engrase de cojinetes de ruedas delanteras no motrices (si las tiene)
CADA 10 HORAS O DIARIAMENTE	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del nivel de aceite del depósito hidráulico 	<ul style="list-style-type: none"> • Engrase de puntos pivote retroexcavadora y extremos varillas cilindros
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del nivel de aceite del motor 	<ul style="list-style-type: none"> • Engrase de las juntas universales del eje delantero de TDM (si la tiene)
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del nivel de refrigerante 	<ul style="list-style-type: none"> • Engrase de acoplador rápido de cargadora (si lo tiene)
<ul style="list-style-type: none"> • Engrase de los puntos de pivote de la cargadora 	<ul style="list-style-type: none"> • Engrase del pasador de pivote del eje delantero
<ul style="list-style-type: none"> • Engrase de pivotes de estabilizadores y pasadores de cilindros 	<ul style="list-style-type: none"> • Engrase de gato mecánico de acoplador de retroexcavadora (si lo tiene)
CADA 50 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
Revisión del nivel de aceite de la transmisión	<ul style="list-style-type: none"> • Engrase de adaptadores de acoplador de retroexcavadora (si lo tiene)
CADA 250 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
<ul style="list-style-type: none"> • Cambio del aceite de rodaje del motor y filtro 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del nivel de aceite del eje trasero
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del nivel de aceite de la caja de planetarios de TDM (si la tiene) 	<ul style="list-style-type: none"> • Muestreo de aceite del motor
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del nivel de aceite de la 	<ul style="list-style-type: none"> • Muestreo de aceite hidráulico

caja del eje delantero TDM (si la tiene)	
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del nivel de electrolito de las baterías y apriete de bornes 	
CADA 500 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de acondicionador de refrigerante 	<ul style="list-style-type: none"> • Vaciado, calentamiento y llenado de aceite y sustitución aceite de motor
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de la manguera de toma de aire 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio del filtro final de combustible
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del par de apriete del perno entre el aguilón y el pasador del brazo 	<ul style="list-style-type: none"> • Muestreo de refrigerante del motor
<ul style="list-style-type: none"> • Muestreo de aceite de eje trasero 	<ul style="list-style-type: none"> • Muestreo de aceite de transmisión
<ul style="list-style-type: none"> • Muestreo de combustible diésel 	
CADA 1000 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza, engrase y ajuste de cojinetes de ruedas delanteras no motrices (si las tiene) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustitución de elementos de filtro de aire del motor
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de la velocidad del motor 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio del filtro de aceite hidráulico
<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza del tubo del respiradero del cárter del motor 	<ul style="list-style-type: none"> • sustitución del respiradero de combustible
<ul style="list-style-type: none"> • Cambio del filtro del respiradero del depósito hidráulico 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de aceite de la transmisión y del convertidor de par
<ul style="list-style-type: none"> • sustitución del filtro de aceite de la transmisión 	
CADA 2000 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste del juego de las válvulas del motor 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de aceite del eje trasero y caja de planetarios
<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de aceite del depósito de aceite hidráulico 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de aceite del eje delantero de TDM (si la tiene)
<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de aceite de caja de planetarios de TDM la (si la tiene) 	

Fuente: Manual Deere, Autores

11. SISTEMA DE INFORMACIÓN COMPUTARIZADO PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Los programas de Gestión de Mantenimiento Asistido por computador han sido sin duda una gran ayuda para la gestión del mantenimiento ya que permite procesar, almacenar la información y de esta forma apoyar la toma de decisiones y llevar un control del mantenimiento de cualquier entidad.

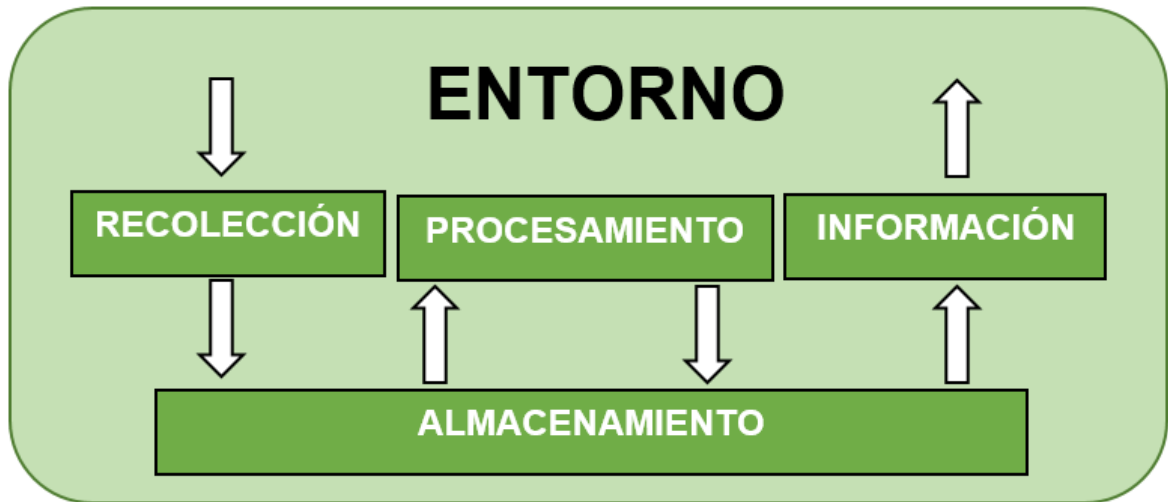
El software desarrollado para la alcaldía de La Paz, permite gestionar perfectamente toda la maquinaria y vehículo permitiendo además adaptarlo a las necesidades concretas de cada una de estas de forma sencilla. Permite implementar equipos, personal, ver costos y control de stocks. Permite incluso elaborar un plan de mantenimiento preventivo completo introduciendo los nuevos equipos con los que cuenta el municipio, y permite obtener los indicadores de mantenimiento más habituales y útiles.

Las principales ventajas del software:

- Optimización de los recursos, mejora de la planificación, seguimiento y aplicación.
- Mejoras en la calidad de la organización, disminución de los tiempos para recolectar información y proporciona una mayor fiabilidad y disponibilidad.
- Información actualizada, inmediata de todos los equipos de la entidad.
- Conocimiento inmediato de los gastos originados por cualquiera de los equipos de la entidad.
- Verificación de los planes de mantenimiento de los equipos y control en general de cualquiera de los procesos implicados en el mantenimiento.

11.1. COMPONENTES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Figura 16: Componentes del sistema de información



Recolección: recolectar la mayor cantidad de información de las tareas y actividades que se hayan realizado, la recolección de datos se puede realizar de forma manual con los formatos respectivamente diligenciados por parte del personal, o directamente en software.

Almacenamiento: Se guardan los datos recolectados para su posterior procesamiento, con el fin de mantener un registro detallado de estos y puedan ser estudiados.

Procesamiento: consiste en usar la información recolectada para determinar costos de mantenimiento y tomar acciones necesarias dependiendo las actividades que se deseen realizaren los equipos.

Información: es la entrega de la información generada a los usuarios, al igual las diferentes alertas de mantenimiento que deberán ser oportunas, ya que si no llegan al usuario en el momento que se necesita repercutiría en fallas en el proceso de administración del mantenimiento.

11.2. INFORMACIÓN (JAVA - MYSQL)

11.2.1 Java¹¹. El lenguaje para la programación en Java, es un lenguaje orientado a objeto, de una plataforma independiente, fue desarrollado por la compañía Sun Microsystems, con la idea original de usarlo para la creación de páginas WEB.

Una utilidad de la programación en Java es el desarrollo de aplicaciones, que se ejecutan en forma independiente, es decir con la programación Java, se pueden realizar aplicaciones como un procesador de palabras, una hoja que sirva para cálculos, una aplicación gráfica, etc. en resumen cualquier tipo de aplicación se puede realizar.

La programación en Java, permite el desarrollo de aplicaciones bajo el esquema de Cliente Servidor, como de aplicaciones distribuidas, lo que lo hace capaz de conectar dos o más computadoras u ordenadores, ejecutando tareas simultáneamente, y de esta forma logra distribuir el trabajo a realizar.

¹¹ <http://www.lenguajes-de-programacion.com/programacion-java.shtml>

11.2.2. MYSQL¹². Es un sistema de administración de bases de datos (Data base Management System, DBMS) para bases de datos relacionales. Así, MySQL no es más que una aplicación que permite gestionar archivos llamados de bases de datos.

Existen muchos tipos de bases de datos, desde un simple archivo hasta sistemas relacionales orientados a objetos. MySQL, como base de datos relacional, utiliza múltiples tablas para almacenar y organizar la información. MySQL fue escrito en C y C++ y destaca por su gran adaptación a diferentes entornos de desarrollo, permitiendo su interacción con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, Perl y Java y su integración en distintos sistemas operativos.

También es muy destacable, la condición de open source de MySQL, que hace que su utilización sea gratuita e incluso se pueda modificar con total libertad, pudiendo descargar su código fuente. Esto ha favorecido muy positivamente en su desarrollo y continuas actualizaciones, para hacer de MySQL una de las herramientas más utilizadas por los programadores.

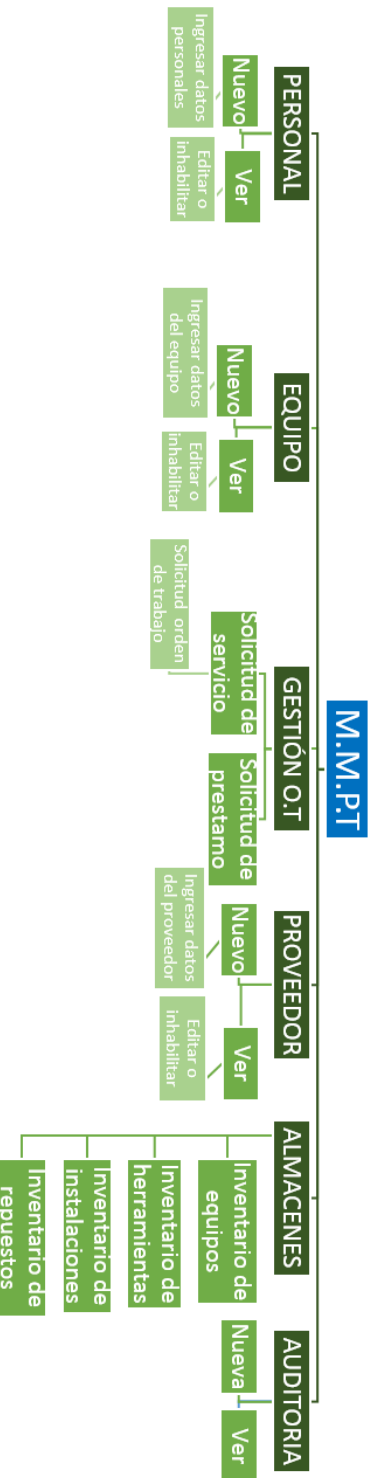
11.2.3 Sistema de información computarizado (M.M.P.T). El software de mantenimiento para el municipio de La Paz está compuesto por una serie de módulos que aportan la información necesaria para la gestión de los equipos. El programa (M.M.P.T) contiene seis módulos indispensables para la gestión del mantenimiento como: personal, equipos, ordenes de trabajo, inventario, proveedores y auditoria.

¹² <http://www.espestudio.com/noticias/que-es-mysql>

Figura 17: módulos principales del M.M.P.T



Figura 18: Esquema estructural (M.M.P.T)



11.3. INGRESO AL SISTEMA.

Desde el ordenador se ingresa dando clic en el icono de (M.M.P.T), una vez se ingresa mostrara una ventana donde se podrá diligenciar el usuario y su respectiva contraseña, si los datos diligenciados no son los correctos nos permite limpiar las casillas para diligenciar de nuevo, cuando los datos diligenciados son correctos podrá ingresar al sistema.

Figura 19: Ventana de inicio

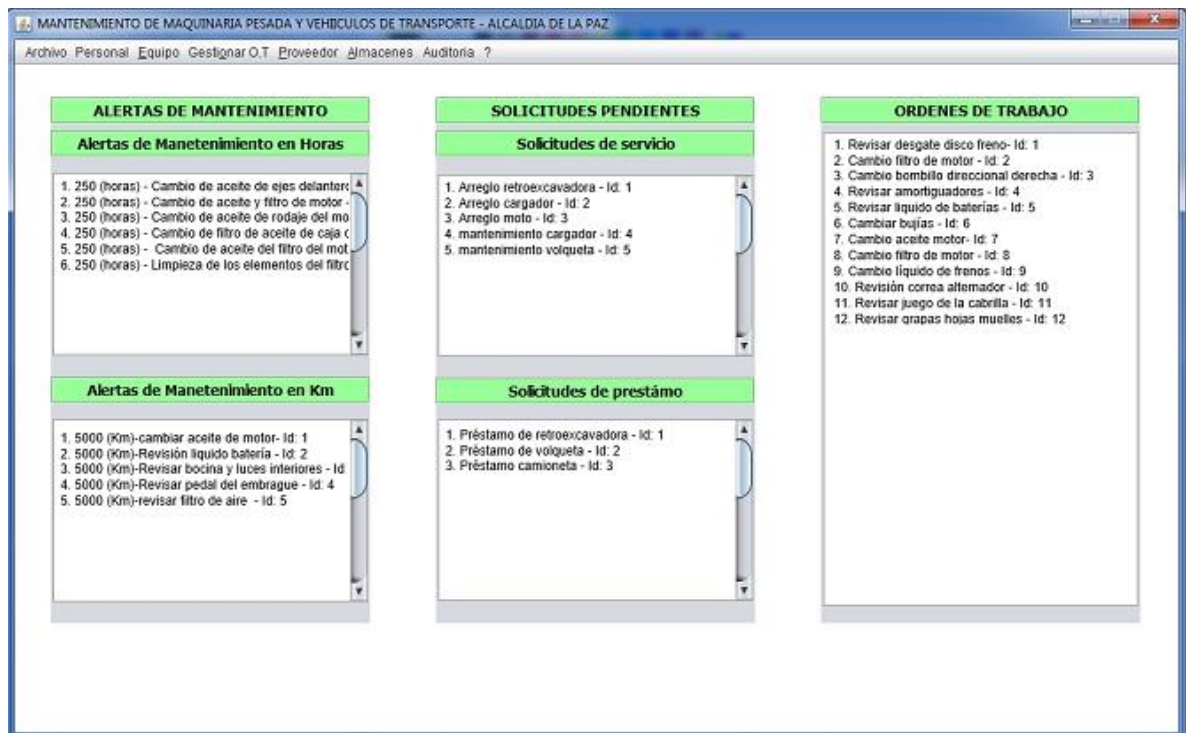


11.4. COMPONENTES DE LA INTERFAZ PRINCIPAL.

En la ventana principal se pueden ver todos los módulos a los cuales se puede acceder para verificar toda la información correspondiente, en este se encuentran los siguientes: Pestaña personal, pestaña equipos, pestaña proveedores, pestaña almacenes, pestaña ordenes de trabajo, pestaña auditoria, pestaña ayuda

En la interfaz principal (ver figura 20), también podremos ver todo lo correspondiente a las alertas que son: Alerta de mantenimiento, solicitudes de servicios, solicitudes de préstamo y orden de trabajo.

Figura 20: Interfaz principal



11.4.1 Pestaña personal. En la pestaña personal, se puede seleccionar la opción de crear (Ver figura 20), e introducir los campos como pueden ser: nombre, apellidos, dirección, teléfono, cargo, usuario y su respectiva contraseña para ingreso al sistema.

Figura 21: opción crear personal

PERSONAL

Datos personales

Guardar

Cancelar cambios

Tipo documento: CC

Numero documento: 27850367

Primer nombre: Carlos

Segundo nombre:

Primer Apellido: Torres

Segundo Apellido: Flórez

Género: Masculino

Telefono: 3133933543

Dirección: Calle 3 N 3 - 57

Correo: carlostorres.alcalde@gmail.com

Cargo: Alcalde

Login: alcaldia.lapaz

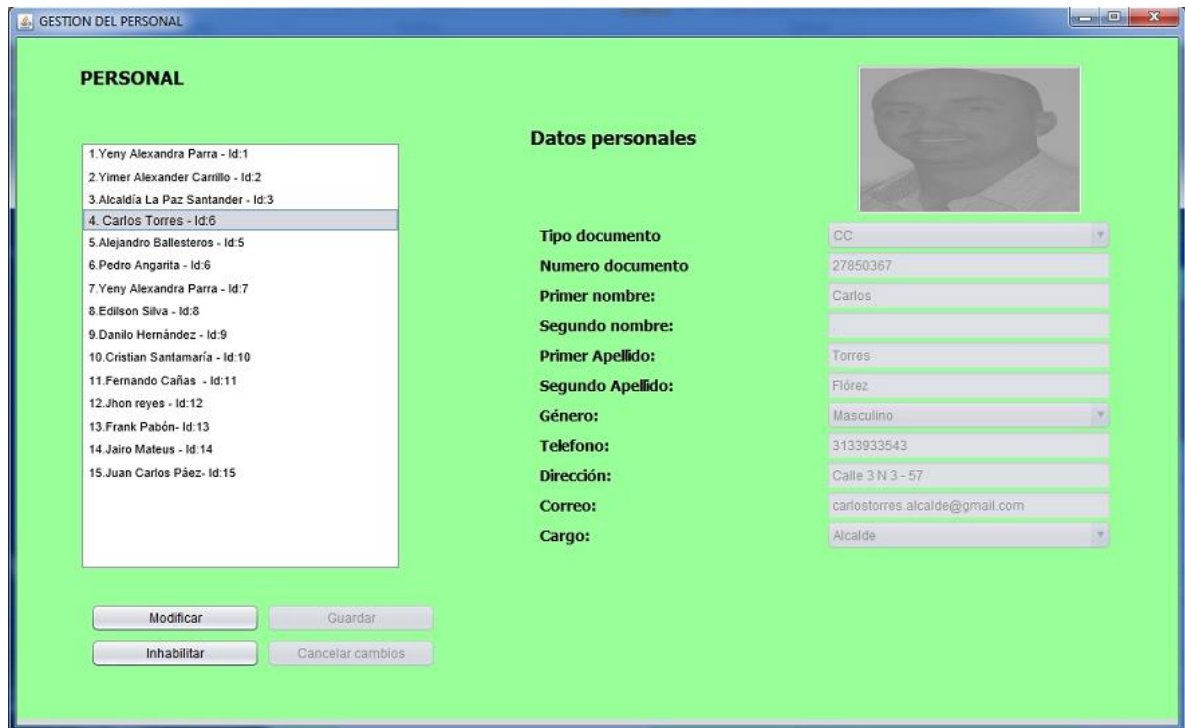
Clave: *****

Pregunta usuario: Fecha de Cumpleaños

Respuesta usuario: 06 de noviembre de 1975

En la pestaña personal también se podrá ver todos los operarios y administrativos del departamento de mantenimiento de la alcaldía que al ser seleccionados mostrara los datos básicos de la persona, si se requiere inhabilitar o modificar el personal en esta ventana se podrá realizar. (Ver figura 21).

Figura 22: ver personal



11.4.2 Pestaña equipo. En este módulo se podrá ingresar la información de la diferentes herramientas y repuestos usados para el mantenimientos se puede dar la opción de crear nuevos o editar la información existente.


Con respecto a la maquinaria y vehículos en este módulo se podrán crear solicitudes y órdenes de trabajo, de igual manera se podrá ver con detalle toda la información como pueden ser: Datos básicos del equipo, ficha técnica, hojas de vida, costos de consumo combustible, plan de mantenimiento, manual de operador. (Ver figura 23)

Figura 23: Pestaña crear equipo

EQUIPO

Guardar Cancelar Cambios

Datos Equipo



Nombre: Retroexcavadora
Código: AM-RE-02
Marca: JOHN DEERE
Modelo: 2011
Placa: PE4045L172422
Operario: Jhon Alexander Reyes Tarazona - código 2
Estado: Disponible
Tipo de Equipo: Maquinaria Pesada
Número de Serie: PE4045L172422
Medida: 0

Selecione una rutina al equipo:

Seleccione un metodo de Rutina Seleccione una rutina (Horas/Km)
Seleccione la actividad a realizar

Agregar Rutina

Mensaje
El equipo se guardo correctamente en el sistema.
Aceptar

Figura 24: Selección número de horas

Asigne una rutina al equipo:

Rutina(Horas) ▼ 250

Cambio de aceite y filtro de motor ▼

Agregar Rutina

24
50
250
500
1000
2000
4000
4500

Figura 25: Selección Rutina horas de trabajo

Asigne una rutina al equipo:

Rutina(Horas) 250 ▼

Seleccione un metodo de Rutina

Rutina(Horas)

Rutina(Km)

Agregar Rutina

Figura 26 Rutina mantenimiento del equipo según horas de trabajo

The screenshot shows a software window titled "Asigne una rutina al equipo:". It features a dropdown menu labeled "Rutina(Horas)" with the value "250" displayed next to it. Below this, a list of maintenance routines is shown, with "Cambio de aceite y filtro de motor" selected and highlighted in blue. The list includes the following items: "Cambio de aceite y filtro de motor", "Cambio de aceite de ejes delantero y trasero", "Cambio de aceite de rodaje del motor y el filtro", "Cambio de aceite y filtro de motor", "Cambio de filtro de aceite de caja del eje", "Cambio del aceite de rodaje del motor y filtro", "Cambio del aceite del motor y filtro", "Cambio del filtro de aceite de la transmisión", and "Limpieza de los elementos del filtro de aire".

En equipo se podrá encontrar toda la información necesaria correspondiente a la maquinaria pesada y vehículos de transporte, se podrá ver toda los equipos del departamento de mantenimiento de la alcaldía que al ser seleccionados mostrara los datos básicos, si se requiere editar o inhabilitar el equipo en esta ventana se podrá realizar. (Ver figura 27).

Figura 27: Pestaña Ver equipos

Ficha Técnica Manual de Operación Solicitud de Servicio Solicitud de Prestamo Gestión O.T Hoja de Vida Costo Diésel Plan de Mantenimiento

EQUIPO

- 1. AM-RE-02 Retroexcavadora - Id:5
- 2. AM-MN-01 Motoniveladora - Id:7
- 3. AM-CG-03 Cargador - Id:8
- 4. AM-EX-04 Excavadora - Id:9
- 5. AM-VQ-05 Volqueta - Id:10
- 6. AM-VQ-06 Volqueta - Id:11
- 7. AM-VQ-07 Volqueta - Id:12
- 8. AM-CM-08 Camioneta - Id:13
- 9. AM-MT-09 Moto - Id:14

Agregar un nuevo equipo:

Editar Inhabilitar

Datos Equipo

Nombre: Retroexcavadora

Código: AM-RE-02

Marca: JOHN DEERE

Modelo: 2011

Placa: PE4045L172422

Operario: John Alexander Reyes-Tarazona - código:2

Estado: Disponible

Tipo de Equipo: Herramienta

Número de Serie: PE4045L172422

Medida: 0

Asigne una rutina al equipo:

Seleccione un metodo de Rutina Seleccione una rutina (Horas/Km)

Seleccione la actividad a realizar

Agregar Rutina Eliminar Rutina

11.4.3 Pestaña proveedores. En la pestaña proveedores, se podrá encontrar toda la información de los de los diferentes almacenes distribuidores donde se compran repuestos o se contratan servicios para el mantenimiento de los equipos pertenecientes al departamento de mantenimiento, de igual forma se puede seleccionar la opción de crear o editar los campos como pueden ser: nombre, dirección, teléfono, etc. (ver figura 28).

Figura 28: Pestaña crear proveedores

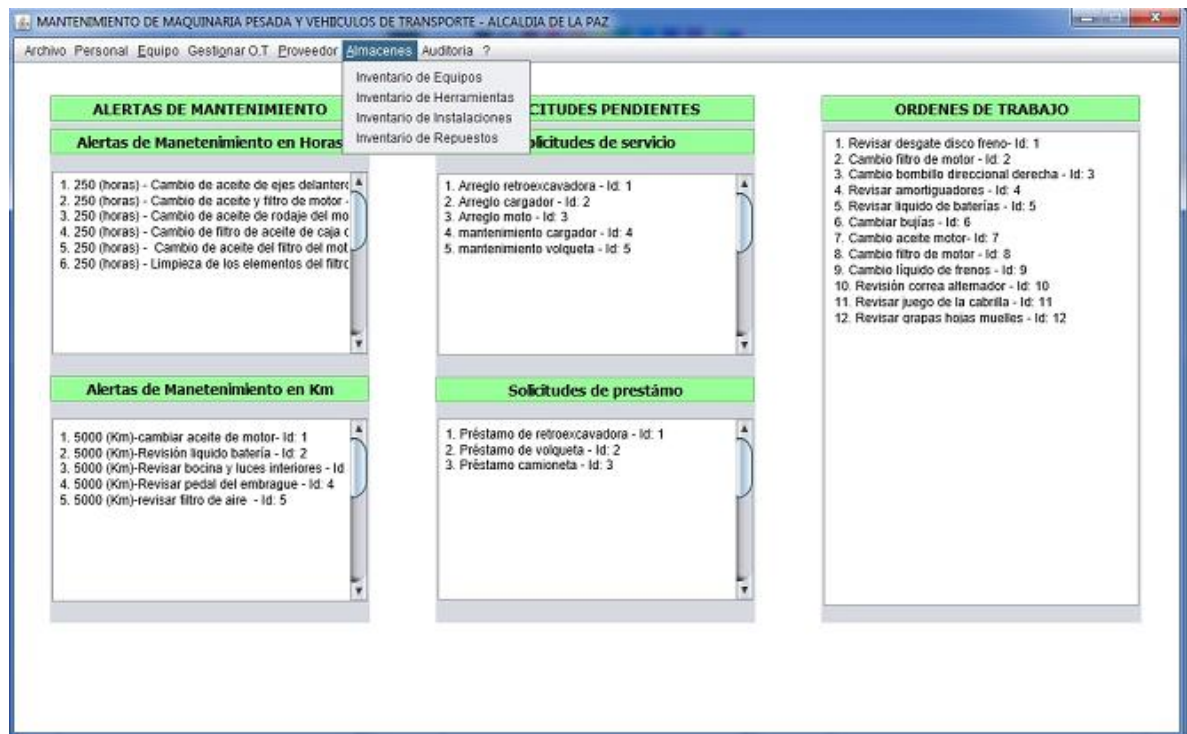
The screenshot shows a web application window titled "GESTION DEL PERSONAL" with a sub-header "PROVEEDOR". The form is set against a light green background. On the left, there are two buttons: "Guardar" and "Cancelar cambios". The main form area is titled "Datos personales" and contains the following fields:

Tipo documento	CC
Numero documento	1096855142
Primer nombre:	VIRCAT
Segundo nombre:	.
Primer Apellido:	LTDA
Segundo Apellido:	.
Género:	Masculino
Teléfono:	(57) (7) 6711037
Dirección:	Crt15 21-25
Correo:	vircat.repuestos@gmail.com
Cargo:	Proveedor

An image of various mechanical parts, including gaskets and seals, is displayed in the top right corner of the form area.

11.4.4 Pestaña almacenes. En la pestaña almacenes (ver figura 29), se podrá encontrar toda la información de los inventarios de equipos, instalaciones, herramientas y repuestos. En ese instante pertenecen al departamento de mantenimiento y de esta forma se tiene un control de lo que se tiene.

Figura 29: Pestaña de almacenes



11.4.5 Pestaña órdenes En esta pestaña se podrán realizar lo siguiente: Órdenes de trabajo, solicitudes de trabajo, solicitudes de préstamos. (Ver figura 30).

Esta nos ayuda a obtener un control de las tareas a realizar y crea inmediatamente una alerta en la ventana principal informándonos de las actividades pendientes por realizar.

Figura 30: Pestaña de solicitud de servicio

SOLICITUD DE SERVICIO

**DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTOS
LA PAZ, SANTANDER**

CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACION EQUIPO	EQUIPO	APLICACION EQUIPO
6	Maquinaria pesada	Retroexcavadora	Maquinaria pesada

#OT	FECHA	TIPO DE MANTENIMIENTO	PROVEEDOR
1	2015-03-20	<input checked="" type="checkbox"/> Correctivo <input type="checkbox"/> Preventivo	Id:7 - VIRCAT LTDA

ORDEN DE MANTENIMIENTO

NUMERO	DESCRIPCION DE MANTENIMIENTO
1	Cambio de manguera hidraulica del cucharón
2	Cambio luz delantera exploradora
3	

ORDEN DE PEDIDO MATERIALES

NUMERO	CANTIDAD	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	Manguera hidraulica
2	1	Bombillo Exploradora
3	1	

Figura 31: Generar orden de trabajo

The screenshot shows a software application window titled "SOLICITUD DE SERVICIO". The main content area is titled "ORDEN DE PEDIDO MATERIALES" and contains a table with the following data:

NUMERO	CANTIDAD	DESCRIPCION DE MATERIALES
1	1	Manguera hidraulica
2	1	Bombillo Exploradora
3	1	

Below the table, there are several sections:

- SOLICITANTE DEL SERVICIO:** Includes fields for "NOMBRE" (containing "pruebas pruebas") and "FIRMA".
- DATOS DE REGISTRO:** Includes fields for "CUSTODIA" (ALCALDIA DE LA PAZ), "OPERADOR" (Jhon Alexander Reyes Tarazona), and "UBICACION" (LA PAZ).
- OBSERVACIONES:** A large empty text area for notes.

At the bottom of the window are three buttons: "Descartar", "Guardar", and "Pasara a O.T.". A modal dialog box titled "CONFIRMACION DE CLAVE" is open in the top right corner, with the text "Digite la clave de su cuenta:" and a password input field containing three asterisks. It has "Aceptar" and "Cancelar" buttons.

11.4.6 Pestaña auditoria. En esta pestaña se podrán realizar auditorías internas al departamento de mantenimiento con el fin de determinar si se le está dando un buen manejo al plan de mantenimiento de la entidad, arrojando resultados de conformidad de la ejecución que de este, de igual manera se podrá realizar cuantas veces se crea conveniente. (Ver figura 32).

Figura 32: Pestaña de auditoria

NUMERO	CRITERIO	0	1	2	3
101	¿El número de averías repetitivas está descendiendo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
102	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento es el adecuado?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
103	¿El número de horas/hombre invertidas en mantenimiento está descendiendo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
104	¿El gasto en repuestos es el adecuado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
105	¿El gasto en repuestos está descendiendo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

FINALIZAR AUDITORIA

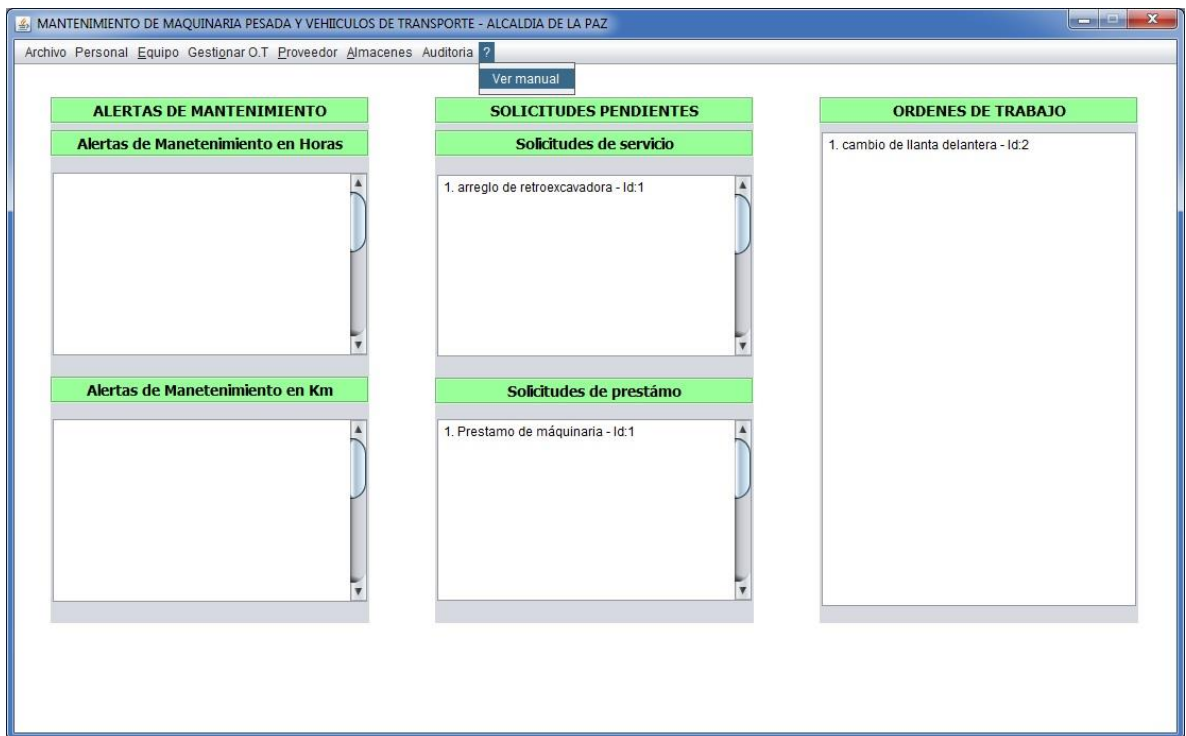
Figura 33: Resultados de auditoria

RESULTADOS DE MANTENIMIENTO	
0	Puntos analizados con graves deficiencias 13
1	Puntos analizados con deficiencias importantes 44
2	Puntos analizados susceptibles de mejora 36
3	Puntos analizados con resultado excelente 12

INDICE DE CONFORMIDAD: 50 %

11.4.7 Pestaña ayuda. En esta pestaña se puede ver toda la información sobre el manejo del programa para de esta forma resolver dudas que puedan aparecer en el momento de su implementación. (Ver figura 34).

Figura 34: Pestaña de ayuda



12. INDICADORES DE GESTION DE MANTENIMIENTO

Para conocer el avance en el departamento de mantenimiento de la alcaldía del municipio de La Paz, se deben definir una serie de parámetros que permitan evaluar los resultados que implican la implementación. Para esto existen los indicadores de gestión del mantenimiento.

Es importante tener en cuenta los resultados de los indicadores, para realizar una comparación periódica de la evolución del plan de mantenimiento, comparando el valor obtenido actualmente con los valores de periodos anteriores y de esta forma conocer el mejoramiento del departamento, y poder fijar objetivos.

A continuación se exponen los indicadores que son factibles de implementar en la en la alcaldía:

- Disponibilidad.
- Confiabilidad - Tiempo medio entre fallas (MTBF).
- Mantenibilidad - Tiempo medio para reparar (MTTR).
- Cumplimiento de órdenes de trabajo (O.T)
- Backlog.

Para el cálculo de algunos de los indicadores anteriores, es necesario clasificar correctamente el tiempo, o las horas en que un equipo permanece en situación activa o pasiva así:

- Horas efectivas: son aquellas durante las cuales la máquina trabaja y produce. Es usual tomar como horas efectivas las pequeñas paradas inherentes al trabajo. Como la espera de un vehículo que precede a otro que no ha finalizado el descargue de material.

- Horas inactivas: son aquellas en las cuales la máquina no produce, pero que está en condiciones de trabajar. Como el transporte hasta el sitio de trabajo, la espera de órdenes, o el descanso del operador.
- Horas posibles: aquellas durante las cuales la máquina puede teóricamente trabajar.
- Horas de parada: diferencia entre las horas posibles y las horas efectivas, las cuales pueden deberse a varias causas posibles; pequeñas y grandes reparaciones.

12.1. DISPONIBILIDAD

Es uno de los indicadores más importantes de mantenimiento. Se define como “la probabilidad de que un equipo funcione satisfactoriamente en el momento en que sea requerido después del comienzo de su operación, cuando se usa bajo condiciones estables, donde el tiempo total considerado incluye el tiempo de operación, tiempo activo de reparación, tiempo inactivo, tiempo en mantenimiento preventivo, tiempo administrativo, tiempo de funcionamiento sin producir, y tiempo logístico”¹³ La disponibilidad depende de la confiabilidad y la mantenibilidad, el tener como objetivo una alta disponibilidad, significa reducir al máximo el número de paradas.

En términos matemáticos la disponibilidad es el cociente de dividir el nº de horas que un equipo en su totalidad ha estado disponible para producir y el nº de horas totales de un periodo:

¹³ MORA GUTIERREZ, Alberto. Mantenimiento industrial efectivo. Envigado: Coldi Limitada. 2009. p. 60

Ecuación 4 disponibilidad

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas Totales} - \text{Horas parada por mantenimiento}}{\text{Horas Totales}}$$

La evaluación de este indicador será semanal y un promedio en el mes, esto solo aplica a la maquinaria pesada, y el objetivo es medir el porcentaje del tiempo en el cual el equipo está disponible para producir. El valor ideal es igual a 1 o 100%.

12.2. CONFIABILIDAD

Confiabilidad se define como “la probabilidad de que un equipo desempeñe satisfactoriamente las funciones para las cuales se diseña, durante un periodo de tiempo específico y bajo condiciones normales de operación”¹⁴. El tiempo medio entre fallas (MTBF) es un indicativo de la confiabilidad, entre más alto sea este, mayor es la confiabilidad del equipo y se calcula mediante la siguiente expresión:

Ecuación 5: Tiempo medio entre fallas (MTBF)

$$MTBF = \frac{\text{No. Horas totales del periodo de tiempo analizado}}{\text{No. de averias}}$$

¹⁴ Ibíd. p. 79

La confiabilidad de un equipo o producto puede ser expresada a través de la expresión:

Ecuación 6: Confiabilidad

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

Donde:

$R(t)$: Confiabilidad de un equipo en un tiempo t dado

e : Constante Neperiana ($e=2.303$)

λ : Tasa de fallas (número total de fallas por período de operación)

t : Tiempo

12.3. MANTENIBILIDAD

Se define como la probabilidad de que un equipo, pueda regresar nuevamente a su estado de funcionamiento normal después de una avería, falla o interrupción productiva, mediante una reparación que implica la realización de unas tareas de mantenimiento, para eliminar las causas inmediatas que generan la interrupción.¹⁵

Significa también la probabilidad de que un equipo que ha fallado, pueda ser reparado en un periodo de tiempo dado, entonces la mantenibilidad se caracteriza por el tiempo medio para reparar (MTTR):

¹⁵ Ibíd. p. 84

Ecuación 7: Tiempo medio para reparar MTTR

$$MTTR = \frac{\text{No. Horas de paro por avería}}{\text{No. de averías}}$$

De manera análoga a la confiabilidad, la mantenibilidad puede ser estimada con ayuda de la expresión:

Ecuación 8: Mantenibilidad

$$M(t) = 1 - e^{-\mu t}$$

Donde:

$M(t)$: es la función mantenibilidad, que representa la probabilidad de que la reparación comience en el tiempo $t=0$ y sea concluida satisfactoriamente en el tiempo t (probabilidad de duración de la reparación).

e : Constante Neperiana ($e=2.303$)

μ : Tasa de reparaciones o número total de reparaciones efectuadas con relación al total de horas de reparación del equipo.

t : Tiempo previsto de reparación MTTR

12.4. RELACIÓN ENTRE DISPONIBILIDAD, CONFIABILIDAD, MANTENIBILIDAD

Para aumentar la producción de los equipos de la alcaldía de La Paz, es indispensable que las tres disciplinas disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad se relacionen entre sí, de tal manera que, si se quiere aumentar la disponibilidad se debe:

- Aumentar la confiabilidad, expresada por el MTBF.
- Reducir el tiempo empleado en la reparación, expresado por el MTTR.
- Aumentar el MTBF y reducir el MTTR simultáneamente.

Como la tasa de fallas expresa la relación entre el número de fallas y el tiempo total de operación del sistema o equipo, se puede expresar el MTBF como el inverso de la tasa de fallas λ , así que:

Ecuación 9: inverso de la tasa de fallas (MTBF)

$$MTBF = \frac{1}{\lambda}$$

Análogamente a la definición de la tasa de fallas, es también definida la tasa de reparaciones μ , por:

Ecuación 10: tasa de reparaciones μ

$$\mu = \frac{\text{Numero de reparaciones indicadas}}{\text{tiempo total de reparacion}}$$

Consecuentemente, el MTTR se puede definir también como el inverso de la tasa de reparaciones, así:

Ecuación 11: inverso de la tasa de reparaciones (MTTR)

$$MTTR = \frac{1}{\mu}$$

12.5. CUMPLIMIENTO ÓRDENES DE TRABAJO

Para esta evaluación la información se obtiene verificando las órdenes de trabajo totales ejecutadas y las que están recibidas en un intervalo de tiempo mensual. La fórmula utilizada es:

Ecuación 12: Porcentaje de cumplimiento

$$\% \text{ Cumplimiento O.T} = \frac{\text{Total ordenes de trabajo ejecutadas}}{\text{Total ordenes de trabajo recibidas}} * 100$$

Este indicador determina la eficiencia del área de mantenimiento y el porcentaje de atención del servicio del taller.

12.6. BACKLOG

Período de tiempo necesario para que un grupo de mantenimiento ejecute todas las actividades pendientes, suponiendo que durante ese tiempo ningún servicio nuevo va a ser solicitado a ese grupo.

Indica la carga de trabajo que se tiene para un período determinado en función de la labor disponible en una semana para ese período:

Ecuación 13: Backlog

$$\mathbf{Backlog} = \frac{H.H \text{ Ordenes de trabajo pendientes}}{H.H \text{ Disponibles por semana}} * 100$$

13. CAPACITACIÓN

Para dar final a nuestro proyecto es de vital importancia realizar una capacitación en la alcaldía del municipio de la Paz, con los involucrados en el departamento de mantenimiento.

1. Se realiza una reunión con el señor alcalde del municipio y secretario de planeación para la entrega de toda la información y dar comienzo a la ejecución del proyecto.
2. Se da un informe al secretario de planeación con los resultados del diagnóstico de los equipos, instalaciones y administración del mantenimiento y toda la documentación.
3. Se trató todo lo referente a los manejos que se le estaban dando al mantenimiento de los equipos, llegando a la conclusión de que era netamente correctivo y que para obtener resultados con esta nueva implementación era de vital importancia seguir todas las indicaciones y las tareas propuestas por plan de mantenimiento.
4. Se llevó a cabo una reunión con los operarios de los equipos para dar a conocer los formatos y las actividades que deben realizar para una buena implementación del plan de mantenimiento.
5. Se dio una capacitación total al secretario de planeación y operarios sobre el manejo del software para familiarizarlo con este, para de esta forma a conocer todas sus funciones y gran utilidad que este presenta para la alcaldía del municipio.
6. Luego de la capacitación, la alcaldía del municipio de la Paz se compromete con la implementación del plan de mantenimiento, al igual que nosotros, los autores de asesorarlos en todos los procesos que necesiten nuestra ayuda, para de esta manera obtener los resultados esperados.

7. Como parte final se llegó al acuerdo de que se colaborará en el empalme de la nueva administración en el 2016, para continuar con la ejecución del plan de mantenimiento de la maquinaria pesada y vehículos de transporte de la alcaldía del municipio de la Paz Santander.

14. CONCLUSIONES

- Se cumplió con la totalidad de los objetivos presentados al inicio del presente proyecto de grado. El elemento de gran importancia dentro del desarrollo económico social y tecnológico, es el análisis de criticidad de sus activos presentes en el área de mantenimiento vial y la formulación de los programas de mantenimiento preventivo para cada uno de sus equipos.
- Se introdujeron los respectivos inventarios y nuevas codificaciones de 14 equipos con el fin de una mejor ubicación en las líneas y zonas de trabajo y fácil registro de los mismos.
- Se crearon las respectivas listas de chequeo a los equipos críticos y medianamente críticos para evitar que pase por alto algunas de las actividades preventivas a realizar.
- Se realizó la auditoria para efectividad del mantenimiento en la alcaldía de la Paz, con lo que se logró identificar los puntos más deficiente en dicha gestión, los cuales fueron:
 - ✓ Alta criticidad en las rutas de inspección.
 - ✓ El manejo de la información sobre los equipos.
 - ✓ El estado del mantenimiento actual de la alcaldía.
 - ✓ La efectividad del mantenimiento actual de la alcaldía.
- Se llevó a cabo un diagnóstico del área de mantenimiento en la alcaldía municipio la Paz Santander, teniendo en cuenta factores como la estructura organizacional, indicadores de mantenimiento, tipo de mantenimiento realizado, manejo de inventario, apoyo informático, estado de los equipos y recursos humanos entre otros.

- Se diseñó un programa de mantenimiento preventivo para la totalidad de los equipos en el área de transporte y mantenimiento vial del municipio de la paz, según recomendaciones de los fabricantes, personal operativo y técnico, junto con los instructivos para las actividades eléctricas, mecánicas y lubricación de la maquinaria pesada; permitiendo desarrollar un conjunto de tareas sistemáticas que garantizan la disponibilidad y confiabilidad de los mismos.
- Se elaboró un análisis de criticidad a 14 equipos comprendidos dentro del área de mantenimiento vial y transporte personal perteneciente a la alcaldía, con lo que se logró identificar 4 equipos críticos, los cuales fueron 1 retroexcavadora, 1 motoniveladora, 1 excavadora y 1 cargador, que corresponden al 40,33% de la maquinaria, lo que permitirá realizar el plan maestro y fue el eje central en la implementación del software.
- Se implementó un sistema de información para la administración del mantenimiento realizado en la plataforma informática llamada MMPT la cual trabaja con el lenguaje de programación java y la base de datos en MYSQL, que va a permitir gestionar la información necesaria y desarrollar el seguimiento sistemático de las distintas actividades de mantenimiento.
- La elaboración de un modelo de costos e indicadores de gestión, permite medir el nivel de eficiencia del departamento de mantenimiento de la alcaldía de La Paz, reflejando la evolución del mismo en el tiempo y son indispensables a la hora de realizar cambios para garantizar siempre una mejora continua en el área de mantenimiento.
- Se socializó el plan a la alcaldía mediante una exposición y capacitación, con el fin de dar a conocer, su funcionamiento y las debidas recomendaciones para su implementación.

- La implementación de este plan, queda bajo la responsabilidad de la alcaldía del municipio de la Paz Santander.

15. RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Para la debida implantación y puesta en marcha del plan de mantenimiento se hace las siguientes recomendaciones:

- Son necesario las mejoras continuamente a largo y mediano plazo dentro de la organización de la alcaldía encargada del mantenimiento de los equipos para una buena administración y para una buena implementación de esta metodología, es obligatorio que todas las personas relacionadas con este departamento se apropien y sean responsables con las labores propuestas.
- Realizar un plan de capacitación anual que permita mejoras las habilidades y competencias del personal técnico, operativo y de mantenimiento para asegurar que estos tengan el perfil necesario para garantizar el correcto mantenimiento de los equipos de la organización.
- Es necesario que cada persona nueva en el área de mantenimiento se capacitada a cerca de los procesos que se están ejecutando y sea capaz de administrar el software de una manera adecuada.
- El sistema de información debe ser alimentado contantemente con los daros reales, a fin de obtener información confiable que permita tomar las decisiones correctas.
- Tener presente que los resultados no son inmediatos.


BIBLIOGRAFÍA


- ALBA, Diego. BAEZ, Harley. Plan de mantenimiento para la maquinaria pesada, maquinaria agrícola y vehículos de transporte de la alcaldía del municipio de Belén Boyacá. Trabajo de Grado, UIS.
- BORRAS, Carlos. Mantenimiento Preventivo, UIS, 2014
- BORRAS, Carlos. Principios de Mantenimiento, UIS, 2014.
- FUENTES, David A. sistemas de información en mantenimiento. Universidad industrial de Santander. Colombia, 2013.
- GARCÍA GARRIDO, Santiago. Colección de Mantenimiento Industrial, Volumen 4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO: Organización y Gestión de la Reparación de Averías, Madrid 2009. Editorial Renovetec.
- GONZALEZ, Carlos Ramón. Ingeniería de mantenimiento. Bucaramanga 2009. Publicaciones Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica.
- LA PAZ, legó la hora del cambio.<http://www.lapaz-santander.gov.co/dependencias.shtml>
- PLATA, Viany. Diagnóstico de Maquinaria Pesada, Equipo Menor y Vehículos de Transporte para el Desarrollo de un Plan de Mantenimiento en la Constructora VC Ltda. Trabajo de Grado, UIS. 2009. 208 p.
- RODRIQUEZ, Gustavo. Modelo de Mantenimiento Preventivo para Maquinaria Pesada. Trabajo de Grado, UIS. 1998.
- SANABRIA, Héctor. HERNANDEZ, Harley. Elaboración de un Plan de Mantenimiento Preventivo para la Maquinaria Pesada de la Gobernación de Casanare. Trabajo de Grado Especialista en Gerencia en Mantenimiento, UIS.



ANEXOS

Anexo A: Listas de chequeo




CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO			APLICACIÓN EQUIPO									
AM-RE-02		MAQUINARIA PESADA		RETROEXCAVADORA			REMOCIÓN DE TIERRAS									
ESPECIFICACIONES																
MARCA	JOHN DEERE									OBSERVACIONES:						
LÍNEA	310SJ									No tiene un equipo de seguridad mínimo						
MODELO	2011									Requedido.						
COMBUSTIBLE	DIESEL															
VELOCIDAD MAX	40 km/h															
No. MOTOR	PE4045L172422															
MOTOR		BUENO	REGULAR	MALO	ELÉCTRICO			BUENO	REGULAR	MALO	RINES			BUENO	REGULAR	MALO
1	MANGUERAS	X			27	LUZ DIRECCIONALES		X		53	DELANTERO DERECHO	X				
2	TAPAS	X			28	LUZ FRENO	X			54	DELANTERO IZQUIERDO	X				
3	DEPÓSITOS	X			29	LUZ CABINA	X			55	TRASERO DERECHO	X				
4	RADIADOR	X			30	LUCES DE TRABAJO DELANTERAS	X			56	TRASERO IZQUIERDO	X				
5	MOTOR DE ARRANQUE	X			31	LUCES DE TRABAJO TRASERAS	X	X		57	TUERCAS Y PERNOS	X				
FRENOS		BUENO	REGULAR	MALO	32	LUCES DELANTERAS	X			LLANTAS			BUENO	REGULAR	MALO	
6	Sistema de frenos	X			33	TABLERO INDICADOR	X			58	DELANTERO DERECHO	X				
7	Freno de estacionamiento	X			34	LIMPIA BRIZAS DELANTERO	X			59	DELANTERO IZQUIERDO	X				
INTERIOR		BUENO	REGULAR	MALO	35	LIMPIA BRIZAS TRASERO	X			60	TRASERO DERECHO	X				
8	ASEO GENERAL		X		36	BOCINA	X			61	TRASERO IZQUIERDO		X			
9	REGULADORES SILLA		X		37	INDICADOR ACÚSTICO REVERSA	X			62	REPUESTO	X				
10	VIDRIOS PUERTAS	X			38	BATERÍA	X			NIVEL Y FILTROS			BUENO	REGULAR	MALO	
11	CINTURONES DE SEGURIDAD	X			EXTERIOR			BUENO	REGULAR	MALO	63	ACEÍTE MOTOR	X			
12	RETROVISOR	X			39	PINTURA GENERAL		X		64	FILTRO ACEITE MOTOR	X				
13	MANIJAS PUERTAS	X			40	PUERTAS	X			65	FILTRO DE COMBUSTIBLE	X				
14	BLOQUEO DE PUERTAS	X			41	ESPEJOS	X			66	FILTRO DE AIRE	X				
15	AIRE ACONDICIONADO	X			42	ESTRIBO		X		67	FILTRO DE ACEITE HIDRÁULICO	X				
16	TAPIZADO	X			43	TANQUE COMBUSTIBLE	X			HERRAMIENTAS MAQUINA			BUENO	REGULAR	MALO	
17	SILLETERÍA	X			44	ESCAPE	X			68	CUCHARON PALA CARGADORA	X				
18	VOLANTE	X			45	SILENCIADOR	X			69	CUCHARON RETROEXCAVADORA	X				
19	PEDAL FRENO	X			46	TANQUES Y TAPAS	X			70	ESTABILIZADORES	X				
20	PEDAL ACELERADOR	X			SISTEMA HIDRÁULICO			BUENO	REGULAR	MALO	71	BLOQUEOS HERRAMIENTA	X			
21	PALANCA DE CAMBIOS	X			47	BOMBA HIDRÁULICA	X			EQUIPO CARRETERA			BUENO	REGULAR	MALO	
22	PALANCA RETROEXCAVADOR	X			48	TANQUE DE ACEITE HIDRÁULICO	X			72	MANUAL DEL OPERADOR				X	
23	PALANCA PARA PALA	X			49	VÁLVULAS DISTRIBUCIÓN PALA	X			73	BOTIQUÍN				X	
24	PALCA INVERSOR	X			50	VÁLVULAS DISTRIBUCIÓN EXCAVADORA	X			74	EXTINTOR				X	
25	ACELERADOR DE MANO	X			51	CILINDROS HIDRÁULICOS	X			75	GATO				X	
26	FRENO DE MANO	X			52	MANGUERAS HIDRÁULICAS	X			76	HERRAMIENTAS		X			
DATOS DE REGISTRO																
CUSTODIA				OPERADOR				UBICACIÓN								
ALCALDÍA MUNICIPAL				ALEJANDRO BALLESTEROS				LA PAZ								
LISTA DE CHEQUEO																
Realizada por		JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS														




CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO			APLICACIÓN EQUIPO												
AM-MN-01		MAQUINARIA PESADA		MOTONIVELADORA			REMOCIÓN DE TIERRAS												
ESPECIFICACIONES																			
MARCA	JOHN DEERE									OBSERVACIONES:									
LÍNEA	670G									Falta un perno en la rueda izquierda delantera.									
MODELO	2012																		
COMBUSTIBLE	DIESEL																		
VELOCIDAD MAX	45 km/h																		
No. MOTOR	RG6090L111547																		
MOTOR		BUENO	REGULAR	MALO	ELÉCTRICO			BUENO	REGULAR	MALO	RINES			BUENO	REGULAR	MALO			
1	MANGUERAS	x			27	LUZ DIRECCIONALES			x		53	DELANTERO DERECHO	x						
2	TAPAS	x			28	LUZ FRENO	x				54	DELANTERO IZQUIERDO	x						
3	DEPÓSITOS	x			29	LUZ CABINA	x				55	TRASERO DERECHO	x						
4	RADIADOR	x			30	LUCES DE TRABAJO DELANTERAS	x				56	TRASERO IZQUIERDO	x						
5	MOTOR DE ARRANQUE	x			31	LUCES DE TRABAJO TRASERAS	x				57	TUERCAS Y PERNOS			x				
FRENOS		BUENO	REGULAR	MALO	32	LUCES DELANTERAS	x				LLANTAS			BUENO	REGULAR	MALO			
6	Sistema de frenos	x			33	TABLERO INDICADOR	x				58	DELANTERO DERECHO	x						
7	Freno de estacionamiento	x			34	LIMPIA BRIZAS DELANTERO	x				59	DELANTERO IZQUIERDO	x						
INTERIOR		BUENO	REGULAR	MALO	35	LIMPIA BRIZAS TRASERO	x				60	TRASERO DERECHO			x				
8	ASEO GENERAL		x		36	BOCINA	x				61	TRASERO IZQUIERDO	x						
9	REGULADORES SILLA		x		37	INDICADOR ACÚSTICO REVERSA	x				62	REPUESTO (no aplica)							
10	VIDRIOS PUERTAS		x		38	BATERÍA	x				NIVEL Y FILTROS			BUENO	REGULAR	MALO			
11	CINTURONES DE SEGURIDAD	x			EXTERIOR			BUENO	REGULAR	MALO	63	ACEÍTE MOTOR	x						
12	RETROVISOR	x			39	PINTURA GENERAL			x		64	FILTRO ACEITE MOTOR	x						
13	MANIJAS PUERTAS		x		40	PUERTAS	x				65	FILTRO DE COMBUSTIBLE	x						
14	BLOQUEO DE PUERTAS	x			41	ESPEJOS	x				66	FILTRO DE AIRE	x						
15	AIRE ACONDICIONADO	x			42	ESTRIBO			x		67	FILTRO DE ACEITE HIDRÁULICO	x						
16	TAPIZADO		x		43	TANQUE COMBUSTIBLE	x				HERRAMIENTAS MAQUINA			BUENO	REGULAR	MALO			
17	SILLETERÍA		x		44	ESCAPE	x				68	CUCHILLA	x						
18	VOLANTE				45	SILENCIADOR	x				69	CUCHARON	x						
19	PEDAL FRENO	x			46	TANQUES Y TAPAS	x				70	ESTABILIZADORES	x						
20	PEDAL ACELERADOR	x			SISTEMA HIDRÁULICO			BUENO	REGULAR	MALO	71	BLOQUEOS HERRAMIENTA	x						
21	PALANCA DE CAMBIOS	x			47	BOMBA HIDRÁULICA	x				EQUIPO CARRETERA			BUENO	REGULAR	MALO			
22	PALANCA CUCHILLA	x			48	TANQUE DE ACEITE HIDRÁULICO	x				72	MANUAL DEL OPERADOR				x			
23	PALANCA GIRO CUCHILLA	x			49	VÁLVULAS DISTRIBUCIÓN CUCHILLA	x				73	BOTIQUÍN				x			
24	PALCA INVERSOR	x			50	VÁLVULAS DISTRIBUCIÓN	x				74	EXTINTOR				x			
25	ACELERADOR DE MANO	x			51	CILINDROS HIDRÁULICOS	x				75	GATO				x			
26	FRENO DE MANO	x			52	MANGUERAS HIDRÁULICAS	x				76	HERRAMIENTAS				x			
DATOS DE REGISTRO																			
CUSTODIA					OPERADOR					UBICACIÓN									
ALCALDÍA MUNICIPAL					PEDRO ANGARITA					LA PAZ									
Realizada por										JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS									
										LISTA DE CHEQUEO									

CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO			APLICACIÓN EQUIPO									
AM-EX-04		MAQUINARIA PESADA		EXCAVADORA			REMOCIÓN DE TIERRAS									
ESPECIFICACIONES																
MARCA		JOHN DEERE									OBSERVACIONES:					
LÍNEA		130G									Aplica mantenimiento por garantía.					
MODELO		2014														
COMBUSTIBLE		DIESEL														
VELOCIDAD MAX		5,5 km/h														
No. MOTOR																
MOTOR		BUENO	REGULAR	MALO	ELÉCTRICO			BUENO	REGULAR	MALO	ORUGA			BUENO	REGULAR	MALO
1	MANGUERAS	X			27	LUZ DIRECCIONALES	X			53	RODILLOS SUPERIORES	X				
2	TAPAS	X			28	LUZ FRENO	X			54	RODILLOS INFERIORES	X				
3	DEPÓSITOS	X			29	LUZ CABINA	X			55	RODILLOS DE CADENA	X				
4	RADIADOR	X			30	LUCES DE TRABAJO DELANTERAS	X			56	ZAPATAS DE CADENA	X				
5	MOTOR DE ARRANQUE	X			31	LUCES DE TRABAJO TRASERAS	X			57	RESORTE PRINCIPAL	X				
FRENOS		BUENO	REGULAR	MALO	32	LUCES DELANTERAS	X			58	GUARDA DE RESORTES	X				
6	Sistema de frenos	X			33	TABLERO INDICADOR	X			59	GUARDA DE BASTIDORES	X				
7	Freno de estacionamiento	X			34	LIMPIA BRIZAS DELANTERO	X			60	GUÍA CENTRAL	X				
INTERIOR		BUENO	REGULAR	MALO	35	LIMPIA BRIZAS TRASERO	X			61	ESLABONES	X				
8	ASEO GENERAL	X			36	BOCINA	X			62	RUEDA MOTRIZ	X				
9	REGULADORES SILLA	X			37	INDICADOR ACÚSTICO REVERSA	X			63	PERNOS	X				
10	VIDRIOS PUERTAS	X			38	BATERÍA	X			NIVEL Y FILTROS			BUENO	REGULAR	MALO	
11	CINTURONES DE SEGURIDAD	X			EXTERIOR			BUENO	REGULAR	MALO <td>64</td> <td>ACEÍTE MOTOR</td> <td>X</td> <td></td> <td></td>	64	ACEÍTE MOTOR	X			
12	RETROVISOR	X			39	PINTURA GENERAL	X			65	FILTRO ACEITE MOTOR	X				
13	MANIJAS PUERTAS	X			40	PUERTAS	X			66	FILTRO DE COMBUSTIBLE	X				
14	BLOQUEO DE PUERTAS	X			41	ESPEJOS	X			67	FILTRO DE AIRE	X				
15	AIRE ACONDICIONADO	X			42	ESTRIBO	X			68	FILTRO DE ACEITE HIDRÁULICO	X				
16	TAPIZADO	X			43	TANQUE COMBUSTIBLE	X			HERRAMIENTAS MAQUINA			BUENO	REGULAR	MALO	
17	SILLETERÍA	X			44	ESCAPE	X			69	CUCHARON PALA CARGADORA	X				
18	VOLANTE	X			45	SILENCIADOR	X			70	CUCHARON RETROEXCAVADORA	X				
19	PEDAL FRENO	X			46	TANQUES Y TAPAS	X			71	ESTABILIZADORES	X				
20	PEDAL ACELERADOR	X			SISTEMA HIDRÁULICO			BUENO	REGULAR	MALO <td>72</td> <td>BLOQUEOS HERRAMIENTA</td> <td>X</td> <td></td> <td></td>	72	BLOQUEOS HERRAMIENTA	X			
21	PALANCA DE CAMBIOS	X			47	BOMBA HIDRÁULICA	X			EQUIPO CARRETERA			BUENO	REGULAR	MALO	
22	PALANCA RETROEXCAVADOR	X			48	TANQUE DE ACEITE HIDRÁULICO	X			73	MANUAL DEL OPERADOR	X				
23	PALANCA PARA PALA	X			49	VÁLVULAS DISTRIBUCIÓN PALA	X			74	BOTIQUÍN	X				
24	PALCA INVERSOR	X			50	VÁLVULAS DISTRIBUCIÓN EXCAVADORA	X			75	EXTINTOR	X				
25	ACELERADOR DE MANO	X			51	CILINDROS HIDRÁULICOS	X			76	GATO	X				
26	FRENO DE MANO	X			52	MANGUERAS HIDRÁULICAS	X			77	HERRAMIENTAS	X				
DATOS DE REGISTRO																
CUSTODIA					OPERADOR					UBICACIÓN						
ALCALDÍA MUNICIPAL					DOMINGO BALLESTROS					LA PAZ						
Realizada por										JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS						
										LISTA DE CHEQUEO						

CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO				APLICACIÓN EQUIPO									
AM-CG-03		MAQUINARIA PESADA		CARGADOR				REMOCIÓN DE TIERRAS									
ESPECIFICACIONES																	
MARCA		KOMATSU												OBSERVACIONES:			
LÍNEA		WA-200												OBSERVACIONES:			
MODELO		1987		OBSERVACIONES:													
COMBUSTIBLE		DIESEL		OBSERVACIONES:													
VELOCIDAD MAX		40 km/h		OBSERVACIONES:													
No. MOTOR		20352		OBSERVACIONES:													
MOTOR			BUENO	REGULAR	MALO	ELÉCTRICO			BUENO	REGULAR	MALO	RINES			BUENO	REGULAR	MALO
1	MANGUERAS			x		27	LUZ DIRECCIONALES			x		53	DELANTERO DERECHO	X			
2	TAPAS			x		28	LUZ FRENO			x		54	DELANTERO IZQUIERDO	X			
3	DEPÓSITOS			x		29	LUZ CABINA			x		55	TRASERO DERECHO	X			
4	RADIADOR	x				30	LUCES DE TRABAJO DELANTERAS				x	56	TRASERO IZQUIERDO	X			
5	MOTOR DE ARRANQUE	x				31	LUCES DE TRABAJO TRASERAS			x		57	TUERCAS Y PERNOS	X			
FRENOS			BUENO	REGULAR	MALO	32	LUCES DELANTERAS				x	LLANTAS			BUENO	REGULAR	MALO
6	Sistema de frenos	x				33	TABLERO INDICADOR				x	58	DELANTERO DERECHO	X			
7	Freno de estacionamiento	x				34	LIMPIA BRIZAS DELANTERO				x	59	DELANTERO IZQUIERDO	X			
INTERIOR			BUENO	REGULAR	MALO	35	LIMPIA BRIZAS TRASERO				x	60	TRASERO DERECHO	X			
8	ASEO GENERAL				x	36	BOCINA				x	61	TRASERO IZQUIERDO	X			
9	REGULADORES SILLA			x		37	INDICADOR ACÚSTICO REVERSA			x		62	REPUESTO	X			
10	VIDRIOS PUERTAS (no aplica)					38	BATERÍA				x	NIVEL Y FILTROS			BUENO	REGULAR	MALO
11	CINTURONES DE SEGURIDAD				x	EXTERIOR			BUENO	REGULAR	MALO <td>63</td> <td>ACEÍTE MOTOR</td> <td></td> <td></td> <td></td>	63	ACEÍTE MOTOR				
12	RETROVISOR			x		39	PINTURA GENERAL				x	64	FILTRO ACEITE MOTOR				
13	MANIJAS PUERTAS			x		40	PUERTAS			x		65	FILTRO DE COMBUSTIBLE				
14	BLOQUEO DE PUERTAS			x		41	ESPEJOS				x	66	FILTRO DE AIRE				
15	AIRE ACONDICIONADO (no aplica)					42	ESTRIBO			x		67	FILTRO DE ACEITE HIDRÁULICO				
16	TAPIZADO				x	43	TANQUE COMBUSTIBLE			X		HERRAMIENTAS MAQUINA			BUENO	REGULAR	MALO
17	SILLETERÍA				x	44	ESCAPE			X		68	CUCHARON PALA CARGADORA				
18	VOLANTE			x		45	SILENCIADOR			X		69	CUCHARON RETROEXCAVADORA				
19	PEDAL FRENO	x				46	TANQUES Y TAPAS			X		70	ESTABILIZADORES				
20	PEDAL ACELERADOR	x				SISTEMA HIDRÁULICO			BUENO	REGULAR	MALO <td>71</td> <td>BLOQUEOS HERRAMIENTA</td> <td></td> <td></td> <td></td>	71	BLOQUEOS HERRAMIENTA				
21	PALANCA DE CAMBIOS	x				47	BOMBA HIDRÁULICA				X	EQUIPO CARRETERA			BUENO	REGULAR	MALO
22	PALANCA RETROEXCAVADOR	x				48	TANQUE DE ACEITE HIDRÁULICO			X		72	MANUAL DEL OPERADOR				
23	PALANCA PARA PALA	x				49	VÁLVULAS DISTRIBUCIÓN PALA			X		73	BOTIQUÍN				
24	PALCA INVERSOR			x		50	VÁLVULAS DISTRIBUCIÓN EXCAVADORA			X		74	EXTINTOR				
25	ACELERADOR DE MANO	x				51	CILINDROS HIDRÁULICOS			X		75	GATO				
26	FRENO DE MANO	x				52	MANGUERAS HIDRÁULICAS			X		76	HERRAMIENTAS				
DATOS DE REGISTRO																	
CUSTODIA				OPERADOR				UBICACIÓN									
ALCALDÍA MUNICIPAL				PEDRO ANGARITA				LA PAZ									
Realizada por																	
JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS																	

CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO			APLICACIÓN EQUIPO											
AM-VQ-05		MAQUINARIA PESADA		VOLQUETA			TRANSPORTE RESIDUOS											
LISTA DE CHEQUEO VOLQUETA 1																		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO									Versión 1									
LA PAZ SANTANDER									Hoja 1de 1									
ESPECIFICACIONES																		
MARCA	INTERNATIONAL						OBSERVACIONES:											
LÍNEA	4700																	
MODELO	1995																	
COMBUSTIBLE	DIESEL																	
VELOCIDAD MAX	100 km/h																	
No. MOTOR	SUD-059																	
MOTOR				BUENO	REGULAR	MALO	ELÉCTRICO			BUENO	REGULAR	MALO	SISTEMA HIDRÁULICO			BUENO	REGULAR	MALO
1	MANGUERAS	X			20	LUZ DIRECCIONALES	X			40	CILINDRO HIDRÁULICO	X						
2	TAPAS	X			21	LUZ FRENO	X			42	MOTOR HIDRÁULICO	X						
3	DEPÓSITOS	X			22	TABLERO INDICADOR	X			42	BOMBA HIDRÁULICA	X						
4	BLOQUE MOTOR	X			23	LUCES BAJAS	X			43	MANGUERA HIDRÁULICA		X					
FRENOS				BUENO	REGULAR	MALO	24	LUCES MEDIAS	X			LLANTAS			BUENO	REGULAR	MALO	
5	PASTILLAS		X		25	LUCES ALTAS	X			44	DELANTERO DERECHO	X						
6	DISCOS		X		26	LUZ CABINA	X			45	DELANTERO IZQUIERDO	X						
7	BANDAS		X		27	BOCINA	X			46	TRASERO DERECHO	X						
8	FRENO EMERGENCIA		X		28	LIMPIA BRIZAS	X			49	TRASERO IZQUIERDO	X						
INTERIOR				BUENO	REGULAR	MALO	29	RADIO	X		50	REPUESTO	X					
9	VIDRIOS PUERTAS	X			30	ALARMA			X	NIVEL Y FILTROS			BUENO	REGULAR	MALO			
10	CINTURONES DE SEGURIDAD	X			31	BATERÍA	X			51	ACEITE MOTOR	X						
11	RETROVISOR	X			EXTERIOR			BUENO	REGULAR	MALO	52	LIQUIDO FRENO	X					
12	MANIJAS PUERTAS	X			32	CAPOT	X			53	FILTRO DE COMBUSTIBLE	X						
13	BLOQUEO DE PUERTAS	X			33	BOMPER	X			54	FILTRO DE AIRE	X						
14	AIRE ACONDICIONADO			X	34	PLATÓN	X			55	FILTRO DE ACEITE	X						
15	VOLANTE		X		35	GUARDAFANGOS	X			EQUIPO CARRETERA			BUENO	REGULAR	MALO			
16	PEDALES		X		36	HOJAS O MUELLES	X			56	SEÑALES DE CARRETERA	X						
17	PALANCA DE CAMBIOS		X		37	PANORÁMICO	X			57	EXTINTOR	X						
18	SILLETERÍA		X		38	PINTURA	X			58	GATO	X						
19	TAPIZADO		X		39	PUERTAS	X			59	HERRAMIENTAS	X						
DATOS DE REGISTRO																		
CUSTODIA					OPERADOR					UBICACIÓN								
ALCALDÍA MUNICIPAL					EDILSON SILVA					LA PAZ								
LISTA DE CHEQUEO																		
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS																	

CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO				APLICACIÓN EQUIPO															
AM-VQ-06		MAQUINARIA PESADA		VOLQUETA				TRANSPORTE RESIDUOS															
LISTA DE CHEQUEO VOLQUETA 2																							
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO										Versión 1													
LA PAZ SANTANDER										Hoja 1de 1													
ESPECIFICACIONES																							
MARCA		INTERNATIONAL			  				OBSERVACIONES:														
LÍNEA		4300																					
MODELO		2014																					
COMBUSTIBLE		DIESEL																					
VELOCIDAD MAX		100 km/h																					
No. MOTOR		OSB-163																					
MOTOR				BUENO	REGULAR	MALO	ELÉCTRICO				BUENO	REGULAR	MALO	SISTEMA HIDRÁULICO				BUENO	REGULAR	MALO			
1	MANGUERAS	X			20	LUZ DIRECCIONALES	X			40	CILINDRO HIDRÁULICO	X											
2	TAPAS	X			21	LUZ FRENO	X			42	MOTOR HIDRÁULICO	X											
3	DEPÓSITOS	X			22	TABLERO INDICADOR	X			42	BOMBA HIDRÁULICA	X											
4	BLOQUE MOTOR	X			23	LUCES BAJAS	X			43	MANGUERA HIDRÁULICA	X											
FRENOS				BUENO	REGULAR	MALO	24	LUCES MEDIAS	X			LLANTAS				BUENO	REGULAR	MALO					
5	PASTILLAS	X			25	LUCES ALTAS	X			44	DELANTERO DERECHO	X											
6	DISCOS	X			26	LUZ CABINA	X			45	DELANTERO IZQUIERDO	X											
7	BANDAS	X			27	BOCINA	X			46	TRASERO DERECHO	X											
8	FRENO EMERGENCIA	X			28	LIMPIA BRIZAS	X			49	TRASERO IZQUIERDO	X											
INTERIOR				BUENO	REGULAR	MALO	29	RADIO	X			50	REPUESTO	X			NIVEL Y FILTROS				BUENO	REGULAR	MALO
9	VIDRIOS PUERTAS	X			30	ALARMA	X			EQUIPO CARRETERA				BUENO	REGULAR	MALO							
10	CINTURONES DE SEGURIDAD	X			31	BATERÍA	X			51	ACEITE MOTOR	X											
11	RETROVISOR	X			EXTERIOR				BUENO	REGULAR	MALO	52	LIQUIDO FRENO	X									
12	MANIJAS PUERTAS	X			32	CAPOT	X			53	FILTRO DE COMBUSTIBLE	X											
13	BLOQUEO DE PUERTAS	X			33	BOMPER	X			54	FILTRO DE AIRE	X											
14	AIRE ACONDICIONADO	X			34	PLATÓN	X			55	FILTRO DE ACEITE	X											
15	VOLANTE	X			35	GUARDAFANGOS	X			EQUIPO CARRETERA				BUENO	REGULAR	MALO							
16	PEDALES	X			36	HOJAS O MUELLES	X			56	SEÑALES DE CARRETERA	X											
17	PALANCA DE CAMBIOS	X			37	PANORÁMICO	X			57	EXTINTOR	X											
18	SILLETERÍA	X			38	PINTURA	X			58	GATO	X											
19	TAPIZADO	X			39	PUERTAS	X			59	HERRAMIENTAS	X											
DATOS DE REGISTRO																							
CUSTODIA				OPERADOR				UBICACIÓN															
ALCALDÍA MUNICIPAL				EDILSON SILVA				LA PAZ															
LISTA DE CHEQUEO																							
Realizada por		JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS																					



CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO			APLICACIÓN EQUIPO									
AM-VQ-07		MAQUINARIA PESADA		VOLQUETA			TRANSPORTE RESIDUOS									
LISTA DE CHEQUEO VOLQUETA 3																
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO									Versión 1							
LA PAZ SANTANDER									Hoja 1de 1							
ESPECIFICACIONES																
MARCA	INTERNATIONAL						OBSERVACIONES:									
LÍNEA	7600															
MODELO	2009															
COMBUSTIBLE	DIESEL															
VELOCIDAD MAX	100 km/h															
No. MOTOR	UZN-411															
MOTOR		BUENO	REGULAR	MALO	ELÉCTRICO			BUENO	REGULAR	MALO	SISTEMA HIDRÁULICO			BUENO	REGULAR	MALO
1	MANGUERAS	X			20	LUZ DIRECCIONALES	X			40	CILINDRO HIDRÁULICO	X				
2	TAPAS	X			21	LUZ FRENO	X			42	MOTOR HIDRÁULICO	X				
3	DEPÓSITOS	X			22	TABLERO INDICADOR	X			42	BOMBA HIDRÁULICA	X				
4	BLOQUE MOTOR	X			23	LUCES BAJAS	X			43	MANGUERA HIDRÁULICA		X			
FRENOS		BUENO	REGULAR	MALO	24	LUCES MEDIAS	X			LLANTAS			BUENO	REGULAR	MALO	
5	PASTILLAS	X			25	LUCES ALTAS	X			44	DELANTERO DERECHO	X				
6	DISCOS	X			26	LUZ CABINA	X			45	DELANTERO IZQUIERDO	X				
7	BANDAS	X			27	BOCINA	X			46	TRASERO DERECHO	X				
8	FRENO EMERGENCIA	X			28	LIMPIA BRIZAS	X			49	TRASERO IZQUIERDO	X				
INTERIOR		BUENO	REGULAR	MALO	29	RADIO	X			50	REPUESTO	X				
9	VIDRIOS PUERTAS	X			30	ALARMA			X	NIVEL Y FILTROS			BUENO	REGULAR	MALO	
10	CINTURONES DE SEGURIDAD	X			31	BATERÍA	X			51	ACEITE MOTOR	X				
11	RETROVISOR	X			EXTERIOR			BUENO	REGULAR	MALO	52	LIQUIDO FRENO	X			
12	MANIJAS PUERTAS	X			32	CAPOT	X			53	FILTRO DE COMBUSTIBLE	X				
13	BLOQUEO DE PUERTAS	X			33	BOMPER	X			54	FILTRO DE AIRE	X				
14	AIRE ACONDICIONADO			X	34	PLATÓN	X			55	FILTRO DE ACEITE	X				
15	VOLANTE	X			35	GUARDAFANGOS	X			EQUIPO CARRETERA			BUENO	REGULAR	MALO	
16	PEDALES	X			36	HOJAS O MUELLES	X			56	SEÑALES DE CARRETERA	X				
17	PALANCA DE CAMBIOS	X			37	PANORÁMICO	X			57	EXTINTOR	X				
18	SILLETERÍA		X		38	PINTURA	X			58	GATO	X				
19	TAPIZADO	X			39	PUERTAS	X			59	HERRAMIENTAS	X				
DATOS DE REGISTRO																
CUSTODIA					OPERADOR					UBICACIÓN						
ALCALDÍA MUNICIPAL					DANILO HERNÁNDEZ					LA PAZ						
LISTA DE CHEQUEO																
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS															

CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO				APLICACIÓN EQUIPO														
AM-CM-09		VEHÍCULO DE TRANSPORTE		CAMIONETA				TRANSPORTE PERSONAL														
ESPECIFICACIONES																						
MARCA	TOYOTA						OBSERVACIONES:															
LÍNEA	HILUX																					
MODELO	2014																					
COMBUSTIBLE	DIESEL																					
VELOCIDAD MAX	150 km/h																					
No. MOTOR	KJR-678																					
MOTOR				BUENO	REGULAR	MALO	ELÉCTRICO				BUENO	REGULAR	MALO	RINES				BUENO	REGULAR	MALO		
1	MANGUERAS	X			20	LUZ DIRECCIONALES	X			40	DELANTERO DERECHO	X										
2	TAPAS	X			21	LUZ FRENO	X			42	DELANTERO IZQUIERDO	X										
3	DEPÓSITOS	X			22	TABLERO INDICADOR	X			42	TRASERO DERECHO	X										
4	BLOQUE MOTOR	X			23	LUCES BAJAS	X			43	TRASERO IZQUIERDO	X										
FRENOS				BUENO	REGULAR	MALO	24	LUCES MEDIAS	X			LLANTAS			BUENO	REGULAR	MALO					
5	PASTILLAS	X			25	LUCES ALTAS	X			44	DELANTERO DERECHO	X										
6	DISCOS	X			26	LUZ CABINA	X			45	DELANTERO IZQUIERDO	X										
7	BANDAS	X			27	BOCINA	X			46	TRASERO DERECHO	X										
8	FRENO EMERGENCIA	X			28	LIMPIA BRIZAS	X			49	TRASERO IZQUIERDO	X										
INTERIOR				BUENO	REGULAR	MALO	29	RADIO	X			50	REPUESTO	X			NIVEL Y FILTROS			BUENO	REGULAR	MALO
9	VIDRIOS PUERTAS	X			30	ALARMA	X						51	ACEITE MOTOR	X							
10	CINTURONES DE SEGURIDAD	X			31	BATERÍA	X						52	LIQUIDO FRENO	X							
11	RETROVISOR	X			EXTERIOR			BUENO	REGULAR	MALO	53	FILTRO DE COMBUSTIBLE	X									
12	MANIJAS PUERTAS	X			32	CAPOT	X			54	FILTRO DE AIRE	X										
13	BLOQUEO DE PUERTAS	X			33	BOMPER DELANTERO	X			55	FILTRO DE ACEITE	X										
14	AIRE ACONDICIONADO	X			34	BOMPER TRASERO	X			EQUIPO CARRETERA			BUENO	REGULAR	MALO							
15	VOLANTE	X			35	GUARDAFANGOS DELANTEROS	X			56	SEÑALES DE CARRETERA	X										
16	PEDALES	X			36	GUARDAFANGOS TRASEROS	X			57	EXTINTOR	X										
17	PALANCA DE CAMBIOS	X			37	PANORÁMICO	X			58	GATO	X										
18	SILLETERÍA	X			38	PINTURA	X			59	HERRAMIENTAS	X										
19	TAPIZADO	X			39	PUERTAS	X															
DATOS DE REGISTRO																						
CUSTODIA				OPERADOR				UBICACIÓN														
ALCALDÍA MUNICIPAL				AGENTE SILDARRIAGA				LA PAZ														
LISTA DE CHEQUEO																						
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS																					

CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO				APLICACIÓN EQUIPO										
EP-CM-01		VEHÍCULO DE TRANSPORTE		CAMIONETA				TRANSPORTE PERSONAL										
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> LISTA DE CHEQUEO CAMIONETA POLICÍA DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER </div> <div style="text-align: right;"> Versión 1 Hoja 1 de 1 </div> </div>																		
ESPECIFICACIONES																		
MARCA	TOYOTA						OBSERVACIONES:											
LÍNEA	HILUX																	
MODELO	2014																	
COMBUSTIBLE	DIESEL																	
VELOCIDAD MAX	150 km/h																	
No. MOTOR	TLV-402																	
MOTOR				BUENO	REGULAR	MALO	ELÉCTRICO				BUENO	REGULAR	MALO	RINES		BUENO	REGULAR	MALO
1	MANGUERAS	X			20	LUZ DIRECCIONALES	X			40	DELANTERO DERECHO	X						
2	TAPAS	X			21	LUZ FRENO	X			42	DELANTERO IZQUIERDO	X						
3	DEPÓSITOS	X			22	TABLERO INDICADOR	X			42	TRASERO DERECHO	X						
4	BLOQUE MOTOR	X			23	LUCES BAJAS	X			43	TRASERO IZQUIERDO	X						
FRENOS				BUENO	REGULAR	MALO	24	LUCES MEDIAS	X			LLANTAS			BUENO	REGULAR	MALO	
5	PASTILLAS	X			25	LUCES ALTAS	X			44	DELANTERO DERECHO	X						
6	DISCOS	X			26	LUZ CABINA	X			45	DELANTERO IZQUIERDO	X						
7	BANDAS	X			27	BOCINA	X			46	TRASERO DERECHO	X						
8	FRENO EMERGENCIA	X			28	LIMPIA BRIZAS	X			49	TRASERO IZQUIERDO	X						
INTERIOR				BUENO	REGULAR	MALO	29	RADIO	X			50	REPUESTO	X				
9	VIDRIOS PUERTAS	X			30	ALARMA	X			NIVEL Y FILTROS			BUENO	REGULAR	MALO			
10	CINTURONES DE SEGURIDAD	X			31	BATERÍA	X			51	ACEITE MOTOR	X						
11	RETROVISOR	X			EXTERIOR			BUENO	REGULAR	MALO	52	LIQUIDO FRENO	X					
12	MANIJAS PUERTAS	X			32	CAPOT	X			53	FILTRO DE COMBUSTIBLE	X						
13	BLOQUEO DE PUERTAS	X			33	BOMPER DELANTERO	X			54	FILTRO DE AIRE	X						
14	AIRE ACONDICIONADO	X			34	BOMPER TRASERO	X			55	FILTRO DE ACEITE	X						
15	VOLANTE	X			35	GUARDAFANGOS DELANTEROS	X			EQUIPO CARRETERA			BUENO	REGULAR	MALO			
16	PEDALES	X			36	GUARDAFANGOS TRASEROS	X			56	SEÑALES DE CARRETERA	X						
17	PALANCA DE CAMBIOS	X			37	PANORÁMICO	X			57	EXTINTOR	X						
18	SILLETERÍA	X			38	PINTURA	X			58	GATO	X						
19	TAPIZADO	X			39	PUERTAS	X			59	HERRAMIENTAS	X						
DATOS DE REGISTRO																		
CUSTODIA				OPERADOR				UBICACIÓN										
ESTACIÓN POLICÍA				AGENTE GARCÍA				LA PAZ										
LISTA DE CHEQUEO																		
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS																	

CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO			EQUIPO			APLICACIÓN EQUIPO									
PS-AB-01		VEHÍCULO DE TRANSPORTE			CAMIONETA			TRANSPORTE PACIENTES									
LISTA DE CHEQUEO AMBULANCIA 1																	
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO										Versión 1							
LA PAZ SANTANDER										Hoja 1 de 1							
ESPECIFICACIONES																	
MARCA	NISSAN							OBSERVACIONES:									
LÍNEA	FRONTIER																
MODELO	2012																
COMBUSTIBLE	DIESEL																
VELOCIDAD MAX	150 km/h																
No. MOTOR	OSB-020																
MOTOR			BUENO	REGULAR	MALO	ELÉCTRICO			BUENO	REGULAR	MALO	RINES			BUENO	REGULAR	MALO
1	MANGUERAS	X			20	LUZ DIRECCIONALES	X			40	DELANTERO DERECHO	X					
2	TAPAS	X			21	LUZ FRENO	X			42	DELANTERO IZQUIERDO	X					
3	DEPÓSITOS	X			22	TABLERO INDICADOR	X			42	TRASERO DERECHO	X					
4	BLOQUE MOTOR	X			23	LUCES BAJAS	X			43	TRASERO IZQUIERDO	X					
FRENOS			BUENO	REGULAR	MALO	24	LUCES MEDIAS	X			LLANTAS			BUENO	REGULAR	MALO	
5	PASTILLAS	X			25	LUCES ALTAS	X			44	DELANTERO DERECHO	X					
6	DISCOS	X			26	LUZ CABINA	X			45	DELANTERO IZQUIERDO	X					
7	BANDAS	X			27	BOCINA	X			46	TRASERO DERECHO	X					
8	FRENO EMERGENCIA	X			28	LIMPIA BRIZAS	X			49	TRASERO IZQUIERDO	X					
INTERIOR			BUENO	REGULAR	MALO	29	RADIO	X			50	REPUESTO	X				
9	VIDRIOS PUERTAS	X			30	ALARMA	X			NIVEL Y FILTROS			BUENO	REGULAR	MALO		
10	CINTURONES DE SEGURIDAD	X			31	BATERÍA	X			51	ACEITE MOTOR	X					
11	RETROVISOR	X			EXTERIOR			BUENO	REGULAR	MALO	52	LIQUIDO FRENO	X				
12	MANIJAS PUERTAS	X			32	CAPOT	X			53	FILTRO DE COMBUSTIBLE	X					
13	BLOQUEO DE PUERTAS	X			33	BOMPER DELANTERO	X			54	FILTRO DE AIRE	X					
14	AIRE ACONDICIONADO	X			34	BOMPER TRASERO	X			55	FILTRO DE ACEITE	X					
15	VOLANTE	X			35	GUARDAFANGOS DELANTEROS	X			EQUIPO CARRETERA			BUENO	REGULAR	MALO		
16	PEDALES	X			36	GUARDAFANGOS TRASEROS	X			56	SEÑALES DE CARRETERA	X					
17	PALANCA DE CAMBIOS	X			37	PANORÁMICO	X			57	EXTINTOR	X					
18	SILLETERÍA	X			38	PINTURA	X			58	GATO	X					
19	TAPIZADO	X			39	PUERTAS	X			59	HERRAMIENTAS	X					
DATOS DE REGISTRO																	
CUSTODIA					OPERADOR					UBICACIÓN							
PUESTO DE SALUD					FERNANDO CAÑAS					LA PAZ							
LISTA DE CHEQUEO																	
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS																

CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO			APLICACIÓN EQUIPO								
PS-AB-02		VEHÍCULO DE TRANSPORTE		CAMIONETA			TRANSPORTE PACIENTES								
LISTA DE CHEQUEO AMBULANCIA 2															
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO								Versión 1							
LA PAZ SANTANDER								Hoja 1 de 1							
ESPECIFICACIONES															
MARCA	CHEVROLET						CHEVROLET			OBSERVACIONES:					
LÍNEA	LUV D MAX														
MODELO	2009														
COMBUSTIBLE	DIESEL														
VELOCIDAD MAX	150 km/h														
No. MOTOR	OTM-048														
MOTOR		BUENO	REGULAR	MALO	ELÉCTRICO			BUENO	REGULAR	MALO					
1	MANGUERAS	X			20	LUZ DIRECCIONALES	X			40	DELANTERO DERECHO	X			
2	TAPAS	X			21	LUZ FRENO	X			42	DELANTERO IZQUIERDO	X			
3	DEPÓSITOS	X			22	TABLERO INDICADOR	X			42	TRASERO DERECHO	X			
4	BLOQUE MOTOR	X			23	LUCES BAJAS	X			43	TRASERO IZQUIERDO	X			
FRENOS		BUENO	REGULAR	MALO	24	LUCES MEDIAS	X			LLANTAS			BUENO	REGULAR	MALO
5	PASTILLAS	X			25	LUCES ALTAS	X			44	DELANTERO DERECHO		X		
6	DISCOS	X			26	LUZ CABINA	X			45	DELANTERO IZQUIERDO		X		
7	BANDAS	X			27	BOCINA	X			46	TRASERO DERECHO		X		
8	FRENO EMERGENCIA	X			28	LIMPIA BRIZAS	X			49	TRASERO IZQUIERDO		X		
INTERIOR		BUENO	REGULAR	MALO	29	RADIO	X			50	REPUESTO	X			
9	VIDRIOS PUERTAS	X			30	ALARMA	X			NIVEL Y FILTROS			BUENO	REGULAR	MALO
10	CINTURONES DE SEGURIDAD	X			31	BATERÍA	X			51	ACEITE MOTOR	X			
11	RETROVISOR	X			EXTERIOR			BUENO	REGULAR	MALO	52	LIQUIDO FRENO	X		
12	MANIJAS PUERTAS	X			32	CAPOT	X			53	FILTRO DE COMBUSTIBLE	X			
13	BLOQUEO DE PUERTAS	X			33	BOMPER DELANTERO	X			54	FILTRO DE AIRE	X			
14	AIRE ACONDICIONADO	X			34	BOMPER TRASERO	X			55	FILTRO DE ACEITE	X			
15	VOLANTE	X			35	GUARDAFANGOS DELANTEROS	X			EQUIPO CARRETERA			BUENO	REGULAR	MALO
16	PEDALES	X			36	GUARDAFANGOS TRASEROS	X			56	SEÑALES DE CARRETERA	X			
17	PALANCA DE CAMBIOS	X			37	PANORÁMICO	X			57	EXTINTOR	X			
18	SILLETERÍA	X			38	PINTURA	X			58	GATO	X			
19	TAPIZADO	X			39	PUERTAS	X			59	HERRAMIENTAS	X			
DATOS DE REGISTRO															
CUSTODIA					OPERADOR					UBICACIÓN					
PUESTO DE SALUD					FERNANDO CAÑAS					LA PAZ					
LISTA DE CHEQUEO															
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS														

LA PAZ SANTANDER		LISTA DE CHEQUEO MOTO ALCALDÍA								
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER						Versión 1				
						Hoja 1 de 1				
CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO			EQUIPO		APLICACIÓN EQUIPO			
AM-MT-10		VEHÍCULO DE TRANSPORTE			MOTOCICLETA		TRANSPORTE PERSONAL			
ESPECIFICACIONES										
MARCA		YAMAHA								
LÍNEA		YBR-125								
MODELO		2009								
COMBUSTIBLE		GASOLINA								
VELOCIDAD MAX		100 km/h								
No. MOTOR		OMX-89B								
MOTOR		BUENO	REGULAR	MALO	RUEDAS Y NEUMÁTICOS		BUENO	REGULAR	MALO	
1	ESCAPE	X			19	NEUMÁTICO DELANTERO		X		
2	GUAYA	X			20	NEUMÁTICO TRASERO		X		
3	BUJÍA	X			21	RIN DELANTERO	X			
4	FILTRO DE AIRE	X			22	RIN TRASERO	X			
5	FILTRO DE ACEITE	X			COMPONENTES			BUENO	REGULAR	MALO
6	FILTRO DE COMBUSTIBLE	X			23	TUERCAS	X			
7	ACEITE	X			24	LATONERÍA		X		
8	CARBURADOR	X			25	ESPEJOS	X			
SUSPENSIÓN		BUENO	REGULAR	MALO	26	MANIGUETAS		X		
9	DELANTERA	X			27	TANQUE	X			
10	TRASERA	X			28	SILLÍN		X		
FRENOS		BUENO	REGULAR	MALO	29	PITO	X			
11	PASTILLAS		X		ELÉCTRICO			BUENO	REGULAR	MALO
12	DISCOS		X		30	TABLERO			X	
13	FRENO DELANTERO		X		31	FAROLA		X		
14	FRENO TRASERO		X		32	DIRECCIONALES		X		
15	MANGUERAS	X			33	LUZ DE PARE	X			
TRANSMISIÓN		BUENO	REGULAR	MALO	34	BATERÍA	X			
16	CADENA		X		PREVENCIÓN			BUENO	REGULAR	MALO
17	PIÑÓN		X		35	CASCO	X			
18	PLATO		X		36	EQUIPO DE CARRETERA			X	
DATOS DE REGISTRO										
CUSTODIA			OPERADOR			UBICACIÓN				
ALCALDÍA MUNICIPAL			CRISTIAN SANTAMARÍA			LA PAZ				
OBSERVACIONES :										
LISTA DE CHEQUEO										
Realizada por		JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS								

CÓDIGO EQUIPO		CLASIFICACIÓN EQUIPO		EQUIPO		APLICACIÓN EQUIPO				
EP-MT-02		VEHÍCULO DE TRANSPORTE		MOTOCICLETA		TRANSPORTE PERSONAL				
ESPECIFICACIONES										
MARCA	YAMAHA									
LÍNEA	XTZ-250									
MODELO	2010									
COMBUSTIBLE	GASOLINA									
VELOCIDAD MAX	120 km/h									
No. MOTOR	320-432									
MOTOR		BUENO	REGULAR	MALO	RUEDAS Y NEUMÁTICOS		BUENO	REGULAR	MALO	
1	ESCAPE	X			19	NEUMÁTICO DELANTERO	X			
2	GUAYA	X			20	NEUMÁTICO TRASERO	X			
3	BUJÍA	X			21	RIN DELANTERO	X			
4	FILTRO DE AIRE	X			22	RIN TRASERO	X			
5	FILTRO DE ACEITE	X			COMPONENTES			BUENO	REGULAR	MALO
6	FILTRO DE COMBUSTIBLE	X			23	TUERCAS	X			
7	ACEITE	X			24	LATONERÍA	X			
8	CARBURADOR	X			25	ESPEJOS	X			
SUSPENSIÓN		BUENO	REGULAR	MALO	26	MANIGUETAS		X		
9	DELANTERA		X		27	TANQUE	X			
10	TRASERA		X		28	SILLÍN		X		
FRENOS		BUENO	REGULAR	MALO	29	PITO		X		
11	PASTILLAS		X		ELÉCTRICO			BUENO	REGULAR	MALO
12	DISCOS		X		30	TABLERO	X			
13	FRENO DELANTERO		X		31	FAROLA	X			
14	FRENO TRASERO		X		32	DIRECCIONALES		X		
15	MANGUERAS	X			33	LUZ DE PARE	X			
TRANSMISIÓN		BUENO	REGULAR	MALO	34	BATERÍA	X			
16	CADENA	X			PREVENCIÓN			BUENO	REGULAR	MALO
17	PIÑÓN		X		35	CASCO	X			
18	PLATO	X			36	EQUIPO DE CARRETERA			X	
DATOS DE REGISTRO										
CUSTODIA			OPERADOR			UBICACIÓN				
ESTACIÓN DE POLICÍA			AGENTE FUENTES			LA PAZ				
OBSERVACIONES :										
LISTA DE CHEQUEO										
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS									




LA PAZ SANTANDER		LISTA DE CHEQUEO MOTO POLICÍA 2								
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER		Versión 1			Hoja 1 de 1					
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO			APLICACIÓN EQUIPO					
EP-MT-03	VEHÍCULO DE TRANSPORTE	MOTOCICLETA			TRANSPORTE PERSONAL					
ESPECIFICACIONES										
MARCA	Suzuki									
LÍNEA	DR-200									
MODELO	2010									
COMBUSTIBLE	GASOLINA									
VELOCIDAD MAX	100 km/h									
No. MOTOR	SPY-63B									
MOTOR		BUENO	REGULAR	MALO	RUEDAS Y NEUMÁTICOS		BUENO	REGULAR	MALO	
1	ESCAPE	X			19	NEUMÁTICO DELANTERO		X		
2	GUAYA	X			20	NEUMÁTICO TRASERO		X		
3	BUJÍA	X			21	RIN DELANTERO	X			
4	FILTRO DE AIRE	X			22	RIN TRASERO	X			
5	FILTRO DE ACEITE	X			COMPONENTES			BUENO	REGULAR	MALO
6	FILTRO DE COMBUSTIBLE	X			23	TUERCAS	X			
7	ACEITE	X			24	LATONERÍA	X			
8	CARBURADOR	X			25	ESPEJOS		X		
SUSPENSIÓN		BUENO	REGULAR	MALO	26	MANIGUETAS				
9	DELANTERA	X			27	TANQUE	X			
10	TRASERA	X			28	SILLÍN		X		
FRENOS		BUENO	REGULAR	MALO	29	PITO	X			
11	PASTILLAS	X			ELÉCTRICO			BUENO	REGULAR	MALO
12	DISCOS	X			30	TABLERO		X		
13	FRENO DELANTERO	X			31	FAROLA		X		
14	FRENO TRASERO	X			32	DIRECCIONALES		X		
15	MANGUERAS	X			33	LUZ DE PARE		X		
TRANSMISIÓN		BUENO	REGULAR	MALO	34	BATERÍA		X		
16	CADENA	X			PREVENCIÓN			BUENO	REGULAR	MALO
17	PIÑÓN	X			35	CASCO	X			
18	PLATO	X			36	EQUIPO DE CARRETERA			X	
DATOS DE REGISTRO										
CUSTODIA			OPERADOR			UBICACIÓN				
ALCALDÍA MUNICIPAL			AGENTE GAMBOA			LA PAZ				
OBSERVACIONES :										
LISTA DE CHEQUEO										
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS									




Anexo B: Fichas técnicas




		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
AM-RE-02	MAQUINARIA PESADA	RETROEXCAVADORA	REMOCIÓN DE TIERRAS
ESPECIFICACIONES			
MARCA	JOHN DEERE		
LÍNEA	310SJ		
MODELO	2011		
COMBUSTIBLE	DIESEL		
VELOCIDAD MAX	40 km/h		
No. MOTOR	PE4045L172422		
MOTOR		RENDIMIENTO	
REFERENCIA	E 4045HT054	FUERZA CILINDRO CUCHARON	53,3 KN
CILINDRADA	4500 C.C	FUERZA CILINDRO EMPUJE	36 KN
POTENCIA MÁXIMA	93 HP/2000 RPM	ARCO DE GIRO	180°
TORQUE MÁXIMO	392 Nm/1300 RPM	ALTURA DE CARGA	3430 mm
TRANSMISIÓN	4 VELOCIDADES	EXCAVACIÓN MÁXIMA	4420 mm
PESOS Y DIMENSIONES		CAPACIDAD DE LEVANTE	
NO. DE PASAJEROS	1	CAPACIDAD DEL CUCHARON	0.77m ³
PESO VACÍO	7728 Kg	ANCHO CUCHARON	2184 mm
CAPACIDAD DE CARGA	4145Kg	PESO CUCHARON	363 Kg
ANCHO	2180 mm	FUERZA DESPRENDIMIENTO	49,6 KN
ALTO	2790mm	ALTURA MÁXIMA (CARGA)	2073Kg
LARGO	7160 mm	ALTURA MEDIA (CARGA)	3162 Kg
DISTANCIA ENTRE EJES	2110 mm	A NIVEL DEL SUELO (CARGA)	4145Kg
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA		OPERADOR	UBICACIÓN
ALCALDÍA MUNICIPAL		ALEJANDRO BALLESTEROS	LA PAZ
ACCESORIOS:			
No cuenta con ningún tipo de accesorio			
OBSERVACIONES :			
Para una mayor información consultar catalogo JOHN DEERE 310SJ			
FICHA TÉCNICA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		



		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
AM-MN-01	MAQUINARIA PESADA	MOTONIVELADORA	REMOCIÓN DE TIERRAS
ESPECIFICACIONES			
MARCA	JOHN DEERE		
LÍNEA	670G		
MODELO	2012		
COMBUSTIBLE	DIESEL		
VELOCIDAD MAX	45 km/h		
No. MOTOR	RG6090L111547		
MOTOR		RENDIMIENTO	
REFERENCIA	6068H	PRESION MAXIMA SISTEMA	18960 KPa
CILINDRADA	6800 C.C	CAUDAL MÁXIMO BOMBA	212 L/min
POTENCIA MÁXIMA	185 HP/2100 RPM	OSCILACIÓN EJE DELANTERO	32°
TORQUE MÁXIMO	848 Nm/1000 RPM	ANGULO INCLINACIÓN RUEDAS	20°
TRANSMISIÓN	8 VELOCIDADES	RADIO DE VIRAJE	7210 mm
PESOS Y DIMENSIONES		FUNCIONAMIENTO DE LA HOJA	
NO. DE PASAJEROS	1	ELEVACIÓN SOBRE EL SUELO	490 mm
PESO VACÍO	18591 Kg	DESPLAZAMIENTO LATERAL	683mm
PESO OPERACIONAL MAX	2600Kg	ORIENTACIÓN ADELANTE	42°
ANCHO	2460 mm	ORIENTACIÓN ATRÁS	5°
ALTO	3400mm	ALCANCE DEL REBORDE	2083 mm
LARGO	8890 mm	ANGULO DE CORTE DE BANCOS	90°
DISTANCIA ENTRE EJES	6160 mm	TRACCIÓN (PESO MAX)	12800kg
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA		OPERADOR	UBICACIÓN
ALCALDÍA MUNICIPAL		PEDRO ANGARITA	LA PAZ
ACCESORIOS:			
No cuenta con ningún tipo de accesorio			
OBSERVACIONES :			
Para una mayor información consultar catalogo JOHN DEERE 670G			
FICHA TÉCNICA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		

		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
AM-EX-04	MAQUINARIA PESADA	EXCAVADORA	REMOCIÓN DE TIERRAS
ESPECIFICACIONES			
MARCA	JOHN DEERE		
LÍNEA	130G		
MODELO	2014		
COMBUSTIBLE	DIESEL		
VELOCIDAD MAX	5,5 km/h		
No. MOTOR			
MOTOR		DIMENSIONES OPERATIVAS	
REFERENCIA	4045H	FUERZA EXCAVACIÓN BRAZO	67 KN
CILINDRADA	4500 C.C	FUERZA EXCAVACIÓN CUCHARON	96 KN
POTENCIA MÁXIMA	93 HP/2000 RPM	CAPACIDAD DE ELEVACIÓN	6100 mm
TORQUE MÁXIMO	34000 Nm/13 RPM	ALCANCE MÁXIMO	8200mm
TRANSMISIÓN	2 VELOCIDADES	EXCAVACIÓN MÁXIMA	5570mm
PESOS Y DIMENSIONES		SEMIGARRAS TRIPLES POR LADO	44
NO. DE PASAJEROS	1	ALTURA DE CORTE MÁXIMA	8600 mm
PESO VACÍO	13388 Kg	ALTURA DE DESCARGA MÁXIMA	6190 mm
CAPACIDAD DE CARGA	2631Kg	RADIO DE ROTACIÓN MÍNIMO	2400 mm
ANCHO	2590 mm	RADIO DE ROTACIÓN COLA	2900 mm
ALTO	2870 mm	PRESIÓN SOBRE EL SUELO	34KPa
LARGO	7700 mm	DIÁMETRO CILINDRO BRAZO	115 mm
DISTANCIA ENTRE EJES	2880 mm	DIÁMETRO CILINDRO CUCHARON	100 mm
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA		OPERADOR	UBICACIÓN
ALCALDÍA MUNICIPAL		DOMINGO BALLESTEROS	LA PAZ
ACCESORIOS:			
No cuenta con ningún tipo de accesorio			
OBSERVACIONES :			
Para una mayor información consultar catalogo JOHN DEERE 130G			
FICHA TÉCNICA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		

		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
AM-CG-03	MAQUINARIA PESADA	CARGADOR	REMOCIÓN DE TIERRAS
ESPECIFICACIONES			
MARCA	KOMATSU		
LÍNEA	WA-200		
MODELO	1987		
COMBUSTIBLE	DIESEL		
VELOCIDAD MAX	40 km/h		
No. SERIE	20352		
MOTOR		RENDIMIENTO	
REFERENCIA	6D105-1Z	POTENCIA HIDRÁULICA DE ARRANQUE	103 KN
CILINDRADA	5900 C.C	POTENCIA ELEVACIÓN HIDRÁULICA	110 KN
POTENCIA MÁXIMA	110HP/2000 RPM	RADIO DE GIRO	5145 mm
TORQUE MÁXIMO	392 Nm/1300 RPM	ALTURA DESCARGA	2770 mm
TRANSMISIÓN	4 VELOCIDADES	EXCAVACIÓN MÁXIMA	115 mm
PESOS Y DIMENSIONES		CAPACIDAD DE LEVANTE	
NO. DE PASAJEROS	1	CAPACIDAD DEL CUCHARON	1.7m ³
PESO VACÍO	9715 Kg	ANCHO CUCHARON	2550mm
CAPACIDAD DE CARGA	7265Kg	PESO CUCHARON	835 Kg
ANCHO	2460 mm	FUERZA DESPRENDIMIENTO	49,6 KN
ALTO	3170mm	ALTURA MÁXIMA (CARGA)	2073Kg
LARGO	6915 mm	ALTURA MEDIA (CARGA)	3055 Kg
DISTANCIA ENTRE EJES	2840 mm	A NIVEL DEL SUELO (CARGA)	5100Kg
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA		OPERADOR	UBICACIÓN
ALCALDÍA MUNICIPAL		PEDRO ANGARITA	LA PAZ
ACCESORIOS:			
No cuenta con ningún tipo de accesorio			
OBSERVACIONES :			
Por el estado del cargador los rendimientos y capacidades pueden variar en gran medida			
FICHA TÉCNICA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		




		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
AM-VQ-05	MAQUINARIA PESADA	VOLQUETA	TRANSPORTE RESIDUOS
ESPECIFICACIONES			
MARCA	INTERNATIONAL	 	
LÍNEA	4700		
MODELO	1995		
COMBUSTIBLE	DIESEL		
VELOCIDAD MAX	100 km/h		
NO. DE PLACA	SUD-059		
MOTOR		SEGURIDAD	
REFERENCIA	DT-466	AIRBAGS	NO
CILINDRADA	7200C.C	FRENOS DELANTEROS	AIRE
POTENCIA MÁXIMA	190HP/ 2400RPM	FRENOS TRASEROS	AIRE
TORQUE MÁXIMO	700Nm/ 1300RPM	LUCES	HALÓGENAS
TRANSMISIÓN	MANUAL	CINTURONES DE SEGURIDAD	SI
PESOS Y DIMENSIONES		EQUIPAMIENTO	
NO. DE PASAJEROS	3	AIRE ACONDICIONADO	NO
EJE DELANTERO	6000 kg	SISTEMA ELEVAVIDRIOS	MANUAL
EJE TRASERO	11500 Kg	BLOQUEO CENTRAL	NO
ANCHO	2438 mm	ESPEJOS EXTERIORES	MANUAL
ALTO	2743 mm	MATERIAL DE ASIENTOS	TELA
LARGO	7186 mm	TACÓMETRO	SI
DISTANCIA ENTRE EJES	3910 mm	RADIO	SI
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA		OPERADOR	UBICACIÓN
ALCALDÍA MUNICIPAL		EDILSON SILVA	LA PAZ
ACCESORIOS:			
Cuenta con una adaptación de madera en su platón para aumentar el volumen de carga			
OBSERVACIONES :			
La ficha técnica Puede variar según modificaciones que se le hagan al vehículo			
FICHA TÉCNICA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		

		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
AM-VQ-06	MAQUINARIA PESADA	VOLQUETA	TRANSPORTE RESIDUOS
ESPECIFICACIONES			
MARCA	INTERNATIONAL		
LÍNEA	4300		
MODELO	2014		
COMBUSTIBLE	DIESEL		
VELOCIDAD MAX	100 km/h		
NO. DE PLACA	OSB-163		
MOTOR		SEGURIDAD	
REFERENCIA	DT-466	AIRBAGS	NO
CILINDRADA	7600C.C	FRENOS DELANTEROS	AIRE
POTENCIA MÁXIMA	195HP/ 2500RPM	FRENOS TRASEROS	AIRE
TORQUE MÁXIMO	1965Nm/ 1200RPM	LUCES	HALÓGENAS
TRANSMISIÓN	MANUAL	CINTURONES DE SEGURIDAD	SI
PESOS Y DIMENSIONES		EQUIPAMIENTO	
NO. DE PASAJEROS	3	AIRE ACONDICIONADO	NO
EJE DELANTERO	7000 kg	SISTEMA ELEVAVIDRIOS	ELÉCTRICO
EJE TRASERO	11750 Kg	BLOQUEO CENTRAL	SI
ANCHO	2382 mm	ESPEJOS EXTERIORES	MANUAL
ALTO	2680 mm	MATERIAL DE ASIENTOS	TELA
LARGO	7086 mm	TACÓMETRO	SI
DISTANCIA ENTRE EJES	3860 mm	RADIO	SI
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA		OPERADOR	UBICACIÓN
ALCALDÍA MUNICIPAL		EDILSON SILVA	LA PAZ
ACCESORIOS:			
No cuenta con ningún tipo de accesorio			
OBSERVACIONES :			
La ficha técnica Puede variar según modificaciones que se le hagan al vehículo			
FICHA TÉCNICA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		

		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
AM-VQ-07	MAQUINARIA PESADA	VOLQUETA	TRANSPORTE RESIDUOS
ESPECIFICACIONES			
MARCA	INTERNATIONAL		
LÍNEA	7600		
MODELO	2009		
COMBUSTIBLE	DIESEL		
VELOCIDAD MAX	100 km/h		
NO. DE PLACA	UZN-411		
MOTOR		SEGURIDAD	
REFERENCIA	ISM-350V	AIRBAGS	NO
CILINDRADA	10831C.C	FRENOS DELANTEROS	AIRE
POTENCIA MÁXIMA	1335HP/ 2100RPM	FRENOS TRASEROS	AIRE
TORQUE MÁXIMO	705Nm/ 1400RPM	LUCES	HALÓGENAS
TRANSMISIÓN	MANUAL	CINTURONES DE SEGURIDAD	SI
PESOS Y DIMENSIONES		EQUIPAMIENTO	
NO. DE PASAJEROS	3	AIRE ACONDICIONADO	NO
EJE DELANTERO	9000 kg	SISTEMA ELEVAVIDRIOS	ELÉCTRICO
EJE TRASERO	23000 Kg	BLOQUEO CENTRAL	SI
ANCHO	2482 mm	ESPEJOS EXTERIORES	MANUAL
ALTO	2780 mm	MATERIAL DE ASIENTOS	TELA
LARGO	7797 mm	TACÓMETRO	SI
DISTANCIA ENTRE EJES	4902mm	RADIO	SI
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA		OPERADOR	UBICACIÓN
ALCALDÍA MUNICIPAL		DANILO HERNÁNDEZ	LA PAZ
ACCESORIOS:			
Cuenta con lámina en el bomper, rines delanteros de lujo, estribos cromados, antenas, bocinas. Retrovisores de aumento.			
OBSERVACIONES :			
La ficha técnica Puede variar según modificaciones que se le hagan al vehículo			
FICHA TÉCNICA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		

		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
AM-CM-09	VEHÍCULO DE TRANSPORTE	CAMIONETA	TRANSPORTE PERSONAL
ESPECIFICACIONES			
MARCA	TOYOTA		
LÍNEA	HILUX		
MODELO	2014		
COMBUSTIBLE	DIESEL		
VELOCIDAD MAX	150 km/h		
NO. DE PLACA	KJR-678		
MOTOR		SEGURIDAD	
REFERENCIA	2KD-FTV	AIRBAGS	2 DELANTEROS
CILINDRADA	2.494 C.C	FRENOS DELANTEROS	DISCO
POTENCIA MÁXIMA	100 HP/3600 RPM	FRENOS TRASEROS	DISCO
TORQUE MÁXIMO	260 Nm/2400 RPM	LUCES	HALÓGENAS
TRANSMISIÓN	MANUAL	CINTURONES DE SEGURIDAD	SI
PESOS Y DIMENSIONES		EQUIPAMIENTO	
NO. DE PASAJEROS	4	AIRE ACONDICIONADO	SI
PESO VACÍO	1810 Kg	SISTEMA ELEVAVIDRIOS	SI
CAPACIDAD DE CARGA	895 Kg	BLOQUEO CENTRAL	SI
ANCHO	1760 mm	ESPEJOS EXTERIORES	ELÉCTRICOS
ALTO	1820 mm	MATERIAL DE ASIENTOS	TELA
LARGO	5255 mm	TACÓMETRO	SI
DISTANCIA ENTRE EJES	3085 mm	RADIO	SI
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA	OPERADOR	UBICACIÓN	
ALCALDÍA MUNICIPAL	AGENTE SALDARRIAGA	LA PAZ	
ACCESORIOS:			
Cuenta con carpa de riel para proteger platón			
Cuenta con Barra anti vuelco cromada			
OBSERVACIONES :			
La ficha técnica Puede variar según modificaciones que se le hagan al vehículo			
FICHA TÉCNICA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		

		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
EP-CM-01	VEHÍCULO DE TRANSPORTE	CAMIONETA	TRANSPORTE PERSONAL
ESPECIFICACIONES			
MARCA	TOYOTA		
LÍNEA	HILUX		
MODELO	2014		
COMBUSTIBLE	DIESEL		
VELOCIDAD MAX	150 km/h		
NO. DE PLACA	TLV-402		
MOTOR		SEGURIDAD	
REFERENCIA	2KD-FTV	AIRBAGS	2 DELANTEROS
CILINDRADA	2.494 C.C	FRENOS DELANTEROS	DISCO
POTENCIA MÁXIMA	100 HP/3600 RPM	FRENOS TRASEROS	DISCO
TORQUE MÁXIMO	260 Nm/2400 RPM	LUCES	HALÓGENAS
TRANSMISIÓN	MANUAL	CINTURONES DE SEGURIDAD	SI
PESOS Y DIMENSIONES		EQUIPAMIENTO	
NO. DE PASAJEROS	4	AIRE ACONDICIONADO	SI
PESO VACÍO	1810 Kg	SISTEMA ELEVAVIDRIOS	SI
CAPACIDAD DE CARGA	895 Kg	BLOQUEO CENTRAL	SI
ANCHO	1760 mm	ESPEJOS EXTERIORES	ELÉCTRICOS
ALTO	1820 mm	MATERIAL DE ASIENTOS	TELA
LARGO	5255 mm	TACÓMETRO	SI
DISTANCIA ENTRE EJES	3085 mm	RADIO	SI
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA	OPERADOR	UBICACIÓN	
ESTACIÓN POLICÍA	AGENTE GARCÍA	LA PAZ	
ACCESORIOS:			
Cuanta con sillas de metal en la parte del Platón para transporte de policías			
OBSERVACIONES :			
La ficha técnica Puede variar según modificaciones que se le hagan al vehículo			
FICHA TÉCNICA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		

		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
PS-AB-01	VEHÍCULO DE TRANSPORTE	CAMIONETA	TRANSPORTE PACIENTES
ESPECIFICACIONES			
MARCA	NISSAN		
LÍNEA	FRONTIER		
MODELO	2012		
COMBUSTIBLE	DIESEL		
VELOCIDAD MAX	150 km/h		
NO. DE PLACA	OSB-020		
MOTOR		SEGURIDAD	
REFERENCIA	YD-25	AIRBAGS	2 DELANTEROS
CILINDRADA	2.488 C.C	FRENOS DELANTEROS	DISCO
POTENCIA MÁXIMA	131 HP/3600 RPM	FRENOS TRASEROS	TAMBOR
TORQUE MÁXIMO	224 Nm/2000 RPM	LUCES	HALÓGENAS
TRANSMISIÓN	MANUAL	CINTURONES DE SEGURIDAD	SI
PESOS Y DIMENSIONES		EQUIPAMIENTO	
NO. DE PASAJEROS	2	AIRE ACONDICIONADO	NO
PESO VACÍO	2730 Kg	SISTEMA ELEVAVIDRIOS	MANUAL
CAPACIDAD DE CARGA	1390 Kg	BLOQUEO CENTRAL	SI
ANCHO	1825 mm	ESPEJOS EXTERIORES	MANUAL
ALTO	1620 mm	MATERIAL DE ASIENTOS	TELA Y VINIL
LARGO	5015 mm	TACÓMETRO	SI
DISTANCIA ENTRE EJES	2950 mm	RADIO	SI
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA	OPERADOR	UBICACIÓN	
PUESTO DE SALUD	FERNANDO CAÑAS	LA PAZ	
ACCESORIOS:			
Cuenta con carrocería tipo ambulancia.			
OBSERVACIONES :			
La ficha técnica Puede variar según modificaciones que se le hagan al vehículo			
FICHA TÉCNICA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		


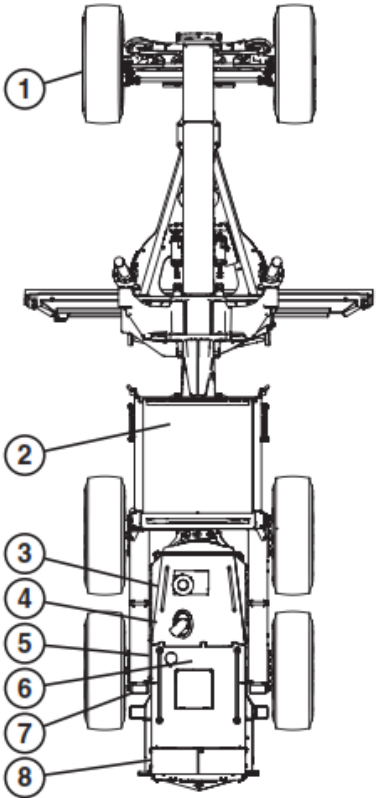
		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
PS-AB-02	VEHÍCULO DE TRANSPORTE	CAMIONETA	TRANSPORTE PACIENTES
ESPECIFICACIONES			
MARCA	CHEVROLET		
LÍNEA	LUV D MAX		
MODELO	2009		
COMBUSTIBLE	DIESEL		
VELOCIDAD MAX	150 km/h		
NO. DE PLACA	OTM-048		
MOTOR		SEGURIDAD	
REFERENCIA	3.0-TD	AIRBAGS	2 DELANTEROS
CILINDRADA	3000 C.C	FRENOS DELANTEROS	DISCO
POTENCIA MÁXIMA	130 HP/3800 RPM	FRENOS TRASEROS	TAMBOR
TORQUE MÁXIMO	280 Nm/2000 RPM	LUCES	HALÓGENAS
TRANSMISIÓN	MANUAL	CINTURONES DE SEGURIDAD	SI
PESOS Y DIMENSIONES		EQUIPAMIENTO	
NO. DE PASAJEROS	2	AIRE ACONDICIONADO	NO
PESO VACÍO	2900 Kg	SISTEMA ELEVAVIDRIOS	MANUAL
CAPACIDAD DE CARGA	1050 Kg	BLOQUEO CENTRAL	NO
ANCHO	1800 mm	ESPEJOS EXTERIORES	MANUAL
ALTO	1720 mm	MATERIAL DE ASIENTOS	TELA
LARGO	5115 mm	TACÓMETRO	SI
DISTANCIA ENTRE EJES	3050 mm	RADIO	SI
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA		OPERADOR	UBICACIÓN
PUESTO DE SALUD		FERNANDO CAÑAS	LA PAZ
ACCESORIOS:			
Cuenta con carrocería tipo ambulancia.			
OBSERVACIONES :			
La ficha técnica Puede variar según modificaciones que se le hagan al vehículo			
FICHA TÉCNICA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		


		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
AM-MT-10	VEHÍCULO DE TRANSPORTE	MOTOCICLETA	TRANSPORTE PERSONAL
ESPECIFICACIONES			
MARCA	YAMAHA		
LÍNEA	YBR-125		
MODELO	2009		
COMBUSTIBLE	GASOLINA		
VELOCIDAD MAX	100 km/h		
NO. DE PLACA	OMX-89B		
MOTOR		SEGURIDAD	
MOTOR	4 TIEMPOS	SUSPENSIÓN DELANTERA	HORQUILLA TELESCÓPICA
CILINDRADA	125 C.C	SUSPENSIÓN TRASERA	BASCULANTE
POTENCIA MÁXIMA	10 HP/7.000 RPM	FRENOS DELANTEROS	DISCO
TORQUE MÁXIMO	9,6 Nm/6.000 RPM	FRENOS TRASEROS	TAMBOR
TRANSMISIÓN	CADENA	CHASIS	TUBO ACERO
PESOS Y DIMENSIONES		EQUIPAMIENTO	
NO. DE PASAJEROS	2	ARRANQUE	ELÉCTRICO Y PEDAL
PESO VACÍO	124 Kg	NIVEL DE GASOLINA	SI
CAPACIDAD DE CARGA	135 Kg	CASCO	SI
ANCHO	745 mm	ESPEJOS	SI
ALTO	1080 mm	TACÓMETRO	SI
LARGO	1980 mm	BLOQUEO DIRECCIÓN	SI
DISTANCIA ENTRE EJES	1920 mm	LUCES	HALÓGENAS
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA	OPERADOR	UBICACIÓN	
ALCALDÍA MUNICIPAL	CRISTIAN SANTAMARÍA	LA PAZ	
ACCESORIOS:			
Cuenta con Defensa anti vuelco			
Cuenta con porta equipaje			
OBSERVACIONES :			
La ficha técnica Puede variar según modificaciones que se le hagan al vehículo			
FICHA TÉCNICA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		

		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
EP-MT-02	VEHÍCULO DE TRANSPORTE	MOTOCICLETA	TRANSPORTE PERSONAL
ESPECIFICACIONES			
MARCA	YAMAHA		
LÍNEA	XTZ-250		
MODELO	2010		
COMBUSTIBLE	GASOLINA		
VELOCIDAD MAX	120 km/h		
NO. DE PLACA	320-432		
MOTOR		SEGURIDAD	
MOTOR	4 TIEMPOS	SUSPENSIÓN DELANTERA	HORQUILLA TELESCÓPICA
CILINDRADA	250 C.C	SUSPENSIÓN TRASERA	BASCULANTE
POTENCIA MÁXIMA	20 HP/7.500 RPM	FRENOS DELANTEROS	DISCO
TORQUE MÁXIMO	20.5 Nm/6.500 RPM	FRENOS TRASEROS	DISCO
TRANSMISIÓN	CADENA	CHASIS	TUBO ACERO
PESOS Y DIMENSIONES		EQUIPAMIENTO	
NO. DE PASAJEROS	2	ARRANQUE	ELÉCTRICO
PESO VACÍO	141 Kg	NIVEL DE GASOLINA	SI
CAPACIDAD DE CARGA	150 Kg	CASCO	SI
ANCHO	830 mm	ESPEJOS	SI
ALTO	1185 mm	TACÓMETRO	SI
LARGO	2125 mm	BLOQUEO DIRECCIÓN	SI
DISTANCIA ENTRE EJES	1390 mm	LUCES	HALÓGENAS
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA	OPERADOR	UBICACIÓN	
ESTACIÓN DE POLICÍA	AGENTE FUENTES	LA PAZ	
ACCESORIOS:			
No cuenta con ningún tipo de accesorio			
OBSERVACIONES :			
La ficha técnica Puede variar según modificaciones que se le hagan al vehículo			
FICHA TÉCNICA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		

		FICHA TÉCNICA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
CÓDIGO EQUIPO	CLASIFICACIÓN EQUIPO	EQUIPO	APLICACIÓN EQUIPO
EP-MT-03	VEHÍCULO DE TRANSPORTE	MOTOCICLETA	TRANSPORTE PERSONAL
ESPECIFICACIONES			
MARCA	Suzuki		
LÍNEA	DR-200		
MODELO	2010		
COMBUSTIBLE	GASOLINA		
VELOCIDAD MAX	100 km/h		
NO. DE PLACA	SPY-63B		
MOTOR		SEGURIDAD	
MOTOR	4 TIEMPOS	SUSPENSIÓN DELANTERA	HORQUILLA TELESCÓPICA
CILINDRADA	200 C.C	SUSPENSIÓN TRASERA	MONOAMORTIGUA
POTENCIA MÁXIMA	20 HP/8.500 RPM	FRENOS DELANTEROS	DISCO
TORQUE MÁXIMO	18 Nm/7.000 RPM	FRENOS TRASEROS	TAMBOR
TRANSMISIÓN	MANUAL	CHASIS	TUBO ACERO
PESOS Y DIMENSIONES		EQUIPAMIENTO	
NO. DE PASAJEROS	2	ARRANQUE	PEDAL
PESO VACÍO	113 Kg	NIVEL DE GASOLINA	SI
CAPACIDAD DE CARGA	895 Kg	CASCO	SI
ANCHO	805 mm	ESPEJOS	SI
ALTO	1185 mm	TACÓMETRO	SI
LARGO	2150 mm	BLOQUEO DIRECCIÓN	SI
DISTANCIA ENTRE EJES	1405 mm	LUCES	HALÓGENAS
DATOS DE REGISTRO			
CUSTODIA	OPERADOR	UBICACIÓN	
ALCALDÍA MUNICIPAL	AGENTE GAMBOA	LA PAZ	
ACCESORIOS:			
Cuenta con Defensa anti vuelco con luces policiales.			
Cuenta con porta equipaje			
OBSERVACIONES :			
La ficha técnica Puede variar según modificaciones que se le hagan al vehículo			
FICHA TÉCNICA			
Realizada por	JAIRO MATEUS PARRA JUAN CARLOS PÁEZ CASAS		

Anexo C: Procesos de mantenimiento preventivo

				PROGRAMA MANTENIMIENTO MOTONIVELADORA			
				DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO			
				LA PAZ SANTANDER			
				Versión 1			
				Hoja 1 de 1			
Fecha	Día	mes	año	INSPECCIÓN DIARIA			
ACTIVIDAD				VISTA SUPERIOR			
<input type="radio"/>	Revisar los neumáticos en busca de desgaste, cortes y daños (1) .						
<input type="radio"/>	Revisar que los pedales y palancas se muevan libremente (2) .						
<input type="radio"/>	Limpiar los peldaños del tándem (ambos lados) (3) .						
<input type="radio"/>	Revisar el nivel de aceite del motor (4) .						
<input type="radio"/>	Revisar el nivel de aceite del sistema de transmisión (5) .						
<input type="radio"/>	Revisar el nivel de refrigerante en la mirilla (6) .						
<input type="radio"/>	Revisar el nivel de aceite del sistema hidráulico (7) .						
<input type="radio"/>	Limpiar el radiador y los enfriadores (8) .						
<input type="radio"/>	SISTEMA ELECTRICO: Buscar alambres desgastados o deshilachados y conexiones flojas o corroídas.						
<input type="radio"/>	SISTEMA HIDRAULICO: Buscar fugas, abrazaderas faltantes o flojas, mangueras retorcidas y líneas o mangueras que rozan contra sí mismas o contra otros componentes.						
<input type="radio"/>	TORNILLERIA: Revisar si hay tornillería y piezas torcidas, rotas, flojas o faltantes.			<p>1—Neumáticos 2—Pedales y palancas 3—Peldaños del mando tándem 4—Nivel de aceite del motor 5—Nivel de aceite en sistema de transmisión 6—Nivel de refrigerante en mirilla 7—Nivel de aceite del sistema hidráulico 8—Radiador y enfriadores</p>			
<input type="radio"/>	LUBRICACION: Revisar los puntos de lubricación.						
<input type="radio"/>	DISPOSITIVOS DE PROTECCION: Revisar la ROPS, los protectores, los escudos, las cubiertas, el cinturón de Seguridad y la bocina de retroceso.						
<input type="radio"/>	PREVENCION DE INCENDIOS: Limpiar la mugre de la máquina.						
<input type="radio"/>	FRENO DE ESTACIONAMIENTO: Probar su funcionamiento.						
<input type="radio"/>	SEGURIDAD: Caminar alrededor de la máquina para asegurarse que no haya nadie cerca antes de ponerla en marcha.						
						OPERADOR	
						Nombre	Firma

	PROGRAMA MANTENIMIENTO MOTONIVELADORA	
	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	Versión 1
		Hoja 1 de 1
SEGÚN SE REQUIERA		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Limpieza de los bornes de la batería y apriete de abrazaderas		➤ Inspección de correas
➤ Limpieza o cambio de los filtros de aire fresco y de aire recirculado		➤ Limpieza de filtro de toma de aire de motor
➤ Lubricación de piñón del círculo		➤ Revisión de cilindro de fluido auxiliar de arranque (si lo tiene)
➤ Inspección y ajuste de la presión de los neumáticos		➤ Vaciado del agua y sedimentos del sumidero del tanque de combustible
➤ Ajuste del espacio libre de los insertos de desgaste del círculo de hoja y bastidor de tiro		➤ Limpieza de radiador, enfriadores de aceite, aire de carga y Combustible; y condensador de acondicionado de aire
➤ Ajuste o cambio de los receptáculos de los cilindros elevadores de la hoja		➤ Sustitución del colador de combustible en línea
➤ Lubricación de agujeros de pasador de bloqueo de caballete		➤ Revisión y limpieza de cámara trasera (si la tiene)
➤ Ajuste o sustitución de los insertos de desgaste de desplazamiento lateral de la hoja		➤ Revisión de refrigerante y adición de prolongador, de ser necesario
➤ Vaciado de filtro de combustible primario (separador de agua)		➤ Vaciado del separador de filtro de combustible auxiliar/agua (si lo tiene)
CADA 10 HORAS O DIARIAMENTE		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Revisión del nivel de aceite del depósito hidráulico		➤ Revisión del nivel de aceite del motor
➤ Revisión del nivel de aceite de la transmisión		➤ Revisión del nivel del tanque de rebose de refrigerante del motor
CADA 50 HORAS		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Lubricación de pivotes de los chasis		➤ Lubricación de pivote de barra de inclinación del eje delantero
➤ Lubricación de cilindros elevadores		➤ Lubricación de pasadores de dirección del eje delantero
➤ Lubricación de bola de bastidor de tiro		➤ Lubricación de extremos de barra de acoplamiento
➤ Lubricación del escarificador de		➤ Lubricación de cilindros de dirección

montaje delantero (si lo tiene)	
➤ Lubricación de hoja topadora delantera (si la tiene)	➤ Lubricación del escarificador de montaje central (si lo tiene)
➤ Lubricar el grupo elevador delantero tipo Balderson [®] (si lo tiene)	➤ Lubricación de cilindros de desplazamiento lateral de círculo
➤ Lubricación de pasador de oscilación del eje delantero	➤ Lubricación de pasador de bloqueo de caballete
➤ Lubricación de pasadores de pivote de inclinación del eje delantero	
CADA 250 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Cambio de aceite de rodaje del motor y el filtro	➤ Cambio de filtro de aceite de caja del eje
➤ Cambio del filtro de aceite de la transmisión	➤ Revisión de nivel de aceite de tracción en 6 ruedas (si la tiene)
➤ Revisión del nivel del electrolito de la batería	➤ Muestreo de aceite del motor
➤ Revisión de nivel de aceite de caja del eje	➤ Revisión del indicador de humedad del receptor/secador (si lo tiene)
CADA 500 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Revisión de nivel de aceite de tándem	➤ Cambio de separador de filtro de combustible auxiliar/agua (si lo tiene)
➤ Cambio del aceite del motor y el filtro	➤ Sustitución del filtro de llenado rápido de combustible (si lo tiene)
➤ Cambio de aceite de motor—servicio rápido (si lo tiene)	➤ Muestreo de aceite (transmisión, eje y tándem)
➤ Revisión de nivel de aceite en mecanismo del círculo	➤ Muestreo de aceite de los cubos de tracción en 6 ruedas (si la tiene)
➤ Revisión de la acción de los frenos y carga del acumulador (de ser necesario)	➤ Muestreo de combustible diésel
➤ Cambio del filtro final de combustible	➤ Muestreo de refrigerante del motor
➤ Sustitución del filtro de combustible primario/separador de agua	➤ Muestreo de aceite hidráulico
CADA 1000 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Cambio de aceite de tracción en 6 ruedas (si la tiene)	➤ Cambio de filtros de aire de motor
➤ Limpieza, engrase y ajuste de cojinetes de ruedas delanteras	➤ Revisión de mangueras de admisión de aire en busca de grietas o conexiones flojas

➤ Revisión de refrigerante	
CADA 2000 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Cambio de aceite de caja del eje	➤ Cambio de aceite del mecanismo del círculo
➤ Limpieza del tamiz de entrada de bomba de la transmisión	➤ Ajuste del juego de las válvulas del motor
➤ Cambio de aceite de transmisión	➤ Limpieza del tubo del respiradero del Carter del motor
➤ Cambio de aceite de transmisión—servicio rápido (si lo tiene)	➤ Sustitución de filtro de aceite de caja del diferencial
➤ Lubricación de pivotes del tándem	➤ Cambio del filtro de aceite hidráulico
➤ Cambio de los respiraderos del eje trasero y del depósito hidráulico	➤ Sustitución del filtro de aceite de la transmisión
CADA 4000 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Cambio del aceite del depósito hidráulico	➤ Cambio de aceite del tándem
➤ Cambio de aceite de depósito hidráulico—servicio rápido (si lo tiene)	
CADA 4500 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Sustitución del amortiguador del cigüeñal del motor	
CADA 6000 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Vaciado, enjuague y llenado del sistema de enfriamiento	➤ Vaciado, enjuague y llenado de sistema de enfriamiento servicio rápido (si lo tiene)




PROGRAMA MANTENIMIENTO RETROEXCAVADORA


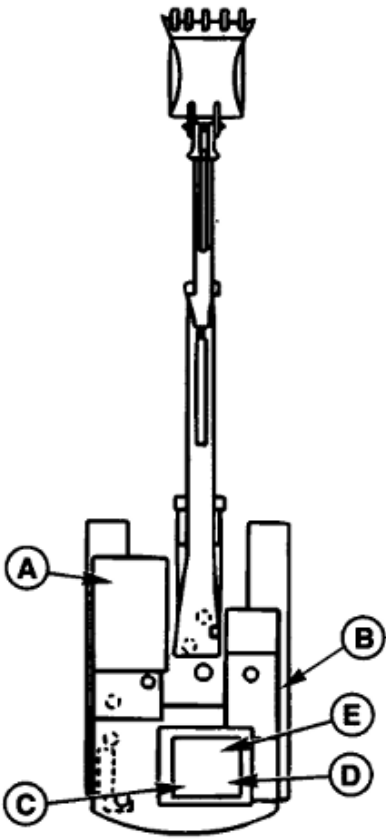
**DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
LA PAZ SANTANDER**


Versión 1
Hoja 1 de 1

Fecha				Día		mes		año		INSPECCIÓN DIARIA	
ACTIVIDAD										VISTA SUPERIOR	
<input type="checkbox"/>	Revisar y lubricar los pasadores de pivote de la cargadora (A) .										
<input type="checkbox"/>	Revisar el nivel de aceite del motor y el filtro de aire (B) .										
<input type="checkbox"/>	Revisar el prefiltro (C) .										
<input type="checkbox"/>	Revisar el nivel de aceite hidráulico (D) .										
<input type="checkbox"/>	Limpiar el puesto del operador (E) .										
<input type="checkbox"/>	Revisar y lubricar los pasadores de pivote de la retroexcavadora (F) .										
<input type="checkbox"/>	Verificar que los pedales y controles se muevan libremente (G) .										
<input type="checkbox"/>	Revisar la presión de inflado de los neumáticos (H) .										
<input type="checkbox"/>	Limpiar las aletas del radiador (I) .										
<input type="checkbox"/>	SISTEMA ELECTRICO: Buscar alambres desgastados o deshilachados y conexiones flojas o corroídas.										
<input type="checkbox"/>	SISTEMA HIDRAULICO: Buscar fugas, abrazaderas faltantes o flojas, mangueras retorcidas y líneas o mangueras que rozan contra sí mismas o contra otros componentes.										
<input type="checkbox"/>	RETROEXCAVADORA Y CARGADORA: Revisar si hay tornillería y piezas torcidas, rotas, flojas o faltantes.										
<input type="checkbox"/>	LUBRICACION: Revisar los puntos de lubricación.									A —Pasadores de pivote de cargadora B —Varilla de medición y filtro de aire del motor C —Prefiltro (si lo tiene) D —Mirilla de nivel de aceite hidráulico E —Puesto del operador F —Pasadores de pivote de retroexcavadora G —Pedales y controles H —Neumáticos I —Aletas del radiador	
<input type="checkbox"/>	DISPOSITIVOS DE PROTECCION: Revisar la ROPS, los protectores, los escudos, las cubiertas, el cinturón de Seguridad y la bocina de retroceso.										
<input type="checkbox"/>	PREVENCION DE INCENDIOS: Limpiar la mugre de la máquina.										
<input type="checkbox"/>	FRENO DE ESTACIONAMIENTO: Probar su funcionamiento.										
<input type="checkbox"/>	SEGURIDAD: Caminar alrededor de la máquina para asegurarse que no haya nadie cerca antes de ponerla en marcha.									OPERADOR	
										Nombre	Firma


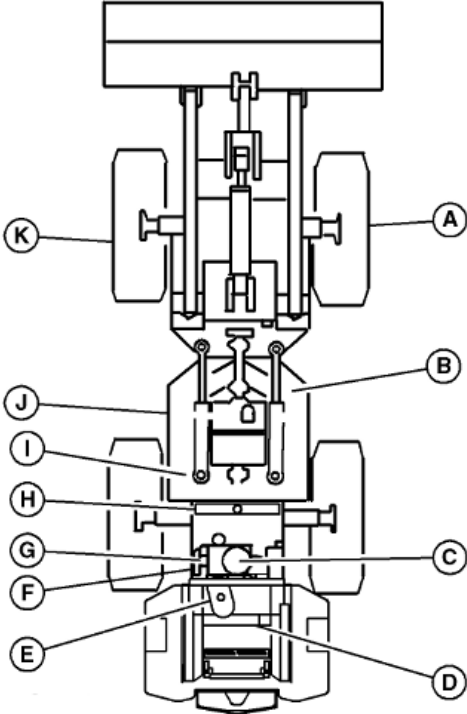
	PROGRAMA MANTENIMIENTO RETROEXCAVADORA	
	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	Versión 1 Hoja 1 de 1
SEGÚN SE REQUIERA		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Revisión y ajuste del bloqueo del aguilón de la retroexcavadora		➤ Vaciado del agua y sedimentos del tanque de combustible
➤ Revisión del bloqueo del aguilón		➤ Limpieza o sustitución de elementos del filtro de aire del motor
➤ Inspección de neumáticos y revisión de su inflado		➤ Limpieza de la válvula de descarga de polvo
➤ Revisión de los sujetadores de las ruedas		➤ Inspección de correa
➤ Limpieza o sustitución de filtros de aire fresco y de aire recirculado de la cabina (si los tiene)		➤ Vaciado de agua y sedimentos del separador de agua
➤ Engrase de estría de eje impulsor de TDM (si la tiene)		➤ Engrase de estría de eje impulsor de TDM (si la tiene)
➤ Inspección y limpieza del tamiz de llenado del depósito hidráulico		➤ Engrase de cojinetes de ruedas delanteras no motrices (si las tiene)
CADA 10 HORAS O DIARIAMENTE		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Revisión del nivel de aceite del depósito hidráulico		➤ Engrase de puntos pivote retroexcavadora y extremos varillas cilindros
➤ Revisión del nivel de aceite del motor		➤ Engrase de las juntas universales del eje delantero de TDM (si la tiene)
➤ Revisión del nivel de refrigerante		➤ Engrase de acoplador rápido de cargadora (si lo tiene)
➤ Engrase de los puntos de pivote de la cargadora		➤ Engrase del pasador de pivote del eje delantero
➤ Engrase de pivotes de estabilizadores y pasadores de cilindros		➤ Engrase de gato mecánico de acoplador de retroexcavadora (si lo tiene)
CADA 50 HORAS		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Revisión del nivel de aceite de la transmisión		➤ Engrase de adaptadores de acoplador de retroexcavadora (si lo tiene)
CADA 250 HORAS		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Cambio del aceite de rodaje del motor y filtro		➤ Revisión del nivel de aceite del eje trasero
➤ Revisión del nivel de aceite de la caja		➤ Muestreo de aceite del motor


de planetarios de TDM (si la tiene)	
➤ Revisión del nivel de aceite de la caja del eje delantero TDM (si la tiene)	➤ Muestreo de aceite hidráulico
➤ Revisión del nivel de electrolito de las baterías y apriete de bornes	
CADA 500 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Revisión de acondicionador de refrigerante	➤ Vaciado, calentamiento y llenado de aceite y sustitución aceite de motor
➤ Revisión de la manguera de toma de aire	➤ Cambio del filtro final de combustible
➤ Revisión del par de apriete del perno entre el aguilón y el pasador del brazo	➤ Muestreo de refrigerante del motor
➤ Muestreo de aceite de eje trasero	➤ Muestreo de aceite de transmisión
➤ Muestreo de combustible diésel	
CADA 1000 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Limpieza, engrase y ajuste de cojinetes de ruedas delanteras no motrices (si las tiene)	➤ Sustitución de elementos de filtro de aire del motor
➤ Revisión de la velocidad del motor	➤ Cambio del filtro de aceite hidráulico
➤ Limpieza del tubo del respiradero del cárter del motor	➤ sustitución del respiradero de combustible
➤ Cambio del filtro del respiradero del depósito hidráulico	➤ Cambio de aceite de la transmisión y del convertidor de par
➤ sustitución del filtro de aceite de la transmisión	
CADA 2000 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Ajuste del juego de las válvulas del motor	➤ Cambio de aceite del eje trasero y caja de planetarios
➤ Cambio de aceite del depósito de aceite hidráulico	➤ Cambio de aceite del eje delantero de TDM (si la tiene)
➤ Cambio de aceite de caja de planetarios de TDM la (si la tiene)	

				PROGRAMA MANTENIMIENTO EXCAVADORA	
				DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO	
				LA PAZ SANTANDER	
				Versión 1	
				Hoja 1 de 1	
Fecha	Día	mes	año	INSPECCIÓN DIARIA	
ACTIVIDAD				VISTA SUPERIOR	
<input type="radio"/>	Revisar que los pedales y palancas se muevan libremente. Limpiar el puesto del operador (A) .				
<input type="radio"/>	Revisar el nivel de aceite del depósito hidráulico (B) .				
<input type="radio"/>	Revisar el nivel de aceite del motor. (C) .				
<input type="radio"/>	Revisar el nivel de refrigerante en el frasco de recuperación. (D) .				
<input type="radio"/>	Limpiar las aletas del radiador y del enfriador de aceite. (E) .				
<input type="radio"/>	AGUILON, CUCHARON, PIEZAS DE LAMINA DE ACERO, CADENAS: Revisar si hay piezas torcidas, rotas, flojas o faltantes.				
<input type="radio"/>	SISTEMA DE COMBUSTIBLE: Vaciar el filtro de combustible y el sumidero del tanque de combustible.				
<input type="radio"/>	SISTEMA ELECTRICO: Buscar alambres desgastados o deshilachados y conexiones flojas o corroídas.				
<input type="radio"/>	SISTEMA HIDRAULICO: Buscar fugas, abrazaderas faltantes o flojas, mangueras retorcidas y líneas o mangueras que rozan contra sí mismas o contra otros componentes.				
<input type="radio"/>	TORNILLERÍA: Revisar si hay tornillería y piezas torcidas, rotas, flojas o faltantes.				
<input type="radio"/>	LUBRICACION: Revisar los puntos de lubricación.				
<input type="radio"/>	DISPOSITIVOS DE PROTECCION: Revisar la ROPS, los protectores, los escudos, las cubiertas, el cinturón de Seguridad y la bocina de retroceso.				
<input type="radio"/>	PREVENCION DE INCENDIOS: Limpiar la mugre de la máquina.				
<input type="radio"/>	FRENO DE ESTACIONAMIENTO: Probar su funcionamiento.				
<input type="radio"/>	SEGURIDAD: Caminar alrededor de la máquina para asegurarse que no haya nadie cerca antes de ponerla en marcha.				
				OPERADOR	
				Nombre	Firma

	PROGRAMA MANTENIMIENTO EXCAVADORA	
	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	Versión 1 Hoja 1 de 1
SEGÚN SE REQUIERA		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Limpieza del tamiz de entrada del tanque de combustible		➤ Revisión del tamiz de admisión de aire del radiador
➤ Vaciado del sumidero del tanque de combustible		➤ Revisión de la válvula de descarga del filtro de aire
➤ Vaciado del separador de agua		➤ Revisión del nivel de fluido del lavaparabrisas
➤ Revisión de los bloques de desgaste		➤ Revisión y ajuste del huelgo de cadenas de oruga
CADA 10 HORAS O DIARIAMENTE		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Revisión del nivel de aceite del motor		➤ Revisión del nivel de aceite del sistema hidráulico
➤ Revisión del nivel de refrigerante en el frasco de recuperación		
CADA 50 HORAS		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Lubricación de pivotes de accesorios móviles		
CADA 250 HORAS		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Revisión del nivel de aceite del mecanismo de giro		➤ Revisión del nivel de refrigerante en el radiador
➤ Vaciado del sumidero hidráulico		➤ Revisión de nivel de electrolito de la batería y de bornes
➤ Revisión del nivel de aceite del mecanismo impulsor de la bomba		➤ Revisión del nivel de aceite del mecanismo de propulsión
➤ Cambio del aceite del motor y filtro		➤ Limpieza de los elementos del filtro de aire
CADA 500 HORAS		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Lubricación de la corona de giro		➤ Cambio del filtro de combustible
➤ Cambio del filtro de aceite hidráulico		➤ Revisión de las mangueras de admisión de aire
➤ Cambio del filtro separador de agua,		➤ Lubricación del cojinete de giro


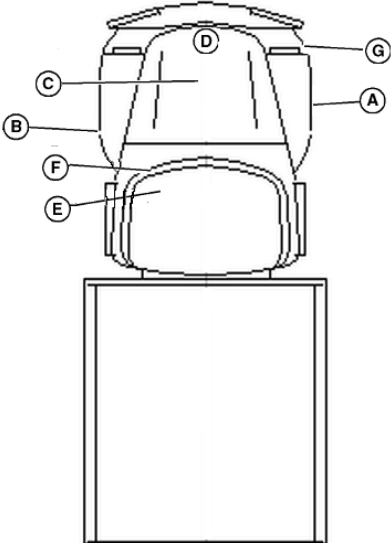
cambio del filtro de combustible	
CADA 1000 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Cambio de aceite del mecanismo de giro	➤ Revisión de la correa del ventilador
➤ Cambio del filtro de aceite del circuito piloto	➤ Cambio de los elementos del filtro de aire y de la válvula de descarga
➤ Cambio de aceite del mecanismo impulsor de la bomba	
CADA 2000 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Cambio del aceite hidráulico, limpieza del tamiz de aspiración	➤ Limpieza del tubo del respiradero del Carter del motor
➤ Vaciado y enjuague del radiador, cambio de refrigerante	➤ Revisión y ajuste del juego de válvulas del motor
➤ Cambio de aceite del mecanismo de propulsión	


				PROGRAMA MANTENIMIENTO CARGADOR	
				DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
Fecha	Día	mes	año	INSPECCIÓN DIARIA	
ACTIVIDAD				VISTA SUPERIOR	
<input type="checkbox"/>	Revisar las ruedas (delanteras y traseras) en busca de sujetadores flojos o faltantes. Revisar el apriete de los pernos de las ruedas (A) .				
<input type="checkbox"/>	Limpiar el interior de la cabina. Revisar el nivel de combustible en la unidad de pantalla. (B) .				
<input type="checkbox"/>	Revisar la cubierta de la toma de aire (C) .				
<input type="checkbox"/>	Limpiar el radiador y los enfriadores (D) .				
<input type="checkbox"/>	Revisar el nivel de refrigerante en tanque de rebose (E) .				
<input type="checkbox"/>	Revisar el nivel de aceite del motor (F) .				
<input type="checkbox"/>	Limpiar la válvula de descarga de polvo del filtro de aire. Inspeccionar los elementos del filtro de aire (G) .				
<input type="checkbox"/>	Revisar el nivel de aceite en el depósito de fluido hidráulico (H) .				
<input type="checkbox"/>	Limpiar los filtros de aire de la cabina (I) .				
<input type="checkbox"/>	Revisar el nivel de aceite de la transmisión (J) .				
<input type="checkbox"/>	Revisar todos los neumáticos en busca de daños y la presión correcta (K) .				
<input type="checkbox"/>	SISTEMA ELECTRICO: Buscar alambres desgastados o deshilachados y conexiones flojas o corroídas.				
<input type="checkbox"/>	SISTEMA HIDRAULICO: Buscar fugas, abrazaderas faltantes o flojas, mangueras retorcidas y líneas o mangueras que rozan contra sí mismas o contra otros componentes.				
<input type="checkbox"/>	TORNILLERÍA: Revisar si hay tornillería y piezas torcidas, rotas, flojas o faltantes.				
<input type="checkbox"/>	LUBRICACION: Revisar los puntos de lubricación.				
<input type="checkbox"/>	DISPOSITIVOS DE PROTECCION: Revisar la ROPS, los protectores, los escudos, las cubiertas, el cinturón de Seguridad y la bocina de retroceso.				
<input type="checkbox"/>	SEGURIDAD: Caminar alrededor de la máquina para asegurarse que no haya nadie cerca antes de ponerla en marcha.			OPERADOR	
				Nombre	Firma

	PROGRAMA MANTENIMIENTO CARGADOR	
	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	Versión 1 Hoja 1 de 1
SEGÚN SE REQUIERA		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Inspección de neumáticos y revisión de su inflado		➤ Vaciado de agua de filtro primario de combustible y limpieza de tamiz
➤ Revisión de apriete de tornillos de ruedas		➤ Sustitución de filtro final de combustible
➤ Inspección de elementos de filtro de aire		➤ Cambio de filtro con respiradero de llenado rápido de combustible—si existe
➤ Inspección de correa de compresor de aire acondicionado y alternado		➤ Revisión, limpieza o sustitución de filtro de aire fresco de cabina
➤ Limpieza de núcleos de enfriadores		➤ Revisión, limpieza o sustitución de filtro de aire recirculado de cabina
➤ Revisión de nivel de fluido de lavaparabrisas		➤ Revisión de nivel de aceite de transmisión
➤ Revisión de cámara trasera y sistema de detección de objetos por radar—si existe		➤ Vaciado de agua de filtro de combustible auxiliar/separador de agua—si existe
CADA 10 HORAS O DIARIAMENTE		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Revisión de nivel de refrigerante en tanque de rebose		➤ Revisión de nivel de aceite de sistema hidráulico
➤ Revisión y limpieza o sustitución de válvula de descarga de polvo de filtro de aire		➤ Revisión de nivel de aceite de motor
CADA 50 HORAS		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Engrase de pivotes de varillaje y cilindro de cargadora		
CADA 250 HORAS		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Cambio de aceite y filtro de motor		➤ Cambio de aceite de ejes delantero y trasero
➤ Muestreo de aceite de motor		
CADA 500 HORAS		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Engrase de juntas universales		➤ Sustitución de filtro de respiradero de


inferiores de eje de transmisión	depósito hidráulico
➤ Engrase de juntas deslizantes de ejes de transmisión superior e inferior	➤ Revisión de nivel de aceite de freno de estacionamiento
➤ Revisión de mangueras de toma de aire y enfriador de aire de carga	➤ Engrase de sellos de eje delantero y trasero de freno de estacionamiento
➤ Cambio de aceite y filtro de motor	➤ Revisión de nivel de aceite de ejes delantero y trasero
➤ Sustitución de colador de combustible en línea	➤ Muestreo de combustible diésel
➤ Sustitución de filtro primario de combustible	➤ Muestreo de refrigerante del motor
➤ Sustitución de filtro final de combustible	➤ Muestreo de aceite de transmisión
➤ Cambio de filtro con respiradero de llenado rápido de combustible—si existe	➤ Muestreo de aceite de eje
➤ Limpieza y apriete de bornes de batería y revisión de nivel de electrolito	➤ Muestreo de aceite hidráulico
➤ Cambio de filtro de combustible auxiliar/separador de agua—si existe	
CADA 1000 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Retiro y limpieza de tubo de respiradero de cárter de motor	➤ Engrase de pivotes de articulación de bastidores
➤ Sustitución de válvula de descarga de polvo de filtro de aire	➤ Cambio de aceite de freno de estacionamiento
➤ Sustitución de elementos de filtro de aire	➤ Limpieza de tamiz en línea de vaciado de caja de bomba hidráulica
➤ Revisión de refrigerante	
CADA 2000 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Cambio de aceite de ejes delantero y trasero	➤ Engrase de sellos de ejes delantero y trasero
➤ Limpieza de tamices de recirculación de aceite de ejes delantero y trasero (si existe)	➤ Repetición de calibración de embrague (unidad de pantalla avanzada)
➤ Cambio de aceite y filtro de transmisión	➤ Revisión y ajuste de juego de válvulas de motor
CADA 4000 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ aseado, enjuague y llenado de sistema	➤ Limpieza de tamiz de llenado de

hidráulico con aceite	sistema hidráulico
➤ Sustitución de filtro de retorno de sistema hidráulico	➤ Sustitución de amortiguador de cigüeñal
CADA 4500 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Revisión de amortiguador de eje de transmisión en busca de fisuras	
CADA 6000 HORAS	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Vaciado y llenado de sistema de enfriamiento del motor	

				PROGRAMA MANTENIMIENTO volqueta							
				DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER		Versión 1 Hoja 1de 1					
Fecha	Día	mes	año	INSPECCIÓN DIARIA							
ACTIVIDAD				VISTA SUPERIOR							
<input type="checkbox"/>	Revisar las ruedas (delanteras y traseras) en busca de sujetadores flojos o faltantes. Revisar el apriete de los pernos de las ruedas (A) .										
<input type="checkbox"/>	Revisar todos los neumáticos en busca de daños y la presión correcta (B) .										
<input type="checkbox"/>	Revisar el nivel de aceite del motor (C) .										
<input type="checkbox"/>	Limpiar el radiador (D) .										
<input type="checkbox"/>	Limpiar el interior de la cabina. Revisar el nivel de combustible en la unidad de pantalla. (E) .										
<input type="checkbox"/>	Verificar estado de los frenos (F) .										
<input type="checkbox"/>	Verificar correcto funcionamiento de las luces (G) .										
<input type="checkbox"/>	SISTEMA ELECTRICICO: Buscar alambres desgastados o deshilachados y conexiones flojas o corroídas.										
<input type="checkbox"/>	SISTEMA HIDRAULICO: Buscar fugas, abrazaderas faltantes o flojas, mangueras retorcidas y líneas o mangueras que rozan contra sí mismas o contra otros componentes..										
<input type="checkbox"/>	TORNILLERÍA: Revisar si hay tornillería y piezas torcidas, rotas, flojas o faltantes.					A— Ruedas (delanteras y traseras) B— neumáticos C— Motor D— Radiador y enfriadores E— Puesto del operador F— Pedales y frenos G— luces H— Depósito de fluido hidráulico					
<input type="checkbox"/>	LUBRICACION: Revisar los puntos de lubricación.			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">OPERADOR</th> </tr> <tr> <th>Nombre</th> <th>Firma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		OPERADOR		Nombre	Firma		
OPERADOR											
Nombre	Firma										
<input type="checkbox"/>	DISPOSITIVOS DE PROTECCION: Revisar los protectores, las cubiertas, el cinturón de Seguridad y la bocina de retroceso.										
<input type="checkbox"/>	SEGURIDAD: Caminar alrededor para asegurarse que no haya nadie cerca antes de ponerla en marcha.										


	PROGRAMA MANTENIMIENTO VOLQUETA	
	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	Versión 1 Hoja 1de 1
SEGÚN SE REQUIERA		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Inspección de neumáticos y revisión de su inflado		➤ Vaciado de agua de filtro primario de combustible y limpieza de tamiz
➤ Revisión de apriete de tornillos de ruedas		➤ Sustitución de filtro de combustible
➤ Inspección de elementos de filtro de aire		➤ Vaciado de agua de filtro de combustible auxiliar/separador de agua—si existe
➤ Inspección de correa de compresor de aire acondicionado y alternado		➤ Revisión de nivel de fluido de lavaparabrisas
➤ Limpieza de núcleos de enfriadores		➤ Revisión de nivel de aceite de transmisión
CADA 1000 km		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Revisión de nivel de refrigerante en tanque de rebose		➤ Revisión de nivel de aceite de sistema hidráulico
➤ Revisión y limpieza o sustitución de válvula de descarga de polvo de filtro de aire		➤ Revisión de nivel de aceite de motor
CADA 5000 Km o 3 MESES		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Cambiar aceite de motor		➤ Revisar Juego de la cabrilla
➤ Cambiar Filtro de Aceite de Motor		➤ Revisar Recorrido y vibración dirección
➤ Revisar Cartucho filtro aire		➤ Revisar Desgaste disco de freno y campana
➤ Revisar Recorrido libre y total pedal embrague		➤ Revisar Desgaste bandas de frenos
➤ Revisar Unión cardanes		➤ Revisar Recorrido libre y total pedal de freno
➤ Revisar Nivel de aceite del toma fuerza		➤ Revisar Grapas hojas de muelles
➤ Apretar Pernos de ruedas		
CADA 10000 Km o 6 MESES		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD

➤ Revisar Tanque y mangueras de combustible	➤ Lubricación Pines y pivotes de dirección
➤ Revisar Líquido de Embrague	➤ Revisar Aceite de dirección
➤ Lubricación Troques traseros	➤ Revisar Juego de las barras de dirección
➤ Revisar Aceite de diferencial	➤ Revisar Caja de dirección
➤ Revisar Aceite hidráulico	➤ Revisar Estado mangueras de frenos
➤ Revisar Freno de parqueo	➤ Revisar Hojas de muelles
➤ Revisar Amortiguadores	➤ Revisar Lubricación de los amortiguadores
➤ Cambiar Grasa de rodamientos	➤ Revisar Presión de aire en las llantas
➤ Revisar Líquido de baterías	➤ Revisar Luces, pito
➤ Revisar Brazos limpiadores, plumillas	➤ Revisar Vidrios, espejos, Latonería y pintura
CADA 20000 Km o 12 MESES	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Cambiar Filtro de combustible	➤ Revisar Tubería de escape (daños)
➤ Cambiar Cartucho filtro aire	➤ Revisar Sistema de refrigeración
➤ Revisar Tubería de admisión (limpieza)	➤ Cambiar Líquido de Embrague
➤ Revisar Marcha mínima y aceleración	➤ Ajustar Eje propulsor
➤ Revisar Articulaciones y guayas de cambios	➤ Cambiar Aceite hidráulico
➤ Lubricar Cardán delantero	
CADA 40000 Km o 24 MESES	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Revisar conexiones en mangueras o daño en el tanque de combustible	➤ Revisar Alineación
➤ Cambiar Refrigerante	➤ Cambiar Aceite hidráulico
➤ Revisar Cardán trasero	➤ Revisar Soportes de cabina
➤ Revisar Crucetas cardán	

	PROGRAMA MANTENIMIENTO CAMIONETA	
	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	Versión 1 Hoja 1 de 1
SEGÚN SE REQUIERA		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Inspección de neumáticos y revisión de su inflado		➤ Revisión de Alineación y balanceo
➤ Revisión de apriete de tornillos de ruedas		➤ Revisión de Discos y pastillas de frenos
➤ Inspección de elementos de filtro de aire		➤ Revisión de inyectores
➤ Limpieza general del vehículo		➤ Revisión de nivel de fluido de lavaparabrisas
A los 5000 km		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Cambiar Aceite de motor		➤ Pedal de embrague
➤ Cambiar Filtro de aceite de motor		➤ Articulaciones y sus guardapolvos
➤ Batería		➤ Bocina y luces interiores / exteriores
➤ Extremos articulados y volante		➤ Nivel fluidos freno/ embrague
➤ Filtro de acondicionador de aire		➤ Nivel recipiente limpia lavaparabrisas
➤ Fluidos de dirección de potencia		➤ Pastillas y discos de freno
➤ Fluidos de transmisión manual		➤ Pedal de freno y freno de mano
➤ Fluidos de transmisión automática		➤ Presión de inflado de neumáticos
➤ Fluidos de transferencia (4x4)		➤ Suspensión trasera y delantera
➤ Filtro de aire		➤ Engrase de árboles cardánicos
➤ Rotación de neumáticos		➤ Torquear bulones de árboles cardánicos
CADA 10000 Km		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Cambiar Aceite de motor		➤ Pedal de embrague
➤ Cambiar Filtro de aceite de motor		➤ Articulaciones y sus guardapolvos


➤ Batería	➤ Bocina y luces interiores / exteriores
➤ Extremos articulados y volante	➤ Nivel fluidos freno/ embrague
➤ Filtro de acondicionador de aire	➤ Nivel recipiente limpia lavaparabrisas
➤ Fluidos de dirección de potencia	➤ Pastillas y discos de freno
Fluidos de transmisión manual	➤ Pedal de freno y freno de mano
➤ Fluidos de transmisión automática	➤ Presión de inflado de neumáticos
➤ Fluidos de transferencia (4x4)	➤ Suspensión trasera y delantera
➤ Filtro de aire	➤ Engrase de árboles cardánicos
➤ Rotación de neumáticos	➤ Torquear bulones de árboles cardánicos
➤ Revisar Aceite de diferencial	➤ Revisar Caja de dirección
➤ Revisar Aceite hidráulico	➤ Revisar Estado mangueras de frenos
➤ Revisar Freno de parqueo	➤ Revisar Hojas de muelles
➤ Revisar Amortiguadores	➤ Revisar Lubricación de los amortiguadores
➤ Cambiar Grasa de rodamientos	➤ Revisar Presión de aire en las llantas
➤ Revisar Líquido de baterías	➤ Revisar Luces, pito
➤ Revisar Brazos limpiadores, plumillas	➤ Revisar Vidrios, espejos, Latonería y pintura
CADA 20000 Km	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Cambiar Filtro de aire	➤ Revisar Guardapolvos de semiejes
➤ Cambiar Filtro de combustible	➤ Revisar Tuberías, mangueras y conectores de freno
➤ Revisar Sistema de a/c y calefacción	➤ Revisar Filtro de aire
➤ Revisar Correas transmisoras	➤ Engrase de rotulas y extremos
➤ Revisar Conductos de escape y montantes	

CADA 40000 Km	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Cambiar Fluidos de dirección de potencia	➤ Cambiar Fluidos de transmisión manual
➤ Cambiar Fluidos de diferenciales	➤ Cambiar Fluidos de transmisión automática
➤ Cambiar Fluidos de transferencia (4x4)	➤ Cambiar Fluidos de freno / embrague
➤ Revisar Conexiones del sistema de a/c	➤ Revisar Holgura de válvulas
➤ Revisar Conexiones de combustible	➤ Revisar Humos de escape y rendimiento
➤ Revisar Nivel de refrigerante de motor	➤ Revisar Zapatas y tambores de freno

		PROGRAMA MANTENIMIENTO AMBULANCIA	
		DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	
		Versión 1	
		Hoja 1 de 1	
SEGÚN SE REQUIERA			
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD	
➤ Inspección de neumáticos y revisión de su inflado		➤ Revisión de Alineación y balanceo	
➤ Revisión de apriete de tornillos de ruedas		➤ Revisión de Discos y pastillas de frenos	
➤ Inspección de elementos de filtro de aire		➤ Revisión de inyectores	
➤ Limpieza general del vehículo		➤ Revisión de nivel de fluido de lavaparabrisas	
A los 5000 km			
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD	
➤ Cambiar Aceite de motor		➤ Pedal de embrague	
➤ Cambiar Filtro de aceite de motor		➤ Articulaciones y sus guardapolvos	
➤ Batería		➤ Bocina y luces interiores / exteriores	
➤ Extremos articulados y volante		➤ Nivel fluidos freno/ embrague	
➤ Filtro de acondicionador de aire		➤ Nivel recipiente limpia lavaparabrisas	
➤ Fluidos de dirección de potencia		➤ Pastillas y discos de freno	
➤ Fluidos de transmisión manual		➤ Pedal de freno y freno de mano	
➤ Fluidos de transmisión automática		➤ Presión de inflado de neumáticos	
➤ Fluidos de transferencia (4x4)		➤ Suspensión trasera y delantera	
➤ Filtro de aire		➤ Engrase de árboles cardánicos	
➤ Rotación de neumáticos		➤ Torquear bulones de árboles cardánicos	
CADA 10000 Km			
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD	
➤ Cambiar Aceite de motor		➤ Pedal de embrague	
➤ Cambiar Filtro de aceite de motor		➤ Articulaciones y sus guardapolvos	

➤ Batería	➤ Bocina y luces interiores / exteriores
➤ Extremos articulados y volante	➤ Nivel fluidos freno/ embrague
➤ Filtro de acondicionador de aire	➤ Nivel recipiente limpia lavaparabrisas
➤ Fluidos de dirección de potencia	➤ Pastillas y discos de freno
Fluidos de transmisión manual	➤ Pedal de freno y freno de mano
➤ Fluidos de transmisión automática	➤ Presión de inflado de neumáticos
➤ Fluidos de transferencia (4x4)	➤ Suspensión trasera y delantera
➤ Filtro de aire	➤ Engrase de árboles cardánicos
➤ Rotación de neumáticos	➤ Torquear bulones de árboles cardánicos
➤ Revisar Aceite de diferencial	➤ Revisar Caja de dirección
➤ Revisar Aceite hidráulico	➤ Revisar Estado mangueras de frenos
➤ Revisar Freno de parqueo	➤ Revisar Hojas de muelles
➤ Revisar Amortiguadores	➤ Revisar Lubricación de los amortiguadores
➤ Cambiar Grasa de rodamientos	➤ Revisar Presión de aire en las llantas
➤ Revisar Líquido de baterías	➤ Revisar Luces, pito
➤ Revisar Brazos limpiadores, plumillas	➤ Revisar Vidrios, espejos, Latonería y pintura
CADA 20000 Km	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Cambiar Filtro de aire	➤ Revisar Guardapolvos de semiejes
➤ Cambiar Filtro de combustible	➤ Revisar Tuberías, mangueras y conectores de freno
➤ Revisar Sistema de a/c y calefacción	➤ Revisar Filtro de aire
➤ Revisar Correas transmisoras	➤ Engrase de rotulas y extremos
➤ Revisar Conductos de escape y montantes	

CADA 40000 Km	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Cambiar Fluidos de dirección de potencia	➤ Cambiar Fluidos de transmisión manual
➤ Cambiar Fluidos de diferenciales	➤ Cambiar Fluidos de transmisión automática
➤ Cambiar Fluidos de transferencia (4x4)	➤ Cambiar Fluidos de freno / embrague
➤ Revisar Conexiones del sistema de a/c	➤ Revisar Holgura de válvulas
➤ Revisar Conexiones de combustible	➤ Revisar Humos de escape y rendimiento
➤ Revisar Nivel de refrigerante de motor	➤ Revisar Zapatas y tambores de freno

	PROGRAMA MANTENIMIENTO MOTOCICLETA	
	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER	Versión 1 Hoja 1 de 1
SEGÚN SE REQUIERA		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Inspección de neumáticos y revisión de su inflado		➤ Revisión de Alineación
➤ Revisión de apriete de tornillos de ruedas		➤ Revisión de Discos y pastillas de frenos
➤ Revisión de cadena transmisión		➤ Revisión de luces y pito
Limpieza general de la motocicleta		➤ Revisión de batería
A los 500 km o CADA MES		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Comprobar el líquido de los frenos		➤ Comprobar el aceite del motor
➤ Comprobar la luz de frenado		➤ Comprobar el líquido refrigerante del motor
➤ Revisar y lubricar la cadena de transmisión		➤ Revisar las bujías
➤ Cambio de filtro de aceite		
CADA 3000 Km o CADA 3 MESES		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Cambiar aceite de motor		➤ Cambiar las bujías
CADA 5000 Km o CADA 6 MESES		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Revisar el juego del acelerador y starter		➤ Revisar el sistema de refrigeración
➤ Revisar r el régimen de ralentí		➤ Revisar y lubricar la cadena de transmisión
➤ Revisar y limpiar el filtro del aire		➤ Revisar el sistema de embrague
➤ Revisar el sistema de frenos		➤ Revisar r el soporte lateral
➤ Revisar la batería		➤ Revisar el desgaste de neumáticos
CADA 10000 Km o CADA 12 MESES		
ACTIVIDAD		ACTIVIDAD
➤ Comprobar carburación (si existe)		➤ Cambiar aceite motor

➤ Revisar conductos de gasolina	➤ Revisar el ajuste de luz faros
➤ Revisar holgura de las válvulas	➤ Revisar el apriete de tuercas, pernos y bridas
➤ Revisar sistema de embrague	➤ Revisar los cojinetes de la dirección
➤ Revisar suspensión	➤ Revisar y engrasar caballete central
CADA 2000 Km o CADA 24 MESES	
ACTIVIDAD	ACTIVIDAD
➤ Cambiar el filtro de gasolina	➤ Cambiar el líquido del embrague
➤ Cambiar el filtro de aire	➤ Revisar estado del motor
➤ Cambiar líquido refrigerante del motor	➤ Cambiar el aceite de la horquilla
➤ Cambiar líquido de frenos	


Anexo D: Materiales directos de mantenimiento periódico

	MANTENIMIENTO PERIÓDICO			
	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO			Versión 1
	LA PAZ SANTANDER			Hoja 1de 1
Excavadoras (AM-EX-04)	250 horas	500 horas	1000 horas	2000 horas
Filtro de aceite motor	1	1	1	1
Filtro de combustible		1	1	1
Elemento separador de agua		1	1	1
Filtro de retorno de aceite de sistema hidráulico		1	1	1
Anillo "O" para AT147343		1	1	1
Filtro de aceite primario			1	1
Filtro de aire secundario			1	1
Tazón de polvo/válvula de descarga			1	1
Filtro de aceite del circuito piloto			1	1
Aceite PLUS-50	19 l (20qt)	19 l (20qt)	19 l (20qt)	19 l (20qt)
Aceite hidráulico y de transmisión HY-GARD				130 l (34gal)
Aceite para engranajes API GL-5			11.0 (11.6 pt)	22.0 l (23.2 qt)
Acondicionador de refrigerante(según se requiera)				
Refrigerante prediluido				28.4 l (30 qt)
Juegos de pruebas OILSCAN PLUS	1	1	1	1
Aceite para motores diésel	1	4	4	4
Aceite para sistemas hidráulicos e hidrostáticos		1	1	1
Juego COOLSCAN PLUS			1	1

	MANTENIMIENTO PERIÓDICO							
	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER						Versión 1	
	Hoja 1 de 1							
Motoniveladora	Servicio inicial 250 horas	Cada 250 horas	Cada 500 horas	Cada 1000 horas	Cada 2000 horas	Cada 4000 horas	Cada 4500 horas	Cada 6000 horas
FILTRO DE ACEITE DEL MOTOR:								
Motor de 6.8 l Tier 2/faseII	1		1	1	1	1	1	1
Motor de 9.0 l Tier 3/faseIIIA	1		1	1	1	1	1	1
Filtro de aceite de transmisión	1				1	1		1
Filtro de aceite caja del eje	1				1	1		1
FILTRO PRIMARIO DE COMBUSTIBLE:								
Motor de 6.8 l Tier 2/faseII			1	1	1	1	1	1
FILTRO FINAL DE COMBUSTIBLE:								
Motor de 6.8 l Tier 2/faseII			1	1	1	1	1	1
KIT DE FILTROS DE COMBUSTIBLE PRIMARIO Y FINAL:								
Motor de 9.0 l Tier 3/faseIIIA			1	1	1	1	1	1
Filtro de combustible auxiliar/separador de agua (si lo tiene)			1	1	1	1	1	1
Filtro de llenado rápido de combustible (si lo tiene)			1	1	1	1	1	1
FILTRO DE AIRE PRIMARIO:								
Motor de 6.8 l Tier 2/faseII				1	1	1		1
Motor de 9.0 l Tier 3/faseIIIA				1	1	1		1
FILTRO DE AIRE SECUNDARIO:								
Motor de 6.8 l Tier 2/faseII				1	1	1		1
Motor de 9.0 l Tier 3/faseIIIA				1	1	1		1

Filtro de aceite hidráulico					1	1		1
Respiradero del eje trasero					1	1		1
Respiradero del depósito hidráulico					1	1		1
EMPAQUETADURA DE CUBIERTA DE BALANCINES:								
Motor de 6.8 l Tier 2/faseII					1	1		1
Motor de 9.0 l Tier 3/faseIIIA					1	1		1
AMORTIGUADOR DEL CIGÜEÑAL:								
Motor de 6.8 l Tier 2/faseII							1	
Motor de 9.0 l Tier 3/faseIIIA							1	
Filtro de aire fresco de cabina	Según se requiera							
Filtro de aire recirculado de cabina	Según se requiera							
Colador de combustible en línea	Según se requiera							
ACEITE DE MOTOR								
Motor de 6.8 l Tier 2/faseII	26.1 l (6.9gal)		26.1 l (6.9gal)	26.1 l (6.9gal)	26.1 l (6.9gal)	26.1 l (6.9gal)	26.1 l (6.9gal)	26.1 l (6.9gal)
Motor de 9.0 l Tier 3/faseIIIA	26.9 l (7.1gal)		26.9 l (7.1gal)	26.9 l (7.1gal)	26.9 l (7.1gal)	26.9 l (7.1gal)	26.9 l (7.1gal)	26.9 l (7.1gal)
Aceite hidráulico TORQ-GARD SUPREME							53 l (14gal)	
Aceite de cubos de tracción en 6 ruedas (si las tiene)—C/U					7.0 l (7.5qt)	7.0 l (7.5qt)		7.0 l (7.5qt)
Aceite de transmisión, eje, circuito y tandems HY-GARD					64.4 l (17 gal)	215.8 l (57 gal)		64.4 l (17 gal)
REFRIGERANTE PREMEZCLADO:								
Motor de 6.8 l Tier 2/faseII								45.4 l (12gal)
Motor de 9.0 l Tier 3/faseIIIA								49.2 l (13 gal)
Prolongador de refrigerante COOL-GARD	Según se requiera							
JUEGO DE ANÁLISIS DE FLUIDOS								

Aceite para motores diésel		1	1	1	1	1	1	1
Tren de mando <ul style="list-style-type: none"> • Aceite de la transmisión • Aceite del eje • Aceite de mando tándem 			4	4	4	4	4	4
Aceite hidráulico			1	1	1	1	1	1
Juego DieselScan			1	1	1	1	1	1

	MANTENIMIENTO PERIÓDICO							
	DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO LA PAZ SANTANDER						Versión 1	
Hoja 1 de 1								
CARGADOR	Servicio inicial 250 horas	Cada 250 horas	Cada 500 horas	Cada 1000 horas	Cada 2000 horas	Cada 4000 horas	Cada 4500 horas	Cada 6000 horas
Filtro de aceite	1		1	1	1	1	1	1
Filtro primario de combustible			1	1	1	1	1	1
Filtro de combustible auxiliar/separador de agua (si existe)			1	1	1	1	1	1
Filtro de combustible final			1	1	1	1	1	1
Colocador de combustible línea			1	1	1	1	1	1
Filtro de respiradero de llenado rápido de combustible (si existe)			1	1	1	1	1	1
Filtro de aceite de transmisión					1	1		1
Filtro de retorno del sistema hidráulico						1		
Filtro primario de aire (motor de 6,8 litros Tier3/fase IIIA)				1	1	1	1	1
Filtro primario de aire (motor de 6,8 litros fase II)				1	1	1	1	1
Filtro secundario de aire (motor de 6,8 litros Tier3/fase IIIA)				1	1	1	1	1
Filtro primario de aire (motor de 6,8 litros fase II)				1	1	1	1	1
Filtro del respiradero del depósito hidráulico			1	1	1	1	1	1
Filtro de aire fresco de cabina	Según se requiera							
Filtro de recirculación de cabina	Según se requiera							
Válvula de descarga de polvo(motor de 6,8 litros				1	1	1	1	1

Tier3/fase IIIA)								
Válvula de descarga de polvo(motor de 6,8 litros fase II)				1	1	1	1	1
Amortiguador de cigüeñal							1	
Empaquetadura de tapa de balancines del motor						1	1	
Aceite de motor	24.5 l (6.5 gal)		24.5 l (6.5 gal)	24.5 l (6.5 gal)	24.5 l (6.5 gal)	24.5 l (6.5 gal)	24.5 l (6.5 gal)	24.5 l (6.5 gal)
Aceite hidráulico						110 l (29.1 gal)		
Aceite de transmisión, freno de estacionamiento y eje	44 l (11.6 gal)			0.6 l (20 oz)	66.1 l (17.5 gal)	66.1 l (17.5 gal)	66.1 l (17.5 gal)	66.1 l (17.5 gal)
premezclado								29.5 l (7.8 gal)
Prolongador de refrigerante	Según se requiera							
Combustible Diésel			1	1	1	1	1	1
Refrigerante motor				1	1	1	1	1