



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA AUTOMOTRIZ, MAQUINARIA
AGRÍCOLA Y MAQUINARIA PESADA DE CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMA
DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DENTRO DE LA EMPRESA DE
TRANSPORTES Y SERVICIOS DE SUCHITEPÉQUEZ S.A.,
DEL INGENIO PALO GORDO, S.A.”**

Cristian Morel Garzaro Vásquez

Asesorado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, marzo de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA AUTOMOTRIZ, MAQUINARIA
AGRÍCOLA Y MAQUINARIA PESADA DE CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMA
DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DENTRO DE LA EMPRESA DE
TRANSPORTES Y SERVICIOS DE SUCHITEPÉQUEZ S.A.,
DEL INGENIO PALO GORDO, S.A.”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CRISTIAN MOREL GARZARO VÁSQUEZ

ASESORADO POR EL: ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MARZO DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. José Milton de León Bran
VOCAL V	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA AUTOMOTRIZ, MAQUINARIA AGRÍCOLA Y MAQUINARIA PESADA DE CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DENTRO DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS DE SUCHITEPÉQUEZ S.A., DEL INGENIO PALO GORDO, S.A.”,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha agosto de 2005.

Cristian Morel Garzaro Vásquez

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 17 de febrero de 2009.
Ref.EPS.DOC.344.02.09.

Ingeniera
Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Inga. Sarmiento Zeceña.

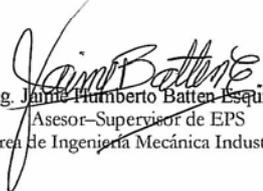
Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, **CRISTIAN MOREL GARZARO VÁSQUEZ**, procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA AUTOMOTRIZ, MAQUINARIA AGRÍCOLA Y MAQUINARIA PESADA DE CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DENTRO DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS DE SUCHITEPÉQUEZ S.A., DEL INGENIO PALO GORDO, S.A."**.

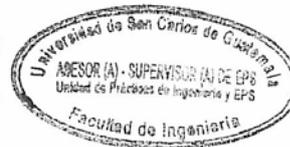
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
Asesor-Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 17 de febrero de 2009.
Ref.EPS.D.88.02.09.

Ingeniero
José Francisco Gómez Rivera
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Gómez Rivera.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA AUTOMOTRIZ, MAQUINARIA AGRÍCOLA Y MAQUINARIA PESADA DE CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DENTRO DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS DE SUCHITEPÉQUEZ S.A., DEL INGENIO PALO GORDO, S.A."** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **CRISTIAN MOREL GARZARO VÁSQUEZ** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor - Supervisor de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS

NISZ/ra



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA AUTOMOTRIZ, MAQUINARIA AGRÍCOLA Y MAQUINARIA PESADA DE CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DENTRO DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS DE SUCHITEPÉQUEZ S.A, DEL INGENIO PALO GORDO, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Cristian Morel Garzazo Vázquez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Una firma manuscrita en tinta negra que parece decir 'Byron Gerardo Chocooj Barrientos'.

Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, febrero de 2009

/mgp



FACULTAD DE INGENIERÍA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA AUTOMOTRIZ, MAQUINARIA AGRÍCOLA Y MAQUINARIA PESADA DE CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DENTRO DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS DE SUCHITÉPEQUEZ S.A., DEL INGENIO PALO GORDO, S.A.”**, presentado por el estudiante universitario Cristian Morel Garzaro Vásquez, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. José Francisco Gómez Rivera

DIRECTOR
Escuela Mecánica Industrial



Guatemala, marzo de 2009.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA AUTOMOTRIZ, MAQUINARIA AGRÍCOLA Y MAQUINARIA PESADA DE CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL DENTRO DE LA EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS DE SUCHITEPÉQUEZ, S.A., DEL INGENIO PALO GORDO, S.A.”**, presentado por el estudiante universitario **Cristian Morel Garzaro Vásquez** autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, marzo de 2009.

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

- DIOS** Por haberme permitido alcanzar mi objetivo y por haber sido mi fortaleza en cada momento de mi vida.
- MI MADRE** María Hilda Garzaro Vásquez, por el esfuerzo y la paciencia que tuvo al haberme brindado su confianza, por su amor desinteresado que me alienta a seguir luchando, y saber que siempre puedo contar con su apoyo. Te quiero mucho mamá. Gracias madre por todos tus sacrificios a mi favor.
- MIS TÍOS** José Morel Garzaro Vásquez y José Rodolfo Garzaro Vásquez, que han sido como un padre, por su cariño y apoyo en todo momento.
Hugo Pereira Vásquez, Rolando García Vásquez y Ricardo Vásquez, gracias por sus consejos durante todo este tiempo, con todo mi cariño.
- MIS ABUELOS** José Garzaro y María Julia Vásquez (q.e.p.d.) que sus almas descanse en paz, su recuerdo siempre estará conmigo.
- MI NOVIA** Miriam Yohana Barrera Valiente, por brindarme el apoyo incondicionalmente, en los momentos que más la necesitaba. Gracias mi amor.

MIS PRIMOS Mónica Garzaro, Tania Garzaro, Sandra Garzaro, Flor de María Pereira, Marcela Alejandra Pereira, Carlos Enrique García Quevedo, Ramiro Klusman, gracias por su cariño y consejos.

MIS AMIGOS Kristopher Paredes, Wilder Estrada, Kevin Zea, Guillermo Roche, Gerardo Flores, Obed Molina, Euler Mazariegos, Ernesto Muñoz, Marvin Morales, Nery Aguirre, Werner Balan, Diego De León, por su valiosa amistad y ayuda en los momentos compartidos a lo largo de mi carrera.

MI FAMILIA EN GENERAL

Tíos y primos.

Por haberme brindado sus consejos y su apoyo incondicionalmente en todo momento.

LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Por haberme dado todos los conocimientos académicos adquiridos durante los años de estudios universitarios.

Por contribuir a mi desarrollo profesional.

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A la gloriosa Universidad que con su larga trayectoria, aporta a nuestra sociedad, profesionales que practican los más altos valores sociales beneficiando a nuestra gran familia guatemalteca.

AGRADECIMIENTOS A:

EMBOTELLADORA LA MARIPOSA, S.A. (PEPSI), por haberme permitido realizar las prácticas laborales y muy especialmente a Ing. Ángelo López Navas y Lic. Jerry Ciraiz, por su apoyo y confianza brindada.

TRANSPORTES Y SERVICIOS DE SUCHITEPÉQUEZ, S.A. (T.S.S.S.A.), INGENIO PALO GORDO y muy especialmente a los Ingenieros José Estrada y Donald Milian, por su incondicional apoyo para la elaboración del presente trabajo.

Mi asesor Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel, por el tiempo dedicado y su ayuda en la elaboración de este trabajo.

Mis padrinos Ing. Esaú Esteban e Ing. Roberto Mejía, por los consejos y el apoyo que me han brindado.

Al Ingeniero Roberto Mejía, por impulsarme hacia delante con sus consejos y apoyo y colaboración en el desarrollo de este trabajo de graduación.

Al Ingeniero Jorge Ruano, por su gran ayuda para realizar este trabajo de graduación.

La Familia Cifuentes Rodas, por brindarme el apoyo y muy especialmente a la señora Reyna Isabel Cifuentes Rodas, gracias por todo.

Al Ingeniero Manuel Castro, Ingeniero Byron de Paz y Señor Arturo Oliva, por brindarme su apoyo incondicional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
GLOSARIO.....	XVII
RESUMEN.....	XXIII
OBJETIVOS.....	XXV
INTRODUCCIÓN.....	XXVII
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	1
1.1 Descripción y ubicación de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A., (T.S.S.S.A.)	1
1.2 Reseña histórica	1
1.3 Estructura organizacional	2
1.4 Visión y misión	4
1.5 Principios y valores	4
1.6 Actividades y servicios que realiza	7
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1 Conceptos generales de mantenimiento.....	9
2.1.1 Propósito del programa de mantenimiento	10
2.1.2 Objetivos de mantenimiento.....	12
2.1.3 Tipos de mantenimiento.....	13
2.1.3.1 Mantenimiento correctivo	13
2.1.3.2 Mantenimiento preventivo	14
2.1.3.3 Mantenimiento predictivo	17
2.1.3.4 Comparación entre mantenimiento correctivo y preventivo	18

2.1.4	Principios básicos del mantenimiento	18
2.1.5	Funciones específicas.....	19
2.1.6	Funciones secundarias del mantenimiento	19
2.1.7	Costos en el mantenimiento.....	20
2...1.7.1	Componente del costo de mantenimiento.....	20
2.1.7.2	Progreso en los esfuerzos de reducción de costos.....	21
2.1.7.3	Costo relativo con personal propio.....	21
2.1.7.4	Costo relativo con material.....	21
2.1.7.5	Costo de mano de obra externa.....	22
2.1.7.6	Costo de mantenimiento con relación a la producción	22
2.1.7.7	Costo de capacitación.....	23
2.1.7.8	Inmovilizado en repuestos.....	23
2.1.7.9	Costo de mantenimiento por valor de venta.....	24
2.1.7.10	Costo global	24
2.2	Conceptos generales de seguridad e higiene industrial.....	25
2.2.1	Seguridad industrial	25
2.2.1.1	Objetivos básicos de la seguridad Industrial.....	26
2.2.2	Higiene industrial.....	26
2.2.2.1	Objetivo de la higiene industrial	27
2.2.2.2	Orden y limpieza	28
2.2.3	Seguridad e higiene industrial.....	28
2.2.4	Propósito del programa de seguridad e higiene Industrial.....	29

2.2.5	Comité de seguridad e higiene industrial	30
2.2.6	Accidentes.....	30
2.2.7	Señalización.....	32
2.2.8	Equipo de protección personal.....	38
3.	SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.....	39
3.1	Descripción de la maquinaria.....	39
3.1.1	Maquinaria automotriz.....	40
3.1.2	Maquinaria agrícola.....	40
3.1.3	Maquinaria pesada de construcción.....	41
3.2	Tipo de mantenimiento que se realiza.....	41
3.3	Estado actual de la maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción.....	41
3.4	Situación actual de seguridad e higiene industrial.....	42
3.4.1	Política de accidentes.....	42
3.4.2	Planes y procedimientos de emergencia.....	45
3.4.3	Participación directa de la administración	46
3.4.4	Investigación estadística y reporte de accidentes.....	46
3.4.5	Capacitación y motivación.....	47
3.4.6	Orden y limpieza.....	47
3.4.7	Equipo de protección personal	48
3.4.8	Señalización	50
3.4.9	Equipo contra incendio	51
3.4.10	Iluminación	52
3.4.11	Servicios sanitarios.....	54

4.	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	55
4.1	Planificación.....	55
4.2	Organización.....	63
4.3	Ejecución	65
4.4	Maquinaria automotriz	69
4.4.1	Vehículos livianos	69
4.4.1.1	Rutinas de mantenimiento.....	70
4.4.2	Buses	70
4.4.2.1	Rutinas de mantenimiento.....	70
4.4.3	Cabezales	71
4.4.3.1	Rutinas de mantenimiento.....	71
4.5	Maquinaria agrícola	73
4.5.1	Tractores.....	73
4.5.1.1	Rutinas de mantenimiento.....	76
4.5.2	Alzadoras	78
4.5.2.1	Rutinas de mantenimiento.....	81
4.5.3	Motobombas de riego	83
4.5.3.1	Rutinas de mantenimiento.....	85
4.6	Maquinaria pesada de construcción	87
4.6.1	Tractores de oruga.....	87
4.6.1.1	Rutinas de mantenimiento.....	90
4.6.2	Cargador frontal	91
4.6.2.1	Rutinas de mantenimiento.....	93
4.6.3	Motoniveladora.....	94
4.6.3.1	Rutinas de mantenimiento.....	97
4.6.4	Retroexcavadora.....	98
4.6.4.1	Rutinas de mantenimiento.....	101
4.7	Actividades diarias antes de encender la maquinaria	103

4.8	Factores que influyen en las rutinas de mantenimiento	105
4.9	Hojas de control y supervisión	106
4.10	Historial de reparaciones	115
4.10.1	Objetivos del historial	115
4.10.2	Recolección de datos y su almacenamiento	118
4.10.3	Fichas técnicas	119
4.10.3.1	Maquinaria automotriz	119
4.10.3.2	Maquinaria agrícola	121
4.10.3.3	Maquinaria pesada de construcción	122
4.10.4	Control de reparaciones	123
4.11	Capacitación al personal	126
4.12	Costos de rutinas de mantenimiento	130
4.12.1	Maquinaria automotriz	130
4.12.1.1	Lubricantes	130
4.12.1.2	Mano de obra	135
4.12.1.3	Repuestos	137
4.12.2	Maquinaria agrícola	141
4.12.2.1	Lubricantes	141
4.12.2.2	Mano de obra	144
4.12.2.2	Repuestos	145
4.12.3	Maquinaria pesada de construcción	148
4.12.3.1	Lubricantes	148
4.12.3.2	Mano de obra	151
4.12.3.3	Repuestos	152

5.	PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	155
5.1	Planificación y organización de seguridad industrial.....	155
5.1.1	Planificación	155
5.1.2	Organización de seguridad	157
5.1.3	Objetivos de la organización de seguridad.....	159
5.1.4	Estructura organizacional del comité de seguridad	159
5.1.5	Funciones del comité gerencial de seguridad	161
5.2	Políticas de seguridad.....	164
5.3	Normas generales de seguridad industrial.....	166
5.4	Plan general de seguridad industrial.....	168
5.4.1	Plan de capacitación para el comité de seguridad industrial	170
5.4.2	Primeros auxilios.....	172
5.4.3	Señalización.....	174
5.4.4	Investigación de accidentes	176
5.5	Índices de los accidentes.....	179
5.5.1	Tasa o índice de frecuencia de daños	180
5.5.2	Tasa de incidencia	180
5.5.3	Tasa de gravedad de los daños.....	180
5.6	Propuesta del programa de seguridad e higiene industrial	183
5.6.1	Normas de seguridad e higiene en el taller.....	183
5.7	Condiciones ambientales.....	186
5.7.1	Cálculo de iluminación del taller.....	187
5.7.2	Cálculo de iluminación de jaulas, pintura y tractores	194
5.7.3	Cálculo de iluminación de torno y electromecánicos.....	201

5.8	Señalización.....	207
5.9	Equipo de protección personal.....	209
5.9.1	Normas de uso del equipo de protección personal	209
5.9.2	Protección para la cara y ojos	210
5.9.3	Protección respiratoria	211
5.9.4	Protección para manos y brazos.....	211
5.9.5	Protección para el cuerpo	211
5.9.6	Protección para pies	211
5.10	Equipo contra incendios.....	222
5.10.1	Normas de seguridad contra incendio.....	222
5.10.2	Revisiones del equipo contra incendios	227
5.10.3	Formato para inspección de extintores	227
5.10.4	Cómo utilizar un extintor portátil.....	229
5.10.5	Asignación de extintores en áreas de trabajo	230
5.11	Higiene.....	233
5.11.1	Orden y limpieza	234
5.11.2	Recolección de basura.....	235
5.11.3	Servicios sanitarios	237
5.12	Control del plan de seguridad e higiene industrial	239
5.12.1	Registros	239
5.12.2	Informes	241
5.13	Botiquines	246

5.14	Costo del programa	248
5.14.1	Costo de equipo protección personal.....	248
5.14.2	Costo de equipo contra incendios	255
5.14.3	Costo de señalización	256
5.14.4	Costo de capacitación al personal	257
5.14.5	Costo total.....	257
5.15	Análisis beneficio-costo	258
5.16	Seguimiento del programa de la seguridad e higiene industrial	262
5.16.1	Análisis mensual de reportes.....	263
5.16.2	Revisión y actualización de normas.....	264
5.16.3	Programa de sensibilización e incentivación	265
CONCLUSIONES		267
RECOMENDACIONES.....		271
BIBLIOGRAFÍAS.....		275
APÉNDICES		277

ÍNDICE DE ILUSTACIONES

FIGURAS

1.	Estructura organizacional de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.).....	3
2.	Señales de prohibición	33
3.	Señales de obligación o reglamentaria	34
4.	Señales de precaución.....	35
5.	Señales para equipo a utilizar en caso de incendio	36
6.	Señales que indican ubicación de salidas de emergencia y de instalaciones de primeros auxilios	37
7.	Formato de calendarización semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria automotriz.....	61
8.	Formato de calendarización semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción.....	62
9.	Estructura organizacional del Taller de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.).....	64
10.	Formato de programa semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria automotriz.....	67
11.	Formato de programa semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción.....	68
12.	Formato de hoja de inspección diaria	104

13.	Formato de orden de trabajo.....	107
14.	Formato de control de órdenes de trabajo	109
15.	Formato de registro de trabajo de mantenimiento para maquinaria automotriz	110
16.	Formato de registro de trabajo de mantenimiento para maquinaria agrícola para tractores	111
17.	Formato de registro de trabajo de mantenimiento para maquinaria agrícola para alzadoras.....	112
18.	Formato de registro de trabajo de mantenimiento para maquinaria agrícola para motobombas.....	113
19.	Formato de registro de trabajo de mantenimiento para maquinaria pesada de construcción	114
20.	Formato de ficha técnica para maquinaria automotriz	120
21.	Formato de ficha técnica para maquinaria agrícola	121
22.	Formato de ficha técnica para maquinaria pesada de construcción ...	122
23.	Formato de control de reparaciones	124
24.	Formato de programa de resumen de reparaciones.....	125
25.	Estructura organizacional del comité gerencial de seguridad industrial de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A.(T.S.S.S.A.)	160
26.	Plano de las lámparas del taller	193
27.	Plano de las lámparas de jaulas, pintura y tractores.....	200
28.	Plano de las lámparas de torno y electromecánico.....	206
29.	Uso de equipo de protección personal.....	208
30.	Fuego de Clase A	224
31.	Fuego de Clase B	225
32.	Fuego de Clase C	226
33.	Formato de inspección de extintores	228

34.	Cómo utilizar un extintor portátil.....	229
35.	Formato de asignación de extintores	232
36.	Formato de formulario para evaluar orden y limpieza	238
37.	Formato de registro de accidentes.....	240
38.	Formato de informe de accidentes.....	242
39.	Formato de mapeo de condiciones y actos inseguros	244
40.	Formato de control de condiciones de seguridad e higiene industrial	245
41.	Plano de ubicación de los botiquines	246
42.	Formato de datos técnicos de maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción.....	279
43.	Formato de guía de lubricación de maquinaria automotriz.....	280
44.	Formato de guía de lubricación de tractores de campo	283
45.	Formato de guía de lubricación de tractores en los frentes de cosecha	285
46.	Formato de la guía de lubricación de alzadoras en los frentes de cosecha	287
47.	Formato de la guía de lubricación de motobombas en el campo	289
48.	Formato de la guía de lubricación de maquinaria pesada de construcción	291
49.	Formato de stock de repuestos.....	293
50.	Guía de primeros auxilios.....	311
51.	Demostraciones de la guía de primeros auxilios.....	323
52.	Modelo de formato para la investigación de accidentes e incidentes.....	336
53.	Formato de propuesta de modelo de formulario para investigar accidentes.....	343

54.	Normativo del reglamento interno en el área de talleres	347
55.	Formato de formulario de auditorías S.O.L.O.	349
56.	Formato de boleta de auditoría para la seguridad del alce	354
57.	Formato de boletas de auditorías de oficina administrativa	355
58.	Formato de boletas de auditorías del salón de reuniones.....	356
59.	Formato de boletas de auditorías del taller	357
60.	Formato de boletas de auditorías de oficinas de supervisores	358
61.	Formato de boletas de auditorías de mantenimiento y gasolinera	359
62.	Formato de boletas de auditorías de lavado de maquinaria.....	360
63.	Formato de boletas de auditorías de bodega de suministros.....	361
64.	Formato de boletas de auditorías de recepción de órdenes de trabajo	362
65.	Formato de boletas de auditorías de vestidores	363
66.	Formato de boletas de auditorías de servicios sanitarios.....	364

TABLAS

I.	Inventario de equipo de protección personal.....	49
II.	Inventario de señalización.....	50
III.	Inventario de equipo contra incendio.....	51
IV.	Rutinas de mantenimiento para automóviles, buses, cabezales, doble eje, palanganas de volteo	72
V.	Rutinas de mantenimiento para tractores.....	77
VI.	Rutinas de mantenimiento para alzadoras	82
VII.	Rutinas de mantenimiento para motobombas.....	86
VIII.	Rutinas de mantenimiento para maquinaria pesada de construcción, tractor de oruga, cargador frontal, motoniveladora, retroexcavadora	102
IX.	Programa de capacitación para el personal del taller Impartido por INTECAP	128
X.	Lubricantes utilizados en los vehículos livianos	131
XI.	Costo en lubricantes para vehículos livianos	132
XII.	Costo en lubricantes para camiones del taller.....	133
XIII.	Costo en lubricantes para buses.....	133
XIV.	Costo en lubricantes para cabezales y dobles ejes	134
XV.	Costo en lubricantes para palanganas de volteo	134
XVI.	Mano de obra de mantenimiento preventivo para la maquinaria automotriz.....	136
XVII.	Costo en repuestos para vehículos livianos	138
XVIII.	Costo en repuestos para camiones del taller	138

XIX.	Costo en repuestos para buses	139
XX.	Costo en repuestos para cabezales y dobles ejes	139
XXI.	Costo en repuestos para palanganas de volteo	140
XXII.	Lubricantes utilizados para maquinaria agrícola	141
XXIII.	Costo en lubricantes para tractores.....	142
XXIV.	Costo en lubricantes para alzadoras	143
XXV.	Costo en lubricantes para motobombas.....	143
XXVI.	Mano de obra de mantenimiento preventivo para la maquinaria agrícola.....	144
XXVII.	Costo en repuestos para tractores	146
XXVIII.	Costo en repuestos para alzadoras.....	147
XXIX.	Costo en repuesto para motobombas	147
XXX.	Lubricantes utilizados para maquinaria pesada de construcción	148
XXXI.	Costo en lubricantes para tractores de oruga	149
XXXII.	Costo en lubricantes para cargador frontal	149
XXXIII.	Costo en lubricantes para motoniveladora.....	150
XXXIV.	Costo en lubricantes para retroexcavadora	150
XXXV.	Mano de obra de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de construcción.....	151
XXXVI.	Costo en repuestos para tractores de oruga.....	152
XXXVII.	Costo en repuestos para cargador frontal.....	153
XXXVIII.	Costo en repuestos para motoniveladora	153
XXXIX.	Costo en repuestos para retroexcavadora	154
XL.	Plan de capacitación para el comité de seguridad industrial.....	178
XLI.	Listado de ubicaciones de extintores en talleres.....	231

XLII.	Listado de medicamentos e instrumentos para botiquín de primeros auxilios	247
XLIII.	Costo del programa para bodega	249
XLIV.	Costo del programa para mecánicos	249
XLV.	Costo del programa para soldadores	250
XLVI.	Costo del programa para enderezado y pintores	251
XLVII.	Costo del programa para torneros	251
XLVIII.	Costo del programa para electricistas y electromecánicos	252
XLIX.	Costo del programa para llaneros	252
L.	Costo del programa para carpinteros y albañiles	253
LI.	Costo del programa para mecánicos preventivos y gasolineros	253
LII.	Costo del programa para recolectores de basura (Medio Ambiente).....	254
LIII.	Costo del programa para equipo contra incendios.....	255
LIV.	Costo del programa para señalización.....	256
LV.	Costo total del programa de seguridad e higiene industrial	257
LVI.	Programa semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria automotriz.....	294
LVII.	Programa semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción	295
LVIII.	Calendarización semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria automotriz.....	296
LIX.	Calendarización semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción	297

LX.	Filtros y lubricantes de maquinaria automotriz de vehículos livianos	298
LXI.	Filtros y lubricantes de maquinaria automotriz de buses	299
LXII.	Filtros y lubricantes de maquinaria automotriz de cabezales	300
LXIII.	Filtros y lubricantes de maquinaria automotriz de camiones de abastecimiento de combustible.....	301
LXIV.	Filtros y lubricantes de maquinaria automotriz de camiones de servicios del taller	302
LXV.	Filtros y lubricantes de maquinaria automotriz de dobles ejes	303
LXVI.	Filtros y lubricantes de maquinaria automotriz de palanganas de volteo	304
LXVII.	Filtros y lubricantes de maquinaria agrícola de alzadoras	305
LXVIII.	Filtros y lubricantes de maquinaria agrícola de motobombas	306
LXIX.	Filtros y lubricantes de maquinaria agrícola de tractores	307
LXX.	Filtros y lubricantes de maquinaria pesada de construcción de cargador frontal	308
LXXI.	Filtros y lubricantes de maquinaria pesada de construcción de motoniveladora, retroexcavadora y grúas	309
LXXII.	Teléfonos de emergencia.....	310

GLOSARIO

API	Es una escala de la gravedad establecida por el Instituto Americano del Petróleo y en uso general en la industria petrolera, la cual es llamada “El Grado API”. Esta escala arbitraria expresa la gravedad o la densidad de los productos de petróleo líquidos.
Accidente	Cualquier acontecimiento inesperado o imprevisto que interrumpe o interfiere el proceso ordenado de la actividad que se trate. No implica necesariamente una lesión.
Acto inseguro	Es toda falla o error humano que provoca accidentes.
Condición insegura	Consiste en los peligros que hay en el ambiente trabajo.

Comité de seguridad

Grupo de personas que se encargan de prevenir cualquier daño que pueda afectar la salud de los trabajadores, mediante la investigación de las causas de los accidentes y enfermedades, la proposición de medidas para prevenirlos y la vigilancia de su cumplimiento.

Ficha técnica

Es la suma de información referida a los datos de fabricación, operación, repuestos de cada máquina que existen dentro de la empresa.

Flotillas

Grupo de vehículos de similares características mecánicas, eléctricas y funcionales.

Higiene industrial

Es el conjunto de conocimientos y técnicas dedicadas a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológicos o tensiones, que provienen del trabajo y que pueden causar enfermedades o deteriorar la salud.

Horómetro	Instrumento de medición, que permite calcular la cantidad de tiempo que ha funcionado una maquinaria.
Iluminancia	Es la cantidad de flujo luminoso emitido por una fuente de luz que incide, atraviesa o emerge de una superficie por unidad de área. Se mide en luxes o pie-cándela.
Incidente	Un suceso no deseado, el que bajo circunstancia un poco diferente, podría haber ocasionado perjuicio a las personas, daño a la propiedad o pérdida en el proceso.
Lumen	Unidad de flujo lumínico, es el contenido en un ángulo sólido unitario que dimana desde una fuente luminosa cuya intensidad es una candela.
Luminancia	Es la intensidad luminosa por unidad de superficie aparente, de una fuente de luz primaria o secundaria. Se mide en candela por metro cuadrado o pie-lambert.

Lux	Unidad de iluminación, igual a un lumen por metro cuadrado o 0.093 pie-candela.
Mando final	Conjunto de engranajes para aumentar la tracción.
Mantenimiento	Comprende todas aquellas actividades necesarias para mantener el equipo, instalaciones y maquinaria en condiciones seguras, eficientes y económicas.
Mantenimiento correctivo	Comprende llevarse a cabo, con el fin de corregir o reparar una falla en el equipo o maquinaria.
Mantenimiento preventivo	Es un método sistemático de reparación y/o sustitución de averías, mediante una planeación previa de actividades, con el fin de evitar en lo posible, la mayor cantidad de daños imprevistos, así como disminuir los períodos muertos de producción.

Maquinaria pesada

Equipo mecánico compuesto por un motor y una bomba mecánica, utilizados para la aspersión de agua y posterior riego de las tierras sembradas.

Motobombas

Son motores estacionarios acoplados a bombas para distribuir el agua a toda el área a regar.

Orden de trabajo

Es el instructivo por el cual se indica a los sectores mecánicos y operarios de mantenimiento a efectuar una tarea.

Programa de seguridad

Conocimientos y técnicas que se emplean con el objeto de evitar accidentes y conservar y mejorar la salud en el trabajo.

Registro

Anotaciones o historial de mantenimiento de una unidad por hora o kilometraje.

Seguridad industrial

Conjunto de conocimientos técnicas, que se ocupa de eliminar condiciones y actos inseguros.

S.O.L.O

Seguridad, orden, limpieza y ornato.

Talleres

Son los sectores internos o externos de la empresa en donde se realiza el mantenimiento.

Viscosidad

Propiedad que tiene un aceite de resistir un flujo o los esfuerzos de corte.

Zafra

Se le llama así al período de producción de azúcar de los ingenios, que por lo general, es de noviembre a abril de cada año.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación fue realizado a través del programa Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), presenta de manera concisa la implementación de programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria automotriz, agrícola y pesada de construcción y programa de seguridad e higiene industrial para la empresa de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.), Ingenio Palo Gordo, S.A..

El siguiente trabajo de graduación está formado por cinco capítulos que se detalla a continuación:

El primer capítulo trata de las generalidades de la empresa tales como: descripción y ubicación, reseña histórica, estructura organizacional, visión y misión, principios y valores, actividades y servicios que realiza.

En el segundo capítulo, aparece el marco teórico en el cual hay conceptos de mantenimiento preventivo y seguridad e higiene industrial.

El tercer capítulo presenta la situación actual de los procesos de mantenimiento preventivo y de seguridad e higiene industrial en la empresa.

El cuarto capítulo detalla el programa de mantenimiento preventivo se refiere en la planificación, organización ejecución de controles, rutinas de mantenimiento, hojas de control y supervisión, objetivos del historial, fichas técnicas, control de reparaciones, capacitación al personal y costos de las rutinas de mantenimiento de la maquinaria automotriz, agrícola y pesada de construcción.

Por último, el quinto capítulo, el programa de seguridad e higiene industrial se refiere a la planificación y organización, políticas de seguridad, índices de los accidentes, propuestas del programa de seguridad e higiene industrial, cálculo de iluminación en las áreas de trabajo, control del plan de seguridad e higiene industrial, capacitación al personal, costo del programa y seguimiento de la implementación de la seguridad e higiene industrial.

OBJETIVOS

General :

Implementar un programa de mantenimiento preventivo en la planificación, organización, control y ejecución que intervienen en la maquinaria automotriz, agrícola y pesada de construcción e implementar un programa de seguridad e higiene industrial para poder aumentar las condiciones de trabajo a un nivel óptimo y así desarrollar las tareas asignadas al departamento de Taller – Maquinaria adecuadamente.

Específicos :

1. Llevar a cabo un diagnóstico situacional del programa de mantenimiento preventivo, para determinar las condiciones de los vehículos, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción.
2. Estandarizar y actualizar el mantenimiento preventivo a todos los vehículos, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción.
3. Reducir el tiempo de parada de cada vehículo, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción por medio de formatos para establecer tiempos estándar para las operaciones.
4. Integrar a los operadores, bodegueros, mecánicos, electromecánicos, llanteros, gasolineros, soldadores, al programa de mantenimiento para obtener mejores resultados.

5. Desarrollar formatos para recopilar la información necesaria a utilizar en el programa de mantenimiento preventivo.
6. Optimización del personal en el taller a través de capacitaciones en las áreas de mantenimiento y seguridad e higiene industrial a corto, mediano y largo plazo.
7. Llevar a cabo un diagnóstico situacional de seguridad e higiene industrial, para determinar las condiciones del departamento de Taller de la empresa.
8. Crear un comité de seguridad industrial y asignarle responsabilidades para que tome acciones encaminadas a evitar accidentes y a mejorar las condiciones de trabajo.
9. Proponer las normas de seguridad e higiene industrial adecuadas dentro de la empresa.
10. Contribuir con el mejoramiento en las condiciones ambientales de seguridad e higiene en las áreas de trabajo.
11. Desarrollar formatos para recopilar la información necesaria a utilizar en el programa de seguridad e higiene industrial e incrementar la productividad por medio del control de riesgos industriales.
12. Involucrar a todo el personal tanto, gerencia, jefaturas, supervisión, y personal operativo para un mejoramiento práctico tanto en mantenimiento preventivo como seguridad e higiene industrial.

INTRODUCCIÓN

El taller de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.), Ingenio Palo Gordo es el departamento encargada de brindar mantenimiento a maquinaria de transporte, agrícola y pesada de construcción, para el movimiento de personal, caña.

El mantenimiento preventivo busca prolongar la vida y la disponibilidad de los equipos, razón por la cual fue necesario realizar mejoras en los procesos de mantenimiento preventivo de vehículos, buses, cabezales-rodaje, tractores y alzadoras, entre otros.

La falta de planificación y control en el actual mantenimiento preventivo; es el motivo principal de los altos costos de operación y corrección de fallas que existen en los vehículos livianos, buses, cabezales-rodaje, palanganas de volteo, alzadoras, tractores, motobombas, tractor de oruga, cargador frontal, motoniveladora, y retroexcavadoras de la empresa; lo que dificulta las actividades que llevan a cabo los supervisores y personal de mantenimiento. Por lo que se hace necesario la implementación de un programa de mantenimiento preventivo que lleve un control de todas estas actividades, hacia la búsqueda de un mejor desempeño en la operación de la maquinaria.

En la actualidad, algunas empresas se ven afectadas, por carecer de un programa de seguridad dentro de la empresa, el cual permitiría llevar un control adecuado de los accidentes. Por ello es necesario que la empresa Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.), pueda contar con un programa de seguridad industrial, para brindarle apoyo y confianza al trabajador.

Dentro del estudio para la introducción de un programa de seguridad e higiene industrial en el taller de la empresa Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.), se pretenden revisar las condiciones generales de trabajo y formar un reglamento para la implementación del programa de seguridad e higiene industrial, para así poder mejorar permanentemente la productividad de los trabajadores.

La idea que los empleados se forman de los cambios y la manera en que se adaptan a ellos es un factor esencial en los frutos de cualquier implementación que se introduzca al taller.

La labor del departamento de mantenimiento, está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones, la maquinaria y herramienta, equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 Descripción y ubicación de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.)

El Ingenio cuenta con 75 personas laborando en el Área Administrativa y en el Área Operativa cuenta con 2,000 trabajadores, está ubicada en el Municipio de San Antonio Suchitepéquez en el Departamento de Suchitepéquez en Km. 142.5 Carretera al Pacífico San Antonio Suchitepéquez.

1.2 Reseña histórica

INGENIO PALO GORDO S.A., es una Compañía Agrícola e Industrial dedicada a la Producción de Azúcar Blanca de primera con vitamina A, azúcar crudo y alcohol industrial, se formó como una Compañía Privada en el año de 1962.

Y además está conformada por TRANSPORTES Y SERVICIOS DE SUCHITEPÉQUEZ, S.A., (T.S.S.S.A.), se formó en el año de 1992, es la encargada de darle Servicio de Maquinaria al INGENIO PALO GORDO.

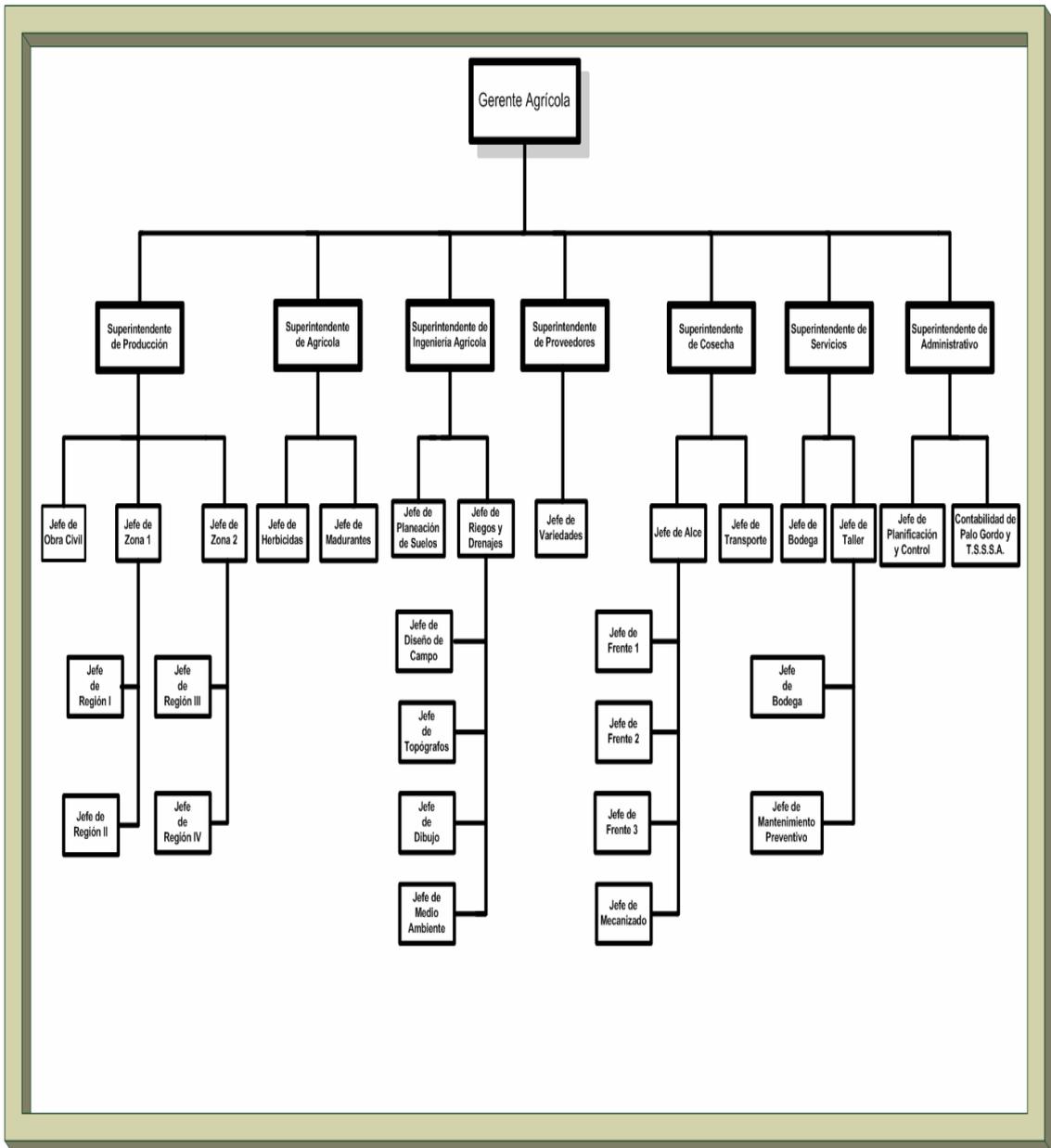
1.3 Estructura organizacional

Todas las áreas que se indican en el organigrama de la figura 1, juegan un papel importante en el proceso productivo de la organización. Cada una ejecuta funciones diseñadas para cumplir con la misión de la empresa en forma interrelacionada con las demás áreas. Algunas forman parte directa del proceso productivo, otras son áreas de apoyo a dicho proceso, pero son igualmente importantes. Todas las áreas en conjunto deben contribuir con el alcance de las metas estratégicas de la empresa, las cuales, finalmente, sirven de guía para el que hacer de cada una de ellas.

La estructura organizacional es la mención de todas las partes que se hacen responsables por la dirección y decisiones que se toman para dirigir de manera adecuada a la empresa.

A continuación se presenta el organigrama de la empresa:

Figura 1 Estructura organizacional de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.)



1.4 Visión y misión

A continuación se describen la visión, misión y los principios y valores de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.), que son las siguientes:

- ✓ **Visión:** ser un equipo eficiente en los diferentes procesos de producción, cosecha y entrega de caña de azúcar a fábrica.

- ✓ **Misión:** nuestro equipo está comprometido en la producción de azúcar para satisfacer la demanda industrial a través de actividades sostenibles de producción, cosecha, transporte y entrega de materia prima (Caña).

1.5 Principios y valores

Los principios y valores de la empresa son muy importantes en cualquier empresa, que se mencionan a continuación:

**INGENIO PALO GORDO
TRANSERVISA
PRINCIPIOS Y VALORES**



✓ Honradez.	Manera de obrar con honra y honor, esto es, con estima y respeto por uno mismo y con arreglo a las normas sociales y morales para la empresa.
✓ Lealtad.	La lealtad es una virtud, un compromiso con lo que se cree, con los ideales y con las personas que los rodean. La lealtad está íntimamente ligada al carácter de una persona, a su valor y honor.
✓ Compromiso con la empresa.	La identificación con la misión de la organización, el deseo de realizar un buen trabajo, y el deseo de cumplir con ciertas obligaciones a cambio de los beneficios económicos y sociales que se consiguen por pertenecer a la empresa.
✓ Responsabilidad	Es la capacidad de asumir una tarea, un deber o una obligación con seriedad y es el cumplimiento de las obligaciones o cuidado al hacer o decidir algo.
✓ Integridad.	Significa ser sólido, completo, y honesto en el trabajo que se hace. Se puede ver la integridad en la forma en que se trata con los clientes, en que se trata a los colegas, y en la forma en que se toma decisiones día tras día.
✓ Trato justo y equitativo.	Planificar y gestionar la carrera de los individuos dentro de la empresa permite identificar y aprovechar las oportunidades de crecimiento personal y profesional de los mismos, favoreciendo con ello la dirección del conocimiento en la empresa.

INGENIO PALO GORDO
TRANSERVISIA
PRINCIPIOS Y VALORES



<p>✓ Trabajo en equipo</p>	<p>El trabajar en equipo nos traerá más satisfacción y nos hará más sociables, también nos enseñara a respetar las ideas de los demás y ayudar a los compañeros si es que necesitan nuestra ayuda se la daremos para el beneficio de la empresa. Para la empresa trabajar en equipo es fundamental lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumenta la calidad del trabajo al tomarse las decisiones por consenso. • Se fortalece el espíritu colectivista y el compromiso con la empresa. • Se reducen los tiempos en las investigaciones al aportar y discutir en grupo las soluciones. • Disminuyen los gastos institucionales. • Existe un mayor conocimiento e información. • Surgen nuevas formas de abordar un problema. • Se comprenden mejor las decisiones. • Son más diversos los puntos de vista. • Hay una mayor aceptación de las soluciones.
<p>✓ Liderazgo</p>	<p>Es el proceso de dirigir las actividades laborales de los miembros de un grupo y de influir en ellas y se logra mayor rentabilidad, productividad, calidad y clima de trabajo, a la consecución de uno o diversos objetivos específicos para la empresa.</p>
<p>✓ Solidaridad</p>	<p>Es el proceso de transformación que se refleja en todos sus ámbitos. La solidaridad es una virtud contraria al individualismo y al egoísmo. Se refleja en el servicio y busca el bien común para la empresa.</p>

1.6 Actividades y servicios que realiza

TRANSPORTES Y SERVICIOS DE SUCHITEPÉQUEZ, S.A., (T.S.S.S.A.), cuenta con las áreas de trabajo del departamento del taller que se mencionan a continuación:

1. Área de soldadura
2. Área de electromecánico
3. Área de vehículos livianos
4. Área de buses
5. Área de cabezales
6. Área de maquinaria agrícola
7. Área de maquinaria pesada

Y además, estos son los servicios que presta T.S.S.S.A. al INGENIO PALO GORDO y que están distribuidos de la siguiente manera:

- ✓ Bascula
- ✓ Transportes
- ✓ Taller
- ✓ Bodega
- ✓ Enderezado y pintura
- ✓ Gasolinera
- ✓ Llantera
- ✓ Torno
- ✓ Carpintería
- ✓ Obra civil
- ✓ Siembra y corte de caña

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Conceptos generales de mantenimiento

A continuación se mencionan los diferentes tipos de mantenimiento que existen con el propósito de tener fundamentos teóricos al respecto:

¿Qué es el mantenimiento?

El mantenimiento se define como el conjunto de actividades destinadas a garantizar el óptimo funcionamiento y prolongar la vida útil de los equipos, maquinaria e instalaciones para operar en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente, económico y especialmente para mantener el servicio que prestan y para el cual han sido creados.

Mantenimiento es el cuidado regular que necesitan las máquinas para funcionar bien, seguras y por largo tiempo. Tener en mente que el mantenimiento no es la reparación de la máquina después que se avería. Mantenimiento es proteger la máquina de modo que no se averíe o desgaste demasiado pronto.

Son tres los enemigos contra los cuales hay que proteger las máquinas:

- ✓ **Desgaste** (El aceite y la grasa se usan para proteger las piezas móviles contra el desgaste.)
- ✓ **Suciedad** (Los filtros se usan para recoger y atrapar la suciedad antes de que llegue al interior y dañe las piezas. El lavado frecuente y minucioso protege el exterior de la máquina. El almacenamiento cuidadoso del aceite, grasa y combustible, y los filtros limpios evitan la entrada de suciedad para proteger el interior.)
- ✓ **Calor** (El sistema de enfriamiento protege la máquina contra el calor, si usted se asegura que tiene refrigerante limpio y de buena calidad, no tiene fugas y todas las piezas están funcionando correctamente.)

2.1.1 Propósito del programa de mantenimiento

Si usted maneja máquinas, sabe que el tiempo es valioso. Si se ocupa más tiempo para terminar un trabajo, se consume más combustible, lubricantes, hay que pagar más salarios y la máquina se desgasta más. Y, al demorarse más en hacer el trabajo, se posponen otros. En buen mantenimiento conserva las máquinas listas para trabajar. Evita demoras y ahorra tiempo, dinero y cosechas.

Es el medio que tiene toda empresa para conservar operable con el debido grado de eficiencia y eficacia su activo fijo. Engloba al conjunto de actividades necesaria para:

- ✓ Mantener una instalación o equipo en funcionamiento.
- ✓ Restablecer el funcionamiento del equipo en condiciones predeterminadas.
- ✓ Evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas sobre los bienes precitados.
- ✓ Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- ✓ Evitar detenciones inútiles o paros de máquinas.
- ✓ Evitar accidentes.
- ✓ Evitar daños ambientales.
- ✓ Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- ✓ Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- ✓ Balancear el costo del mantenimiento con el correspondiente al lucro cesante.
- ✓ Lograr un uso eficiente o racional de la energía.
- ✓ Alcanzar o prolongar las funciones y la vida útil de los bienes.

2.1.2 Objetivos de mantenimiento

Los principales objetivos del mantenimiento manejados con criterio económico y encausado a un ahorro en los costos generales de producción son:

- ✓ Mantener constantemente los equipos e instalaciones en las condiciones óptimas para evitar tiempos de parada que aumenta los costos.
- ✓ Prolongar la vida útil según el fabricante de los equipos, maquinas e instalaciones al máximo.
- ✓ Tener una inspección sistemática de los equipos, maquinas e instalaciones, con periodicidad para detectar oportunamente cualquier desgaste o rotura, llevando los controles y registros adecuados.
- ✓ Llevar a cabo las reparaciones de emergencia lo más rápido posible, utilizando métodos más fáciles de reparación.
- ✓ Prever y proponer mejoras en la maquinaria y equipo para reducir las probabilidades de daño y rotura.
- ✓ Controlar el costo directo del mantenimiento mediante el uso correcto y eficiencia del tiempo, materiales, hombres y servicio.

2.1.3 Tipos de mantenimiento

Se disponen de un grupo mínimo de recursos humanos de mantenimiento capaz de garantizar optimización de producción, disponibilidad de equipos, y la seguridad en las maquinas. Dentro de los principales tipos de mantenimiento tenemos los siguientes.

2.1.3.1 Mantenimiento correctivo

Es la serie de trabajos que es necesario ejecutar en los equipos, maquinaria e instalaciones, etc., al cuidado del personal de mantenimiento, cuando estos dejan de prestar el servicio para el cual han sido diseñados.

Este tipo de mantenimiento se divide en dos aplicaciones que mencionaremos a continuación:

- a. Interviene cuando el mantenimiento preventivo indica que se impone una reparación del equipo, maquinaria para volver a poner en correcto estado de funcionamiento. Dichas reparaciones deberán efectuarse inmediatamente para prevenir mayor y más serios desperfectos que puedan provocar el reemplazo del equipo, maquinaria, antes de la expiración contemplada del período de vida útil, promedio del mismo.
- b. Por otro lado, el mantenimiento correctivo también abarca remodelaciones y/o montaje e instalaciones y equipos.

2.1.3.2 Mantenimiento preventivo

A principios de siglo se mostraron los primeros indicios de este sistema de mantenimiento, consiste básicamente en una serie de trabajos que es necesario desarrollar en alguna unidad operativa, instalación o maquinaria para evitar que ésta pueda interrumpir el servicio que proporciona. Esta serie de trabajos, generalmente, se toma de las instrucciones que dan los fabricantes al respecto, experiencias propias y aportaciones que puedan hacer los técnicos de mantenimiento en cada especialidad.

Una buena organización que aplica el mantenimiento preventivo, logra experiencia en determinar la causa de fallas respectivas o el tiempo de operación segura de algunos componentes o bien, llega a conocer puntos débiles de las instalaciones, equipos, maquinaria y otros.

La ejecución del mantenimiento preventivo, ya sea ligero o a fondo, debe llevarse a cabo por medio de programas, debe planearse; por eso éste es más barato que el mantenimiento correctivo, ya que tanto el material como la mano de obra y el momento de la labor están adecuados en cantidad, calidad y precio.

Al ocurrir una avería, siempre se tiene que aplicar el mantenimiento curativo. Con el mantenimiento preventivo, se busca minimizar la probabilidad de fallas; por medio de la aplicación constante de un nivel determinado de mantenimiento para prevenirlas.

Ventajas del mantenimiento preventivo

Algunas ventajas del mantenimiento preventivo mencionaremos a continuación:

a. Mayor vida útil:

Los equipos, maquinaria e instalaciones sujetas a mantenimiento preventivo tendrán mayor vida útil que la que tendrían sujetos a mantenimiento correctivo.

b. Disminución del tiempo muerto:

El tiempo muerto que los equipos, maquinaria e instalaciones permanecen fuera de servicio llega a ser menor cuando se aplica el mantenimiento preventivo, en comparación con el correspondiente a mantenimiento correctivo.

c. Uniformidad en la carga de trabajo:

La carga de trabajo para el personal de mantenimiento en un programa preventivo es más uniforme que en un programa de mantenimiento correctivo.

d. Confiabilidad:

Los equipos, maquinaria e instalaciones sujetos a este tipo de mantenimiento operan en mejores condiciones de seguridad puesto que se conoce su estado físico y sus condiciones de funcionamiento.

e. Costo de reparación:

Se puede reducir el costo de reparación de los equipos cambiando el sistema de mantenimiento correctivo a otro de mantenimiento preventivo.

f. Organización de bodega:

Tener un inventario muy elevado de materiales y repuestos no es bueno, debe existir un sistema de inventarios bien organizado para obtener un nivel óptimo de inventario total y, así, surtir en forma rápida las requisiciones incluidas en un cierto período.

El desarrollo del mantenimiento preventivo, se realiza a través de las siguientes actividades básicas como lo son:

- ✓ Visitas
 - ✓ Revisiones
 - ✓ Lubricación
 - ✓ Limpieza de la maquinaria
-
- ✓ **Visitas:** sirve para comprobar el estado del equipo, maquinaria, por medio de inspecciones periódicas que no involucran ninguna operación e desmontaje.
 - ✓ **Revisiones:** son inspecciones periódicas para comprobar el estado de la maquinaria, muy similares a las visitas, pero con la diferencia de que si se realizan operaciones de desmontaje parcial o total. Su profundidad es mayor que en las visitas; sin embargo, es necesario efectuar paros en la maquinaria transporte, agrícola y pesada en construcción.

- ✓ **Lubricación:** es la aplicación periódica de aceites y grasas, para evitar las fallas provocadas por desgaste prematuro de las piezas, debido a la fricción. La lubricación es un punto fundamental en el mantenimiento preventivo, pues con una adecuada lubricación, se puede obtener altos beneficios en la vida útil de trabajo de la maquinaria transporte, agrícola y pesada en construcción.
- ✓ **Limpieza de la maquinaria:** en general, en cualquier tipo de industria, la limpieza de la maquinaria es de suma importancia, permitiéndose a los encargados del mantenimiento preventivo detectar más fácilmente las averías en la maquinaria.

2.1.3.3 Mantenimiento predictivo

Este procedimiento de mantenimiento preventivo se define como un sistema permanente de diagnóstico que permite detectar con anticipación la posible pérdida de calidad de servicio que esté entregando un equipo.

Este tipo de mantenimiento requiere, para su aplicación, de un estudio profundo del recurso que se va a mantener para conocer sus partes vitales, su tiempo de vida útil y la calidad de servicio que se espera de cada una de ellas, así como de su conjunto. La ventaja de éste es que se puede obtener en tiempo real lo siguiente:

- a) Información sobre el proceso de planta
- b) Estadística
- c) Diagnóstico predictivo de funcionamiento
- d) Cambio automático de elementos redundantes para salvaguardar la calidad del servicio.

2.1.3.4 Comparación entre mantenimiento preventivo y correctivo

Una comparación correcta entre un mantenimiento preventivo y correctivo se refiere a lo siguiente que la implementación del uso de un programa de mantenimiento de preventivo se basa en sus beneficios económicos y productivos que se logran y de esa manera se evitan al máximo el mantenimiento correctivo. Por lo tanto, el mantenimiento correctivo debe pasar a segundo plano dentro de las empresas basado en sus beneficios que ofrece un comparativo con los beneficios de un buen funcionamiento y aplicación de mantenimiento preventivo.

2.1.4 Principios básicos del mantenimiento

Dentro de un mantenimiento es una secuencia de operaciones que se realizan para tener la maquinaria trabajando y funcionando en buenas condiciones. Sin importar el tipo de mantenimiento que se realice a las maquinarias dentro de una empresa, el mantenimiento tiene algunos principios básicos del mantenimiento que no varían que son los siguientes:

- ✓ Alargamiento de la vida útil de la maquinaria
- ✓ Aumentar de la vida útil de la maquinaria.
- ✓ Investigar las causas y remedios de los paros de emergencia.
- ✓ Reducción de los costos por paros improductivos.
- ✓ Reducción al mínimo el tiempo de paro.

2.1.5 Funciones específicas

Las funciones específicas que debemos mencionar son muy importantes de un buen mantenimiento que son las siguientes:

- ✓ Revisar la maquinaria
- ✓ Mantener la maquinaria
- ✓ Reparar la maquinaria
- ✓ Desarrollo de programas de mantenimiento preventivo y programado.
- ✓ Selección de personal
- ✓ Capacitación de personal

2.1.6 Funciones secundarias del mantenimiento

Las funciones secundarias del mantenimiento que mencionaremos a continuación:

- ✓ Hacer pedidos de repuestos, herramientas y suministros
- ✓ Controlar y asegurar un inventario de repuestos y suministros
- ✓ Asesorar la compra de nuevos equipos
- ✓ Llevar la contabilidad e inventarios de los equipos
- ✓ Cualquier otro servicio delegado por la administración
- ✓ Mantener los equipos de seguridad y demás sistemas de protección

2.1.7 Costos en el mantenimiento

La finalidad básica de la gestión de costos es estimular la optimización del uso de mano de obra, cantidad de materiales, contratos y minimizar tiempos de paro; estableciendo objetivos atractivos desde el punto de vista de un beneficio potencial y el costo de mantenimiento.

Como encargados de la administración del mantenimiento una de las principales tareas será minimizar los costos de mantenimiento. Es suma importante analizar cuáles son sus siguientes costos que mencionaremos a continuación:

2.1.7.1 Componente del costo de mantenimiento

Relación entre el costo total del mantenimiento y el costo total de la producción.

$$\text{CCMN} = \frac{\text{CTMN}}{\text{CTPR}} \times 100$$

El costo total de la producción incluye los gastos directos e indirectos de ambas dependencias (operación y mantenimiento), inclusive los respectivos lucros cesantes.

2.1.7.2 Progreso en los esfuerzos de reducción de costos

Relación entre el trabajo en mantenimiento programado y el índice anterior.

$$\text{PERC} = \frac{\text{TBMP}}{\text{CMFT}}$$

Este índice indica la influencia de la mejoría o empeoramiento de las actividades de mantenimiento bajo control con relación al costo de mantenimiento por facturación arriba indicado.

2.1.7.3 Costo relativo con personal propio

Relación entre los gastos con mano de obra propia y el costo total del área de mantenimiento en el periodo considerado.

$$\text{CRPP} = \frac{\sum \text{CMOP}}{\text{CTMN}} \times 100$$

2.1.7.4 Costo relativo con material

Relación entre los gastos con material y el costo total del área de mantenimiento en el periodo considerado.

$$\text{CRMT} = \frac{\sum \text{CMAT}}{\text{CTMN}} \times 100$$

2.1.7.5 Costo de mano de obra externa

Relación entre los gastos totales de mano de obra externa (contratación eventual y/o gastos de mano de obra proporcional a los servicios de contratos permanentes) y la mano de obra total empleada en los servicios (propia y contratada), durante el período considerado.

$$CRMT = \frac{\sum CMAT}{CTMN} \times 100$$

En el cálculo de ese índice pueden ser considerados todos los tipos de mano de obra contratada sea por servicios permanentes o eventuales.

2.1.7.6 Costo de mantenimiento con relación a la producción

Relación entre el costo total de mantenimiento y la producción total en el período.

$$CRMT = \frac{\sum CMOC}{\sum (CMOC + CMOP)} \times 100$$

Esta relación es dimensional, toda vez que el denominador es expresado en unidades de producción (ton, Kw, Km recorridos etc.)

2.1.7.7 Costo de capacitación

Relación entre el costo de entrenamiento del personal de mantenimiento y el costo total de mantenimiento.

$$CTET = \frac{\sum CEPM}{CTMN} \times 100$$

Este índice representa los elementos de gastos de mantenimiento invertido en el desarrollo del personal a través de entrenamientos internos y externos, pudiendo ser complementado con el índice del costo de capacitación "per-capita", o sea, la inversión en capacitación por la cantidad de personal entrenado.

2.1.7.8 Inmovilizado en repuestos

Relación entre el capital inmovilizado en repuestos y el capital invertido en equipos.

$$IMRP = \frac{\sum CIRP}{\sum CIEQ} \times 100$$

Se debe tener cuidado en el cálculo de este índice para considerar los repuestos específicos y parte de los no específicos utilizados en los equipos bajo la responsabilidad de la área de mantenimiento, siendo pues un índice que generalmente se torna difícil de calcular debido al establecimiento de esta proporcionalidad.

2.1.7.9 Costo de mantenimiento por valor de venta

Relación entre el costo total de mantenimiento acumulado de un determinado equipo y el valor de venta de ese equipo.

$$CMVD = \frac{\sum CTMN}{VLVD} \times 100$$

2.1.7.10 Costo global

Valor de reposición menos la suma del valor de venta con el costo total de mantenimiento de un determinado equipo.

$$CMVD = VLRP - (VLVD + CTMN)$$

2.2 Conceptos generales de seguridad e higiene industrial

La seguridad e higiene industrial es un factor importante a considerarse dentro de cada una de las empresas, ya que representa la previsión de cualquier tipo de accidentes que ocasionaría daños graves al trabajador, así mismo, a la empresa.

La seguridad e higiene industrial es de gran importancia ya que ayuda a entender, comprender y disminuir los accidentes dentro y fuera de la empresa, pero, por sí sola no es nada, la complicitad del instructor de seguridad y los empleados de todos los niveles dentro de la empresa hacen que el programa funcione, se realice de la manera más simple, pero, si alguna de las partes falla, esto no funciona.

2.2.1 Seguridad industrial

Es el conjunto de conocimientos y técnicas que se emplean con el objeto de evitar accidentes y conservar la salud del trabajador.

La seguridad industrial cobra un especial interés en las autoridades responsables de las empresas ya que de ellas se exige lograr la máxima productividad sin que ello ponga en peligro vidas humanas o pérdidas en materiales, equipo y maquinarias.

2.2.1.1 Objetivos básicos de la seguridad industrial

Los siguientes objetivos básicos de la seguridad industrial que podemos mencionar a continuación:

- ✓ Controlar el riesgo de accidentes y daños, tanto a las personas como a los equipos y materiales que intervienen en el desarrollo de toda actividad productiva.
- ✓ Evitar las lesiones y muerte por accidente dentro del área de trabajo.
- ✓ Reducir los costos operativos de producción.
- ✓ Contar con un sistema estadístico para controlar por áreas los accidentes, incidentes y las posibles causas del problema.
- ✓ Mejorar la imagen de la empresa.
- ✓ Contar con los medios necesarios para implementar un programa de seguridad industrial.

2.2.2 Higiene industrial

Es el conjunto de conocimientos y técnicas dedicadas a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológicos u otros, que provienen del trabajo y que pueden causar enfermedades o deterioro de la salud.

2.2.2.1 Objetivo de la higiene industrial

Es lo siguiente objetivo de la higiene industrial que se menciona a continuación:

- ✓ Eliminar las causas de las enfermedades ocupacionales.
- ✓ Salvaguardar la vida y preservar la salud y la integridad física de los trabajadores por medio del dictado de normas encaminadas tanto a que les proporcionen las condiciones para el trabajo, como a capacitarlos y adiestrarlos para que se eviten, dentro de lo posible, las enfermedades y los accidentes laborales.
- ✓ La seguridad y la higiene industrial son entonces el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con el motivo de su actividad laboral.
- ✓ Por lo tanto es importante establecer que la seguridad y la higiene son instrumentos de prevención de los riesgos y deben considerarse formatos de condiciones y actos inseguros.

2.2.2.2 Orden y limpieza

El orden es la característica de mantener las cosas en su lugar para poder evitar un accidente y la limpieza aumenta las probabilidades de salud de un trabajador.

El orden y la limpieza fomentan la superación física mental y social de los trabajadores al encontrarse en un ambiente sano y libre de accidentes. Un lugar está en orden cuando no hay cosas innecesarias alrededor y cuando todas las cosas necesarias están en su lugar.

2.2.3 Seguridad e higiene industrial

La seguridad e higiene industrial son entonces el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con el motivo de su actividad laboral.

Por lo tanto, es importante establecer que la seguridad y la higiene son instrumentos de prevención de los riesgos y deben considerarse sinónimos por poseer la misma naturaleza y finalidad

2.2.4 Propósito del programa de seguridad e higiene industrial

El propósito de programa de seguridad e higiene es de prevenir los riesgos laborales que puedan causar daños al trabajador y llevar a efecto programas de seguridad e higiene para lograr un ambiente seguro en el área de trabajo y que los trabajadores trabajen seguramente y con tranquilidad, es parte integral de la responsabilidad total de todos, ya que haciendo conciencia a todos acarrearía beneficios.

- ✓ Beneficios. La reducción de los riesgos laborales automáticamente disminuirá los costos de operación y aumentaría las ganancias (pues la aplicación efectiva de los programas, el objetivo primordial es el de obtener ganancias).
- ✓ Controlar las observaciones y las causas de pérdidas de tiempo relacionadas con la interrupción del trabajo efectivo.
- ✓ Aumentar el tiempo disponible para producir, evitando la repetición del accidente.
- ✓ Reducir el costo de las lesiones, incendios, daños a la propiedad, crea un mejor ambiente laboral.

2.2.5 Comité de seguridad e higiene industrial

Es suma importante de contar con un comité de seguridad e higiene industrial que es el encargado de prevenir cualquier daño en la salud de los trabajadores, mediante la investigación de las causas de accidentes y enfermedades, las medidas para poder prevenirlos y la vigilancia de su cumplimiento.

2.2.6 Accidentes

Los accidentes ocurren por muchas y diversas causas. En sentido general se puede decir que la mayoría de las personas no valorizan su salud sino hasta que la pierden, hasta cuando están postradas en una cama de hospital.

Es una combinación de riesgo físico que quiere decir condición insegura y error humano que significa acto inseguro. Se reconocen tres causas de los accidentes fundamentales que son los siguientes:

- ✓ Acontecimiento inesperados
- ✓ Actos inseguros
- ✓ Condiciones inseguras

Los acontecimientos inesperados salen del control de quien rige el programa de seguridad. Al centrarse en las condiciones inseguras se está refiriendo a situaciones como:

- ✓ Equipo protegido inadecuadamente
- ✓ Procedimientos peligrosos en las maquinarias
- ✓ Almacenamiento inseguro
- ✓ Aglomeración de materiales u otros
- ✓ Iluminación inadecuada
- ✓ Deficiente ventilación

Los actos inseguros son realizados por el personal, es necesario señalar que aunque se puedan controlar las condiciones inseguras, sino existe control sobre los actos inseguros, se está como al principio. Los actos inseguros más comunes que pueden señalarse son:

- ✓ Distraerse, empujarse, correr, atropellar, pelear, jugar rudamente
- ✓ Poner fuera de operación los dispositivos de seguridad
- ✓ Utilizar procedimientos inseguros en la carga y descarga de materiales
- ✓ Trabajar a velocidades inadecuadas
- ✓ No utilizar equipo de protección o ropa de seguridad
- ✓ Adquirir equipo de seguridad con diferentes cualidades a las recomendadas

2.2.7 Señalización

La señalización tiene como fin alertar a los trabajadores y personas ajenas de la empresa, sobre las prácticas seguras. Las señales en seguridad más utilizadas son ópticas que no es más que la aplicación de luz y color, y acústica usando sonidos. El objetivo del color no es más que dar a conocer la presencia o ausencia de peligro. Con la señalización y la simbología del color podemos verificar los puntos de peligro y zonas de seguridad.

En la señalización se destacan las acciones preventivas, particularmente, aquellas que informan y advierten respecto a la posibilidad de un riesgo, así como información de suma importancia para el personal, la clasificación de las señales de seguridad se basan en los significados siguientes:

a) Señales de prohibición

El pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal, está en forma redonda.

Señal que indica al personal las limitaciones y prohibiciones dentro de un área de trabajo.

Figura 2 Señales de prohibición

INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO	DIMENSIONES
Prohibido fumar	Cigarrillo encendido		12 x 16 pulgadas
Prohibido generar llama abierta e introducir objetos incandescentes	Cerillo encendido		12 x 16 pulgadas
Prohibido el paso	Silueta humana caminando		10 x 15 pulgadas

b) Señales de obligación o reglamentaria

Es el pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal, está en forma redonda. Señal que indica el cumplimiento de una norma o regla dentro de la empresa. Estas tendrán un fondo de color blanco, un fondo circular o mensaje de color azul, el símbolo será el color blanco y el texto complementario será el color negro, a partir del lugar en donde se encuentra la señal y el momento de visualizarla.

Figura 3 Señales de obligación o reglamentaria

INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO	DIMENSIONES
Uso obligatorio de zapato	Contorno de los pies de la persona, portando zapatos de punta de acero		12 x 16 pulgadas
Uso obligatorio de casco	Contorno de cabeza humana, portando casco		12 x 16 pulgadas
Uso obligatorio de protección auditiva	Contorno de cabeza humana portando protección auditiva		12 x 16 pulgadas
Uso obligatorio de protección ocular	Contorno de cabeza humana portando anteojos		12 x 16 pulgadas

c) Señales de precaución

Es el pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), bordes negros. Como excepción, el fondo de la señal sobre “materias nocivas o irritantes” será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera, está en forma triangular. Su finalidad es advertir al personal la existencia un riesgo o peligro y su naturaleza. Estas tendrán un fondo triangular o rectangular de color amarillo, el símbolo o mensaje serán de color negro, al igual que la banda triangular o rectangular.

Figura 4 Señales de precaución

INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO	DIMENSIONES
Indicación general de precaución	Signo de admiración		12 x 14 pulgadas
Precaución, sustancia tóxica	Cráneo humano de frente con dos huesos largos cruzados por detrás		12 x 14 pulgadas
Precaución, sustancias corrosivas	Una mano incompleta sobre la que una probeta derrama un líquido, en este símbolo puede agregarse una barra incompleta sobre la que otra probeta derrama un líquido.		12 x 14 pulgadas

d) Señales de información contra incendios

Es el pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), está en forma rectangular o cuadrada.

Estas señales deben tener forma cuadrada o rectangular, fondo en color rojo y símbolo y flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso en que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalado.

Figura 5 Señales para equipo a utilizar en caso de incendio

INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO	DIMENSIONES
Ubicación de un extintor	Silueta de un extintor con flecha direccional		8 x 15 pulgadas
Ubicación de un hidrante	Silueta de un hidrante con flecha direccional		8 x 15 pulgadas

e) Señales de información para salidas de emergencia y primeros auxilios

Es el pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), está en forma rectangular o cuadrada. Estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde y símbolo y flecha direccional en color blanco.

Figura 6 Señales que indican ubicación de salidas de emergencia y de instalaciones de primeros auxilios

INDICACIÓN	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SÍMBOLO	EJEMPLO	DIMENSIONES
Ubicación de una salida de emergencia	Silueta humana avanzado hacia una salida de emergencia indicando con flecha direccional el sentido requerido		9 x 16 pulgadas
Ubicación de una regadera de emergencia	Silueta humana bajo una regadera y flecha direccional		9 x 16 pulgadas
Ubicación de estaciones y botiquín de primeros auxilios	Cruz griega y flecha direccional		9 x 16 pulgadas
Ubicación de un lavaojos	Contorno de cabeza humana inclinada sobre un chorro de agua de un lavaojos, y flecha direccional		9 x 16 pulgadas
Flecha direccional que indica una vía de evacuación	Flecha para indicar la dirección a seguir para alcanzar una salida utilizable en caso de emergencia		10 x 15 pulgadas

2.2.8 Equipo de protección personal

Los equipos de protección personal (E.P.P) juegan un rol fundamentalmente en la seguridad del trabajador, ya que los mismos se encargan de evitar el contacto directo con superficies, ambiente y cualquier otro ente que pueda afectar negativamente su existencia.

El equipo de protección personal hasta cierto punto es adecuado para proteger al trabajador, ya que estos se ven tentados a depender total o parcialmente del equipo en su estación de trabajo y deben percatarse de cualquier falla o descuido al usarlos porque esto significa quedar expuestos al riesgo.

Se reconoce que el uso del equipo protector personal constituye una consideración importante y necesaria en el desarrollo de un programa de seguridad e higiene industrial. Sin embargo, como hasta cierto punto es necesario depender del equipo protector personal, se da en ocasiones la tentación de emplearlo sin intentar previamente investigar en forma escrupulosa los métodos posibles para corregir la situación peligrosa. Esto se traduce en una sustitución, consistente en utilizar dispositivos protectores de personal en lugar de aplicar métodos de ingeniería de seguridad para situación en un ambiente peligroso.

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

El estudio de trabajo logra sus beneficios, en primer lugar, mediante una investigación de la situación actual, revisando cualquier deficiencia aparente.

En el presente capítulo se realizó la recopilación de información sobre los departamentos del área de talleres, analizando sus funciones dentro de la organización y sus métodos de operación en cada una de las diferentes maquinarias dentro de la misma.

3.1 Descripción de la maquinaria

La maquinaria para la empresa representa como un elemento de gran productividad, con la habilidad innata de aumentar el nivel de efectividad del grupo de los trabajadores de la empresa para poder desempeñar sus labores dentro de ella.

Por otro lado, las maquinarias es de suma importancia y tienen diferentes labores dentro de la empresa, aunque todas tienen como finalidad la de guiar una forma de energía con el propósito de que aumente la producción, el nivel de trabajo.

En cuanto a la clasificación que existe dentro de la empresa que son los siguientes tipos de maquinarias:

3.1.1 Maquinaria automotriz

La empresa cuenta con una gran variedad de vehículos, dentro de la categoría de vehículos, en su mayoría, vehículos marca TOYOTA de las siguientes líneas que son:

- ✓ Pickup Toyota Sencillo
- ✓ Hilux
- ✓ Camioneta Land Cruiser

En lo que respecta a vehículos es muy importante hacer una aclaración, que todos los Pickup son asignados. Los llamados asignados son aquellos que tienen un usuario fijo, que es el responsable del vehículo; en su mayoría son supervisores de campo, administradores de fincas, jefes de taller y camiones de servicios del taller.

3.1.2 Maquinaria agrícola

La maquinaria agrícola se incluirá tales como los tractores para la preparación de tierras, fertilización, cosecha, alzadoras y las motobombas.

El mantenimiento preventivo de tractores, alzadoras y motobombas se lleva a cabo en el campo.

3.1.3 Maquinaria pesada de construcción

La maquinaria pesada se incluirá cargadores frontales, tractores de banda, excavadora, motoniveladoras. En el caso de la maquinaria pesada que realiza tareas especiales, como movimientos de tierra, reparación de caminos.

3.2 Tipo de mantenimiento que se realiza

Al no existir un procedimiento para la realización del mantenimiento de la maquinaria se ha realizado básicamente lo que es un mantenimiento correctivo e incluso un mantenimiento de falla.

Se llevan a cabo servicios de mantenimiento de preventivo, pero sin contar con una rutina de mantenimiento y un control sobre las actividades a realizar así como del tiempo que existirá para la realización de las mismas.

3.3 Estado actual de la maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción

Básicamente los vehículos y la maquinaria llegan al taller para que se le realice una reparación o en su defecto un servicio en el caso de preventivo que incluye: cambio de aceite y filtro para el motor, cambio de filtro de combustible, engrase, limpieza o cambio de filtro de aire, únicamente. Esta rutina se realiza siempre y no es muy eventual que se lleven otras actividades preventivas, lo que deja un riesgo para el buen funcionamiento de la maquinaria.

Además no existe ningún registro o historial de las actividades tanto preventivas como correctivas que se han o se realizaran para los vehículos, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción.

3.4 Situación actual de seguridad e higiene industrial

La descripción de la situación actual dentro de la empresa se realizó con base en pláticas con los mismos trabajadores, quienes son estos que están en las labores cotidianas dentro del taller en sus diferentes áreas dentro de la misma que están expuestos a cualquier tipo de peligro, por participar en las distintas actividades realizadas.

3.4.1 Política de accidentes

No existe una política de prevención de accidentes y, por lo tanto, no hay asignación de responsabilidades por escrito, ni tampoco programas específicos que busquen eliminar los riesgos existentes.

Dentro de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.), generalmente los empleados desarrollan el trabajo o tareas en áreas de alto riesgo, o utilizan de manera inadecuada el equipo y herramientas necesarios para el mismo. Puede observarse también suciedad y residuos de materiales en el suelo, así como un considerable desorden en las áreas de trabajo, dejando las herramientas, equipos y las piezas con las que están trabajando regadas en el suelo, lo cual produce obstrucción en el paso de trabajadores y equipos y esto agrava la situación de riesgo en dichas áreas. Estas situaciones obedecen a que no existe concientización de todos los empleados acerca de la importancia sobre seguridad e higiene industrial que debe obedecerse al ejecutar cualquier trabajo dentro y fuera de la empresa.

Las áreas que se diagnosticaron son: el taller central, bodega, rodaje, pintura, tornos y electricidad, gasolinera, soldadura, el diagnóstico fue enfocado hacia la evaluación de los riesgos y condiciones inseguras, esta actividad se realiza directamente en los lugares de trabajo, considerando las condiciones del entorno y las necesidades básicas de salud y prevención de riesgos. A través de un programa como éste se busca, en lo posible, contar con la colaboración y adaptación física y mental de los trabajadores a puestos de trabajo correspondientes a sus aptitudes, además de mantener el nivel más elevado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores.

Desde otro punto de vista, este programa pretende impedir la pérdida de horas hombre de trabajo productivo, así como el alto costo de los accidentes para la empresa debido a los trabajadores lesionados, de igual forma, el impedir el daño y alto costo de reparación de las máquinas, equipos e instalaciones dentro de la empresa. La utilidad de este programa también está en determinar las formas en que se aplican las disposiciones legales, con el fin de conservar y mejorar la salud de los trabajadores y evitar riesgos profesionales en el área de trabajo.

Se realizó un diagnóstico detallado de la estructura de las áreas, localización y estado actual de los extinguidores, condiciones y actos inseguros de cada área de la empresa.

A continuación se desglosa el listado de las condiciones inseguras que se registraron dentro de las áreas operativas de la empresa que son las siguientes:

- ✓ Desorden en las áreas de trabajo
- ✓ Basura y desperdicios varios en toda la empresa
- ✓ Daños en las estructuras físicas de las áreas de trabajo
- ✓ Equipo, herramientas, maquinaria en mal estado
- ✓ Instalaciones eléctricas deficientes
- ✓ Falta de equipo de protección personal
- ✓ Falta de depósitos de desechos según el tipo de desperdicio, papel, aceites, metales, entre otros
- ✓ Falta de señalización de riesgos o peligros.
- ✓ Almacenamiento incorrecto e improvisado de cualquier objeto, herramienta, repuestos, entre otros
- ✓ Extinguidores en mala ubicación y sin ningún tipo de mantenimiento

A continuación se desglosa el listado de los actos inseguros que se registraron dentro de las áreas operativas de la empresa que son las siguientes:

- ✓ Falta de utilización de equipo de protección personal
- ✓ Falta de medidas de seguridad al realizar el trabajo
- ✓ Falta de orden y limpieza al trabajar
- ✓ Falta de almacenamiento adecuado de objetos
- ✓ Indiferencia a las pocas señales y normas de seguridad
- ✓ Falta de conciencia de reciclaje y selección de desechos
- ✓ Bromas y distracciones por parte de los compañeros de trabajo durante el desarrollo del trabajo

3.4.2 Planes y procedimientos de emergencia

No se cuenta con planes y procedimientos de emergencia; no se tiene un comité, tampoco existen brigadas de emergencia, por lo que tampoco existen procedimientos, normas ni políticas respecto de seguridad e higiene industrial.

La problemática de riesgos y condiciones inseguras dentro de la empresa se deriva del descuido del propio personal, que había tenido en lo que respecta al establecimiento de normas de seguridad e higiene industrial, lo cual ha generado un alto grado de riesgos y condiciones inseguras dentro del ambiente de trabajo de todos los empleados. Actualmente, los principales problemas que afronta la empresa debido a la falta de normas de seguridad e higiene industrial son los siguientes:

- ✓ Falta de un programa y manual de seguridad e higiene industrial
- ✓ Falta de orden y limpieza en las áreas y lugares de trabajo
- ✓ Falta de concientización de la importancia de utilizar equipo de protección personal

3.4.3 Participación directa de la administración

Aunque no existe seguridad e higiene en el taller, la administración actual está consciente de lo importante que es la seguridad de los trabajadores y, por tal razón está dispuesta a brindar todo el apoyo necesario para la implementación de un programa de seguridad e higiene.

3.4.4 Investigación estadística y reporte de accidentes

No existen estadísticas ni reportes de accidentes dentro del taller, lo cual no permite que se lleve un control, que en un momento dado, pueda servir para investigar las causas y buscar soluciones. No cuenta con un formato adecuado para el registro de accidentes. Cuando algún trabajador se lesiona o accidenta, la empresa solo puede registrarlo como enfermedad o accidente, anotando el nombre del empleado y su área de trabajo, los días de suspensión se determinan a través de los registros que el IGSS proporciona a la empresa.

Existe, además, otro problema dentro de los registros de lesiones o accidentes, si éste no es muy grave, se registra como una enfermedad, si lo es, se registra como accidente, pero en dichos registros no se especifica qué le pasó al empleado, únicamente se registra si se enfermó o se accidentó en base a la categoría anterior y los días de suspensión.

3.4.5 Capacitación y motivación

Al realizar entrevistas a los trabajadores, ellos argumentaron que no es frecuente que la empresa los capacite en el área de seguridad industrial.

No cuenta actualmente con ningún tipo de capacitación en lo que respecta a la seguridad e higiene industrial, así como ninguna organización, ningún equipo de seguridad o grupos de apoyo (brigadas), por lo que en el caso de cualquier siniestro, los resultados del mismo serían bastante considerables, esto es debido a que no se ha desarrollado entrenamientos, adiestramientos o prácticas en caso de contingencias, orientados a la reducción y prevención de accidentes dentro de la empresa.

3.4.6 Orden y limpieza

Éste es uno de los factores de mayor peso dentro de la empresa, ya que no se tiene el cuidado ni la costumbre que, en el momento de estar trabajando, se limpie el lugar, ni de trabajar ordenadamente, de tener todo a la mano y en orden, ni de que al terminar de trabajar el lugar quede limpio, esto provoca que durante la jornada de trabajo en varios lugares se encuentren partes diversas, herramientas, equipo, entre otros, regados que obstruyen el paso y generan condiciones de inseguridad para el trabajador y los que lo rodean o trabajan cerca de él.

Debe tenerse en cuenta que, dentro del programa de seguridad e higiene industrial, este factor es uno de los principales objetivos por alcanzar, ya que la mayoría de los problemas, condiciones y actos inseguros que puedan darse o que están presentes durante la jornada de trabajo, dependen directamente o son originados por el nivel o grado de orden y la limpieza se tenga en el lugar de trabajo.

3.4.7 Equipo de protección personal

El equipo de protección personal utilizado en el taller no es el adecuado para las actividades que se realizan, y además no existe un control sobre el uso del mismo. El equipo de protección personal que existe en el taller no es suficiente y además, no hay un control sobre el uso del mismo.

Lo único con que cuenta todo el personal es lo siguiente que se mencionan a continuación en la siguiente tabla:

Tabla I Inventario de equipo de protección personal

Áreas	Equipo de Protección Personal	Figura	Buen Estado	Mal Estado
Soldadura	Careta para soldador		6	2
	Gabacha de asbesto		5	3
	Guantes de asbesto puño corto		7	1
Enderezado y Pintura, Llantera, Albañilería y Carpintería, Mecánicos Preventivos y Recolectores de Basura	Mascarilla 3M 8822		8	6
	Monogoggles MSA GV100 ventilación directa		12	2
Tornos	Careta para Esmerilar Visor en PETG y RACHET Referencia 9014-2		2	0

3.4.8 Señalización

La señalización industrial que existen en las áreas de trabajo del departamento del taller es muy poca, hay que implementar más al respecto. A continuación se presentan las señalizaciones que existen en algunas áreas de trabajo que son los siguientes:

Tabla II Inventario de señalización

Áreas	Equipo de Protección Personal	Figura	Buen Estado	Mal Estado
Tornos	Obligación de usar protección facial		1	0
Gasolinera	Prohibido fumar		2	2
Gasolinera	Prohibido el uso de teléfonos celulares		3	1
Gasolinera	Prohibido mantener el motor en marcha		4	0
Gasolinera	Peligro inflamable		4	0

3.4.9 Equipo contra incendio

El equipo contra incendio no es suficiente para cubrir las áreas del departamento del taller. Además de no ser suficientes los extinguidores para estas áreas, existen varios equipos descargados. A continuación se presentan un inventario de los extintores en las áreas de trabajo que son los siguientes:

Tabla III Inventario de equipo contra incendio

Área	Agente Extintor	Capacidad (Lbs)	Buen Estado	Mal Estado
Vehículos livianos, buses	Polvo Químico Seco (ABC)	20 Lbs	1	1
Maquinaria agrícola	Polvo Químico Seco (ABC)	20 Lbs	2	0
Soldadura	Polvo Químico Seco (ABC)	20 Lbs	2	0
Herbicidas	Polvo Químico Seco (ABC)	20 Lbs	1	0
Gasolinera	Polvo Químico Seco (ABC)	20 Lbs	3	1
Bodega de Suministros	Polvo Químico Seco (ABC)	20 Lbs	10	6

3.4.10 Iluminación

La iluminación adecuada y buena es una de las bases de cualquier esfuerzo para mejorar la seguridad y proteger la salud. La falta de iluminación adecuada causa accidentes. También es la causa del cansancio de la vista, fatiga y dolores de cabeza; contribuye además a los niveles bajos de producción y mala calidad.

Este aspecto es muy importante para realizar una buena operación en las áreas de trabajo, tomando en cuenta que donde y cuando la iluminación natural no sea suficiente o adecuada, deberá utilizarse la iluminación artificial.

La iluminación dentro de la empresa puede conseguirse mediante fuentes naturales, artificiales o la combinación de ambas.

En un breve recorrido por el taller, gasolinera, llantera, revela muchos de los siguientes peligros relacionados con los siguientes:

- ✓ La iluminación general artificial no se encuentra uniforme y distribuida con esto lo que provoca sombras intensas, contrastes violentos y deslumbramientos.
- ✓ Bombillas quemadas en el taller y en la llantera.
- ✓ Luces fluorescentes que tienen uno o más tubos quemados y que no funcionan correctamente.
- ✓ Lámparas dañadas por falta de mantenimiento adecuado en su arreglo
- ✓ Lámparas de tipo de mercurio colocada en la gasolinera no son apropiadas en la gasolinera

La iluminación inadecuada es uno de los peligros más evidentes que se le presentan al supervisor de cada área de trabajo, esto, sin embargo, es tan básico y fundamental que a menudo será ignorado.

La buena iluminación tiene como resultado:

- ✓ La iluminación general artificial debe ser uniforme y distribuida de manera que eviten sombras intensas, contrastes violentos y deslumbramientos
- ✓ Mayor precisión en la ejecución de un trabajo
- ✓ Menos accidentes
- ✓ Mejor calidad y mayor cantidad de producción dentro del taller
- ✓ Mejor cuidado y buen orden de las áreas de trabajo
- ✓ Mayor rapidez en la percepción visual, por lo que incrementa la producción en cada una de las áreas de trabajo del taller
- ✓ Eleva los niveles de orden y limpieza en las áreas de trabajo
- ✓ Permite observar a tiempo los obstáculos y riesgos de accidentes
- ✓ Permite una mayor supervisión

La iluminación adecuada y correcta es esencial, tanto para la higiene como para la seguridad de los trabajadores. La falta de iluminación inadecuada causa accidentes; también, es la causa del cansancio de la vista, fatiga y dolores de cabeza; contribuye, además de los niveles bajos de producción, a la mala calidad de desmoralización.

3.4.11 Servicios sanitarios

Los servicios sanitarios constituyen un punto crítico para las áreas de trabajo que deberían haber un tren de aseo en cada área de trabajo.

Los servicios sanitarios de los trabajadores de la empresa están localizados a varios metros de las áreas de trabajo de taller, no cuentan con los siguientes elementos:

- ✓ Con puertas para impedir la visión
- ✓ Con todas las medidas de desinfección, desodorización y supresión en de emanaciones
- ✓ Con buena iluminación
- ✓ Con mingitorios
- ✓ Con lavamanos
- ✓ Con suficiente agua abundante
- ✓ Con jabón de desinfectante y papel higiénico

4. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

4.1 Planificación

La administración del mantenimiento preventivo dentro de una empresa es el resultado del utilizar los recursos humanos y físicos en forma óptima durante un determinado tiempo establecido para llevar a cabo la planificación de mantenimiento preventivo.

El conjunto de actividades que permitirán hacer funcionar inicialmente la planificación están ligadas unas con otras, por lo que de la colaboración entre el personal del taller automotriz, operadores de los tractores y alzadoras tanto de campo como de cosecha, supervisores y el personal administrativo dependerá la eficiencia de la dicha planificación.

- ✓ **Inventario de maquinaria:** la maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción por incluir en la planificación de mantenimiento preventivo será una lista de maquinaria activo que quiere decir que están trabajando, utilizando los códigos de cada maquinaria para su identificación.

- ✓ **Clasificación de la maquinaria:** esta será clasificada de acuerdo con el funcionamiento actual, se clasificará como buena y como mala, pero reparable.

- ✓ **Entrega del equipo defectuoso al taller:** la maquinaria que amerite reparaciones serán entregada al jefe de taller, la reparación de dicha maquinaria estará a cargo del personal de taller. La inclusión de la misma ya reparada, al programa de mantenimiento dependerá del tiempo cuando se efectúen las reparaciones.

- ✓ **Actualización de servicios:** previo a iniciar el programa en cada maquinaria, se deberá tener bien claro qué tipo de servicio es el que iniciará el ciclo en la maquinaria, la información para establecer la situación actual de cada maquinaria será recabada tanto del personal del taller, operadores de la maquinaria, así como de la información escrita que exista en la oficina del supervisor de mantenimiento preventivo.

- ✓ **Personal:** el programa de mantenimiento debe contar con personal permanente para realizar los mantenimientos, se sugiere contratar personal de nuevo ingreso con la finalidad que desde el principio se adapten a los lineamientos del programa, la cantidad sugerida es:

1. **Supervisor de mantenimiento:** esta persona estará a cargo del mantenimiento preventivo, entre de sus funciones está la de verificar los servicios cuando le sea posible, ajustar tiempos de trabajo fuera y dentro del taller para que sean los óptimos, mantener comunicación constante con el jefe del taller para obtener información necesaria de ayuda para el programa, comunicación constante con el encargado de la bodega de repuestos, comunicación con el supervisor de tractores y alzadoras, supervisor de motobombas, implementos y maquinaria pesada de construcción, verificar la emisión de órdenes de trabajo y su posterior ingreso al programa de cómputo, verificar el ingreso de los kilometrajes, horómetros de cada maquinaria, apoyo al personal de mantenimiento constantemente.
2. **Mecánicos preventivos en el taller:** son los encargados de hacer el tipo de servicio de mantenimiento preventivo a la maquinaria automotriz y maquinaria pesada de construcción como lo son los vehículos livianos, buses, cabezales, cargador frontal dentro del área de mantenimiento preventivo y fábrica.
3. **Mecánicos preventivos en los frentes:** son los encargados de hacer el tipo de servicio de mantenimiento preventivo a la maquinaria agrícola como lo son las alzadoras y tractores de cosecha que están únicamente en los frentes de cosecha durante la zafra.
4. **Mecánicos preventivos en el campo:** son los encargados de hacer el tipo de servicio de mantenimiento preventivo a la maquinaria agrícola como lo son los tractores de campo que están únicamente en el campo durante en labores varias y mecanización.

5. **Mecánicos preventivos a motobombas:** son los encargados de hacer el tipo de servicio de mantenimiento preventivo a la maquinaria agrícola como lo son las motobombas que están únicamente en las fincas.

Este personal estará incluido en el departamento de mantenimiento preventivo del taller, considerando el uso temporal de otros mecánicos en situaciones en exceso de trabajo tanto en la unidad móvil como en el taller durante la zafra y cuando termine zafra el personal de mantenimiento preventivo del taller se quedan laborando en las reparaciones de la maquinaria dentro del taller y los mecánicos de mantenimiento preventivo se quedan laborando su respectivo mantenimiento preventivo de la maquinaria automotriz y tractores de labores varias.

- ✓ **Capacitación del personal:** el personal asignado para cumplir con las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo tanto fuera como dentro del taller serán previamente capacitados de acuerdo con las labores que realicen, los períodos de capacitación serán planificados por la oficina del jefe del taller tomando en cuenta las actividades del taller. La cantidad de cursos y las sesiones a impartir quedan a criterio del jefe de taller.

- ✓ **Programa de cómputo:** el uso de un programa de cómputo o se debe de diseñar un software conjuntamente con el departamento de informática para llevar el orden, control de mantenimientos realizados y gastos del mantenimiento preventivo, será de mucha ayuda para el programa de mantenimiento preventivo.

- ✓ **Archivo de servicios realizados:** el archivo de servicios realizados permitirá tener en un lugar de la oficina del supervisor de mantenimiento preventivo donde la papelería que respalde la ejecución de estos servicios, a este archivo solo podrá tener acceso personal autorizado.

- ✓ **Supervisión de servicios:** la diferencia entre un servicio bien realizado o mal realizado, se debe a la supervisión que se tenga sobre este, la función del supervisor se acentuará dependiendo del tiempo que dedique a dichas actividades.

La administración del mantenimiento preventivo estará a cargo del supervisor de mantenimiento. La persona asignada en el control de mano de obra varada es la encargada de la emisión de órdenes de trabajo de mantenimiento por medio del programa de cómputo, las órdenes de trabajo de mantenimiento ejecutadas serán devueltas a la persona del control de mano de obra varada para ser ingresadas al programa de computación para mantener actualizado los datos.

Hay que coordinar con el departamento de mantenimiento preventivo conjuntamente con la persona asignada en el departamento de planificación y control, para que ingresen los kilometrajes diarios de la maquinaria automotriz y también con la persona asignada en el área de la gasolinera, por medio de los tickets o requisiciones de despacho de combustibles ingresados al sistema, se podrán ingresar los horómetros diarios de cada maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción, el personal asignado debe estar consciente de la importancia que implica el no ingresar estos horómetros o kilometrajes diariamente.

El control de las actividades de mantenimiento preventivo, incluirá el control del personal que labora en dicho programa, esto permitirá tener un grupo de trabajadores de alto rendimiento, el consumo de combustibles, lubricantes e insumos por medio de los formatos permitirá tener un control general de la maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción y de esta manera determinar posibles fallas por gastos anormales.

Para que el control sobre el mantenimiento sea efectivo, hay que poner especial atención en lo que ha llenado de papelería se refiere ya que la información que se necesita conocer estará en tickets, requisiciones y órdenes de trabajo.

A continuación se presentan los formatos de la calendarización semanal de mantenimiento preventivo (ver figuras 7 y 8) este lleva los días que le toca a cada unidad programada para su respectivo servicio de la maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción respectivamente, (ver apéndice, tablas LVIII y LIX).

Figura 7 Formato de calendarización semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria automotriz

	Calendarización Semanal de Mantenimiento Preventivo													
Correspondiente del <input style="width: 40px;" type="text"/> al <input style="width: 40px;" type="text"/> de <input style="width: 60px;" type="text"/> de <input style="width: 40px;" type="text"/> Maquinaria Automotriz <input style="width: 30px;" type="text"/>														
Supervisado por <input style="width: 100px;" type="text"/>														
Firma del Supervisor _____														
Código de Máquina	Tipo de Máquina	Responsable	Semanal							Kilometraje				Observaciones
			Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Dom	4000	8000	12000	16000	
Firma del Jefe de Taller _____														

Figura 8 Formato de calendarización semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción


Calendarización Semanal de Mantenimiento Preventivo

Correspondiente del al de de

Maquinaria Agrícola

Supervisado por

Maquinaria Pesada de Construcción

Firma del Supervisor _____

Código de Máquina	Tipo de Máquina	Responsable	Semanal							Horómetro				Observaciones	
			Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Dom	250	500	750	1000		

Firma del Jefe de Taller _____

4.2 Organización

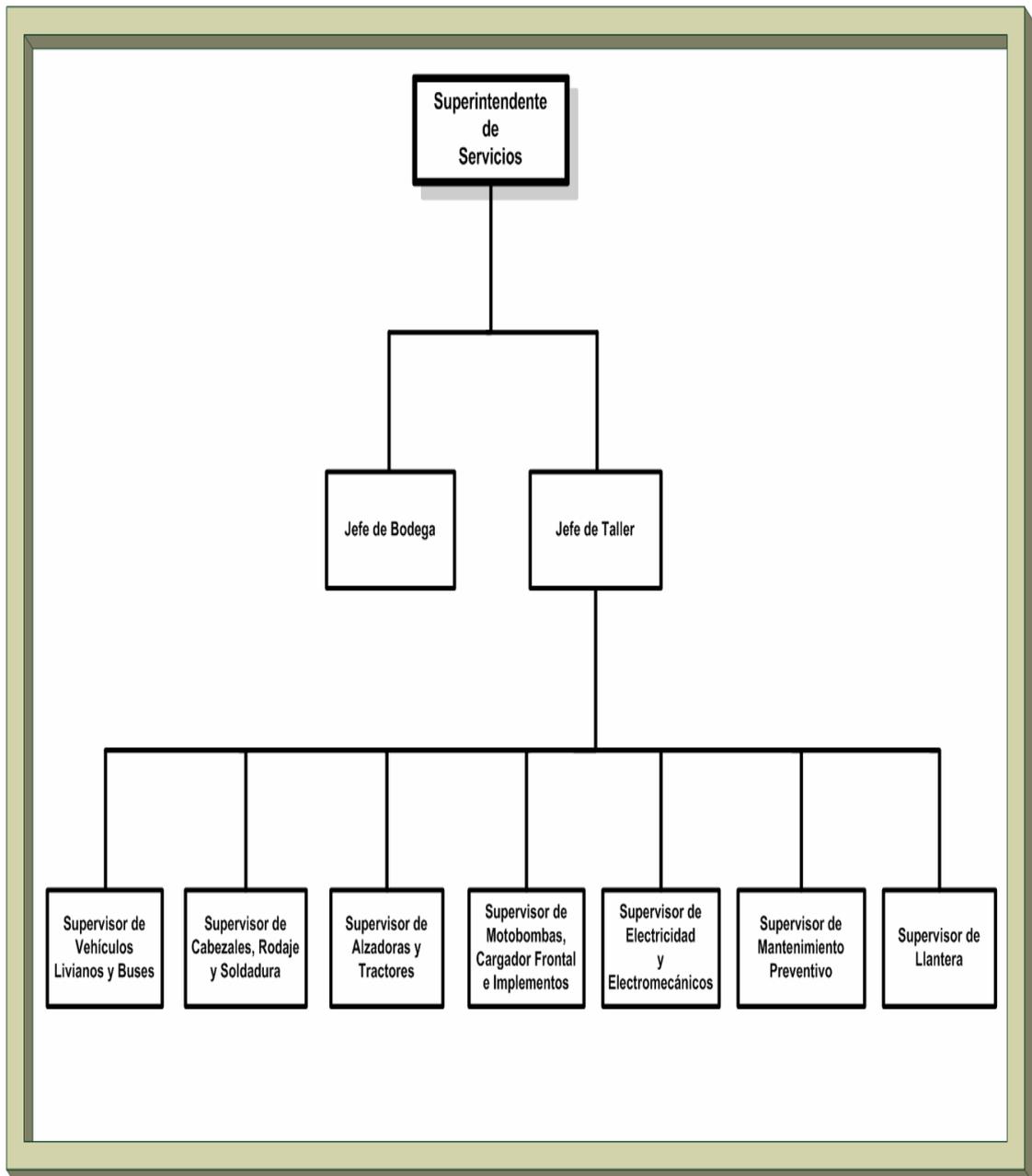
Para un mejor desempeño de toda la empresa se necesita que la estructura organizacional actual, logrando descentralizar todas las actividades del jefe de taller para que pueda llevar a cabo su función como tal.

La organización del mantenimiento debe contar con el recurso humano necesario para satisfacer eficientemente los requerimientos de dicho departamento, con líneas de mando y áreas de responsabilidad bien definidos.

La organización y estructura del departamento de mantenimiento se llevó a cabo por medio del diseño de un organigrama para el departamento de maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada en construcción (ver figura 9). Esta organización es indispensable ya que la aplicación de la planificación de mantenimiento en el taller requiere de una organización y estructura eficiente del área.

A continuación se presenta una estructura organizacional del taller en donde se puede ver la organización que existe:

Figura 9 Estructura organizacional del taller de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.)



4.3 Ejecución

La determinación de las frecuencias de servicio de mantenimiento constituye una herramienta de ayuda para el supervisor de mantenimiento. En el cual se puede basar para realizar la distribución adecuada de los recursos limitados que tengan disponibles, obviamente comenzando por aquellas tareas que tengan la prioridad más alta.

La frecuencia de tipo de servicio de mantenimiento preventivo con que se deben realizar las distintas actividades de mantenimiento se deben manejar de acuerdo a las recomendaciones de los proveedores de la maquinaria, especificados claramente en los catálogos o manuales.

El ciclo del programa de mantenimiento de los vehículos livianos en los cuales se programan a cada 4,000 kilómetros de recorrido y al completar el ciclo del recorrido y luego se reinicia el proceso.

El ciclo del programa de mantenimiento de la maquinaria agrícola y pesada de construcción en los cuales se programan a cada 250 horas de recorrido y al completar el ciclo del recorrido y luego se reinicia el proceso.

Esta información es almacenada y puede utilizarse para llevar un conteo de las horas ó kilómetros recorridos después de su último servicio que se le hizo a un vehículo, para poder establecer cuando le corresponderá su próximo servicio y poder programarlo.

Al tener programado un servicio de mantenimiento preventivo se evita contratiempos y en especial el tener parada una maquina por falta de algún filtro o insumo que se utiliza en el momento de realizar los servicios, también se evitaría que el operador de la maquinaria tenga que estar llamando cuando ya se llevo el tiempo para un servicio de mantenimiento preventivo.

A continuación (ver figuras 10 y 11), se presentan los formatos del programa semanal de mantenimiento preventivo este lleva el conteo de kilómetros y horas de la maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción respectivamente, (ver apéndice, tablas LVI y LVII).

Figura 10 Formato del programa semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria automotriz

Programa Semanal de Mantenimiento Preventivo													
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> Correspondiente del <input type="text"/> al <input type="text"/> de <input type="text"/> de <input type="text"/> Supervisado por <input type="text"/> Firma del Supervisor _____ </div> <div style="width: 35%; text-align: right;"> Maquinaria Automotriz <input type="text"/> </div> </div>													
Código de Máquina	Tipo de Máquina	Responsable	Kilometraje							Kilometraje	Servicio	Próximo Servicio	Observaciones
			Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Dom	Acumulado			
Firma del Jefe de Taller _____													

Figura 11 Formato del programa semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción

		Programa Semanal de Mantenimiento Preventivo												
Correspondiente del <input style="width: 20px;" type="text"/> al <input style="width: 20px;" type="text"/> de <input style="width: 50px;" type="text"/> de <input style="width: 20px;" type="text"/>		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Maquinaria Agrícola <input style="width: 20px;" type="checkbox"/> </div>												
Supervisado por <input style="width: 80px;" type="text"/>		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Maquinaria Pesada de Construcción <input style="width: 20px;" type="checkbox"/> </div>												
Firma del Supervisor _____														

Código de Máquina	Tipo de Máquina	Responsable	Horómetro							Horómetro	Servicio	Próximo Servicio	Observaciones
			Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Dom	Acumulado			

Firma del Jefe de Taller _____

4.4 Maquinaria automotriz

En el taller son los encargados de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo a la flota de vehículos pequeños y medianos que operan en la empresa.

Dentro de la maquinaria automotriz que trabajan dentro de la empresa se componen en lo siguiente:

- ✓ Vehículos livianos
- ✓ Buses
- ✓ Cabezales
- ✓ Doble eje
- ✓ Palanganas de volteo

4.4.1 Vehículos livianos

Dentro de la clasificación de vehículos se incluirán vehículos livianos tomando como referencia que se utilizan para el manejo de materiales y personas, la cual asciende a 18 unidades teniendo, en su mayoría, vehículos marca Toyota de las siguientes líneas: Pick-up Hi-lux, Camioneta Land Cruiser.

4.4.1.1. Rutinas de mantenimiento

Una rutina de mantenimiento preventivo será un conjunto de operaciones que tienen como objetivo de mantener los vehículos en condiciones óptimas de trabajo.

La ruta de mecánica consiste en realizar las actividades que se describen en la Tabla III, las cuales se deben inspeccionar o realizar en el mantenimiento preventivo del vehículo, según el tipo de ruta a evaluar a cada 4000 kilómetros de recorrido.

4.4.2 Buses

Al igual al área de vehículos livianos también son los buses que se encargan de realizar mantenimiento preventivo y correctivo que operan en la empresa. La cantidad de buses operando asciende a 22 unidades de las siguientes marcas: FORD e INTERNACIONAL.

4.4.2.1 Rutinas de mantenimiento

Una rutina de mantenimiento preventivo será un conjunto de operaciones que tienen como objetivo de mantener los buses en condiciones óptimas de trabajo.

La ruta de mecánica consiste en realizar las actividades que se describen en la Tabla IV, las cuales se deben inspeccionar o realizar en el mantenimiento preventivo del bus, según el tipo de ruta a evaluar a cada 4000 kilómetros de recorrido.

4.4.3 Cabezales

El área de cabezales, dobles ejes y palanganas de volteo están son encargadas de realizar de mantenimiento de preventivo y correctivo que operan en la empresa. La cantidad de cabezales, dobles ejes y palanganas de volteo operan asciende 17 cabezales de las siguientes marcas: VOLVO WHITE; VOLVO GM; VOLVO GMC; MACK, sus funciones de trabajo son de la siguiente manera: 7 Cabezales Cañeros con Jaula de Tubo, 8 Cabezales con jaula Randon, 1 Cabezal con LOW BOY, 1 Cabezal con Pipa de Agua; los dobles ejes son 2 dobles ejes de marca INTERNACIONAL sus funciones de trabajo es de hacer viajes para los quienes los necesitan y las Palanganas de Volteo asciende 8 palanganas de volteo, de las siguientes marcas: INTERNACIONAL, MERCEDES BENZ, KENWORTH sus funciones de trabajo son de la siguiente manera: jala material y cachaza.

4.4.3.1 Rutinas de mantenimiento

Una rutina de mantenimiento preventivo será un conjunto de operaciones que tienen como objetivo de mantener los cabezales en condiciones óptimas de trabajo.

La ruta de mecánica consiste en realizar las actividades que se describen las cuales se deben inspeccionar o realizar en el mantenimiento preventivo del cabezal, según el tipo de ruta a evaluar a cada 4000 kilómetros de recorrido.

A continuación se describirán las distintas actividades que se deben realizar a la maquinaria automotriz cada vez que lo requieren tanto los automóviles, buses, cabezales, dobles ejes y palanganas de volteo requieran de mantenimiento preventivo.

Tabla IV. Rutinas de mantenimiento para automóviles, buses, cabezales, doble eje, palanganas de volteo.

TRANSERVISA



ÁREA DE TRANSPORTE

DEPARTAMENTO DE MANTTO. PREVENTIVO

TIPO: Automóviles, Buses, Cabezales, Doble Eje, Palanganas de Volteo.

OPERACIONES	KILOMETRAJE			
	4000	8000	16000	32000
MOTOR DE COMBUSTION				
Cambio de aceite y filtro	X	X	X	X
Cambio de filtro de aire			X	
Cambio de filtro de combustible	X	X	X	X
Drenado de sedimentos y agua del tanque	X	X	X	X
Inspección de bomba de agua	X	X	X	X
Inspección de fajas y cadenas	X	X	X	X
Inspección de fugas de aceite	X	X	X	X
Limpiar respiradero del carter	X	X	X	X
Limpieza del filtro de aire	X	X	X	X
Limpieza exterior del radiador (sopleteo)	X	X	X	X
Revisar cargadores del motor	X	X	X	X
Revisar mangueras de radiador	X	X	X	X
Calibración de valvulas			X	
Cambio de bujías (solo motor gasolina).				
TRANSMISION				
Cambio de aceite a caja de velocidades			X	
Cambio de aceite a diferencial			X	
Revisar cojinetes y hules de eje cardan	X	X	X	X
Revisar nivel de aceite a diferenciales y caja de vel.	X	X	X	X
Revisar flechas y guardapolvos de la doble	X	X	X	X
Engrase de cruces de la transmisión	X	X	X	X
EMBRAGUE				
Cambio de aceite	X	X	X	X
Graduación de clutch	X	X	X	X
DIRECCION				
Alineación (si es necesario)				X
Revisar fugas en bomba y caja del timon	X	X	X	X
Engrase general	X	X	X	X
Revisar cabezales, rótulas, brazos pitman	X	X	X	X
Evaluación de bushing y barras de torsión	X	X	X	X
RODAJE				
Balanceo			X	
Evaluación de neumáticos	X	X	X	X
Limpieza y engrase de cojinetes de bufas				
SUSPENSION				
Apretar lañas de resortaje	X	X	X	X
Revisar estado de amortiguadores	X	X	X	X
Revisar y evaluar resortaje	X	X	X	X
FRENOS				
Buscar fugas de líquido de frenos	X	X	X	X
Cambio de líquido de frenos		X		X
Graduación de frenos	X	X	X	X
Limpieza de embolos y mordaza	X	X	X	X
Revisar estado de discos y fricciones	X	X	X	X
Rectificar discos y tambor (si es necesario)		X		X
SISTEMA ELECTRICO				
Revisar nivel de líquido de batería	X	X	X	X
Limpieza de batería y terminales	X	X	X	X
Revisar carga de alternador	X	X	X	X
Revisar funcionamiento de luces	X	X	X	X
Revisar internamente el alternador		X		X
Revisar motor de arranque	X	X	X	X

Actividades que se realizan una vez al año

Cambio de refrigerante
Limpieza de inyectores y toberas
Limpieza interior de radiador
Revisar bomba de inyección
Revisar turbocargador
Evaluación completa de chasis

Firma

Jefe del Taller

4.5 Maquinaria agrícola

La maquinaria agrícola es la que se utiliza para labrar la tierra, plantar, cultivar, regar y recolectar la cosecha.

La maquinaria agrícola que se emplean en estas labores aligera la producción y mejoran las técnicas de cultivo para la empresa, se incluirán tales como los tractores, alzadoras y las motobombas.

El mantenimiento preventivo de tractores tanto para labores varias y cosecha, alzadoras y motobombas se lleva a cabo en el campo durante la zafra.

Entre las maquinarias agrícolas más utilizadas en las labores del campo dentro de la empresa se mencionan:

4.5.1 Tractores

Es una maquinaria agrícola muy útil, para la preparación de tierras, fertilización y cosecha. Los tractores son muy importantes para el cultivo y producción y está acondicionando para halar implementos.

En el taller es el encargado de realizar mantenimiento preventivo y correctivo a los tractores que operan en la empresa. La cantidad de tractores grandes y pequeños operando, asciende a 53 tractores de las siguientes marcas: JOHN DEERE, CASE, según sus funciones de trabajo de la siguiente manera: 5 tractores de preparación de suelos, 24 tractores de labores de cultivo, 16 tractores de labores varias y 8 tractores de cosecha, lo que facilita la identificación con su especificación del tractor de la ruta de mantenimiento y al mismo tiempo el propio mantenimiento.

Especificación del tractor

ESPECÍFICACIONES DEL TRACTOR JOHN DEERE	
	
Motor	Unidades
Marca	John Deere
Modelo	4045T
Sistema de refrigeración	Por líquido a presión
Potencia HP (KW)	106 (79.5)
Régimen (rpm)	2300
Potencia a la TDP HP(kW)	90 (67)
Número de cilindros	4
Diámetro y carrera (mm)	106.5 / 127
Cilindrada Desplazamiento (L)	4.5
Aspiración	Turboalimentado
Torque máximo Nm. (Kgf·m)	423 (43.15)
Régimen de torque máximo (rpm)	1500
Reserva de torque (%)	28
Rango de régimen a potencia cte. (rpm)	1900-2300
Relación de compresión	17,8 : 1
Transmisión	
Transmisión tipo SyncroPlus	Sincronizada
Cantidad de marchas (avance y retroceso)	3
Número de rangos	4
Número de velocidades entre 4 y 12 km/h	6
Embrague	Multidisco enfriado en baño de aceite
Número de discos	3
Transmisión tipo PowrQuad	Sincronizada (1/2 PowerShift)
Cantidad de marchas (avance y retroceso)	16/16
Número de rangos	4
Número de velocidades entre 4 y 12 km/h	8
Embrague	Multidisco enfriado en baño de aceite
Traba de diferencial trasero	Si
Accionamiento	Electrohidráulico
Toma de fuerza	
Tipo	Independiente
Accionamiento	Electrohidráulico
Régimen nominal (rpm)	540
Régimen del motor a la rotación nominal (rpm)	2100
Tracción delantera Caster Action	
Tipo	Mecánica
Acoplamiento bajo carga	Si
Accionamiento	Electrohidráulico
Traba de diferencial	Autoblocante

Continuación de especificación del tractor

Sistema hidráulico	
Tipo	De centro cerrado
Bomba tipo	De engranajes
Caudal máximo (l/min)	60
Presión máxima (kg/cm ²)	190
Cantidad de válvulas de control remoto Estándar	2
Levante hidráulico de 3 puntos	Opcional
Categoría	II
Capacidad máxima de levante (kg)	3800
Capacidad de levante a 610 mm enganche (Kgf)	2500
Accionamiento	Electrónico
Dirección	
Tipo Load Sensing (con sensor de carga)	Hidrostática
Frenos	
Tipo	Discos en baño de aceite
Accionamiento	Hidráulico
Sistema eléctrico	
Tensión (v)	12
Batería (Amp.h)	100
Alternador (Amp)	90
Rodados	
Delanteros Opción 1	14.9-26 12 PR R1
Traseros Opción 1	18,4/38/10 - R1
Delanteros Opción 2	-
Traseros Opción 2	23,1/30/12 - R1 Dual
Peso	
Peso máximo con lastre (kg)	6000
Puesto de comando	
Estructura antivuelco con techo	Si
Cabina con aire acondicionado ComfortCab	Opcional
Inclinación regulable del volante	Si
Controles	Aceleradores de mano y de pie, tacómetro, horómetro, temperatura, nivel de combustible y luces indicadoras
Cabina/Plataforma del operador abatibles	Si
Regulación horizontal y vertical del asiento	Si
Capacidades (l)	
Tanque de combustible	154
Cárter	12
Transmisión sistema hidráulico	54 SyncroPlus/57 PowrQuad
Diferencial delantero y mandos finales	8,2
Sistema de enfriamiento	20
Dimensiones	
Distancia entre ejes (mm)	2400
Radio de giro sin frenos y TMD (mm)	4250
Trocha delantera variable	Si
Valores (mínimo y máximo)	1616/2154
Trocha trasera variable	Si
Valores (mínimo y máximo) (sin cabina)	1564/2317
Valores (mínimo y máximo) (con cabina)	1637/2317

4.5.1.1 Rutinas de mantenimiento

Una rutina de mantenimiento preventivo será un conjunto de operaciones que tienen como objetivo de mantener los tractores en condiciones óptimas de trabajo.

La ruta de mecánica consiste en realizar las actividades que se describen en la Tabla V, las cuales se deben inspeccionar o realizar en el mantenimiento preventivo del tractor. Para los tractores John Deere se realizarán los siguientes ciclos de mantenimiento preventivo:

- ✓ 250 horas
- ✓ 500 horas
- ✓ 750 horas
- ✓ 1000 horas
- ✓ 1250 horas
- ✓ 1500 horas
- ✓ 1750 horas
- ✓ 2000 horas

Para los Tractores Case se realizarán los siguientes ciclos de mantenimiento preventivo:

- ✓ 300 horas
- ✓ 600 horas
- ✓ 900 horas
- ✓ 1200 horas
- ✓ 1500 horas
- ✓ 1800 horas
- ✓ 2100 horas

A continuación se describirán las distintas actividades que se realizarán cada vez que los tractores requieran de mantenimiento preventivo.

Tabla V. Rutinas de mantenimiento para tractores.

**INGENIO PALO GORDO
TRANSERVISA
DEPTO. DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**



JOHN DEERE

**TRACTORES SERIE 6415, 7410 , 7810, 7520, 7820,
7830, 8230 y 8530**

OPERACIONES	HORAS							
	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
Cambiar aceite y filtro al motor	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambiar filtro de combustible		X		X		X		X
Revisar niveles (radiador, batería, transmisión)	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar niveles diferencial y mandos finales	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambiar aceite a diferencial y mandos finales				X				X
Engrase de todos los puntos	X	X	X	X	X	X	X	X
Reapretar pernos y tuercas de ruedas		X		X		X		X
Revisar filtros de aire y conexiones	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambiar filtros de aire				X				X
Cambiar filtros de transmisión, sistema hidráulico				X				X
Cambiar aceite hidráulico y transmisión				X				X
Revisar sistema eléctrico y luces (Taller)		X		X		X		X
Corregir fugas si es necesario (Taller)	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar sistema de arranque		X		X		X		X
Revisar estado y tensión de faja de ventilador	X	X	X	X	X	X	X	X
Calibrar válvulas del motor (Taller)								X
Revisar estado del agua del refrigerante	X	X	X	X	X	X	X	X
Vaciar, enjuagar y cambiar agua de radiador								X
Revisar abrazaderas y mangueras (aire, aceite, agua),	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpiar tamiz (strainer) de succión de aceite hidráulico				X				X
Revisar códigos de fallas (Taller)				X				X
Revisar filtros de aire acondicionado				X				X
Revisar presión de llantas	X	X	X	X	X	X	X	X

Firma

Jefe del Taller

4.5.2 Alzadoras

Las alzadoras son de mucha importancia para la actividad agrícola dentro de la empresa, el cual le permite recoger, y colocar la caña dentro de las jaulas.

En el taller es el encargado de realizar mantenimiento preventivo y correctivo a las alzadoras que operan en la empresa. La cantidad de alzadoras operando, asciende a 14 alzadoras solamente cuenta con la siguiente marca: CAMECO, estas son las encargadas de sacar toda la caña en los frentes de cosecha, lo que facilita la identificación con su especificación de la alzadora de la ruta de mantenimiento y al mismo tiempo el propio mantenimiento.

Especificación de la alzadora

ESPECÍFICACIONES DE LA ALZADORA	
	
Motor	Unidades
Tipo	John Deere 6068T
Cilindros	6
Desplazamiento	6.8 L
Potencia	130kw (175 Hp) @ 2400 RPM
Torsión	475 Nm (350 LbFt) @ 2350 RPM
Lubricantes y otros	
Aceite del motor	SAE 15W40 CG-4 (CF-4)
Radiador	50/50 (Agua destilada y anticongelante)
Tanque de combustible	Diesel
Transmisión	85W140 API GL-5
Mandos finales	85W140 API GL-5
Tanque de aceite hidráulico	SAE 30W
Transmisión	
Tipo	Bomba hidráulica tipo pistón de desplazamiento variable impulsando tres (3) motores de pistón de desplazamiento fijo, uno acoplado a caja de velocidades mecánica y los otros dos acoplados a los mandos finales de las ruedas traseras.
Velocidad	Reducción
	Primera 3.3077:1
	Segunda 1.778:1
	Tercera 0.875:1
Diferencial	3.1667:1
Mandos Finales	3.1667:1
	Delantero 9.45:1
	Trasero 44.2:1
Bomba Simple de Paletas	
Desplazamiento	45.5 cc/rev (2.78 cu.in./rev)
Rotación	Lado Derecho
Caudales a 2200 RPM's	85.2 L/min (22.5 GPM)
Presión Máxima	3000 PSI
Bomba Doble de Paletas	
Desplazamiento	
	Cartucho delantero 67.5 cc/rev (4.12 cu.in./rev)
	Cartucho trasero 27.4 cc/rev (1.67 cu.in./rev)
Caudales a 2200 RPM's	
	Cartucho delantero 136 L/min (36 GPM)
	Cartucho trasero 54.8 L/min (14.5 GPM)
Rotación	Rotación es en la dirección contraria del motor
Presión Máxima	207 bar (3000 PSI)
Bomba de Pistón Desplazamiento Variable	
Desplazamiento	
	Máximo 100 cc/rev (6.1 cu.in./rev)
Presión Máxima de Trabajo	480 bar (7000 PSI)
Presión de Bomba de Carga	
	Neutral 24 bar (350 PSI)
	En movimiento 21 bar (305 PSI)
Presión de carcasa	
	Máxima 5 bar (75 PSI)
Vacío de succión	
	Normal 0.7 bar (abs) (10 inches de Hg)
Motor Hidráulico Desplazamiento Fijo	
Desplazamiento (Acoplado a caja de velocidades)	89 cc/rev (5.43 cu.in./rev)
Presión Máxima	345 Bar (5000 PSI)
Velocidad Máxima	2900 RPM

Continuación de especificación de la alzadora

Circuito Hidráulico	
Dirección	
Suministro de aceite Bomba Doble--cartucho trasero	56.8 L/min (15 GPM)
Válvula de alivio principal	172 bar (2500 PSI)
Válvula prioritaria	120 bar (1750 PSI)
Oscilación Pluma	
Suministro de aceite Bomba doble--cartucho trasero	56.8 L/min (15 GPM)
Válvulas de alivio orificios de salida En la válvula de 3 mandos	93 bar (1350 PSI)
Válvula de alivio principal En la válvula de 3 mandos Izquierda y derecha	155 bar (2250 PSI)
Extensión Pluma	
Suministro de aceite Bomba doble--cartucho trasero	56.8 L/min (15 GPM)
Válvulas de alivio orificios de salida En la válvula de 3 mandos	138 bar (2000 PSI)
	Subiendo
	69 bar (1000 PSI)
	Bajando
Válvula de alivio principal En la válvula de 3 mandos Izquierda y derecha	155 bar (2250 PSI)
Apilador	
Suministro de aceite Bomba doble--cartucho trasero	56.8 L/min (15 GPM)
Válvulas de alivio orificios de salida En la válvula de 3 mandos	69 bar (1000 PSI)
	Subiendo
	35 bar (500 PSI)
	Bajando
Válvula de alivio principal En la válvula de 3 mandos Izquierda y derecha	155 bar (2250 PSI)
Tenaza	
Suministro de aceite Bomba doble--cartucho trasero	144 L/min (31GPM)
Control de válvula direccional de 2 mandos	
Válvulas de alivio orificios de salida En la válvula de mandos	138 bar (2000 PSI)
	Cerrar
	69 bar (1000 PSI)
	Abrir
Válvula de alivio principal En la válvula de 2 mandos	155 bar (2250 PSI)
Levante Pluma	
Suministro de aceite Bomba de cartucho delantero	144 L/min (31GPM)
Control de válvula direccional de 2 mandos	
Válvulas de alivio orificios de salida En la válvula de 2 mandos	124 bar (1800 PSI)
	Subiendo
	51 bar (750 PSI)
	Bajando
Válvula de alivio principal Válvula de 2 mandos	155 bar (2250 PSI)
Propulsión de Apilador	
Suministro de aceite Bomba de Solo	53 L/min (4 GPM)
Válvula de alivio delantera/trasera	138 bar (2000 PSI)
Llantas	
Presión de las llantas delanteras	
20.8 x 38	1.38 bar (20 PSI)
23.1 x 34	1.24 bar (18 PSI)
30.5L32	1.10 bar (16 PSI)
Presión de las llantas traseras	
17.5L24	2.21 bar (32 PSI)
18.4 x 26	1.24 bar (18 PSI)
18.4 x 30	1.24 bar
Batería	
Amperaje en arranque en frío	2 baterías de 925 amperios (2 cada una)

4.5.2.1 Rutinas de mantenimiento

Una rutina de mantenimiento preventivo será un conjunto de operaciones que tienen como objetivo de mantener las alzadoras en condiciones óptimas de trabajo.

La ruta de mecánica consiste en realizar las actividades que se describen en la Tabla VI, las cuales se deben inspeccionar o realizar en el mantenimiento preventivo de las alzadoras.

Para las alzadoras CAMECO se realizaran los siguientes ciclos de mantenimiento preventivo:

- ✓ 250 horas
- ✓ 500 horas
- ✓ 750 horas
- ✓ 1000 horas
- ✓ 1250 horas
- ✓ 1500 horas
- ✓ 1750 horas
- ✓ 2000 horas

A continuación se describirán las distintas actividades que se realizaran cada vez que las alzadoras requieran de mantenimiento preventivo.

Tabla VI. Rutinas de mantenimiento para alzadoras.

INGENIO PALO GORDO

TRANSERVISA

DEPARTAMENTO DE MANTTO. PREVENTIVO



ALZADORAS

CAMECO

SERIE 1800 SP, 1850 SP, 2254 SP, 3000

OPERACIONES	HORAS							
	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
Cambiar aceite y filtro al motor	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambiar filtro de combustible		X		X		X		X
Revisar nivel (radiador, batería, transmisión, etc.)	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar niveles diferencial y mandos finales	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambiar aceite a diferencial y mandos finales		X		X		X		X
Engrase de todos los puntos	X	X	X	X	X	X	X	X
Reapretar pernos y tuercas de ruedas	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar filtros de aire y conexiones	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambiar filtros de aire				X				X
Cambiar filtros de transmisión y sistema hidráulico				X				X
Cambiar aceite hidráulico y transmisión				X				X
Revisar sistema eléctrico y luces	X	X	X	X	X	X	X	X
Corregir fugas si es necesario	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar sistema de arranque	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar estado y tensión de faja de ventilador	X	X	X	X	X	X	X	X
Calibrar válvulas del motor								X
Medición de presiones (sistema hidráulico)		X		X		X		X
Revisar estado del agua del refrigerante	X	X	X	X	X	X	X	X
Vaciar, enjuagar y cambiar agua y coolant radiador				X				X
Revisar abrazaderas y mangueras (aire, aceite, agua)	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar bastidor completo de Alzadora	X	X	X	X	X	X	X	X

Firma _____

Jefe del Taller

4.5.3 Motobombas de riego

Estas motobombas son las que se utilizan en sistemas de riego para la época de verano. Las motobombas utilizan motores estacionarios acoplados a bombas para poder distribuir el agua a toda el área a regar en las diferentes fincas de la empresa.

En el taller es el encargado de realizar mantenimiento preventivo y correctivo a las motobombas que operan en la empresa.

Estos motores son de marca John Deere, Perkins, Isuzu. La cantidad de las motobombas operando, asciende a 34 motobombas.

Especificación de motobomba de riego

ESPECÍFICACIONES DE LA MOTOBOMBA JOHN DEERE	
	
Modelo	John Deere Caprari
Dato operativo	MP 04 J
Tipo	4045TF250
	4L
	4500 cc
Potencia máx. [Hp - KW]	113 - 85
	2400 g/min
Aspiración	TC
Acoplamiento	F
Electrobomba	MEC - MG
	80 / 4 / 3A
Rodetes [n °]	3
Régimen Bomba [r.p.m.]	2000
Caudal [l/min]	960
	1680
	2700
Altura de elevación [m]	168
	155
	119
Absorción [KW]	45.5
	62.0
	72.0
Consumo [kg/h]	10.0
	13.6
	15.8
Succión Ø Vuelta	100 Å ~ 80
Peso [kg]	1160
Capacidad de combustible [galones]	200
Capacidad de aceite de motor [litros]	20

4.5.3.1 Rutinas de mantenimiento

Una rutina de mantenimiento preventivo será un conjunto de operaciones que tienen como objetivo de mantener las motobombas en condiciones óptimas de trabajo.

La ruta de mecánica consiste en realizar las actividades que se describen en la Tabla VII, las cuales se deben inspeccionar o realizar en el mantenimiento preventivo de las motobombas.

A continuación se describirán las distintas actividades que se realizarán cada vez que las motobombas requieran de mantenimiento preventivo, incluyendo la bomba de agua.

Tabla VII. Rutinas de mantenimiento para motobombas.

INGENIO PALO GORDO

TRANSERVISA

DEPARTAMENTO DE MANTTO.

PREVENTIVO

HOJA DE CAMPO



MOTOBOMBAS

JOHN DEERE, PERKINS

OPERACIONES	HORAS							
	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
Cambiar aceite y filtro al motor	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambiar filtro de combustible	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar niveles (radiador, batería, motor)	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar filtro de aire y conexiones	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambiar filtro de aire				X				X
Revisar sistema eléctrico (Taller)		X		X		X		X
Corregir fugas si es necesario (Taller)	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar estado y tensión de faja de ventilador	X	X	X	X	X	X	X	X
Calibrar válvulas del motor (Taller)								X
Revisar estado del agua del refrigerante	X	X	X	X	X	X	X	X
Vaciar, enjuagar y cambiar agua y coolant radiador								X
Revisar abrazaderas y mangueras	X	X	X	X	X	X	X	X
Comprobar alineación de paraflex		X		X		X		X
Revisar bastidor de Motobomba completo	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar y limpiar impeller de bomba				X				X
Revisar housing y hermeticidad de bomba	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambiar aceite de bomba de agua	X	X	X	X	X	X	X	X

Firma

Jefe del Taller

4.6 Maquinaria pesada de construcción

Son maquinarias para mover tierra, equipo que se usa en la construcción pesada, sobre todo en proyectos de ingeniería, que requieren mover millones de metros cúbicos de tierra. El traslado de tierra o de cualquier otro material desde el interior de bolsas de agua se realiza mediante maquinaria.

La maquinaria pesada de construcción son equipos utilizados en el sector de la construcción. Su característica principal es efectuar movimiento de tierras, compactación de materiales, manipulación de cargas, preparación de materiales, transporte de materiales, demolición y derribo, mediciones y ensayo, entre otros.

4.6.1 Tractores de oruga

Los tractores de oruga se usan para arrastrar o empujar cargas pesadas o en terrenos difíciles. Estos tractores de oruga se mueven sobre pesados carriles metálicos, que forman un anillo alrededor de grandes ruedas dentadas.

Las ruedas mueven las bandas metálicas y éstas distribuyen el peso sobre una superficie amplia. Los tractores oruga se adaptan bien a terrenos accidentados, a los cultivos de arroz y a la labranza en terrenos arenosos y de grava.

En la empresa cuenta con un tractor de oruga de marca CAT, serie D6 lo que facilita la identificación con su especificación del tractor de oruga de la ruta de mantenimiento y al mismo tiempo el propio mantenimiento.

Especificación del tractor de oruga

ESPECIFICACIONES DEL TRACTOR DE ORUGA	
	
Motor	Unidades EE.UU.
Modelo de motor	Cat® C9 ACERT™
Potencia neta	138 kW
Potencia bruta	159 kW
Potencia neta - Caterpillar	138 kW
Potencia neta - ISO 9249	138 kW
Potencia neta - SAE J1349	136 kW
Potencia neta - EEC 80/1269	138 kW
Potencia neta - DIN 70020	192 PS
Calibre	112 mm
Carrera	149 mm
Cilindrada	8.8 L
Pesos	
Peso en orden de trabajo	21178 kg
Peso en orden de trabajo - Est. A	18737 kg
Peso de embarque - Est. A	14776 kg
Peso en orden de trabajo - Est. SU	18393 kg
Peso de envío - Est. SU	14776 kg
Peso en orden de trabajo - XL A	20319 kg
Peso de embarque - XL A	16771 kg
Peso en orden de trabajo - XL SU	20148 kg
Peso de embarque XL SU	16771 kg
Peso en orden de trabajo XL VPAT	21178 kg
Peso de embarque XL VPAT	17246 kg
Peso en orden de trabajo XW A	21184 kg
Peso de embarque XW A	17432 kg
Peso en orden de trabajo XW SU	20739 kg
Peso de embarque - XW SU	17432 kg
Peso en orden de trabajo XW VPAT	21444 kg
Peso de embarque XW VPAT	17784 kg
Peso en orden de trabajo LGP S	21783 kg
Peso de envío LGP S	18915 kg
Peso en orden de trabajo LGP VPAT	23119 kg
Peso de embarque LGP VPAT	19113 kg
Hojas	
Tipo de hoja	N/A
Motor - XL / XW / LGP	
Modelo de motor	Cat C9 ACERT™
Potencia bruta	170 kW
Potencia neta - Caterpillar	149 kW
Potencia neta - ISO 9249	149 kW
Potencia neta - EEC 80/1269	149 kW
Potencia neta - SAE J1349	148 kW
Potencia neta - DIN 70020	207 PS
Calibre	112 mm
Carrera	149 mm
Cilindrada	8.8 L
Transmisión	
1.5 Avance	3.75 km/h
2.0 Avance	5.15 km/h
2.5 Avance	6.58 km/h
3.0 Avance	8.53 km/h
3.5 Avance	11.44 km/h
1.5 Retroceso	4.83 km/h
2.0 Retroceso	6.6 km/h
2.5 Retroceso	8.4 km/h
3.0 Retroceso	10.94 km/h
3.5 Retroceso	14.55 km/h

Continuación de especificación del tractor de oruga

Tren de rodaje	
Presión sobre el suelo	658 kPa
Capacidades de llenado de servicio	
Tanque de combustible	424 L
Sistema de enfriamiento	424 L
Cárter del motor	28 L
Tren de fuerza	145.7 L
Mandos finales (cada lado)	13.6 L
Bastidores de rodillos (cada uno)	24.6 L
Compartimiento del eje de articulación	1.9 L
Tanque hidráulico	51.5 L
Controles hidráulicos - Bomba	
Flujo del cilindro de levantamiento	189 L/min
Flujo del cilindro de inclinación	80 L/min
Flujo del cilindro del desgarrador	189 L/min
Cabrestante	
Modelo de cabrestante	PA 56
Peso	1179 kg
Capacidad de aceite	67 L
Longitud del cabrestante y soporte	1210 mm
Longitud de la caja del cabrestante	1210 mm
Ancho de la caja del cabrestante	975 mm
Mayor longitud del tractor - Estándar	517 mm
Longitud adicional del tractor - XL/XW	517 mm
Mayor longitud del tractor - LGP	397 mm
Diámetro del tambor	254 mm
Ancho del tambor	330 mm
Diámetro de la brida	504 mm
Capacidad del tambor - 22 mm (0,88 pulg)	88 m
Capacidad del tambor - 25 mm (1,0 pulg)	67 m
Capacidad del tambor - 29 mm (1,13 pulg)	67 m
Tamaño del casquillo (diám. ext. X Longitud)	54 x 67 mm 2.10 x 2.63 in
Dimensiones	
Espacio libre sobre el suelo	383 mm
Entreavía	1880 mm
Ancho sin hoja	2640 mm
Ancho con hoja	3360 mm
Altura	3143 mm
Altura ROPS/Techo	3195 mm
Longitud total del tractor básico (con barra de tiro)	3860 mm
Desgarrador	
Tipo	Paralelogramo fijo
Número de cavidades	3
Ancho total de la viga	2202 mm
Corte transversal de la viga	216 x 254 mm 8.5 x 10 in
Espacio libre máximo, levantada (debajo de la punta, con pasador en el orificio inferior)	511 mm
Penetración máxima	500 mm
Fuerza de penetración máxima	6603 kg
Fuerza de dislocación	9134 kg
Peso - con un vástago	1634 kg
Cada vástago adicional	74 kg
Normas	
Estructuras ROPS/FOPS	La estructura ROPS cumple con los criterios SAE J395, SAE 1040 MAY 94, ISO 3471 – 1994/La estructura FOPS cumple
Cabina	Cumple con las normas apropiadas como se muestra abajo.
Frenos	Los frenos cumplen con el criterio SAE J/ISO 10265 MAR99

4.6.1.1 Rutinas de mantenimiento

Una rutina de mantenimiento preventivo será un conjunto de operaciones que tienen como objetivo de mantener el tractor de oruga en condiciones óptimas de trabajo.

La ruta de mecánica consiste en realizar las actividades que se describen en la Tabla VIII, las cuales se deben inspeccionar o realizar en el mantenimiento preventivo al tractor de oruga.

Para el tractor de oruga CAT D6 se realizaran los siguientes ciclos de mantenimiento preventivo:

- ✓ 250 horas
- ✓ 500 horas
- ✓ 750 horas
- ✓ 1000 horas
- ✓ 1250 horas
- ✓ 1500 horas
- ✓ 1750 horas
- ✓ 2000 horas

4.6.2. Cargador frontal

Es una maquinaria autopropulsada sobre ruedas o cadenas, equipada con una cuchara frontal, estructura soporte y un sistema de brazos articulados, capaz de cargar y excavar frontalmente, mediante su desplazamiento y el movimiento de los brazos, y de elevar, transportar y descargar materiales, y bagazo dentro de la empresa.

En la empresa cuenta con la cantidad de cargador frontal operando, asciende a 4 cargadores frontales solamente cuenta con la siguiente marca: CAT, son de serie 950, 960, 980, lo que facilita la identificación con su especificación del cargador frontal de la ruta de mantenimiento y al mismo tiempo el propio mantenimiento.

Especificación del cargador frontal

ESPECIFICACIONES DEL CARGADOR FRONTAL	
	
Motor	Unidades EE.UU.
Modelo de Motor	Caterpillar C13 ATAAC
Potencia neta - ISO 9249	193 kW
Potencia neta - 80/1269/EEC	193 kW
Potencia en el volante	184 kW
Máx. Potencia en el volante	194 kW
Par máximo (neto) a 1.200 rpm	1215 N·m
Aumento total de par	49%
Calibre	125 mm
Carrera	140 mm
Cilindrada	10.3 L
Pesos	
Peso en orden de trabajo	22870 kg
Cucharones	
Capacidades de los cucharones	3,8-4,6 m ³ 5,0-6,0 yd ³
Transmisión	
Avance 1	7.2 kph
Avance 2	12.6 kph
Avance 3	21.7 kph
Avance 4	37.2 kph
Retroceso 1	8.2 kph
Retroceso 2	14.3 kph
Retroceso 3	24.6 kph
Retroceso 4	38.5 kph
Ejes	
Delanteros	Parte delantera fija
Traseros	Oscilación +/- 13°
Subida y bajada máximas de una sola rueda	502 mm
Frenos	
Frenos	Cumple con las normas requeridas.
Sistema hidráulico	
Sistema de cucharón/herramienta - Salida de la bomba	375 L/min
Sistema de cucharón/herramienta - Ajuste de la válvula de alivio	20700 kPa
Tiempo de ciclo hidráulico - Subir	6.9 Segundos
Tiempo de ciclo hidráulico - Descargar	1.4 Segundos
Tiempo de ciclo hidráulico - Bajar, vacío, descenso libre	1.8 Segundos
Tiempo de ciclo hidráulico - Total	10.1 Segundos
Sistema piloto - Caudal de la bomba	46 L/min
Sistema piloto - Presión de trabajo - Piloto	2585 kPa
Sistema piloto - Presión de trabajo - E/H	3450 kPa
Capacidades de llenado	
Tanque de combustible - Estándar	380 L
Sistema de enfriamiento	80 L
Cárter	35 L
Transmisión	50 L
Diferenciales y mandos finales delanteros	64 L
Diferenciales y mandos finales - traseros	64 L
Sistema hidráulico (incluido el tanque)	207 L
Tanque hidráulico	140 L
Cabina	
ROPS / FOPS	Cumple con las normas SAE e ISO.

4.6.2.1 Rutinas de mantenimiento

Una rutina de mantenimiento preventivo será un conjunto de operaciones que tienen como objetivo de mantener a los cargadores frontales en condiciones óptimas de trabajo.

La ruta de mecánica consiste en realizar las actividades que se describen en la Tabla VIII, las cuales se deben inspeccionar o realizar en el mantenimiento preventivo al cargador frontal.

Para el cargador frontal se realizaran los siguientes ciclos de mantenimiento preventivo:

- ✓ 250 horas
- ✓ 500 horas
- ✓ 750 horas
- ✓ 1000 horas
- ✓ 1250 horas
- ✓ 1500 horas
- ✓ 1750 horas
- ✓ 2000 horas

4.6.3 Motoniveladora

Es una maquinaria autopropulsada sobre ruedas, con una hoja ajustable situada entre los ejes delantero y trasero que corta, mueve y extiende materiales con fines generalmente de nivelación de caminos en las fincas de la empresa.

En la empresa cuenta con motoniveladoras de dos marcas distintas estas son Caterpillar y John Deere, son de serie 120G y 670 respectivamente, lo que facilita la identificación con su especificación de la motoniveladora de la ruta de mantenimiento y al mismo tiempo el propio mantenimiento, para tener una estandarización en el mantenimiento se realizó una sola ruta de mantenimiento que incluye actividades para ambas motoniveladoras.

Especificación de la motoniveladora

ESPECIFICACIONES DE LA MOTONIVELADORA	
	
Motor	Unidades EE.UU.
Potencia neta básica (todas las marchas)	93 kW
VHP - velocidades 1-3, neta	93 kW
VHP - velocidades 4-8, neta	104 kW
VHP - velocidades 1-3, bruta	101 kW
VHP - velocidades 4-8, bruta	113 kW
Modelo de motor	Cat 3116 TA
Cilindrada	6.6 L
Calibre	105 mm
Carrera	127 mm
Velocidad a potencia nominal	2000 rpm
Número de cilindros	6
Reducción de potencia por la altitud	4500 m
Pesos	
Peso bruto del vehículo - básico	11358 kg
Peso bruto del vehículo - máximo	12466 kg
Peso bruto del vehículo, máx. - eje delantero	3455 kg
Peso bruto del vehículo, máx. - eje trasero	9011 kg
Peso bruto del vehículo, base - eje delantero	3164 kg
Peso bruto del vehículo, básico - eje trasero	8194 kg
Vertedera	
Ancho de la hoja	3.658 m
Vertedera - altura	610 mm
Vertedera - espesor	22 mm
Radio del arco	413 mm
Altura libre de garganta	120 mm
Cuchilla - ancho	152 mm
Cuchilla - espesor	16 mm
Cantonera - ancho	152 mm
Cantonera - espesor	16 mm
Especificaciones de operación	
Velocidad máxima - Avance	42.6 kph
Velocidad máxima - Retroceso	33.7 kph
Radio de giro, neumáticos delanteros exteriores	7.2 m
Gama de dirección - izquierda/derecha	50°
Ángulo de articulación - izquierda/derecha	20°
Avance 1ª	3.6 kph
Avance 2ª	5 kph
Avance 3ª	7.2 kph
Avance 4ª	9.9 kph
Avance 5ª	15.6 kph
Avance 6ª	21.3 kph
Avance 7ª	29.3 kph
Avance 8ª	42.6 kph
Retroceso 1ª	2.9 kph
Retroceso 2ª	5.4 kph
Retroceso 3ª	7.8 kph
Retroceso 4ª	12.3 kph
Retroceso 5ª	23.1 kph
Retroceso 6ª	33.7 kph
Capacidad de llenado	
Capacidad de combustible	284 L
Sistema de enfriamiento	40 L
Sistema hidráulico - total	61 L
Sistema hidráulico - tanque	38 L
Aceite de motor	23 L
Trans./Dif./Mandos finales	47 L
Caja del tándem (cada una)	49 L
Caja de cojinetes de punta de eje de la rueda delantera	0.5 L
Caja de mando del círculo	7 L

Continuación de especificación de la motoniveladora

Tren de fuerza	
Velocidades de avance/retroceso	8 de Avance/ 6 de Retroceso
Transmisión	Servotransmisión de mando directo
Frenos de servicio	Discos en aceite accionados por aire
Frenos de servicio - área de la superficie	16744 cm ²
Frenos de estacionamiento	Discos en aceite accionados por aire
Frenos secundarios	Circuito doble
Sistema Hidráulico	
Tipo de circuito	Detección de carga de centro cerrado
Tipo de bomba	Pistón variable
Caudal de la bomba	148 L/min
Presión máxima del sistema	24150 kPa
Presión de reserva	3100 kPa
Bastidor	
Círculo - diámetro	1530 mm
Círculo - espesor de la viga de la hoja	30 mm
Barra de tiro - altura	127 mm
Plancha delantera superior/inferior - ancho	280 mm
Plancha delantera superior/inferior - espesor	22 mm
Planchas laterales delanteras - ancho	236 mm
Planchas laterales delanteras - espesor	10 mm
Pesos lineales delanteros - mín.	134 kg/m
Pesos lineales delanteros - máx.	172 kg/m
Módulo de la sección delantera - mín.	1619 cm ³
Módulo de la sección delantera - máx.	3681 cm ³
Eje delantero - altura hasta el centro	608 mm
Eje delantero - inclinación de las ruedas, izquierda/derecha	18°
Eje delantero - Oscilación total por lado	32°
Gama de la hoja	
Desplazador del círculo - derecha	460 mm
Desplazador del círculo - izquierda	690 mm
Desplazamiento lateral de la vertedera - derecha	660 mm
Desplazamiento lateral de la vertedera - izquierda	660 mm
Ángulo de posición máximo de la hoja	90°
Gama de inclinación de la hoja - hacia adelante	40°
Gama de inclinación de la hoja - Hacia atrás	5°
Alcance máximo del resalto fuera de los neumáticos - derecha	1760 mm
Alcance máximo del resalto fuera de los neumáticos - izquierda	1976 mm
Levantamiento máximo sobre el suelo	457 mm
Profundidad máxima de corte	728 mm
Desgarrador	
Profundidad máxima de desgarramiento	262 mm
Retenedores de los vástagos del desgarrador	5
Espaciado de los portavástagos - máx.	533 mm
Fuerza de penetración	4343 kg
Fuerza de dislocación	2279 kg
Aumento de la longitud de la máquina, viga arriba	688 mm
Escarificador	
Parte trasera: Ancho de trabajo	2300 mm
Tandems	
Altura	438 mm
Ancho	172 mm
Espesor del flanco - interior	14 mm
Espesor del flanco - exterior	16 mm
Pasador de la cadena de mando	44.5 mm
Separación de los ejes de la rueda	1510 mm
Oscilación de tandem - Delantera arriba	15°
Oscilación de tandem - delantera abajo	25°
Dimensiones	
Altura hasta la parte superior de la cabina	3108 mm
Altura - cabina de perfil alto	3333 mm
Longitud - contrapeso al desgarrador	9641 mm
Ancho - Neumáticos delanteros exteriores	2441 mm
Longitud - eje delantero al tandem intermedio	5871 mm
Longitud - del neumático delantero a la parte trasera de la máquina	8145 mm
Longitud - eje delantero a vertedera	2596 mm
Longitud - entre ejes de tandem	1510 mm
Ancho - neumáticos traseros exteriores	2402 mm
Ancho - líneas de centro de los neumáticos	2056 mm

4.6.3.1 Rutinas de mantenimiento

Una rutina de mantenimiento preventivo será un conjunto de operaciones que tienen como objetivo de mantener la motoniveladora o patrol en condiciones óptimas de trabajo.

La ruta de mecánica consiste en realizar las actividades que se describen en la Tabla VIII, las cuales se deben inspeccionar o realizar en el mantenimiento preventivo a la motoniveladora.

Para la motoniveladora se realizaran los siguientes ciclos de mantenimiento preventivo:

- ✓ 250 horas
- ✓ 500 horas
- ✓ 750 horas
- ✓ 1000 horas
- ✓ 1250 horas
- ✓ 1500 horas
- ✓ 1750 horas
- ✓ 2000 horas

4.6.4 Retroexcavadora

Es una maquinaria autopropulsada sobre ruedas con un bastidor especialmente diseñado que monta a la vez un equipo de carga frontal y otro de excavación trasero de forma que puedan ser utilizados alternativamente.

Cuando se emplea como cargadora, carga o excava mediante su desplazamiento y el movimiento de los brazos y eleva, transporta y descarga materiales.

Cuando se emplea como excavadora, la maquinaria excava normalmente por debajo del nivel del suelo mediante un movimiento de la cuchara hacia la maquinaria y eleva, recoge, transporta y descarga materiales mientras la maquinaria permanece inmóvil.

En la empresa cuenta con retroexcavadoras de dos marcas distintas estas son CAT, serie 416-D y JOHN DEERE, serie 215, lo que facilita la identificación con su especificación de la retroexcavadora de la ruta de mantenimiento y al mismo tiempo el propio mantenimiento, para poder tener una estandarización en el mantenimiento se realizó una sola ruta de mantenimiento que incluye actividades para ambas retroexcavadoras.

Especificación de la retroexcavadora

ESPECIFICACIONES DE LA RETROEXCAVADORA	
	
Motor	Unidades EE.UU.
Modelo de motor (estándar)	3054C DINA Cat®
Modelo de motor (optativo)	3054C DIT Cat®
Potencia neta - SAE J1349	55 kW
Potencia neta - ISO 9249	56 kW
Potencia bruta - SAE J1995	58 kW
Potencia bruta - ISO 14396	56 kW
Potencia neta - EEC 80/1269	56 kW
Potencia bruta SAE J1995	69 kW
Potencia bruta - ISO 14396	68 kW
Potencia neta - SAE J1349	66 kW
Potencia neta - ISO 9249	67 kW
Potencia neta - EEC 80/1269	67 kW
Calibre	105 mm
Carrera	127 mm
Cilindrada	4.4 L
Reserva de par neta a 1.400 rpm - estándar	27%
Reserva de par neta a 1.400 rpm - optativa	37%
Par máximo neto a 1.400 rpm - estándar - SAE J1349	296 N·m
Par máximo neto a 1.400 rpm - optativo - SAE J1349	386 N·m
Retroexcavadora	
Profundidad de excavación - estándar	4360 mm
Brazo extensible retraído	4402 mm
Brazo extensible extendido	5456 mm
Alcance desde el pivote de rotación - estándar	5618 mm
Brazo extensible retraído	5657 mm
Brazo extensible extendido	6666 mm
Rotación del cucharón	205 Grados
Fuerza de excavación del cucharón - estándar	51.8 kN
Brazo extensible retraído	51.1 kN
Brazo extensible extendido	51.1 kN
Fuerza de excavación del brazo - estándar	31.8 kN
Brazo extensible retraído	31.8 kN
Brazo extensible extendido	23.4 kN
Levantamiento del brazo a 2.440 mm (8 pies) - estándar	2321 kg
Brazo extensible retraído	2112 kg
Brazo extensible extendido	1323 kg
Altura de carga - estándar	3636 mm
Brazo extensible retraído	3577 mm
Brazo extensible extendido	4145 mm
Alcance de carga - estándar	1768 mm
Brazo extensible retraído	1868 mm
Brazo extensible extendido	2771 mm
Pesos	
Peso en orden de trabajo - Máximo	10200 kg
Peso en orden de trabajo - Nominal	6792 kg
Cabina, ROPS/FOPS	220 kg
Control de amortiguación	22 kg
Tracción en las cuatro ruedas	155 kg
Cucharón de uso múltiple 0,96 m³ (1,25 yd³) con horquilla plegable	884 kg
Cucharón de uso múltiple 0,96 m³ (1,25 yd³) sin horquilla plegable	714 kg
Brazo extensible (sin contrapesos)	314 kg
Aire acondicionado	38 kg
Contrapesos (Opción 1)	116 kg
Contrapesos (Opción 2)	231 kg
Contrapesos (Opción 3)	488 kg

Continuación de especificación de la retroexcavadora

Cargador	
Capacidad del cucharón - Uso General	0.76 m ³
Ancho del cucharón - Uso general	2262 mm
Altura de descarga a ángulo máximo	2651 mm
Alcance de descarga a ángulo máximo	772 mm
Profundidad de excavación	106 mm
Capacidad de levantamiento a altura máxima	2547 kg
Fuerza de desprendimiento del cucharón	40.9 kN
Sistema hidráulico	
Tipo de circuito	Detección de carga, centro cerrado
Capacidad de la bomba (a 2.200 rpm)	132 L/min
Presión del sistema	22700 kPa
Tipo de bomba	Caudal variable y pistón axial
Tipo de dirección	Rueda delantera
Servodirección	Hidroestático
Cilindro 2WD - Calibre	65 mm
Carrera	120 mm
Diámetro de la varilla	36 mm
Cilindro 4WD - Calibre	65 mm
Carrera	120 mm
Diámetro de la varilla	36 mm
Sistema de freno	Discos múltiples incorporados sumergidos en aceite
Tren de fuerza	
Transmisión servomecánica, primera de avance	6 kph
Segunda de avance	9.5 kph
Tercera de avance	19.8 kph
Cuarta de avance	39.9 kph
Transmisión servomecánica, primera de retroceso	6 kph
Segunda de retroceso	9.5 kph
Tercera de retroceso	19.8 kph
Cuarta de retroceso	39.9 kph
Especificaciones de operación - Retroexcavadora	
Círculo de giro: Exterior, neumáticos delanteros	8.16 m
Círculo de Giro: Exterior, cucharón de carga más ancho	10.74 m
Capacidad de los ejes	
Eje delantero estático con tracción en dos ruedas	22964 kg
Dinámico	9186 kg
Eje delantero estático con tracción en las cuatro ruedas	22964 kg
Dinámico	9186 kg
Eje trasero estático	22964 kg
Dinámico	9186 kg
Capacidad de llenado	
Sistema de enfriamiento, aire acondicionado	15.9 L
Sistema de enfriamiento, alta temperatura	16.7 L
Tanque de combustible	144 L
Aceite del motor con filtro	7.6 L
Transmisión servomecánica de tracción en dos ruedas con convertidor de par	18.5 L
Transmisión servomecánica de tracción en las cuatro ruedas con convertidor de par	18.5 L
Eje trasero	16.5 L
Eje trasero, planetarios	1.7 L
Eje delantero de tracción en las cuatro ruedas	11 L
Eje delantero, planetarios	7 L
Sistema hidráulico	79.5 L
Tanque hidráulico	37.9 L
Normas	
Frenos	SAE J/ISO 3450, ISO 3450 1996
Cabina - ROPS	SAE J1040 Mayo 1994/ISO 3741 1994
Cabina - Ruido	ANSI/SAE J1166 Oct 98 es 82,4 dB(A)
Ruido exterior	SAE J88 JUN86 es 72,3 dB (A)
Neumáticos	
Delanteros, tracción en 2 ruedas, tamaño estándar	11L-16 F-3
Telas estándar	12

4.6.4.1 Rutinas de mantenimiento

Una rutina de mantenimiento preventivo será un conjunto de operaciones que tienen como objetivo de mantener la retroexcavadora en condiciones óptimas de trabajo.

La ruta de mecánica consiste en realizar las actividades que se describen en la Tabla VIII, las cuales se deben inspeccionar o realizar en el mantenimiento preventivo a la retroexcavadora.

Para la retroexcavadora se realizaran los siguientes ciclos de mantenimiento preventivo:

- ✓ 250 horas
- ✓ 500 horas
- ✓ 750 horas
- ✓ 1000 horas
- ✓ 1250 horas
- ✓ 1500 horas
- ✓ 1750 horas
- ✓ 2000 horas

A continuación se describirán las distintas actividades para maquinaria pesada de construcción que se realizaran cada vez que el tractor de oruga, cargador frontal, motoniveladora, retroexcavadora requiera de mantenimiento preventivo.

Tabla VIII. Rutinas de mantenimiento para maquinaria pesada de construcción, tractor de oruga, cargador frontal, motoniveladora, retroexcavadora.

INGENIO PALO GORDO
 TRANSERVISA
 DEPARTAMENTO DE MANTTO. PREVENTIVO
 TIPO: tractor de oruga, cargador frontal,
 motoniveladora, retroexcavadora



Maquinaria Pesada de Construcción
CATERPILLAR Y JOHN DEERE
SERIE D-6, 950, 966, 980, 120 , 670 y 416-D

OPERACIONES	HORAS							
	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
Cambiar aceite y filtro al motor	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambiar filtro de combustible	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar niveles (radiador, motor, transmisión, etc.)	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar niveles diferencial y mandos finales	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambiar aceite a diferencial y mandos finales				X				X
Engrase de todos los puntos	X	X	X	X	X	X	X	X
Reapretar pernos y tuercas de ruedas	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar filtros de aire y conexiones	X	X	X	X	X	X	X	X
Cambiar filtros de aire				X				X
Cambiar filtros de transmisión y sistema hidráulico				X				X
Cambiar aceite hidráulico y transmisión				X				X
Revisar sistema eléctrico y luces (Taller)		X		X		X		X
Corregir fugas si es necesario (Taller)	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar sistema de arranque	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar estado y tensión de faja de ventilador	X	X	X	X	X	X	X	X
Calibrar válvulas del motor (Taller)								X
Revisar estado del agua del refrigerante	X	X	X	X	X	X	X	X
Vaciar, enjuagar y cambiar agua y coolant radiador								X
Revisar abrazaderas y mangueras (aire, aceite, agua)	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar bastidor completo (grietas, corrosión)	X	X	X	X	X	X	X	X

Firma

 Jefe del Taller

4.7 Actividades diarias antes de encender la maquinaria

Una parte importante para el buen funcionamiento y mantenimiento de todo vehículo y maquinaria, es realizar una inspección y revisión antes de ponerlos en marcha.

Para los vehículos estas actividades se realizarán por las mañanas que es el momento en que se encienden los motores. Los pilotos son los responsables de realizar estas inspecciones, para poder llevar un control cada semana recibe una lista en la cual se encuentran las actividades que deben de realizar y al mismo tiempo indicar si la hicieron o no.

Con la maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción debido a su importancia es necesario que los operadores sean los responsables de realizar las inspecciones y reportar diariamente cualquier falla encontrada en la maquinaria, a fin de reducir los daños que pueda o tenga la maquinaria.

Las actividades antes de encender la maquinaria son similares a la de los vehículos, únicamente que se incluyen componentes o sistemas que no poseen los vehículos.

Para el control de estas actividades se utilizó el formato que se presenta en la figura 12. La cual incluye las inspecciones diarias para vehículos y maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción.

Figura 12 Formato de hoja de inspección diaria

<p>INGENIO PALO GORDO</p> <p>TRANSERVISA</p> <p>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</p>	<p>INSPECCIONES DIARIAS</p> <p>PARA</p> <p>VEHÍCULOS, MAQUINARIA AGRÍCOLA</p> <p>Y MAQUINARIA PESADA DE CONSTRUCCIÓN</p>																													
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 20%;">Fecha:</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Día</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Mes</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Año</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">¿ Puede operar la maquinaria Si</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">No</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input style="width: 30px; height: 15px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 30px; height: 15px;" type="text"/></td> <td><input style="width: 30px; height: 15px;" type="text"/></td> <td></td> <td><input style="width: 30px; height: 15px;" type="checkbox"/></td> <td><input style="width: 30px; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Operador:</td> <td colspan="6"><input style="width: 90%; height: 15px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Código de la Maquinaria:</td> <td colspan="6"><input style="width: 80%; height: 15px;" type="text"/></td> </tr> </table>			Fecha:	Día	Mes	Año		¿ Puede operar la maquinaria Si	No		<input style="width: 30px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 30px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 30px; height: 15px;" type="text"/>		<input style="width: 30px; height: 15px;" type="checkbox"/>	<input style="width: 30px; height: 15px;" type="checkbox"/>	Operador:	<input style="width: 90%; height: 15px;" type="text"/>						Código de la Maquinaria:	<input style="width: 80%; height: 15px;" type="text"/>					
Fecha:	Día	Mes	Año		¿ Puede operar la maquinaria Si	No																								
	<input style="width: 30px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 30px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 30px; height: 15px;" type="text"/>		<input style="width: 30px; height: 15px;" type="checkbox"/>	<input style="width: 30px; height: 15px;" type="checkbox"/>																								
Operador:	<input style="width: 90%; height: 15px;" type="text"/>																													
Código de la Maquinaria:	<input style="width: 80%; height: 15px;" type="text"/>																													
<p>Vehículos</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 70%;">Chequear nivel de aceite del motor</td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 25%;"><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Chequear nivel de agua del radiador</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Chequear nivel de ácido de batería</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Chequear nivel de aceite de frenos</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Chequear nivel de aceite hidráulico de la dirección</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Reportar fugas de aceite</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Chequear presión en neumáticos</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Chequear funcionamiento de panel de instrumentos</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> </table>			Chequear nivel de aceite del motor		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Chequear nivel de agua del radiador		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Chequear nivel de ácido de batería		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Chequear nivel de aceite de frenos		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Chequear nivel de aceite hidráulico de la dirección		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Reportar fugas de aceite		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Chequear presión en neumáticos		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Chequear funcionamiento de panel de instrumentos		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>				
Chequear nivel de aceite del motor		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Chequear nivel de agua del radiador		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Chequear nivel de ácido de batería		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Chequear nivel de aceite de frenos		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Chequear nivel de aceite hidráulico de la dirección		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Reportar fugas de aceite		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Chequear presión en neumáticos		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Chequear funcionamiento de panel de instrumentos		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
<p>Maquinaria Agrícola y Pesada de Construcción</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 70%;">Chequear nivel de aceite del motor</td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 25%;"><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Chequear nivel de agua del radiador</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Chequear nivel de ácido de batería</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Chequear nivel de aceite hidráulico</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Chequear presión en neumáticos</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Chequear funcionamiento de panel de instrumentos</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Reportar fugas de aceite</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Engrase de puntos críticos</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Comprobación de funcionamiento y estado de elementos de trabajo (cuchillas, cucharón, etc.)</td> <td></td> <td><input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/></td> </tr> </table>			Chequear nivel de aceite del motor		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Chequear nivel de agua del radiador		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Chequear nivel de ácido de batería		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Chequear nivel de aceite hidráulico		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Chequear presión en neumáticos		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Chequear funcionamiento de panel de instrumentos		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Reportar fugas de aceite		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Engrase de puntos críticos		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	Comprobación de funcionamiento y estado de elementos de trabajo (cuchillas, cucharón, etc.)		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>	
Chequear nivel de aceite del motor		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Chequear nivel de agua del radiador		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Chequear nivel de ácido de batería		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Chequear nivel de aceite hidráulico		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Chequear presión en neumáticos		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Chequear funcionamiento de panel de instrumentos		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Reportar fugas de aceite		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Engrase de puntos críticos		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
Comprobación de funcionamiento y estado de elementos de trabajo (cuchillas, cucharón, etc.)		<input style="width: 100%; height: 15px;" type="checkbox"/>																												
<p>Firma del Supervisor : _____</p> <p>Firma del Jefe de Taller : _____</p>																														

4.8 Factores que influyen en las rutinas de mantenimiento

En todo mantenimiento están presentes factores que pueden hacer variar la rutina de mantenimiento. Estos factores pueden ser internos y externos, pero si no se toman en cuenta pueden afectar el buen funcionamiento de los vehículos y la maquinaria.

Dentro de los factores internos que afectan las rutinas de mantenimiento que se mencionan a continuación:

- ✓ Grado de tecnificación de los mecánicos
- ✓ Adecuada herramienta y equipo de trabajo
- ✓ Calidad y disponibilidad de los repuestos
- ✓ Experiencia del operador
- ✓ Tipo de vehículo o maquinaria
- ✓ Estado actual de los vehículos y la maquinaria

En los factores externos que afectan las rutinas de mantenimiento, serán aquellos que están afuera del alcance de la empresa. Básicamente serán producto del medio ambiente y las condiciones de trabajo en las que se desarrollan las actividades de los vehículos y la maquinaria.

Entre estos factores son los siguientes:

- ✓ Polvo
- ✓ Tipo de caminos y carretera
- ✓ Tipo de trabajo
- ✓ Calidad del combustible
- ✓ Agua
- ✓ Lodo
- ✓ Entre otros.

4.9 Hojas de control y supervisión

Todo programa de mantenimiento sin importar cual sea necesita llevar un control para su eventual supervisión y evaluación. Para la empresa es muy importante llevar un adecuado control sobre el mantenimiento que se les está realizando a todos los vehículos, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción.

Para poder realizar cualquier trabajo, sea de índole preventiva como correctiva y también en el pits será necesario solicitar una orden de trabajo, (ver figura 13), la cual dará la autorización para que se realice cualquier trabajo.

Figura 13 Formato de orden de trabajo

ORDEN DE TRABAJO				No.																				
Código de la Maquinaria	<input type="text"/>	Tipo de Trabajo	Duración	<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Día</td> <td style="text-align: center;">Mes</td> <td style="text-align: center;">Año</td> </tr> <tr> <td>Fecha de ingreso a taller</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Fecha de salida de taller</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Hora de Inicio</td> <td colspan="3"><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Hora de Finalización</td> <td colspan="3"><input type="text"/></td> </tr> </table>		Día	Mes	Año	Fecha de ingreso a taller	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Fecha de salida de taller	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hora de Inicio	<input type="text"/>			Hora de Finalización	<input type="text"/>		
	Día	Mes	Año																					
Fecha de ingreso a taller	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																					
Fecha de salida de taller	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																					
Hora de Inicio	<input type="text"/>																							
Hora de Finalización	<input type="text"/>																							
Responsable	<input type="text"/>	Mecánico	<input type="text"/>																					
Supervisor	<input type="text"/>	Electrico	<input type="text"/>																					
Mantenimiento Correctivo	<input type="text"/>	Electromecánico	<input type="text"/>																					
Mantenimiento Preventivo	<input type="text"/>	Rodaje	<input type="text"/>																					
Pts	<input type="text"/>	Pintura	<input type="text"/>																					
		Soldadura	<input type="text"/>																					
Trabajo que solicita: _____																								
Costo de la Mano de Obra																								
Código del Trabajador	Trabajo Realizado	Puesto	Nombre del Mecánico, Electromecánico o Soldador	Costo de la Mano de Obra																				
				Costo Interno Q.	Costo Externo Q.	Costo Total Q.																		
Repuestos																								
Código de Inventario	Descripción	Cantidad Usada	Costo Unitario Q.	Costo Total Q.																				
Costo de Repuestos																								
Observaciones:																								
Pendiente por:			FR	FT	FH	E	Otros																	
			FR	FT	FH	E	(Emergencia)																	
			O	(falta de repuestos)	(falta de tiempo)	(falta de herramienta)	(Otros)																	
Firma del Responsable			_____																					
Firma del Supervisor			_____				Vo. Bn. Jefe de Taller																	

Se tiene estas órdenes de trabajo para que la persona que solicita el trabajo tenga conocimiento del tipo de mantenimiento o servicio que se le hará a la maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción. A su vez esta orden de trabajo se archivara, creando un archivo para cada vehículo y maquinaria. En este archivo únicamente estará toda la papelería que trata el trabajo realizado para que se tenga un historial de cada unidad que existe dentro del taller.

Se debe llevar un control detallado de los trabajos de mantenimiento que se efectúen a la maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción, asignados mediante una orden de trabajo. Servirá para poder llevar a cabo evaluaciones de rendimiento y eficiencia de los distintos trabajos efectuados.

A continuación se presenta el control de órdenes de trabajo para la maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción, (ver figura 14).

Figura 14 Formato de control de órdenes de trabajo

INGENIO PALO GORDO

TRANSERVISIA CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO

DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO



Fecha	No. Orden	Código de Maquinaria	Tipo de Maquinaria	Tipo de Servicio	Intervalo de Servicio	Ejecutado por	Nombre del Mecánico	Tiempo Estimado por Unidad (hrs)	Tiempo Real por Unidad (hrs)	Tiempo de Paro por Unidad (hrs)	Efectuada	Motivo	Observaciones

Firma _____

Supervisor de Mantenimiento

Firma _____

Vo.Bo. Jefe de Taller

En los registros de trabajos de mantenimiento se incluirán todos los datos del vehículo o maquinaria y al mismo tiempo la rutina de mantenimiento.

A continuación se presentan todas las hojas de registros de trabajos de mantenimiento para el mantenimiento preventivo, (ver figura 15, 16, 17, 18, 19), comenzando con la maquinaria automotriz para luego terminar con la maquinaria pesada de construcción.

Figura 15 Formato de registro de trabajos de mantenimiento para maquinaria automotriz

TRANSERVISIA
 AREA DE TRANSPORTE
 DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO



MAQUINARIA AUTOMOTRIZ

TIPO: Automóviles, Buses, Cabezales, Dobles Ejes,
 Palanganas de Volteo

Lugar y Fecha: _____

Orden de Trabajo: _____
 Código: _____
 Kilometraje: _____

OPERACIONES	KILOMETRAJE			
	4000	8000	16000	32000
MOTOR DE COMBUSTION				
Cambio de aceite y filtro				
Cambio de filtro de aire				
Cambio de filtro de combustible				
Drenado de sedimentos y agua del tanque				
Inspección de bomba de agua*				
Inspección de fajas y cadenas				
Inspección de fugas de aceite				
Limpiar respiradero del carter				
Limpeza del filtro de aire				
Limpeza exterior del radiador (sopleteo)				
Revisar mangueras de radiador				
Calibración de válvulas*				
TRANSMISIÓN				
Cambio de aceite a caja de velocidades				
Cambio de aceite a diferencial				
Revisar cojinetes y hules de eje cardan				
Revisar nivel de aceite a diferencial y caja de vel.				
Engrase de cruces de la transmisión				
EMBRAGUE				
Cambio de aceite				
Graduación de clutch				
DIRECCIÓN				
Alineación (si es necesario)*				
Revisar fugas en bomba y caja del timon				
Engrase general				
Revisar cabezales, rótulas, brazos pitman				
RODAJE				
Balaceo*				
Evaluación de neumáticos				
Limpeza y engrase de cojinetes de bufas*				
SUSPENSIÓN				
Apretar lañas de resortaje*				
Revisar estado de amortiguadores				
Revisar y evaluar resortaje*				
FRENOS				
Buscar fugas de líquido de frenos				
Cambio de líquido de frenos				
Graduación de frenos*				
Revisar estado de discos y fricciones*				
SISTEMA ELÉCTRICO				
Revisar nivel de líquido de batería				
Limpeza de batería y terminales				
Revisar carga de alternador*				
Revisar funcionamiento de luces				

Actividades que se realizan una vez al año

Cambio de refrigerante
Limpeza de inyectores y toberas
Limpeza inferior de radiador
Revisar bomba de inyección
Revisar turbocargador
Evaluación completa de chasis

Nota: Cualquier actividad complicada pasar la máquina a Taller.

Proximo Servicio: _____

OBSERVACIONES:

* Sera ejecutado por taller de reparaciones.

Mecánico: _____

Firma del Mecánico _____

Operador: _____

Firma del Operador _____

Firma del Supervisor _____

Figura 16 Formato de registro de trabajos de mantenimiento para maquinaria agrícola para tractores

INGENIO PALO GORDO
 TRANSERVISIA
 DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
 HOJA DE CAMPO



TRACTORES
 SERIE 6415, 7410 , 7810, 7520, 7820, 7830, 8230 y 8530

Orden de Trabajo:
 Tractor Código:
 Serie de Tractor:

Lugar y Fecha: _____

Horómetro:

OPERACIONES	HORAS						
	250	500	750	1000	1250	1500	2000
Cambiar aceite y filtro al motor							
Cambiar filtro de combustible							
Revisar niveles (radiador, batería, transmisión, motor)							
Revisar niveles diferencial y mandos finales							
Cambiar aceite a diferencial y mandos finales							
Engrase de todos los puntos							
Reapretar pernos y tuercas de ruedas							
Revisar filtros de aire y conexiones							
Cambiar filtros de aire							
Cambiar filtros de transmisión, sistema hidraulico							
Cambiar aceite hidráulico y transmisión							
Revisar sistema eléctrico y luces (Taller)							
Corregir fugas si es necesario (Taller)							
Revisar sistema de arranque							
Revisar estado y tensión de faja de ventilador							
Calibrar válvulas del motor (Taller)							
Revisar estado del agua del refrigerante							
Vaciar, enjuagar y cambiar agua de radiador							
Revisar abrazaderas y mangueras (aire, aceite, agua)							
Limpiar strainer de succión de aceite hidraulico							
Revisar códigos de fallas (Taller)							
Revisar filtros de aire acondicionado							
Revisar presión de llantas							

Observaciones:

Proximo Servicio:

Mecánico:

Firma del Mecánico: _____

Operador:

Firma del Operador: _____

Firma del Supervisor _____

Figura 17 Formato de registro de trabajos de mantenimiento para maquinaria agrícola para alzadoras

INGENIO PALO GORDO
 TRANSERVISIA
 DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
 HOJA DE CAMPO



ALZADORAS
CAMECO
 SERIE 1800 SP, 1850 SP, 2254 SP, 3000

Orden de Trabajo:
 Código de Alzadora:
 Serie de Alzadora:

Lugar y Fecha: _____

Horometro:

OPERACIONES	HORAS							
	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
Cambiar aceite y filtro al motor								
Cambiar filtro de combustible								
Revisar niveles (radiador, batería, transmisión, etc)								
Revisar niveles diferencial y mandos finales								
Cambiar aceite a diferencial y mandos finales								
Engrase de todos los puntos								
Reapretar pernos y tuercas de ruedas								
Revisar filtros de aire y conecciones								
Cambiar filtros de aire								
Cambiar filtros de transmisión y sistema hidráulico								
Cambiar aceite hidráulico y transmisión								
Revisar sistema eléctrico y luces								
Corregir fugas si es necesario								
Revisar sistema de arranque								
Revisar estado y tensión de faja de ventilador								
Calibrar válvulas del motor								
Medición de presiones (sistema hidráulico)								
Revisar estado del agua del refrigerante								
Vaciar, enjuagar y cambiar agua y coolant radiador								
Revisar abrazaderas y mangueras (aire, aceite, agua)								
Revisar bastidor completo de Alzadora								

OBSERVACIONES:

Próximo Servicio:

Mecánico:

Firma del Mecánico _____

Operador:

Firma del Operador _____

Firma del Supervisor _____

Figura 18 Formato de registro de trabajos de mantenimiento para maquinaria agrícola para motobombas

INGENIO PALO GORDO
 TRANSERVISIA
 DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
 HOJA DE CAMPO
 TIPO: Tractores de oruga, Cargador frontal,
 Motoniveladora, Retroexcavadora



MAQUINARIA PESADA
CATERPILLAR Y JOHN DEERE
 SERIE D-6, 950, 966, 980, 120, 670 y D-416

Orden de Trabajo:
 Código de Maquina:
 Serie de Maquina:

Lugar y Fecha: _____

Hórometro:

OPERACIONES	HORAS							
	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
Cambiar aceite y filtro al motor								
Cambiar filtro de combustible								
Revisar niveles (radiador, motor, transmisión, etc)								
Revisar niveles diferencial y mandos finales								
Cambiar aceite a diferencial y mandos finales								
Engrase de todos los puntos								
Reapretar pernos y tuercas de ruedas								
Revisar filtros de aire y conecciones								
Cambiar filtros de aire								
Cambiar filtros de transmisión y sistema hidraulico								
Cambiar aceite hidráulico y transmisión								
Revisar sistema electrico y luces								
Corregir fugas si es necesario								
Revisar sistema de arranque								
Revisar estado y tensión de faja de ventilador								
Calibrar válvulas del motor								
Revisar estado del agua del refrigerante								
Vaciar, enjuagar y cambiar agua y coolant radiador								
Revisar abrazaderas y mangueras(aire, aceite, agua)								
Revisar bastidor completo (grietas, corrosión)								

OBSERVACIONES:

Próximo Servicio:

Mecánico:

Firma del Mecánico _____

Operador:

Firma del Operador _____

Firma del Supervisor _____

Figura 19 Formato de registro de trabajos de mantenimiento para maquinaria pesada de construcción

INGENIO PALO GORDO
 TRANSERVISIA
 DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
 HOJA DE CAMPO



Motobombas
JOHN DEERE
PERKINS

Orden de Trabajo:
 Código de Motobomba:
 Serie de Motobomba:

Lugar y Fecha:

Horómetro:

OPERACIONES	HORAS							
	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
Cambiar aceite y filtro al motor								
Cambiar filtro de combustible								
Revisar niveles (radiador, batería, motor)								
Revisar filtro de aire y conexiones								
Cambiar filtro de aire								
Revisar sistema eléctrico								
Corregir fugas si es necesario (Taller)								
Revisar estado y tensión de faja de ventilador								
Calibrar válvulas del motor (Taller)								
Revisar estado de agua del refrigerante								
Vaciar, cambiar agua y coolant radiador								
Revisar abrazaderas y mangueras								
Comprobar alineación de paraflex								
Revisar bastidor de motobomba completo								
Revisar y limpiar impeller de bomba								
Revisar housing y hermeticidad de bomba								
Comprobar regimenes del motor								
Comprobación de Stopas de Bomba de Agua								
Chequear la válvula de descarga de polvo y el indicador del filtro de aire								

OBSERVACIONES:

Próximo Servicio:

Mecánico:

Firma del Mecánico

Operador:

Firma del Operador

Firma del Supervisor

4.10 Historial de reparaciones

Un historial de reparaciones, será un archivo en el cual estará la información sobre todas las reparaciones que se ha hecho a la maquinaria y vehículos. Este historial se hará para cada vehículo y maquinaria el cual estará en poder de la empresa, y será tomado de la información que se obtendrá de las órdenes de trabajo y hojas de control para el mantenimiento preventivo.

4.10.1 Objetivos del historial

Al tener un historial de reparaciones por cada vehículo y maquinaria de la empresa pretende tener datos cualitativos y cuantitativos, para establecer que tan rentable es un vehículo o una maquinaria pesada.

Para el caso de la empresa los objetivos que persigue el historial de reparación es el siguiente:

- ✓ **Medir la eficiencia del taller;** con la información que se tendrá sobre el tiempo de reparación de todo vehículo o maquinaria, se podrá medir el tiempo efectivo, de trabajo y el de ocio. Con esto también se podrá determinar si la cantidad de personal es suficiente o no.

- ✓ **Establecer índices;** al tener datos sobre el consumo de repuestos, neumáticos, lubricantes, fallas frecuentes, etc. Se podrán llegar a establecer los índices más adecuados para medir la rentabilidad de la maquinaria y al mismo tiempo lograr determinar cuándo es el tiempo más apropiado para cambiar un vehículo o una maquinaria pesada.

- ✓ **Conocer el estado actual de los vehículos y la maquinaria;** si se tiene la información sobre toda la reparación que se le ha realizado a los vehículos y la maquinaria, se puede conocer cómo están los distintos componentes esenciales como motor, sistemas hidráulicos, cajas de velocidades, diferenciales, catarinas, etc. Con esta información se debe establecer cuando es necesario realizar una reparación mayor a un vehículo o maquinaria y así poder programarlo y evitar que se quede sin un vehículo o maquinaria la empresa.

- ✓ **Actualización de datos técnicos;** la actualización de datos técnicos se refiere a llegar a conocer el número de retenedores, filtros, cojinetes, etc., que posee un vehículo o una maquinaria para poder tener en stock en la bodega de repuestos, (ver apéndice, figura 42) y evitar que la reparación se vea interrumpida por la falta de repuestos. Al tener los datos técnicos de los componentes de los vehículos y maquinaria pesada es posible programar las reparaciones de algunos componentes especiales de los vehículos y maquinaria pesada. Esto porque se puede pedir con anticipación repuestos, aún cuando no exista catálogo o de partes de los vehículos o maquinaria pesada.

- ✓ **Establecer tiempos estándar;** al contar con información suficiente se realizó un estudio de tiempos y movimientos, para establecer tiempos estándar para las operaciones más comunes, a fin de aumentar la eficiencia del taller, (ver apéndice, figuras 43-48).

- ✓ **Obtener costos por cada reparación;** en el historial se incluirán los datos sobre material, repuesto y mano de obra que se utilizaron en la reparación. Con esta información se podrá tener conocimiento sobre el costo que tiene la reparación de un motor, una caja de velocidades, catarina, sistemas hidráulicos, etc. Y poder comparar estos costos con los precios que terceros cobran por hacer este trabajo y medir la rentabilidad de la empresa, con respecto a otras.

- ✓ **Establecimiento de stock de repuestos;** si se cuenta con la información necesaria, sobre los repuestos más utilizados se podrá determinar valores máximos y mínimos, así como el nivel de reorden para estos repuestos. Si establecemos stock de repuestos podemos evitar atrasos por falta de repuestos y también tener dinero invertido en repuestos que no tienen movimiento continuo, (ver apéndice, figura 49).

- ✓ **Medición de fallas recurrentes;** en el historial se anotarán todas las fallas que se repararon en el vehículo y en la maquinaria. Con esto se puede llegar a medir cuales son las fallas más comunes y sacar un aproximado de tiempo en que ocurren. Si se conoce cuales son las fallas recurrentes, se puede establecer cuáles son las causas para reducir este tipo de problema a fin de reducir los costos por concepto de reparación.

4.10.2 Recolección de datos y su almacenamiento

Para llegar a realizar un historial de reparaciones es necesario tener un sistema de recolección y almacenamiento de la información. La empresa utilizará las órdenes de trabajo, hojas de control de órdenes de trabajo y supervisión para recolectar la información sobre el control de las reparaciones de cada una de la maquinaria, (ver figuras 13, 14, 23, 24, respectivamente).

Junto a las hojas de control de las órdenes de trabajo y las órdenes de trabajo se estará anexando una copia de la salida de materiales y repuestos de bodega; así se podrá tener al mismo tiempo la información sobre el trabajo realizado y el material o repuesto utilizado.

Esta información se estará almacenando en un archivo, teniendo una carpeta para cada vehículo o maquinaria. Y también se deben de llevar el control de los filtros y el tipo de lubricantes que llevan en cada una de la maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción, (ver apéndice, tablas LX-LXXI).

Es necesario tener la información que está escrito en la orden de trabajo y las hojas de control de órdenes de trabajo guardadas en una computadora.

De la misma forma que tiene la orden de trabajo y las hojas de control de las órdenes de trabajo, se deben crear tablas dinámicas en Excel a fin de poder almacenar la información y poder realizar las consultas necesarias de cada maquinaria.

La persona responsable de almacenar y elaborar el historial, será el encargado de costos y estadísticas. Esta persona se encarga de realizar la facturación de todos los trabajos realizados a las distintas empresas y fincas a las cuales la empresa les presta sus servicios. El encargado de costos deberá introducir toda la información a las tablas dinámicas, y archivar la información para cada vehículo y maquinaria.

4.10.3 Fichas técnicas

Las fichas técnicas serán aquellas hojas en donde se colocarán los datos generales más importantes de todo vehículo y maquinaria. En toda empresa es necesario contar con la información técnica para poder realizar los pedidos de repuestos, modificaciones, entre otros.

Para el caso de la empresa se han realizado formatos de fichas técnicas en los cuales se escribirán la información que se necesita tener archivada. Esta información será actualizada cada vez que un vehículo o maquinaria sufra alguna modificación.

4.10.3.1 Maquinaria automotriz

Para los vehículos livianos existe un formato de ficha técnica en el cual se necesita información referente al motor, rodaje, chasis, descripción general sobre el modelo, línea, entre otros. Que poseen todos los vehículos, con esta información se podrán realizar los pedidos de repuestos sin tener que estar pasando el vehículo o buscando la información para solicitarlos.

A continuación se presenta la ficha técnica, (ver figura 20), para maquinaria automotriz que comprende en los vehículos livianos, buses, cabezales, dobles ejes, palanganas de volteo.

Figura 20 Formato de ficha técnica para maquinaria automotriz

INGENIO PALO GORDO TRANSERVISIA DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		FICHA TÉCNICA PARA MAQUINARIA AUTOMOTRIZ				
INFORMACIÓN GENERAL DE LA MAQUINARIA						
CÓDIGO DE LA MAQUINARIA	<input type="text"/>	FABRICANTE	<input type="text"/>	CORREO ELECTRÓNICO	<input type="text"/>	
TIPO DE MAQUINARIA	<input type="text"/>	TELEFONOS	<input type="text"/>	FAX	<input type="text"/>	
LOCALIZACIÓN	<input type="text"/>	PROVEEDOR	<input type="text"/>	CORREO ELECTRÓNICO	<input type="text"/>	
DEPARTAMENTO	<input type="text"/>	TELEFONOS	<input type="text"/>	FAX	<input type="text"/>	
FECHA DE COMPRA	<input type="text"/>					
TIEMPO DE GARANTIA	<input type="text"/>					
COSTO	<input type="text"/>					
DIVISA (Dólar, Quetzales)	<input type="text"/>					
CONTACTOS						
CONTACTO	EXTENSIÓN	TELÉFONO DIRECTO	CORREO ELECTRÓNICO			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
INFORMACIÓN ESPECÍFICA DE LA MAQUINARIA						
MARCA	<input type="text"/>	TRANSMISIÓN:				
MODELO	<input type="text"/>	SENCILLA	<input type="checkbox"/>			
AÑO DE FABRICACIÓN	<input type="text"/>	DOBLE	<input type="checkbox"/>			
COLOR	<input type="text"/>	CABINA:				
LÍNEA	<input type="text"/>	SENCILLA	<input type="checkbox"/>			
Nº CHASIS	<input type="text"/>	DOBLE	<input type="checkbox"/>			
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	<input type="text"/>					
SERIE	<input type="text"/>					
MOTOR:	ORIGINAL <input type="checkbox"/>	ADAPTADO <input type="checkbox"/>				
Nº:	<input type="text"/>					
MARCA:	<input type="text"/>					
POTENCIA:	<input type="text"/>					
CILINDRADA:	<input type="text"/>					
RENDIMIENTO (Galón/Hora):	<input type="text"/>					
SERIE:	<input type="text"/>					
AIRE ACONDICIONADO:						
SI	<input type="checkbox"/>	FUNCIONA HOROMETRO:	SI	<input type="checkbox"/>	HOROMETRO INICIAL:	<input type="text"/>
NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
TIPO DE LUBRICANTES						
DESCRIPCIÓN	LUBRICANTES	CANTIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO Q.	COSTO TOTAL Q.	
FRENOS						
DIRECCIÓN						
EMBRAGUE						
MOTOR						
HIDRAULICO						
CAJA DE VELOCIDADES						
DIFERENCIAL						
GRASA						
REPUESTOS RECOMENDADOS						
ITEMS.	CANTIDAD	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	NO. PARTE	COSTO UNITARIO Q.	COSTO TOTAL Q.
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA MAQUINARIA <input style="width: 200px;" type="text"/>						

4.10.3.2 Maquinaria agrícola

Para la maquinaria agrícola la ficha técnica, (ver figura 21), es similar a la de los vehículos, únicamente que se incluyen datos que no poseen estos.

Figura 21 Formato de ficha técnica para maquinaria agrícola

INGENIO PALO GORDO TRANSERVISIA DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		FICHA TÉCNICA PARA MAQUINARIA AGRÍCOLA				
INFORMACIÓN GENERAL DE LA MAQUINARIA						
CÓDIGO DE LA MAQUINARIA	<input type="text"/>	FABRICANTE	<input type="text"/>	CORREO ELECTRÓNICO	<input type="text"/>	
TIPO DE MAQUINARIA	<input type="text"/>	TELEFONOS	<input type="text"/>	FAX	<input type="text"/>	
LOCALIZACIÓN	<input type="text"/>	PROVEEDOR	<input type="text"/>	CORREO ELECTRÓNICO	<input type="text"/>	
DEPARTAMENTO	<input type="text"/>	TELEFONOS	<input type="text"/>	FAX	<input type="text"/>	
FECHA DE COMPRA	<input type="text"/>					
TIEMPO DE GARANTÍA	<input type="text"/>					
COSTO	<input type="text"/>					
DIVISA (Dólar, Quetzales)	<input type="text"/>					
CONTACTOS						
CONTACTO	EXTENSION	TELÉFONO DIRECTO	CORREO ELECTRÓNICO			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
INFORMACIÓN ESPECÍFICA DE LA MAQUINARIA						
MARCA	<input type="text"/>	TRANSMISIÓN:				
MODELO	<input type="text"/>	SENCILLA	<input type="checkbox"/>			
AÑO DE FABRICACIÓN	<input type="text"/>	DOBLE	<input type="checkbox"/>			
COLOR	<input type="text"/>	CABINA:				
LÍNEA	<input type="text"/>	SI	<input type="checkbox"/>			
Nº CHASIS	<input type="text"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	<input type="text"/>					
SERIE	<input type="text"/>					
MOTOR:	ORIGINAL <input type="checkbox"/>	ADAPTADO <input type="checkbox"/>				
Nº	<input type="text"/>					
MARCA	<input type="text"/>					
POTENCIA	<input type="text"/>					
CILINDRADA	<input type="text"/>					
RENDIMIENTO (Galón/Hora)	<input type="text"/>					
SERIE	<input type="text"/>					
AIRE ACONDICIONADO:	<input type="checkbox"/>					
SI	<input type="checkbox"/>					
NO	<input type="checkbox"/>					
		FUNCIONA HOROMETRO:	HOROMETRO INICIAL: <input type="text"/>			
		SI	<input type="checkbox"/>			
		NO	<input type="checkbox"/>			
TIPO DE LUBRICANTES						
DESCRIPCIÓN	LUBRICANTES	CANTIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO Q.	COSTO TOTAL Q.	
FRENOS						
DIRECCIÓN						
EMBRAGUE						
MOTOR						
HIDRAULICO						
TRANSMISIÓN						
CAJA DE VELOCIDADES						
DIFERENCIAL						
GRASA						
REPUESTOS RECOMENDADOS						
ITEMS.	CANTIDAD	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	NO. PARTE	COSTO UNITARIO Q.	COSTO TOTAL Q.
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA MAQUINARIA <input style="width: 200px;" type="text"/>						

4.10.3.3 Maquinaria pesada de construcción

Para la maquinaria pesada de construcción la ficha técnica, (ver figura 22), es similar a la de la maquinaria agrícola, únicamente que se incluyen datos que no poseen estos.

Figura 22 Ficha técnica para maquinaria pesada de construcción

INGENIO PALO GORDO TRANSERVISIA DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		FICHA TÉCNICA PARA MAQUINARIA PESADA DE CONSTRUCCIÓN				
INFORMACIÓN GENERAL DE LA MAQUINARIA						
CÓDIGO DE LA MAQUINARIA	<input type="text"/>	FABRICANTE	<input type="text"/>	CORREO ELECTRÓNICO	<input type="text"/>	
TIPO DE MAQUINARIA	<input type="text"/>	TELEFONOS	<input type="text"/>	FAX	<input type="text"/>	
LOCALIZACIÓN	<input type="text"/>	PROVEEDOR	<input type="text"/>	CORREO ELECTRÓNICO	<input type="text"/>	
DEPARTAMENTO	<input type="text"/>	TELEFONOS	<input type="text"/>	FAX	<input type="text"/>	
FECHA DE COMPRA	<input type="text"/>					
TIEMPO DE GARANTÍA	<input type="text"/>					
COSTO	<input type="text"/>					
DIVISA (Dólar, Quetzales)	<input type="text"/>					
CONTACTOS						
CONTACTO	EXTENSION	TELÉFONO DIRECTO	CORREO ELECTRÓNICO			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
INFORMACIÓN ESPECÍFICA DE LA MAQUINARIA						
MARCA	<input type="text"/>	TRANSMISION:				
MODELO	<input type="text"/>	SENCILLA	<input type="checkbox"/>			
AÑO DE FABRICACIÓN	<input type="text"/>	DOBLE	<input type="checkbox"/>			
COLOR	<input type="text"/>	CABINA:				
LÍNEA	<input type="text"/>	SI	<input type="checkbox"/>			
Nº CHASIS	<input type="text"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	<input type="text"/>					
SERIE	<input type="text"/>					
	ORIGINAL <input type="checkbox"/>	ADAPTADO <input type="checkbox"/>				
MOTOR:						
Nº	<input type="text"/>					
MARCA	<input type="text"/>					
POTENCIA	<input type="text"/>					
CILINDRADA	<input type="text"/>					
RENDIMIENTO (Galón/Hora)	<input type="text"/>					
SERIE	<input type="text"/>					
AIRE ACONDICIONADO:						
SI	<input type="checkbox"/>					
NO	<input type="checkbox"/>					
		FUNCIONA HOROMETRO:	HOROMETRO INICIAL: <input type="text"/>			
		SI	<input type="checkbox"/>			
		NO	<input type="checkbox"/>			
TIPO DE LUBRICANTES						
DESCRIPCIÓN	LUBRICANTES	CANTIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO Q.	COSTO TOTAL Q.	
FRENOS						
DIRECCIÓN						
EMBRAGUE						
MOTOR						
HIDRÁULICO						
TRANSMISIÓN						
CAJA DE VELOCIDADES						
DIFERENCIAL						
GRASA						
REPUESOS RECOMENDADOS						
ITEMS.	CANTIDAD	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	Nº. PARTE	COSTO UNITARIO Q.	COSTO TOTAL Q.
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA MAQUINARIA <input type="text"/>						

4.10.4 Control de reparaciones

El control de las reparaciones tiene como objetivo medir el avance diario en los trabajos que se realizan en el taller.

Este control de reparación está diseñado para poder llevar el control de toda la información relacionada con los distintos trabajos realizados de reparación efectuadas en el taller de toda la maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción. Se recomienda que estos formatos como órdenes de trabajo, control de órdenes de trabajo, control de reparación sean ingresados digitalmente a un programa de cómputo o software, para tener facilidad de acceso y organización. Teniendo en cuenta que será necesario elaborar respaldos o back-ups de esta información con cierta periodicidad para tener seguro no perder información por problemas técnicos con el equipo de computación.

Con el control de reparación se podrá establecer cuanto tiempo lleva un vehículo o maquinaria y poder exigir los repuestos al departamento de compras.

Todos los días se estará pasando una hoja del programa de resumen de reparaciones por medio de porcentajes de las actividades mecánicas como van avanzadas las reparaciones de cada maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción (ver figura 24) en donde se indique los trabajos realizados el día anterior y cual está pendiente por medio de porcentajes. Este reporte es entregado por el encargado de costos y estadísticas del jefe del taller al superintendente de servicios.

Figura 24 Formato de programa de resumen de reparaciones

 Código de Maquinaria / Tipo de Maquinaria		STATUS	MES	SEMANA	PROGRAMA DE RESUMEN DE REPARACIONES													Observaciones		
					PORCENTAJES DE ACTIVIDADES															
					MOTOR	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	TRANSMISIÓN	CAJA	EJES DE SUSPENSIÓN	SISTEMA HIDRÁULICO	CABINA	CHASIS	TORNAMESA	RODAJE	SOLDADURA	% PROMEDIO				
		Firma _____ Supervisor del Área				Firma _____ Jefe del Taller														

4.11 Capacitación al personal

Para que la empresa sea competitiva necesita realizar la capacitación de sus técnicos y trabajadores. Esto debido a que la capacitación es un esfuerzo para mejorar el rendimiento actual o futuro del empleado, para favorecer el logro de los objetivos de la empresa.

Es necesario tener un programa formal de capacitación, en función de las aptitudes, actitudes y conocimientos que necesita la empresa que posean los mecánicos, soldadores y electromecánicos.

Para la capacitación la empresa estará utilizando los servicios de empresas e instituciones como INTECAP, PRODUCTOS DEL AIRE, COGUMA, SHELL, LLANRESA, ETC.

Estas empresas e instituciones están comprometidas con la empresa para brindar la capacitación necesaria. En el caso de las empresas estas darán la capacitación básica sin ningún costo, siempre y cuando sigan siendo las proveedoras de maquinaria, repuestos y suministros para la empresa.

Cuando se requiera de capacitación sobre temas más delicados en los que se necesite equipo especial, las empresas realizarán un cobro simbólico, básicamente por el uso de los equipos y materiales durante la capacitación. El costo dependerá también de la cantidad de personas que estén inscritas en el curso.

La programación y contenidos de la capacitación, lo solicitará la empresa según su necesidad a las empresas y estas estarán informando el lugar, hora, entre otros, para realizarla.

En el caso del INTECAP, este impondrá su programación y contenidos, debido a que es una institución de enseñanza y ya tiene establecida su programación y contenidos a desarrollar anualmente.

A continuación se presenta el programa de capacitación para los mecánicos, soldadores, electricistas y electromecánicos en el tiempo de reparación fue impartida por los instructores de INTECAP, (ver tabla IX).

Tabla IX Programa de capacitación para el personal del taller impartido por INTECAP

Programa de capacitación para el personal del taller impartido por INTECAP				
Mecánicos de Alce:				
Personal	Curso 1	Curso 2	Curso 3	Curso 4
Elias Meretz	Soldadura General	Electromecánica Básica	Sistemas Hidráulicos de Maq. Agrícola	Relaciones Interpersonales
Michell	Soldadura General	Electromecánica Básica	Sistemas Hidráulicos de Maq. Agrícola	Relaciones Interpersonales
Mynor Calel	Soldadura General	Electromecánica Básica	Sistemas Hidráulicos de Maq. Agrícola	Relaciones Interpersonales
Luis Ceballos	Soldadura General	Electromecánica Básica	Sistemas Hidráulicos de Maq. Agrícola	Relaciones Interpersonales
Cecilio Bamaca	Soldadura General	Electromecánica Básica	Sistemas Hidráulicos de Maq. Agrícola	Relaciones Interpersonales
Francisco Joj	Soldadura General	Electromecánica Básica	Sistemas Hidráulicos de Maq. Agrícola	Relaciones Interpersonales
Curso 5:		Entrenamiento de John Deere de Alzadoras y Tractores, lo reciben los 6 mecánicos de alce.		
<p>Fecha de inicio: martes 22 de marzo Horario: de 7:00 a 15:30 horas Duración: 80 horas Modalidad: Un día por semana (martes) Cupo limitado: 12 participantes Lugar: Centro de Capacitación Santa Lucía, Laboratorio de Agrícola</p>				
Mecánicos de Maq. Liviana:				
Personal	Curso 1	Curso 2	Curso 3	Curso 4
Luis Velasquez	Inyección electrónica	Lubricación y Engrase	Funcionamiento de motores y transmisión	Relaciones Interpersonales
Armando Villeda	Inyección electrónica	Lubricación y Engrase	Funcionamiento de motores y transmisión	Relaciones Interpersonales
Juan Carlos Gómez	Inyección electrónica	Lubricación y Engrase	Funcionamiento de motores y transmisión	Relaciones Interpersonales
<p>Fecha de inicio: martes 13 de abril, miércoles 14 de abril, jueves 15 de abril Horario: de 7:00 a 15:30 horas Duración: 80 horas Modalidad: Un día por semana (martes, miércoles o jueves) Cupo limitado: 12 participantes por grupo Lugar: Centro de Capacitación Santa Lucía, Laboratorio de Vehículos Livianos</p>				
Mecánicos de Cabezales:				
Personal	Curso 1	Curso 2	Curso 3	Curso 4
Hugo Flores	Motores Cummins	Lubricación y Engrase	Funcionamiento de Diferenciales (catarinas)	Relaciones Interpersonales
Luis Heraldí	Motores Cummins	Lubricación y Engrase	Funcionamiento de Diferenciales (catarinas)	Relaciones Interpersonales
Juan Vicente	Motores Cummins	Lubricación y Engrase	Funcionamiento de Diferenciales (catarinas)	Relaciones Interpersonales
<p>Fecha de inicio: martes 13 de abril, miércoles 14 de abril, jueves 15 de abril Horario: de 7:00 a 15:30 horas Duración: 80 horas Modalidad: Un día por semana (martes, miércoles o jueves) Cupo limitado: 12 participantes por grupo Lugar: Centro de Capacitación Santa Lucía, Laboratorio de Cabezales</p>				
Mecánicos de Rodaje:				
Personal	Curso 1	Curso 2	Curso 3	Curso 4
Sergio Fernandez	Curso de Rodaje	Lubricación y Engrase	Funcionamiento de Motores	Relaciones Interpersonales
Porfirio Santos	Curso de Rodaje	Lubricación y Engrase	Funcionamiento de Motores	Relaciones Interpersonales
Edwin Gramajo	Curso de Rodaje	Lubricación y Engrase	Funcionamiento de Motores	Relaciones Interpersonales
<p>Fecha de inicio: martes 13 de abril, miércoles 14 de abril, jueves 15 de abril Horario: de 7:00 a 15:30 horas Duración: 80 horas Modalidad: Un día por semana (martes, miércoles o jueves) Cupo limitado: 12 participantes por grupo Lugar: Centro de Capacitación Santa Lucía, Laboratorio de Cabezales</p>				

Continuación del programa de capacitación para el personal del taller impartido por INTECAP

Depto. De Soldadura:				
Personal	Curso 1	Curso 2	Curso 3	Curso 4
Felipe Marroquín	Soldadura de Radiadores	Soldadura MIG	Soldadura Industrial	Relaciones Interpersonales
Balvino Chocoj	Soldadura de Radiadores	Soldadura MIG	Soldadura Industrial	Relaciones Interpersonales
Ruben Compar	Soldadura de Radiadores	Soldadura MIG	Soldadura Industrial	Relaciones Interpersonales
Oswaldo García	Soldadura de Radiadores		Soldadura Industrial	Relaciones Interpersonales
Mynor Arauz	Soldadura de Radiadores		Soldadura Industrial	Relaciones Interpersonales
Byron Menchu	Soldadura de Radiadores		Soldadura Industrial	Relaciones Interpersonales
Ernesto Yax	Soldadura de Radiadores		Soldadura Industrial	Relaciones Interpersonales
Fecha de inicio: martes 23 de marzo Horario: de 7:00 a15:30 horas Duración: 40 horas Modalidad: Un día por semana (martes) Cupo limitado: 8 participantes Lugar: Centro de Capacitación Santa Lucía, Laboratorio de Soldadura				
Departamento de Electricidad:				
Personal	Curso 1	Curso 2	Curso 3	Curso 4
Noe Charchal	Aire Acondicionado	Entrenamiento de John Deere, Sist. Tract.	Electricidad Industrial, alto voltaje.	Funciones de Transformadores
Cesar Chocoj	Aire Acondicionado	Entrenamiento de John Deere, Sist. Tract.	Electricidad Industrial, alto voltaje.	Funciones de Transformadores
Josue Mazariegos	Aire Acondicionado	Entrenamiento de John Deere, Sist. Tract.	Electricidad Industrial, alto voltaje.	Funciones de Transformadores
Nicolas Lopez	Aire Acondicionado	Entrenamiento de John Deere, Sist. Tract.	Electricidad Industrial, alto voltaje.	Funciones de Transformadores
	Curso 5	Relaciones Interpersonales		
Fecha de inicio: 22 de marzo Horario: de 7:00 a15:00 horas Duración: 80 horas Modalidad: Un día por semana (lunes) Cupo limitado: 12 participantes Lugar: Centro de Capacitacion Santa Lucía, Laboratorio de Electricidad				
Mecánicos Agrícolas:				
Personal	Curso 1	Curso 2	Curso 3	Curso 4
Janci Alvarez	Entren. J.D. Tractores	Sistemas Hidráulicos de Maquinaria Agrícola	Relaciones Interpersonales	Entrenamiento Caterpillar
Cornelio García	Entren. J.D. Tractores	Sistemas Hidráulicos de Maquinaria Agrícola	Relaciones Interpersonales	Entrenamiento Caterpillar
Julio Galdamez	Entren. J.D. Tractores	Entrenamiento Caterpillar, Cargadores Frontales	Relaciones Interpersonales	
Jhon Maldonado	Lubricación y Engrase	Entrenamiento Jhon Deere, Motobombas	Sistemas Hidráulicos	Entrenamiento Caterpillar
Wilson Valladares	Lubricación y Engrase	Entrenamiento Jhon Deere, Implementos	Relaciones Interpersonales	Soldadura general
Hector Monroy	Lubricación y Engrase	Entrenamiento Jhon Deere, Implementos	Relaciones Interpersonales	Soldadura general
Julio Palencia	Lubricación y Engrase	Entrenamiento Jhon Deere, Implementos	Relaciones Interpersonales	
Fecha de inicio: martes 22 de marzo Horario: de 7:00 a15:30 horas Duración: 80 horas Modalidad: Un día por semana (martes) Cupo limitado: 12 participantes Lugar: Centro de Capacitación Santa Lucía, Laboratorio de Agrícola				

4.12 Costos de rutinas de mantenimiento

El mantenimiento preventivo tendrá tres elementos que conformarán el costo de cada rutina, estos son: mano de obra, lubricantes y repuestos. Cada uno de ellos se tratara de forma individual y según el tipo de equipo.

4.12.1 Maquinaria automotriz

El costo de cada rutina de mantenimiento para los vehículos livianos se calculará en función de las rutinas que se plantearon en la sección 4.4. Se detallarán las cantidades monetarias que representan cada uno de los elementos del costo.

4.12.1.1 Lubricantes

La empresa tiene como proveedor único de lubricantes para los vehículos livianos a SHELL, por lo que se utilizaron los precios de compra que utiliza la empresa. Existen algunos tipos de lubricantes ya establecidos para evitar tener una gran cantidad de grasas y aceites según lo recomiendan los fabricantes de los equipos.

A continuación (ver tabla X) se presentan los tipos de lubricantes, aplicaciones y precios que se utilizan para estimar los costos de los lubricantes de cada rutina, tomando como unidad monetaria el quetzal.

Tabla X Lubricantes utilizados en los vehículos

Aplicación	Tipo	Unidad de medida	Precio Q.
Aceite para motor	Shell Rimula X SAE 15W40 API CI-4, CH-4, CG-4, CF-4 CF	Litro	15.19
Aceite para caja	Shell Spirax A SAE 80W90 API GL-5	Litro	13.80
Aceite para caja y catarina	Spirax A SAE 85W140 API GL-5	Litro	16.07
Aceite para transmisiones automáticas y direcciones hidráulicas	Shell Donax TG SAE 10W/20 Dexron III	Litro	34.93
Grasa automotriz de alto desempeño	Shell Retinax HD Jabones de litio y calcio	Libra	13.09

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

En las siguientes tablas XI- XV, se tienen los costos en que se incurren en cada una de las rutinas de mantenimiento preventivo, según el tipo de vehículo, tomando como unidad monetaria el quetzal.

El costo como se puede apreciar en todas las tablas involucra aceites y las grasas. Las cantidades varían según la rutina que se tenga, así como del tipo de vehículo. El valor que se debe tener aquí es una porción de lo que comprende el costo de mantenimiento, el objetivo primordial de estas tablas, es tener un valor real de lo que se incurre en cada mantenimiento, aprovechando al máximo los lubricantes y cubriendo las necesidades de protección para todos los elementos que necesitan un lubricante.

Debido a que no se cuenta con datos individuales, porque nunca se documenta cuando y qué cantidad de lubricantes se necesitaban en cada servicio, no se puede calcular cual es el ahorro real que se tiene con el programa de mantenimiento. Pero la justificación de este programa se debe tener, en que ahora se tiene un período o tiempo estipulado para que el lubricante se aproveche al máximo sin que pierda sus propiedades de protección y pueda dañarse el equipo. Anteriormente se realizaban los cambios de aceites en un corto período, lo que significaba que se estaba dejando de usar un aceite que aún era útil, lo que representa una pérdida, u ocurría lo contrario el intervalo de cambio de aceite era muy distante, por lo que el aceite se degradaba demasiado y no cubría las necesidades de la maquinaria.

La variación en el valor de los costos está en función del precio de los lubricantes, estos son los únicos que pueden aumentar o disminuir, no así la cantidad de lubricante que se necesita para cada vehículo.

Tabla XI Costo en lubricantes para vehículos livianos

Actividades	4000 Km.		8000 Km.		16000 Km.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Engrase general	2 Lbs.	26.18	2 Lbs.	26.18	2 Lbs.	26.18
Cambio de aceite al motor	7 Lts	106.33	7 Lts	106.33	7 Lts	106.33
Cambio de aceite a caja de velocidades	0	0	0	0	3 Lts	41.4
Cambio de aceite a Catarina	0	0	0	0	5 Lts	80.35
Cambio de líquido de frenos	0	0	0	0	1 Lts	25.5
Total		132.51		132.51		279.76

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

Tabla XII Costo en lubricantes para camiones del taller

Actividades	4000 Km.		8000 Km.		16000 Km.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Engrase general	2 Lbs.	26.18	2 Lbs.	26.18	2 Lbs.	26.18
Cambio de aceite al motor	7 Lts	106.33	7 Lts	106.33	7 Lts	106.33
Cambio de aceite a caja de velocidades	0	0	0	0	3 Lts	41.4
Cambio de aceite a Catarina	0	0	0	0	5 Lts	80.35
Cambio de líquido de frenos	0	0	0	0	1 Lts	25.5
Total		132.51		132.51		279.76

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

Tabla XIII Costo en lubricantes para buses

Actividades	4000 Km.		8000 Km.		16000 Km.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Engrase general	3 Lbs.	39.27	3 Lbs.	39.27	3 Lbs.	39.27
Cambio de aceite al motor	20 Lts	303.8	20 Lts	303.8	20 Lts	303.8
Cambio de aceite a caja de velocidades	0	0	0	0	12 Lts	192.84
Cambio de aceite a Catarina	0	0	0	0	16 Lts	257.12
Cambio de aceite a hidráulico	0	0	0	0	16 Lts	147.68
Cambio de líquido de frenos	0	0	0	0	1 Lts	25.5
Total		343.07		343.07		966.21

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

Tabla XIV Costo en lubricantes para cabezales y dobles ejes

Actividades	4000 Km.		8000 Km.		16000 Km.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Engrase general	5 Lbs.	65.45	5 Lbs.	65.45	5 Lbs.	65.45
Cambio de aceite al motor	42 Lts	637.98	42 Lts	637.98	42 Lts	637.98
Cambio de aceite a caja de velocidades	0	0	0	0	12 Lts	192.84
Cambio de aceite a Catarina	0	0	0	0	32 Lts	514.24
Cambio de aceite a hidráulico					4 Lts	36.92
Cambio de líquido de frenos	0	0	0	0	1 Lts	25.5
Total		703.43		703.43		1472.93

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

Tabla XV Costo en lubricantes para palanganas de volteo

Actividades	4000 Km.		8000 Km.		16000 Km.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Engrase general	3 Lbs.	39.27	3 Lbs.	39.27	3 Lbs.	39.27
Cambio de aceite al motor	42 Lts	637.98	42 Lts	637.98	42 Lts	637.98
Cambio de aceite a caja de velocidades	0	0	0	0	14 Lts	224.98
Cambio de aceite a Catarina	0	0	0	0	32 Lts	514.24
Cambio de líquido de frenos	0	0	0	0	1 Lts	25.5
Total		343.07		343.07		1441.97

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

4.12.1.2 Mano de obra

Para Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A., (T.S.S.S.A.), la mano de obra es suma importante que se tiene el recurso humano para el costo de las rutinas de mantenimiento preventivo que se mantendrá constante, debido a que no existen aumentos en el salario muy seguido. En el mantenimiento preventivo solo intervienen mecánicos y electromecánicos, el costo de mano de obra se calculará para estos dos puestos de trabajo.

Para determinar el costo de mano de obra (CMO) se calculará los siguientes elementos son:

- ✓ Sueldo Base (SB)
- ✓ Domingos
- ✓ Horas Extras
- ✓ Séptimos
- ✓ Bonificación
- ✓ I.G.S.S.

Los costos de mano de obra para la maquinaria automotriz solamente se van a dedicar al mantenimiento preventivo a los vehículos livianos, buses, cabezales, palanganas de volteo, doble eje, (ver tabla XVI), son los siguientes:

Tabla XVI Mano de obra de mantenimiento preventivo para la maquinaria automotriz

MANO DE OBRA DE MAQUINARIA AUTOMOTRIZ															
Puesto	Ordinario			Domingos		Horas Extras		Séptimos		Bonificación	Total	Deducciones			Total
	Base	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Horas	Valor	Cantidad	Valor	Decreto	Devengado	I.G.S.S.	Banco	Otros	Liquido
Mecánico de Mantenimiento Preventivo	Q 50.00	12	Q 600.00	2	Q 200.00	40	Q 375.20	2	Q 162.53	Q 116.66	Q 1,454.39	Q 64.61	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,389.78
Mecánico de Mantenimiento Preventivo	Q 50.00	12	Q 600.00	2	Q 200.00	40	Q 375.20	2	Q 162.53	Q 116.66	Q 1,454.39	Q 64.61	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,389.78
Mecánico de Mantenimiento Preventivo	Q 50.00	12	Q 600.00	2	Q 200.00	40	Q 375.20	2	Q 162.53	Q 116.66	Q 1,454.39	Q 64.61	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,389.78
Electromecánico	Q 50.00	12	Q 600.00	2	Q 200.00	40	Q 375.20	2	Q 162.53	Q 116.66	Q 1,454.39	Q 64.61	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,389.78
TOTAL														Q 5,559.12	

4.12.1.3 Repuestos

La maquinaria automotriz utilizan para su mantenimiento preventivo, básicamente los siguientes elementos:

- ✓ Filtros de aceite
- ✓ Filtros de combustible
- ✓ Filtros de agua
- ✓ Filtros de aire

Para el cálculo de los costos por concepto de mantenimiento se utiliza como guía las rutinas establecidas en el capítulo anterior, tomando como unidad monetaria el quetzal, (ver tablas XVII-XXI).

El costo de repuesto también forma parte del costo total de mantenimiento, la cantidad de repuestos a utilizar no puede variar, porque esta la determina el fabricante y es constante.

Se puede calcular de una forma directa a cuánto asciende el ahorro en el concepto de repuesto, porque se cuentan con la información necesaria, pero se puede decir que se está haciendo uso de los repuestos de una forma más óptima sin quitarlos antes de que lleguen a su límite óptimo o exceder este límite y descuidar los vehículos.

Tabla XVII Costo en repuestos para vehículos livianos

Actividades	4000 Km.		8000 Km.		16000 Km.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Cambio de filtro de aceite para motor	1	126.87	1	126.87	1	126.87
Cambio de filtro de combustible	1	215.62	1	215.62	1	215.62
Cambio de filtro de aire	0	0	0	0	1	271.87
Total		342.49		342.49		614.36

Fuente: Costos de compra de repuestos de T.S.S.S.A.

Tabla XVIII Costo en repuestos para camiones del taller

Actividades	4000 Km		8000 Km		16000 Km.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Cambio de filtro de aceite para motor	1	107.14	1	107.14	1	107.14
Cambio de filtro de combustible	1	107.14	1	107.14	1	107.14
Cambio de filtro de aire	0	0	0	0	1	210
Total		214.28		214.28		424.28

Fuente: Costos de compra de repuestos de T.S.S.S.A.

Tabla XIX Costo en repuestos para buses

Actividades	4000 Km.		8000 Km.		16000 Km.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Cambio de filtro de aceite para motor	1	53.38	1	53.38	1	53.38
	1	46.42		46.42	1	46.42
Cambio de filtro de combustible	1	36.68	1	36.68	1	36.68
	1	49.97	1	49.97	1	49.97
Cambio de filtro de agua	0	0	0	0	1	33.34
Cambio de filtro de aire	0	0	0	0	1	210
Total		186.45		186.45		429.79

Fuente: Costos de compra de repuestos de T.S.S.S.A.

Tabla XX Costo en repuestos para cabezales y dobles ejes

Actividades	4000 Km.		8000 Km.		16000 Km.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Cambio de filtro de aceite para motor	1	121.62	1	121.62	1	121.62
Cambio de filtro de combustible	1	31.45	1	31.45	1	31.45
Cambio de filtro de agua	0	0	0	0	1	33.34
Cambio de filtro de aire	0	0	0	0	1	228.73
Total		153.07		153.07		415.14

Fuente: Costos de compra de repuestos de T.S.S.S.A.

Tabla XXI Costo en repuestos para palanganas de volteo

Actividades	4000 Km.		8000 Km.		16000 Km.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Cambio de filtro de aceite para motor	1	121.62	1	121.62	1	121.62
Cambio de filtro de combustible	1	31.45	1	31.45	1	31.45
Cambio de filtro de agua	0	0	0	0	1	33.34
Cambio de filtro de aire	0	0	0	0	1	228.73
Total		153.07		153.07		415.14

Fuente: Costos de compra de repuestos de T.S.S.S.A.

4.12.2 Maquinaria agrícola

El costo de cada rutina de mantenimiento para la maquinaria agrícola se calculará en función de las rutinas que se plantearon en la sección 4.5. Se detallarán las cantidades monetarias que representan cada uno de los elementos del costo.

4.12.2.1 Lubricantes

Para la maquinaria agrícola existe una sola marca de lubricantes que se utilizan. A continuación en la tabla XXII se presentan los tipos de lubricantes, aplicaciones y precios que se utilizan para estimar los costos de los lubricantes de cada rutina de mantenimiento, tomando como unidad monetaria el quetzal.

Tabla XXII Lubricantes utilizados para maquinaria agrícola

Aplicación	Tipo	Unidad de medida	Precio Q.
Aceite para motor	Shell Rimula X SAE 15W40 API CI-4, CH-4, CG-4, CF-4 CF	Litro	15.19
Aceite para catarina y mandos finales	Spirax A SAE 85W140 API GL-5	Litro	16.07
Aceite para transmisiones hidrostáticas	Shell Donax TD SAE 10W30 CAT TO-2, JDM J20C	Litro	18.16
Grasa automotriz de alto desempeño	Shell Retinax HD Jabones de litio y calcio	Libra	13.09

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

La variación en el valor de los costos está en función del precio de los lubricantes, estos son los únicos que pueden aumentar o disminuir, no así la cantidad de lubricante que se necesita para cada maquinaria, (ver tablas XXIII-XXV), tomando como unidad monetaria el quetzal.

Tabla XXIII Costo en lubricantes para tractores

Actividades	250 hrs.		500 hrs.		1000 hrs.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Engrase general	2 Lbs.	26.18	2 Lbs.	26.18	2 Lbs.	26.18
Cambio de aceite al motor	20 Lts	303.80	20 Lts	303.80	20 Lts	303.80
Cambio de aceite a caja diferencial	0	0	0	0	8 Lts	128.56
Cambio de aceite a mandos finales	0	0	0		2 Lts	32.14
Cambio de aceite a transmisiones	0	0	0	0	56 Lts	1016.96
Cambio de aceite a hidráulico	0	0	0	0	66 Lts	1198.56
Total		329.98		329.98		2706.20

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

Tabla XXIV Costo en lubricantes para alzadoras

Actividades	250 hrs.		500 hrs.		1000 hrs.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Engrase general	2 Lbs.	26.18	2 Lbs.	26.18	2 Lbs.	26.18
Cambio de aceite al motor	16 Lts	243.04	16 Lts	243.04	16 Lts	243.04
Cambio de aceite a caja diferencial	0	0	0	0	40 Lts	642.80
Cambio de aceite a mandos finales	0	0	0	0	5 Lts	80.35
Cambio de aceite a hidráulico	0	0	0	0	311	4724.09
Total		269.22		269.22		5716.46

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

Tabla XXV Costo en lubricantes para motobombas

Actividades	250 hrs.		500 hrs.		1000 hrs.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Engrase general	1 Lbs.	13.09	1 Lbs.	13.09	1 Lbs.	13.09
Cambio de aceite al motor	16 Lts	243.04	16 Lts	243.04	16 Lts	243.04
Total		256.13		256.13		256.13

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

4.12.2.2 Mano de obra

Para la maquinaria agrícola el costo de mano de obra para mantenimiento preventivo solo intervienen mecánicos y electromecánicos. Esto debido a que el salario es el mismo sin importar si el mecánico y electromecánico se dedica solo a este tipo de maquinaria.

Los costos de mano de obra para la maquinaria agrícola solamente se van a dedicar al mantenimiento preventivo a los tractores de campo, tractores en los frentes de cosecha, alzadoras, motobombas, (ver tabla XXVI), son los siguientes:

Tabla XXVI Mano de obra de mantenimiento preventivo para la maquinaria agrícola

MANO DE OBRA DE MAQUINARIA AGRÍCOLA															
Puesto	Ordinario			Domingos		Horas Extras		Séptimos		Bonificación Decreto	Total Devengado	Deducciones			Total Líquido
	Base	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Horas	Valor	Cantidad	Valor			I.G.S.S.	Banco	Otros	
Mecánico Maquinaria Agrícola I	70	12	Q 840.00	2	Q 280.00	36	Q 472.68	2	Q 218.78	Q 116.66	Q 1,928.12	Q 87.49	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,840.63
Mecánico Maquinaria Agrícola I	70	12	Q 840.00	2	Q 280.00	36	Q 472.68	2	Q 218.78	Q 116.66	Q 1,928.12	Q 87.49	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,840.63
Mecánico Maquinaria Agrícola I	70	12	Q 840.00	2	Q 280.00	36	Q 472.68	2	Q 218.78	Q 116.66	Q 1,928.12	Q 87.49	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,840.63
Mecánico Maquinaria Agrícola I	70	12	Q 840.00	2	Q 280.00	36	Q 472.68	2	Q 218.78	Q 116.66	Q 1,928.12	Q 87.49	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,840.63
Mecánico Maquinaria Agrícola I	70	12	Q 840.00	1	Q 140.00	26	Q 341.38	2	Q 196.90	Q 116.66	Q 1,634.94	Q 73.33	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,561.61
Mecánico Maquinaria Agrícola I	70	12	Q 840.00	2	Q 280.00	36	Q 472.68	2	Q 218.78	Q 116.66	Q 1,928.12	Q 87.49	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,840.63
Mecánico Maquinaria Agrícola I	70	11	Q 770.00	1	Q 140.00	36	Q 472.68	2	Q 207.11	Q 126.38	Q 1,716.17	Q 76.79	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,639.38
Mecánico Maquinaria Agrícola I	70	12	Q 840.00	1	Q 140.00	36	Q 472.68	2	Q 218.78	Q 116.66	Q 1,788.12	Q 80.73	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,707.39
Mecánico Maquinaria Agrícola II	60	12	Q 720.00	1	Q 120.00	24	Q 270.00	2	Q 165.00	Q 116.66	Q 1,391.66	Q 61.58	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,330.08
Mecánico Maquinaria Agrícola II	60	12	Q 720.00	1	Q 120.00	28	Q 315.00	2	Q 172.50	Q 116.66	Q 1,444.16	Q 64.12	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,380.04
Mecánico Maquinaria Agrícola II	60	12	Q 720.00	1	Q 120.00	23	Q 258.75	2	Q 163.13	Q 116.66	Q 1,378.54	Q 60.95	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,317.59
Mecánico Maquinaria Agrícola II	60	12	Q 720.00	2	Q 240.00	40	Q 450.00	2	Q 195.00	Q 116.66	Q 1,721.66	Q 77.52	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,644.14
Mecánico Maquinaria Agrícola II	60	12	Q 720.00	2	Q 240.00	24	Q 270.00	2	Q 165.00	Q 116.66	Q 1,511.66	Q 67.38	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,444.28
Electromecánico	Q 50.00	12	Q 600.00	2	Q 200.00	40	Q 375.20	2	Q 162.53	Q 116.66	Q 1,454.39	Q 64.61	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,389.78
TOTAL														Q 22,617.44	

4.12.2.3 Repuestos

La maquinaria agrícola utilizan para su mantenimiento preventivo, básicamente los siguientes elementos:

- ✓ Filtros de aceite
- ✓ Filtros de combustible
- ✓ Filtros de aceite hidráulico
- ✓ Filtros de aceite transmisión
- ✓ Filtros de aire

Para el cálculo de los costos por concepto de mantenimiento se utiliza como guía las rutinas establecidas en el capítulo anterior, tomando como unidad monetaria el quetzal, (ver tablas XXVII-XXIX).

Tabla XXVII Costo en repuestos para tractores

Actividades	250 hrs.		500 hrs.		750 hrs.		1000 hrs.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Cambio de filtro de aceite para motor	1	99.40	1	99.40	1	99.40	1	99.40
Cambio de filtro de combustible	0	0	1	170.40	1	170.40	1	170.40
			1	147.10	1	147.10	1	147.10
			1	120.41	1	120.41	1	120.41
Cambio de filtro de aceite hidráulico	0	0	0	0	1	272.52	0	0
Cambio de filtro de aceite transmisión	0	0	0	0	1	272.52	0	0
Cambio de filtro de aire primario	0	0	0	0	0	0	1	286.33
Cambio de filtro de aire secundario	0	0	0	0	0	0	1	242.35
Cambio de filtro de aire de cabina	0	0	0	0	0	0	1	239.43
Cambio de filtro de aire de cabina	0	0	0	0	0	0	2	158.10
Total		99.40		537.31		1082.3		1463.52
						5		

Fuente: Costos de compra de repuestos de T.S.S.S.A.

Tabla XXVIII Costo en repuestos para alzadoras

Actividades	250 hrs.		500 hrs.		750 hrs.		1000 hrs.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Cambio de filtro de aceite para motor	1	38.18	1	38.18	1	38.18	1	38.18
Cambio de filtro de combustible	0	0	1	31.45	0	0	1	31.45
Cambio de filtro de aceite hidráulico	0	0	0	0	2	112.8	0	0
Cambio de filtro de aire primario	0	0	0	0	0	0	1	204.8
Cambio de filtro de aire secundario	0	0	0	0	0	0	1	208.93
Total		38.18		69.63		150.98		483.36

Fuente: Costos de compra de repuestos de T.S.S.S.A.

Tabla XXIX Costo en repuestos para motobombas

Actividades	250 hrs.		500 hrs.		1000 hrs.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Cambio de filtro de aceite para motor	1	13.09	1	13.09	1	13.09
Cambio de filtro de combustible	1	108.45	1	108.45	1	108.45
Cambio de filtro de aire	0	0	0	0	1	96.34
Total		121.54		121.54		217.88

Fuente: Costos de compra de repuestos de T.S.S.S.A.

4.12.3 Maquinaria pesada de construcción

El costo de las rutinas de mantenimiento dependen básicamente del tipo de lubricante y repuesto que se utilice. Solo esto dos elementos lo pueden hacer variar porque los precios de los lubricantes y repuestos están variando constantemente, en tanto que la mano de obra se mantiene constante.

4.12.3.1 Lubricantes

Para la maquinaria pesada de construcción existe una sola marca de lubricantes que se utilizan. A continuación se presenta la tabla XXX en donde se especifica el tipo de lubricante, aplicación y precio de estos, tomando como unidad monetaria el quetzal.

Tabla XXX Lubricantes utilizados para maquinaria pesada de construcción

Aplicación	Tipo	Unidad de medida	Precio Q.
Aceite para motor, convertidor e hidráulico	Shell Rimula X SAE 15W40 API CI-4, CH-4, CG-4, CF-4 CF	Litro	15.19
Aceite para catarina y mandos finales	Shell Spirax A SAE 85W140 API GL-5	Litro	16.07
Aceite para transmisiones	Shell Donax TC-50 SAE 50 CAT CO-4	Litro	13.58
Aceite para transmisiones hidrostáticas	Shell Donax TD SAE 10W30 CAT TO-2, JDM J20C	Litro	18.16
Grasa automotriz de alto desempeño	Shell Retinax HD Jabones de litio y calcio	Libra	13.09

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

La variación en el valor de los costos está en función del precio de los lubricantes, estos son los únicos que pueden aumentar o disminuir, no así la cantidad de lubricantes que se necesita para cada maquinaria, (ver tablas XXXI-XXXIV), tomando como unidad monetaria el quetzal.

Tabla XXXI Costo en lubricantes para tractores de oruga

Actividades	250 hrs.		500 hrs.		1000 hrs.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Engrase general	2 Lbs.	26.18	2 Lbs.	26.18	2 Lbs.	26.18
Cambio de aceite al motor	26 Lts	394.94	26 Lts	394.94	26 Lts	394.94
Cambio de aceite a cabillas	0	0	0	0	40 Lts	642.80
Cambio de aceite a transmisiones	0	0	0	0	100 Lts	1358.00
Cambio de aceite a hidráulico	0	0	0	0	60 Lts	1089.60
Total		421.12		421.12		3511.52

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

Tabla XXXII Costo en lubricantes para cargador frontal

Actividades	250 hrs.		500 hrs.		1000 hrs.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Engrase general	3 Lbs.	39.27	3 Lbs.	39.27	3 Lbs.	39.27
Cambio de aceite al motor	32 Lts	486.08	32 Lts	486.08	32 Lts	486.08
Cambio de aceite a convertidor	0	0	0	0	60	911.4
Cambio de aceite a hidráulico	0	0	0	0	200	3038
Cambio de aceite a Catarina	0	0	0	0	46	739.22
Cambio de aceite a mandos finales	0	0	0	0	12	192.84
Total		525.35		525.35		5406.81

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

Tabla XXXIII Costo en lubricantes para motoniveladora

Actividades	250 hrs.		500 hrs.		1000 hrs.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Engrase general	2 Lbs.	26.18	2 Lbs.	26.18	2 Lbs.	26.18
Cambio de aceite al motor	24 Lts	364.56	24 Lts	364.56	24 Lts	364.56
Cambio de aceite a tándem	0	0	0	0	120 Lts	1928.40
Cambio de aceite a convertidor	0	0	0	0	60 Lts	814.80
Total		390.74		390.74		3133.94

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

Tabla XXXIV Costo en lubricantes para retroexcavadora

Actividades	250 hrs.		500 hrs.		1000 hrs.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Engrase general	2 Lbs.	26.18	2 Lbs.	26.18	2 Lbs.	26.18
Cambio de aceite al motor	12 Lts	182.28	12 Lts	182.28	12 Lts	182.28
Cambio de aceite a hidráulico	0	0	0	0	40 Lts	726.40
Total		208.46		208.46		934.86

Fuente: Costos de compra de lubricantes de T.S.S.S.A.

4.12.3.2 Mano de obra

Para la maquinaria pesada de construcción el costo de mano de obra para un mecánico y electromecánico es igual que el valor utilizado en la maquinaria automotriz y agrícola. Esto debido a que el salario es el mismo sin importar si el mecánico se dedica solo a este tipo de maquinaria. Los costos de mano de obra son los siguientes:

Los costos de mano de obra para la maquinaria pesada de construcción son los mismos que los mecánicos y electromecánicos que la maquinaria automotriz, se van a dedicar al mantenimiento preventivo a los tractores de oruga, cargador frontal, motoniveladora y retroexcavadora, (ver tabla XXXV), son los siguientes:

Tabla XXXV Mano de obra de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de construcción

MANO DE OBRA DE MAQUINARIA PESADA DE CONSTRUCCIÓN															
Puesto	Ordinario			Domingos		Horas Extras		Séptimos		Bonificación	Total	Deducciones			Total
	Base	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Horas	Valor	Cantidad	Valor	Decreto	Devengado	I.G.S.S.	Banco	Otros	Líquido
Mecánico de Mantenimiento Preventivo	Q 50.00	12	Q 600.00	2	Q 200.00	40	Q 375.20	2	Q 162.53	Q 116.66	Q 1,454.39	Q 64.61	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,389.78
Mecánico de Mantenimiento Preventivo	Q 50.00	12	Q 600.00	2	Q 200.00	40	Q 375.20	2	Q 162.53	Q 116.66	Q 1,454.39	Q 64.61	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,389.78
Mecánico de Mantenimiento Preventivo	Q 50.00	12	Q 600.00	2	Q 200.00	40	Q 375.20	2	Q 162.53	Q 116.66	Q 1,454.39	Q 64.61	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,389.78
Electromecánico	Q 50.00	12	Q 600.00	2	Q 200.00	40	Q 375.20	2	Q 162.53	Q 116.66	Q 1,454.39	Q 64.61	Q 0.00	Q 0.00	Q 1,389.78
														TOTAL	Q 5,559.12

4.12.3.3 Repuestos

La maquinaria pesada de construcción utilizan para su mantenimiento preventivo, básicamente los siguientes elementos:

- ✓ Filtros de aceite
- ✓ Filtros de combustible
- ✓ Filtros de aceite hidráulico
- ✓ Filtros de aire

Para el cálculo de los costos por concepto de mantenimiento se utiliza como guía las rutinas establecidas en el capítulo anterior, tomando como unidad monetaria el quetzal, (ver tablas XXXVI-XXXIX).

Tabla XXXVI Costo en repuestos para tractores de oruga

Actividades	250 hrs.		500 hrs.		1000 hrs.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Cambio de filtro de aceite para motor	1	38.18	1	38.18	1	38.18
Cambio de filtro de combustible	1	31.45	1	31.45	1	31.45
Cambio de filtro de aceite hidráulico	0	0	0	0	1 2	51.25 110.98
Cambio de filtro de aire	0	0	0	0	1 1	299.47 246.38
Total		69.63		69.63		777.71

Fuente: Costos de compra de repuestos de T.S.S.A.

Tabla XXXVII Costo en repuestos para cargador frontal

Actividades	250 hrs.		500 hrs.		1000 hrs.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Cambio de filtro de aceite para motor	1	38.18	1	38.18	1	38.18
Cambio de filtro de combustible	1	31.45	1	31.45	1	31.45
Cambio de filtro de aceite hidráulico	0	0	0	0	2 1	102.50 55.49
Cambio de filtro de aire	0	0	0	0	1 1	172.14 182.41
Total		69.63		69.63		582.17

Fuente: Costos de compra de repuestos de T.S.S.S.A.

Tabla XXXVIII Costo en repuestos para motoniveladora

Actividades	250 hrs.		500 hrs.		1000 hrs.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Cambio de filtro de aceite para motor	1	38.18	1	38.18	1	38.18
Cambio de filtro de combustible	1	31.45	1	31.45	1	31.45
Cambio de filtro de aceite hidráulico	0	0	0	0	3	166.47
Cambio de filtro de aire	0	0	0	0	1 1	177.94 187.31
Total		69.63		69.63		601.35

Fuente: Costos de compra de repuestos de T.S.S.S.A.

Tabla XXXIX Costo en repuestos para retroexcavadora

Actividades	250 hrs.		500 hrs.		1000 hrs.	
	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.	Cantidad	Costo Q.
Cambio de filtro de aceite para motor	1	29.68	1	29.68	1	29.68
Cambio de filtro de combustible	1	21.37	1	21.37	1	21.37
Cambio de filtro de aceite hidráulico	0	0	0	0	2	80.36
Cambio de filtro de aire	0	0	0	0	1	96.34
Total		51.05		51.05		227.75

Fuente: Costos de compra de repuestos de T.S.S.S.A.

5. PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

5.1 Planificación y organización de seguridad industrial

La planificación y organización de seguridad industrial, se basa en la necesidad que se tiene en las áreas de trabajo, dentro de la empresa.

5.1.1 Planificación

La planificación es que nos permiten mantener a los trabajadores y a la empresa. Para lo cual se propone los siguientes aspectos que concierne a seguridad e higiene industrial.

I. Definición del problema

Actualmente la empresa enfrenta algunas situaciones controlables con respecto a seguridad industrial, entre las cuales se encuentran a continuación:

- ✓ Contaminación ambiental.
- ✓ Alto índice de accidentalidad.
- ✓ Alto rotación de personal.
- ✓ Inexistencia de un sistema de seguridad industrial.
- ✓ Pobre o nada de conocimientos de seguridad industrial por parte del personal.
- ✓ Exposición de los trabajadores a riesgos y enfermedades profesionales.
- ✓ Inexistencia de un sistema de investigación de accidentes.
- ✓ Falta de registro, control y prevención de accidentes

II. Objetivos del plan de seguridad

Los objetivos que se esperan lograr con el plan de seguridad son los siguientes:

- ✓ Contar con un sistema de seguridad.
- ✓ Formar y capacitar al personal.
- ✓ Informar de los riesgos a que se expone el trabajador.
- ✓ Educar y concientizar al personal a todo nivel en la empresa.
- ✓ Informar y prevenir enfermedades profesionales.
- ✓ Lograr condiciones sanas y seguras dentro de la empresa.
- ✓ Prevenir las posibles causas, factores y condiciones de accidentes.

Con el logro de estos objetivos se espera que contribuya de manera directa e indirectamente a un mejor nivel de vida de los trabajadores, a una entusiasta relación laboral y un incremento a la productividad en la empresa.

III. Lineamientos del plan

- ✓ Organizar un sistema de seguridad.
- ✓ Considerar la inversión en seguridad.
- ✓ Compromiso gerencial de desarrollar planes de acción.
- ✓ Establecer buenas relaciones con las distintas áreas de la empresa.
- ✓ Proponer las medidas de protección posibles dentro y fuera de la empresa.
- ✓ Proveer los medios y mecanismos para el buen desarrollo de las actividades.
- ✓ Monitoreo del buen desarrollo de las actividades del plan.

IV Plan de acción

- ✓ Establecer las políticas y normas de seguridad industrial.
- ✓ Realizar un estudio general de seguridad industrial.
- ✓ Estructurar el sistema de seguridad.
- ✓ Formular planes de seguridad industrial basados en el estudio general de riesgos.
- ✓ Mejorar las condiciones de medio ambiente a través de controles de ingeniería.
- ✓ Llevar las estadísticas de accidentes y realizar los respectivos análisis.
- ✓ Realizar inspecciones periódicas de seguridad en las áreas de trabajo.
- ✓ Monitorear el plan general de seguridad.

5.1.2 Organización de seguridad

Es necesario estructurar una organización de seguridad de manera que exista autoridad y actividad mediante el uso de los recursos que se dispone, a fin de alcanzar y velar por los objetivos fijados, coordinando los esfuerzos de los miembros de la organización. Quizá el desafío más grande que enfrenta la organización de seguridad es cumplir con los objetivos y aplicar sus políticas sin interferir de manera significativa con otros propósitos que puedan ser afectados en la empresa.

La seguridad de todos los trabajadores y la protección de la infraestructura de la empresa es responsabilidad de la organización, esta responsabilidad deber ser asumida con el mismo grado de importancia que el resto de las actividades tales como producción, administración de personal, control de calidad, operaciones administrativas y por ningún motivo debe ser una responsabilidad secundaria. Únicamente cuando la administración reconozca la importancia de la seguridad en la empresa, asuma su responsabilidad, participe activamente, se comprometa y proporcione los recursos y medios adecuados, puede lograr sus propósitos y esperar los mejores resultados.

Los miembros de la organización en forma coordinada, además de sus responsabilidades, tienen funciones y atribuciones asignadas y se reunirán periódicamente para resolver problemas, hacer recomendaciones o decisiones finales, y lo más importante son las acciones que se tienen que ejecutar con la finalidad de lograr los objetivos de la seguridad. Adicionalmente los miembros de la organización deben estar conscientes que deben contar con una adecuada cohesión, dinamismo y alto espíritu para lograr buenos y efectivos resultados de los planes de seguridad.

5.1.3 Objetivos de la organización de seguridad

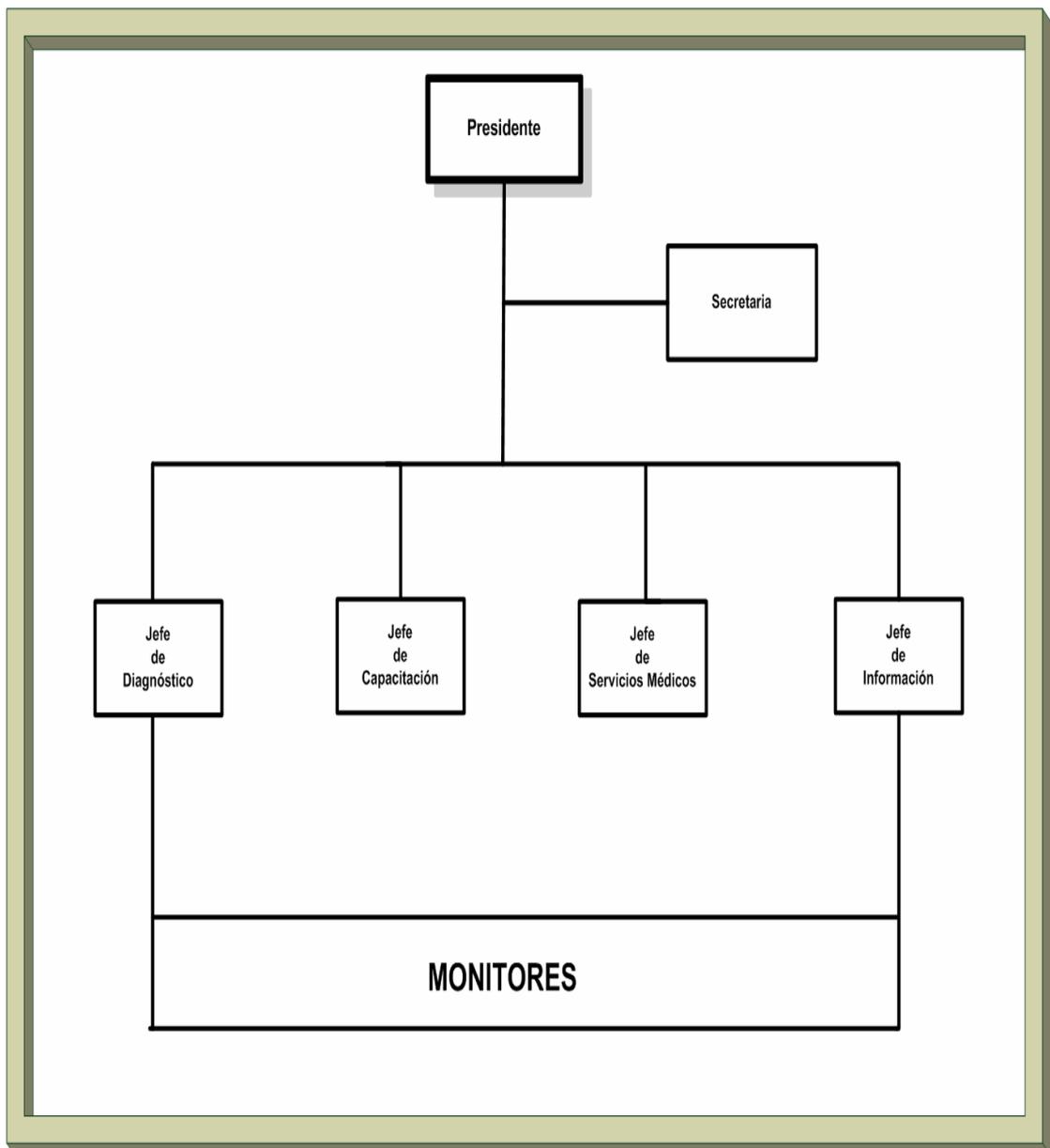
El ámbito que abarca la seguridad en su esfuerzo por proteger la vida, la salud y la integridad física del trabajador, así como daños a la propiedad, son verdaderamente amplios, es por ello que es necesario definir los objetivos primordiales de la organización como sigue:

- ✓ Evitar la lesión y muerte por accidente.
- ✓ Crear políticas y normas de seguridad industrial y velar por el adecuado cumplimiento.
- ✓ Planificar y desarrollar programas de seguridad e higiene industrial.
- ✓ Formar y capacitar al personal del taller y el entorno de la empresa en seguridad industrial para que pueda desarrollar su trabajo en forma segura.
- ✓ Crear un sistema estadístico que permita detectar el avance o disminución de los accidentes y las causas de los mismos para tomar las acciones pertinentes.
- ✓ Contribuir al mejoramiento de la productividad evitando tiempos muertos de maquinarias y del personal por accidentes.
- ✓ Mejorar la imagen de la empresa y la del trabajador.

5.1.4 Estructura organizacional del comité de seguridad

La estructura para la organización de seguridad industrial es una estructura simple y es integrada de esta manera por su baja complejidad y poca formalización, con solo tres niveles verticales. La estructura debe ser permanente en la empresa, ya que no interfiere en las actividades funcionales de los departamentos de los jefes que integran el comité.

Figura 25 Estructura organizacional del comité gerencial de seguridad de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.)



5.1.5 Funciones del comité gerencial de seguridad

Cada miembro del comité tiene sus respectivas funciones y responsabilidades pero además tienen funciones en común, como las siguientes:

- ✓ Asistir puntualmente a las sesiones del comité gerencial de seguridad.
- ✓ Proponer, discutir y aprobar nuevas normas de seguridad para la prevención de accidentes.
- ✓ Proveer al personal el adecuado equipo de protección y velar por el uso correcto.
- ✓ Suministrar asesoría y entrenamiento en el trabajo al personal cuando lo solicite.
- ✓ Colaborar con la investigación y control de riesgos potenciales.
- ✓ Revisar los informes de accidentes y preparar y/o aprobar las recomendaciones preventivas para evitar su repetición.
- ✓ Suministrar la herramienta adecuada y verificar su buen estado y velar por el uso correcto.
- ✓ Estimular la continua participación y colaboración de los empleados con el sistema de seguridad.
- ✓ Investigar quejas de cualquier empleado en relación con la salud.
- ✓ Realizar inspecciones periódicas de seguridad y salud en las áreas de trabajo, para identificar nuevos riesgos o aquellos que no fueron previamente identificados.

Los miembros del comité quedan obligados a lograr la cooperación de todos los empleados en sus esfuerzos por alcanzar satisfactoriamente los objetivos propuestos y el cumplimiento de las normas.

A continuación se enumeran las funciones específicas de cada miembro del comité, además para cada puesto del comité se recomienda quien puede asumir tal responsabilidad encerrando entre paréntesis el cargo actual que la persona desempeña en la empresa:

INGENIO PALO GORDO TRANSERVISA	
<p>1. Presidente comité (Superintendente de Servicios)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir los objetivos de seguridad a corto, mediano y largo plazo. ✓ Estimación y control del presupuesto del comité de seguridad. ✓ Formulación y administración de planes y programas de seguridad. ✓ Coordinar las sesiones y a los miembros del comité. ✓ Apertura de sesiones y presentación de asesores (sí los hubiera). ✓ Informa el cumplimiento de recomendaciones o cuestiones pendientes. ✓ Informar periódicamente a la gerencia superior de las actividades y resultados de seguridad. ✓ Promover el cumplimiento de las políticas de seguridad e higiene industrial. ✓ Asuntos nuevos a tratar. <p>2. Secretaria (Secretaria de Gerencia Agrícola)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Toma asistencia en las sesiones. ✓ Toma notas de la actividad desarrollada. ✓ Colaborar con el pedido de medicamentos del botiquín de primeros auxilios. ✓ Colabora abiertamente con el comité. ✓ Hace el pedido y compra el equipo de protección personal. <p>3. Jefe de diagnóstico (Superintendente de Producción)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realiza el diagnóstico de condiciones y medio ambiente. ✓ Manejo de control de desastres de simulacros, brigadas, etc.. ✓ Controles de Ingeniería tales como: <ul style="list-style-type: none"> • Diseños para minimizar ruido. • Diseño de ventilación. • Diseño para minimizar humedad de pisos, etc.. ✓ Mantenimiento Preventivo de maquinaria, instalaciones, herramientas, etc.. ✓ Identificación de áreas de riesgos potenciales. 	

INGENIO PALO GORDO
TRANSERVISA



4. **Jefe de capacitación (Superintendente de Cosecha y Jefe de Transportes)**
- ✓ Inducción y entrenamiento al nuevo personal de la empresa.
 - ✓ Suministro de equipo de protección personal.
 - ✓ Colaborar estrechamente con el presidente en la planificación y capacitación educativa del personal.
 - ✓ Motivación y divulgación en seguridad e higiene, salud ocupacional.
 - ✓ Investigación de Accidentes.
 - ✓ Registro y análisis de accidentes.
 - ✓ Normas y procedimientos de condiciones y medio ambiente de trabajo.
 - ✓ Enseñar técnicas de prevención de accidentes al personal de la empresa.
 - ✓ Control de actos y condiciones inseguras.
5. **Jefe de servicios médicos (Doctor Especializado)**
- ✓ Exámenes pre-empleo.
 - ✓ Monitoreo biológico.
 - ✓ Casos clínicos/asistencia médica en accidentes.
 - ✓ Control y administración de medicina.
 - ✓ Programas médicos preventivos de enfermedades profesionales para los empleados.
 - ✓ Control y manejo de botiquín de primeros auxilios.
6. **Jefe de información (Jefe de Planificación y Control y Jefe de Bodega)**
- ✓ Formación del centro de documentación.
 - ✓ Motivación y divulgación sobre seguridad e higiene industrial.
 - ✓ Rotulación adecuada de envases y recipientes con contenido peligroso.
 - ✓ Información y control de inspecciones.
 - ✓ Informar al personal en el avance y control de riesgos de accidentes.
 - ✓ Divulgación de las leyes y normas relativas a la seguridad industrial
7. **Monitores (Personal de la empresa en general)**
- ✓ Cumplir con las normas de seguridad.
 - ✓ Reportar actos y condiciones inseguras.
 - ✓ Solicitar cursos de capacitación de seguridad industrial, justificados.
 - ✓ Colaborar con la investigación de accidentes.
 - ✓ Asistir a los cursos de capacitación y contribuir a forma un ambiente de trabajo sano, seguro y agradable.
 - ✓ Utilizar cuando sea necesario el equipo de protección personal.
 - ✓ Participar en las mejoras de los métodos de trabajo.

En cada área o sección es conveniente que haya como mínimo un monitor del comité.

5.2 Políticas de seguridad

El comité gerencial de seguridad debe aceptar la responsabilidad correspondiente a la seguridad e higiene en el trabajo y la relativa a la aplicación y desarrollo de las políticas de seguridad de la empresa. El comité gerencial se reunirá 2 veces al mes y cuando sea necesario con el objeto de:

- i. Promover y mantener condiciones de trabajo seguras y saludables.
- ii. Formar y capacitar a los miembros del comité de seguridad a través de cursos, seminarios, talleres de seguridad e higiene industrial, dentro y fuera de la empresa.
- iii. Colaborar abiertamente con los inspectores de seguridad e higiene adecuadamente acreditados por la ley.
- iv. Crear y dar seguimiento a los planes de seguridad e higiene.
- v. Recibir informes acerca de los planes de seguridad e higiene industrial.
- vi. Solicitar asesoramiento a las autoridades correspondientes en materia de seguridad e higiene cuando se considere necesario.
- vii. Dar a conocer los riesgos de accidentes existentes en la empresa, los actos y las condiciones inseguras así como las normas de seguridad.
- viii. Velar por el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad.
- ix. Tomar medidas y sanciones de acuerdo a la ley por el incumplimiento de las normas de seguridad.
- x. Prevenir los peligros que se puedan presentar, advirtiendo, informando e instruyendo al personal.
- xi. Promover campañas y la participación del personal en seguridad a través de premios, concursos y becas.
- xii. Dar el entrenamiento e inducción adecuado a los nuevos trabajadores de la empresa.

- xiii. Ubicar al personal en su puesto de trabajo considerando su capacidad física y mental, su habilidad técnica y su experiencia laboral.
- xiv. Elaborar un adecuado proceso de dotación de personal que enumere las cualidades óptimas de los candidatos a los puestos de trabajo y seleccionar los que reúnan los requisitos del puesto.
- xv. En el entrenamiento a los nuevos trabajadores se le debe proporcionar como mínimo:
 - Las normas generales de la empresa y las de seguridad.
 - Las responsabilidades que le conciernen.
 - Su equipo de protección personal.
 - Información de la ubicación de los servicios médicos.
 - Capacitación y adiestramiento del trabajo a desarrollar.
 - Información de los riesgos a que se expone en su área de trabajo y como protegerse.
- xvi. Investigar los factores físicos, fisiológicos y psicológicos que intervienen en los accidentes de trabajo.

5.3 Normas generales de seguridad industrial

Todos los trabajadores deben colaborar con el cumplimiento de las normas por su seguridad personal y la de sus compañeros de trabajo. Los miembros del comité deben ser buenos líderes para convencer al personal de las áreas de trabajo como (llantera, gasolinera, carpintería, taller, entre otros,) y administrativo para que se apliquen todas y cada una de las normas de seguridad y rindan sus frutos para lo cual fueron diseñadas, **¡PREVENIR ACCIDENTES!** Una herramienta muy antigua y fácil de usar para lograr que alguien haga lo que se quieren es, dando el ejemplo, es decir, cómo el Comité de Seguridad espera que los trabajadores usen el equipo de protección personal adecuadamente dentro de las áreas de trabajo cuando los miembros del comité no lo hacen.

Las normas generales de seguridad de la empresa son las siguientes:

1. Los trabajadores no pueden ingresar bicicletas u otro tipo de transporte en las áreas de trabajo.
2. Los trabajadores deben utilizar su ropa de trabajo diariamente y ponérsela en los respectivos vestidores y no hacerlo dentro de las áreas de trabajo.
3. El trabajador no debe ingresar mochilas en las áreas de trabajo. Para ello tiene que utilizar sus respectivos lockers.
4. No está permitido fumar dentro de las áreas de trabajo.
5. El uso de bebidas alcohólicas o embriagantes, drogas o cualquier otro estimulante dentro de la empresa está totalmente prohibido.
6. Los trabajadores deben respetar los horarios asignados para la alimentación. Está prohibido ingerir alimentos en las áreas de trabajo.

7. Para mantener una buena imagen del trabajador y de la empresa siempre se deben mantener los servicios sanitarios, los vestidores, lavamanos y demás dependencias de la empresa siempre limpios y en buenas condiciones.
8. Cada trabajador debe mantener limpia y ordenada su estación. La limpieza la deben hacer a 15 minutos de terminar su jornada de trabajo. Los depósitos de desechos se deben mantener bien tapados.
9. Cada trabajador debe ser responsable de guardar sus útiles, herramientas y equipo de trabajo en lugares específicos y adecuados.
10. Se deben mantener los pasillos, vías de acceso y equipo contra incendio totalmente libres de obstáculos.
11. No se le debe distraer, molestar ni hacer bromas a un trabajador cuando éste efectuando un trabajo peligroso.
12. Todo trabajador debe de usar diariamente su equipo de protección personal así como su overol dentro de las áreas de trabajo.
13. Cuidar su equipo de protección (no rayar ni pintar guantes, gafas, mascarillas) ni usarlo en mal estado.
14. Todo trabajador que utilice pulidora debe utilizar las gafas de protección.
15. Cuando un trabajador desee usar el esmeril tiene que quitarse los guantes de cuero y utilizar gafas de protección.
16. Toda persona que utilice pulidora no debe de haber material inflamable o combustible que pueda provocar incendio.
17. Toda persona que utilice equipo de soldadura debe utilizar como mínimo el siguiente equipo de protección: careta, guantes, gabacha de cuero, overol o camisa manga larga, zapato.
18. Cuando ocurra un accidente debe ser informado de inmediato al jefe de turno, no importa que tan grande o pequeño sea, ya sea que cause o no daños al personal o a la maquinaria.

19. Aceptar instrucciones sobre: los riesgos, manejo adecuado de la maquinaria, uso del equipo de protección personal, uso del equipo contra incendios y de seguridad, entre otros.
20. Solicitar a los miembros del comité asesoría y/o capacitación de seguridad e higiene industrial cuando sea necesario.

5.4 Plan general de seguridad industrial

Básicamente, el plan general de seguridad industrial se divide en sub-planes. Al iniciar los planes de formación y concienciación de seguridad es necesario hacer énfasis en algunos aspectos de suma importancia para la aplicación de los mismos, de manera que se puedan obtener los mejores resultados. Los planes involucran los temas que se creen convenientes en la identificación de los problemas encontrados dentro de la empresa y desde luego siguiendo la orientación de las políticas de seguridad.

Es claro que se plantean únicamente, si se quiere decir así, los lineamientos de cada plan, pero no se dicta la forma exacta de cómo llevarlos a cabo por la sencilla razón de que es necesario realizar un estudio previo de: el nivel escolar, la capacidad de aprendizaje, las condiciones fisiológicas y psicológicas de los trabajadores con la finalidad de buscar el mejor método de enseñanza, entrenamiento y capacitación, de manera que se mantenga el interés en las actividades programadas y un buen rendimiento progresivo de la formación en seguridad.

Los resultados son directamente proporcionales al dinamismo e interés con que la empresa desarrolle los planes de seguridad y cumpla sus políticas para alcanzar los objetivos fijados.

El instructor de cada plan de preferencia que haya estudiado seguridad industrial que tenga experiencia en formación y capacitación en seguridad, además este debe agregar algunos ingredientes a su técnica de enseñanza como por ejemplo: confianza, entusiasmo, tacto, comprensión, amistoso, sincero pero ante todo muy humano para poder persuadir.

El método de enseñanza y formación queda a criterio del instructor y este puede elegir entre conferencias, charlas, debates, debate-charlas, didáctico-práctico, además el uso de video que es muy recomendable, etc...

El salón de enseñanza debe reunir los requisitos mínimos de confort para que el aprendizaje sea cómodo y fácil. Entre estos requisitos están: buena iluminación, buen pizarrón, buenos asientos, re proyector, televisión, video, como mínimo debe haber una mesa al centro y los asientos tienen que tener un soporte para escribir, buena ventilación, que haya privacidad, y de los participantes, no se recomienda grupos mayores de veinte. Del material de apoyo, se debe tener todo lo que se va a necesitar para evitar interrupciones en el transcurso de la enseñanza.

5.4.1 Plan de capacitación para el comité de seguridad industrial

Objetivo

Hacer la presentación de los miembros del comité de seguridad y sus respectivas funciones. Dar a conocer las normas de seguridad, los conceptos generales y cimentar la base de la concienciación del personal sobre los accidentes, enfermedades profesionales.

Instructor: el sistema de seguridad industrial, específicamente el Jefe de Capacitación del Comité de Seguridad.

Participantes: todos los trabajadores de las áreas de trabajo, especialmente los recién ingresados que aún no conocen bien su área de trabajo.

Duración del Curso: 4 horas, pudiéndose repetir una o dos veces al año según lo requiera el ingreso o rotación del personal en la empresa.

Método: conferencia.

Contenido:

- ✓ Presentación de los miembros del comité de seguridad.
- ✓ Como funciona y apoya el comité de seguridad a los trabajadores.
- ✓ Ventajas del sistema de seguridad en la empresa.
- ✓ Conceptos generales
 - Qué es un accidente
 - Definición y tipo de lesiones
 - Clases de accidentes
 - De trabajo
 - Común
 - Sin y con lesión
- ✓ Cómo afectan los accidentes al trabajador y a su familia.

- ✓ Cómo afectan los accidentes a la empresa.
- ✓ Elementos básicos de la seguridad relativos a la ley
 - Obligaciones de los patronos
 - Obligaciones de los trabajadores
- ✓ Como ocurren los accidentes
- ✓ Posibles causas de los accidentes atribuidos al factor humano.
 - La irresponsabilidad
 - Desconocimiento del trabajo
 - Falta de atención
 - Carga física y mental
 - Falta de entrenamiento al personal
 - El exceso de confianza
 - La alteración emocional
 - La embriaguez y drogadicción
 - Actos o prácticas inseguras de trabajo
- ✓ Posibles causas de accidentes atribuidos al factor físico.
 - Equipo de trabajo defectuoso
 - Equipo de protección personal inadecuado
 - Pisos defectuosos y sucios
 - Falta de protección colectiva
 - Inadecuada ventilación
 - Falta de señalización
 - El congestionamiento
 - Falta de orden y limpieza
 - Condiciones inseguras generales
- ✓ Riesgos existentes en las áreas de trabajo.
- ✓ Como prevenir los accidentes.
- ✓ Ventajas y la necesidad de orden y limpieza en las áreas de trabajo.
- ✓ Normas generales de seguridad de la empresa.

Es necesario que los conceptos se introduzcan con ejemplos prácticos directamente relacionados con los riesgos existentes en las áreas de trabajo, motivar al personal a que participe abiertamente, además se debe hacer con buena dinámica de grupo siempre tomando en cuenta la carga mental de los participantes y hacer pausas si fuera necesario.

5.4.2 Primeros auxilios

Objetivo

Mostrar los lineamientos a seguir en caso que en el lugar de trabajo una persona sufra un accidente y le cause contusiones, fracturas, hemorragias, etc.

Se trata de minimizar las molestias, mantener cómoda a la persona y lo más importante prevenir lesiones o efectos mayores que compliquen el estado de salud del trabajador, (ver apéndice, figuras 50 y 51).

Instructor: inspector de seguridad e higiene industrial del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (I.G.S.S.) o personal de Bomberos Voluntarios u otra persona capacitada.

Participantes: todos los trabajadores de las áreas de trabajo, incluyendo al Jefe de Servicios Médicos del Comité de Seguridad.

Duración del Curso: 5 horas, pudiéndose repetir cada 3 meses al año sí lo cree conveniente el instructor.

Método: conferencia con ejercicios prácticos y apoyo de video.

Contenido:

- ✓ Hemorragias
 - Hemorragias externas
 - Hemorragias internas
- ✓ Lesiones en los ojos y rostro
 - Lesión con penetración
 - Golpes en los ojos
 - Lesión por productos químicos
 - Obstrucción de la Vía Aérea por Cuerpos Extraños (O.V.A.C.E.)
- ✓ Lesión en los dedos, manos y pies
 - Fracturas
 - Cortaduras
 - Dislocaciones o luxación
- ✓ Lesiones en los huesos y articulaciones
 - Fracturas
 - Esguinces o torceduras
 - Dislocaciones o luxación
 - Lesiones en los músculos
- ✓ Quemaduras
 - Térmicas
 - Químicas
 - Eléctricas
 - Inhalación
- ✓ Vendas triangulares y vendajes
- ✓ Reanimación Cardiopulmonar RCP
- ✓ Transporte Improvisado del lesionado
- ✓ Casos de asfixia y shocks eléctricos
- ✓ Envenenamiento agudo y crónico

Es conveniente que el instructor haga inicialmente una buena introducción con definiciones y ejemplos para familiarizar a los participantes. El Jefe de Capacitación debe orientar al instructor con respecto a los riesgos que dan origen a este tipo de lesiones en el trabajo con la finalidad de que él pueda enfocarse a las características que puedan tener las lesiones en un momento dado dentro de las áreas de trabajo en la empresa, y el trabajador tome conciencia e interés en el aprendizaje.

5.4.3 Señalización

Objetivo

Dar a conocer los conceptos básicos de señalización que son los siguientes:

- ✓ Interpretación de señales
- ✓ Símbolos
- ✓ Significado de los colores
- ✓ Tipos de señales

Con la finalidad de que el trabajador pueda percatarse fácil y rápidamente de los riesgos existentes en un lugar específico, (ver en el 5.8, figura 29).

Instructor: el Jefe de Capacitación del Comité de Seguridad.

Participantes: todos los trabajadores de las áreas de trabajo de la empresa.

Duración: 3 horas, pudiéndose repetir cada 4 meses al año.

Método: conferencia, con auxiliar de video.

Contenido:

- ✓ Definición de señalización
- ✓ Importancia de la señalización
- ✓ Significado de los colores en la Industria
- ✓ Seguridad de los colores en la identificación de tuberías
- ✓ Los colores en la maquinaria
- ✓ Uso de colores según el tipo de información o interpretación
- ✓ Letreros de seguridad
- ✓ Símbolos y sus significados
- ✓ Contraste de los colores
- ✓ Tipos de señales:
 - Óptica
 - Táctil
 - Auditiva
 - Olfativa
- ✓ Señalización de:
 - Máquinas
 - Primeros auxilios
 - Pasillos
 - Salidas de emergencia
 - Equipo de seguridad
 - Áreas o condiciones peligrosas

Es recomendable que durante o después del curso se haga un recorrido por la empresa y motivar a los participantes a que practiquen indicando donde hace falta o es necesario señalización.

5.4.4 Investigación de accidentes

Objetivo

Dar a conocer los lineamientos esenciales para la investigación, la presentación del informe y registro de accidentes a los jefes de turno o quien designe el comité de seguridad investigar los accidentes. A los monitores tratar de convencerlos y demostrarles cual es el verdadero fin de la investigación de accidentes y que no es para afectarlos ni castigarlos pero sí para que se puedan identificar las causas de los accidentes para su análisis posterior.

Instructor: que tenga conocimientos y experiencia en la investigación de accidentes, (ver apéndice, figuras 52-53).

Participantes: jefe de turno y todos los trabajadores de las áreas de trabajo.

Duración: 2 horas, pudiéndose repetir cada 2 meses al año, este tiene que ser dividido en dos sesiones, una dirigido a los trabajadores y la otra a los designados de investigar los accidentes.

Método: Conferencia.

Contenido:

- ✓ Qué es una investigación de accidentes
- ✓ Beneficios que se obtienen de la investigación de accidentes
- ✓ Razones del por qué los accidentes no son informados
 - Preocupación del informe
 - Preocupación sobre su reputación
 - Temor al tratamiento médico
 - Evitar la interrupción del trabajo
 - Poca comprensión de la importancia

- ✓ Pasos de la investigación de accidentes
 - Lograr que la persona se sienta cómoda
 - Entrevista general en el lugar del accidente
 - Las entrevistas deben ser en privado
 - Lograr la versión individual
 - Escuchar el relato sin interrumpir y repetirlo
 - Terminar cada entrevista en forma positiva
 - Anotar rápidamente la información crítica
 - Incluir dibujos, gráficos y fotos si es posible
- ✓ Llenado de la boleta de investigación
- ✓ Informe del accidente
 - Información de identificación y detalles
 - Descripción del accidente
 - Análisis de la causa
 - Plan para evitar o controlar su repetición
- ✓ Indicadores de los accidentes
 - Índice de frecuencia de los daños
 - Índice de incidencia de los daños
 - Índice de gravedad de los daños

La sesión especial para los monitores debe ser preparada por el instructor como crea conveniente con el objetivo de motivar a los trabajadores de colaborar con la investigación de accidentes para lograr buenos informes de accidentes sin temor a represalias si no por el contrario mostrarle las ventajas de los mismos.

A continuación se presenta la tabla XL que se refiere al plan de capacitación para el comité de seguridad industrial.

Tabla XL Plan de capacitación para el comité de seguridad industrial

Plan de Capacitación para el Comité de Seguridad Industrial																		
Actividad	Duración	Frecuencia	Instructor	Participantes	Contenido	Trimestre Programado												
						1ero			2do			3ero			4to			
						Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Presentación de los miembros del comité de seguridad y sus respectivas funciones	4 horas	Cada 6 meses	Jefe de Capacitación	Todos los monitores y trabajadores de las áreas de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presentación de los miembros del comité de seguridad ✓ Cómo funciona y apoya el comité de seguridad a los trabajadores ✓ Ventajas del sistema de seguridad en la empresa ✓ Conceptos generales ✓ Cómo afectan los accidentes al trabajador y a su familia ✓ Cómo ocurren los accidentes ✓ Ventajas y la necesidad de orden y limpieza en las áreas de trabajo ✓ Normas generales de seguridad de la empresa 				X						X			
Primeros Auxilios	5 horas	Cada 3 meses	Inspector de seguridad e higiene industrial del I.G.S.S. o personal de Bomberos Voluntarios	Todos los monitores y trabajadores de las áreas de trabajo y al Jefe de Servicios Médicos del Comité	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hemorragias ✓ Lesiones en los ojos y rostro ✓ Lesiones en los dedos, manos y pies ✓ Lesiones en los huesos y articulaciones ✓ Quemaduras ✓ Vendas triangulares y vendajes ✓ Reanimación Cardiopulmonar RCP ✓ Transporte improvisado del lesionado ✓ Casos de asfixia y shocks eléctricos 				X			X			X			
Señalización	3 horas	Cada 4 meses	Jefe de Capacitación	Todos los monitores y trabajadores de las áreas de trabajo de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definición de señalización ✓ Importancia de la señalización ✓ Uso de colores según el tipo de información o interpretación ✓ Símbolos y sus significados ✓ Tipos de señales ✓ Señalización de prohibición ✓ Señalización de obligación ✓ Señalización de precaución ✓ Señalización de información contra incendios ✓ Señalización de salidas de emergencia ✓ Señalización de primeros auxilios ✓ Señalización de equipos de seguridad ✓ Señalización de áreas o condiciones peligrosas 				X				X					
Investigación de Accidentes	2 horas	Cada 2 meses	Jefe de Información	Todos los monitores y trabajadores de las áreas de trabajo de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Que es una investigación de accidentes ✓ Beneficios que se obtienen de la investigación de accidentes ✓ Razones del por qué los accidentes no son informados ✓ Pasos de la investigación de accidentes ✓ Llenado de la boleta de investigación de accidentes ✓ Informe del accidente ✓ Índices de los accidentes 						X		X		X		X	

5.5 Índices de los accidentes

Las estadísticas y el registro de accidentes son útiles para evaluar el nivel de seguridad de una empresa es de mucha importancia, así como para determinar donde localizar los recursos de seguridad y para determinar la eficacia de las metodologías de control.

Lo más importante para la prevención de accidentes, radica en las acciones correctivas que se emplean, con base en el análisis de las causas que condujeron a la producción de accidentes. Se puede mencionar por orden de importancia los siguientes medios:

- ✓ Selección adecuada del personal
- ✓ Educación sistemática
- ✓ Recolocación del trabajo
- ✓ Revisión técnica periódica
- ✓ Tratamiento médico
- ✓ Orientación psíquica
- ✓ Disciplina

5.5.1. Tasa o índice de frecuencia de daños

Número de daños incapacitantes por 1.000,000 de horas hombre trabajadas.

$$TF = (\text{número de lesiones} \times 1.000,000) / (\text{número total horas-empleado})$$

5.5.2. Tasa de incidencia

Número de lesiones y enfermedades registrables por cada 200,000 horas trabajadas por los empleados.

$$TI = (\text{número de lesiones} \times 200,000) / (\text{número total horas-empleado})$$

5.5.3. Tasa de gravedad de los daños

Número de días perdidos multiplicado por 1.000,000 de horas hombre trabajadas.

$$TG = (\text{número de días perdidos} \times 1.000,000) / (\text{número total horas-empleado})$$

Ejemplo:

Una planta química tiene 450 empleados que trabajan 40 hrs semanales durante 50 semanas; por consiguiente, cada empleado trabaja 2,000 horas al año. Determine el índice de frecuencias y la tasa de incidencia si hubo 6 accidentes con pérdida de tiempo.

SOLUCIÓN:**1er. Paso:**

Se averigua el número de horas-empleado trabajadas:

50 semanas X 40 horas / semana X 450 empleados = 900,000 horas

$$TF = \frac{6 \times 1.000,000}{900,000} = 6.7 \approx 7 \text{ accidente / hora}$$

Por consiguiente, la planta tiene una tasa de frecuencia de 6.7 accidente/hora. Esto quiere decir que hubo casi 7 lesiones con incapacidad por 1 millón de horas empleado.

2do. Paso:

La tasa de incidencia su cálculo es el siguiente:

$$TI = \frac{6 \times 200,000}{900,000} = 1.3 \approx 1 \text{ accidente por } 200,000 \text{ horas trabajadas}$$

La tasa de severidad muestra el número de días pagados por pérdida de tiempo por lesiones por un millón de horas/empleados trabajadas. Este tiempo incluye el número de días del calendario, incluidos los días festivos, las vacaciones, etc., en los cuales el empleado lesionado no pudo trabajar. Los días en que ocurrieron las lesiones y los días en los cuales el empleado regresó al trabajo no cuenta en esta cifra. La American National Standards Institute (A.N.S.I.) ha establecido el número de días perdidos a que equivale una lesión, incluyendo los días perdidos por muerte y lesiones permanentes, tales como dedos amputados.

3er. Paso:

Ejemplo:

En la planta química mencionado en el ejemplo anterior, Mario López trabaja en la bodega de herbicidas, en el cual tuvo contacto con un agente químico altamente nocivo que le impidió respirar normalmente. El señor Mario López estuvo suspendido por dicha atrofia respiratoria de 10 días de ausencia en el trabajo. Calcular la tasa de gravedad.

$$TG = \frac{10 \times 1,000,000}{900,000} = 11.11$$

Aunque los accidentes son extremadamente complejos y su ocurrencia obedece a razones variadas, pueden encontrarse pautas generales válidas observando los índices de frecuencias de accidente en varios años. Por razón de esta complejidad, es necesario corregir muchas condiciones antes de poder observar pautas estables de mejoramiento.

Además, es muy difícil mostrar el mejoramiento de un programa en el corto plazo (mes a mes o año por año) porque estadísticamente la comparación de accidentes no tiene mucha significancia.

5.6 Propuesta del programa de seguridad e higiene industrial

Se realizarán con la finalidad primordial de proponer técnicamente la aplicación de las normas de seguridad e higiene industrial y el debido cumplimiento de estas. Para ello se utilizarán técnicas que permitan intervenir, revisar y examinar el mejoramiento de las condiciones físicas y laborales de la empresa.

5.6.1 Normas de seguridad e higiene en el taller

En toda área de trabajo en la empresa Transportes y Servicios de Suchitepéquez, (T.S.S.S.A.), debe estar siempre limpia y ordenada, especialmente los lugares donde se tienen maquinarias, herramientas, entre otros, que pueden causar daños a las personas es importante tener normas tanto de seguridad como de higiene.

Con las normas de seguridad e higiene se pretende reducir las condiciones y actos inseguros que son el eje central de todo accidente.

A continuación se presenta un listado de las normas que regirán en el taller:

Seguridad:

1. Prohibido fumar dentro de las instalaciones del taller y la bodega.
2. Prohibido tirar el aceite usado
3. Utilizar lentes de protección al momento de utilizar el esmeril
4. Utilizar el equipo de protección para soldadura eléctrica
5. No colocar aceite sobre los cilindros de oxígeno y acetileno
6. Utilizar el calzado adecuado dentro del taller
7. No está permitido realizar bromas durante las horas de trabajo
8. Si utiliza el compresor de aire, apagarlo al finalizar su labor
9. Depositar el aceite usado en los toneles designados para tal efecto
10. No tirar los filtros de aceite y combustible sin ser escurridos por 12 horas
11. En caso de problemas eléctricos llamar al electricista (no trate de realizar usted las reparaciones)
12. Utilizar equipo de protección auditiva, si se encuentra cerca de un motor de combustión interna.
13. En caso de un derrame de aceite limpiar inmediatamente, no utilizar agua
14. Utilizar el equipo de protección personal adecuado para cada trabajo

Higiene:

1. Colocar la basura en los recipientes asignados
2. Limpiar el área de trabajo después de terminar una reparación
3. Limpieza general de taller tres veces a la semana (lunes, miércoles y viernes), esta tarea la realizarán los ayudantes de servicio.
4. Cada trabajador debe mantener limpia y ordenada su estación. La limpieza la deben hacer a 15 minutos de terminar su jornada de trabajo.
5. Recolectar la basura de los depósitos que se encuentran en el taller y colocarlos en el depósito general para deposición de desperdicios
6. Limpiar el recipiente que contiene aceite usado, cada vez que le echa aceite
7. Colocar charolas debajo de los vehículos que están en reparación y tienen fugas de aceite
8. No quemar el aceite usado
9. Lavarse las manos después de estar en contacto con aceite usado, especialmente antes de comer, para evitar intoxicaciones
10. Los servicios sanitarios deben estar con suficiente agua abundante, jabón de desinfectante y papel higiénico

5.7 Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales son factores importantes dentro de la empresa, deben ser apropiadas, seguras y cómodas, estas influyen directamente en el rendimiento de los empleados.

Las condiciones ambientales que se tomaron en cuenta dentro de la empresa fue la iluminación en todas las áreas del taller que son las siguientes:

1. Taller
2. Jaulas, pintura, tractores
3. Tornos y electromecánicos

La iluminación es una condición ambiental de gran importancia en cualquier proceso industrial, pues la eficiencia depende de condiciones ambientales normales.

Además, con anterioridad no se han realizado estudios de iluminación natural ni artificial, por lo tanto, se debe buscar un mecanismo, para aprovechar al máximo la iluminación natural, para obtener el nivel lumínico necesario, ya que los empleados no observan con claridad cuando están realizando sus respectivos trabajos, forzando la vista y corriendo el riesgo de que ocurra un accidente.

A continuación se hizo un estudio de iluminación artificial para cada una de las áreas del taller:

5.7.1 Cálculo de iluminación del taller

Medidas del área:

L = 49.98 mts.
W = 31.97 mts.
hcc = 2.12 mts.
hca = 10.11 mts.
hcf = 0.91 mts.
H = 13.14 mts.

Solución:

- 1.) **Se clasifica el trabajo de acuerdo a las Normas IES (Sociedad de Ingeniería de Iluminación).**

Descripción	Rango
Talleres	
Trabajo grueso	D
Trabajo medio	E
Trabajo fino	F

- 2.) **Se escogen los rangos de iluminancia en LUX**

D 200 -- **300** -- 500

Trabajos de gran contraste o tamaño

Lectura de originales y fotocopias buenas

Trabajo sencillo de inspección o de banco

Se calcula el nivel de reflectancia del techo, paredes, piso con base en su color:

	Color	Coeficiente de Reflexión
Pc = Techo	Gris	50 %
Pp = Paredes	Gris	30 %
Pf = Piso	Gris	<u>50 %</u>
		3.33 %

Clasificación del ambiente (pág. 60)

Factores de Piso	Ponderación
Edad < 40	-1
Exactitud importante	0
Reflectancia 30-70%	0

Para valores de -1, 0 & 1 se toma el valor medio del rango lumínico

Tomaremos **300 LUXES**

- 3.) Se estima el coeficiente de mantenimiento que toma en cuenta la disminución de la luz debido al envejecimiento y el ensuciamiento (k') que oscila entre 0.5 y 0.8.

Tomaremos **0.6**

4.) Se determinan las relaciones de cavidad del ambiente

$$R_{cc} = 5h_{cc} * (L+W)/(L*W)$$

$$R_{cc} = 5(2.12) * (49.98+31.97)/(49.98*31.97)$$

$$R_{cc} = 0.5436 \Rightarrow \mathbf{R_{cc} = 0.54}$$

$$R_{ca} = 5h_{ca} * (L+W)/(L*W)$$

$$R_{ca} = 5(10.11)*(49.98+31.97)/(49.98*31.97)$$

$$R_{ca} = 2.5925 \Rightarrow \mathbf{R_{ca} = 2.59}$$

$$R_{cf} = 5h_{cf} * (L+W)/(L*W)$$

$$R_{cf} = 5(0.91)*(49.98+31.97)/(49.98*31.97)$$

$$R_{cf} = 0.2334 \Rightarrow \mathbf{R_{ca} = 0.23}$$

5.) Se calcula la reflectancia efectiva de cavidad del cielo $P_{cc} = ?$ de la tabla II de la página 8 de cortesía IES con $P_c = 50\%$; $P_p = 30\%$; & $R_{cc} = 0.54$

$$0.40 \quad _ \quad 45$$

$$0.54 \quad _ \quad X$$

$$0.60 \quad _ \quad 43$$

$$\frac{0.40 - 0.54}{0.40 - 0.60} = \frac{45 - X}{45 - 43} \Rightarrow \frac{-0.14}{-0.20} = \frac{45 - X}{2} \Rightarrow 1.4 = 45 - X \Rightarrow$$

$$X = 43.6 \Rightarrow P_{cc} = 50\%$$

6.) Se busca el coeficiente de utilización en la tabla III de la pág. 11 de cortesía IES. Se usará el Pcc = 50%; Rca = 2.59 & Pp = 30%

$$\begin{array}{r}
 2 \quad _ \quad 0.70 \\
 2.59 \quad _ \quad X \\
 3 \quad _ \quad 0.62 \\
 \hline
 \frac{2 - 2.59}{2 - 3} = \frac{0.70 - X}{0.70 - 0.62} \Rightarrow \frac{-0.59}{-1} = \frac{0.70 - X}{0.08}
 \end{array}$$

$$\Rightarrow 0.0472 = 0.70 - X \Rightarrow X = 0.6528 \Rightarrow \mathbf{K = 0.65 \text{ PASO 8}}$$

Luego en la tabla II de la pág. 8 de cortesía IES, buscamos Pcf = ¿?

Con Pf = 50%; Pp = 30%; Rcf = 0.23

$$\begin{array}{r}
 0.20 \quad _ \quad 47 \\
 0.23 \quad _ \quad X \\
 0.24 \quad _ \quad 45 \\
 \hline
 \frac{0.2 - 0.23}{0.2 - 0.40} = \frac{47 - X}{47 - 45} \Rightarrow \frac{-0.03}{-0.20} = \frac{47 - X}{2}
 \end{array}$$

$$\Rightarrow 0.30 = 47 - X \Rightarrow X = 46.7 \Rightarrow \mathbf{Pcf = 47 > 20 \%}$$

Como el Pcf > 20% aplica el factor de corrección de la tabla IV de la pág. 12 de cortesía IES. con Pcc = 50%; Pp = 30% & Rca = 2.59

$$\begin{array}{r}
 2 \quad _ \quad 1.033 \\
 2.59 \quad _ \quad X \\
 3 \quad _ \quad 1.027 \\
 \hline
 2 - 2.59 = \frac{1.033 - X}{1.033 - 1.027} \Rightarrow \frac{-0.59}{-1} = \frac{1.033 - X}{0.006} \\
 \Rightarrow 0.00354 = 1.033 - X \Rightarrow X = 1.02946 \Rightarrow \mathbf{K = 1.03 \text{ PASO 10}}
 \end{array}$$

Se multiplica

$$K = \text{PASO 8} * \text{PASO 10}$$

$$K = 0.65 * 1.02946 \Rightarrow K = 0.6720 \Rightarrow \mathbf{K = 0.67}$$

7.) Flujo total

$$\phi_T = \frac{E * S}{K * K'}$$

$$\phi_T = \frac{300 * 1597.86}{0.67 * 0.6} \Rightarrow \phi_T = 118828 \text{ lúmenes}$$

8.) Se calcula el número de lámparas

$$\begin{aligned}\text{Espaciamiento máximo} &= 1.25 * h_{ca} \\ &= 1.25 * 10.11 \\ &= 12.6375 \cong 12.64 \text{ mts.}\end{aligned}$$

$$\text{Núm. de Lámparas a lo largo} = \frac{49.98}{12.64} = 3.95 \cong 4 \text{ lámparas}$$

$$\text{Espaciamiento entre lámparas} = \frac{49.98}{4} = 12.5 \text{ mts.}$$

$$\text{Núm. de lámparas a lo ancho} = \frac{31.97}{12.64} = 2.52 \cong 3 \text{ lámparas}$$

$$\text{Espaciamiento entre lámparas} = \frac{31.97}{3} = 10.66 \text{ mts.}$$

$$\text{Total de lámparas} = 4 * 3 = 12 \text{ lámparas}$$

9.) Capacidad de las lámparas

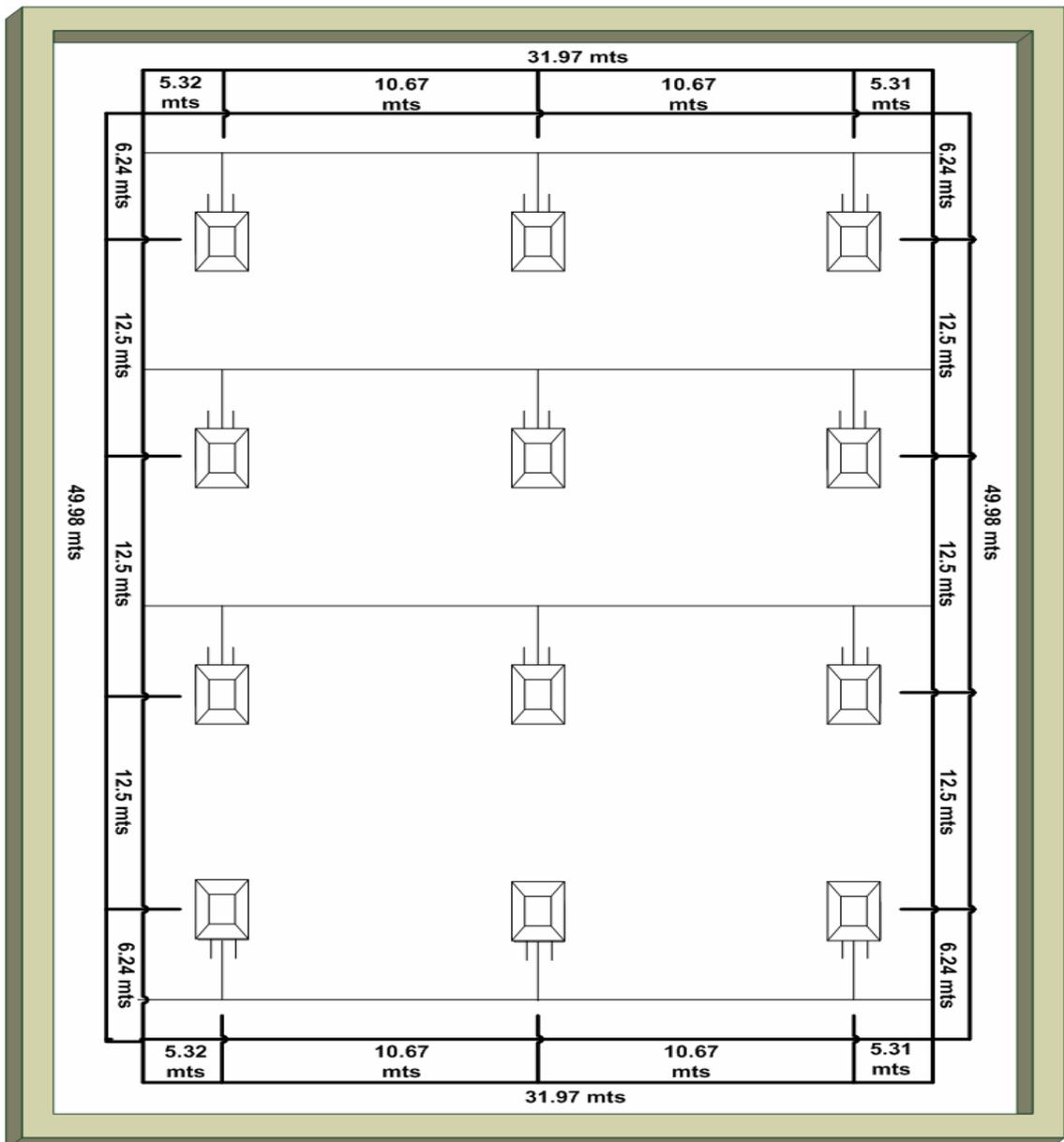
Flujo mínimo por lámpara

$$\phi_L = \frac{\phi_T}{\text{Total de Lámparas}}$$

$$\phi_L = \frac{1188828}{12} = 99069 \text{ lúmenes/lámpara}$$

Figura 26 Plano de las lámparas del taller

En esta vista se visualiza de mejor manera la distribución de las lámparas en el departamento de Taller – Maquinaria.



5.7.2 Cálculo de iluminación de jaulas, pintura y tractores

Medidas del área:

L = 77.06 mts.
W = 15.21 mts.
hcc = 0.83 mts.
hca = 7.48 mts.
hcf = 0.91 mts.
H = 9.22 mts.

Solución:

1. Se clasifica el trabajo de acuerdo a las Normas IES (Sociedad de Ingeniería de Iluminación).

	Descripción	Rango
Talleres		
	Trabajo grueso	D
	Trabajo medio	E
	Trabajo fino	F

2. Se escogen los rangos de iluminancia en LUX

D 200 -- **300** -- 500 Trabajos de gran contraste o tamaño
Lectura de originales y fotocopias buenas
Trabajo sencillo de inspección o de banco

Se calcula el nivel de reflectancia del techo, paredes, piso con base en su color:

	Color	Coefficiente de Reflexión
Pc = Techo	Gris	50 %
Pp = Paredes	Gris	30 %
Pf = Piso	Gris	<u>50 %</u>
		43.33 %

Clasificación del ambiente (pág. 60)

Factores de Piso	Ponderación
Edad < 40	-1
Exactitud importante	0
Reflectancia 30-70%	0

Para valores de -1, 0 & 1 se toma el valor medio del rango lumínico

Tomaremos **300 LUXES**

3. Se estima el coeficiente de mantenimiento que toma en cuenta la disminución de la luz debido al envejecimiento y el ensuciamiento (k') que oscila entre 0.5 y 0.8.

Tomaremos **0.6**

4. **Se determinan las relaciones de cavidad del ambiente**

$$R_{cc} = 5h_{cc} * (L+W)/(L*W)$$

$$R_{cc} = 5(0.83) * (77.06+15.21)/(77.06*15.21)$$

$$R_{cc} = 0.3267 \Rightarrow \mathbf{R_{cc} = 0.33}$$

$$R_{ca} = 5h_{ca} * (L+W)/(L*W)$$

$$R_{ca} = 5(10.11)*(77.06+15.21)/(77.06*15.21)$$

$$R_{ca} = 2.944 \Rightarrow \mathbf{R_{ca} = 2.94}$$

$$R_{cf} = 5h_{cf} * (L+W)/(L*W)$$

$$R_{cf} = 5(0.91)*(77.06+15.21)/(77.06*15.21)$$

$$R_{cf} = 0.3582 \Rightarrow \mathbf{R_{ca} = 0.36}$$

5. **Se calcula la reflectancia efectiva de cavidad del cielo $P_{cc} = \text{¿?}$ de la tabla II de la página 8 de cortesía IES con $P_c = 50\%$; $P_p = 30\%$; & $R_{cc} = 0.33$**

$$0.20 \quad _ \quad 47$$

$$0.33 \quad _ \quad X$$

$$0.40 \quad _ \quad 45$$

$$\frac{0.20 - 0.33}{0.20 - 0.40} = \frac{47 - X}{47 - 45} \Rightarrow \frac{-0.13}{-0.20} = \frac{47 - X}{2} \Rightarrow 1.3 = 47 - X \Rightarrow$$

$$X = 45.7 \Rightarrow P_{cc} = 50\%$$

6. Se busca el coeficiente de utilización en la tabla III de la pág. 11 de cortesía IES. Se usará el Pcc = 50%; Rca = 2.94 & Pp = 30%

$$2 \quad _ \quad 0.70$$

$$2.94 \quad _ \quad X$$

$$3 \quad _ \quad 0.62$$

$$\frac{2 - 2.94}{2 - 3} = \frac{0.70 - X}{0.70 - 0.62} \Rightarrow \frac{-0.94}{-1} = \frac{0.70 - X}{0.08}$$

$$\Rightarrow 0.0752 = 0.70 - X \Rightarrow X = 0.6248 \Rightarrow \mathbf{K = 0.63 \text{ PASO 8}}$$

Luego en la tabla II de la pág. 8 de cortesía IES, buscamos Pcf = ¿?

Con Pf = 50%; Pp = 30%; Rcf = 0.23

$$0.20 \quad _ \quad 47$$

$$0.36 \quad _ \quad X$$

$$0.40 \quad _ \quad 45$$

$$\frac{0.20 - 0.36}{0.20 - 0.40} = \frac{47 - X}{47 - 45} \Rightarrow \frac{-0.16}{-0.20} = \frac{47 - X}{2}$$

$$\Rightarrow 1.6 = 47 - X \Rightarrow X = 45.4 \Rightarrow \mathbf{Pcf = 45.4 > 20 \%}$$

Como el Pcf > 20% aplica el factor de corrección de la tabla IV de la pág. 12 de cortesía IES. con Pcc = 50%; Pp = 30% & Rca = 2.94

$$2 \quad _ \quad 1.033$$

$$2.94 \quad _ \quad X$$

$$3 \quad _ \quad 1.027$$

$$\frac{2 - 2.94}{2 - 3} = \frac{1.033 - X}{1.033 - 1.027} \Rightarrow \frac{-0.94}{-1} = \frac{1.033 - X}{0.006}$$

$$\Rightarrow 0.00564 = 1.033 - X \Rightarrow X = 1.02736 \Rightarrow \mathbf{K = 1.027 \text{ PASO 10}}$$

Se multiplica

$$K = \text{PASO 8} * \text{PASO 10}$$

$$K = 0.63 * 1.027 \Rightarrow K = 0.6470 \Rightarrow \mathbf{K = 0.65}$$

7. Flujo Total

$$\phi_T = \frac{E * S}{K * K'}$$

$$\phi_T = \frac{300 * 1172.08}{0.65 * 0.6} \Rightarrow \phi_T = 901600 \text{ lúmenes}$$

8. Se calcula el número de lámparas

$$\begin{aligned}\text{Espaciamiento máximo} &= 1.25 * hca \\ &= 1.25 * 7.48 \\ &= 9.35 \text{ mts.}\end{aligned}$$

$$\text{Núm. de lámparas a lo largo} = \frac{77.06}{9.35} = 8.24 \cong 8 \text{ lámparas}$$

$$\text{Espaciamiento entre lámparas} = \frac{77.06}{8} = 9.63 \text{ mts.}$$

$$\text{Núm. de lámparas a lo ancho} = \frac{15.21}{9.35} = 1.62 \cong 2 \text{ lámparas}$$

$$\text{Espaciamiento entre lámparas} = \frac{15.21}{2} = 7.61 \text{ mts.}$$

$$\text{Total de lámparas} = 8 * 2 = 16 \text{ lámparas}$$

9. Capacidad de las lámparas

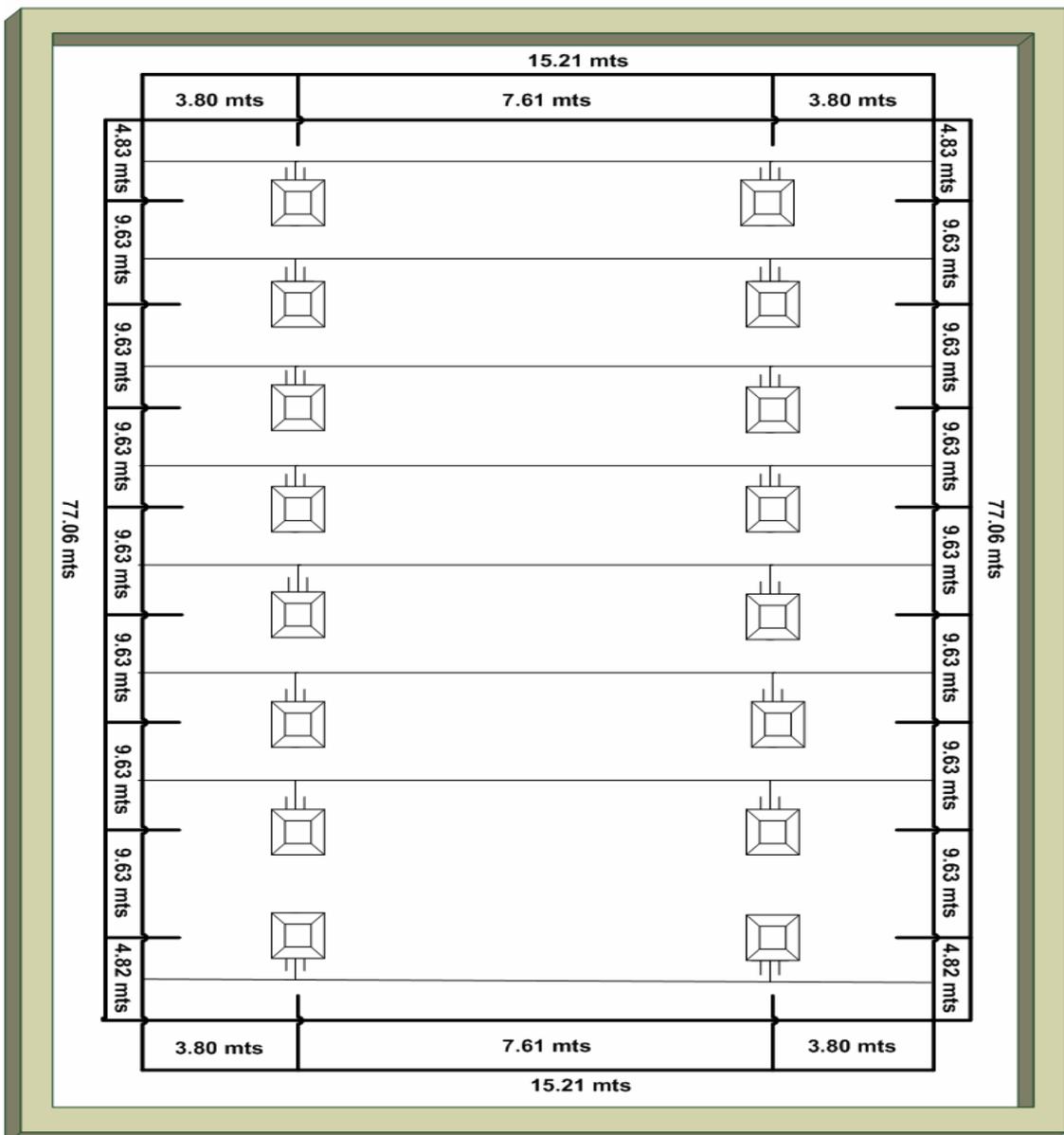
Flujo mínimo por lámpara

$$\phi_L = \frac{\phi_T}{\text{Total de Lámparas}}$$

$$\phi_L = \frac{901600}{16} = \mathbf{56350 \text{ lúmenes/lámpara}}$$

Figura 27 Plano de las lámparas de jaulas, pintura y tractores

En esta vista se visualiza de mejor manera la distribución de las lámparas en las áreas de jaulas, pintura y tractores.



5.7.3 Cálculo de iluminación de torno y electromecánicos

Medidas del área:

L	=	14.90	mts.
W	=	14.89	mts.
hcc	=	1.3	mts.
hca	=	3.11	mts.
hcf	=	0.91	mts.
H	=	5.32	mts.

Solución:

1. Se clasifica el trabajo de acuerdo a las Normas IES (Sociedad de Ingeniería de Iluminación).

	Descripción	Rango
Talleres		
	Trabajo grueso	D
	Trabajo medio	E
	Trabajo fino	F

2. Se escogen los rangos de iluminancia en LUX

D	200 -- 300 -- 500	Trabajos de gran contraste o tamaño Lectura de originales y fotocopias buenas Trabajo sencillo de inspección o de banco
---	--------------------------	---

Se calcula el nivel de reflectancia del techo, paredes, piso con base en su color:

	Color	Coefficiente de Reflexión
Pc = Techo	Gris	50 %
Pp = Paredes	Blanco	80 %
Pf = Piso	Gris	<u>50 %</u>
		60 %

Clasificación del ambiente (pág. 60)

Factores de Piso	Ponderación
Edad < 40	-1
Exactitud importante	0
Reflectancia 30-70%	0

Para valores de -1, 0 & 1 se toma el valor medio del Rango

Lumínico

Tomaremos **300 LUXES**

3. **Se estima el coeficiente de mantenimiento que toma en cuenta la disminución de la luz debido al envejecimiento y el ensuciamiento (k') que oscila entre 0.5 y 0.8.**

Tomaremos **0.6**

4. Se determinan las relaciones de cavidad del ambiente

$$R_{cc} = 5h_{cc} * (L+W)/(L*W)$$

$$R_{cc} = 5(1.3) * (14.90+14.89)/(14.90*14.89)$$

$$R_{cc} = 0.8727 \Rightarrow \mathbf{R_{cc} = 0.87}$$

$$R_{ca} = 5h_{ca} * (L+W)/(L*W)$$

$$R_{ca} = 5(3.11)*(14.90+14.89)/(14.90*14.89)$$

$$R_{ca} = 2.0879 \Rightarrow \mathbf{R_{ca} = 2.09}$$

$$R_{cf} = 5h_{cf} * (L+W)/(L*W)$$

$$R_{cf} = 5(0.91)*(14.90+14.89)/(14.90*14.89)$$

$$R_{cf} = 0.6109 \Rightarrow \mathbf{R_{ca} = 0.61}$$

5. Se calcula la reflectancia efectiva de cavidad del cielo $P_{cc} = \text{¿?}$ de la tabla II de la página 8 de cortesía IES con $P_c = 50\%$; $P_p = 80\%$; & $R_{cc} = 0.87$

$$P_{cc} = 48\% \cong 50$$

6. Se busca el coeficiente de utilización en la tabla III de la pág. 11 de cortesía IES. Se usará el $P_{cc} = 50\%$; $R_{ca} = 2.09$ & $P_p = 50\%$ ó 80%

$$2 \quad _ \quad 0.73$$

$$2.09 \quad _ \quad X$$

$$3 \quad _ \quad 0.67$$

$$\frac{2 - 2.09}{2 - 3} = \frac{0.73 - X}{0.73 - 0.67} \Rightarrow \frac{-0.09}{-1} = \frac{0.73 - X}{0.06}$$

$$\Rightarrow 0.0054 = 0.73 - X \Rightarrow X = 0.7246 \Rightarrow \mathbf{K = 0.73 \text{ PASO 8}}$$

Luego en la tabla II de la pág. 8 de cortesía IES, buscamos $P_{cf} = ?$

Con $P_f = 50\%$; $P_p = 80\%$; $R_{cf} = 0.61$

0.60 _ 45

0.61 _ X

0.80 _ 44

$$\frac{0.60 - 0.61}{0.60 - 0.68} = \frac{45 - X}{45 - 44} \Rightarrow \frac{-0.01}{-0.08} = \frac{45 - X}{1}$$

$$\Rightarrow 0.125 = 45 - X \Rightarrow X = 44.875 \Rightarrow \mathbf{P_{cf} = 45 > 20 \%}$$

Como el $P_{cf} > 20\%$ aplica el factor de corrección de la tabla IV de la pág. 12 de cortesía IES con $P_{cc} = 50\%$; $P_p = 80\%$ & $R_{ca} = 2.09$

2 _ 1.041

2.09 _ X

3 _ 1.034

$$\frac{2 - 2.09}{2 - 3} = \frac{1.041 - X}{1.041 - 1.034} \Rightarrow \frac{-0.09}{-1} = \frac{1.041 - X}{0.007}$$

$$\Rightarrow 0.00063 = 1.041 - X \Rightarrow X = 1.0404 \Rightarrow \mathbf{K = 1.04 \text{ PASO 10}}$$

Se multiplica

$$K = \text{PASO 8} * \text{PASO 10}$$

$$K = 0.73 * 1.04 \Rightarrow K = 0.759 \Rightarrow \mathbf{K = 0.76}$$

7. Flujo total

$$\phi_T = \frac{E * S}{K * K'}$$

$$\phi_T = \frac{300 * 221.86}{0.76 * 0.6} \Rightarrow \phi_T = 145961$$

8. Se calcula el número de lámparas

$$\begin{aligned}\text{Espaciamiento máximo} &= 1.25 * h_{ca} \\ &= 1.25 * 3.11 \\ &= 3.8875 \cong 3.9 \text{ mts.}\end{aligned}$$

$$\text{Núm. de lámparas a lo largo} = \frac{14.90}{3.90} = 3.82 \cong 4 \text{ lámparas}$$

$$\text{Espaciamiento entre lámparas} = \frac{14.90}{4} = 3.73 \text{ mts.}$$

$$\text{Núm. de lámparas a lo ancho} = \frac{14.89}{3.90} = 3.817 \cong 4 \text{ lámparas}$$

$$\text{Espaciamiento entre lámparas} = \frac{14.89}{4} = 3.72 \text{ mts.}$$

$$\text{Total de lámparas} = 4 * 4 = 16 \text{ lámparas}$$

9. Capacidad de las lámparas

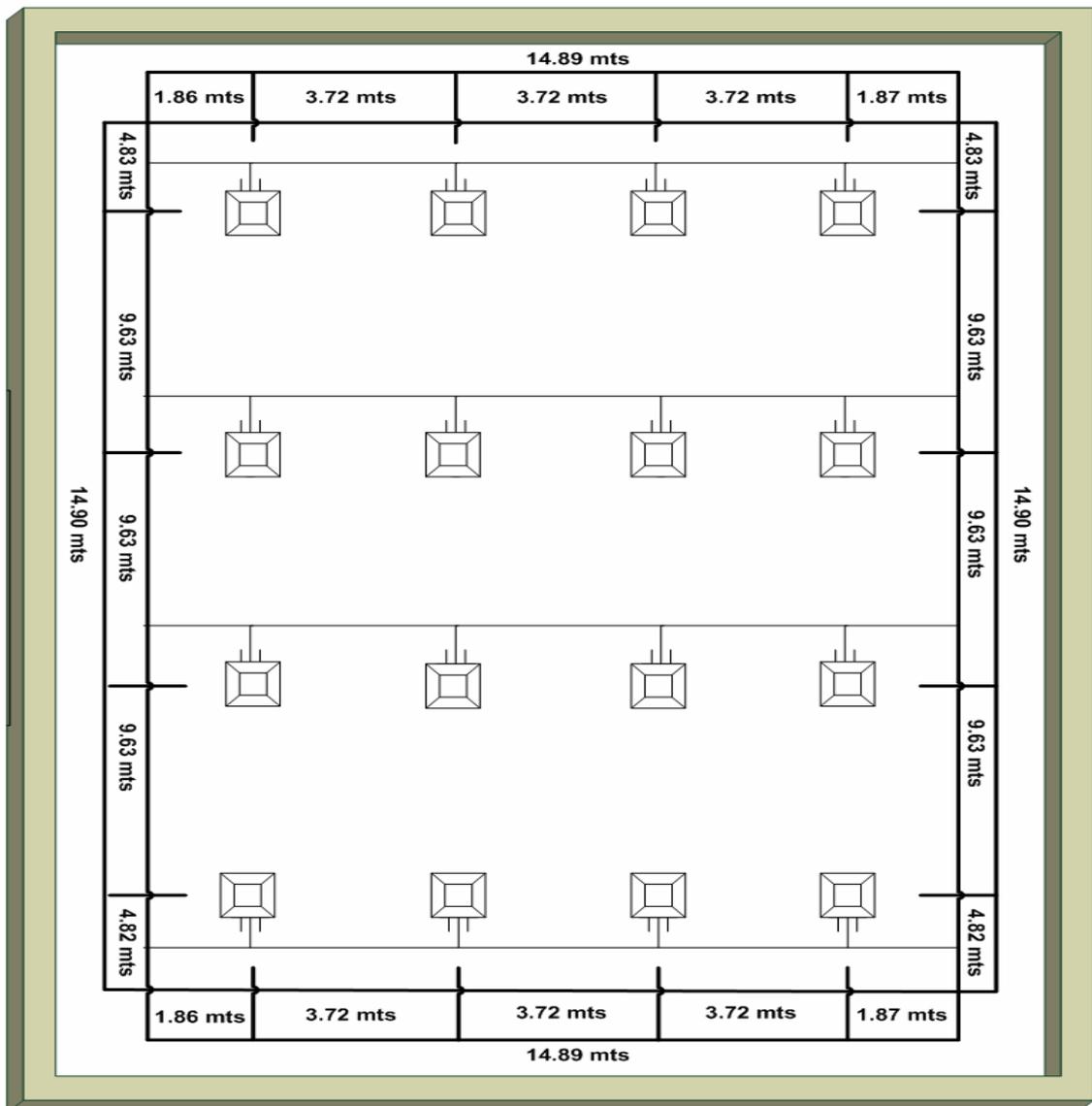
Flujo mínimo por lámpara

$$\phi_L = \frac{\phi_T}{\text{Total de Lámparas}}$$

$$\phi_L = \frac{145961}{16} = 9123 \text{ lúmenes/lámpara}$$

Figura 28 Plano de las lámparas para torno y electromecánicos

En esta vista se visualiza de mejor manera la distribución de las lámparas en las áreas de torno y electromecánicos.



5.8 Señalización

La señalización es muy importante para la seguridad del personal, porque a través de ella los trabajadores están en constante recordatorio, sobre las normas de utilización de equipo de protección, orden y limpieza, entre otros. Para la empresa Transportes y Servicios de Suchitepéquez, (T.S.S.S.A.), se utilizó la siguiente señalización:

- ✓ Normas de seguridad e higiene
- ✓ Utilización de equipo de protección, este se colocará en cada área de trabajo y dependerá de esta el tipo de cartel o afiches
- ✓ Método para el manejo y almacenaje del aceite usado

Su principal fuente de aplicación es llamar la atención de los trabajadores sobre determinadas áreas y condiciones de peligro, con la aplicación de esta señalización se pretende identificar lugares y las situaciones de riesgo por medio de señales fáciles de interpretar para los trabajadores.

A continuación se detallan los tipos de señalización que deben utilizar en las respectivas áreas de trabajo dentro de la empresa Transportes y Servicios de Suchitepéquez, (T.S.S.S.A.), que se mencionan de la siguiente manera:

Figura 29 Uso de equipo de protección personal



5.9 Equipo de protección personal

El equipo de protección personal muchas veces resulta incomodo a los trabajadores, pero en realidad las ventajas que representa a la hora de usarlos y además supera las molestias y los inconvenientes que tengan. Los proveedores para el equipo de protección personal que se trabajo fueron las empresas Top Industrial Security, Asesoría Transportes Servicio (aTs), Servicio Técnico de Extinguidores, Productos del Aire.

Para reducir la posibilidad de accidente, es necesario que los mecánicos, soldadores y el personal de las áreas de trabajo utilicen el equipo de protección personal adecuadamente para las tareas que desempeñen de la mejor forma.

5.9.1 Normas del uso del equipo de protección personal

Estas son normas generales para el uso del equipo de protección para que el trabajador deben adoptar y ponerlas en práctica desde que se inicie el sistema de seguridad, mediante estas normas se tendrá una protección física adecuada, que se mencionan a continuación:

1. Uso obligatorio de uniforme
2. Utilización de zapatos adecuados al trabajo desempeñado
3. Uso indispensable de gafas protectoras de ojos
4. Uso de caretas protectoras de la cara
5. Utilizar gabachas de cuero o de lona
6. Al maniobrar objetos con temperaturas altas usar guantes
7. Utilizar elementos protectores de oídos, nariz y boca

Para reducir la posibilidad de accidentes, es necesario que los mecánicos, electromecánicos, soldadores, entre otros, utilicen el equipo de protección personal adecuado que deben usar los trabajadores de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, (T.S.S.S.A.), para las tareas que desempeñan. A continuación se presenta un listado de equipos de protección según el trabajo que realizan:

5.9.2 Protección para la cara y ojos

Se deben utilizar lentes protectores contra partículas voladoras, con laterales cerrados, los cuales cubran completamente los ojos o caretas protectoras de la cara, cuando el trabajador realice los trabajos que se describen a continuación:

- ✓ Barrenar o martillar metales
- ✓ Esmerilar y pulir deben utilizar lentes claros para pulir y con su y respectiva gabacha
- ✓ Polvo o partículas voladoras, cuando se utiliza aire comprimido para limpiar materiales.
- ✓ Los soldadores deben utilizar lentes oscuros y caretas para proteger el rostro

Es necesario usar gafas o anteojos protectores. Los anteojos de seguridad constituyen la forma más básica de protección, hoy en día se requiere que los mismos tengan una cobertura frontal y lateral.

Entre los tipos de lentes están los siguientes:

- ✓ Lentes de seguridad
- ✓ Gafas protectoras
- ✓ Escudos faciales
- ✓ Cubiertas completas

5.9.3 Protección respiratoria

Para proteger las vías respiratorias cuando se realicen operaciones donde se producen polvos, se recomienda una mascarilla purificadora de aire para la eliminación de partículas, tomando en cuenta que éstas se deben limpiar, cuidadosamente, después de cada uso y guardarlas en lugares limpios e higiénicos.

5.9.4 Protección para manos y brazos

Uno de los principales riesgos que corre un trabajador en el área de trabajo son el sufrir una quemadura, por lo tanto se recomienda usar guantes de cuero o lona. Los guantes de cuero son utilizados, principalmente para manipular objetos calientes, con rebordes ásperos y cortantes, etc., y los guantes de lona son utilizados para soldar y evitar quemaduras de escorias calientes de la operación que realiza.

5.9.5 Protección para el cuerpo

Se deben utilizar gabachas de cuero o lona para evitar quemaduras por escorias calientes provocadas por los trabajos de soldaduras y esmeriles.

5.9.6 Protección para pies

Para la protección de los pies la única solución existente es el uso de botas de seguridad con suela y punta de acero para evitar la introducción de algún objeto afilado que se encuentre en el suelo apuntado hacia arriba.

Los zapatos con suelas de madera son recomendados cuando existe riesgo de resbalar y los zapatos con suelas de goma para protegerse de ácidos.

El equipo de protección personal para los trabajadores de cada área de trabajo debe ser el siguiente:

- Bodega

Producto	Figura	Ficha Técnica
✓ Bata		Pieza de tela de lona formada de dos partes iguales sobrepuestas; que coinciden en la parte superior con los hombros delanteros y cuello, y en la parte inferior con el ancho del corte de la espalda.
✓ Zapatos con punta de acero		Confeccionado en cuero box de 1.8 a 2 mm de espesor. Caña forrada en material textil color verde de 0.8 a 1.1 mm de espesor. Borde superior de la caña acolchado. Altura de la caña 22 cm aproximadamente. Ojalillos metálicos (pasa cordones). Puntera de acero según norma iram 3643. Suela de goma (caucho) marca Febo, dieléctrica, antideslizante, resistente a los hidrocarburos, ideal para altas y bajas temperaturas, pegado y cosido al corte. Plantillas anatómica de 3.5 mm de espesor, para una mayor comodidad. Numeración del 38 al 46 Colores: negro – marrón Opcionales: puntera plástica Cuero flor – negro – marrón forrado corderito, ideal para bajas temperaturas.
✓ Guantes de cuero		Referencias normativas: IRAM 3607 y 3608 Descripción: Característica del Cuero: Equipo de protección personal que protege la mano o una parte de ella contra riesgos mecánicos. Usos Posibles: Trabajos de mecánicos, albañilería, carpintería y otros. Colores Disponibles: Gris, marrón y amarillo. Cantidad de piezas: Seis (6) por guante (incluye puño) Etiqueta Identificatoria: Posee asegurando trasabilidad en terminado. Características del Cuero: Todas las piezas construidas en cuero descarnado de 1.0 mm a 0.2 mm de espesor. Tipo de Puño: Algodón crudo 7/ 2 y algodón crudo 8/ 2, rojo de polipropileno 9/20. Nylon para cierre de seguridad 4/20. Tamaño del puño: Guante descarnado puño corto de 7 cm. Características de Construcción: Todas piezas unidas entre si con costura simple. Refuerzos y puños con costura doble. Terminación en el puño con hilado de color rojo. Todas las costuras están realizadas con hilo de algodón 20/3 y 20/4 u otro de iguales características, con no menos de 4 puntadas por centímetro y con atraque.
✓ Cinturón de cuero		CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ✓ Hecho de materiales de la más alta calidad, para largo y durable servicio. ✓ Hebilla de deslizamiento rápido para fácil graduación de altura de hombro. ✓ Cinturón de cuero de 1 ½" de ancho. ✓ Soporte lateral de cuero de fácil ajuste, para aumentar el apoyo a la parte inferior de la espalda. ✓ Tapas de soporte para cierre abdominal. INSTRUCCIONES DE USO 1. Centre el cinturón sobre su cadera. 2. Ajuste el cinturón de cuero sobre su abdomen, el cinturón debe sentirse ajustado y cómodo después de colocado. 3. El cinturón no debe impedir la respiración normal, y al mismo tiempo debe estar lo suficientemente ajustado como para proporcionar la presión adecuada.

- Mecánico

Producto	Figura	Ficha Técnica
✓ Bata		Pieza de tela de lona formada de dos partes iguales sobrepuestas; que coinciden en la parte superior con los hombros delanteros y cuello, y en la parte inferior con el ancho del corte de la espalda.
✓ Zapatos con punta de acero		Confeccionado en cuero box de 1.8 a 2 mm de espesor. Caña forrada en material textil color verde de 0.8 a 1.1 mm de espesor. Borde superior de la caña acolchado. Altura de la caña 22 cm aproximadamente. Ojalillos metálicos (pasa cordones). Puntera de acero según norma iram 3643. Suela de goma (caucho) marca Febo, dieléctrica, antideslizante, resistente a los hidrocarburos, ideal para altas y bajas temperaturas, pegado y cosido al corte. Plantillas anatómica de 3.5 mm de espesor, para una mayor comodidad. Numeración del 38 al 46 Colores: negro – marrón Opcionales: puntera plástica Cuero flor – negro – marrón forrado corderito, ideal para bajas temperaturas.
✓ Guantes de cuero		Referencias normativas: IRAM 3607 y 3608 Descripción: Característica del Cuero: Equipo de protección personal que protege la mano o una parte de ella contra riesgos mecánicos. Usos Posibles: Trabajos de mecánicos, albañilería, carpintería y otros. Colores Disponibles: Gris, marrón y amarillo. Cantidad de piezas: Seis (6) por guante (incluye puño) Etiqueta Identificatoria: Posee asegurando trasabilidad en terminado. Características del Cuero: Todas las piezas construidas en cuero descarnado de 1.0 mm a 0.2 mm de espesor. Tipo de Puño: Algodón crudo 7/ 2 y algodón crudo 8/ 2, rojo de polipropileno 9/20. Nylon para cierre de seguridad 4/20. Tamaño del puño: Guante descarnado puño corto de 7 cm. Características de Construcción: Todas piezas unidas entre si con costura simple. Refuerzos y puños con costura doble. Terminación en el puño con hilado de color rojo. Todas las costuras están realizadas con hilo de algodón 20/3 y 20/4 u otro de iguales características, con no menos de 4 puntadas por centímetro y con atraque.
✓ Cinturón de cuero		CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ✓ Hecho de materiales de la más alta calidad, para largo y durable servicio. ✓ Hebilla de deslizamiento rápido para fácil graduación de altura de hombro. ✓ Cinturón de cuero de 1 ½" de ancho. ✓ Soporte lateral de cuero de fácil ajuste, para aumentar el apoyo a la parte inferior de la espalda. ✓ Tapas de soporte para cierre abdominal. INSTRUCCIONES DE USO 1. Centre el cinturón sobre su cadera. 2. Ajuste el cinturón de cuero sobre su abdomen, el cinturón debe sentirse ajustado y cómodo después de colocado. 3. El cinturón no debe impedir la respiración normal, y al mismo tiempo debe estar lo suficientemente ajustado como para proporcionar la presión adecuada.

- Soldadores

Producto	Figura	Ficha Técnica
✓ Bata		Pieza de tela de lona formada de dos partes iguales sobrepuestas; que coinciden en la parte superior con los hombros delanteros y cuello, y en la parte inferior con el ancho del corte de la espalda.
✓ Zapatos sin punta de acero		Diseñado especialmente para ser utilizado en todo tipo de plantas industriales, con todas las protecciones y el confort requeridos por las principales normas de seguridad.
✓ Caretas para soldador		PARTES Y REPUESTOS Casquete 9171 Elaborado en polímero, para trabajos a la intemperie y bajo cubierta. El tamaño del lente transparente y el filtrante son normalizados de 122 mm por 50 mm (4 1/4" por 2"), de matices 10, 11 y 12, son reemplazables con facilidad. El vidrio debe ser reemplazado cuando el trabajador sienta dificultad para ver a través de él. El modelo de portavidrio levantara se usa en espacios reducidos en donde no es posible levantar la careta. La presentación externa es brillante para brindar mayor reflexión de las radiaciones. Cabezal 9173-1 En plástico, ajustable a los diferentes tipos de cabeza por el sistema de piñón y cremallera. Está provisto de un freno que garantiza la posición requerida según la actividad que se esté realizando. En la parte frontal cuenta con una banda que además de absorber el sudor proporciona mayor comodidad.
✓ Arnés		CARACTERÍSTICAS ✓ Fabricado en reata de 45 mm de ancho ✓ Reata en nylon 100% de alta resistencia a la tensión y abrasión. ✓ Elaborado con herrajes argolla en D inspeccionados y probados 100% a 1630 kgf y herrajes de alta resistencia a la tensión de rotura y alta resistencia a la corrosión ✓ Costura fabricados en hilo nylon de alta resistencia y de color diferente a la reata para facilitar su identificación. ✓ Diseñado para suministrar confort al usuario ✓ Arnés avalado de acuerdo con norma elemento por elemento, en conjunto en prueba dinámica (simulando caída de cabeza y caída de pie) y estática de acuerdo a los requisitos de las normas referencia. Que independientemente todas las partes que componen el arnés y el conjunto son evaluados en nuestro Laboratorio el cual se encuentra bajo aseguramiento metrológico con sus equipos calibrados.
✓ Gorra de lona		Características: Gorra de lona con casquete plástico Libus desmontable lavable. Casquete con ventilación y acolchado interior en goma EVA.
✓ Gabacha de asbesto		Características: ✓ Con refuerzo de cuero. ✓ Estándar simple. ✓ Con refuerzo de cuero y protección de plomo.
✓ Guantes de asbesto puño corto		Características: ✓ Diferentes materiales. ✓ Con refuerzos. ✓ Con mangas para apicultor.
✓ Guantes de asbesto puño largo		Características: ✓ Diferentes materiales. ✓ Con refuerzos. ✓ Con mangas para apicultor.
✓ Mangas		Características: ✓ Diferentes materiales. ✓ Con refuerzos. ✓ Con mangas para apicultor. Se usan para los brazos
✓ Polainas		Características: ✓ Diferentes materiales. ✓ Con refuerzos. ✓ Con mangas para apicultor. Se usan para las piernas

- Enderezado y pintura

Producto	Figura	Ficha Técnica
✓ Bata		Pieza de tela de lona formada de dos partes iguales sobrepuestas; que coinciden en la parte superior con los hombros delanteros y cuello, y en la parte inferior con el ancho del corte de la espalda.
✓ Zapatos con punta de acero		<p>Confeccionado en cuero box de 1.8 a 2 mm de espesor. Caña forrada en material textil color verde de 0.8 a 1.1 mm de espesor. Borde superior de la caña acolchado. Altura de la caña 22 cm aproximadamente. Ojalillos metálicos (pasa cordones). Puntera de acero según norma iram 3643. Suela de goma (caucho) marca Febo, dieléctrica, antideslizante, resistente a los hidrocarburos, ideal para altas y bajas temperaturas, pegado y cosido al corte. Plantillas anatómica de 3.5 mm de espesor, para una mayor comodidad.</p> <p>Numeración del 38 al 46 Colores: negro – marrón Opcionales: puntera plástica Cuero flor – negro – marrón forrado corderito, ideal para bajas temperaturas.</p>
✓ Mascarilla 3M 8822		Respirador que se utiliza para procesamiento de minerales, carbón, mineral de hierro, harina, humos metálicos y plásticos, fibra de vidrio, asbestos, nieblas y otras sustancias no oleosas, posee válvula de exhalación que proporciona mayor confort para el usuario. Marcado CA (Brasil) - Normas ABNT - FFP2
✓ Monogoggles MSA GV1000 ventilación directa		<p>Incoloras de peso liviano y económicas para el uso básico. También adecuadas para usar en trabajos manuales y de montaje. Con revestimiento antirrayaduras en la parte exterior de los lentes y revestimiento antiempañamiento en la parte interior. Con ajuste suave alrededor de la cara para mayor comodidad y protectores laterales perforados para la ventilación.</p> <p>Aplicaciones: Agricultura, Arenado y Esmerilado, Enderezado y Pintura, Centrales y Distribución Eléctrica, Construcción, Farmacéuticas, Gas y Petróleo, Industria Alimenticia, Minería, Pasta y Papeleras, Químicas, Substancias Peligrosas, Tratamiento Aguas Potables y Residuales.</p> <p>Riesgos: Partículas y Polvo, Proyecciones, Salpicadura Química.</p>

- Torneros

Producto	Figura	Ficha Técnica
✓ Bata		Pieza de tela de lona formada de dos partes iguales sobrepuestas; que coinciden en la parte superior con los hombros delanteros y cuello, y en la parte inferior con el ancho del corte de la espalda.
✓ Guantes de Cuero		<p>Referencias normativas: IRAM 3607 y 3608</p> <p>Descripción: Característica del Cuero: Equipo de protección personal que protege la mano o una parte de ella contra riesgos mecánicos. Usos Posibles: Trabajos de mecánicos, albañilería, carpintería y otros. Colores Disponibles: Gris, marrón y amarillo. Cantidad de piezas: Seis (6) por guante (incluye puño) Etiqueta Identificatoria: Posee asegurando trasabilidad en terminado.</p> <p>Características del Cuero: Todas las piezas construidas en cuero descarnado de 1.0 mm a 0.2 mm de espesor. Tipo de Puño: Algodón crudo 7/ 2 y algodón crudo 8/ 2, rojo de polipropileno 9/20. Nylon para cierre de seguridad 4/20. Tamaño del puño: Guante descarnado puño corto de 7 cm.</p> <p>Características de Construcción: Todas piezas unidas entre si con costura simple. Refuerzos y puños con costura doble. Terminación en el puño con hilado de color rojo. Todas las costuras están realizadas con hilo de algodón 20/3 y 20/4 u otro de iguales características, con no menos de 4 puntadas por centímetro y con atraque.</p>
✓ CARETA PARA ESMERILAR VISOR EN PETG Y RACHET Referencia: 9014-2		<p>USO Protege los ojos y la cara de polvo, virutas, chispas, calor, salpicaduras químicas y otras sustancias que puedan afectar el rostro del trabajador. Adecuada para trabajos de rectificado, rebabado, pulido y brillo de objetos metálicos en esmeril, trasvasado de sustancias químicas, esculpir, tallar y cepillar madera. Se puede utilizar con anteojos formulados o de seguridad.</p> <p>PARTES Y REPUESTOS Rodachispa ref. 9217</p> <p>Fabricado en polímero de alta resistencia al calor, humedad, impacto y penetración de objetos, liviano e indeformable. Visor ref. 921313A Visor en polímero transparente resistente a químicos, protege contra impacto altas velocidades. Dimensiones: 21x36cm Calibre 40 Peso 92 g Cabezal ref. 9173-2</p> <p>Fabricado en polímero de alta resistencia, sistema de piñón y cremallera para darle ajuste al contorno de la cabeza. La banda frontal cubre el 50% del cabezal haciéndolo confortable.</p> <p>FABRICADA BAJO LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA ANSI Z87.7 "Practice for Occupational and educational eye and face protection". NTC3610 "Caretas para soldar y protectores faciales"</p>
✓ Monogoggles MSA GV1000 ventilación directa		<p>Incoloras de peso liviano y económicas para el uso básico. También adecuadas para usar en trabajos manuales y de montaje. Con revestimiento antirrayaduras en la parte exterior de los lentes y revestimiento antiempañamiento en la parte interior. Con ajuste suave alrededor de la cara para mayor comodidad y protectores laterales perforados para la ventilación.</p> <p>Aplicaciones: Agricultura, Arenado y Esmerilado, Enderezado y Pintura, Centrales y Distribución Eléctrica, Construcción, Farmacéuticas, Gas y Petróleo, Industria Alimenticia, Minería, Pasta y Papeleras, Químicas, Substancias Peligrosas, Tratamiento Aguas Potables y Residuales.</p> <p>Riesgos: Partículas y Polvo, Proyecciones, Salpicadura Química.</p>

• Electricistas

Producto	Figura	Ficha Técnica
✓ Bata		Pieza de tela de lona formada de dos partes iguales sobrepuestas; que coinciden en la parte superior con los hombros delanteros y cuello, y en la parte inferior con el ancho del corte de la espalda.
✓ Zapatos anticonductivos de cuero		Diseñado especialmente para ser utilizado en todo tipo de plantas industriales, con todas las protecciones y el confort requeridos por las principales normas de seguridad.
✓ Casco VERSATILE Referencia 10095R		<p>1. USO Por sus características es ideal para ser usado en la industria de la construcción, astilleros, explotación de petróleos y minas, perforación de túneles, en aserraderos, industria manufacturera, empresas de servicio público y en general donde existan riesgos de impacto o choques eléctricos.</p> <p>2. PARTES Y REPUESTOS 2.1 Casquete ref. 995 Fabricado en polímero, diseño ultramoderno para proteger la cabeza contra impactos de objetos en caída libre, golpes contra objetos fijos, salpicaduras químicas, choques eléctricos y radiación solar o térmica moderna. Su diseño aerodinámico evita la adherencia de partículas como agua y polvo, sistema universal de ensamble para accesorios como el protector auditivo tipo copa o visor, corte especial para que el protector auditivo quede a la altura indicada, suspensión de ajuste perfecto confortable y resistente, diseño ergonómico, longitud de visera que permite un ángulo de visión mayor de 45° superior al límite de rotación máxima del ojo. 2.2 Suspensión ref. 9028 Elaborada en polímero, liviano y antialérgico. Lo componen la corona y araña en cinta de nylon. La corona permite el ajuste del casco al tamaño de la cabeza del usuario por medio del desplazamiento de la perilla del sistema ratchet. En la parte frontal tiene una banda acolchada para mayor comodidad y absorción del sudor. La araña (ref. 9026-1) diseñada con 4 apoyos para insertarlos en el casquete y un sistema de amortiguamiento mediante cinta, que disminuye la fuerza transmitida en caso de impacto. 2.3 Barbuquejo Ref. 9021-1 Elaborado en cinta de nylon y herraje plástico. Diseñado para permitir un mejor ajuste del casco.</p> <p>3. CLASIFICACIÓN El casco está clasificado de acuerdo con su diseño en TIPO 1, que definidos por la Norma, son aquellos que resisten golpes en la parte superior del casquete. De acuerdo con el tipo de riesgo está clasificado en CLASE E y G (ANSI Z89.1 – 1997), definidos como cascos de seguridad que dan protección en trabajos con riesgo eléctrico de alta tensión. Además son resistentes a la acción de impactos, penetración del agua, fuego y salpicaduras igneas o químicas. CUMPLE CON LA NORMA ANSI Z89.1 "For Industrial Head Protection".</p>
✓ Cinturón de cuero		<p>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hecho de materiales de la más alta calidad, para largo y durable servicio. ✓ Hebillas de deslizamiento rápido para fácil graduación de altura de hombro. ✓ Cinturón de cuero de 1 1/2" de ancho. ✓ Soporte lateral de cuero de fácil ajuste, para aumentar el apoyo a la parte inferior de la espalda. ✓ Tapas de soporte para cierre abdominal. <p>INSTRUCCIONES DE USO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Centre el cinturón sobre su cadera. 2. Ajuste el cinturón de cuero sobre su abdomen, el cinturón debe sentirse ajustado y cómodo después de colocado. 3. El cinturón no debe impedir la respiración normal, y al mismo tiempo debe estar lo suficientemente ajustado como para proporcionar la presión adecuada.
✓ Guantes dieléctrico		<p>Referencias normativas: IRAM 3607 y 3608</p> <p>Descripción: Característica del Producto: Equipo de protección personal que protege al guante dieléctrico y a la mano del los posibles riesgos mecánicos. Usos Posibles: Trabajos donde se deba proteger al guante dieléctrico del mecánico y riesgos de shock eléctricos. Colores Disponibles: Amarillo. Tamaño del Guante: Utilizable sobre todos los tamaños de guantes dieléctricos del mercado. Cantidad de piezas: Siete (7) por guante (incluye puño y refuerzo cubre vena) Etiqueta Identificatoria: Posee asegurando trasabilidad en terminado. Características del Cuero: Todas las piezas construidas en cuero vaqueta de 1.2 mm a 0.2 mm de espesor. Tipo de Puño: Cuero descarnado color gris. Tamaño del puño: Guante dieléctrico puño corto de 10 cm (41032) Guante dieléctrico puño largo de 17 cm (41012) Cantidad de piezas en el puño: Corto 1 (una) Largo 2 (dos) Características de Construcción: Todas piezas unidas entre si con costura simple. Refuerzos y puños con costura doble. Terminación en el puño con ribete de poliamida (u otro de similares características) de color rojo. Todas las costuras están realizadas con hilo de algodón 20/3 y 20/4 u otro de similares características, con no menos de 4 puntadas por centímetro y con atraque. Ajuste: con velcro u abrope.</p>
✓ Arnés		<p>CARACTERÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fabricado en reata de 45 mm de ancho ✓ Reata en nylon 100% de alta resistencia a la tensión y abrasión ✓ Elaborado con herrajes argolla en D inspeccionados y probados 100% a 1630 kgf y herrajes de alta resistencia a la tensión de rotura y alta resistencia a la corrosión ✓ Costura fabricados en hilo nylon de alta resistencia y de color diferente a la reata para facilitar su identificación ✓ Diseñado para suministrar confort al usuario ✓ Arnés avalado de acuerdo con norma elemento por elemento, en conjunto en prueba dinámica (simulando caída de cabeza y caída de pie) y estática de acuerdo a los requisitos de las normas referencia. <p>Que independientemente todas las partes que componen el arnés y el conjunto son evaluados en nuestro Laboratorio el cual se encuentra bajo aseguramiento metrológico con sus equipos calibrados.</p>
✓ Lentes de protección transparentes de marco azul anti impacto		Anteojo Libus de policarbonato incoloro, marco y patilla regulable, con tratamiento antirraya y Antiempañeo. Filtro UV.

- Llanteros

Producto	Figura	Ficha Técnica
✓ Bata		Pieza de tela de lona formada de dos partes iguales sobrepuestas; que coinciden en la parte superior con los hombros delanteros y cuello, y en la parte inferior con el ancho del corte de la espalda.
✓ Guantes de Cuero		<p>Referencias normativas: IRAM 3607 y 3608</p> <p>Descripción:</p> <p>Característica del Cuero: Equipo de protección personal que protege la mano o una parte de ella contra riesgos mecánicos.</p> <p>Usos Posibles: Trabajos de mecánicos, albañilería, carpintería y otros.</p> <p>Colores Disponibles: Gris, marrón y amarillo.</p> <p>Cantidad de piezas: Seis (6) por guante (incluye puño)</p> <p>Etiqueta Identificatoria: Posee asegurando trasabilidad en terminado.</p> <p>Características del Cuero: Todas las piezas construidas en cuero descarnado de 1.0 mm a 0.2 mm de espesor.</p> <p>Tipo de Puño: Algodón crudo 7/ 2 y algodón crudo 8/ 2, rojo de polipropileno 9/20. Nylon para cierre de seguridad 4/20.</p> <p>Tamaño del puño: Guante descarnado puño corto de 7 cm.</p> <p>Características de Construcción:</p> <p>Todas piezas unidas entre si con costura simple. Refuerzos y puños con costura doble.</p> <p>Terminación en el puño con hilado de color rojo.</p> <p>Todas las costuras están realizadas con hilo de algodón 20/3 y 20/4 u otro de iguales características, con no menos de 4 puntadas por centímetro y con atraque.</p>
✓ Mascarilla 3M 9906		Posee filtro de carbón activado que eliminan muchos olores molestos, polvos, neblinas y ácido fluorhídrico.
✓ Cinturon de cuero		<p>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hecho de materiales de la más alta calidad, para largo y durable servicio. ✓ Hebilla de deslizamiento rápido para fácil graduación de altura de hombro. ✓ Cinturón de cuero de 1 ½" de ancho. ✓ Soporte lateral de cuero de fácil ajuste, para aumentar el apoyo a la parte inferior de la espalda. ✓ Tapas de soporte para cierre abdominal. <p>INSTRUCCIONES DE USO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Centre el cinturón sobre su cadera. 2. Ajuste el cinturón de cuero sobre su abdomen, el cinturón debe sentirse ajustado y cómodo después de colocado. 3. El cinturón no debe impedir la respiración normal, y al mismo tiempo debe estar lo suficientemente ajustado como para proporcionar la presión adecuada.

- Albañilería y carpintería

Producto	Figura	Ficha Técnica
✓ Bata		Pieza de tela de lona formada de dos partes iguales sobrepuestas; que coinciden en la parte superior con los hombros delanteros y cuello, y en la parte inferior con el ancho del corte de la espalda.
✓ Capas impermeables TYVEK / 1422 SIN REVESTIMIENTO		<ul style="list-style-type: none"> ✓ La mejor combinación de barrera, resistencia y respirabilidad ✓ Seguridad y protección efectiva ✓ No se rasgan, perforan o desgastan fácilmente ✓ Retiene el 99% de las bacterias ✓ Retiene el 98% de las partículas del medio ambiente ✓ Retiene el 97% de las partículas de asbesto ✓ Excelente barrera contra el polvo y suciedad ✓ Liviano y confortable ✓ Flexible y resistente ✓ Tratamiento antiséptico ✓ Permitiendo el contacto con los alimentos ✓ Que únicamente inerte, reduce las posibilidades de afecciones dermatológicas ✓ Es permeable al aire y al vapor de agua, reduciendo el cansancio y la falta de confort debidos al calor <p>Aplicaciones: Industria química, industria alimenticia, industria farmacéutica, industria nuclear, agricultura, pintura industrial, albañilería, recolectores de basura, salas limpias.</p> <p>ADVERTENCIA: 1.- Tyvek? no es resistente a la llama y no debe ser utilizado alrededor de calor, llama, chispas o en ambientes inflama: o corrosivos 2.- Trajes confeccionados con Tyvek? deben tener una superficie antideslizante en la bota, cubre zapato o cualquier superficie de prenda que se utilice en lugares donde exista el riesgo de resbalamiento.</p>
✓ Bota de hule		Botas de trabajo (lluvia) confeccionada en PVC impermeable. Planta antideslizante, punta y tacon reforzado, protección en sector de tobillo, forro de algodón. Colores: negro, blanco, verde (HIDROCARBUROS. Modelos: con y sin puntera de acero).
✓ Mascarilla 3M 9906		Posee filtro de carbón activado que eliminan muchos olores molestos, polvos, neblinas y ácido fluorhídrico.
✓ Monogoggles MSA GV1000 ventilación directa		Incoloras de peso liviano y económicas para el uso básico. También adecuadas para usar en trabajos manuales y de montaje. Con revestimiento antirrayaduras en la parte exterior de los lentes y revestimiento antiempañó en la parte interior. Con ajuste suave alrededor de la cara para mayor comodidad y protectores laterales perforados para la ventilación. Aplicaciones: Agricultura, Arenado y Esmerilado, Enderezado y Pintura, Centrales y Distribución Eléctrica, Construcción, Farmacéuticas, Gas y Petróleo, Industria Alimenticia, Minería, Pasta y Papeleras, Químicas, Substancias Peligrosas, Tratamiento Aguas Potables y Residuales. Riesgos: Partículas y Polvo, Proyecciones, Salpicadura Química.

- Gasolineros y mecánicos preventivos

Producto	Figura	Ficha Técnica
✓ Bata		Pieza de tela de lona formada de dos partes iguales sobrepuestas, que coinciden en la parte superior con los hombros delanteros y cuello, y en la parte inferior con el ancho del corte de la espalda.
✓ Capas impermeables TYVEK / 1422 SIN REVESTIMIENTO		<ul style="list-style-type: none"> ✓ La mejor combinación de barrera, resistencia y respirabilidad ✓ Seguridad y protección efectiva ✓ No se rasgan, perforan o desgastan fácilmente ✓ Retiene el 99% de las bacterias ✓ Retiene el 98% de las partículas del medio ambiente ✓ Retiene el 97% de las partículas de asbesto ✓ Excelente barrera contra el polvo y suciedad ✓ Liviano y confortable ✓ Flexible y resistente ✓ Tratamiento antiséptico ✓ Permitiendo el contacto con los alimentos ✓ Que únicamente inerte, reduce las posibilidades de afecciones dermatológicas ✓ Es permeable al aire y al vapor de agua, reduciendo el cansancio y la falta de confort debidos al calor <p>Aplicaciones: Industria química, industria alimenticia, industria farmacéutica, industria nuclear, agricultura, pintura industrial, albañilería, recolectores de basura, salas limpias.</p> <p>ADVERTENCIA: 1. Tyvek® no es resistente a la llama y no debe ser utilizado alrededor de calor, llama, chispas o en ambientes inflamables o corrosivos 2. Trajes confeccionados con Tyvek® deben tener una superficie antislizante en la bota, cubre zapato o cualquier superficie de prenda que se utilice en lugares donde exista el riesgo de resbalamiento.</p>
✓ Bota de hule		Botas de trabajo (lluvia) confeccionada en PVC impermeable. Planta antideslizante, punta y tacón reforzado, protección en sector de tobillo, forro de algodón. Colores: negro, blanco, verde (HIDROCARBUROS. Modelos: con y sin puntera de acero).
✓ Mascarilla 3M 9906		Posee filtro de carbón activado que eliminan muchos olores molestos, polvos, neblinas y ácido fluorhídrico.
✓ Monogoggles MSA GV1000 ventilación directa		Incoloras de peso liviano y económicas para el uso básico. También adecuadas para usar en trabajos manuales y de montaje. Con revestimiento antirrayaduras en la parte exterior de los lentes y revestimiento antiempañamiento en la parte interior. Con ajuste suave alrededor de la cara para mayor comodidad y protectores laterales perforados para la ventilación. Aplicaciones: Agricultura, Arenado y Esmerillado, Enderizado y Pintura, Centrales y Distribución Eléctrica, Construcción, Farmacéuticas, Gas y Petróleo, Industria Alimenticia, Minería, Pasta y Papeleras, Químicas, Substancias Peligrosas, Tratamiento Aguas Potables y Residuales. Riesgos: Partículas y Polvo, Proyecciones, Salpicadura Química.
✓ Cinturón de cuero		<p>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hecho de materiales de la más alta calidad, para largo y durable servicio ✓ Hebilla de deslizamiento rápido para fácil graduación de altura de hombro. ✓ Cinturón de cuero de 1 1/2" de ancho. ✓ Soporte lateral de cuero de fácil ajuste, para aumentar el apoyo a la parte inferior de la espalda. ✓ Tapsas de soporte para cierre abdominal. <p>INSTRUCCIONES DE USO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Centre el cinturón sobre su cadera. 2. Ajuste el cinturón de cuero sobre su abdomen, el cinturón debe sentirse ajustado y cómodo después de colocado. 3. El cinturón no debe impedir la respiración normal, y al mismo tiempo debe estar lo suficientemente ajustado como para proporcionar la presión adecuada.
✓ Guantes de cuero		Referencias normativas: IRAM 3607 y 3608 Descripción: Característica del Cuero: Equipo de protección personal que protege la mano o una parte de ella contra riesgos mecánicos. Usos Posibles: Trabajos de mecánicos, albañilería, carpintería y otros. Colores Disponibles: Gris, marrón y amarillo Cantidad de piezas: Seis (6) por guante (incluye puño) Etiqueta Identificatoria. Posee asegurando trasabilidad en terminado. Características del Cuero: Todas las piezas construidas en cuero descarnado de 1.0 mm a 0.2 mm de espesor. Tipo de Puño: Algodón crudo 7/ 2 y algodón crudo 8/ 2, rojo de polipropileno 9/20, Nylon para cierre de seguridad 4/20. Tamaño del puño: Guante descarnado puño corto de 7 cm. Características de Construcción: Todas piezas unidas entre sí con costura simple. Refuerzos y puños con costura doble. Terminación en el puño con hilado de color rojo. Todas las costuras están realizadas con hilo de algodón 20/3 y 20/4 u otro de iguales características, con no menos de 4 puntadas por centímetro y con atraque.
✓ Guantes de nitrilo mapa titan 388		<p>VENTAJAS ESPECÍFICAS</p> <p>Facilidad de los gestos: excelente comodidad del tejido de punto (no hay costura a nivel de la superficie de trabajo). Excelente resistencia a la abrasión. Muy buena resistencia a los productos químicos, petróleo y derivados, aceites y a las grasas. Larga duración de vida: calidad del nitrilo soportado textil. Recomendados para las personas alérgicas a las proteínas del látex natural.</p> <p>EJEMPLOS DE UTILIZACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> Manipulación de chapas cortantes Trabajos de cizallado, corte y embutición. Fabricación de máquinas herramientas. Explotaciones forestales. Extracción de minerales no ferrosos. Manipulación de materiales de construcción. Construcción metálica. Pesca industrial.
✓ Guantes de hule mapa vital 124		<p>VENTAJAS ESPECÍFICAS</p> <p>Suavidad del látex natural para una mano agíl. Comodidad del floccado de algodón. Buena resistencia a cetonas y numerosos ácidos diluidos.</p> <p>EJEMPLOS DE UTILIZACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos corrientes en contacto con productos químicos. Mantenimiento general en colectividades. Restauración colectiva.

- Recolectores de basura

Producto	Figura	Ficha Técnica
<p>✓ Capas impermeables TYVEK / 1422 SIN REVESTIMIENTO</p>		<p>✓ La mejor combinación de barrera, resistencia y respirabilidad ✓ Seguridad y protección efectiva ✓ No se rasgan, perforan o desgastan fácilmente ✓ Retiene el 99% de las bacterias ✓ Retiene el 98% de las partículas del medio ambiente ✓ Retiene el 97% de las partículas de asbesto ✓ Excelente barrera contra el polvo y suciedad ✓ Liviano y confortable ✓ Flexible y resistente ✓ Tratamiento antiséptico ✓ Permitiendo el contacto con los alimentos ✓ Que únicamente inerte, reduce las posibilidades de afecciones dermatológicas ✓ Es permeable al aire y al vapor de agua, reduciendo el cansancio y la falta de confort debidos al calor</p> <p>Aplicaciones: Industria química, industria alimenticia, industria farmacéutica, industria nuclear, agricultura, pintura industrial, albañilería, recolectores de basura, salas limpias.</p> <p>ADVERTENCIA: 1.- Tyvek? no es resistente a la llama y no debe ser utilizado alrededor de calor, llama, chispas o en ambientes inflama: o corrosivos 2.- Trajes confeccionados con Tyvek? deben tener una superficie antideslizante en la bota, cubre zapato o cualquier superficie de prenda que se utilice en lugares donde exista el riesgo de resbalamiento.</p>
<p>✓ Bota de hule</p>		<p>Botas de trabajo (lluvia) confeccionada en PVC impermeable. Planta antideslizante, punta y tacon reforzado, protección en sector de tobillo, forro de algodón. Colores: negro, blanco, verde (HIDROCARBUROS. Modelos: con y sin puntera de acero).</p>
<p>✓ Mascarilla 3M 9906</p>		<p>Posee filtro de carbón activado que eliminan muchos olores molestos, polvos, neblinas y ácido fluorhídrico.</p>
<p>✓ Monogoggles MSA GV1000 ventilación directa</p>		<p>Incoloras de peso liviano y económicas para el uso básico. También adecuadas para usar en trabajos manuales y de montaje. Con revestimiento antirrayaduras en la parte exterior de los lentes y revestimiento antiempañamiento en la parte interior. Con ajuste suave alrededor de la cara para mayor comodidad y protectores laterales perforados para la ventilación.</p> <p>Aplicaciones: Agricultura, Arenado y Esmerilado, Enderezado y Pintura, Centrales y Distribución Eléctrica, Construcción, Farmacéuticas, Gas y Petróleo, Industria Alimenticia, Minería, Pasta y Papeleras, Químicas, Substancias Peligrosas, Tratamiento Aguas Potables y Residuales.</p> <p>Riesgos: Partículas y Polvo, Proyecciones, Salpicadura Química.</p>
<p>✓ Guantes de hule mapa vital 124</p>		<p>VENTAJAS ESPECÍFICAS Suavidad del látex natural para una mano agil. Comodidad del flocado de algodón. Buena resistencia a cetonas y numerosos ácidos diluidos.</p> <p>EJEMPLOS DE UTILIZACIONES Trabajos corrientes en contacto con productos químicos. Mantenimiento general en colectividades. Restauración colectiva.</p>

5.10 Equipo contra incendios

En la empresa, los tipos de incendios que se pueden presentar son del tipo A, B y C. Estos incendios son los más comunes, pero no por ello quiere decir que no sean peligrosos, por lo que se necesita a conocer a fondo las causas y los medios para combatirlos.

A continuación se detallan los tipos de incendios A, B y C y normas de seguridad contra incendio que deben utilizar en las respectivas áreas de trabajo dentro de la empresa T.S.S.S.A. que se mencionan de la siguiente manera:

5.10.1 Normas de seguridad contra incendio

Las normas de seguridad contra incendio buscan evitar o reducir el riesgo de situaciones de emergencia y asegurarse, en caso de que se presente, de que se reconozcan y se eliminen en forma oportuna y eficaz.

El equipo de protección contra incendios deberá ser colocado apropiadamente y estas áreas se deben señalar de acuerdo con las normas del taller. Los extinguidores deberán mantenerse en buenas condiciones de servicio, para garantizar lo anterior se debe inspeccionar el equipo a cada cierto tiempo.

El tipo de extintor que mejor se adapta al departamento es un tipo ABC, a exceptuar el área de electricidad, de 20 libras, marca Kidde o Amerex debido a que los incendios que pueden producirse son de clase B. Estos pueden originarse cuando se realicen trabajos con soldadura con oxiacetileno.

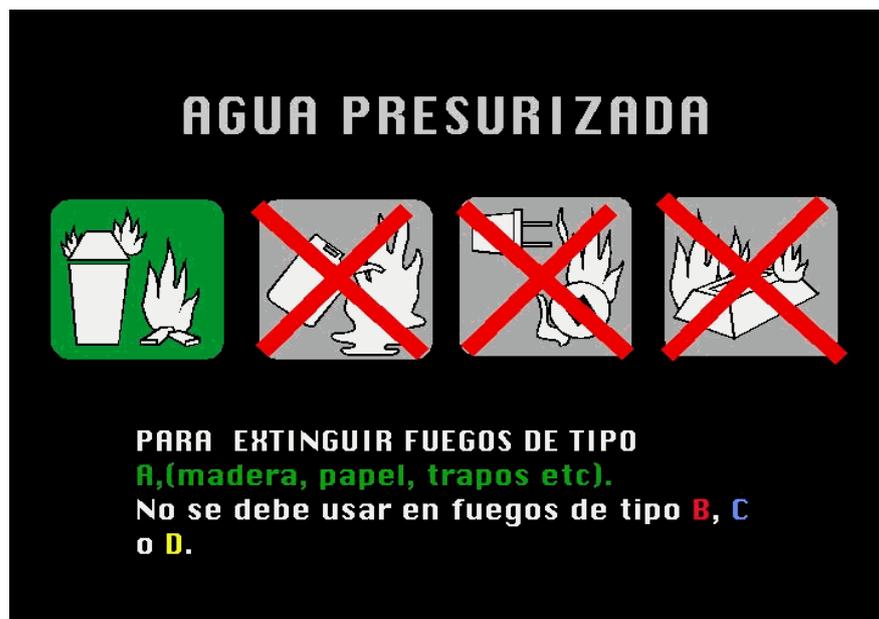
También se deben de colocar extintores de dióxido de carbono (CO₂), de 15 libras, de las marcas mencionadas, en el área administrativa y el área de electricidad y A/C, por si ocurriera un incendio en el equipo.

Todos los trabajadores de cada una de las áreas de trabajo deberán ser capacitados en el manejo y uso de los extintores en casos de emergencia, los cuales deberán ser instalados en las paredes u otros lugares apropiados donde tengan un fácil de acceso y a una altura máxima de 1.50 metros, medidos hasta su base.

Todos los trabajadores deberán conocer las clases de fuego, sus características de combustión y el tipo de agente extintor que debe usarse en cada caso, se propone dar a conocer lo anterior por medio de carteles de información dentro de las áreas de trabajo.

- ✓ **Fuego clase A:** son los que involucran materiales como el papel, basura y la madera. Son los fuegos que involucran a los materiales orgánicos sólidos, en los que pueden formarse, brasas, por ejemplo, la madera, el papel, la goma, los plásticos y los tejidos. Entre los agentes extintores se encuentran el agua presurizada, la soda-ácido y espuma o el polvo químico seco. **NO UTILICE** Dióxido de Carbono o extinguidores comunes de químicos secos con los fuegos de clase "A".

Figura 30 Fuego clase A



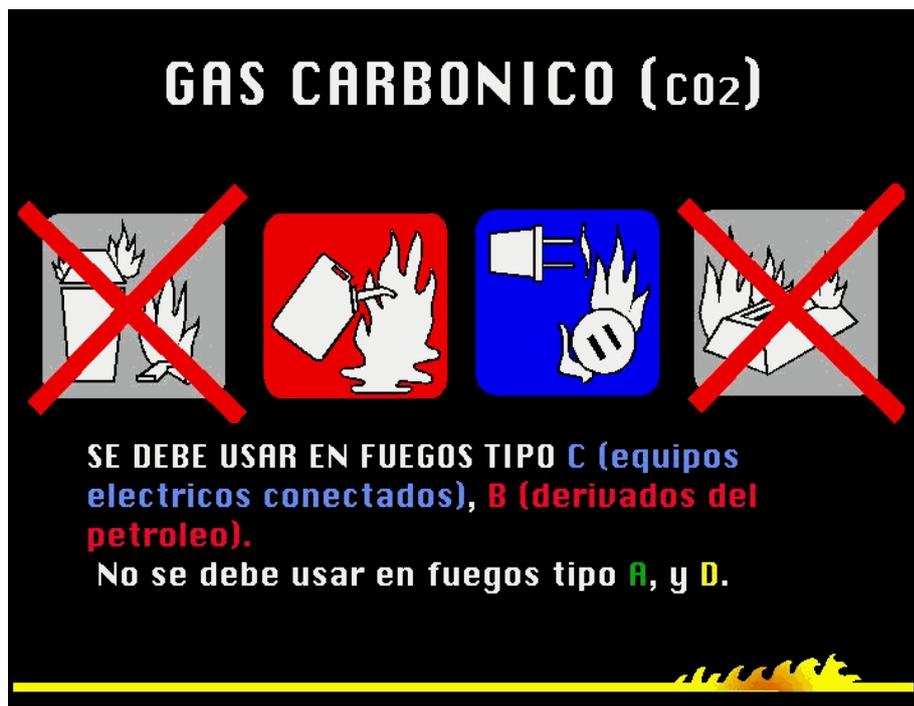
- ✓ **Fuego clase B:** son los que involucran aceites, grasas y líquidos inflamables. Son los fuegos que involucran a líquidos y sólidos fácilmente fundibles, por ejemplo, el etano, metano, la gasolina, parafina y la cera de parafina. Entre los agentes extintores se encuentra la espuma química, el bióxido de carbono y el polvo químico seco y de halon, se pueden utilizar para combatir fuegos clase "B".

Figura 31 Fuego clase B



- ✓ **Fuego clase C:** son los que involucran equipo y materiales eléctricos. Son los fuegos que involucran a los equipos eléctricos energizados, tales como los electrodomésticos, los interruptores, cajas de fusibles y las herramientas eléctricas. Entre los agentes extintores se encuentran el polvo químico seco común, el Halón 1211 y 1301, el Dióxido de Carbono, y de polvo químico seco de uso múltiple, pueden ser utilizados para combatir fuegos clase "C". NO UTILIZAR, los extinguidores de agua para combatir fuegos en los equipos energizados.

Figura 32 Fuego clase C



5.10.2 Revisiones del equipo contra incendios

Las revisiones de los extintores deben hacerse por lo menos cada 15 días.

Es mejor que se contrate a una empresa que preste el servicio de inspección de extintores, para que ella sea la responsable de evaluar las condiciones de los extintores y decida cuándo hay que recargarlos o cambiarlos, según sea el caso.

5.10.3 Formato para la inspección de extintores

Los extintores deben ser revisados constantemente, debido a que son utilizados para controlar un incendio pequeño en un cualquier momento. Como se mencionó en el inciso anterior, se recomienda que una empresa que se dedica a la carga y recarga de extintores sea la responsable de inspeccionar el funcionamiento de estos extintores, valiéndose de un formato que aparecerá más adelante, donde se lleva un registro de las fechas de las inspecciones.

El formato de inspección de extintores, (ver figura 33), será llenado por la persona que asigne la empresa que prestará el servicio de mantenimiento de los extintores, documento que deberá ser archivado por Transportes y Servicios de Suchitepéquez, (T.S.S.S.A.), para llevar un mejor control de la inspección y recarga de los extintores.

Figura 33 Formato de inspección de extintores

INSPECCIÓN DE EXTINTORES						
Número	Marca	Tipo	Peso-Presión	Limpieza	Ubicación	Observaciones
Recomendaciones:						
Fecha: _____						
Hora: _____						
_____			_____			
Vo. Bo. Empresa			Inspector			

5.10.4 Cómo utilizar un extintor portátil

1. Hale el seguro
2. Apunte la boquilla del extintor hacia la base de las llamas a una distancia de 3 mts ó 10 ft.
3. Apriete el gatillo mientras que mantiene el extintor en posición vertical
4. Mueva la boquilla de lado a lado, cubriendo el área de fuego con el agente extintor.

Figura 34 Cómo utilizar un extintor portátil



RECUERDE

- ✓ Si su ruta de escape se ve amenazada.
- ✓ Si se le acaba el agente extinguidor.
- ✓ Si el uso del extinguidor no parece dar resultados.
- ✓ Si no puede seguir combatiendo el fuego en forma segura.
- ✓ ABANDONE EL AREA INMEDIATAMENTE!
- ✓ NO CAUSE PANICO.

5.10.5 Asignación de extintores en áreas de trabajo

La preparación para casos de emergencia (incendio o catástrofes) del personal de la Empresa Transportes y Servicios de Suchitepéquez, (T.S.S.S.A.), (ver figura 35), es indispensable para el desarrollo del sistema de seguridad. Se presenta la secuencia de actividades que se deben desarrollar al presentarse una emergencia.

A continuación se presenta un listado de ubicaciones de extintores en talleres tanto internamente como externamente, (ver tabla XLI).

Tabla XLI Listado de ubicaciones de extintores en talleres

Listado de ubicaciones de extintores en talleres				
Área	Cantidad	Extintor	Unidad	Ubicacion Ext./Int.
Oficina	1	15 Lbs	Oficina Administrativa	Interno
	1	15 Lbs	Parqueo de Oficina	Externo
Bodega	1	15 Lbs	Bodega	Interno en la Pared
Automotriz (Buses y Vehículos Livianos)	1	20 Lbs	Vehículos	Interno en la Columna
	1	20 Lbs	Buses	Interno en la Columna
Maquinaria Agrícola y Pesada	2	20 Lbs	Tractores, Alzadoras	Interno en la Columna
Soldadura y Cabezales	2	20 Lbs	Soldadura	Interno en cada Columna
	2	20 Lbs	Cabezales	Interno en cada Columna
Jaulas	2	20 Lbs	Jaulas	Interno en cada Columna
	1	20 Lbs	Enderezado y Pintura	Interno en cada Columna
	3	20 Lbs	Tractores Stambay	Interno en cada Columna
Implementos	2	15 Lbs	Implementos	Interno en cada Columna
Tornos y Electricidad	2	20 Lbs	Tornos y Electricidad	Externo en cada Columna
Repuestos	2	15 Lbs	Repuestos Nuevos y Usados	Interno en la Pared
Herbicidas	2	15 Lbs	Herbicidas	Interno en la Pared
Carpintería	2	15 Lbs	Carpintería	Interno
Gasolinera	3	20 Lbs	Gasolinera	Externo
Llantera	3	20 Lbs	Llantera	Interno
Transporte	2	20 Lbs	Transporte	Externo
Plataformas de Cosecha	2	20 Lbs	Plataforma S-8020 del Frente 1	Interno
	2	20 Lbs	Plataforma S-8021 del Frente 2	Interno
	2	20 Lbs	Plataforma S-8023 del Frente 3	Interno
Plataforma de Mecanización	2	20 Lbs	Plataforma S-8025	Interno
TOTAL	43			

Resumen de extintores en taller

Extintores	Cantidad
25 Lbs	0
20 Lbs	32
15 Lbs	11
10 Lbs	0
Total	43

Figura 35 Formato de asignación de extintores

No.	Áreas	Cantidad de extinguidores				Total Existencia
		10 lb.	15 lb.	20 lb.	25 lb.	
1	Oficinas Administrativas					
2	Bodega					
3	Taller					
4	Jaulas, Enderezado Pintura					
5	Maquinaria Stambay e Implementos					
6	Tornos y Electricidad					
7	Repuestos Usados					
8	Herbicidas					
9	Carpinteria					
10	Gasolinera					
11	Llantera					
12	Transporte					
13	Plataformas de Cosechas					
14	Plataforma de Mecanización					

5.11 Higiene

La bodega de suministros de la empresa tiene que proporcionar los insumos e implementos indispensables a los trabajadores como botas, jabón, depósitos de basura, utensilios de limpieza, desinfectante.

A todo lo mencionado anteriormente el trabajador le tiene que dar el uso adecuado y mantener las áreas de trabajo limpias es un objetivo primordial.

Es importante que el baño deben tenerse limpio todos los días pues ayuda a todo el organismo a eliminar bacterias que se encuentran en el ambiente, así también el lavado de manos después de ir al sanitario, antes de comer y antes de manipular cualquier tipo de alimentos.

En lo que respecta a la salud hay que tener el mayor cuidado cuando se ingiere algún líquido o sólido, se debe de estar seguro de lo que se lleva al organismo.

5.11.1 Orden y limpieza

Este programa tiene como objetivo principal remover toda la suciedad existente dentro del departamento de taller, así como mantener el orden en todas las áreas de trabajo, estas tareas son llevadas a cabo físicamente por el personal operativo y de mantenimiento de la empresa.

Siendo este un objetivo de primordial importancia y responsabilidad de todos, el mantener el orden y limpieza en cada una de las áreas de trabajo, (ver figura 36).

Para evitar el desorden y la suciedad se ha establecido como norma que todo el personal que realice una reparación o cualquier índole de trabajo, al momento de finalizar deberá limpiar el área donde trabajo. Así se tendrá limpio el taller y las diferentes áreas de trabajo todos los días y se creará una cultura de orden y limpieza al personal. La limpieza general del taller y en cada una de las áreas de trabajo se realizará tres veces a la semana se sugiere que sean los días lunes, miércoles y viernes.

Pero queda a discreción del Jefe de Taller, según la cantidad de trabajo que tenga. Aparte del personal específicamente destinado a mantener el orden y la limpieza del taller y cada una de las áreas de trabajo, cada trabajador será responsable de mantener el orden y la limpieza en su lugar de trabajo.

Los supervisores son también responsables por el orden y la limpieza de las áreas de trabajo y deben velar por corregir cualquier anomalía en este sentido.

5.11.2 Recolección de basura

La basura debe ser depositada en los recipientes instalados en todas las áreas de trabajo, teniendo cuidado de limpiar todos los depósitos y de separarla previamente según su clasificación en:

- ✓ Toneles de color verde para basura orgánica:
Es decir todo lo que se descompone con facilidad al estar en contacto con el ambiente (cáscaras de frutas, vegetales, residuos de papel, flores, hojas de árboles, entre otros).

- ✓ Toneles de color azul para basura inorgánica:
Se refiere a toda la basura que no se puede descomponer con facilidad y que puede ser utilizada para el proceso de reciclaje (botellas plásticas, papel en grandes cantidades, vidrio, metal, aluminio, cartón, madera, entre otros).

Los depósitos de basura deberán ser trasladados inmediatamente al lugar autorizado por la empresa, para evitar la contaminación por el almacenamiento inadecuado en las áreas de trabajo.

Sugiriéndose al personal del medio ambiente de la empresa es el encargado de dicho traslado, la supervisión del medio ambiente del lugar a donde se están llevando dichos residuos, y que en coordinación con el departamento de Medio Ambiente sean los encargados de velar por la imagen de la empresa y al mismo tiempo capaciten al personal de recolección de basura para que adquieran el hábito de la separación previa de basura orgánica e inorgánica. Con la finalidad de implementar la reutilización de la basura orgánica procedente de las áreas de trabajo y convertirla en abono orgánico el cual puede ser vendido o utilizado en los procesos agrícolas de la empresa.

Y al mismo tiempo que se promueva la venta de la basura inorgánica para que sea utilizada en el proceso de reciclaje, con ello se estaría generando más ingresos para la empresa y contribuyendo a contrarrestar los efectos negativos que afectan el medio ambiente proyectándose así la responsabilidad social que se debe de promover.

5.11.3 Servicios sanitarios

Los servicios sanitarios, constituyen parte de las instalaciones de la empresa y éstas deben velar porque el ambiente e higiene de las áreas de trabajo del taller sean satisfactorias y cómodas para los trabajadores. En el servicio sanitario deben contar con lo siguiente:

- ✓ Los servicios sanitarios, mingitorios y lavamanos se deben contar con puertas para impedir la visión de los demás trabajadores de la empresa
- ✓ Se debe contar con cuatro sanitarios y dos mingitorios, también con dos lavamanos y estos servicios deben estar con suficiente agua abundante, jabón de desinfectante y papel higiénico.
- ✓ Estos locales deben reunir buenas condiciones deben estar azulejado, de desinfectante para el sanitario, lavamanos y el piso, contar con un tipo de desodorización, ventilación e iluminación adecuada.

Figura 36 Formato de formulario para evaluar orden y limpieza

 FORMULARIO PARA EVALUAR ORDEN Y LIMPIEZA						OBSERVACIONES
PROCESO _____				FECHA DE INSPECCION _____		
ÁREA: _____				HORA _____		
NOMBRE DEL EVALUADOR _____						
1	LOCALES	SI	A MEDIAS	NO	N/A	
1.1	Las escaleras y plataformas están limpias, en buen estado y libres de obstáculos					
1.2	Los servicios sanitarios, mingitorios, lavamanos están limpios, en buen estado y libres de obstáculos					
1.3	Las paredes están limpias y en buen estado					
1.4	Las ventanas y tragaluces están limpias sin impedir la entrada de luz natural					
1.5	El sistema de iluminación está mantenido de forma eficiente y limpia					
1.6	Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas					
1.7	Los extintores están en su lugar de ubicación y visibles					
2 SUELOS Y PASILLOS						
2.1	Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni material innecesario					
2.2	Están las vías de circulación de personas y vehículos diferenciadas y señalizadas					
2.3	Los pasillos y zonas de tránsito están libres de obstáculos					
3 ALMACENAJE						
3.1	Las áreas de almacenamiento y deposición de materiales están señalizadas					
3.2	Los materiales y sustancias almacenadas se encuentran correctamente identificadas					
3.3	Los materiales están apilados en su sitio sin invadir zonas de paso					
3.4	Los materiales se apilan o cargan de manera segura, limpia y ordenada					
4 MAQUINARIA Y EQUIPOS						
4.1	Se encuentran limpias y libres en su entorno de todo material innecesario					
4.2	Se encuentran libres de filtraciones innecesarias de aceites y grasas					
4.3	Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento					
5 HERRAMIENTAS						
5.1	Están almacenadas en cajas o paneles adecuados, donde cada herramienta tiene su lugar					
5.2	Se guardan limpias de aceite y grasa					
5.3	Las eléctricas tienen el cableado y las conexiones en buen estado					
5.4	Están en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas u oxidadas					
6 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y ROPA DE TRABAJO						
6.1	Se encuentran marcados o codificados para poderlos identificar por su usuario					
6.2	Se guardan en los lugares específicos de uso personalizado (armarios o taquillas)					
6.3	Se encuentran limpios y en buen estado					
6.4	Cuando son desechables, se depositan en los contenedores adecuados					
7 RESIDUOS						
7.1	Los toneles están colocados próximos y accesibles a los lugares de trabajo					
7.2	Están claramente identificados los toneles de residuos especiales					
7.3	Los residuos inflamables se colocan en bidones metálicos cerrados					
7.4	Los residuos incompatibles se recogen en contenedores separados					
7.5	Se evita el rebalse de los toneles					
7.6	La zona de alrededor de los toneles de residuos está limpia					
7.7	Existen los medios de limpieza a disposición del personal del área					
TOTAL						
$\% \text{ CUMPLIMIENTO} = \frac{2 \cdot (\text{N}^\circ \text{ SI}) + (\text{N}^\circ \text{ A MEDIAS})}{64 - 2 \cdot (\text{N}^\circ \text{ NO PROCEDE})} \cdot 100$						

5.12 Control del plan de seguridad e higiene industrial

El control es la función administrativa que consiste en comprobar si los trabajadores y los supervisores están siguiendo los objetivos y las políticas de seguridad y también llevar estadísticas de los casos de seguridad que puedan presentarse dentro de las áreas de trabajo y que los administradores controlen para cerciorarse de que los planes respectivos se están cumpliendo.

5.12.1 Registros

Los registros de accidentes son esenciales para la eficacia y el buen éxito de los programas de seguridad. Los registros deben proporcionar la información necesaria para convertir los trabajos arriesgados, costosos e ineficaces, en un verdadero programa de prevención bien planeado, que controle las condiciones y actos que contribuyen a los accidentes.

Esta es una hoja en la cual se presenta de forma escrita los aspectos generales de un accidente, (ver figura 37), el cual se puede presentar al departamento de seguridad e higiene industrial. El personal que sufra un accidente o presente una enfermedad causada por el trabajo debe acudir al I.G.S.S., para recibir atención médica. Si esta institución lo considera conveniente, suspenderá al lesionado, por lo que el trabajador estará imposibilitado para desarrollar las tareas rutinarias dentro de la empresa.

Es recomendable llevar un registro del personal suspendido, con el fin de controlar en mejor forma el total de días en que no se presenta a trabajar.

Figura 37 Formato de registro de accidentes

REGISTRO DE ACCIDENTES				
1. Información personal				
1. Apellidos y Nombre				
2. Edad				
3. Tiempo de laborar en la empresa				
4. Área de trabajo				
5. Trabajo que desempeña				
6. Descripción de la lesión				
7. Turno				
9. Supervisor				
10. Fecha en que se llenó el registro				
8. Horario				
2. Datos del accidente				
1. ¿Cuándo ocurrió el accidente?				
2. Lugar exacto donde ocurrió el accidente				
3. Trabajo que realizaba el mecánico, conserje, electromecánico, tornero, llanero, etc.				
4. Si utilizaba equipo de protección				
5. Fue atendido de inmediato				
6. Fue trasladada algún lugar				
7. Fecha del accidente:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> </tr> </table>			
9. Reportó:				
10. Firma				
3. Análisis de las causas de los accidentes				
¿ Qué hizo el herido o causante que contribuyó directamente al accidente ? Sea específico				
Responda sólo si respondió la pregunta anterior, marque los incisos responsables de lo hecho o que de alguna forma contribuyeron al accidente.				
<input type="checkbox"/> Falta de atención	<input type="checkbox"/> Eliminar incomodidad			
<input type="checkbox"/> No atender los riesgos	<input type="checkbox"/> Influencia de emociones			
<input type="checkbox"/> Ignorancia del método de seguridad	<input type="checkbox"/> Influencia de fatiga			
<input type="checkbox"/> Bajo nivel de destreza	<input type="checkbox"/> Influencia de cansancio			
<input type="checkbox"/> Ganar tiempo	<input type="checkbox"/> No se puede determinar			
<input type="checkbox"/> Minimizar esfuerzo	<input type="checkbox"/> Otras causas			

5.12.2 Informes

Este sistema de informes estadísticos (ver figuras 38-40), se desarrollará con base en la lista y el registro de accidentes, los cuales permiten la revisión y evaluación del desempeño en materia de seguridad e higiene industrial.

Deberán ser llevados en todos los niveles gerenciales y de supervisión en las operaciones, con la finalidad de medio el desenvolvimiento seguro de los equipos de trabajo y las áreas de trabajo en el departamento del taller.

Es recomendable realizar diferentes tipos de inspecciones dentro de la empresa, para poder detectar a tiempo todas las posibles condiciones inseguras presentes en las diferentes áreas de trabajo.

Para realizar dicha inspección de una manera más técnica se puede utilizar un formato, donde se describirán las condiciones y actos inseguros detectados en el recorrido por las diferentes áreas de trabajo. También se debe colocar el nombre de la persona que realiza la inspección.

Figura 38 Formato de informe de accidente



INFORME DE ACCIDENTE

A: _____

Informo a usted que el trabajador: _____

Estado Civil: _____ Edad: _____

No.: _____ No. I.G.S.S.: _____ Dirección: _____

Trabajo que Realizaba: _____

Lugar donde ocurrió: _____

Área a que pertenece: _____

Máquina: _____

Parte de la Máquina: _____

Fecha de Accidente: _____ Hora de Accidente: _____

Parte del Cuerpo lesionado: _____

IDENTIFIQUE DOS TESTIGOS

Nombre y Apellido o No. de T.S.S.S.A.
o No. de Cédula de Identidad

Dirección

1.	_____	_____
	_____	_____
2.	_____	_____
	_____	_____

Supervisor del Área

Recibido por:

Jefe de Taller
Ing. Jorge Ruano

Figura 40 Formato de control de condiciones de seguridad e higiene industrial

CONTROL DE CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL															
Fecha de Inspección			<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>			Realiza por							<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>		
No.	Área	Seguridad Industrial						Higiene Industrial				Observaciones			
		Orden y limpieza	Manejo de materiales	Almacenaje de materiales	Almacenaje de Herramientas	Equipo de protección personal	Señalización	Extintores	Líquidos Inflamables	Iluminación	Ventilación		Servicios Sanitarios	Dispensadores de Agua	
1	Oficina Administrativa														
2	Bodega de Suministros														
3	Maquinaria Automotriz														
4	Maquinaria Agrícola														
5	Maquinaria Pesada de Construcción														
6	Cabezales														
7	Soldadura														
8	Rodaje														
9	Pintura														
10	Motobombas														
11	Implementos														
12	Tomos y Electricidad														
13	Bodega de Herbicidas														
14	Transportes														
15	Llantera														
16	Pits														
17	Carpintería														
18	Gasolinera														

Resultado de Inspección	Firma del que inspecciona	
Ponderación		
0 muy malo		
1 malo		
2 regular		
3 bueno		
4 muy bueno		
5 excelente		

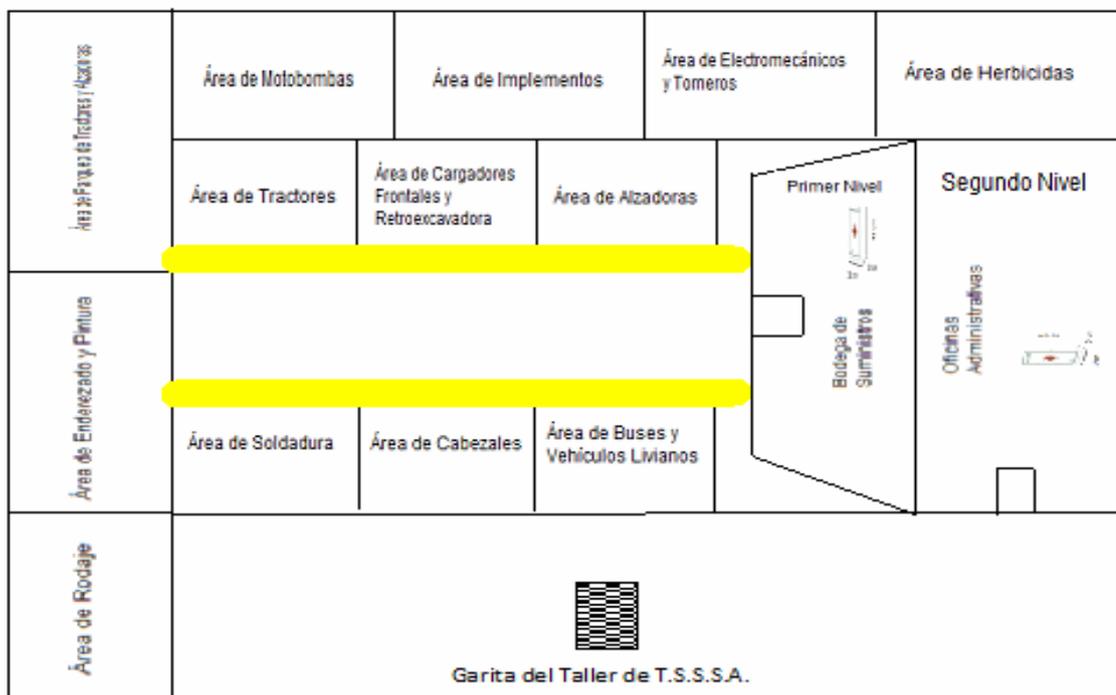
	Firma del Jefe de Seguridad e Higiene Industrial	
--	--	--

5.13 Botiquines

Es de gran importancia tener un botiquín de primeros auxilios en la empresa, para cubrir cualquier emergencia que ocurra tanto en el personal que laboran en el taller, bodega de suministros, transporte, llantera y gasolinera, este botiquín se va mantenerse en la bodega de suministros y el otro botiquín va a estar a cargo en las oficinas administrativas.

El botiquín se hizo de madera y sus dimensiones son las siguientes: 49 cm (largo), 32 cm (ancho), 24 cm (alto).

Figura 41 Plano de ubicación de los botiquines



A continuación se presenta un listado de medicamentos que existen en los dos botiquines de primeros auxilios, (ver tabla XLII), en los siguientes puntos estratégicos: Oficinas Administrativas y Bodega de Suministros. Estos botiquines deberán contener:

Tabla XLII Listado de medicamentos e instrumentos para botiquín de primeros auxilios

Cantidad	Medicamentos	PRECIO
1 Docena	Aspirina forte	Q. 6.00
1 Docena	Acetaminofen (500 mg)	Q. 6.00
10 Tabletas	Dicrofenaco (50 mg)	Q. 11.50
10 Tabletas	Ibuprofen (600 mg)	Q. 31.00
5 Tabletas	Tramadol MERCK	Q. 13.70
1 Frasco	PEPTO BISMOL Pequeño	Q. 14.10
1 Docena	Alka A.D.	Q. 18.00
6 Sobres	Suero oral vitaminado ancalmó	Q. 7.80
1 Frasco	Agua oxigenada (120ml)	Q. 7.50
1 Frasco	Alcohol 70%	Q. 3.50
1/2 Libra	Algodón absorbente	Q. 13.60
25 Bolsas	Gasa	Q. 7.50
1 Rollo	Micropore color 3M	Q. 9.75
1 Docena	Curitas	Q. 3.00
1 Caja	Venda de gasa Le Roy	Q. 6.50
3 Pares	Guantes de Látex	Q. 4.50
1 Frasco	Colirio EYEMO (18 ml)	Q. 13.95
1 Frasco	Qualistatina (24 ml)	Q. 24.40
1 Frasco	Crema NEOBOL	Q. 59.45
	TOTAL	Q. 261.75

5.14 Costo del programa

Para poder implementar el programa de seguridad e higiene industrial en la empresa Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.), se hace necesario invertir en material y equipo diseñado para este fin. Se tendrá que invertir en materiales de señalización para afiches o símbolos que serán ubicados estratégicamente en las áreas de trabajo.

5.14.1 Costo de equipo protección personal

En el costo de equipo de protección personal se va a calcular en cada una de las áreas de trabajo dentro de la empresa, tomando como unidad monetaria el quetzal.

A continuación se presentara el costo del programa para las diferentes áreas de trabajo, (ver tablas XLIII-LII), es el siguiente:

Tabla XLIII Costo del programa para bodega

Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Bata	3	Q. 60.00	Q. 180.00
Guantes de cuero	3	Q. 25.00	Q. 75.00
Zapatos con punta de acero	3	Q. 300.00	Q. 900.00
Cinturón de cuero	3	Q. 64.00	Q. 192.00
			Q. 1,347.00

Tabla XLIV Costo del programa para mecánicos

Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Bata de lona	30	Q. 60.00	Q. 1,800.00
Guantes de cuero	30	Q. 25.00	Q. 750.00
Zapatos con punta de acero	4	Q. 300.00	Q. 1,200.00
Cinturón de cuero	12	Q. 64.00	Q. 768.00
			Q. 4,518.00

Tabla XLV Costo del programa para soldadores

Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Bata de lona	8	Q. 60.00	Q. 480.00
Zapatos sin punta de acero	4	Q. 300.00	Q. 1,200.00
Caretas para soldador	8	Q. 200.00	Q. 1,600.00
Arnés	2	Q. 410.00	Q. 820.00
Gorra de lona	8	Q. 45.00	Q. 360.00
Gabacha de asbesto	8	Q. 200.00	Q. 1,600.00
Guantes de asbesto puño corto	8	Q. 100.00	Q. 800.00
Guantes de asbesto puño largo	8	Q. 125.00	Q. 1,000.00
Mangas	8	Q. 150.00	Q. 1,200.00
Polainas	8	Q. 175.00	Q. 1,400.00
			Q. 10,460.00

Tabla XLVI Costo del programa para enderezado y pintores

Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Bata de lona	1	Q. 60.00	Q. 60.00
Botas con punta de acero	1	Q. 300.00	Q. 300.00
Mascarilla 3M 8822	1	Q. 285.00	Q. 285.00
Monogoggles	3	Q. 19.00	Q. 57.00
			Q. 702.00

Tabla XLVII Costo del programa para torneros

Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Bata de lona	1	Q. 60.00	Q. 60.00
Guantes de cuero	3	Q. 25.00	Q. 75.00
Protección facial	1	Q. 125.00	Q. 125.00
Monogoggles	3	Q. 19.00	Q. 57.00
			Q. 317.00

Tabla XLVIII Costo del programa para electricistas y electromecánicos

Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Bata de lona	6	Q. 60.00	Q. 360.00
Zapatos anticonductivas de cuero	2	Q. 300.00	Q. 600.00
Casco	2	Q. 34.50	Q. 69.00
Guantes para alto voltaje (dieléctrico)	4	Q. 95.00	Q. 380.00
Arnés	2	Q. 410.00	Q. 820.00
Lentes de protección transparentes de marco azul anti impacto	6	Q. 19.00	Q. 114.00
			Q. 2,343.00

Tabla XLIX Costo del programa para llanteros

Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Bata de lona	8	Q. 60.00	Q. 480.00
Guantes de cuero	8	Q. 18.50	Q. 148.00
Mascarilla 3M 9906	1	Q. 146.50	Q. 146.50
Cinturón de cuero	4	Q. 64.00	Q. 256.00
			Q. 1,030.50

Tabla L Costo del programa para carpinteros y albañiles

Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Bata de lona	6	Q. 60.00	Q. 360.00
Capas impermeables	4	Q. 350.00	Q. 1,400.00
Botas de hule	6	Q. 50.00	Q. 300.00
Mascarilla 3M 9906	1	Q. 146.50	Q. 146.50
Monogoggles	6	Q. 19.00	Q. 114.00
			Q. 2,320.50

Tabla LI Costo del programa para mecánicos preventivos y gasolineros

Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Bata de lona	12	Q. 60.00	Q. 720.00
Capas impermeables	2	Q. 350.00	Q. 700.00
Botas de hule	6	Q. 50.00	Q. 300.00
Mascarilla 3M 9906	1	Q. 146.50	Q. 146.50
Monogoggles	6	Q. 19.00	Q. 114.00
Cinturón de cuero	6	Q. 64.00	Q. 384.00
Guantes de cuero	6	Q. 18.50	Q. 111.00
Guantes de nitrilo	6	Q. 65.00	Q. 390.00
Guantes de hule	6	Q. 20.00	Q. 120.00
			Q. 2,985.50

**Tabla LII Costo del programa para recolectores de basura
(Medio Ambiente)**

Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Capas impermeables	4	Q. 350.00	Q. 1,400.00
Botas de hule	4	Q. 50.00	Q. 200.00
Mascarilla 3M 9906	1	Q. 146.50	Q. 146.50
Monogogles	4	Q. 19.00	Q. 76.00
Guantes de hule	4	Q. 20.00	Q. 80.00
			Q. 1,902.50

5.14.2 Costo de equipo contra incendios

En el costo de equipo de protección contra incendios tanto en las recargas y compras de los extintores en cada una de las áreas de trabajo dentro de la empresa, tomando como unidad monetaria el quetzal.

A continuación se presentara el costo del programa para las diferentes áreas de trabajo, (ver tabla LIII), es el siguiente:

Tabla LIII Costo del programa para equipo contra incendios

Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Recarga extinguidor PQS (20 lbs.)	24	Q. 175.00	Q. 4,200.00
Recarga extinguidor PQS (15 lbs.)	7	Q. 85.00	Q. 595.00
Compra extinguidor PQS (20 lbs.)	8	Q. 830.00	Q. 6,640.00
Compra extinguidor PQS (15 lbs.)	4	Q. 525.000	Q. 2,100.00
			Q. 13,535.00

5.14.3 Costo de señalización

En el costo de señalización en cada una de las áreas de trabajo dentro de la empresa, tomando como unidad monetaria el quetzal.

A continuación se presentara el costo del programa para las diferentes áreas de trabajo, (ver tabla LIV), es el siguiente:

Tabla LIV Costo del programa para señalización

Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Rótulos de 20X10 cm en pvc y vinil	5	Q. 25.00	Q. 125.00
Rótulos de línea de prohibición de 50X35 cm	6	Q. 76.00	Q. 456.00
Rótulos de información contra incendios de 40X30 cm en pvc y vinil	12	Q. 96.00	Q. 1,152.00
Rótulos de obligación de 40X30 cm en pvc y vinil	6	Q. 96.00	Q. 576.00
Rótulos de indicación general de 40X30 cm en pvc y vinil	10	Q. 96.00	Q. 960.00
			Q. 3,269.00

5.14.4 Costo de capacitación al personal

Los cursos de capacitación, impartidos al personal las instituciones que puedan dar el apoyo para las capacitaciones al personal, se debe mencionar como el I.G.S.S., CENGICAÑA, PRODUCTOS DEL AIRE, BOMBEROS VOLUNTARIOS, BOMBEROS MUNICIPALES, ESSO. Se debe contar con una disponibilidad presupuestaria aproximada de Q.20, 000.00 para sufragar este costo.

5.14.5 Costo total

Al integrar los costos de los diferentes elementos necesarios para la seguridad e higiene industrial de la empresa, tomando como unidad monetaria el quetzal, (ver tabla LV), se tiene lo siguiente:

Tabla LV Costo total del programa de seguridad e higiene industrial

Concepto	Costo
Equipo protección personal	Q. 27,926.00
Equipo protección contra incendios	Q. 13,535.00
Señalización	Q. 3,269.00
Capacitación	Q. 20,000.00
TOTAL	Q. 64,730.00

5.15 Análisis beneficio-costo

Desarrollar un programa de seguridad e higiene industrial, en las condiciones y circunstancias presentes en Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.), conlleva una serie de costos, o mejor dicho, un monto de inversión por desembolsar bastante considerable por parte de los propietarios de la empresa.

Dentro de los beneficios que representa el desarrollo del programa de seguridad e higiene industrial de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.), se encuentra el propiciar un ambiente y condiciones de trabajo adecuados al tipo de industria y trabajo por realizar, también se puede mencionar la percepción de los colaboradores, de que la empresa como tal, busca el mejor beneficio y toma en consideración a sus empleados, proporcionándoles condiciones óptimas de trabajo, por otra parte, cada uno de los colaboradores se siente más seguro y es más eficiente al desarrollar su trabajo en un ambiente con riesgos mínimos o controlados, y reduce el temor de que algo le pueda pasar y afectar su salud, así como el bienestar y futuro económico de su familia.

Además, un tipo de programa como éste, facilita en cierta forma la acreditación de una Certificación ISO en el ramo de la empresa de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.), además de ser una de las metas a mediano plazo de la empresa.

La reducción de los accidentes y factores potenciales de riesgo, así como el aumento en la productividad del trabajador en la empresa que se obtendrán con la implementación del programa de seguridad e higiene industrial, generara un beneficio en el cual se manifestara a mediano plazo. Así mismo, este beneficio provocará una reducción personal considerable en las pérdidas totales o parciales de determinados recursos dentro de la empresa, como: activos mobiliarios, personal laborando y por ende el tiempo que se requerirá para la recuperación.

Por otro lado, los accidentes o las enfermedades relacionadas con el trabajo son muy costosos y pueden tener muchas consecuencias graves, tanto directas como indirectas, en las vidas de los trabajadores y de sus familias.

Para los trabajadores, una enfermedad o un accidente laboral supone, entre otros, los siguientes costos directos:

- ✓ El dolor y el padecimiento de la lesión o la enfermedad
- ✓ La pérdida de ingresos
- ✓ La posible pérdida de un empleo
- ✓ Los costos que acarrea la atención médica

Se ha calculado que los costos indirectos de un accidente o de una enfermedad pueden ser de cuatro a diez veces mayores que sus costos directos, o incluso más. Una enfermedad o un accidente laboral pueden tener tantísimos costos indirectos, el más evidente, es el padecimiento humano que se causa en las familias de los trabajadores, que no se puede compensar con dinero. Se estima que los costos de los accidentes laborales para los trabajadores también son enormes. Para una pequeña empresa, el costo de tan solo un accidente puede suponer una catástrofe financiera.

Para los empleadores, algunos de los costos directos son los siguientes:

- ✓ El tener que pagar un trabajo no realizado
- ✓ Los pagos que hay que efectuar en concepto de tratamiento médico e indemnización
- ✓ La reparación o la sustitución de máquinas y equipos dañados
- ✓ La disminución o la interrupción temporal de la producción
- ✓ El aumento de los gastos en formación y administración
- ✓ La posible disminución de la calidad del trabajo
- ✓ Las consecuencias negativas en la moral de otros trabajadores

Algunos de los costos indirectos para los empleadores son los siguientes:

- ✓ Hay que sustituir al trabajador lesionado o enfermo
- ✓ Hay que formar a un nuevo trabajador y darle tiempo para que se acostumbre al puesto de trabajo
- ✓ Lleva tiempo hasta que el nuevo trabajador produce al ritmo del anterior
- ✓ Se debe dedicar tiempo a las obligadas averiguaciones, a redactar informes y a complementar formularios
- ✓ A menudo, los accidentes suscitan preocupación en los colegas del accidentado e influye negativamente en las relaciones laborales
- ✓ Las malas condiciones sanitarias y de seguridad en el lugar de trabajo también influyen negativamente en la imagen pública de la empresa

En realidad, nadie sabe realmente el costo total de los accidentes o enfermedades relacionados con el trabajo, porque además de los costos directos más latentes, hay un sinnúmero de costos indirectos que es difícil de evaluar.

Los costos del tiempo perdido, costos de reparación del área dañada, costos de reinserción del trabajador a su puesto de trabajo y los costos de lo que se dejó de producir o servir, superan el costo de inversión en el presente programa de seguridad.

En general, los costos de la mayoría de los accidentes o enfermedades relacionados con el trabajo, tanto para los trabajadores y sus familias como para los trabajadores, son muy elevados, sin embargo, si éstos son mitigados a través de un adecuado programa de seguridad e higiene industrial, la mayoría de estos costos directos e indirectos, se puede prevenir y evitar en gran escala reduciendo costos innecesarios dentro de la empresa, es por ello que la alta gerencia de Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.), optó por la implementación del programa de seguridad e higiene industrial, teniendo en cuenta estos beneficios y ventajas sobre el monto de inversión por realizar, así proporciona un mejor y más seguro ambiente de trabajo.

5.16 Seguimiento del programa de la seguridad e higiene industrial

Para poder implementar el programa de seguridad e higiene industrial en la empresa, se hace necesario invertir en material y equipo diseñado para este fin. Se tendrá que invertir en materiales de señalización para afiches o símbolos que serán ubicados estratégicamente en las áreas de trabajo.

Cuando la comisión de seguridad lleva a cabo sus reuniones, entonces emite un acta donde constan los puntos tratados en dicha reunión y las conclusiones que deben ponerse en práctica para que el programa siga en funcionamiento.

El médico de la empresa lleva un registro del personal que examina y de las enfermedades detectadas además del tratamiento recomendado para establecer si hay presencia de algún mal que pueda generalizarse.

Para actualizar al personal se debe de tener un programa de cursos de capacitación que se imparten en forma cíclica para que todo el personal reciba la misma información respecto a los aspectos importantes en la seguridad de la empresa.

En el caso de los supervisores de seguridad y supervisores de áreas de trabajo se da un curso sobre los aspectos relevantes de su gestión de dirección respecto a las situaciones especiales de emergencia e higiene en cada departamento.

Para su realización se recomienda realizar análisis mensuales, de preferencia, que muestren el avance del programa y del método utilizado, como también análisis de estos métodos de seguimiento para determinar si proporcionar la información necesaria que permita concluir y tomar decisiones acertadas y poder alcanzar el desempeño deseado.

5.16.1 Análisis mensual de reportes

Cada mes deberá de realizarse un análisis de todos los reportes presentados a la gerencia; recopilar toda la información obtenida en las formas de control y auditorias de seguridad e higiene industrial con el de observas los requerimientos urgentes de cada área de la empresa, (ver apéndice, figuras 55-66).

Con ello se podrá enmendar situaciones defectuosas que pongan en riesgo la seguridad de los trabajadores, materiales en mal estado, maquinaria con fallas y obsoleta, condiciones generales del ambiente de trabajo y el proceso productivo de la empresa, y a la vez se tendrá un mejor control de cada actividad a realizar en la misma o sea los avances que se han tenido.

5.16.2 Revisión y actualización de normas

Con el análisis mensual de reportes se podrán recopilar ideas que proporcionen mejoras constantes a la realización del trabajo en la empresa, por lo que debe de realizarse cada tres meses mínimo una revisión de las normas y teléfonos de emergencias existentes en la empresa, (ver apéndice, figura 54 y tabla LXXII, respectivamente), de tal manera que se evalúen las fortalezas y debilidades de las mismas, su cumplimiento y aceptación, por cada uno de los trabajadores de la empresa; con el fin de hacerles correcciones si fuera necesario, para que su aceptación y fiel cumplimiento mejoren, así como establecer nuevas formas que surjan de actualizaciones, innovaciones y nuevos procesos y procedimientos dentro de la empresa o sea nuevas políticas a desarrollarse dentro de la empresa.

Para ello se debe examinar si se alcanzaron los objetivos de seguridad propuestos al inicio para llevar a cabo dichas mejoras en las necesidades más urgentes de la empresa.

5.16.3 Programa de sensibilización y motivación

Los accidentes o incidentes en el trabajo pueden atribuirse al error humano, y muy pocos de ellos tienen relación alguna con la maquinaria; por lo tanto, si se desea hacer énfasis respecto al alto número de accidentes e incidentes ocurridos, tendrá que enseñarse la seguridad como parte del proceso educacional.

Con respecto a la motivación, la administración podrá alcanzar los objetivos y las metas trazadas, pues es una forma para demostrarle a los empleados que son parte importante de la empresa y que se vela por su seguridad. La atmósfera laboral se verá beneficiada cuando todos los trabajadores se encuentren motivados, pues se mantendrán más alerta ante riesgos potenciales y cooperarán con el comité de seguridad en la investigación de causas de los accidentes.

Para crear una atmósfera laboral favorable no se necesita invertir demasiado, bastará con cumplir o realizar las siguientes actividades motivacionales:

- ✓ Colocar en las carteleras de la empresa normas de seguridad, tratando que estas llamen la atención de los trabajadores; esto puede realizarse mediante dibujos o caricaturas para darle un toque humorístico.
- ✓ Realizar dos veces por año un informe donde se expongan los accidentes ocurridos en ese lapso de tiempo, indicando si los riesgos fueron eliminados e incluyendo los créditos de los trabajadores que cooperaron en la búsqueda de soluciones para la erradicación de dichos riesgos.

- ✓ Realizar conferencias en el transcurso del año, ya sea instructores o por video, donde se expongan temas relativos a la seguridad en el trabajo, formas correctas de utilizar el equipo de protección personal, primeros auxilios y como utilizar los extintores contra incendios, concluyendo dichas conferencias con un refrigerio.

- ✓ Felicitar públicamente a los trabajadores que han colaborado constantemente para llevar a cabo el programa de seguridad industrial.

- ✓ Invitar a los trabajadores a aportar ideas para mejorar el ambiente de trabajo y la seguridad de éste; para ello deberá colocarse un buzón de sugerencias que se revisará semanalmente.

- ✓ Premiar anual y públicamente a los trabajadores de las áreas con el menor número de accidentes de cualquier tipo, sufridos durante el año y colocando sus nombres en las carteleras de información haciendo mención de la razón del premio.

CONCLUSIONES

1. La empresa Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.), en donde se desarrolló este programa, no se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo completo, por lo que se propuso este último como herramienta para la reducción de tiempos improductivos de la maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción y principalmente para que éstos estuvieran en óptimas condiciones de operación. Siendo el mantenimiento correctivo la única herramienta para la reparación de los vehículos y maquinaria, dando como resultado atrasos y altos costos de reparación.
2. Fue necesario implementar y estandarizar rutinas y registros de trabajos de mantenimiento para que la maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción que estén en condiciones óptimas de operación, resultando un adecuado control de la maquinaria; esto permitió más horas de servicio y menos mantenimientos correctivos sean las maquinarias mencionadas.
3. Se elaboraron formatos de guía de lubricación de maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción (ver figuras 43-48), a fin de aumentar la eficiencia del taller.

4. Se integró a los operadores, bodegueros, mecánicos, electromecánicos, llaneros, gasolineros y soldadores al programa de mantenimiento preventivo, para llevar el cumplimiento de cada una de las rutinas y registros de trabajos de mantenimiento, para prolongar la vida útil de la maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción.

5. Se elaboraron formatos estándar para control de órdenes de trabajo, ficha técnica, control de reparaciones, programa de resumen de reparaciones, datos técnicos, stock de repuestos, programa y calendarización semanal de mantenimiento preventivo para maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción contribuyeron para una mejor eficiencia dentro del taller.

6. Se desarrollaron los programas de capacitación, uno para el área de mantenimiento preventivo (ver tabla IX) y otro para el área de seguridad e higiene industrial (ver tabla XL).

7. En el departamento de Taller de la empresa Transportes y Servicios de Suchitepéquez, S.A. (T.S.S.S.A.), no se tenía un programa de seguridad e higiene industrial de mejora continua, por lo que se propuso y se desarrolló con el apoyo de la gerencia del departamento, el programa de seguridad e higiene industrial, que cumple y se adapta a las condiciones del departamento de Taller, y así poder aumentar el servicio de mantenimiento del departamento hacia otras áreas de trabajo y así contar con un departamento más seguro para el trabajador.

8. Se organizó un comité gerencial de seguridad industrial para la aplicación de normas y políticas de seguridad dentro de la empresa, el comité quedó integrado por superintendente de servicios, secretaria de gerencia agrícola, superintendente de producción, superintendente de cosecha y jefe de transportes, doctor especializado, jefe de planificación y control y jefe de bodega, persona de la empresa en general.

9. Se elaboró un reglamento interno que detalla las normas de seguridad e higiene industrial dentro del taller para disminuir los riesgos de accidentes, tomando en cuenta la normativa del I.G.S.S. como referencia.

10. Se hizo un estudio de cálculo de iluminación en las áreas de trabajo, con el fin de crear un ambiente agradable que ayude al trabajador a desempeñar su labor eficientemente.

11. Se elaboraron formatos de registros, informes de accidentes, mapeo de condiciones y actos inseguros y control de condiciones de seguridad e higiene industrial y además se realizó los indicadores de de accidentes para llevar la estadística de accidentes, con el fin de prevenir los accidentes dentro de la empresa, con ello se pretende reducir los costos provocados por el personal y las condiciones inseguras de algunas áreas de trabajo de la empresa.

12. Se logró la participación de la gerencia agrícola lo que fortaleció el compromiso por alcanzar los objetivos del programa de seguridad e higiene industrial, y con ello asegurar la implementación y ejecución y seguimiento, a fin de crear un ambiente de seguridad para todos los trabajadores.

RECOMENDACIONES

✓ **Al jefe de taller, jefe del departamento de mantenimiento preventivo y al personal del taller**

1. Fortalecer el taller, en especial la división de mantenimiento preventivo en los procesos de supervisión, monitoreo y aplicación del mantenimiento preventivo. Esto con el fin de darle al mantenimiento preventivo la importancia que amerita y lograr mejores resultados.
2. Dar continuidad a las rutinas y registros de trabajos de mantenimiento implementados para mantener el buen funcionamiento de la maquinaria, llevando un control estricto y detallado de herramienta, repuestos, reparaciones y de los períodos de servicio del mantenimiento preventivo
3. Priorizar las actividades de mantenimiento preventivo, sobre las de mantenimiento avería y también realizar el mantenimiento predictivo o sea análisis de aceite, con el objeto de maximizar la vida de la maquinaria automotriz, agrícola y pesada de construcción y con ello reducir los costos de operación.
4. Deben considerar programar cada seis meses los cursos de capacitación para todo el personal de talleres como mecánicos, pilotos y operadores, para lograr que el personal mantenga un nivel técnico necesario para satisfacer las necesidades del taller, y así obtener un rendimiento óptimo de los trabajadores, con lo cual se evita el deterioro de la maquinaria, del equipo y de la herramienta.

✓ **Al jefe de capacitación, jefe de diagnóstico, jefe de información y monitores del comité gerencial de seguridad industrial**

5. Implementar las capacitaciones conforme está en el plan de capacitación (ver tabla XL), a todo el personal operativo del taller de la empresa en temas como: primeros auxilios, incendios, uso de protección personal, uso de extintores y reglas de seguridad y hacer prácticas y simulacros que además de prepararlos mejor les sirve a ellos como motivación.
6. Logra que la gerencia agrícola brinde apoyo continuo al comité gerencial de seguridad industrial, considerando que la misión del comité será tomar medidas y acciones encaminadas a preservar la vida, la salud y la integridad corporal de todos los empleados de la empresa, además de mejorar las condiciones ambientales de trabajo y crear un ambiente sano, seguro y confortable.
7. Fortalecer el taller con mejoras continuas al programa de seguridad e higiene industrial tenga un cumplimiento efectivo, es necesario darle seguimiento a las políticas de seguridad y normas de seguridad e higiene industrial, además de un estricto seguimiento a la ejecución del mismo.
8. Continuar gestionando el comité gerencial de seguridad industrial implementado para que se dedique a romper la resistencia al cambio en la utilización del equipo de protección personal como también en velar que los trabajos del taller a realizarse sean de calidad sin mayores riesgos industriales.

9. Que el Jefe de Información considere otorgar valor a la seguridad e higiene industrial dentro de la evaluación de desempeño en cada empleado para que los empleados cumplan lo establecido en el normativo, y sean ellos los que den el ejemplo de la forma correcta de actuar dentro de la empresa.

10. Se debe requerir ante la gerencia de la empresa que se incluya en el presupuesto anual para cubrir los costos del programa de seguridad e higiene industrial.

11. Para lograr la reducción de los riesgos dentro de las instalaciones de la empresa, es necesario que periódicamente se lleven a cabo inspecciones, de esta manera se identifican los riesgos que son la causa de accidentes; al identificar las causas es posible atacarlas y reducir es ésta forma el riesgo hasta un nivel aceptable.

✓ **Al presidente del comité gerencial de seguridad industrial y a la gerencia agrícola**

12. La gerencia agrícola debe mostrar su compromiso y apoyo total al comité gerencial de seguridad industrial y a todas sus acciones encaminadas a cumplir con la reducción de accidentes. Así como también darle la misma prioridad al programa de seguridad industrial que tienen las demás áreas funcionales de la empresa, y no tenerlas como actividades secundarias de menor envergadura.

BIBLIOGRAFÍAS

1. Cameco Industries, Inc. **Manual de Operación de Alzadora SP-2254**, Estados Unidos, 2007. 875pp.
2. Dessler Gary, **Administración de Personal**, 6ta. Edición, Editorial Prentice Hall, 1996. 780pp.
3. Don Hellriegel Susan E. Jackson John W. Slocum Jr., **Administración de Empresas. Administración un Enfoque basado en Competencias**, 9na. Edición, 2002. 983pp.
4. Dounce Villanueva, Enrique, **La administración en el mantenimiento**, 2da. Edición México. Editorial Continental, 1997. 880pp.
5. Grimaldi John V., Rollin H. Simonds, **La Seguridad Industrial, Su Administración**, 2da. Edición, Editorial Alfaomega, 1996. 720pp.
6. John Deere Industries, Inc. **Manual de Operación de Tractor 6415**, Estados Unidos, 2007. 750pp.

7. Konz Stephan, **Diseño de Instalaciones Industriales**, 1ra. Edición, Editorial Limusa, 1991. 750pp.
8. Manual de Mercedes Benz, **Instrucciones de Servicio**, Brasil, 1995. 540pp.
9. Marks, **Manual del Ingeniero Mecánico**. 8va. Edición, Editorial Mc Graw-Hill, 1990. 1800pp.
10. Morrow, L. C. **Manual de Mantenimiento Industrial**, 2da. Edición, Editorial CECSA, 1994. 1800pp.
11. Rosales, Roberto C. y Rice, James O. **Manual de Mantenimiento Industrial**, Editorial Mc Graw Hill, 1994. 1600pp.
12. Theodore Baumeister, Eugene Avallone, **Manual del Ingeniero Mecánico**, 8va. Edición (Volumen I y II), México, Editorial Mc Graw Hill, 1994. 1950pp.

APÉNDICES

Figura 42 Formato de datos técnicos de maquinaria automotriz, maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción

INGENIO PALO GORDO TRANSERVISA DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO		DATOS TÉCNICOS DE MAQUINARIA AUTOMOTRIZ, MAQUINARIA AGRÍCOLA Y MAQUINARIA PESADA DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO DE MAQUINA	<input type="text"/>	RESPONSABLE	<input type="text"/>		
MARCA	<input type="text"/>	No. DE MOTOR	<input type="text"/>		
MODELO	<input type="text"/>	No. DE CHASIS	<input type="text"/>		
TIPO	<input type="text"/>	SERIE	<input type="text"/>		

CLASES DE FILTROS	ORIGINAL	PRECIO	EQUIVALENTE 1	PRECIO	EQUIVALENTE 2	PRECIO
Filtro de Aceite						
Filtro de Aire Primario						
Filtro de Aire Secundario						
Filtro de Admisión de Aire						
Filtro de Admisión de Aire						
Filtro de Cabina de Aire						
Filtro de Cabina de Aire						
Filtro de Agua						
Filtro de Caja						
Filtro de Combustible Primario						
Filtro de Combustible Secundario						
Filtro del Sistema Hidráulico						
Filtro del Sistema de Transmisión						
Filtro del Sistema de Convertidor						

TIPO DE ACEITE	CAPACIDAD	PRECIO
Aceite de Motor		
Aceite de Caja		
Aceite del eje ó diferencial delantero		
Aceite del eje ó diferencial trasero		
Aceite de Mandos Finales		
Aceite del Sistema Hidráulico		
Aceite del Sistema de Transmisión		
Aceite del Sistema del Convertidor		
Combustible		

REPUESTOS	CANTIDAD	PRECIO
No. de faja 1		
No. de faja 2		
No. de faja 3		
No. de cruz		
No. de cojinetes		
No. de retenedores		
Alternador		
Batería		
Termostato		
Llantas delanteras		
Llantas traseras		

Figura 43 Formato de la guía de lubricación de maquinaria automotriz

INGENIO PALO GORDO		TRANSERVISIA		GUÍA DE LUBRICACIÓN DE MAQUINARIA AUTOMOTRIZ			
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO							
Fecha	Dia <input type="text"/>	Mes <input type="text"/>	Año <input type="text"/>	Región a que pertenece la maquinaria	<input type="text"/>		
Código de Maquinaria	<input type="text"/>			Hora realizada del servicio	<input type="text"/>		
Responsable	<input type="text"/>			Horometro Actual	<input type="text"/>		
No. Orden de Trabajo	<input type="text"/>			Horometro Próximo Servicio	<input type="text"/>		
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 45 minutos							
Tipo de Servicio	Intervalo de Servicio	Actividades a realizar	Ejecutado por	Nombre del Mecánico	Tiempo Real por Unidad (min)	Tiempo de Paro por Unidad (min)	Observaciones
M0	Diario	Revisar nivel de combustible	Operador				
M0	Diario	Revisar nivel de aceite del motor 15W40	Operador				
M0	Diario	Revisar nivel de agua del radiador	Operador				
M0	Diario	Revisar nivel de aceite de hidráulico Donax TG	Operador				
M0	Diario	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones	Operador				
M0	Diario	Inspección de bomba de agua	Operador				
M0	Diario	Drenar filtro de combustible	Mecánico				
M0	Diario	Apretar de tornillos y nota de ubicación (torque necesario)	Mecánico				
M0	semanal	Limpeza del filtro de aire	Mecánico				
M0	semanal	Limpeza exterior del radiador (sopletes)	Mecánico				
M0	semanal	Engrase en todos los puntos	Mecánico				
M0	semanal	Revisión presión de neumáticos delanteros	Llantero				
M0	semanal	Revisión presión de neumáticos traseros	Llantero				
M0	semanal	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario	Mecánico				
M0	semanal	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico				
M0	semanal	Revisar nivel de liquido de batería y rellenar	Electromecánico				
M0	semanal	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico				
M0	semanal	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador	Mecánico				
M0	semanal	Revisar cargadores del motor	Mecánico				
M0	semanal	Revisar el nivel de aceite a caja de velocidades	Mecánico				
M0	semanal	Revisar luces e indicadores de tablero	Electromecánico				
M0	semanal	Comprobación de fugas en todos los sistemas	Operador y Mecánico				
		TOTAL					
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 70 minutos							
M1	4000 kms	Revisar nivel de combustible	Operador				
M1	4000 kms	Revisar nivel de aceite del motor 15W40	Operador				
M1	4000 kms	Revisar nivel de agua del radiador	Operador				
M1	4000 kms	Revisar nivel de aceite de hidráulico Donax TG	Operador				
M1	4000 kms	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones	Operador				
M1	4000 kms	Inspección de bomba de agua	Operador				
M1	4000 kms	Drenar filtro de combustible	Mecánico				
M1	4000 kms	Apretar de tornillos y nota de ubicación (torque necesario)	Mecánico				
M1	4000 kms	Limpeza del filtro de aire	Mecánico				
M1	4000 kms	Limpeza exterior del radiador (sopletes)	Mecánico				
M1	4000 kms	Engrase en todos los puntos	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisión presión de neumáticos delanteros	Llantero				
M1	4000 kms	Revisión presión de neumáticos traseros	Llantero				
M1	4000 kms	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar nivel de liquido de batería y rellenar	Electromecánico				
M1	4000 kms	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar cargadores del motor	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar luces e indicadores de tablero	Electromecánico				
M1	4000 kms	Tomar muestra de aceite motor para análisis	Mecánico				
M1	4000 kms	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor	Mecánico				
M1	4000 kms	Cambio de filtro de combustible (depende ambiente de trabajo)	Mecánico				
M1	4000 kms	Tomar muestra de aceite de sistema hidráulico	Mecánico				
M1	4000 kms	Tomar muestra de aceite a caja de velocidades y catarina	Mecánico				
M1	4000 kms	Cambio de aceite a caja de velocidades y catarina 80V90	Mecánico				
M1	4000 kms	Cambio de aceite a caja de velocidades y catarina 80V140	Mecánico				
M1	4000 kms	Graduación de clutch	Mecánico				
M1	4000 kms	Graduación de frenos	Mecánico				
M1	4000 kms	Apretar lañas de resortaje	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar y evaluar resortaje	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar estado de amortiguadores	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar fajas en bomba, caja del limón, caja de velocidad y catarina	Mecánico				
M1	4000 kms	Evaluación de bushing y barras de torsión	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar flechas y guardapolvos de la doble	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar cojinetes y hules de eje cardan	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar sistema de arranque y alternador	Electromecánico				
M1	4000 kms	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar nivel de liquido de batería y rellenar	Electromecánico				
M1	4000 kms	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento	Mecánico				
M1	4000 kms	Revisar el nivel de aceite a caja de velocidades y catarina	Mecánico				
M1	4000 kms	Comprobación de fugas en todos los sistemas	Operador y Mecánico				
		TOTAL					

Continuación del formato de la guía de lubricación de maquinaria automotriz

Tipo de Servicio	Intervalo de Servicio	Actividades a realizar	Ejecutado por	Nombre del Mecánico	Tiempo Real por Unidad (min)	Tiempo de Paro por Unidad (min)	Observaciones
M2	8000 kms.	Revisar nivel de aceite del motor 15W40	Operador				
M2	8000 kms.	Revisar nivel de agua del radiador	Operador				
M2	8000 kms.	Revisar nivel de aceite de hidráulico Donax TG	Operador				
M2	8000 kms.	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones	Operador				
M2	8000 kms.	Inspección de bomba de agua	Operador				
M2	8000 kms.	Drenar filtro de combustible	Mecánico				
M2	8000 kms.	Apriete de tornillos y nota de ubicación (torque necesario)	Mecánico				
M2	8000 kms.	Limpieza del filtro de aire	Mecánico				
M2	8000 kms.	Limpieza exterior del radiador (sopleteo)	Mecánico				
M2	8000 kms.	Engrase en todos los puntos	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisión presión de neumáticos delanteros	Llantero				
M2	8000 kms.	Revisión presión de neumáticos traseros	Llantero				
M2	8000 kms.	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar	Electromecánico				
M2	8000 kms.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar cargadores del motor	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar luces e indicadores de tablero	Electromecánico				
M2	8000 kms.	Tomar muestra de aceite motor para análisis	Mecánico				
M2	8000 kms.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor	Mecánico				
M2	8000 kms.	Cambio de filtro de combustible (depende ambiente de trabajo)	Mecánico				
M2	8000 kms.	Tomar muestra de aceite de sistema hidráulico	Mecánico				
M2	8000 kms.	Tomar muestra de aceite a caja de velocidades y catarina	Mecánico				
M2	8000 kms.	Apretar tuercas de resortaje	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar y evaluar resortaje	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar estado de amortiguadores	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar fugas en bomba, caja del timón, caja de velocidad y catarina	Mecánico				
M2	8000 kms.	Evaluación de bushing y barras de torsión	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar flechas y guardapolvos de la doble	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar cojinetes y hules de eje cardan	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar sistema de arranque y alternador	Electromecánico				
M2	8000 kms.	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar	Electromecánico				
M2	8000 kms.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento	Mecánico				
M2	8000 kms.	Revisar el nivel de aceite a caja de velocidades y catarina	Mecánico				
M2	8000 kms.	Comprobación de fugas en todos los sistemas	Operador y Mecánico				
TOTAL							

Continuación del formato de la guía de lubricación de maquinaria automotriz

Tipo de Servicio	Intervalo de Servicio	Actividades a realizar	Ejecutado por	Nombre del Mecánico	Tiempo Real por Unidad (min)	Tiempo de Paro por Unidad (min)	Observaciones
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 70 minutos							
M3	12000 kms	Revisar nivel de combustible		Operador			
M3	12000 kms	Revisar nivel de aceite del motor	15W40	Operador			
M3	12000 kms	Revisar nivel de agua del radiador		Operador			
M3	12000 kms	Revisar nivel de aceite de hidráulico	Donax TG	Operador			
M3	12000 kms	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones		Operador			
M3	12000 kms	Inspección de bomba de agua		Operador			
M3	12000 kms	Drenar filtro de combustible		Mecánico			
M3	12000 kms	Apretar de tornillos y nota de ubicación (torque necesario)		Mecánico			
M3	12000 kms	Limpieza del filtro de aire		Mecánico			
M3	12000 kms	Limpieza exterior del radiador (sopleteo)		Mecánico			
M3	12000 kms	Engrase en todos los puntos		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisión presión de neumáticos delanteros		Llantero			
M3	12000 kms	Revisión presión de neumáticos traseros		Llantero			
M3	12000 kms	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Electromecánico			
M3	12000 kms	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar cargadores del motor		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar luces e indicadores de tablero		Electromecánico			
M3	12000 kms	Tomar muestra de aceite motor para análisis		Mecánico			
M3	12000 kms	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M3	12000 kms	Cambio de filtro de combustible (depende ambiente de trabajo)		Mecánico			
M3	12000 kms	Tomar muestra de aceite de sistema hidráulico		Mecánico			
M3	12000 kms	Tomar muestra de aceite a caja de velocidades y catarina		Mecánico			
M3	12000 kms	Cambio de aceite a caja de velocidades y catarina	80W90 85W140	Mecánico			
M3	12000 kms	Gradación de clutch		Mecánico			
M3	12000 kms	Gradación de frenos		Mecánico			
M3	12000 kms	Apretar lañas de resortaje		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar y evaluar resortaje		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar estado de amortiguadores		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar fugas en bomba, caja del tornón, caja de velocidad y catarina		Mecánico			
M3	12000 kms	Evaluación de bushing y barras de torsión		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar flechas y guardapolvos de la doble		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar cojinetes y hules de eje cardan		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar lubricar y ajustar cable de freno		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar sistema de arranque y alternador		Electromecánico			
M3	12000 kms	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Electromecánico			
M3	12000 kms	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento		Mecánico			
M3	12000 kms	Revisar el nivel de aceite a caja de velocidades y catarina		Mecánico			
M3	12000 kms	Comprobación de fugas en todos los sistemas		Operador y Mecánico			
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 120 minutos							
M4	16000 kms	Revisar nivel de combustible		Operador			
M4	16000 kms	Revisar nivel de aceite del motor	10W40	Operador			
M4	16000 kms	Revisar nivel de agua del radiador		Operador			
M4	16000 kms	Revisar nivel de aceite de hidráulico	Donax TG	Operador			
M4	16000 kms	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones		Operador			
M4	16000 kms	Inspección de bomba de agua		Operador			
M4	16000 kms	Drenar filtro de combustible		Mecánico			
M4	16000 kms	Apretar de tornillos y nota de ubicación (torque necesario)		Mecánico			
M4	16000 kms	Limpieza del filtro de aire		Mecánico			
M4	16000 kms	Limpieza exterior del radiador (sopleteo)		Mecánico			
M4	16000 kms	Engrase en todos los puntos		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisión presión de neumáticos delanteros		Llantero			
M4	16000 kms	Revisión presión de neumáticos traseros		Llantero			
M4	16000 kms	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Electromecánico			
M4	16000 kms	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar cargadores del motor		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar luces e indicadores de tablero		Electromecánico			
M4	16000 kms	Tomar muestra de aceite motor para análisis		Mecánico			
M4	16000 kms	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M4	16000 kms	Cambio de filtro de combustible (depende ambiente de trabajo)		Mecánico			
M4	16000 kms	Cambio de filtros de aire, primario y secundario		Mecánico			
M4	16000 kms	Cambio de líquido de frenos		Mecánico			
M4	16000 kms	Gradación de frenos		Mecánico			
M4	16000 kms	Buscar fugas de líquido de frenos		Mecánico			
M4	16000 kms	Limpieza de embolsos y muela		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar estado de discos y fricciones, pastillas		Mecánico			
M4	16000 kms	Rectificar discos y tambor (si es necesario)		Mecánico			
M4	16000 kms	Tomar muestra de aceite de sistema hidráulico		Mecánico			
M4	16000 kms	Tomar muestra de aceite a caja de velocidades y catarina		Mecánico			
M4	16000 kms	Apretar lañas de resortaje		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar y evaluar resortaje		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar estado de amortiguadores		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar fugas en bomba, caja del tornón, caja de velocidad y catarina		Mecánico			
M4	16000 kms	Evaluación de bushing y barras de torsión		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar cabezales, rótulas, brazos pitman		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar flechas y guardapolvos de la doble		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar cojinetes y hules de eje cardan		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar lubricar y ajustar cable de freno		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar sistema de arranque y alternador		Electromecánico			
M4	16000 kms	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Electromecánico			
M4	16000 kms	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento		Mecánico			
M4	16000 kms	Revisar el nivel de aceite a caja de velocidades y catarina		Mecánico			
M4	16000 kms	Comprobación de fugas en todos los sistemas		Operador y Mecánico			
TOTAL							
Firma _____ Supervisor de Mantenimiento				Firma _____ Jefe del Taller			

Figura 44 Formato de la guía de lubricación de tractores de campo

INGENIO PALO GORDO		GUÍA DE LUBRICACIÓN DE TRACTORES DE CAMPO				INGENIO PALO GORDO S.A.	
TRANSERVISIA							
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO							
Fecha		Día Mes Año		Región a que pertenece la maquinaria			
Código de Maquinaria				Hora realizada del servicio			
Responsable				Horometro Actual			
No. Orden de Trabajo				Horometro Próximo Servicio			
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 45 minutos							
Tipo de Servicio	Intervalo de Servicio	Actividades a realizar	Ejecutado por	Nombre del Mecánico	Tiempo Real por Unidad (min)	Tiempo de Paro por Unidad (min)	Observaciones
M0	Diario	Revisar nivel de combustible	Operador				
M0	Diario	Revisar nivel de aceite de motor 15W40	Operador				
M0	Diario	Revisar nivel refrigerante de motor	Operador				
M0	Diario	Revisar nivel aceite hidráulico y transmisión DONAX TD	Operador				
M0	Diario	Desairar filtros de combustible	Operador				
M0	Diario	Revisar válvula retenedora polvo filtro admisión	Operador				
M0	Diario	Limpieza rejillas y zona del radiador	Operador				
M0	Diario	Inspección general de fugas y tornillería	Operador y Mecánico				
M0	Diario	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones	Operador y Mecánico				
M0	Diario	Inspección del tractor en busca de pernos flojos	Operador y Mecánico				
M0	Diario	Revisar presión de neumáticos	Operador y Mecánico				
M0	Diario	Revisar sistema admisión de aire de motor	Operador y Mecánico				
M0	Diario	Revisar funcionamiento de indicadores y sensores	Operador y Mecánico				
M0	Diario	Comprobación de fugas en todos los sistemas	Operador y Mecánico				
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 60 minutos							
M1	250 hrs.	Revisar nivel de combustible	Operador				
M1	250 hrs.	Revisar nivel de aceite del motor 15W40	Operador				
M1	250 hrs.	Revisar nivel de refrigerante del radiador	Operador				
M1	250 hrs.	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión DONAX TD	Operador				
M1	250 hrs.	Desairar filtro de combustible	Operador				
M1	250 hrs.	Inspección general de fugas y tornillería	Operador y Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar presión de neumáticos	Operador y Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar sistema admisión de aire de motor	Operador y Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar funcionamiento de indicadores y sensores	Operador y Mecánico				
M1	250 hrs.	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones	Operador y Mecánico				
M1	250 hrs.	Inspección del tractor en busca de pernos flojos	Operador y Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar válvula retenedora polvo filtro admisión	Mecánico				
M1	250 hrs.	Limpieza rejillas y zona del radiador	Mecánico				
M1	250 hrs.	Engrase de enganche de tres puntos	Mecánico				
M1	250 hrs.	Engrase eje delantero	Mecánico				
M1	250 hrs.	Engrase eje de pedal de freno y embrague	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar tensión a faja	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar apriete de tornillos fijación barra de tiro	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar nivel líquido de batería y rellenar	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico				
M1	250 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor	Mecánico				
M1	250 hrs.	Cambiar aceite de mandos finales delanteros y diferencial 85W140	Mecánico				
M1	250 hrs.	Tomar muestra de aceite motor para análisis	Mecánico				
M1	250 hrs.	Tomar muestra de aceite de mandos finales y diferencial para análisis	Mecánico				
M1	250 hrs.	Tomar muestra de aceite de transmisión y sistema hidráulico	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar luces e indicadores de tablero	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar cable de freno de estacionamiento	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar ajuste del pedal de embrague	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar sistema eléctrico	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno	Mecánico				
M1	250 hrs.	Revisar sistema de arranque y alternador	Mecánico				
M1	250 hrs.	Comprobación de fugas en todos los sistemas	Operador y Mecánico				
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 70 minutos							
M2	500 hrs.	Revisar nivel de combustible	Operador				
M2	500 hrs.	Revisar nivel de aceite del motor 15W40	Operador				
M2	500 hrs.	Revisar nivel de refrigerante del radiador	Operador				
M2	500 hrs.	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión DONAX TD	Operador				
M2	500 hrs.	Desairar filtro de combustible	Operador				
M2	500 hrs.	Inspección general de fugas y tornillería	Operador y Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar el indicador de restricción del filtro de aire	Operador y Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisión presión de neumáticos delanteros	Operador y Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisión presión de neumáticos traseros	Operador y Mecánico				
M2	500 hrs.	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones	Operador y Mecánico				
M2	500 hrs.	Inspección del tractor en busca de pernos flojos	Operador y Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar válvula retenedora polvo filtro admisión	Mecánico				
M2	500 hrs.	Limpieza rejillas y zona del radiador	Mecánico				
M2	500 hrs.	Engrase de enganche de tres puntos	Mecánico				
M2	500 hrs.	Engrase eje delantero	Mecánico				
M2	500 hrs.	Engrase eje de pedal de freno y embrague	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar tensión a faja	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar apriete de tornillos fijación barra de tiro	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar nivel líquido de batería y rellenar	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico				
M2	500 hrs.	Cambiar filtro de combustible	Mecánico				
M2	500 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor	Mecánico				
M2	500 hrs.	Cambiar aceite de mandos finales delanteros y diferencial 85W140	Mecánico				
M2	500 hrs.	Cambiar filtro de aceite hidráulico y transmisión	Mecánico				
M2	500 hrs.	Tomar muestra de aceite motor para análisis	Mecánico				
M2	500 hrs.	Tomar muestra de aceite de mandos finales y diferencial para análisis	Mecánico				
M2	500 hrs.	Tomar muestra de aceite de transmisión y sistema hidráulico	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar luces e indicadores de tablero	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar cable de freno de estacionamiento	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar ajuste del pedal de embrague	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar sistema eléctrico	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno	Mecánico				
M2	500 hrs.	Revisar sistema de arranque y alternador	Mecánico				
M2	500 hrs.	Comprobación de fugas en todos los sistemas	Operador y Mecánico				
TOTAL							

Continuación del formato de la guía de lubricación de tractores de campo

Tipo de Servicio	Intervalo de Servicio	Actividades a realizar	Ejecutado por	Nombre del Mecánico	Tiempo Real por Unidad (min)	Tiempo de Paro por Unidad (min)	Observaciones
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 60 minutos							
M3	750 hrs.	Revisar nivel de combustible		Operador			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de aceite del motor	15W40	Operador			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de refrigerante del radiador		Operador			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión	DONAX TD	Operador			
M3	750 hrs.	Drenar filtro de combustible		Operador			
M3	750 hrs.	Inspección general de fugas y tornillería		Operador y Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar presión de neumáticos		Operador y Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar sistema admisión de aire de motor		Operador y Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar funcionamiento de indicadores y sensores		Operador y Mecánico			
M3	750 hrs.	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones		Operador y Mecánico			
M3	750 hrs.	Inspección del tractor en busca de pernos flojos		Operador y Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar válvula retenedora polvo filtro admisión		Mecánico			
M3	750 hrs.	Limpia rejillas y zona del radiador		Mecánico			
M3	750 hrs.	Engrase de enganche de tres puntos		Mecánico			
M3	750 hrs.	Engrase eje delantero		Mecánico			
M3	750 hrs.	Engrase eje de pedal de freno y embrague		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisión filtro de aire y sopletar si es necesario		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar tensión a faja		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar apriete de tornillos fijación barra de tiro		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar nivel líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar sistema admisión de aire de motor		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar luces e indicadores de tablero		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar cable de freno de estacionamiento		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar ajuste del pedal de embrague		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar sistema eléctrico		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar sistema de arranque y alternador		Mecánico			
M3	750 hrs.	Comprobación de fugas en todos los sistemas		Operador y Mecánico			
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 120 minutos							
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de combustible		Operador			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de aceite del motor	15W40	Operador			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de refrigerante del radiador		Operador			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión	DONAX TD	Operador			
M4	1000 hrs.	Drenar filtro de combustible		Operador			
M4	1000 hrs.	Inspección general de fugas y tornillería		Operador y Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar el indicador de restricción del filtro de aire		Operador y Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisión presión de neumáticos delanteros		Operador y Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisión presión de neumáticos traseros		Operador y Mecánico			
M4	1000 hrs.	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones		Operador y Mecánico			
M4	1000 hrs.	Inspección del tractor en busca de pernos flojos		Operador y Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar válvula retenedora polvo filtro admisión		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Limpia rejillas y zona del radiador		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Engrase de enganche de tres puntos		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Engrase eje delantero		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Engrase eje de pedal de freno y embrague		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Engrase cojinetes de ruedas e eje delantero		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Engrase de yugo acoplamiento de eje cardán		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisión filtro de aire y sopletar si es necesario		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar tensión a faja		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar apriete de tornillos fijación barra de tiro		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar sistema admisión de aire de motor		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar refrigerante de motor		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Medición de presiones del sistema hidráulico		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar bastidor completo (fusuras, grietas, etc.)		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar ajuste de válvulas de motor		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar luces e indicadores de tablero		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar cable de freno de estacionamiento		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar ajuste del pedal de embrague		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar sistema eléctrico		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar sistema de arranque y alternador		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Comprobación de fugas en todos los sistemas		Operador y Mecánico			
TOTAL							
Firma _____				Firma _____			
Supervisor de Mantenimiento				Jefe del Taller			

Figura 45 Formato de la guía de lubricación de tractores en los frentes de cosecha

INGENIO PALO GORDO		TRANSERVISIA		GUÍA DE LUBRICACIÓN DE TRACTORES EN LOS FRENTE DE COSECHA		INGENIO PALO GORDO S.A	
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO							
Fecha		Dia Mes Año		Región a que pertenece la maquinaria			
Codigo de Maquinaria				Hora realizada del servicio			
Responsable				Horometro Actual			
No. Orden de Trabajo				Horometro Próximo Servicio			
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 40 minutos							
Tipo de Servicio	Intervalo de Servicio	Actividades a realizar	Ejecutado por	Nombre del Mecánico	Tiempo Real por Unidad (min)	Tiempo de Paro por Unidad (min)	Observaciones
M0	Diario	Revisar nivel de combustible	Operador				
M0	Diario	Revisar nivel de aceite de motor	15W40	Operador			
M0	Diario	Revisar nivel refrigerante de motor		Operador			
M0	Diario	Revisar nivel aceite hidráulico y transmisión	DONAX TD	Operador			
M0	Diario	Drenar filtro de combustible		Operador			
M0	Diario	Revisar válvula retenedora polvo filtro admisión		Operador			
M0	Diario	Limpieza regatas y zona del radiador		Operador			
M0	Diario	Inspección general de fugas y tornillería		Operador y Mecánico			
M0	Diario	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones		Operador y Mecánico			
M0	Diario	Inspección del tractor en busca de pernos flojos		Operador y Mecánico			
M0	Diario	Revisar presión de neumáticos		Operador y Mecánico			
M0	Diario	Revisar sistema admisión de aire de motor		Operador y Mecánico			
M0	Diario	Revisar funcionamiento de indicadores y sensores		Operador y Mecánico			
M0	Diario	Comprobación de fugas en todos los sistemas		Operador y Mecánico			
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 60 minutos							
M1	250 hrs	Revisar nivel de combustible		Operador			
M1	250 hrs	Revisar nivel de aceite del motor	15W40	Operador			
M1	250 hrs	Revisar nivel de refrigerante del radiador		Operador			
M1	250 hrs	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión	DONAX TD	Operador			
M1	250 hrs	Drenar filtro de combustible		Operador			
M1	250 hrs	Inspección general de fugas y tornillería		Operador y Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar presión de neumáticos		Operador y Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar sistema admisión de aire de motor		Operador y Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar funcionamiento de indicadores y sensores		Operador y Mecánico			
M1	250 hrs	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones		Operador y Mecánico			
M1	250 hrs	Inspección del tractor en busca de pernos flojos		Operador y Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar válvula retenedora polvo filtro admisión		Mecánico			
M1	250 hrs	Limpieza regatas y zona del radiador		Mecánico			
M1	250 hrs	Engrase de engranche de tres puntos		Mecánico			
M1	250 hrs	Engrase eje delantero		Mecánico			
M1	250 hrs	Engrase eje de pedal de freno y embrague		Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales		Mecánico			
M1	250 hrs	Revisión filtro de aire y sopletar si es necesario		Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar tensión a faja		Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar nivel líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar mangueiras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar mangueiras y abrazaderas de sistema de enfriamiento		Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar luces e indicadores de tablero		Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar cable de freno de estacionamiento		Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno		Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar ajuste del pedal de embrague		Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar sistema eléctrico		Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno		Mecánico			
M1	250 hrs	Revisar sistema de arranque y alternador		Mecánico			
M1	250 hrs	Comprobación de fugas en todos los sistemas		Operador y Mecánico			
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 60 minutos							
M2	500 hrs	Revisar nivel de combustible		Operador			
M2	500 hrs	Revisar nivel de aceite del motor	15W40	Operador			
M2	500 hrs	Revisar nivel de refrigerante del radiador		Operador			
M2	500 hrs	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión	DONAX TD	Operador			
M2	500 hrs	Drenar filtro de combustible		Operador			
M2	500 hrs	Inspección general de fugas y tornillería		Operador y Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar el indicador de restricción del filtro de aire		Operador y Mecánico			
M2	500 hrs	Revisión presión de neumáticos delanteros		Operador y Mecánico			
M2	500 hrs	Revisión presión de neumáticos traseros		Operador y Mecánico			
M2	500 hrs	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones		Operador y Mecánico			
M2	500 hrs	Inspección del tractor en busca de pernos flojos		Operador y Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar válvula retenedora polvo filtro admisión		Mecánico			
M2	500 hrs	Limpieza regatas y zona del radiador		Mecánico			
M2	500 hrs	Engrase de engranche de tres puntos		Mecánico			
M2	500 hrs	Engrase eje delantero		Mecánico			
M2	500 hrs	Engrase eje de pedal de freno y embrague		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisión filtro de aire y sopletar si es necesario		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar tensión a faja		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar ajuste de tornillos fijación barra de tiro		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar nivel líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar mangueiras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar mangueiras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar mangueiras y abrazaderas de sistema de enfriamiento		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar luces e indicadores de tablero		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar cable de freno de estacionamiento		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar ajuste del pedal de embrague		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar sistema eléctrico		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar sistema de arranque y alternador		Mecánico			
M2	500 hrs	Comprobación de fugas en todos los sistemas		Operador y Mecánico			
TOTAL							

Continuación del formato de la guía de lubricación de tractores en los frentes de cosecha

Tipo de Servicio	Intervalo de Servicio	Actividades a realizar	Ejecutado por	Nombre del Mecánico	Tiempo Real por Unidad (min)	Tiempo de Paro por Unidad (min)	Observaciones
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 80 minutos							
M3	750 hrs	Revisar nivel de combustible	Operador				
M3	750 hrs	Revisar nivel de aceite del motor 15W40	Operador				
M3	750 hrs	Revisar nivel de refrigerante del radiador	Operador				
M3	750 hrs	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión DONAX TD	Operador				
M3	750 hrs	Drenar filtro de combustible	Operador				
M3	750 hrs	Inspección general de fugas y tornillería	Operador y Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar presión de neumáticos	Operador y Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar sistema admisión de aire de motor	Operador y Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar funcionamiento de indicadores y sensores	Operador y Mecánico				
M3	750 hrs	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones	Operador y Mecánico				
M3	750 hrs	Inspección del tractor en busca de pernos flojos	Operador y Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar válvula retenedora polvo filtro admisión	Mecánico				
M3	750 hrs	Limpjar rejillas y zona del radiador	Mecánico				
M3	750 hrs	Engrase de enganche de tres puntos	Mecánico				
M3	750 hrs	Engrase eje delantero	Mecánico				
M3	750 hrs	Engrase eje de pedal de freno y embrague	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar tensión a faja	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar apriete de tornillos fijación barra de tiro	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar nivel líquido de batería y rellenar	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico				
M3	750 hrs	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor	Mecánico				
M3	750 hrs	Cambiar aceite de mandos finales delanteros y diferencial 85W140	Mecánico				
M3	750 hrs	Tomar muestra de aceite motor para análisis	Mecánico				
M3	750 hrs	Tomar muestra de aceite de mandos finales y diferencial para análisis	Mecánico				
M3	750 hrs	Tomar muestra de aceite de transmisión y sistema hidráulico	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar luces e indicadores de tablero	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar cable de freno de estacionamiento	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar ajuste del pedal de embrague	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar sistema eléctrico	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno	Mecánico				
M3	750 hrs	Revisar sistema de arranque y alternador	Mecánico				
M3	750 hrs	Comprobación de fugas en todos los sistemas	Operador y Mecánico				
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 120 minutos							
M4	1000 hrs	Revisar nivel de combustible	Operador				
M4	1000 hrs	Revisar nivel de aceite del motor 15W40	Operador				
M4	1000 hrs	Revisar nivel de refrigerante del radiador	Operador				
M4	1000 hrs	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión DONAX TD	Operador				
M4	1000 hrs	Drenar filtro de combustible	Operador				
M4	1000 hrs	Inspección general de fugas y tornillería	Operador y Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar el indicador de restricción del filtro de aire	Operador y Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisión presión de neumáticos delanteros	Operador y Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisión presión de neumáticos traseros	Operador y Mecánico				
M4	1000 hrs	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones	Operador y Mecánico				
M4	1000 hrs	Inspección del tractor en busca de pernos flojos	Operador y Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar válvula retenedora polvo filtro admisión	Mecánico				
M4	1000 hrs	Limpjar rejillas y zona del radiador	Mecánico				
M4	1000 hrs	Engrase de enganche de tres puntos	Mecánico				
M4	1000 hrs	Engrase eje delantero	Mecánico				
M4	1000 hrs	Engrase eje de pedal de freno y embrague	Mecánico				
M4	1000 hrs	Engrase cojinetes de ruedas y eje delantero	Mecánico				
M4	1000 hrs	Engrase de juego acoplamiento de eje cardán	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar tensión a faja	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar apriete de tornillos fijación barra de tiro	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar nivel líquido de batería y rellenar	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar sistema admisión de aire de motor	Mecánico				
M4	1000 hrs	Cambiar filtros de combustible	Mecánico				
M4	1000 hrs	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor	Mecánico				
M4	1000 hrs	Cambiar aceite de mandos finales delanteros y diferencial 85W140	Mecánico				
M4	1000 hrs	Cambiar filtro de aceite hidráulico y transmisión	Mecánico				
M4	1000 hrs	Cambiar filtros admisión de aire de motor	Mecánico				
M4	1000 hrs	Cambiar de aceite de hidráulico y transmisión	Mecánico				
M4	1000 hrs	Tomar muestra de aceite motor para análisis	Mecánico				
M4	1000 hrs	Tomar muestra de aceite de mandos finales y diferencial para análisis	Mecánico				
M4	1000 hrs	Tomar muestra de aceite de transmisión y sistema hidráulico	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar concentración de refrigerante	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento	Mecánico				
M4	1000 hrs	Cambiar refrigerante de motor	Mecánico				
M4	1000 hrs	Medición de presiones del sistema hidráulico	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar bastidor completo (fisuras, grietas, etc)	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar ajuste de válvulas de motor	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar luces e indicadores de tablero	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar cable de freno de estacionamiento	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar ajuste del pedal de embrague	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar sistema eléctrico	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno	Mecánico				
M4	1000 hrs	Revisar sistema de arranque y alternador	Mecánico				
M4	1000 hrs	Comprobación de fugas en todos los sistemas	Operador y Mecánico				
TOTAL							
Firma _____				Firma _____			
Supervisor de Mantenimiento				Jefe del Taller			

Figura 46 Formato de la guía de lubricación de alzadoras en los frentes de cosecha

INGENIO PALO GORDO		GUÍA DE LUBRICACIÓN DE ALZADORAS EN LOS FRENTE DE COSECHA				INGENIO PALO GORDO S.A	
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO							
Fecha		Dia Mes Año		Región a que pertenece la maquinaria			
Código de Maquinaria				Hora realizada del servicio			
Responsable				Horometro Actual			
No. Orden de Trabajo				Horometro Próximo Servicio			
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 45 minutos							
Tipo de Servicio	Intervalo de Servicio	Actividades a realizar	Ejecutado por	Nombre del Mecánico	Tiempo Real por Unidad (min)	Tiempo de Paro por Unidad (min)	Observaciones
M0	Diano	Revisar nivel de combustible	Operador				
M0	Diano	Revisar nivel de aceite del motor	Operador		10V40		
M0	Diano	Revisar nivel de refrigerante del radiador	Operador				
M0	Diano	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión	Mecánico		10V40		
M0	Diano	Desenrjar filtro de combustible	Mecánico				
M0	Diano	Revisar fajas del ventilador	Mecánico				
M0	Diano	Revisar el indicador de restricción del filtro de aire	Mecánico				
M0	Diano	Apretar de tornillos y nota de ubicación (brazos necesarios)	Mecánico				
M0	Diano	Engrase de los cilindros hidráulicos	Mecánico				
M0	Diano	Engrase de la pluma y tenaza	Mecánico				
M0	Diano	Engrase de las palancas de válvulas	Mecánico				
M0	Diano	Engrase del pedal de avance y retroceso	Mecánico				
M0	Diano	Engrase de los ejes de transmisión	Mecánico				
M0	Diano	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones	Mecánico				
M0	Diano	Revisión presión de neumáticos delanteros	Mecánico				
M0	Diano	Revisión presión de neumáticos traseros	Mecánico				
M0	Diano	Revisión filtro de aire y sopletar si es necesario	Mecánico				
M0	Diano	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales	Mecánico				
M0	Diano	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico				
M0	Diano	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar	Mecánico				
M0	Diano	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico				
M0	Diano	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador	Mecánico				
M0	Diano	Revisar luces e indicadores de tablero	Mecánico				
M0	Diano	Comprobación de fugas en todos los sistemas	Operador y Mecánico				
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 60 minutos							
M1	250 hrs	Revisar nivel de combustible	Operador				
M1	250 hrs	Revisar nivel de aceite del motor	Operador		10V40		
M1	250 hrs	Revisar nivel de refrigerante del radiador	Operador				
M1	250 hrs	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión	Mecánico		10V40		
M1	250 hrs	Desenrjar filtro de combustible	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisar fajas del ventilador	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisar el indicador de restricción del filtro de aire	Mecánico				
M1	250 hrs	Apretar de tornillos y nota de ubicación (brazos necesarios)	Mecánico				
M1	250 hrs	Engrase de los cilindros hidráulicos	Mecánico				
M1	250 hrs	Engrase de la pluma y tenaza	Mecánico				
M1	250 hrs	Engrase de las palancas de válvulas	Mecánico				
M1	250 hrs	Engrase del pedal de avance y retroceso	Mecánico				
M1	250 hrs	Engrase de los ejes de transmisión	Mecánico				
M1	250 hrs	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisión presión de neumáticos delanteros	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisión presión de neumáticos traseros	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisión filtro de aire y sopletar si es necesario	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisar luces e indicadores de tablero	Mecánico				
M1	250 hrs	Tomar muestra de aceite de mandos finales para análisis	Mecánico				
M1	250 hrs	Cambiar aceite de mandos finales delanteros y diferencial	Mecánico		80V140		
M1	250 hrs	Tomar muestra de aceite motor para análisis	Mecánico				
M1	250 hrs	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor	Mecánico				
M1	250 hrs	Cambiar filtro de combustible (depende ambiente de trabajo)	Mecánico				
M1	250 hrs	Tomar muestra de aceite de transmisión y sistema hidráulico	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisar lubricar y ajustar cable de freno	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisar sistema de arranque y alternador	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico				
M1	250 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento	Mecánico				
M1	250 hrs	Comprobación de fugas en todos los sistemas	Operador y Mecánico				
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 70 minutos							
M2	500 hrs	Revisar nivel de combustible	Operador				
M2	500 hrs	Revisar nivel de aceite del motor	Operador		10V40		
M2	500 hrs	Revisar nivel de refrigerante del radiador	Operador				
M2	500 hrs	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión	Mecánico		10V40		
M2	500 hrs	Desenrjar filtro de combustible	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisar fajas del ventilador	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisar el indicador de restricción del filtro de aire	Mecánico				
M2	500 hrs	Apretar de tornillos y nota de ubicación (brazos necesarios)	Mecánico				
M2	500 hrs	Engrase de los cilindros hidráulicos	Mecánico				
M2	500 hrs	Engrase de la pluma y tenaza	Mecánico				
M2	500 hrs	Engrase de las palancas de válvulas	Mecánico				
M2	500 hrs	Engrase del pedal de avance y retroceso	Mecánico				
M2	500 hrs	Engrase de los ejes de transmisión	Mecánico				
M2	500 hrs	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisión presión de neumáticos delanteros	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisión presión de neumáticos traseros	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisión filtro de aire y sopletar si es necesario	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisar luces e indicadores de tablero	Mecánico				
M2	500 hrs	Tomar muestra de aceite de mandos finales para análisis	Mecánico				
M2	500 hrs	Cambiar aceite de mandos finales delanteros y diferencial	Mecánico		80V140		
M2	500 hrs	Tomar muestra de aceite motor para análisis	Mecánico				
M2	500 hrs	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor	Mecánico				
M2	500 hrs	Cambiar filtro de diesel	Mecánico				
M2	500 hrs	Cambiar el filtro hidráulico (solo alzadoras SP1850)	Mecánico				
M2	500 hrs	Tomar muestra de aceite de transmisión y sistema hidráulico	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisar lubricar y ajustar cable de freno	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisar sistema de arranque y alternador	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico				
M2	500 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento	Mecánico				
M2	500 hrs	Comprobación de fugas en todos los sistemas	Operador y Mecánico				
TOTAL							

Continuación del formato de la guía de lubricación de alzadoras en los frentes de cosecha

Tipo de Servicio	Intervalo de Servicio	Actividades a realizar	Ejecutado por	Nombre del Mecánico	Tiempo Real por Unidad (min)	Tiempo de Paro por Unidad (min)	Observaciones
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 60 minutos							
M3	750 hrs.	Revisar nivel de combustible		Operador			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de aceite del motor 15W40		Operador			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de refrigerante del radiador		Operador			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión 15W40		Mecánico			
M3	750 hrs.	Drenar filtro de combustible		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar fajas del ventilador		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar el indicador de restricción del filtro de aire		Mecánico			
M3	750 hrs.	Apriete de tornillos y nota de ubicación (torque necesario)		Mecánico			
M3	750 hrs.	Engrase de los cilindros hidráulicos		Mecánico			
M3	750 hrs.	Engrase de la pluma y tenaza		Mecánico			
M3	750 hrs.	Engrase de las palancas de válvulas		Mecánico			
M3	750 hrs.	Engrase del pedal de avance y retroceso		Mecánico			
M3	750 hrs.	Engrase de los ejes de transmisión		Mecánico			
M3	750 hrs.	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisión presión de neumáticos delanteros		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisión presión de neumáticos traseros		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisión filtro de aire y sopletar si es necesario		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar luces e indicadores de tablero		Mecánico			
M3	750 hrs.	Tomar muestra de aceite de mandos finales para análisis		Mecánico			
M3	750 hrs.	Cambiar aceite de mandos finales delanteros y diferencial 85W140		Mecánico			
M3	750 hrs.	Tomar muestra de aceite motor para análisis		Mecánico			
M3	750 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M3	750 hrs.	Cambio de filtro de combustible (depende ambiente de trabajo)		Mecánico			
M3	750 hrs.	Tomar muestra de aceite de transmisión y sistema hidráulico		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar sistema de arranque y alternador		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento		Mecánico			
M3	750 hrs.	Comprobación de fugas en todos los sistemas		Operador y Mecánico			
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 120 minutos							
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de combustible		Operador			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de aceite del motor 15W40		Operador			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de refrigerante del radiador		Operador			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión 15W40		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Drenar filtro de combustible		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar fajas del ventilador		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar el indicador de restricción del filtro de aire		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Apriete de tornillos y nota de ubicación (torque necesario)		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Engrase de los cilindros hidráulicos		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Engrase de la pluma y tenaza		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Engrase de las palancas de válvulas		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Engrase del pedal de avance y retroceso		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Engrase de los ejes de transmisión		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisión presión de neumáticos delanteros		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisión presión de neumáticos traseros		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisión filtro de aire y sopletar si es necesario		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar luces e indicadores de tablero		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Tomar muestra de aceite de mandos finales para análisis		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Cambiar aceite de mandos finales delanteros y diferencial 85W140		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Tomar muestra de aceite motor para análisis		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Cambiar filtros de diesel		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Cambiar aceite hidráulico (caliente) y el filtro hidráulico		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Cambiar aceite de la transmisión y filtro de transmisión		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Limpie el strainer con solvente no inflamable		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Tomar muestra de aceite de transmisión y sistema hidráulico		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Cambio de refrigerante del radiador 50/50 (agua destilada y aditivo o anticongelante)		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Medición de presiones del sistema hidráulico		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar bastidor completo de la alzadora (fisuras, grietas, etc.)		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisión de sistema de arranque		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Cambio de filtros de aire primario y secundario		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar sistema de arranque y alternador		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Comprobación de fugas en todos los sistemas		Operador y Mecánico			
TOTAL							
Firma	Supervisor de Mantenimiento			Firma	Jefe del Taller		

Figura 47 Formato de la guía de lubricación de motobombas en el campo

INGENIO PALO GORDO		TRANSERVISIA		GUÍA DE LUBRICACIÓN DE MOTOBOMBAS								
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO												
Fecha	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="font-size: small;">Dia</td> <td style="font-size: small;">Mes</td> <td style="font-size: small;">Año</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	Dia	Mes	Año				Región a que pertenece la maquinaria		<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Dia	Mes	Año										
Código de Maquinaria	<input style="width: 100%;" type="text"/>	Hora realizada del servicio		<input style="width: 100%;" type="text"/>								
Responsable	<input style="width: 100%;" type="text"/>	Horometro Actual		<input style="width: 100%;" type="text"/>								
No. Orden de Trabajo	<input style="width: 100%;" type="text"/>	Horometro Próximo Servicio		<input style="width: 100%;" type="text"/>								
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 60 minutos												
Tipo de Servicio	Intervalo de Servicio	Actividades a realizar	Ejecutado por	Nombre del Mecánico	Tiempo Real por Unidad (min)	Tiempo de Paro por Unidad (min)	Observaciones					
M0	Cada 3 dias	Revisar aprietes de ruedas	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Revisar nivel de combustible	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Revisar nivel de aceite del motor 15W40	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Revisar nivel de refrigerante	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Revisar nivel de aceite de bomba centrífuga	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Drenar filtro de combustible	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Engrase ejes acoples y revisar estopas	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Revisar guarda polvo de filtro de admisión	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Revisar nivel de liquido de batería y rellenar	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Revisar luces e indicadores de tablero	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Revisar y calibrar alineación bomba motor	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Revisar sistema de arranque y alternador	Mecánico									
M0	Cada 3 dias	Inspección general de fugas	Operador y Mecánico									
TOTAL												
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 71 minutos												
M1	250 hrs.	Revisar aprietes de ruedas	Mecánico									
M1	250 hrs.	Revisar nivel de combustible	Mecánico									
M1	250 hrs.	Revisar nivel de aceite del motor 15W40	Mecánico									
M1	250 hrs.	Revisar nivel de refrigerante	Mecánico									
M1	250 hrs.	Revisar nivel de aceite de bomba centrífuga	Mecánico									
M1	250 hrs.	Drenar filtro de combustible	Mecánico									
M1	250 hrs.	Engrase ejes acoples y revisar estopas	Mecánico									
M1	250 hrs.	Revisar guarda polvo de filtro de admisión	Mecánico									
M1	250 hrs.	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario	Mecánico									
M1	250 hrs.	Revisar fajas del ventilador y tensor	Mecánico									
M1	250 hrs.	Revisar nivel de liquido de batería y rellenar	Mecánico									
M1	250 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión	Mecánico									
M1	250 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador	Mecánico									
M1	250 hrs.	Revisar luces e indicadores de tablero	Mecánico									
M1	250 hrs.	Revisar y calibrar alineación bomba motor	Mecánico									
M1	250 hrs.	Revisar sistema de arranque y alternador	Mecánico									
M1	250 hrs.	Tomar muestra de aceite de motor para análisis	Mecánico									
M1	250 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor	Mecánico									
M1	250 hrs.	Inspección general de fugas	Operador y Mecánico									
TOTAL												

Continuación del formato de la guía de lubricación de motobombas en el campo

Tipo de Servicio	Intervalo de Servicio	Actividades a realizar	Ejecutado por	Nombre del Mecánico	Tiempo Real por Unidad (min)	Tiempo de Paro por Unidad (min)	Observaciones
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 80 minutos							
M2	500 hrs	Revisar aprietes de ruedas		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar nivel de combustible		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar nivel de aceite del motor 15W40		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar nivel de refrigerante		Mecánico			
M2	500 hrs	Cambiar filtro de combustible diesel		Mecánico			
M2	500 hrs	Engrase: ejes acoples y revisar estopas		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar guarda polvo de filtro de admisión		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar luces e indicadores de tablero		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar y calibrar alineación bomba motor		Mecánico			
M2	500 hrs	Revisar sistema de arranque y alternador		Mecánico			
M2	500 hrs	Tomar muestra de aceite de motor para análisis		Mecánico			
M2	500 hrs	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M2	500 hrs	Tomar muestra de aceite de bomba centrífuga		Mecánico			
M2	500 hrs	Cambiar de aceite de bomba centrífuga 85W140		Mecánico			
M2	500 hrs	Inspección general de fugas	Operador y Mecánico				
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 71 minutos							
M3	750 hrs	Revisar aprietes de ruedas		Mecánico			
M3	750 hrs	Revisar nivel de combustible		Mecánico			
M3	750 hrs	Revisar nivel de aceite del motor 15W40		Mecánico			
M3	750 hrs	Revisar nivel de refrigerante		Mecánico			
M3	750 hrs	Revisar nivel de aceite de bomba centrífuga		Mecánico			
M3	750 hrs	Drenar filtro de combustible		Mecánico			
M3	750 hrs	Engrase: ejes acoples y revisar estopas		Mecánico			
M3	750 hrs	Revisar guarda polvo de filtro de admisión		Mecánico			
M3	750 hrs	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario		Mecánico			
M3	750 hrs	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M3	750 hrs	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M3	750 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M3	750 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M3	750 hrs	Revisar luces e indicadores de tablero		Mecánico			
M3	750 hrs	Revisar y calibrar alineación bomba motor		Mecánico			
M3	750 hrs	Revisar sistema de arranque y alternador		Mecánico			
M3	750 hrs	Tomar muestra de aceite de motor para análisis		Mecánico			
M3	750 hrs	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M3	750 hrs	Inspección general de fugas	Operador y Mecánico				
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 80 minutos							
M4	1000 hrs	Revisar aprietes de ruedas		Mecánico			
M4	1000 hrs	Revisar nivel de combustible		Mecánico			
M4	1000 hrs	Revisar nivel de aceite del motor 15W40		Mecánico			
M4	1000 hrs	Revisar nivel de refrigerante		Mecánico			
M4	1000 hrs	Cambiar filtro de combustible diesel		Mecánico			
M4	1000 hrs	Engrase: ejes acoples y revisar estopas		Mecánico			
M4	1000 hrs	Revisar guarda polvo de filtro de admisión		Mecánico			
M4	1000 hrs	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario		Mecánico			
M4	1000 hrs	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M4	1000 hrs	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M4	1000 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M4	1000 hrs	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M4	1000 hrs	Revisar luces e indicadores de tablero		Mecánico			
M4	1000 hrs	Revisar y calibrar alineación bomba motor		Mecánico			
M4	1000 hrs	Revisar sistema de arranque y alternador		Mecánico			
M4	1000 hrs	Tomar muestra de aceite de motor para análisis		Mecánico			
M4	1000 hrs	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M4	1000 hrs	Tomar muestra de aceite de bomba centrífuga		Mecánico			
M4	1000 hrs	Cambiar de aceite de bomba centrífuga 85W140		Mecánico			
M4	1000 hrs	Inspección general de fugas	Operador y Mecánico				
TOTAL							
Firma _____ Supervisor de Mantenimiento				Firma _____ Jefe del Taller			

Figura 48 Formato de la guía de lubricación de maquinaria pesada de construcción

INGENIO PALO GORDO		GUÍA DE LUBRICACIÓN DE MAQUINARIA PESADA DE CONSTRUCCIÓN				INGENIO PALO GORDO S.A	
TRANSERVISIA							
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO							
Fecha	Dia Mes Año			Región a que pertenece la maquinaria			
Código de Maquinaria				Hora realizada del servicio			
Responsable				Horometro Actual			
No. Orden de Trabajo				Horometro Próximo Servicio			
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 45 minutos							
Tipo de Servicio	Intervalo de Servicio	Actividades a realizar	Ejecutado por	Nombre del Mecánico	Tiempo Real por Unidad (min)	Tiempo de Paro por Unidad (min)	Observaciones
MO	Diario	Revisar nivel de combustible		Operador			
MO	Diario	Revisar nivel de aceite del motor	15W40	Operador			
MO	Diario	Revisar nivel de refrigerante del radiador		Operador			
MO	Diario	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión	15W40	Mecánico			
MO	Diario	Drenar filtro de combustible		Mecánico			
MO	Diario	Apretar de tornillos y nota de lubricación (torque necesario)		Mecánico			
MO	Diario	Engrase de los cilindros hidráulicos		Mecánico			
MO	Diario	Engrase de las palancas de válvulas		Mecánico			
MO	Diario	Engrase del pedal de avance y retroceso		Mecánico			
MO	Diario	Engrase de los ejes de transmisión		Mecánico			
MO	Diario	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones		Mecánico			
MO	Diario	Revisión presión de neumáticos delanteros		Mecánico			
MO	Diario	Revisión presión de neumáticos traseros		Mecánico			
MO	Diario	Revisión filtro de aire y sopletar si es necesario		Mecánico			
MO	Diario	Revisar nivel de egro diferencial y mandos finales		Mecánico			
MO	Diario	Revisar fugas del ventilador y tensor		Mecánico			
MO	Diario	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
MO	Diario	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
MO	Diario	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
MO	Diario	Revisar luces e indicadores de tablero		Mecánico			
MO	Diario	Revisar basidor completo (grifetas, corrosión, etc.)		Mecánico			
MO	Diario	Comprobación de fugas en todos los sistemas		Operador y Mecánico			
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 60 minutos							
M1	250 hrs.	Revisar nivel de combustible		Operador			
M1	250 hrs.	Revisar nivel de aceite del motor	15W40	Operador			
M1	250 hrs.	Revisar nivel de refrigerante del radiador		Operador			
M1	250 hrs.	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión	15W40	Mecánico			
M1	250 hrs.	Drenar filtro de combustible		Mecánico			
M1	250 hrs.	Apretar de tornillos y nota de lubricación (torque necesario)		Mecánico			
M1	250 hrs.	Engrase de los cilindros hidráulicos		Mecánico			
M1	250 hrs.	Engrase de la pluma y tenaza		Mecánico			
M1	250 hrs.	Engrase de las palancas de válvulas		Mecánico			
M1	250 hrs.	Engrase del pedal de avance y retroceso		Mecánico			
M1	250 hrs.	Engrase de los ejes de transmisión		Mecánico			
M1	250 hrs.	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisión presión de neumáticos delanteros		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisión presión de neumáticos traseros		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisión filtro de aire y sopletar si es necesario		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisar nivel de egro diferencial y mandos finales		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisar fugas del ventilador y tensor		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisar luces e indicadores de tablero		Mecánico			
M1	250 hrs.	Tomar muestra de aceite de mandos finales para análisis		Mecánico			
M1	250 hrs.	Tomar muestra de aceite de mandos finales delanteros y diferencial	85W140	Mecánico			
M1	250 hrs.	Tomar muestra de aceite motor para análisis		Mecánico			
M1	250 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M1	250 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M1	250 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M1	250 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisar sistema de arranque y alternador		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisar fugas del ventilador y tensor		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento		Mecánico			
M1	250 hrs.	Revisar basidor completo (grifetas, corrosión, etc.)		Mecánico			
M1	250 hrs.	Comprobación de fugas en todos los sistemas		Operador y Mecánico			
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 70 minutos							
M2	500 hrs.	Revisar nivel de combustible		Operador			
M2	500 hrs.	Revisar nivel de aceite del motor	15W40	Operador			
M2	500 hrs.	Revisar nivel de refrigerante del radiador		Operador			
M2	500 hrs.	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión	15W40	Mecánico			
M2	500 hrs.	Drenar filtro de combustible		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisar el indicador de restricción del filtro de aire		Mecánico			
M2	500 hrs.	Apretar de tornillos y nota de lubricación (torque necesario)		Mecánico			
M2	500 hrs.	Engrase de los cilindros hidráulicos		Mecánico			
M2	500 hrs.	Engrase de la pluma y tenaza		Mecánico			
M2	500 hrs.	Engrase de las palancas de válvulas		Mecánico			
M2	500 hrs.	Engrase del pedal de avance y retroceso		Mecánico			
M2	500 hrs.	Engrase de los ejes de transmisión		Mecánico			
M2	500 hrs.	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisión presión de neumáticos delanteros		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisión presión de neumáticos traseros		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisión filtro de aire y sopletar si es necesario		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisar nivel de egro diferencial y mandos finales		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisar fugas del ventilador y tensor		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisar luces e indicadores de tablero		Mecánico			
M2	500 hrs.	Tomar muestra de aceite de mandos finales para análisis		Mecánico			
M2	500 hrs.	Tomar muestra de aceite de mandos finales delanteros y diferencial	85W140	Mecánico			
M2	500 hrs.	Tomar muestra de aceite motor para análisis		Mecánico			
M2	500 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M2	500 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M2	500 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M2	500 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisar sistema de arranque y alternador		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisar fugas del ventilador y tensor		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento		Mecánico			
M2	500 hrs.	Revisar basidor completo (grifetas, corrosión, etc.)		Mecánico			
M2	500 hrs.	Comprobación de fugas en todos los sistemas		Operador y Mecánico			
TOTAL							

Continuación del formato de la guía de lubricación de maquinaria pesada de construcción

Tipo de Servicio	Intervalo de Servicio	Actividades a realizar	Ejecutado por	Nombre del Mecánico	Tiempo Real por Unidad (min)	Tiempo de Paro por Unidad (min)	Observaciones
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 60 minutos							
M3	750 hrs.	Revisar nivel de combustible		Operador			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de aceite del motor	19W40	Operador			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de refrigerante del radiador		Operador			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión	19W40	Mecánico			
M3	750 hrs.	Drenar filtro de combustible		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar el indicador de restricción del filtro de aire		Mecánico			
M3	750 hrs.	Apriete de tornillos y nota de ubicación (torque necesario)		Mecánico			
M3	750 hrs.	Engrase de los cilindros hidráulicos		Mecánico			
M3	750 hrs.	Engrase de la pluma y tenaza		Mecánico			
M3	750 hrs.	Engrase de las palancas de válvulas		Mecánico			
M3	750 hrs.	Engrase del pedal de avance y retroceso		Mecánico			
M3	750 hrs.	Engrase de los ejes de transmisión		Mecánico			
M3	750 hrs.	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisión presión de neumáticos delanteros		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisión presión de neumáticos traseros		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar luces e indicadores de tablero		Mecánico			
M3	750 hrs.	Tomar muestra de aceite de mandos finales para análisis		Mecánico			
M3	750 hrs.	Cambiar aceite de mandos finales delanteros y diferencial	89W140	Mecánico			
M3	750 hrs.	Tomar muestra de aceite motor para análisis		Mecánico			
M3	750 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M3	750 hrs.	Cambio de filtro de combustible (depende ambiente de trabajo)		Mecánico			
M3	750 hrs.	Tomar muestra de aceite de transmisión y sistema hidráulico		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar sistema de arranque y alternador		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento		Mecánico			
M3	750 hrs.	Revisar bastidor completo (fisuras, grietas, etc.)		Mecánico			
M3	750 hrs.	Comprobación de fugas en todos los sistemas		Operador y Mecánico			
TOTAL							
TIEMPO ESTIMADO DE DURACION: 120 minutos							
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de combustible		Operador			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de aceite del motor	19W40	Operador			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de refrigerante del radiador		Operador			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de aceite de hidráulico y transmisión	19W40	Mecánico			
M4	1000 hrs.	Drenar filtro de combustible		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar el indicador de restricción del filtro de aire		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Apriete de tornillos y nota de ubicación (torque necesario)		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Engrase de los cilindros hidráulicos		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Engrase de las palancas de válvulas		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Engrase del pedal de avance y retroceso		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Engrase de los ejes de transmisión		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Inspeccionar los neumáticos, las luces, batería y conexiones		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisión presión de neumáticos delanteros		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisión presión de neumáticos traseros		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisión filtro de aire y sopletear si es necesario		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de ejes diferencial y mandos finales		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de radiador		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar luces e indicadores de tablero		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Tomar muestra de aceite de mandos finales para análisis		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Cambiar aceite de mandos finales delanteros y diferencial	89W140	Mecánico			
M4	1000 hrs.	Tomar muestra de aceite motor para análisis		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Cambiar aceite y filtro de aceite de motor		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Cambiar filtros de diesel		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Cambiar aceite hidráulico (caliente) y el filtro hidráulico		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Cambiar aceite de la transmisión y filtro de transmisión		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Limpie el strainer con solvente no inflamable		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Tomar muestra de aceite de transmisión y sistema hidráulico		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Cambio de refrigerante del radiador 50/50 (agua destilada y aditivo o anticongelante)		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Medición de presiones del sistema hidráulico		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar bastidor completo (fisuras, grietas, etc.)		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisión de sistema de arranque y alternador		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Cambio de filtros de aire, primario y secundario		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar, lubricar y ajustar cable de freno		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar sistema de arranque y alternador		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar fajas del ventilador y tensor		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar nivel de líquido de batería y rellenar		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de admisión		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Revisar mangueras y abrazaderas de sistema de enfriamiento		Mecánico			
M4	1000 hrs.	Comprobación de fugas en todos los sistemas		Operador y Mecánico			
TOTAL							
Firma _____ Supervisor de Mantenimiento				Firma _____ Jefe del Taller			

Figura 49 Formato de stock de repuestos

INGENIO PALO GORDO										STOCK DE REPUESTOS								
TRANSERVISA																		
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO																		
Items	Fecha	No. Documento	Clasificación	Categoria	Articulo	Descripcion	No. de Parte	Destino	Medida	Entradas			Salidas			EXISTENCIAS		
										Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total

Tabla LVI Programa semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria automotriz

Programa Semanal de Mantenimiento Preventivo													
Correspondiente del <input type="text" value="3"/> al <input type="text" value="4"/> de <input type="text" value="Octubre/Noviembre"/> de <input type="text" value="2005"/> Maquinaria Automotriz <input type="text" value="X"/>													
Supervisado por <input type="text" value="Cristian Garzano"/>													
Firma del Supervisor _____													
Código de Máquina	Tipo de Máquina	Responsable	Kilometraje							Kilometraje Acumulado	Servicio	Próximo Servicio	Observaciones
			Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Dom				
L-801	Liviano	Ely Samayoa	23500	24600	25900	26700	27300	27480	0	27500	4000	31500	
L-815	Liviano	Salvador López	47300	47630	48700	49800	50800	51280	0	51300	8000	55300	
L-817	Liviano	Ernesto Chavez	47250	47540	49300	50800	51190	51220	0	51250	8000	55250	
L-826	Liviano	Henry Duarte	21800	23400	24700	25400	25750	25770	0	25800	4000	29800	
L-827	Liviano	Hector Sigma	70900	71900	72900	73400	74790	74880	0	74900	12000	78900	
L-829	Liviano	Cesar Muñoz	22700	23400	24300	25600	26600	26680	0	26700	4000	30700	
B-721	Buses	Carlos Colindres	46300	47500	48600	49800	50100	50270	0	50300	8000	54300	
B-726	Buses	Juho Juárez	32500	33400	34900	35300	36250	36470	0	36500	16000	40500	
B-727	Buses	Kevin Hernández	23600	24500	25250	26450	26500	27570	0	27600	12000	31600	
B-729	Buses	Victor Gutierrez	42300	43400	44500	45890	46143	46270	0	46300	12000	50300	
B-733	Buses	Oscar Vásquez	53200	54130	55423	56221	56895	57160	0	57200	4000	61200	
C-107	Cabezales	Jorge Guzman	63400	64120	66439	66120	67134	67380	0	67400	4000	71400	
C-214	Cabezales	Erick Sagastume	67900	68300	68650	70320	71789	71875	0	71900	8000	75900	
C-229	Cabezales	Otto Velásquez	82400	83204	84328	86790	86239	86380	0	86400	16000	90400	
Firma del Jefe de Taller _____													

Tabla LVII Programa semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción

	Programa Semanal de Mantenimiento Preventivo												
Correspondiente del		16	al	7	de	Nov-Dic/Enero	de	2007	Maquinaria Agrícola			<input checked="" type="checkbox"/>	
Supervisado por		Cristian Garzaro						Maquinaria Pesada de Construcción			<input checked="" type="checkbox"/>		
Firma del Supervisor _____													
Código de Máquina	Tipo de Máquina	Responsable	Horómetro							Horómetro	Servicio	Próximo Servicio	Observaciones
			Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Dom	Acumulado			
A-2003	Alzadora	Jose Luis Suy	250	273	302	355	398	405	490	500	500	750	
A-2009	Alzadora	Minor Calel	250	267	299	340	402	432	485	500	500	750	
A-2014	Alzadora	Cornelio Perez	250	271	289	334	390	434	480	500	500	750	
A-2017	Alzadora	Claudio Mejia	250	265	294	311	399	444	469	500	500	750	
A-2018	Alzadora	Juan José Vicente	250	263	301	345	401	432	456	500	500	750	
T-1957	Tractor	Victor Guatzin	500	567	599	690	706	728	739	750	750	1000	
T-1910	Tractor	Rocke Menchú	250	263	281	303	387	452	494	500	500	750	
T-1922	Tractor	Julio Saracini	250	262	278	307	378	430	465	500	500	750	
T-1952	Tractor	Felipe Marroquin	250	275	301	389	409	425	460	500	500	750	
T-1954	Tractor	Eliceo Palacios	250	264	283	340	381	419	450	500	500	750	
P-4001	Cargador Frontal	Balino Chacoj	250	298	277	323	390	423	440	500	500	750	
P-4002	Cargador Frontal	Francisco Jij	250	264	282	332	358	389	420	500	500	750	
Firma del Jefe de Taller _____													

Tabla LVIII Calendarización semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria automotriz

		Calendarización Semanal de Mantenimiento Preventivo													
Correspondiente del <input type="text" value="6"/> al <input type="text" value="11"/> de <input type="text" value="Noviembre"/> de <input type="text" value="2006"/>		Maquinaria Automotriz <input type="text" value="X"/>													
Supervisado por <input type="text" value="Cristian Garza"/>															
Firma del Supervisor _____															
Código de Máquina	Tipo de Máquina	Responsable	Semanal							Kilometraje				Observaciones	
			Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Dom	4000	8000	12000	16000		
L-801	Liviano	Edy Samayoa	X								X				
L-815	Liviano	Salvador López		X								X			
L-817	Liviano	Ernesto Chavez	X									X			
L-826	Liviano	Henry Duarte		X							X				
L-827	Liviano	Hector Sigarua			X								X		
L-829	Liviano	Cesar Muñoz		X							X				
B-721	Buses	Carlos Colindres	X									X			
B-726	Buses	Julio Juarez		X										X	
B-727	Buses	Kevin Hernández	X										X		
B-729	Buses	Victor Gutierrez		X									X		
B-733	Buses	Oscar Vásquez			X						X				
C-107	Cabezales	Jorge Guzman	X								X				
C-214	Cabezales	Erick Sagastume		X								X			
C-229	Cabezales	Otto Velasquez	X											X	
Firma del Jefe de Taller _____															

Tabla LIX Calendarización semanal de mantenimiento preventivo de maquinaria agrícola y maquinaria pesada de construcción

Calendarización Semanal de Mantenimiento Preventivo															
Correspondiente del <input type="text" value="9"/> al <input type="text" value="14"/> de <input type="text" value="Enero"/> de <input type="text" value="2007"/>															
Maquinaria Agrícola <input checked="" type="checkbox" value="X"/>															
Supervisado por <input type="text" value="Cristian Garzaro"/>															
Maquinaria Pesada de Construcción <input checked="" type="checkbox" value="X"/>															
Firma del Supervisor _____															
Código de Máquina	Tipo de Máquina	Responsable	Semanal							Horómetro				Observaciones	
			Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	Dom	250	500	750	1000		
A-2003	Alzadora	Jose Luis Suy	X										X		
A-2009	Alzadora	Mymor Caliel	X										X		
A-2014	Alzadora	Cornelio Perez		X									X		
A-2017	Alzadora	Claudio Mejia			X								X		
A-2018	Alzadora	Juan José Vicente				X							X		
T-1867	Tractor	Victor Guatzin	X											X	
T-1910	Tractor	Rocke Menchú	X										X		
T-1922	Tractor	Julio Saracini		X									X		
T-1952	Tractor	Felipe Marroquin			X								X		
T-1954	Tractor	Eliceo Palacios				X							X		
P-4001	Cargador Frontal	Balvino Chocoj							X				X		
P-4002	Cargador Frontal	Francisco Joj								X			X		
Firma del Jefe de Taller _____															

Tabla LX Filtros y lubricantes de maquinaria automotriz de vehículos livianos

VEHÍCULOS AUTORIZADO DE TRANSERVISIA						MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VEHÍCULOS LIVIANOS									
Items	Código de Máquina	Cuota	Marca	Color	Responsable	Aceite de Motor 15W40 Litros	Aceite Caja 80W90 Litros	Aceite Catarina 80W90 Litros	Filtro de Aceite	Filtro de Aceite Luber-Finder	Filtro Diesel	Filtro de Diesel Luber-Finder	Filtro de Aire	Filtro de Aire de Luber-Finder	
1	L-801	75	Pick-UP Land-Cruiser Toyota	Rojo/Franjas	Edy Samayoa	9	3	5	TOYOTA 9091530602	LFP5971	TOYOTA 2330364010	G2920	TOYOTA 1780161030	AF368	
2	L-802	100	Pick-UP Land-Cruiser Toyota	Rojo/Franjas	Nicolas Cantor	9	3	5	TOYOTA 9091530602	LFP5971	TOYOTA 2330364010	G2920	TOYOTA 1780161030	AF368	
3	L-815	75	Pick-UP/Hylux/Doble Cabina	Rojo Marron	Salvador Lopez	7	3	5	TOYOTA 1560041010	PH8A	TOYOTA 2330364010	G2920	TOYOTA 1780154080 = 17801-54170	AF8934	
4	L-816	100	Pick-UP/Toyota	Rojo Marron	Esteban Meretz	7	3	5	TOYOTA 1560041010	PH8A	TOYOTA 2330364010	G2920	TOYOTA 1780154080 = 17801-54170	AF8934	
5	L-817	75	Pick-UP/Toyota Hylux	Blanco	Ernesto Chavez	7	3	5	TOYOTA 1560041010	PH8A	TOYOTA 2330364010	G2920	TOYOTA 1780154180 = 17801-54170	AF8934	
6	L-821	No tiene	Pick-UP/Chevrolet	Verde	Comelio del Taller	6	4	6	FLEETGUARD LF781	PH561	AC QF481	G481	AC A773C	AF773	
7	L-823	100	Camioneta Land Cruiser	Beige	Aristeo Ortiz	7	3	5	TOYOTA 1560041010	PH8A	TOYOTA 2330364010	G2920	TOYOTA 1780154080 = 17801-54170	AF8934	
8	L-824	75	Pick-UP/Toyota Hylux	Rojo Marron	Carlos Merida	7	3	5	TOYOTA 1560041010	PH8A	TOYOTA 2330364010	G2920	TOYOTA 1780154080 = 17801-54170	AF8934	
9	L-825	100	Pick-UP/Toyota Hylux	Rojo Marron	Taller	7	3	5	TOYOTA 1560041010	PH8A	TOYOTA 2330364010	G2920	TOYOTA 1780154080 = 17801-54170	AF8934	
10	L-826	120	Pick-UP/Toyota Hylux	Rojo Marron	Henry Duarte	7	3	5	TOYOTA 1560041010	PH8A	TOYOTA 2330364010	G2920	TOYOTA 1780154080 = 17801-54170	AF8934	
11	L-827	75	Pick-UP/Toyota Hylux	Rojo Marron	Hector Sigarosa	7	3	5	TOYOTA 1560041010	PH8A	TOYOTA 2330364010	G2920	TOYOTA 1780154080 = 17801-54170	AF8934	
12	L-829	125	Pick-UP/Toyota Hylux	Blanco	Cesar Muñoz	7	3	5	TOYOTA 1560041010	PH8A	TOYOTA 2330364010	G2920	TOYOTA 1780154180 = 17801-54170	AF8934	
13	L-836	100	Panel Toyota	Blanco	Rene Cabrera	7	2	2	TOYOTA 1560041010	PH8A	TOYOTA 2330364010	G2920	TOYOTA 1780175010 = 17801-87101	AF109	
14	L-839	100	Camioneta Land Cruiser	Verde/Franja Negra	Juan Ranero	9	3	4	TOYOTA 9091530602	LFP5971	TOYOTA 2330364010	G2920	TOYOTA 1780161030	AF368	
15	L-840	75	Pick-UP Isuzu	Blanco	Fredy Luna	7	3	5	FFH3950	-	FLEETGUARD FF5114	FP588F	LAF5598	-	
16	L-841	75	Pick-UP Isuzu	Rojo	Ing. Ronald Pocasangre	7	3	5	FFH3950	-	FLEETGUARD FF6114	FP588F	LAF5598	-	
17	L-842	75	Pick-UP Isuzu	Blanco	Edison Guerra	7	3	5	FFH3950	-	FLEETGUARD FF5114	FP588F	LAF5598	-	
18	L-838	100	Camioneta Toyota Runer	Azul Oscuro	Ing. Byron de Paz	7	3	5	TOYOTA 90915-YZ2B3	PH2835	-	-	TOYOTA 17801-58010	LAF1964	
19	L-844	100	Toyota Hylux	Plateado Metalico	Ing. Sergio Valenzuela	7	3	5	TOYOTA 90915-YZ2B3	PH2835	TOYOTA K5186040-0010 23300-01020 = 23300-09020	G2903	TOYOTA 17801-0C010 17801-0C020	AF3595	
20	L-845	100	Toyota Hylux	Plateado Metalico	Ing. Luis Juarez	7	3	5	TOYOTA 90915-YZ2B3	PH2835	TOYOTA K5186040-0010 23300-01020 = 23300-09020	G2903	TOYOTA 17801-0C010 17801-0C020	AF3595	
21	L-846	110	Toyota Hylux	Verde Oscuro	Ing. Rogelio Ramirez	7	3	5	TOYOTA 90915-YZ2B3	PH2835	TOYOTA K5186040-0010 23300-01020 = 23300-09020	G2903	TOYOTA 17801-0C010 17801-0C020	AF3595	
22	L-847	120	Toyota Hylux	Blanco	Ing. Ismar Perez	7	3	5	TOYOTA 90915-YZ2B3	PH2835	TOYOTA K5186040-0010 23300-01020 = 23300-09020	G2903	TOYOTA 17801-0C010 17801-0C020	AF3595	
23	L-848	100	Toyota Hylux	Negro	Ing. Cesar Reyes	7	3	5	TOYOTA 90915-YZ2B3	PH2835	TOYOTA K5186040-0010 23300-01020 = 23300-09020	G2903	TOYOTA 17801-0C010 17801-0C020	AF3595	
24	L-849	75	Toyota Hylux	Plateado Metalico	Ing. Jorge Sanchez	7	3	5	TOYOTA 90915-YZ2B3	PH2835	TOYOTA K5186040-0010 23300-01020 = 23300-09020	G2903	TOYOTA 17801-0C010 17801-0C020	AF3595	

Tabla LXI Filtros y lubricantes de maquinaria automotriz de buses

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BUSES																
Items	Código de Maquina	Marca	Acete de Motor 15W/40 Litros	Acete Caja 8W/140 Litros	Acete Catarina 8W/140 Litros	Acete Hidraulico Donax TG Litros	Filtro de Acete	Filtro de Acete Luber-Finder	Filtro Diesel	Filtro de Diesel Luber-Finder	Filtro Hidraulico	Filtro Hidraulico Luber-Finder	Filtro de Aire	Filtro de Aire de Luber-Finder	Filtro de Agua	Filtro de Agua Luber-Finder
1	B-704	FORD CATERPILLAR	18	8	16	-	2 LF3342 FLEETGUARD	LFP5570	FF185	LFP440F	-	-	AF933	-	-	-
2	B-705	FORD CAT AMARILLO 3208	18	8	16	4	2 LF3342 FLEETGUARD	2 LFP5570	FF204 FLEETGUARD FF235 ó FF5207	LFP3693F LFP9337 LFP615FH	-	-	AF1815 FLEETGUARD	LAF558	-	-
3	B-707	FORD/CAT AMARILLO 3208	18	12	18	-	2 LF3342	2 LFP5570	FF185	LFP440F	-	-	AF933	LAF933	-	-
4	B-710	INTERNACIONAL/BUS GRIZ	16	8	16	4	LF3313	PH8A	FF167 FLEETGUARD	L296F	-	-	AF942	LAF942	-	-
5	B-711	FORD/CAT AMARILLO 3208	18	8	14	4	2 LF3342	2 LFP5570	FF185	LFP440F	-	-	AF933	LAF933	-	-
6	B-720	INTERNACIONAL/BUS	20	12	16	4	2 LF3316 FLEETGUARD	2 PH675	FF185 FLEETGUARD FF204 FLEETGUARD	LFP440F LFP3693F	-	-	AF942	LAF942	-	-
7	B-721	INTERNACIONAL/BUS	18	12	16	4	2 LF3316 FLEETGUARD	2 PH675	FF185 FLEETGUARD FF204 FLEETGUARD	LFP440F LFP3693F	-	-	AF942	LAF942	-	-
8	B-722 + B-735	INTERNACIONAL/BUS	20	8	16	4	2 LF3316 FLEETGUARD = 2 P955616	2 PH675	FF185 FLEETGUARD FF5035 FLEETGUARD	LFP440F LFP3693F	-	-	AF942	LAF942	-	-
9	B-725	INTERNACIONAL	16	12	16	-	LF3344 FLEETGUARD	LFP784	FF5020 FLEETGUARD FF5035 FLEETGUARD	FP251F LFP811F	-	-	LAF588	LAF588	-	-
10	B-726	INTERNACIONAL	16	12	16	-	LF3344 FLEETGUARD	LFP784	FF5020 FLEETGUARD FF5035 FLEETGUARD	FP251F LFP811F	-	-	LAF588	LAF588	-	-
11	B-727	INTERNACIONAL	20	-	16	16	2 LF3455 FLEETGUARD	2 LFP2244	FF185 FLEETGUARD FF5269 FLEETGUARD	LFP440F LFP3349	AL56469 JD HF6057 FLEETGUARD	LFH8500 LFP1652	AF979	LAF979	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
12	B-728	INTERNACIONAL	16	12	16	-	LF3344 FLEETGUARD	LFP784	FF185 FLEETGUARD FF5035 FLEETGUARD AR60041	LFP440F LFP811F P1130	-	-	P181188 DONALDSON	LAF588	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
13	B-729	INTERNACIONAL	20	-	16	16	2 LF3455 FLEETGUARD	2 LFP2244	FF185 FLEETGUARD FF5269 FLEETGUARD	LFP440F LFP3349	AL56469 JD HF6057 FLEETGUARD	LFH8500 LFP1652	AF979	LAF979	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
14	B-730	INTERNACIONAL	20	-	16	16	2 LF3393 FLEETGUARD	2 LFP2251	FF5269 FLEETGUARD	LFP3349	AL56469 JD HF6057 FLEETGUARD	LFH8500 LFP1652	AF979	LAF979	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
15	B-731	INTERNACIONAL	16	12	16	-	LF3344 FLEETGUARD	LFP784	FF185 FLEETGUARD P550811 DONALDSON	LFP440F LFP811F	-	-	P181188 DONALDSON	LAF588	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
16	B-732	INTERNACIONAL	20	-	16	16	2 LF3393 FLEETGUARD	2 LFP2251	FF5269 FLEETGUARD	LFP3349	AL56469 JD HF6057 FLEETGUARD	LFH8500 LFP1652	AF979	LAF979	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
17	B-733	INTERNACIONAL	20	-	16	16	2 LF3393 FLEETGUARD	2 LFP2251	FF5269 FLEETGUARD	LFP3349	AL56469 JD HF6057 FLEETGUARD	LFH8500 LFP1652	AF979	LAF979	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
18	B-734	INTERNACIONAL	20	-	16	16	2 LF3393 FLEETGUARD	2 LFP2251	FF5269 FLEETGUARD	LFP3349	AL56469 JD HF6057 FLEETGUARD	LFH8500 LFP1652	AF979	LAF979	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
19	B-735	FORD	20	-	18	16	2 LF3349 FLEETGUARD	2 LFP780	FF185 FLEETGUARD F51251 FLEETGUARD	LFP440F LFP8062 = LFP944F	AL56469 JD HF6057 FLEETGUARD	LFH8500 LFP1652	AF4878 FLEETGUARD AF25215 FLEETGUARD	LAF1878 LAF3585	-	-
20	B-736	FORD	20	12	18	-	LF3552 FLEETGUARD	LFP780	FS1251 FLEETGUARD	LFP8062	-	-	AF4878 FLEETGUARD AF25215 FLEETGUARD	LAF1878 LAF3585	-	-
21	B-737	FORD	20	12	18	16	2 LF3349 FLEETGUARD	2 LFP780	FF185 FLEETGUARD FS1251 FLEETGUARD	LFP440F LFP8062 = LFP944F	AL56469 JD HF6057 FLEETGUARD	LFH8500 LFP1652	AF4878 FLEETGUARD AF25215 FLEETGUARD	LAF1878 LAF3585	-	-
22	B-738	FORD	20	-	18	16	2 LF3497 FLEETGUARD	2 PH6715	2 FF5095 FLEETGUARD 33211 WK	2 LFP3806 LFP8061	AL56469 JD HF6057 FLEETGUARD	LFH8500 LFP1652	-	LAF1009	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
23	B-739	FORD	20	-	18	16	2 LF3316 FLEETGUARD = 2 P955616	2 PH675	FF185 FLEETGUARD FF204 FLEETGUARD	LFP440F LFP3693F	-	-	AF942	LAF942	-	-

Tabla LXII Filtros y lubricantes de maquinaria automotriz de cabezales

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE CABEZALES															
Items	Código de Máquina	Marca	Motor	Acete de Motor 15W40 Litros	Acete Caja 85W140 Litros	Acete Catarina 85W140 Litros	Acete Hidraulico Donax TG	Filtro de Acete	Filtro de Acete Luber. Finder	Filtro de Diesel	Filtro de Diesel Luber. Finder	Filtro de Aire	Filtro de Aire Luber. Finder	Filtro de Agua	Filtro de Agua Luber. Finder
1	C-101	VOLVO WHITE/CABEZAL	CUMMINS	42	12	32	4	12-2-73 LF3000 FLEETGUARD = 51748 WIX	LFP3000	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	P181096 DONALDSON	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
2	C-103	VOLVO WHITE/CABEZAL	CUMMINS	42	12	32	4	LFP670 DEUTSCH LFP777B DEUTSCH	LFP670 LFP777B	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	P181096 DONALDSON	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
3	C-105	VOLVO WHITE/CABEZAL	CUMMINS	42	12	32	4	12-2-73 LF3000 FLEETGUARD = 51748 WIX	LFP3000	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	P181096 DONALDSON	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
4	C-107	VOLVO WHITE/CABEZAL	CUMMINS	42	12	32	4	12-2-73 LF3000 FLEETGUARD = 51748 WIX	LFP3000	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	P181096 DONALDSON	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
6	C-108	VOLVO WHITE/CABEZAL	CUMMINS	42	12	32	4	LFP670B LFP777B		FF185		AF943		WF24071	
6	C-109	VOLVO WHITE/CABEZAL	CUMMINS	42	12	32	4	LF3000		FF185		AF943		WF24071	
7	C-114	VOLVO WHITE/CABEZAL	CUMMINS	42	12	32	4	LFP670 DEUTSCH LFP777B DEUTSCH	LFP670 LFP777B	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	P181096 DONALDSON	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
8	C-115	VOLVO WHITE/CABEZAL	CUMMINS	42	12	32	4	12-2-73 LF3000 FLEETGUARD = 51748 WIX	LFP3000	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	P181096 DONALDSON	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
9	C-214	VOLVO GM WHITE CAB	CUMMINS	42	12	32	4	12-2-73 LF3000 FLEETGUARD = 51748 WIX	LFP3000	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	P181096 DONALDSON	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
10	C-215	VOLVO GM BLANCO	CUMMINS	42	12	32	4	12-2-73 LF3000 FLEETGUARD = 51748 WIX	LFP3000	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	P181096 DONALDSON	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
11	C-217	VOLVO GM/BLANCO	CUMMINS	42	12	32	4	LFP670 DEUTSCH LFP777B DEUTSCH	LFP670 LFP777B	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	P181096 DONALDSON	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
12	C-223	VOLVO GM/BLANCO	CUMMINS	42	12	32	4	12-2-73 LF3000 FLEETGUARD = 51748 WIX	LFP3000	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	P181096 DONALDSON	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
13	C-229	VOLVO GM CABEZAL	CUMMINS	42	12	32	4	12-2-73 LF3000 FLEETGUARD = 51748 WIX	LFP3000	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	P181096 DONALDSON	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
14	C-230	VOLVO GM	CUMMINS	42	12	32	4	12-2-73 LF3000 FLEETGUARD = 51748 WIX	LFP3000	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	P181096 DONALDSON	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
15	C-231	VOLVO GMC	CUMMINS	42	12	32	4	12-2-73 LF3000 FLEETGUARD = 51748 WIX	LFP3000	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	P181096 DONALDSON	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
16	C-310	MACK	CUMMINS	42	12	32	4	LFP670 DEUTSCH	LFP670	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	AF852 P181096 DONALDSON	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
17	C-311	MACK	CUMMINS	42	12	32	4	LFP670 DEUTSCH LFP777B DEUTSCH	LFP670 LFP777B	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	AF852	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074
18	C-313	VOLVO/GM	CUMMINS	42	12	32	4	12-2-73 LF3000 WIX51748	LFP3000	FF185 FLEETGUARD	LFP440F	AF943	LAF4365	WF2074 FLEETGUARD	LFW4074

Tabla LXIII Filtros y lubricantes de maquinaria automotriz de camiones de abastecimiento de combustible

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE CAMIONES DE ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE									
Items	Código de Máquina	Aceite de Motor 15W40 Litros	Aceite Caja 85W140 Litros	Aceite Catarina 85W140 Litros	Aceite Hidraulico 85W140 Litros	Filtro de Aceite	Filtro Diesel	Filtro de Aire	Filtro de Agua
1	SM-8002	20	10	16	4	LF3313	FF185 FF5206	AF942	-
2	SM-8007	42	12	18	4	LF667 LF670	FF185	AF910 AF911	-
3	SM-8011	42	14	18	4	LFP670	FF185 = LFF5002	P181008	WF24071
4	SM-8012	42	14	18	4	LF670	FF185	AF852	WF24071
5	SM-8013	42	14	18	4	LF670 LF777	FF185	AF979	WF24071

Tabla LXIV Filtros y lubricantes de maquinaria automotriz de camiones de servicios del taller

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE CAMIONES DE SERVICIOS DEL TALLER									
Items	Código de Máquina	Aceite de Motor 15W40 Litros	Aceite Caja 80W90 Litros	Aceite Catarina 80W90 Litros	Filtro de Aceite	Filtro de Aceite Luber-Finder	Filtro Diesel	Filtro de Diesel Luber-Finder	Filtro de Aire
1	S-8008	7	3	5	mitsubishi MEO13343 = MF004099	LFP2255	mitsubishi MB220900	FP941F	MEO17246
2	S-8009	7	3	5	mitsubishi MEO13343 = MF004099	LFP2255	mitsubishi MB220900	FP941F	MEO17246
3	S-8010	7	3	5	mitsubishi MEO13343 = MF004099	LFP2255	mitsubishi MB220900	FP941F	MEO17246

Tabla LXV Filtros y lubricantes de maquinaria automotriz de dobles ejes

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE DOBLES EJES									
Items	Código de Máquina	Aceite de Motor 15W40 Litros	Aceite Caja 85W140 Litros	Aceite Catarina 85W140 Litros	Aceite Hidraulico Donax TG Litros	Filtro de Aceite	Filtro Diesel	Filtro de Aire	Filtro de Agua
1	D-408	42	12	32	4	LF670 LF777	FF185 FF5207	AF979	WF24071
2	D-416	50	12	32	4	LF670 LF750	FF185	AF982	WF24071
3	D-451	42	15	35	4	LFP670	FF185 ó LFF5002	AF933	WF24071
4	D-453	42	12	32	4	2 LF667	FF200	AF852	WF24071

Tabla LXVI Filtros y lubricantes de maquinaria automotriz de palanganas de volteo

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE PALANGANAS DE VOLTEO										
Items	Código de Máquina	Aceite de Motor 15W/40 Litros	Aceite Caja 85W/140 Litros	Aceite Catarina 85W/140 Litros	Aceite Hidráulico DONAX TG	Filtro de Aceite	Filtro Diesel	Filtro de Aire	Filtro de Aire	Filtro de Agua
1	V-9061	18 Lts = 4.8 Gls	14 Lts = 3.7 Gls	18 Lts = 4.8 Gls	4 Lts = 1 Gls	LF3346	PC945 Textil FC50 Maxfil	AF979	AF987	WF24071
2	V-9062	18 Lts = 4.8 Gls	14 Lts = 3.7 Gls	18 Lts = 4.8 Gls	4 Lts = 1 Gls	LF3346	PC945 Textil FC50 Maxfil	AF979	AF987	WF24071
3	V-9063	42 Lts = 11 Gls	14 Lts = 3.2 Gls	32 Lts = 8.5 Gls	4 Lts = 1 Gls	LF3000	FF185	AF979	-	WF24071
4	V-9064	42 Lts = 11 Gls	14 Lts = 3.7 Gls	32 Lts = 8.5 Gls	4 Lts = 1 Gls	LF670 LF777	FF185	AF982	-	WF24071
5	V-9065	42 Lts = 11 Gls	14 Lts = 3.7 Gls	32 Lts = 8.5 Gls	4 Lts = 1 Gls	LF670 LF777	FF185	AF982	-	WF24071
6	V-9066	42 Lts = 11 Gls	14 Lts = 3.7 Gls	32 Lts = 8.5 Gls	4 Lts = 1 Gls	LF3000	FF185	AF1968	-	WF24071
7	V-9067	42 Lts = 11 Gls	14 Lts = 3.7 Gls	32 Lts = 8.5 Gls	4 Lts = 1 Gls	LF3000	FF185	AF982	-	WF24071

Tabla LXVII Filtros y lubricantes de maquinaria agrícola de alzadoras

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE ALZADORAS																	
Item	Código de Máquina	Marca	Motor	Serie de Máquina	Combustible Gls.	Aceite de Motor 15W/40 Litros	Aceite Hidráulico 15W/40 Litros	Aceite de Transmisión	Aceite Caja 85W/140 Litros	Aceite Catarina 85W/140 Litros	Aceite Mando Final 85W/140 Litros	Filtro de Aceite	Filtro Diesel	Filtro Diesel	Filtro Hidráulico	Filtro de Aire	Filtro de Aire
1	A-2003	Cameco	Caterpillar	1800 SP, 8228	204.7 Lts = 54 Gal	18.9 Lts = 5 Gls	310.8 Lts = 82 Gls	-	16 Lts = 4 Gls	-	4.9 Lts = 1.3 Gls	LF667	FF185	-	2 Bross HF6710	P532499 AF343	P532500 AF344
2	A-2005	Cameco	Caterpillar	1800 SP, 8218	204.7 Lts = 54 Gal	18.9 Lts = 5 Gls	310.8 Lts = 82 Gls	-	16 Lts = 4 Gls	-	4.9 Lts = 1.3 Gls	LF667	FF185	-	2 Bross HF6710	P532499 AF343	P532500 AF344
3	A-2006	Cameco	Caterpillar	1800 SP	204.7 Lts = 54 Gal	18.9 Lts = 5 Gls	310.8 Lts = 82 Gls	-	16 Lts = 4 Gls	-	4.9 Lts = 1.3 Gls	LF667	FF186	-	2 Bross HF6710	P532499 AF343	P532500 AF344
4	A-2009	Cameco	Caterpillar	1800 SP	204.7 Lts = 54 Gal	18.9 Lts = 5 Gls	310.8 Lts = 82 Gls	-	16 Lts = 4 Gls	-	4.9 Lts = 1.3 Gls	LF667	FF185	-	2 Bross HF6710	P532499 AF343	P532500 AF344
5	A-2014	Cameco	Caterpillar	1800 SP, 10300	204.7 Lts = 54 Gal	18.9 Lts = 5 Gls	310.8 Lts = 82 Gls	-	16 Lts = 4 Gls	-	4.9 Lts = 1.3 Gls	LF667	FF185	-	2 Bross HF6710	AF25111 AF343	AF25112 AF344
6	A-2016	Cameco	John Deere	3000	204.7 Lts = 54 Gal	18.9 Lts = 5 Gls	310.8 Lts = 82 Gls	-	12 Lts = 3 Gls	32 Lts = 8.5 Gls	4.9 Lts = 1.3 Gls	T19044 + P55020	AR50041	-	2 Bross HF6710	-	-
7	A-2017	Cameco	John Deere	SP 1850	204.7 Litros 54 Galones	13.3 Lts = 3.5 Gal API CF-4 4 CG-4	326 Litros = 86 Galones API CG-4	-	16 Lts = 4 Gls	-	1.9 Lts (0.5 Gal) SAE 85W/140 (API-GL5)	RE93754	RE62418	AT81478	3 Bross AT184206	AT175344	AT175345
8	A-2018	Cameco	John Deere	SP 1850	204.7 Litros 54 Galones	13.3 Lts = 3.5 Gal API CF-4 4 CG-4	326 Litros = 86 Galones API CG-4	-	16 Lts = 4 Gls	-	1.9 Lts (0.5 Gal) SAE 85W/140 (API-GL5)	RE93754	RE62418	AT81478	3 Bross AT184206	AT175344	AT175345
9	A-2019	Cameco	John Deere	SP 1850	204.7 Litros 54 Galones	13.3 Lts = 3.5 Gal API CF-4 4 CG-4	326 Litros = 86 Galones API CG-4	-	16 Lts = 4 Gls	-	1.9 Lts (0.5 Gal) SAE 85W/140 (API-GL5)	RE93754	RE62418	AT81478	3 Bross AT184206	AT175344	AT175345
10	A-2015	Cameco	John Deere	SP 2254 1000033762	90 Galones	22 Lts	336 Lts	-	24 Lts	-	12 Lts	RE93754	RE62419	RE62424	3 Bross AT135800	AT225338 AT225339	RE12793 AH92463
11	A-2020	Cameco	John Deere	SP 2254	90 Galones	22 Lts	336 Lts	-	24 Lts	-	12 Lts	RE93754	RE62419	RE62424	3 Bross AT135800	AT225338 AT225339	RE12793 AH92463

Tabla LXVIII Filtros y lubricantes de maquinaria agrícola de motobombas

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MOTOBOMBAS															
Items	Código de Máquina	Marca Motor	Modelo	Serie Motor	Marca Bomba	Acetate de Motor 15W40 Litros	Acetate 88W140 Litros	Filtro de Acetate John Deere	Código del Inventario del Sistema	Precio del Filtro de Acetate	Filtro de Acetate Luber-Finder	Filtro Diesel John Deere	Filtro Diesel Luber-Finder	Filtro de Aire John Deere	Filtro de Aire Luber-Finder
1	P-8011	John Deere	-	RG6466A263097	DE CAUDAL	26	-	P556329 Donaldson RE57204 12-2-5	12-02-05	126.02	PH720	2 AR50041	P1130	AR20728 JD PA190747 BALDWIN	LAF222
2	P-8012	John Deere	-	RG6466A297856	DE CAUDAL	26	-	RE57394	12-02-05	126.02	PH720	2 AR50041	2 LFF1129	AR20728 JD PA190747 BALDWIN	LAF222
3	P-8013	John Deere	-	TD4045T506266	BERKELEY	16	-	T19044	12-06-59	38.08	FP20	RE60021	L8683F	AL30394 JD F777548 DONALDSON	LAF1859
4	P-8014	John Deere	4045TF001	TD4045T506204	BERKELEY	16	-	T19044	12-06-59	38.08	FP20	RE60021	L8683F	P181052 DONALDSON	LAF222
5	P-8015	John Deere	4045TF001	TD4045T506265	BERKELEY	16	-	T19044	12-06-59	38.08	FP20	RE60021	L8683F	AL30394	LAF1859
6	P-8016	John Deere	4045TF001	TD4045T506432	BERKELEY	16	-	T19044	12-06-59	38.08	FP20	RE60021	L8683F	AT44377 JD AF4096 FLEETGUARD	LAF1246
7	P-8017	John Deere	-	PD4045T0010060	BERKELEY	16	-	T19044	12-06-59	38.08	FP20	AF29320	-	AL30394	LAF1859
8	P-8018	John Deere	-	TD4045T563241	BERKELEY	16	-	T19044	12-06-59	38.08	FP20	RE60021	L8683F	AT44377 JD AF4096 FLEETGUARD	LAF1246
9	P-8019	John Deere	-	TD4045T889963	HYDROMAC	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	AT44377 JD AF4096 FLEETGUARD	LAF1246
10	P-8020	John Deere	-	TD4045T889960	HYDROMAC	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	AT44377 JD AF4096 FLEETGUARD	LAF1246
11	P-8021	John Deere	4045TF001	TD4045T889976	HYDROMAC	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	AT44377 JD AF4096 FLEETGUARD	LAF1246
12	P-8022	John Deere	4045TF250	TD4045T889965	HYDROMAC	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	AT44377 JD AF4096 FLEETGUARD	LAF1246
13	P-8023	John Deere	4045TF250	PE4045T282635	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	AT44377 JD AF4096 FLEETGUARD	LAF1246
14	P-8024	John Deere	-	PE4045T282638	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	AT44377 JD AF4096 FLEETGUARD	LAF1246
15	P-8025	John Deere	-	PE4045T268227	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	AT44377 JD AF4096 FLEETGUARD	LAF1246
16	P-8026	John Deere	-	PE4045T268228	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	AT44377 JD AF4096 FLEETGUARD	LAF1246
17	P-8027	John Deere	-	PE4045T282637	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	AT44377 JD AF4096 FLEETGUARD	LAF1246
18	P-8028	John Deere	-	PE4045T282636	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	AT44377 JD AF4096 FLEETGUARD	LAF1246
19	P-8029	Perkins	-	yd703024002486a	DE CAUDAL	22	-	-	-	-	2PH8A	2 FF167A = P556245 LFP440F	2 L296F LFP440F	P771555 DONALDSON	LAF8822
20	P-8030	Perkins	YB50403	yd50403u571424y	DE CAUDAL	22	-	-	-	-	2PH8A	2 FF167A = P556245 LFP440F	2 L296F LFP440F	P771555 DONALDSON	LAF8822
21	P-8031	Perkins	-	-	DE CAUDAL	22	-	-	-	-	PH8A	33115 WVK FF167A FLEETGUARD	LFF5002 L296F	AR20728 JD PA190747 BALDWIN	LAF222
22	P-8032	John Deere	-	PE4045T535888	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	P181054 DONALDSON	LAF1246
23	P-8033	John Deere	-	PE4045T532842	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	P181054 DONALDSON	LAF1246
24	P-8034	John Deere	-	PE4045T532843	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	P181054 DONALDSON	LAF1246
25	P-8035	John Deere	-	PE4045G440174	CAPRA8	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	P181054 DONALDSON	LAF1246
26	P-8036	John Deere	-	PE4045T558021	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	P181054 DONALDSON	LAF1246
27	P-8037	John Deere	-	PE4045T608863	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	AT44377 JD AF4096 FLEETGUARD	LAF1246
28	P-8038	John Deere	-	PE4045T558022	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	P181054 DONALDSON	LAF1246
29	P-8039	John Deere	-	PE4045T440024	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	P181054 DONALDSON	LAF1246
30	P-8040	John Deere	-	PE4045T600361	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	P181054 DONALDSON	LAF1246
31	P-8041	John Deere	-	PE4045T615018	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	P181054 DONALDSON	LAF1246
32	P-8042	John Deere	-	RG6081T170687	BERKELEY	16	-	RE57394	12-02-05	126.02	PH720	RE50633 AR66745	L8138F LFF1129	AR65241 AR65242	LAF8339 LAF1481
33	P-8043	John Deere	-	-	BERKELEY	16	-	RE59754	12-02-06	94.00	LFP5757	RE60021	L8683F	P828889 DONALDSON P829333 DONALDSON	LAF4544 LAF4545
34	P-8044 Pecho	IZUSU	-	-	PIVOTE	16	-	PI3593A FRAM	-	-	PH2808	ME006906 MTSUBISHI John Deere TF15193 = TF15218	LFF6350 L3562F	P822686 DONALDSON	LAF6388

Tabla LXIX Filtros y lubricantes de maquinaria agrícola de tractores

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE TRACTORES																					
Item	Código de Máquina	Marca	Serie	Combustible/Galones	Aceite de Motor 15W/40 Litros	Aceite Caja Diferencial 85W/140 Litros	Aceite Mando Final 85W/140 Litros	Aceite Hidráulico y Transmisión	Aceite de Transmisión	Filtro de Aceite	Filtro de Diesel	Filtro de Diesel Bronze	Filtro de Hidráulico	Filtro de Transmisión	Filtro de Agua	Filtro de Admisión de Aire	Filtro de Admisión de Aire	Filtro de Aire de la cabina	Filtro de Aire	Filtro de Aire de la cabina (opcional de alto rendimiento)	
1	T-1151	John Deere	3350	50 Gls	20 Lts	18 Lts	4 Lts (1 G)	60 Lts	-	T19044 0 LF-678	AR00041	-	AR75003 AL73413	-	-	AR79042	AL70304	-	-	-	
2	T-1161	John Deere	3350	50 Gls	20 Lts	18 Lts	4 Lts (1 G)	60 Lts	-	T19044 0 LF-678	AR00041	-	HF6300 AR75003	-	-	A220023	AL67195	-	-	-	
3	T-1351	John Deere	4440	50 Gls	20 Lts	20 Lts + 5 Gls	4 Lts (1 G)	80 Lts + 21 Gls	-	LF680	AR00041	AR00041	-	-	-	AR79679	AR79680	-	-	-	
4	T-1791	Ford	6610	50 Gls	20 Lts	12 Lts	6 Lts	70 Lts	-	LF3313	FF167A	FF167A	HF6138	-	-	AF20728	-	-	-	-	
5	T-1854	John Deere	6400	50 Gls	12 Lts	12 Lts	6 Lts	60 Lts	-	T19044	AP29320	AP29320	RE45864 AL77061	-	-	AL78223	AL78224	-	-	-	
6	T-1855	John Deere	6400	50 Gls	12 Lts	12 Lts	6 Lts	60 Lts	-	T19044	RE42419	AP29320	RE45864 AL77061	-	-	AL78223	AL78224	-	-	-	
7	T-1857	John Deere	6400	50 Gls	12 Lts	12 Lts	6 Lts	60 Lts	-	T19044	RE42419	AP29320	RE45864 AL77061	-	-	AL78223	AL78224	-	-	-	
8	T-1858	John Deere	6400	50 Gls	12 Lts	12 Lts	6 Lts	60 Lts	-	T19044	AR00041	AR00041	RE45864 AL77061	-	-	AL78223	AL78224	-	-	-	
9	T-1901	John Deere	7410	50 Gls	20 Lts + 5 Gls	20 Lts + 5 Gls	6 Lts + 1.6 Gls	80 Lts + 21 Gls	-	RE59754	RE42419	AR103220	RE39527 RE58061	-	-	AL78889	AL78870	-	-	-	
10	T-1902	John Deere	7410	50 Gls	20 Lts + 5 Gls	20 Lts + 5 Gls	6 Lts + 1.6 Gls	80 Lts + 21 Gls	-	RE59754	RE42419	AR103220	RE39527 RE58061	-	-	AL78889	AL78870	-	-	-	
11	T-1903	John Deere	7410	50 Gls	20 Lts + 5 Gls	20 Lts + 5 Gls	6 Lts + 1.6 Gls	80 Lts + 21 Gls	-	RE59754	RE42419	AR103220	RE39527 RE58061	-	-	AL78889	AL78870	-	-	-	
12	T-1904	John Deere	7410	50 Gls	20 Lts + 5 Gls	20 Lts + 5 Gls	6 Lts + 1.6 Gls	80 Lts + 21 Gls	-	RE59754	RE42419	AR103220	RE39527	RE58061	-	AL78889	AL78870	-	-	-	
13	T-1905	Case	MX140	60 Gls	20 Lts	18 Lts	6 Lts	80 Lts + 21 Gls	-	80990031	F519531	87802627	1931173 1931182 + 1346328C1	-	-	8200806	8200907	82034061	82034063	83964094	
14	T-1906	Case	MX140	60 Gls	20 Lts	18 Lts	6 Lts	80 Lts + 21 Gls	-	80990031	F519531	87802627	1931173 1931182 + 1346328C1	-	-	8200806	8200907	82034061	82034063	83964094	
15	T-1907	Case	MX140	60 Gls	20 Lts	18 Lts	6 Lts	80 Lts + 21 Gls	-	80990031	F519531	87802627	1931173 1931182 + 1346328C1	-	-	8200806	8200907	82034061	82034063	83964094	
16	T-1908	Case	MX140	60 Gls	20 Lts	18 Lts	6 Lts	80 Lts + 21 Gls	-	80990031	F519531	87802627	1931173 1931182 + 1346328C1	-	-	8200806	8200907	82034061	82034063	83964094	
17	T-1916	Case	MX135	60 Gls	24 Lts	18 Lts	6 Lts	80 Lts + 21 Gls	-	P50615	J26503	-	1979994	-	-	18747A1	187472A1	-	-	-	
18	T-1915	John Deere	8200	70 Gls	26 Lts	18 Lts	6 Lts	80 Lts + 21 Gls	-	RE57394	RE38033	AR06745 AR103220	RE174136	-	-	RE51629	RE119108	RE19742	-	-	
19	T-1909	Case	8820	70 Gls	20 Lts	18 Lts	6 Lts	100 Lts	-	J19562	J90360	J90360	1346328 1871728	-	-	J100354 6 A77544	AL171255	AL171256	AL303748	-	
20	T-1910	Case	8820	70 Gls	20 Lts	18 Lts	6 Lts	100 Lts	-	J19562	J90360	J90360	1346328 1871728	-	-	J100354 6 A77544	AL171255	AL171256	AL303748	-	
21	T-1911	Case	8820	70 Gls	20 Lts	18 Lts	6 Lts	100 Lts	-	J19562	J90360	J90360	1346328 1871728	-	-	J100354 6 A77544	AL171255	AL171256	AL303748	-	
22	T-1912	John Deere	7810	60 Gls	26 Lts	18	6	80	-	RE59754	RE42419	AR103220	RE39527 RE58061	-	-	RE87124	RE34963	RE24619	2 Filtros RE48852	-	
23	T-1913	John Deere	7810	60 Gls	26 Lts	18	6	80	-	RE59754	RE42419	AR103220	RE39527 RE58061	-	-	RE87124	RE34963	RE24619	2 Filtros RE48852	-	
24	T-1914	John Deere	7810	60 Gls	26 Lts	18	6	80	-	RE57394	RE42419	AR103220	RE39527 RE58061	RE205726	-	RE55880	RE34967	RE24619	2 Filtros RE48852	-	
25	T-1951	John Deere	7810	60 Gls	26	16	6	80	-	RE57394	RE42419	AR103220	RE39527	RE39527	-	RE55880	RE34967	RE24619	2 Filtros RE48852	-	
26	T-1952	John Deere	7810	70 Gls	26	16	6	80	-	RE57394	RE42419	AR103220	RE39527	RE39527	-	RE55880	RE34967	RE24619	2 Filtros RE48852	-	
27	T-1953	John Deere	7810	70 Gls	26	16	6	80	-	RE57394	RE42419	AR103220	RE39527	RE39527	-	RE55880	RE34967	RE24619	2 Filtros RE48852	-	
28	T-1954	John Deere	7810	70 Gls	26	16	6	80	-	RE57394	RE42419	AR103220	RE39527	RE39527	-	RE55880	RE34967	RE24619	2 Filtros RE48852	-	
29	T-1917	John Deere	6415	165 Lts + 44 Gls	12	5	0.80	60	-	RE50436	RE42419	RE42419	RE45432 6 RE50863	-	-	AL15625	AL15626	AL15628	AL78870	-	
30	T-1918	John Deere	6415	165 Lts + 44 Gls	12	5	0.80	58	-	RE50436	RE42419	RE42419	RE45432	-	-	AL15625	AL15626	AL15628	AL78870	-	
31	T-1930	John Deere	6415	165 Lts + 44 Gls	12	5	0.80	58	-	RE50436	RE42419	RE42419	RE45432	-	-	AL15625	AL15626	AL15628	AL78870	-	
32	T-1931	John Deere	6415	165 Lts + 44 Gls	12	5	0.80	58	-	RE50436	RE42419	RE42419	RE45432	-	-	AL15625	AL15626	AL15628	AL78870	-	
33	T-1932	John Deere	6415	165 Lts + 44 Gls	12	5	0.80	58	-	RE50436	RE42419	RE42419	RE45432	-	-	AL15625	AL15626	AL15628	AL78870	-	
34	T-1933	John Deere	6415	165 Lts + 44 Gls	12	5	0.80	58	-	RE50436	RE42419	RE42419	RE45432	-	-	AL15625	AL15626	AL15628	AL78870	-	
35	T-1934	John Deere	6415	165 Lts + 44 Gls	12	5	0.80	58	-	RE50436	RE42419	RE42419	RE45432	-	-	AL15625	AL15626	AL15628	AL78870	-	
36	T-1919	John Deere	7320	250 Lts + 66 Gls	19.5 Lts (5.2 Gls)	7.2 Lts + 1.9 Gls	2 Lts + 0.5 Gls	66 Lts + 17.4 Gls	56 Lts + 14.8 Gls	RE50436	RE42419	RE50863	AL118036	AL15624	-	AL15624	AL15025	AL15028	2 AL119005	2 L155286	
37	T-1920	John Deere	7320	250 Lts + 66 Gls	19.5 Lts (5.2 Gls)	7.2 Lts + 1.9 Gls	2 Lts + 0.5 Gls	66 Lts + 17.4 Gls	56 Lts + 14.8 Gls	RE50436	RE42419	RE50863	AL118036	AL15624	-	AL15624	AL15025	AL15028	2 AL119005	2 L155286	
38	T-1927	John Deere	7320	250 Lts + 66 Gls	19.5 Lts (5.2 Gls)	7.2 Lts + 1.9 Gls	2 Lts + 0.5 Gls	66 Lts + 17.4 Gls	56 Lts + 14.8 Gls	RE50436	RE42419	RE50863	AL118036	AL15624	-	AL15624	AL15025	AL15028	2 AL119005	2 L155286	
39	T-1928	John Deere	7320	250 Lts + 66 Gls	19.5 Lts (5.2 Gls)	7.2 Lts + 1.9 Gls	2 Lts + 0.5 Gls	66 Lts + 17.4 Gls	56 Lts + 14.8 Gls	RE50436	RE42419	RE50863	AL118036	AL15624	-	AL15624	AL15025	AL15028	2 AL119005	2 L155286	
40	T-1929	John Deere	7320	250 Lts + 66 Gls	19.5 Lts (5.2 Gls)	7.2 Lts + 1.9 Gls	2 Lts + 0.5 Gls	66 Lts + 17.4 Gls	56 Lts + 14.8 Gls	RE50436	RE42419	RE50863	AL118036	AL15624	-	AL15624	AL15025	AL15028	2 AL119005	2 L155286	
41	T-1901	John Deere	7820	392 Lts + 103.5 Gls 358 Lts + 84.7 Gls	15 Lts + 4 Gls	14.4 Lts + 3.8 Gls	3.8 Lts + 1 Gls	108 Lts + 28.5 Gls	-	RE50436 RE50967	RE50967	RE50967	RE50967	RE517424	RE180381 RE205726	RE161181	-	RE181915	RE190645	RE24619	RE187966
42	T-1905	John Deere	7820	392 Lts + 103.5 Gls 358 Lts + 84.7 Gls	15 Lts + 4 Gls	14.4 Lts + 3.8 Gls	3.8 Lts + 1 Gls	108 Lts + 28.5 Gls	-	RE50436 RE50967	RE50967	RE50967	RE50967	RE517424	RE180381 RE205726	RE161181	-	RE181915	RE190645	RE24619	RE187966
43	T-1907	John Deere	7820	392 Lts + 103.5 Gls 358 Lts + 84.7 Gls	15 Lts + 4 Gls	14.4 Lts + 3.8 Gls	3.8 Lts + 1 Gls	108 Lts + 28.5 Gls	-	RE50436 RE50967	RE50967	RE50967	RE50967	RE517424	RE180381 RE205726	RE161181	-	RE181915	RE190645	RE24619	RE187966
44	T-1958	John Deere	7820	392 Lts + 103.5 Gls 358 Lts + 84.7 Gls	15 Lts + 4 Gls	14.4 Lts + 3.8 Gls	3.8 Lts + 1 Gls	108 Lts + 28.5 Gls	-	RE50436 RE50967	RE50967	RE50967	RE50967	RE517424	RE180381 RE205726	RE161181	-	RE181915	RE190645	RE24619	RE187966
45	T-1959	John Deere	7820	392 Lts + 103.5 Gls 358 Lts + 84.7 Gls	15 Lts + 4 Gls	14.4 Lts + 3.8 Gls	3.8 Lts + 1 Gls	108 Lts + 28.5 Gls	-	RE50436 RE50967	RE50967	RE50967	RE50967	RE517424	RE180381 RE205726	RE161181	-	RE181915	RE190645	RE24619	RE187966
46	T-1925	John Deere	7830	95 Gls	24.5 Lts (6.5 Gls)	16.5 Lts (4 Gls)	4 Lts (1 G)	100 Lts (42 Gls)	-	RE50436	RE522878	RE529643	RE180381 RE205726 LV14258	RE161181	-	RE181915	RE190645	RE24619	RE187966	-	
47	T-1926	John Deere	7830	95 Gls	24.5 Lts (6.5 Gls)	16.5 Lts (4 Gls)	4 Lts (1 G)	100 Lts (42 Gls)	-	RE50436	RE522878	RE529643	RE180381 RE205726 LV14258	RE161181	-	RE181915	RE190645	RE24619	RE187966	-	
48	T-1922	John Deere	8230	681 Lts (180 Gls)	24.5 Lts (6.5 Gls)	16.5 Lts (4 Gls)	4 Lts (1 G)	100 Lts (42 Gls)	-	RE50967	RE522906	RE523236	RE210857	RE210857	-	RE210102	RE210103	RE24619	RE187966	RE67828	
49	T-1923	John Deere	8530	681 Lts (180 Gls)	28 Lts (7 Gls)	16.5 Lts (4 Gls)	4 Lts (1 G)	100 Lts (42 Gls)	-	RE50967	RE522906	RE523236	RE210857	RE210857	-	RE210102	RE210103	RE24619	RE187966	RE67828	
50	T-1924	John Deere	8530	681 Lts (180 Gls)	28 Lts (7 Gls)	16.5 Lts (4 Gls)	4 Lts (1 G)	100 Lts (42 Gls)	-	RE50967	RE522906	RE523236	RE210857	RE210857	-	RE2101					

Tabla LXX Filtros y lubricantes de maquinaria pesada de construcción de cargador frontal

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE CARGADOR FRONTAL																		
Items	Código de Máquina	Aceite de Motor 15W40 Litros	Aceite de Hidráulico 15W40 Litros	Aceite de Convertidor 15W40 Litros	Aceite de Catarina 85W140 Litros	Aceite de Mando Final 85W140 Litros	Filtro de Aceite	Filtro de Aceite Luber-Finer	Filtro de Diesel	Filtro de Diesel Luber-Finer	Filtro de Hidráulico	Filtro de Hidráulico Luber-Finer	Filtro de Convertidor	Filtro de Convertidor Luber-Finer	Filtro de Aire	Filtro de Aire Luber-Finer	Filtro de Aire	Filtro de Aire Luber-Finer
1	P-4001	32 Lts - 8.5 Gls	200 Lts = 53 Gls	60 Lts = 16 Gls	46 Lts = 12 Gls	12 Lts = 3 Gls	LF667 FLEETGUARD	LFP3191	FF185 FLEETGUARD	LEP440F	2 filtros HF0088 FLEETGUARD	LP560	1R0719 CATERPILLAR	LP164	AF25131M FLEETGUARD 6-0273 Caterpillar	LAF4273	AF25132M FLEETGUARD 6-0274 Caterpillar	LAF4274
2	P-4003	32 Lts - 8.5 Gls	200 Lts = 53 Gls	60 Lts = 16 Gls	46 Lts = 12 Gls	12 Lts = 3 Gls	LF667 FLEETGUARD	LFP3191	FF185	LEP440F	2 filtros HF0088 FLEETGUARD	LP560	1R0719 CATERPILLAR	LP164	AF25131M FLEETGUARD 6-0273 Caterpillar	LAF4273	AF25132M FLEETGUARD 6-0274 Caterpillar	LAF4274
3	P-4004	32 Lts - 8.5 Gls	200 Lts = 53 Gls	60 Lts = 16 Gls	46 Lts = 12 Gls	12 Lts = 3 Gls	LF667 FLEETGUARD	LFP3191	FF185	LEP440F	2 filtros HF0088 FLEETGUARD	LP560	1R0719 CATERPILLAR	LP164	AF25131M FLEETGUARD 6-0273 Caterpillar	LAF4273	AF25132M FLEETGUARD 6-0274 Caterpillar	LAF4274
4	P-4005	32 Lts - 8.5 Gls	200 Lts = 53 Gls	60 Lts = 16 Gls	46 Lts = 12 Gls	12 Lts = 3 Gls	LF667 FLEETGUARD	LFP3191	FF185	LEP440F	2 filtros HF0088 FLEETGUARD	LP560	1R0719 CATERPILLAR	LP164	AF25131M FLEETGUARD 6-0273 Caterpillar	LAF4273	AF25132M FLEETGUARD 6-0274 Caterpillar	LAF4274

Tabla LXXI Filtros y lubricantes de maquinaria pesada de construcción de motoniveladora, retroexcavadora y grúas

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MOTONIVELADORA, RETROEXCAVADORA Y GRÚAS																		
Items	Código de Máquina	Aceite de Motor 15W/40 Litros	Aceite Hidráulico 15W/40 Litros	Aceite de Convertidor 15W/40 Litros	Aceite Caterina 85W/140 Litros	Aceite de Caja 15W/40 Litros	Filtro de Aceite	Filtro de Aceite Luber-Finer	Filtro Diesel	Filtro de Diesel Luber-Finer	Filtro Hidraulico	Filtro Hidráulico Luber-Finer	Filtro Convertidor	Filtro Convertidor Luber-Finer	Filtro de Aire	Filtro de Aire Luber-Finer	Filtro de Aire	Filtro de Aire Luber-Finer
1	P-6001	24 Lts = 6 Gls	-	60 Lts = 16 Gls	120 Lts = 30 Gls	-	LF867 FLEETGUARD	LFP3191	FF105 FLEETGUARD	LFP440F	-	-	3 Filtros 1R0719 CATERPILLAR	3 Filtros LP164	AF25131M FLEETGUARD 8I-0273 Caterpillar	LAF4273	AF25132M FLEETGUARD 8I-0274 Caterpillar	LAF4274
2	P-6002	20 Lts = 5 Gls	-	60 Lts = 16 Gls	120 Lts = 30 Gls	-	2 Filtros T19044 JOHN DEERE	2 Filtros FP20	AR60041 JOHN DEERE	P1130	-	-	AR94510 JOHN DEERE	3 Filtros LP164	AR79679 JOHN DEERE	-	AR79680 JOHN DEERE	-
3	P-7005	20 Lts = 5 Gls	60 Lts = 16 Gls	-	12 Lts = 3 Gls	20 Lts = 5 Gls	LF701 FLEETGUARD	PH403 ó PH48A	FF167A FLEETGUARD	L296F	HF6376 FLEETGUARD	LH4032	Filtro de Caja 1R0722 CATERPILLAR	Filtro de Caja LH5461 ó LPP2275	AF4806 FLEETGUARD	LAF7330 ó LFP1620	AF4890 FLEETGUARD	LAF6304 ó LAF7330
4	G-3003	44 Lts = 11 Gls	-	60 Lts = 16 Gls	12 Lts = 3 Gls	-	LFP670 FLEETGUARD	LFP670	33115 WIX	LFP5002	-	-	-	-	AF1814M FLEETGUARD	LAF1866	-	-
5	G-3005	32 Lts = 8.5 Gls	-	60 Lts = 16 Gls	12 Lts = 3 Gls	-	T19044 JOHN DEERE	FP20	RE60021 JOHN DEERE	L8680F	-	-	-	-	AL30384 JD P771548 DONALDSON	LAF1869	-	-

Tabla LXXII Teléfonos de emergencia

TELÉFONOS DE EMERGENCIA

CONTACTOS DE EMERGENCIA	NÚMEROS DE TELÉFONOS
Policía Nacional Civil San Antonio	78704091
Policía Nacional Civil Chicacao	78677575
Policía Nacional Civil Departamental	78723998 78724098
Bomberos Municipales	78704423
Bomberos Voluntarios	78704122
Ambulancia del Ingenio Palo Gordo	78203662 Maritza Oficina Palo Gordo
Alejandra Hernández Secretaria de Gerencia	78203670
I.G.S.S. San Antonio Suchitepéquez	78705375
I.G.S.S. Mazatenango	78720330 78721239 78721630
Farmacia Herdez Mazatenango	78721356
Farmacia Herdez San Antonio Suchitepéquez	78705177
Centro de Salud San Antonio Suchitepéquez	78704015
Cruz Roja Mazatenango	78720182
Oficinas ESSO STANDARD OIL, S.A. LIMITED	(502) 66372060
Jorge Andaraus STANDARD OIL, S.A. LIMITED ESSO.	56516831
Oficinas Centrales del Ingenio Palo Gordo	23627684 23326536
Susy del Cid Oficinas Centrales del Ingenio Palo Gordo	52711375

Figura 50 Guía de primeros auxilios

HEMORRAGIAS

ACTUACIÓN.

- ✓ Lavarse las manos
- ✓ Colocarse los guantes
- ✓ Detener la hemorragia

1ª Opción: COMPRESIÓN DIRECTA DEL PUNTO SANGRANTE

- ✓ Comprimir directamente la zona que sangra, con gasas o pañuelos limpios.
- ✓ Mantener la compresión entre 5 y 10 minutos, sin retirar nunca el apósito.
- ✓ Si sigue sangrando, añadir más gasas.
- ✓ Mantener siempre el miembro elevado.
- ✓ Sujetar las gasas con vendaje compresivo.

2ª Opción: COMPRESIÓN DE LA ARTERIA SOBRE EL HUESO SUBYACENTE

- ✓ Si a pesar de lo anterior, persiste la hemorragia, realizar compresión directa sobre la arteria correspondiente a la zona del sangrado y siempre por encima de la misma, con:

A- Si la hemorragia es en el brazo:

- Compresión con la yema de los dedos sobre la arteria humeral.

B- Si la hemorragia es en la pierna:

- Compresión con el talón de la mano sobre la arteria femoral.

QUÉ NO HACER

- ✓ Quitar gasas empapadas.
- ✓ Se deben evitar los torniquetes.

EPÍXTASIS

Consiste en una hemorragia por la nariz.

ACTUACIÓN

- ✓ 1º Colocarse unos guantes.
- ✓ 2º Efectuar presión directa con dos dedos sobre la ventana nasal sangrante y contra el tabique nasal, manteniendo dicha presión durante 5 minutos (de reloj) y siempre con la cabeza inclinada hacia delante.
- ✓ 3º Pasados los 5 minutos, se aliviará la presión para comprobar que la hemorragia ha cesado. De no ser así, se introducirá una gasa impregnada con un poco de agua oxigenada por la fosa nasal sangrante.
- ✓ 4º Si a pesar de toda la hemorragia no cesa, acudir a un centro sanitario, sin quitar la torunda de gasa.
- ✓ 5º No sonarse la nariz.

FRACTURAS (rotura de huesos)

Clasificación

- ✓ Cerradas: No rotura de la piel.
- ✓ Abiertas: Rotura de la piel.

ACTUACIÓN

- ✓ PAS
- ✓ Inmovilizar la fractura antes de mover.
- ✓ Inmovilización: en la misma posición que la encontramos.
- ✓ Inmovilizar hueso afectado y las articulaciones cercanas por encima y debajo de la fractura.
- ✓ Inmovilización con férulas:
 - Quitar los anillos, relojes, etc.
 - Improvisar dos férulas (cartón, tabla), colocando una a cada lado del miembro afectado.
 - Sujetar las férulas con cintas o vendas a varios niveles, de manera firme pero sin apretar.
 - No sujetar en el lugar de la lesión.
 - Rellenar los huecos existentes entre la férula y la extremidad, con materiales blandos (gasas).
- ✓ Fractura abierta: cubrir con apósito la herida y luego inmovilizar.
- ✓ Especial cuidado con fracturas cráneo y columna vertebral: No mover.

QUÉ NO HACER

- ✓ Realizar movimientos innecesarios.

FRACTURAS DE CONSIDERACIÓN IMPORTANTE

A) FRACTURAS DE CRÁNEO

- ✓ Se sospechará ante la observación de hemorragia nasal u óptica o salida de líquido transparente (líquido cefalorraquídeo).

B) FRACTURAS DE COLUMNA VERTEBRAL

- ✓ Se sospechará si la persona no puede mover alguna extremidad.

ACTUACIONES EN AMBAS SITUACIONES

- ✓ No tocar al accidentado, indicando a la persona que debe permanecer inmóvil.
- ✓ Avisar a los servicios sanitarios, para ser trasladado en condiciones adecuadas.
- ✓ Permanecer a su lado, controlando consciencia, respiración y pulso.

LIPOTIMIA

Déficit transitorio del riego sanguíneo cerebral.

Síntomas: mareo, sudoración, pesadez, debilidad en piernas y pérdida de conocimiento de forma breve.

ACTUACIÓN

A. Ante los primeros síntomas

- ✓ Sentarlo con la cabeza entre los muslos o tumbado con los miembros inferiores elevados.
- ✓ Aflojarle la ropa.
- ✓ Airear el lugar y evitar curiosos.

B. Ante pérdida de conocimiento

- ✓ P.A.S. (Protección del accidentado y del socorrista)
- ✓ Tumbarlo con los miembros inferiores elevados.
- ✓ Colocarlo en posición lateral de seguridad (PLS).
- ✓ Proteger tanto del frío como del calor.
- ✓ Vigilar constantemente al herido: respiración, pulso.
- ✓ Avisar a los servicios hospitalarios y bomberos.

QUÉ NO HACER

- ✓ Dar de beber o comer al herido.

CONVULSIONES

- ✓ P.A.S. (Protección del accidentado y del socorrista)
- ✓ Dejar que la crisis siga su curso.
- ✓ Apartar objetos peligrosos
- ✓ Proteger la cabeza.
- ✓ Aflojar ropa.
- ✓ Si tiene la boca abierta, intentar colocarle algo blando entre sus dientes, para evitar que se muerda la lengua, por ejemplo un pañuelo, evitando a la vez introducir nuestros dedos en su boca.
- ✓ Tras la convulsión, colocarle en Posición Lateral de Seguridad.

QUÉ NO HACER

- ✓ Sujetar a la víctima.
- ✓ Taponar la boca.
- ✓ Si tiene la boca cerrada, intentar colocarle un objeto entre sus dientes.

OBSTRUCCIÓN DE LAS VÍAS AÉREAS

A) OBSTRUCCIÓN INCOMPLETA O PARCIAL

La víctima puede hablar, toser y respirar, pero con dificultad.

ACTUACIÓN

- ✓ Invitarle a toser fuerte.

QUÉ NO DEBE HACERSE

- ✓ Dar palmadas en la espalda.

B) OBSTRUCCIÓN COMPLETA

- ✓ La víctima no puede toser, hablar ni respirar.
- ✓ Se caracteriza porque la víctima se lleva las " **manos al cuello**".

ACTUACIÓN: MANIOBRA DE HEIMLICH.

Que consiste en ponerse detrás de la persona y colocar el puño derecho debajo del esternón y la otra mano sobre el puño. Una vez en posición se aprieta con fuerza hacia dentro y hacia arriba, repitiéndolo varias veces. Si la maniobra es infructuosa, acudir rápidamente a un hospital.



Maniobra de Heimlich

b.1. Adultos conscientes:

1º.- Nos colocamos detrás de la persona rodeándole con nuestros brazos de atrás a delante y cogiéndonos nuestras manos, sin entrelazar los dedos (a modo de puño), las situamos a la altura de la boca de su estómago y hacemos un movimiento firme de compresión hacia atrás y arriba, para conseguir que expulse el cuerpo extraño.

Esta maniobra puede realizarse tanto de pie como sentado.

b.2. Adultos inconscientes

1º.- Tumbarse a la persona boca arriba, ladeándole la cabeza.

2º.- Nos colocamos a horcajadas sobre él y apoyando una mano sobre la otra, en la línea media situada entre el ombligo y la boca del estómago, presionaremos hacia dentro y hacia arriba, hasta conseguir extraer el cuerpo extraño.

b.3. Obesos y embarazadas

La maniobra es la misma, pero teniendo en cuenta que el punto de comprensión es un poco por encima del que se ha reflejado anteriormente (aproximadamente en el punto donde se efectúa el masaje cardíaco).

CONTUSIONES, ESGUINCES Y LUXACIONES

- ✓ Aplicar frío local (hielo o paños de agua fría).
- ✓ Inmovilizar la zona afectada:
- ✓ Vendaje o cabestrillo, dependiendo de la zona a inmovilizar.
- ✓ Mantener en reposo y elevada la extremidad afectada.

QUÉ NO HACER

- ✓ Movilizar la zona o articulación dañada.
- ✓ Intentar corregir la deformidad.
- ✓ Aplicar pomadas o analgésicos.

QUEMADURAS

QUEMADURAS TÉRMICAS (POR CALOR O LLAMA)

ACTUACIÓN

- ✓ Lavarse las manos.
- ✓ Colocarse los guantes.
- ✓ Retirar relojes, pulseras, anillos, etc.
- ✓ Exponer la zona quemada bajo el chorro de agua fría durante 10 minutos (de reloj).
- ✓ Cubrir la zona con gasas estériles, a ser posible empapadas con suero fisiológico o agua.
- ✓ Elevar la zona afectada.
- ✓ En grandes quemados, cubrirlos con mantas.
- ✓ Acudir a un centro sanitario.

QUÉ NO HACER

- ✓ Aplicar pomadas.
- ✓ Aplicar remedios caseros.
- ✓ Utilizar hielo o agua helada.
- ✓ Romper ampollas.
- ✓ Utilizar antisépticos con colorantes.
- ✓ Correr en caso de que el cuerpo esté en llamas.
- ✓ Arrancar la ropa pegada al cuerpo por la quemadura.

QUEMADURAS QUÍMICAS (POR PRODUCTOS QUÍMICOS)

- ✓ Quitar la ropa de la zona afectada.
- ✓ Lavar abundantemente con agua (ducha de cuerpo entero, ducha lavajos, grifo de lavabo, etc. según cada caso), al menos durante 20 ó 30 minutos.
- ✓ Acudir a un centro hospitalario ó al I.G.S.S.

QUEMADURAS ELÉCTRICAS

- ✓ Valoración general del accidentado.
- ✓ Ver “Accidentes por la electricidad”.

ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

- ✓ 1º Cortar la corriente eléctrica.
- ✓ 2º Aislarse al rescatar al herido:
 - a) Apartarlo de la corriente eléctrica con ayuda de una pértiga de material aislante (por ejemplo el palo de madera de una escoba).
 - b) Subirse sobre algo aislante (silla de madera, caja de plástico de refrescos, etc.) para rescatar al accidentado.
- ✓ 3º Avisar a los servicios de los bomberos ó al I.G.S.S.
- ✓ 4º Socorrer:
 - Reanimación cardio-pulmonar si fuera necesario, en lugar seguro, de forma ININTERRUMPIDA Y DURADERA.
 - Al valorar al herido, tener en cuenta que puede sufrir otras posibles lesiones y actuar en consecuencia.

CUERPOS EXTRAÑOS.

EN LOS OJOS

ACTUACIÓN.

- ✓ Lavarse las manos.
- ✓ Colocarse los guantes.
- ✓ Localizar el cuerpo extraño y extraerlo con ayuda de una gasa estéril o a través de lavados abundantes con suero fisiológico o, en su defecto, agua.
- ✓ Cubrir el ojo con gasa estéril y enviar a un centro sanitario.
- ✓ Si no localizamos el cuerpo extraño, lavarlo y luego proceder como en el punto anterior.

QUÉ NO HACER

- ✓ Frotar el ojo.
- ✓ Usar objetos punzantes para extraer el cuerpo extraño.
- ✓ Realizar manipulaciones innecesarias.
- ✓ Manipular el ojo para extraer un cuerpo extraño que está clavado en el globo ocular.

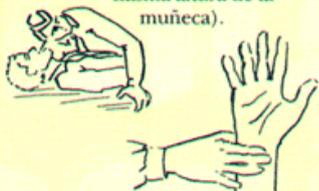
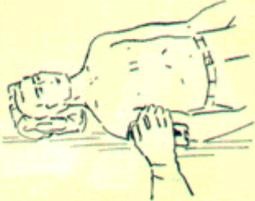
EN LA NARIZ Y LOS OÍDOS

- ✓ No tocarlos y acudir a un centro sanitario.

Figura 51 Demostraciones de la guía de primeros auxilios

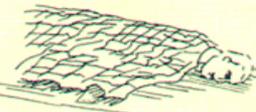
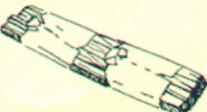
Guía de Primeros Auxilios+

INTRODUCCION A LOS PRIMEROS AUXILIOS

<p>Conserve la calma. Trasmítala al herido.</p> 	<p>Si está inconsciente, controle primero la respiración y el pulso (con los tres dedos del medio y a la misma altura de la muñeca).</p> 	<p>Luego, examine si hay hemorragias.</p> 	
<p>Finalmente ocúpese de las fracturas.</p> 	<p>Si el accidentado no respira, introdúzcale aire en los pulmones.</p> 	<p>Si el corazón se ha detenido, reactivelo.</p> 	<p>A las hemorragias, deténgalas.</p> 

2 **Cartilla de Primeros Auxilios**

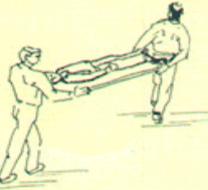
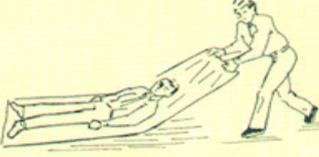
INTRODUCCION A LOS PRIMEROS AUXILIOS

<p>Y a las fracturas, inmovilícelas.</p> 	<p>Recuerde entonces, lo que debe hacer frente a cada problema:</p> <p>NO RESPIRA → SOPLAR NO LATE → ACTIVAR HEMORRAGIA → DETENER FRACTURA → INMOVILIZAR</p>	<p>Como norma general, hay que impedir que el herido se mueva.</p> 	
<p>Lo mantenemos acostado, lo más horizontal posible, y le aflojamos sus ropas.</p> 	<p>Hay que tranquilizarlo y darle mucho ánimo.</p> 	<p>Cuando está inconsciente, no debemos moverlo. Lo abrigamos.</p> 	<p>Camilla improvisada hecha con varillas de madera y camisas.</p> 

Cartilla de Primeros Auxilios

3

INTRODUCCION A LOS PRIMEROS AUXILIOS

<p>Incline su cabeza a un costado para evitar ahogos. ¡Nunca le dé agua a un enfermo que se halla inconsciente!</p> 	<p>Si forzosamente hay que moverlo, lo tomamos de esta manera...</p> 	<p>... y volcamos suavemente su cuerpo. ¡sin que se articule su columna!</p> 
<p>Usamos una superficie derecha y dura (tablón, mesa, etc.).</p> 	<p>Si el socorrista está solo, usará una manta y lo arrastrará con cuidado, evitando que se vuelque.</p> 	<p>No haga más de lo indispensable y lo que esté seguro de realizar.</p> 

4

Cartilla de Primeros Auxilios

TRANSPORTE DE HERIDOS

a) Transporte de bombero



b) Carga a babucha



c) Apoyo de hombros



d) Carga en brazos



Cartilla de Primeros Auxilios

5

VENDAJES

Aplicación de un vendaje a un herido de abdomen.



Aplicación de un vendaje a un herido de tórax.

Vendaje craneal. Se emplea con preferencia un vendaje de tres picos, o sea triangular.



12

Cartilla de Primeros Auxilios

RESPIRACION ARTIFICIAL

Los paros respiratorios se producen por muchas causas. Cuando una persona deja de respirar, cuanto antes hay que introducirle aire en los pulmones. El tiempo es clave.



Colocamos a la víctima sobre su espalda, preferentemente sobre el suelo o superficie dura.



Alojamos las ropas ajustadas o que pudieran entorpecer las maniobras.



Con una mano levantamos el cuello, y con la otra inclinamos la cabeza bien hacia atrás. Sólo en esta posición el aire llega a los pulmones.



Abrimos su boca.



Sacamos cualquier objeto extraño...



... y le apretamos la nariz.



Al soplar en los pulmones, el pecho se levanta.



Cartilla de Primeros Auxilios

7

El socorrista toma aire, mientras sale aire de la víctima.



Podemos escuchar la salida del aire. Si no escuchamos nada, es porque no entró. En esos casos...



... golpeamos la espalda para expulsar el objeto que está obstruyendo...



... e intentamos de nuevo. A los niños chicos les insuflamos aire por boca y nariz al mismo tiempo.



REANIMACION CARDIACA

Cuando el corazón se detiene, podemos reactivarlo. Lo hacemos presionando el hueso esternón (en el medio del pecho, a la altura de las tetillas).



Lo hacemos sobre una superficie dura (piso, mesa, etc.). Colocamos el talón de una mano sobre el esternón...



... y la otra mano sobre la primera. Cargando el cuerpo, hundimos el esternón.



8

Cartilla de Primeros Auxilios

REANIMACION CARDIACA

Los hundimientos deben ser:

- De un segundo cada uno.
- Uno a continuación del otro y aplicando la misma fuerza.
- Hundiendo las manos con golpes secos.



A veces, hay paros respiratorio y cardíaco que se producen juntos. Entonces, habrá que soplar en los pulmones y hundir el esternón.



Es ideal trabajar de a dos. Entonces, un socorrista soplará una vez...



... y el otro aplicará cinco hundimientos de esternón.



Dar respiración artificial resulta muy agotador. Cada tres minutos deben cambiarse los roles.



Si hay un solo socorrista soplará dos veces, y luego aplicará diez hundimientos de esternón.



Soplamos y hundimos hasta que vuelva a respirar y a latir.



Cartilla de Primeros Auxilios

9

Recuerde

HERIDAS SUPERFICIALES:

Permiten seguir combatiendo. Protegerlas.

HERIDAS GRANDES O PROFUNDAS:

cortar la ropa y protegerlas.

HERIDAS DE TÓRAX:

- Tapar la herida para que no entre aire.
- Vendaje apretado.
- Herido: debe permanecer sentado o apoyado sobre el lado afectado.

HERIDAS DE ABDOMEN:

- Evacuarlo con urgencia.
- No dar líquidos ni comida.
- Cubrir la herida o las vísceras con material de curación.

HERIDAS DE CABEZA:

- Tratar con gran cuidado. Posibilidad de lesión cerebral.



- ➔ Administrar morfina.
- ➔ Elevar los pies.

HERIDAS EN CARA:

- Cuidado: En lesión de maxilar inferior. Peligro de que la lengua lo ahogue.
- Lesión en globo ocular:
 - Tapar con gasa y venda en forma firme.
 - No quitar ningún objeto que haya penetrado.
 - Derivarlo con urgencia.

14

Cartilla de Primeros Auxilios

HEMORRAGIA DE NARIZ

<p>Mantenerlo quieto y sentado.</p> 	<p>Presionar las fosas nasales.</p> 	<p>Si no cesa la hemorragia, introducir un tapón de gasa por ambas fosas nasales.</p> 	<p>Si continúa, acudir rápido a un médico, procurando que la víctima haga el mínimo de movimientos.</p> 
---	---	--	---

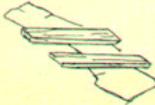
FRACTURAS

<p>Hay distintas fracturas. Las de cráneo y columna, son las más graves.</p> 	<p>Ante la mínima sospecha de fractura, no mover, e impedir que el herido lo haga.</p> 	<p>Si es imprescindible trasladarlo, hacerlo así, solamente.</p> 	<p>Las fracturas pueden ser cerradas...</p> 	<p>... o abiertas.</p> 
--	--	---	--	--

Cartilla de Primeros Auxilios

15

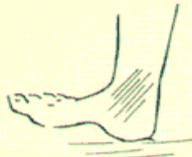
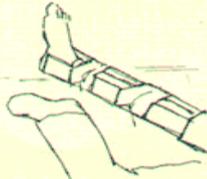
FRACTURAS

<p>Hay que inmovilizar, usando lo que tengamos a mano.</p> 	<p>En fracturas cerradas hay hinchazón y dolor.</p> 	<p>Primero colocar trapos...</p> 	<p>... luego tablas o palos.</p> 	<p>Atamos.</p> 
<p>Inmovilizamos.</p> 	<p>Con fractura entre rodilla y tobillo, inmovilizar todo.</p>  <p>En fracturas de fémur y cadera, hacemos lo mismo.</p> 	<p>En fracturas expuestas hay dos riesgos: hemorragia e infección</p>  		

16

Cartilla de Primeros Auxilios

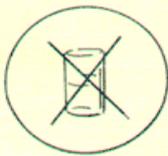
FRACTURAS

<p>Si hay hemorragia, tratarla.</p> 	<p>Si no hay hemorragia, tapar con trapo limpio...</p> 	<p>... y luego inmovilizamos (nunca intentar acomodar el hueso).</p> 	<p>En fracturas, lo más importante es:</p> <p style="text-align: center;">INMOVILIZAR</p> <p>Si es expuesta, primero tratar hemorragia y prevenir infecciones.</p>
<p>Dislocación o luxación es el hueso fuera de lugar.</p> 	<p>Esguince: Es una lesión en los tejidos alrededor de las articulaciones.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • aliviar el dolor con paños fríos. • si es posible, levantar el miembro afectado. 	<p>Ante la duda de si es fractura, dislocación o esguince, actuar como si fuera fractura.</p> 
<p>No colocarlo en su lugar. Poner agua fría o hielo e impedir que se mueva la articulación.</p>			

Cartilla de Primeros Auxilios

17

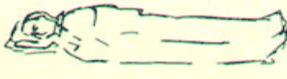
SHOCK

<p>La persona se siente débil y palidece. Se le altera el pulso. Tiene sudor frío, temblor y obnubilación.</p> 	<p>Un shock puede ser grave o no, breve o duradero.</p>  <p>Un shock grave puede causar la muerte.</p>	<p>Debemos: acostar a la víctima.</p> 	
<p>EVITAR QUE SE ENFRIE</p>  <p>Abrigarlo, evitando que transpire.</p>	<p>No dar agua, si:</p> <ul style="list-style-type: none"> • está inconsciente. • hay heridas en abdomen. • el médico llega pronto. 	<p>Dar agua, de a poco, si está consciente y tiene mucha sed.</p> 	<p>En general, es mejor que tenga la cabeza más baja que los pies.</p>  <p>Si está herido en hombros y cabeza, o tiene dificultades para respirar, ponemos almohada bajo los hombros.</p> 

18

Cartilla de Primeros Auxilios

INCONSCIENCIA

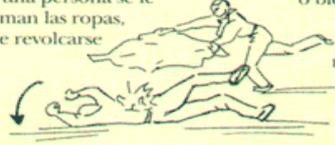
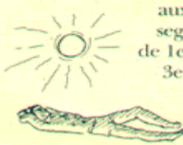
<p>Una persona inconsciente parece dormida.</p> 	<p>Controlar: • respiración • pulso • hemorragia: aplicar el auxilio correspondiente.</p> 	<p>Uñas y labios oscuros, indican problemas respiratorios y falta de oxígeno.</p> 
<p>Si tiene la cara pálida, levantarle cadera y piernas.</p> 	<p>Si la cara está enrojecida, levantar cabeza y hombros.</p> 	<p>Dejarlo inmóvil -abrigado- sin ropas ajustadas.</p> 
<p>Si tiene vómitos, poner la cabeza de costado.</p> 	<p>NUNCA dar líquidos a un herido inconsciente.</p> 	<p>NO MOVERLO mientras llega el médico.</p>  <p>Si hay que moverlo, hacerlo entre varios. Sobre tablón. Bien horizontal.</p>

<p>Si el socorrista está solo, colocarlo sobre una manta, con sumo cuidado. Que no se vuelque hacia ningún costado.</p> 	<p>NO</p> <ul style="list-style-type: none"> → hablarte fuerte. → sacudirlo. → tirarle agua fría. → darle agua.
---	---

QUEMADURAS POR CALOR

<p>Hay distintos tipos de quemaduras y, por lo tanto, distintos auxilios.</p> 	<p>En las quemaduras de primer grado hay enrojecimiento de la piel.</p> 	<p>Cubrimos con gasa.</p>  <p>Agua fría.</p>  <p>No aplicamos crema.</p> 
<p>Quemadura en los ojos por calor</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se frote los ojos. • Aplíquese gotas de vaselina estéril o aceite de oliva limpio. • Cubra cada ojo. 		

QUEMADURAS POR CALOR

<p>En las quemaduras de segundo grado hay ampollas en la piel. Puede ir acompañada de shock. Se auxilia con:</p> 	 <p>Agua fría.</p>	 <p>Cubrimos con gasa.</p>	 <p>No aplicamos crema.</p>	 <p>No pinchamos ampollas.</p>
<p>En las quemaduras de tercer grado hay destrucción de tejidos (puede ir acompañado de shock).</p> 	 <p>Cortamos la tela en torno a la región pegada.</p>	 <p>Cubrimos la quemadura con paños limpios y secos.</p>	 <p>No utilizamos algodón.</p>	 <p>No usamos crema.</p>
<p>Si la víctima no vomitó y esta consciente, le damos agua con sal.</p> 	<p>Si a una persona se le quemán las ropas, debe revolcarse o bien sofocamos el fuego con una manta, toalla, etc., que no sea de nylon.</p> 	<p>Ante las quemaduras de sol auxiliamos según sean de 1er, 2do o 3er grado.</p> 		

Cartilla de Primeros Auxilios

21

QUEMADURAS POR SUSTANCIAS QUIMICAS

<p>Quemaduras en los ojos por sustancias químicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lavarlos con agua limpia dulce, o sumergir la cabeza en un recipiente y abrir y cerrar los ojos. 	<p>Atención: "No usar otra cosa que agua".</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Cubrir cada ojo. 
--	---	--

LESIONES POR FRIO

<p>Retirar a la víctima de sus labores.</p> 	<p>Colocarlo en un lugar cálido.</p> 	<p>Si hay dolor, administrar analgésicos.</p> 	<p>No se le quitará más ropa que la necesaria.</p> 
<p>PIE DE TRINCHERA</p>			
<p>Quitar los zapatos.</p> 	<p>Exponer los pies al aire.</p> 	<p>Si hay lesión, cubrir la zona.</p> 	

22

Cartilla de Primeros Auxilios

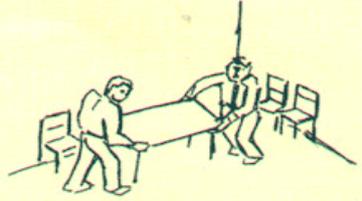
INSOLACION

<p>Para socorrer a un insolado, debemos ponerlo a la sombra y en lugar fresco.</p> 	<p>Desvestirlo o aflojar sus ropas.</p> 	<p>Ponerle en la nuca paños mojados o bolsas con hielo.</p> 	<p>Refrescarle todo el cuerpo con esponja mojada en agua.</p> 
<p>Si está consciente, darle agua con sal.</p> 	<p>Recordar: Si está inconsciente NO darle líquido.</p> 	<p>Nunca darle un estimulante. (ni café, ni alcohol, etc.).</p> 	<p>Llamar siempre al médico.</p> 

24

Cartilla de Primeros Auxilios

CONVULSION

<p>La convulsión es inconfundible.</p> 	<p>Colocar un trapo en la boca.</p> 	<p>Retirar muebles y objetos.</p> 	
<p>Si la convulsión comienza en una silla, bajar al enfermo al suelo.</p>  <p>DEJAR QUE SE MUEVA.</p>	<p>Al terminar, dejarlo dormir.</p> 	<p>Si la convulsión es por fiebre alta dar baños con agua tibia e ir enfriando hasta que la temperatura descienda.</p> 	<p>Colocar paños fríos.</p> 

Cartilla de Primeros Auxilios

25

INTOXICACIONES

 <p>Hay distintos tipos de intoxicación.</p>	<p>Si aspiró gases, llevarlo a un lugar ventilado. Aflojar sus ropas.</p> 	<p>Si tomó veneno, primero averiguar cuál es la sustancia con la que se intoxicó.</p> 	<p>EN GENERAL, NO hacemos vomitar.</p> 
<p>Si se han ingerido medicamentos o plaguicidas, recurra inmediatamente al médico, cuidando de llevar el envase del producto.</p> 	<p>Si se han ingerido sustancias cáusticas, déle abundante agua fría y recurra al médico.</p> 	<p>Si se han ingerido hidrocarburos, llame de inmediato al médico.</p> 	<p>Ante el contacto de sustancias tóxicas con la piel, retire la ropa y lave con abundante agua.</p> 
<p>SOLAMENTE HACEMOS VOMITAR EN EL SIGUIENTE CASO:</p>			
<p>Si se encuentra en un lugar muy apartado donde no hay médico.</p> 	<p>Si se han ingerido medicamentos o plaguicidas.</p> 	<p>Si el enfermo está consciente.</p> 	

26

Cartilla de Primeros Auxilios

INTOXICACIONES

<p>EN ESTE CASO, HACEMOS VOMITAR...</p> <p>Haciéndole beber agua tibia con sal. Inclinando la cabeza hacia abajo y adelante. Si fuera necesario, introduciéndole en la boca los dedos o una cuchara.</p>   			<p>De todas maneras, recuerde que en ningún caso debe hacer vomitar, cuando:</p>  <p>el afectado esta inconsciente.</p>  <p>presenta quemaduras en la boca.</p>  <p>ha ingerido derivados del petróleo o cáustico.</p>	 <p>En TODOS los casos, efectúe una consulta telefónica con el médico y concurra a él con el envase del producto.</p>
--	--	--	--	--

ELECTROCUCION

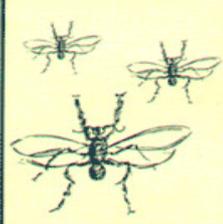
<p>En caso de descarga eléctrica, inmediatamente interrumpa la corriente con el interruptor más cercano...</p> 	<p>... o bien separe a la víctima con un palo seco.</p> 	<p>Luego, comprobar si respira y tiene pulso.</p> 	<p>Una fuerte descarga puede producir heridas internas. Entonces: NO MOVERLO.</p>
<p>El que auxilia debe tener los pies secos.</p> 	<p>Practique el auxilio correspondiente.</p> 	<p>Los cables al aire libre producen descargas intensas y no podemos auxiliar. En estos casos, debemos impedir que nadie se acerque y buscar auxilio urgente.</p> 	

Cartilla de Primeros Auxilios

27

MORDEDURAS Y PICADURAS			
<p>En mordeduras de perro, ratas, gatos, etc., aunque la herida sea pequeña, hay peligro de contraer RABIA.</p> 	<p>Lavar la herida durante 5 minutos. (Con mucha agua y jabón).</p> 	<p>Colocar tela limpia.</p> 	 <p>Consultar al médico enseguida.</p>
<p>Localizar al animal.</p> 	<p>VIBORAS</p> 	<p>Inmovilizar a la víctima, especialmente la zona dañada.</p> 	<p>Apretar muchas veces produciendo sangrado.</p> 

28 Cartilla de Primeros Auxilios

MORDEDURAS Y PICADURAS			
<p>Ir al médico urgentemente, evitando que la víctima camine.</p> 	<p>NO cortar</p> 	<p>NO hacer torniquete</p> 	<p>NO quemar la herida</p> 
<p>INSECTOS</p> 	<p>Quitar aguijón (abejas y avispas).</p> 	<p>Cuando pica un enjambre, sumergir en agua y bicarbonato.</p> 	<p>Cuando hay hinchazón aplicar hielo.</p> 
<p>Aplicar agua con bicarbonato.</p> 			

Cartilla de Primeros Auxilios **29**

INTRODUCCION DE CUERPOS EXTRAÑOS

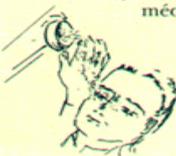
<p>Se pueden introducir objetos por distintos lugares del cuerpo.</p> 	<p>Si quedó atrapado en la garganta y el objeto sólo impide tragar, tranquilizarlo...</p> 	<p>... e intentar sacárselo con los dedos.</p> 	<p>Otro método: Sujetarlo por la panza y golpear la espalda...</p> 	<p>... o tomarlo de los pies y golpearle la espalda (si es muy chico).</p> 
<p>Si el objeto es pequeño y no cortante, al tragarlo no sucede nada.</p> 	<p>Objetos en ano, vagina, oído: no intentar sacarlos (porque se introducen más aún). Es tarea del médico.</p> 		<p>Si el objeto entró por el ojo, lavarlo y taponarlo con un apósito, vendarlo y acudir al médico.</p> 	<p>Si el objeto entró en la nariz, intentar sacarlo. Si no se tiene éxito, no insistir, pues se va más adentro. Ir al médico.</p> 
<p>Si es peligroso porque presenta aristas o puntos cortantes, no hacer nada. Urgente acudir al médico.</p> 				

Figura 52 Modelo de formato para la investigación de accidentes e incidentes

Introducción

Esta actividad debiera formar parte de un procedimiento en el que se definan quienes están implicados, como realizarla cumplimentando el formulario establecido al respecto y el plazo de ejecución. Tal actividad precisa acción formativa específica para adiestrar en su aplicación.

Objetivos de la investigación

La investigación de accidentes/incidentes, tiene como objetivo principal la deducción de las causas que los han generado a través del previo conocimiento de los hechos acaecidos. Alcanzado este objetivo, los objetivos inmediatos persiguen rentabilizar los conocimientos obtenidos para diseñar e implantar medidas correctoras encaminadas, tanto a eliminar las causas para evitar repetición del mismo accidente o similares, como aprovechar la experiencia para mejorar la prevención en la empresa.

Todo accidente/incidente es una lección y de su investigación se debe obtener la mejor y la mayor información posible no sólo para eliminar las causas desencadenantes del suceso y así evitar su repetición, sino también para identificar aquellas causas que estando en la génesis del suceso propiciaron su desarrollo y cuyo conocimiento y control han de permitir detectar fallos u omisiones en la organización de la prevención en la empresa y cuyo control va a significar una mejora sustancial en la misma. No obtener de cada accidente la mayor y mejor información sería un despilfarro inadmisibles, incomprensible y de difícil justificación.

Ello exige realizar la investigación partiendo de la premisa de que rara vez un accidente se explica por la existencia de una sola o unas pocas causas que lo motiven; más bien al contrario, todos los accidentes tienen varias causas que suelen estar concatenadas. Se debe tener una visión pluricausal del accidente.

Por ello, en la investigación de todo accidente, se debe profundizar en el análisis causal, identificando las causas de distinta tipología que intervinieron en su materialización y no considerándolas como hechos independientes, sino que se deben considerar y analizar en su interrelación, ya que tan sólo la interrelación entre ellas es lo que en muchos casos aporta la clave que permite interpretar con certeza el accidente acaecido.

¿Cómo investigar accidentes/incidentes?

Respondiendo a esta cuestión se debe convenir que no existe un método único ni de valor universal para la Investigación de Accidentes. Cualquier método es válido si garantiza el logro de los objetivos perseguidos.

Ahora bien, estudiar un accidente cuando se acepta de principio que sus causas pueden ser numerosas, de ámbitos diferentes y además interrelacionadas, representa una actividad analítica de cierta complejidad y por ello conviene disponer de un método, es decir, de un proceso establecido que defina, o al menos oriente, qué tareas hay que realizar y en qué orden.

El árbol causal es un diagrama que refleja la reconstrucción de la cadena de antecedentes del accidente, indicado las conexiones cronológicas y lógicas existentes entre ellos.

Iniciándose en el daño producido o en el incidente, y a través de la formulación de algunas preguntas predeterminadas, el proceso va remontando su búsqueda hasta completar el árbol. Éste finaliza cuando:

- a. Se identifican las situaciones primarias que no precisan de otras anteriores para ser explicadas, es decir las respuestas no hacen progresar en el conocimiento de los acontecimientos.
- b. Debido a una toma de datos incompleta o incorrecta se desconocen los antecedentes que propiciaron una determinada situación de hecho.

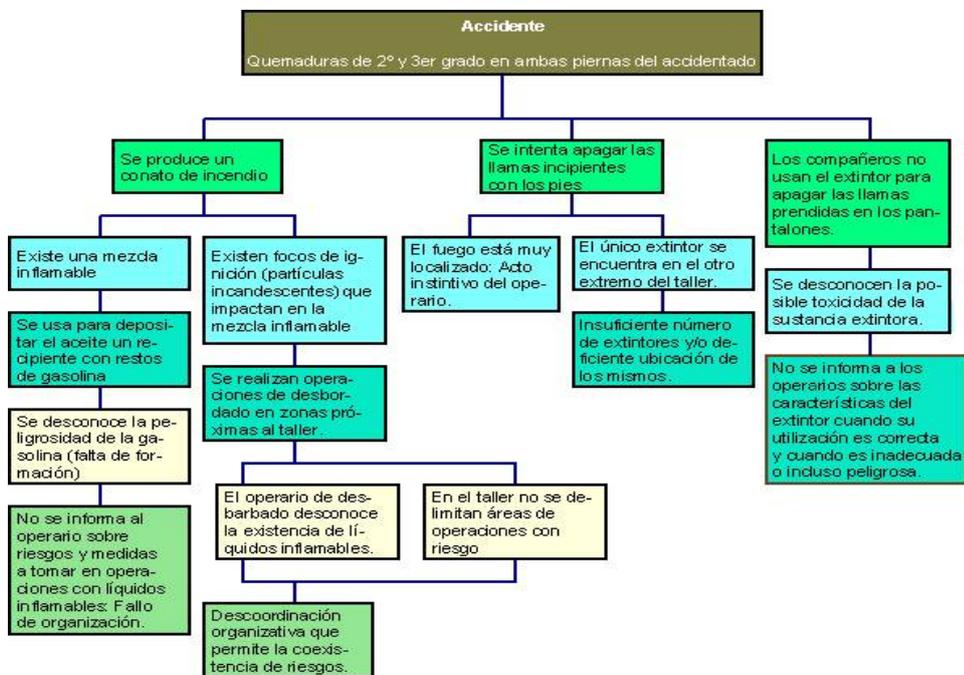
El árbol causal constituye un ordinograma en el que se reflejan gráficamente todos los hechos recogidos y las relaciones existentes entre ellos, facilitando enormemente la detección de causas, incluso aquellas aparentemente ocultas y/o no directamente ligadas al suceso, y que el proceso metodológico ayuda a descubrir y relacionar. Por ejemplo es el siguiente:

El árbol finaliza cuando:

- a. Se identifican las causas primarias o causas que propiciando la génesis de los accidentes no precisan de una situación anterior para ser explicadas.
- b. Debido a una toma de datos incompleta o incorrecta se desconocen los antecedentes que propiciaron una determinada situación de hecho.

Como se aprecia, las causas primarias del árbol causal son fundamentales fallos organizativos que son los que permiten que los fallos técnicos o de comportamiento humano no estén debidamente controlados.

La representación gráfica de los resultados obtenidos se indica en la siguiente gráfica, que contribuye a dar una visión global de las distintas causas actuantes.



¿Quién debe investigar?

Aunque la respuesta a esta cuestión está muy condicionada al tipo de empresa y estructura de la misma y por consiguiente no cabe una consideración general ni aplicable a todas las empresas, se propone:

Investigación de línea:

La persona clave en la ejecución de una investigación de línea, que debiera realizarse en TODOS los accidentes e incidentes acaecidos, es el Supervisor del proceso o área en que se produce el suceso. Ello es así por distintos motivos, entre los que conviene destacar:

- Conoce perfectamente el trabajo y su ejecución.
- Conoce estrechamente a los trabajadores por su contacto continuo.
- Presumiblemente será el que aplicará las medidas preventivas.
- El supervisor debería iniciar en todo caso la investigación y recabar el asesoramiento y cooperación de especialistas en casos en que surjan dificultades en la identificación de las causas o en el diseño de las medidas a implantar.

Investigación especializada:

La realiza el Jefe de Seguridad Industrial, asesorado en su caso por especialistas médico y jefe de proceso y acompañado por el jefe de Recursos Humanos y otro personal de la línea relacionado con el caso.

Esta investigación se debe realizar en casos especiales o complejos entendiéndose por tales, entre otros, algunos de los supuestos siguientes:

- Accidentes graves o mortales.
- Incidentes o accidentes leves de los que se deduzca una mayor potencialidad lesiva.
- Todos aquellos casos en que lo solicite la línea.
- En los casos dudosos del informe de la línea.
- En supuestos repetitivos.

Dado que, como se ha dicho, el objetivo principal y último de toda investigación es identificar las causas del accidente y éstas son normalmente múltiples, de distinta tipología e interrelacionadas, es necesario profundizar en el análisis causal a fin de obtener de la investigación la mayor y la mejor información posible.

Ello entraña un grado de complejidad que dificulta la tarea de investigación y por ello, el ideal a conseguir sería que toda investigación fuera realizada por un grupo o equipo en el que estuvieran presentes el Técnico de Seguridad Industrial, el supervisor y otro personal de línea relacionado con el caso y con el asesoramiento necesario de especialistas médico y de recursos humanos.

Ante la imposibilidad material de alcanzar en muchos casos ese ideal de investigación y ante la necesidad técnica y obligatoriedad legal de investigar los accidentes, la línea debe identificar todas aquellas causas sobre las que se sepa y pueda actuar y cuyo control mediante la implantación de medidas correctoras garantice la "no repetición" del mismo accidente o similares y recabar la intervención de especialistas, sean propios o externos a la empresa, cuando la línea se muestre insuficiente o incapaz para identificar las causas del accidente o ejercer un control eficiente del riesgo.

Figura 53 Formato de propuesta de modelo de formulario para investigar accidentes

 FORMATO PARA LA INVESTIGACION DE ACCIDENTES E INCIDENTES SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL			
ÁREA <input style="width: 90%;" type="text"/>			
PARTE DE ACCIDENTE No		<input style="width: 40%;" type="text"/>	<input style="width: 40%;" type="text"/>
AÑO		<input style="width: 40%;" type="text"/>	<input style="width: 40%;" type="text"/>
ACCIDENTE		<input style="width: 40%;" type="text"/>	INCIDENTE <input style="width: 40%;" type="text"/>
1. DATOS DEL TRABAJADOR			
Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/>			
Ficha <input style="width: 40%;" type="text"/>		Puesto <input style="width: 90%;" type="text"/>	
Edad (años) <input style="width: 40%;" type="text"/>		Clasificación: <input style="width: 40%;" type="text"/>	
Antigüedad:		En la empresa (meses) <input style="width: 40%;" type="text"/>	Puesto (meses) <input style="width: 40%;" type="text"/>
2. DATOS DEL SUCESO			
Fecha <input style="width: 40%;" type="text"/>		Hora <input style="width: 40%;" type="text"/>	Turno <input style="width: 40%;" type="text"/>
Estaba en su puesto		<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Era su trabajo habitual		<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Forma en que se produjo			
<hr/>			
Agente Material: <input style="width: 90%;" type="text"/>			
Parte del Agente: <input style="width: 90%;" type="text"/>			
<hr/>			
Testigos: <input style="width: 90%;" type="text"/>			
<hr/>			
<hr/>			
3. DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
Fecha: <input style="width: 40%;" type="text"/>			
Personas entrevistadas: <input style="width: 90%;" type="text"/>			
<hr/>			
Descripción del accidente/incidente			
<hr/>			

Continuación de formato de propuesta de modelo de formulario para investigar accidentes

	
ANÁLISIS CAUSAL (Estudiar la posible existencia/incidencia de los distintos factores causales)	
<p>1. Condiciones Materiales de trabajo</p> <p>Maquinas Piezas móviles alejadas del punto de operación accesible Zonas de operación desprotegidas o mal protegidas Sistemas de mando incorrectos (anulación de protectores) Inexistencia de dispositivos de control (limitador de carga) Ausencia de alarmas (puesta en marcha, retroceso, parada) Paro de emergencia inexistentes, ineficaz o no accesibles Otros (especifique)</p> <p>Materiales Productos peligrosos no identificados Materiales con aristas y perfiles cortantes Inestabilidad en almacenamiento Materiles muy pesador en relación a medios de transporte</p> <p>Instalaciones/equipo Protección frente a contactos electricos directos inexistente, insuficiente o defectuosa Protección frente a contactos eléctricos indirectos inexistente insuficiente o defectuosa Focos de ignición no controlados Inexistencia o insuficiente o ineficacia en la sectorización de áreas de riesgo Sistema de detección contra incendios insuficiente o no señalizado Otros (especifique)</p>	<p>2. Factores relativos al ambiente y lugar de trabajo</p> <p>Espacios accesos y superficies de trabajo y/o paso Aberturas y huecos desprotegidos o no señalizados Zonas de trabajo, transito y almacenamiento no delimitadas Dificultad en el acceso al puesto de trabajo Dificultad en el movimiento en el puesto de trabajo Escaleras inseguras y en mal estado Pavimento deficiente e inadecuado (discontinuo, resbaladizo) Vías de evacuación insuficientes o no señalizadas Falta de orden y limpieza Otros (especifique)</p> <p>Ambiente de trabajo Temperaturas excesivas (calor o frio) Nivel de ruido ambiental Iluminación deficiente o escasa Nivel de vibración Intoxicación con contaminantes químicos Alergias a contaminantes ambientales como polvo, bagacillo Intoxicación por agentes biológicos Otros (especifique)</p>
<p>3. Individuales</p> <p>Personales Incapacidad física para el trabajo Deficiencia física para el puesto Otros (especifique)</p> <p>Conocimientos (aptitud) Falta de calificación para la tarea Inexperiencia Interpretación de ordenes o instrucciones deficiente Otros (especifique)</p> <p>Comportamiento (actitud) Incumplimiento de ordenes expresas de trabajo Anulación de protecciones o guardas a equipos No utilización de equipo de protección Uso indebido de herramientas o equipo de trabajo Otros (especifique)</p> <p>Fatiga Física Mental</p>	<p>4. Organización del trabajo y gestión de la prevención</p> <p>Tipo y organización de las tareas Apremio del tiempo Aislamiento Monotono o rutinario Riesgo de trabajo elevado</p> <p>Comunicación/formación Formación inexistente o insuficiente sobre el proceso o metodo de trabajo Instrucciones insuficientes, confusas o contradictorias Carencia de permisos de trabajo para operaciones de riesgo Deficiencias en el sistema de comunicación Sistema inadecuado de asignación de tareas Metodos de trabajo inexistentes o inadecuados Otros (especifique)</p> <p>Defectos de gestión Mantenimiento inexistente o inadecuado Inexistente o insuficiente tareas de identificación /evaluación de riesgos Falta de corrección de riesgos ya detectados Productos peligrosos carentes de indentificación por etiqueta o ficha de seguridad Intervenciones ante contingencias no previstas Otros (especifique)</p>

Continuación de formato de propuesta de modelo de formulario para investigar accidentes

	
7. INFORME MEDICO ASISTENCIAL	
Descripción de la lesión _____	
Parte del cuerpo afectada _____	
Grado de lesión _____	
Causa baja:	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Fecha <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
	Duración (días) <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Tipo de asistencia _____	
Fecha <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Nombre del médico _____
Observaciones adicionales _____	
8. INFORME DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	
Estimación de costes	
Por horas perdidas (aacidentado, compañeros, técnicos)	_____
Por daños materiales (maquinaria, instalaciones, producto)	_____
Otros (comerciales, punitivos, honorarios profesionales)	_____
COSTE ESTIMADO	_____
9. OBSERVACIONES A LAS MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS	
Solucionado en fecha	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Descripción de las soluciones adoptadas _____	
Se precisa asesoramiento de: _____	
Genero orden de trabajo	Fecha <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Responsable de ejecución _____	
Costo _____	
Se precisa elaboración de normativa de trabajo por _____	
Fecha para la ejecución de medidas diferidas	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Fecha de comprobación de las medidas adoptadas	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Comprobación realizada por _____	
Fecha <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Firma jefe área _____

Figura 54 Normativo del reglamento interno en el área de talleres

REGLAMENTO INTERNO

1. ESTE REGLAMENTO DEBE DE ACATARSE POR TODO EL PERSONAL QUE LABORE DENTRO DE LAS INSTALACIONES DEL AREA DE TALLERES DE T.S.S.S.A. DEL INGENIO PALO GORDO, INCLUYENDO SUB –CONTRATISTAS PROVEEDORES, Y VISITANTES.
2. EL OBJETIVO DE ESTE REGLAMENTO ES DAR A CONOCER Y HACER CUMPLIR LAS DISTINTAS NORMAS ESTABLECIDAS PARA; EVITAR RIESGOS, DAÑOS, ACCIDENTE, Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES.
3. EL INGRESO A LAS INSTALACIONES DEBERA HACERSE POR LOS ACCESOS AUTORIZADOS POR LA EMPRESA, QUEDANDO ESTRICTAMENTE PROHIBIDO, HACERLO POR CUALQUIER OTRO SITIO.
4. EL INGRESO DE PERSONAS AJENAS A LA EMPRESA SE SOLICITARA, PREVIA AUTORIZACION.
5. ES OBLIGACION DE CADA SUPERVISOR DE DEPARTAMENTO, DAR A CONOCER EL PRESENTE REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD AL PERSONAL QUE ESTE BAJO SU RESPONSABILIDAD ASI COMO TAMBIEN AL PERSONAL DE NUEVO INGRESO, COMO PARTE DEL PROCESO DE INDUCCION AL PUESTO DE TRABAJO.

Continuación de normativo del reglamento interno en el área de talleres

6. TODO TRABAJADOR DEBE EJECUTAR SUS LABORES DE MANERA QUE NO SE EXPONGA INNECESARIAMENTE AL PELIGRO O QUE EXPONGA A LOS DEMAS.
7. ES FUNCION DE TODO EL PERSONAL EVITAR QUE SUCEDA UN ACCIDENTE Y HACER TODO LO NECESARIO PARA, EVITARLO, POR LO TANTO NO DEBE ESCATIMAR NINGUN ESFUERZO, AUNQUE PARA LOGRARLO TENGA QUE DESEMPEÑAR EN UN MOMENTO DADO OTRO TIPO DE LABORES.
8. EN CASOS DE INCENDIO, TERREMOTO O SINIESTRO DE CUALQUIER TIPO, TODO EL PRSONAL ESTA OBLIGADO A PARTICIPAR, POR EL TIEMPO QUE SEA NECESARIO, EN LABORES DE RESCATE, CONTROL DEL SINIESTRO, PRIMEROS AUXILOS, ETC.
9. QUEDA EXTRICTAMENTE PROHIBIDO DURANTE LA JORNADA DE TRABAJO, TODO TIPO DE JUEGOS Y BROMAS, ASI COMO EFECTUAR RIFAS O VENTAS DE PRODUCTOS DE CUALQUIER TIPO DENTRO DE LAS ÁREAS DE TRABAJO.
10. PREVIO SU CONTRATACION EL PERSONAL DEBE APROBAR UN EXAMEN MEDICO Y TOMAR UNA PLATICA DE INDUCION EN SEGURIDAD EN DONDE SE LE INFORMARA ACERCA DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD PERSONAL, VALORES E HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.
11. PARA QUE EL PERSONAL DE NUEVO INGRESO PUEDA INICIAR SUS LABORES, DEBE CONTAR CON EL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL REQUERIDO SEGÚN SU PUESTO DE TRABAJO.

Figura 55 Formato de formulario de auditorías S.O.L.O.

FORMULARIO DE AUDITORIAS S.O.L.O.							
TALLER	BODEGA	JAULAS Y PINTURA	TORNOS Y ELECTROMECAÑICOS				
REPUESTOS USADOS Y HERBICIDAS		TRANSPORTES	LLANTERA	GASOLINERA			
<p>AREA A AUDITAR: <input style="width: 250px; height: 15px;" type="text"/></p> <p>FECHA AUDITORIA: <input style="width: 30px; height: 15px;" type="text"/> / <input style="width: 30px; height: 15px;" type="text"/> / <input style="width: 30px; height: 15px;" type="text"/></p> <p style="text-align: center;">AUDITOR: <input style="width: 250px; height: 15px;" type="text"/></p> <p>RESPONSABLE DE AREA:</p>							
1.- MALO	2.- REGULAR	3.- BUENO	4.- EXCELENTE				
0 -- 50	51 -- 70	71 -- 85	86 -- 100				
SEGURIDAD							
A. EQUIPO DE PROTECCION							
1. Los trabajadores utilizan adecuadamente el equipo de proteccion personal.				1	2	3	4
2. El estado de el equipo de proteccion personal es el optimo.				0	0	0	0
<p>PUNTAJE MAXIMO: <input style="width: 30px; height: 15px;" type="text" value="8"/></p> <p>PUNTAJE OBTENIDO: <input style="width: 30px; height: 15px;" type="text" value="0"/></p> <p>PORCENTAJE: <input style="width: 30px; height: 15px;" type="text" value="0%"/></p>				Página 1			
OBSERVACIONES							
B. EMERGENCIA							
1. Se encuentran controladas la fuentes potenciales de accidentes. como, cables electricos pelados, polipastos mal colgados, mangueras mal conectadas, etc.				1	2	3	4
2. Todos los cables eléctricos están en buen estado, debidamente entubados y las cajas eléctricas cuentan con sus tapas debidamente cerradas. Presencia de cables en áreas de paso que puedan causar accidentes, los cuales deben ser debidamente cubiertos. (Ej. Cables de equipo de soldadura, extensiones electricas, cables de telefonos, etc.).							
3. El personal conoce la ubicación y el modo de usar los extintores contra incendio (Ej. Halar pasador, apuntar la boquilla hacia la base de la llama, etc).							
4. El personal conoce la ubicación de las salidas de emergencia. Se encuentran señalizadas las salidas de emergencia y esta libre el paso hacia las mismas.							
5. Se cuenta con iluminación de emergencia y esta en buen estado. (LINTERNA DE MANO).							
6. Los extintores están limpios, libres de obstáculos para su rápido acceso y en buen estado (Con marchamo y revisión mensual. Los que tienen manómetro, la aguja debe estar en zona verde).				0	0	0	0
<p>PUNTAJE MAXIMO: <input style="width: 30px; height: 15px;" type="text" value="24"/></p> <p>PUNTAJE OBTENIDO: <input style="width: 30px; height: 15px;" type="text" value="0"/></p> <p>PORCENTAJE: <input style="width: 30px; height: 15px;" type="text" value="0%"/></p>							
OBSERVACIONES							

Continuación de formato de formulario de auditorías S.O.L.O.

C. CONDICIONES AMBIENTALES				
	1	2	3	4
1. La ventilación es adecuada para el normal desempeño de las labores (Ej. Aire acondicionado en operación, funcionamiento de extractores, y se es natural, contar con las respectivas entradas de aire) IMPORTANTE: Consultar con los usuarios.				
2. La iluminación es adecuada para el normal desempeño de las labores (Ej. Las luces están en buen estado limpias y cuentan con su difusor y protector.				
3. Se observa evidencias de plagas (Ej. Rastros de roedores, cucarachas u otros).				
4. Se observa humo, bagacillo y polvo en suspensión en el área de trabajo, o se perciben olores fuertes y desagradables. IMPORTANTE: Consultar con los usuarios.				
5. No se observa oxidación severa en equipos, ni pintura descascarada sobre pisos y paredes.				
	0	0	0	0

PUNTAJE MAXIMO:	20
PUNTAJE OBTENIDO:	0
PORCENTAJE:	0%

OBSERVACIONES

ORDEN

A. PUESTO DE TRABAJO

	1	2	3	4
1. Se lleva al día las hojas de chequeo S.O.L.O., sus respectivas minutas, además de las reuniones de seguimiento.				
2. Se mantienen actualizadas las fotografías de antes y después.				
3. El proceso o tarea se lleva a cabo en el lugar indicado.				
4. No existen herramientas ni equipo innecesario en los puestos de trabajo.				
5. El mobiliario, equipo y maquinaria están en condiciones adecuadas para el desempeño de las labores, no presenta deterioro, ni desperfectos de funcionamiento. IMPORTANTE: Consultar con los usuarios.				
6. El personal no tiene alimentos, ni come en su puesto de trabajo.				
7. Los artículos personales se encuentran en los lugares asignados. IMPORTANTE: fuera de áreas de almacenamiento como por ejemplo casilleros.				
8. Las oficinas y áreas de trabajo, se encuentran correctamente identificadas.				
9. El personal utiliza gafete				
10. Existe un lugar apropiado para las publicaciones				
11. Las instalaciones eléctricas son las adecuadas.				
	0	0	0	0

PUNTAJE MAXIMO:	44
PUNTAJE OBTENIDO:	0
PORCENTAJE:	0%

OBSERVACIONES

Página 2

Continuación de formato de formulario de auditorías S.O.L.O.

B. ORDEN EN EL DEPARTAMENTO				
	1	2	3	4
1. Los basureros, recipientes de chatarra u otros deben de estar debidamente rotulados.				
2. Dentro de las cajas de Breakers y otros interruptores cada uno de estos se encuentra debidamente identificado.				
3. Las herramientas, equipos y materiales sin uso estan almacenados.				
4. Existe un lugar adecuado para el equipo de proteccion personal				
5. Se encuentra el equipo de proteccion personal en el lugar indicado y señalizado				
6. Existe un plano del departamento en la entrada del mismo para identificar las diferentes areas que se encuentran en el.				
7. Las cajas de herramientas, recipientes de repuestos usados y varios se encuentran debidamente rotulados				
	0	0	0	0

PUNTAJE MAXIMO:	28
PUNTAJE OBTENIDO:	0
PORCENTAJE:	0%

OBSERVACIONES

LIMPIEZA

A. PERSONAL

	1	2	3	4
1. Se nota aseo personal (uñas, pelo, barba, mal olor etc..)				
2. El uso de el uniforme es el adecuado.				
3. Las condiciones del uniforme son las optimas.				
4. El personal no utiliza algún tipo de joya en su puesto de trabajo.				
	0	0	0	0

PUNTAJE MAXIMO:	16
PUNTAJE OBTENIDO:	0
PORCENTAJE:	0%

OBSERVACIONES

B. LIMPIEZA DEL PUESTO DE TRABAJO

	1	2	3	4
1. Los equipos, maquinaria y herramienta se encuentran en condiciones optimas de limpieza.				
2. La basura es colocada en basureros con tapa y en buen estado, además de ser recogida, diariamente.				
	0	0	0	0

PUNTAJE MAXIMO:	8
PUNTAJE OBTENIDO:	0
PORCENTAJE:	0%

OBSERVACIONES

Continuación de formato de formulario de auditorías S.O.L.O.

C. LIMPIEZA EN GENERAL	1	2	3	4
1. Los pasillos, paredes, techos y ventanas estan limpios y no presentan daños ni deterioro. (Ej. Reventaduras en paredes, repellos dañados o paredes que requieran pintura y goteras en el techo).				
2. Limpieza de paneles eléctricos y libres de objetos ajenos o estraños al mismo.				
3. Se observa presencia de polvo ó suciedad sobre y por debajo de equipo de trabajo, muebles y se encuentra basura o desechos en el suelo o piso.				
4. Existen implementos adecuados para facilitar la limpieza del área y estas están en un área asignada para tal fin.				
5. Los basureros se encuentran en optimas condiciones.				
6. El servicio sanitario se encuentra en condiciones optimas de limpieza.				
	0	0	0	0

PUNTAJE MAXIMO:	24
PUNTAJE OBTENIDO:	0
PORCENTAJE:	0%

OBSERVACIONES

Página 4

ORNATO

A. DEPARTAMENTO	1	2	3	4
1. Se encuentran señalizadas las areas verdes.				
2. Se podan con periodicidad.				
3. Se encuentran las areas verdes libres de basura, chatarra y otros objetos.				
4. Tiene las areas verdes y parqueos la iluminacion adecuada por la noche.				
5. Tiene la humedad adecuada.				
6. Existen señales de plagas.				
7. Existen ornamentos decorativos y en buen estado (masetas, etc)				
8. El personal respeta los limites de las areas verdes y parqueos				
	0	0	0	0

PUNTAJE MAXIMO:	32
PUNTAJE OBTENIDO:	0
PORCENTAJE:	0%

OBSERVACIONES

Continuación de formato de formulario de auditorías S.O.L.O.

REPORTE DE AUDITORIA S.O.L.O.

RESUMEN DE LA AUDITORIA S.O.L.O.

ESCALA DE CALIFICACION 0 A 50% MALO 51 A 70% REGULAR 71 A 85% BUENO 86 A 100% EXCELENTE

PUNTOS EVALUADOS	PUNTAJE OBTENIDO	PUNTAJE MAXIMO	PUNTAJE PROMEDIO
SEGURIDAD			
A. - EQUIPO DE PROTECCION	0	8	0%
B. - EMERGENCIA	0	24	0%
C. - CONDICIONES AMBIENTALES	0	20	0%
ORDEN			
A. - PUESTO DE TRABAJO	0	44	0%
B. - ORDEN EN EL DEPARTAMENTO	0	28	0%
LIMPIEZA			
A. - PERSONAL	0	16	0%
B. - LIMPIEZA DEL PUESTO DE TRABAJO	0	8	0%
C. - LIMPIEZA EN GENERAL	0	24	0%
ORNATO			
A. - DEPARTAMENTO	0	32	0%
PUNTAJE TOTAL	0	204	0%
CALIFICACION PROMEDIO	MALO		

RECOMENDACIONES
Seguridad

Orden

Limpieza

Ornato

Página 5

Figura 56 Formato de boleta de auditoría para la seguridad del alce

FECHA DE EVALUACIÓN:		FRENTE EVALUADO:		
No.	ACTIVIDAD A VERIFICAR	SI	NO	%
1	El personal le recordó las medidas de seguridad al personal del frente. (entrevistar al personal).			10
2	El personal que no opera maquinaria, tiene puesto su chaleco fluorescente.			10
3	Los enganchadores tienen en uso el cinturón de fuerza.			10
4	Los operadores al maniobrar la máquina, realiza actos inseguros (retroceso, excesos de velocidad, falta de coordinación alzadora-tractor)			10
5	El enganche y desenganche lo están realizando en un área compacta, plana y con espacio para que los tractores se movilizan.			10
6	Los operadores de tractor y cabezal obedecen las señales de los enganchadores (preguntar a enganchadores).			10
7	Los recogedores se mantienen a más de 5 metros detrás de alzadora.			10
8	Durante el traslado, se cumplen las medidas de seguridad (no hay pasajeros en máquinas, personal transportado en bus o vehículo).			10
9	Durante la auditoría, observó a personas transportarse en loderas, estribos, cabinas y otros de la maquinaria.			10
10	Todos los dispositivos de seguridad de las máquinas (luces, frenos, tamalera, bloqueo de arranque) funcionan correctamente.			10

OBSERVACIONES: _____

(f) Supervisor de Alce
y/o Jefe de Frente

(f) Auditor

Figura 57 Formato de boletas de auditorías de oficina administrativa



BOLETA DE AUDITORÍA
TALLERES DE T.S.S.A.

UNIDAD EVALUADA _____ No. DE AUDITORIA _____

PUNTEO _____

EVALUADOR _____ FECHA _____

REVISIÓN EN EL PUESTO TRABAJO

REVISIÓN DE OFICINA ADMINISTRATIVA					
No.	FACTOR A EVALUAR	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES
1	Paredes				
2	Pisos				
3	Iluminación				
4	Ventilación				
5	Escritorios				
6	Equipo				
7	Extintores				
8	Archivos				
9	Seguridad				
10	Orden				
11	Limpieza				

Figura 58 Formato de boletas de auditorías de salón de reuniones



BOLETA DE AUDITORÍA
TALLERES DE T.S.S.S.A.

UNIDAD EVALUADA _____ No. DE AUDITORIA _____

PUNTEO _____ EVALUADOR _____ FECHA _____

REVISIÓN EN EL PUESTO TRABAJO

REVISIÓN DEL SALÓN DE REUNIONES					
No.	FACTOR A EVALUAR	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES
1	Paredes				
2	Pisos				
3	Iluminación				
4	Ventilación				
5	Escritorios				
6	Seguridad				
7	Orden				
8	Limpieza				

Figura 59 Formato de boletas de auditorías del taller



BOLETA DE AUDITORÍA
TALLERES DE T.S.S.S.A.

UNIDAD EVALUADA _____ No. DE AUDITORIA _____

PUNTEO _____

EVALUADOR _____ FECHA _____

REVISIÓN EN EL PUESTO TRABAJO

REVISIÓN DEL ÁREA DEL TALLER					
No.	FACTOR A EVALUAR	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES
1	Pisos				
2	Iluminación				
3	Bancos				
4	Ventilación				
5	Pasillos				
6	Señalización				
7	Techos				
8	Extintores				
9	Esmeriles				
10	Compresores				
11	Implementos de limpieza				
12	Seguridad				
13	Orden				
14	Limpieza				
15	Uniforme del personal				

Figura 60 Formato de boletas de auditorías de oficinas de supervisores



BOLETA DE AUDITORÍA
TALLERES DE T.S.S.S.A.

UNIDAD EVALUADA _____ No. DE AUDITORIA _____

PUNTEO _____

EVALUADOR _____ FECHA _____

REVISIÓN EN EL PUESTO TRABAJO

REVISIÓN DEL AREA DE OFICINAS DE SUPERVISORES					
No.	FACTOR A EVALUAR	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES
1	Paredes				
2	Pisos				
3	Iluminación				
4	Ventilación				
5	Bancos				
6	Estantería				
7	Seguridad				
8	Orden				
9	Limpieza				

Figura 61 Formato de boletas de auditorías de mantenimiento y gasolinera



BOLETA DE AUDITORÍA
TALLERES DE T.S.S.S.A.

UNIDAD EVALUADA _____ No. DE AUDITORIA _____

PUNTEO _____

EVALUADOR _____ FECHA _____

REVISIÓN EN EL PUESTO TRABAJO

REVISIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO Y GASOLINERA					
No.	FACTOR A EVALUAR	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES
1	Paredes				
2	Pisos				
3	Iluminación				
4	Fosas				
5	Equipo				
6	Orden				
7	Limpieza				
8	Seguridad				
9	Jardinizar				

Figura 62 Formato de boletas de auditorías de lavado de maquinaria



BOLETA DE AUDITORÍA
TALLERES DE T.S.S.S.A.

UNIDAD EVALUADA _____ No. DE AUDITORIA _____

PUNTEO _____

EVALUADOR _____ FECHA _____

REVISIÓN EN EL PUESTO TRABAJO

REVISIÓN DEL ÁREA DE LAVADO DE MAQUINARIA					
No.	FACTOR A EVALUAR	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES
1	Pisos				
2	Iluminación				
3	Bombas de lavado				
4	Equipo de seguridad				
5	Orden				
6	Limpieza				
7	Rotulación				
8	Drenajes				

Figura 63 Formato de boletas de auditorías de bodega de suministros



BOLETA DE AUDITORÍA
TALLERES DE T.S.S.S.A.

UNIDAD EVALUADA _____ No. DE AUDITORIA _____

PUNTEO _____

EVALUADOR _____ FECHA _____

REVISIÓN EN EL PUESTO TRABAJO

REVISIÓN DE BODEGA DE SUMINISTROS					
No.	FACTOR A EVALUAR	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES
1	Paredes				
2	Pisos				
3	Iluminación				
4	Ventilación				
5	Estantes				
6	Bodega				
7	Seguridad				
8	Orden				
9	Limpieza				
10	Rotulación				

Figura 64 Formato de boletas de auditorías de recepción de órdenes de trabajo



BOLETA DE AUDITORÍA
TALLERES DE T.S.S.S.A.

UNIDAD EVALUADA _____ No. DE AUDITORIA _____

PUNTEO _____

EVALUADOR _____ FECHA _____

REVISIÓN EN EL PUESTO TRABAJO

REVISIÓN DEL ÁREA DE RECEPCIÓN DE ÓRDENES DE TRABAJO					
No.	FACTOR A EVALUAR	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES
1	Paredes				
2	Pisos				
3	Iluminación				
4	Ventilación				
5	Equipo				
6	Implementos de Limpieza				
7	Muebles				
8	Seguridad				
9	Orden				
10	Limpieza				
11	Ornato				

Figura 65 Formato de boletas de auditorías del área de vestidores



BOLETA DE AUDITORÍA
TALLERES DE T.S.S.S.A.

UNIDAD EVALUADA _____ No. DE AUDITORIA _____

PUNTEO _____

EVALUADOR _____ FECHA _____

REVISIÓN EN ÁREAS DE SERVICIOS

REVISIÓN DEL ÁREA DE VESTIDORES					
No.	FACTOR A EVALUAR	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES
1	Locker				
2	Paredes				
3	Pisos				
4	Iluminación				
5	Ventilación				
6	Pasillos				
7	Bancas				
8	Implementos de limpieza				
9	Muebles				
10	Seguridad				
11	Orden				
12	Limpieza				

Figura 66 Formato de boletas de auditorías del área de servicios sanitarios



BOLETA DE AUDITORÍA
TALLERES DE T.S.S.S.A.

UNIDAD EVALUADA _____ No. DE AUDITORIA _____

PUNTEO _____

EVALUADOR _____ FECHA _____

REVISIÓN EN ÁREAS DE SERVICIOS

REVISIÓN DEL ÁREA DE SERVICIOS SANITARIOS					
No.	FACTOR A EVALUAR	BUENO	REGULAR	MALO	OBSERVACIONES
1	Paredes				
2	Pisos				
3	Iluminación				
4	Ventilación				
5	Pasillos				
6	Sanitarios				
7	Lavamanos				
8	Mingitorio				
9	Recipientes				
10	Implementos de Limpieza				
11	Seguridad				
12	Orden				
13	Limpieza				