

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE SERVICIO
MECANICO AUTOMOTRIZ PARA VEHÍCULOS LIVIANOS Y MAQUINARIA
PESADA DE LA ILUSTRE MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN DÉLEG DE LA
PROVINCIA DEL CAÑAR.

Tesis de Grado previo a la
Obtención del título de:
INGENIERO MECÁNICO
AUTOMOTRIZ.

AUTOR:

NELSON ISAAC ZAMORA ZEAS

DIRECTOR:

ING. CRISTIAN GARCIA

CUENCA-ECUADOR

2013

CERTIFICACION

Ing. Cristian García, profesor de la Universidad Politécnica Salesiana, de la facultad de Ingeniería Mecánica Automotriz.

Certifica:

Que la tesis intitulada “PROPUESTA DE LA IMPLEMENTACION DE UN CENTRO DE SERVICIO MECANICO AUTOMOTIRZ PARA EL MANTENIMEINTO DE VEHICULOS LIVIANOS Y MAQUINARIA PESADA DE LA ILUSTRE MUNICIPALIDAD DEL CANTON DELEG DE LA PROVICIA DEL CAÑAR”, realizada íntegramente por el señor Nelson Isaac Zamora Zeas , para la obtención del título de Ingeniero Mecánico Automotriz, ha sido revisada, corregida y aprobada.

Atentamente



Ing. Cristian García

DIRECTOR

DECLARACION

Yo Zamora Zeas Nelson Isaac declaro debajo juramento que el trabajo aquí escrito es bajo mi autoría; que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional; y he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mi derecho de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido por la ley de la propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



NELSON ISAAC ZAMORA ZEAS

AUTOR

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi sincero Agradecimiento al Ing. Cristian García, quien de manera desinteresada me apoyo en la dirección de esta tesis, así como también a la Ilustre Municipalidad del Cantón Déleg quienes me permitieron y facilitaron toda la información posible para la elaboración de esta tesis.

AUTOR

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi corazón a ti Dios, a mis hermanos por su apoyo y darme una carrera para mi futuro confiando en mí, y a mis grandes amigos que de muchas formas han sido un gran apoyo.

AUTOR

INDICE

CAPITULO 1

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MANTENIMIENTO VEHICULAR EN EL ILUSTRE MUNICIPIO DEL CANTÓN DÉLEG.

1.1 ESTADO ACTUAL DEL MANTENIMIENTO DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA.....	2
1.1.1 Resultados de las encuestas realizadas al personal encargado de la gestión de mantenimiento y administradores.....	2
1.1.2 Resultados de las encuestas realizadas a operadores y choferes del equipo caminero.....	9
1.1.3 Resumen general de los resultados de las encuestas realizadas al personal encargado de la gestión de la flota de vehículos, operadores y choferes.....	13
1.2 DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA FLOTA.....	15
1.3 EMPRESAS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO A LA FLOTA.....	42
1.4 CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO DEL MANTENIMIENTO DE LA FLOTA DE VEHICULOS.....	42

CAPITULO 2

ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD DE LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE SERVICIO MECÁNICO AUTOMOTRIZ DEL ILUSTRE MUNICIPIO DEL CANTÓN DÉLEG.

2.1 INVERSION ANUAL DESTINADO PARA EL MANETENIMIENTO DE LA FLOTA.....	45
---	----

2.2 CLASIFICACIÓN DEL EQUIPO CAMINERO Y TAREAS DE MANTENIMIENTO	45
2.2.1 Tareas de mantenimiento realizadas durante los últimos cuatro meses.....	46
2.3 APLICACIÓN DEL METODO DE PARETO PARA LA DETERMINACION DE PRIORIDADES EN TAREAS DE MANTENIMIENTO Y REPARACION PARA LA MUNICIPALIDAD.....	51
2.3.1 Determinación de la curva ABC Pareto de los vehículos livianos.....	52
2.3.2 Determinación de la curva ABC Pareto de los vehículos semipesado.....	56
2.3.3 Determinación de la curva ABC Pareto de maquinaria de remoción.....	60
2.3.4 Determinación de la curva ABC Pareto de maquinaria pesada destinada para la conformación de tierras.....	62
2.3.5 Determinación de la curva ABC Pareto de la flota completa de vehículos de la municipalidad.....	65
2.4 DESCRIPCION DE LA GAMA DE REVICIONES EN MANTENIMIENTO POR HORAS DE LA MAQUINARIA PESADA	70
2.5 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICA PARA LA IMPEMANTACION DE UN C.S.A PARA EL MUNICIPIO DEL CANTON DELEG.....	80
2.6 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA PARA LA IMPLEMENTACION DEL C.S.A	86
2.6.1 Análisis FODA del C.S.A propio para la municipalidad.....	86
2.6.2 Proformas presupuestarias para equipamiento y herramientas.....	87

2.6.3	Análisis de los costes por maquinaria y vehículo para el mantenimiento anual en el C.S.A.....	91
2.7	ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD DE GESTION PARA EL C.S.A DE LA ILUSTRE MUNICIPALIDAD DEL CANTON DELEG.....	105
2.7.1	Fases operativas y de logística aplicadas al vehículo desde su ingreso al C.S.A. hasta su salida.....	106
2.7.2	Resumen de la gestión de procedimientos dentro del C.S.A.....	108
2.7.3	Control estadístico de los procesos en el C.S.A.....	109
2.7.4	Control estadístico de los procesos de reparación fuera del C.S.A.....	109
2.8	FACTIBILIDAD DE VENTA DE BIENES Y SERVICIOS POR PARTE DEL C.S.A.....	110

CAPITULO 3

DISEÑO DEL CENTRO DE SERVICIO MECÁNICO AUTOMOTRIZ

3.1	DETERMINACION DEL ESPACIO DE AREA MINIMO REQUERIDO.....	113
3.1.1	Determinación de la altura, peso y anchura máxima del C.S.A.....	113
3.1.2	Descripción de las áreas.....	119
3.1.2.1	Área para vehículos semipesados.....	119
3.1.2.2	Área para vehículos livianos.....	120
3.1.2.3	Área para trabajos.....	120
3.1.2.4	Área para bodega y herramientas.....	120
3.1.2.5	Área para los baños.....	120
3.1.2.6	Área para los vestidores.....	120
3.1.2.7	Área para la oficina.....	120

3.1.3	Descripción de las normas de seguridad y de calidad para el centro de servicio mecánico automotriz.	120
3.1.4	Descripción de las normas de seguridad de prevención establecidas por el IESS.....	112
3.1.5	Descripción de las normas de seguridad establecidas por el M.R.L....	121
3.1.6	Área mínima requerida para el C.S.A.....	124
3.2	DISTRIBUCION DE AREAS EN EL C.S.A.....	124
3.3	INSTALACIONES NEUMATICAS EN EL C.S.A.....	126
3.3.1	Funciones del sistema neumático.....	126
3.3.1.1	Pulverizado.....	127
3.3.1.2	Carga de neumáticos.....	127
3.3.1.3	Actuadores neumáticos.....	127
3.3.2.	Dispositivos neumáticos.....	127
3.3.3.	Instalaciones de dispositivos neumáticos.....	128
3.3.4.	Longitud y especificaciones de la tubería neumática.....	129
3.4	ESTUDIO DE LUMINOSIDAD PARA EL C.S.A.....	130
3.4.1	Estudio de luminosidad para la oficina.....	132
3.4.2	Estudio de luminosidad para la bodega	134
3.4.3	Estudio de luminosidad para los vestidores	136
3.4.4	Estudio de luminosidad para el baño.....	137
3.4.5	Estudio de luminosidad para las fosas.....	140
3.5	SEGURIDAD, HIGIENE Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPAMIENTOS.....	142
3.5.1	Distribución de extinguidores de incendios.....	143
3.5.1.1	Capacitación y planificación de prevención de incendios.....	144
3.5.2	Distribución de las tomas de agua	144

3.5.3	Distribución de las tomas de agua contaminadas	145
3.6	SEÑALIZACIÓN DEL C.S.A.....	146
3.6.1	Señalización para el área de trabajo	148
3.6.2	Señalización para el área de máquinas.....	150
3.7	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL C.S.A.....	151
3.7.1	Protección de la vista y rostro.....	151
3.7.2	Protecciones para los oídos.....	151
3.7.3	Protecciones para los brazos.....	152
3.7.4	Protecciones para las piernas.....	152
3.7.5	Protecciones para las vías respiratorias.....	153
3.8	IMPLEMENTOS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS QUIMICOS DEL C.S.A.....	153
3.8.1	Implementos para la eliminación de hidrocarburos del agua.....	154
3.8.2	Procedimiento para el tratamiento de aceites y grasas.....	155
3.8.3	Procedimiento para el tratamiento de residuos.....	156

CAPITULO 4

DISEÑO DEL MODELO ADMINISTRATIVO PARA EL CENTRO DE SERVICIO MECÁNICO AUTOMOTRIZ DEL ILUSTRE MUNICIPIO DEL CANTÓN DÉLEG.

4.1	ADMINISTRACION DE PROCESOS PARA EL C.S.A.....	159
4.2	MODELO ADMINISTRATIVO PARA EL C.S.A.....	159
4.3	GESTION DE CALIDAD ISO 9001 APLICABLE AL C.S.A.....	160

4.4 NORMA OHSAS 18001 APLICABLE AL C.S.A.....	160
4.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PARA EL C.S.A.....	160
4.6 DIRECCION PARA EL C.S.A.....	162
4.7 PERSONAL TECNICO PARA EL C.S.A.....	163
4.8 RELACIONES INTERDEPARTAMENTALES DEL C.S.A.....	164
4.9 DELIMITACION DE FUNCIONES Y PERFILES NECESARIOS.....	164
4.9.1 Director o jefe de taller.....	164
4.9.2 Técnicos.....	166
4.10 TOMA DE FUNCIONES.....	167
4.11 DISEÑO DE UN SOFTWARE PARA APOYO A LA GESTION DEL C.S.A.....	167
4.12 REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE DEL C.S.A... ..	168
4.13 INFRAESTRUCTURA PARA EL SOFTWARE... ..	169
4.14 ENTORNO DE PROGRAMACION DE VISUAL STUDIO 2010.....	170
4.14.1 Programación del software para el C.S.A.....	171
4.14.2 Diseño de formularios.....	173
4.14.3 Líneas de programación para los formularios	179
4.15 FICHAS DE REVICION, CONTROL Y MANTENIMIETNO.....	178
4.15.1 Ficha de orden compra.....	179

4.15.2	Ficha de orden de trabajo.....	179
4.15.3	Ficha de control para entrada y salida de tareas externas.....	181
4.15.4	Ficha de control para retorno de tareas externas.....	181
4.15.5	Ficha de control de cargas de combustible o lubricantes.....	182
CONCLUSIONES.....		183
RECOMENDACIONES.....		184
BLIBIOGRAFIA.....		185
ANEXOS.....		186

INDICE DE FIGURAS

CAPITULO 1

Figura. 1.1. Histograma. Pregunta A.....	2
Figura. 1.2. Histograma. Pregunta B.....	3
Figura. 1.3. Histograma .Pregunta C.....	4
Figura. 1.4. Histograma. Pregunta D.....	4
Figura. 1.5. Histograma. Pregunta E.....	5
Figura. 1.6. Histograma. Pregunta F.....	6
Figura. 1.7. Histograma. Pregunta G.....	6
Figura. 1.8. Histograma. Pregunta H.....	7
Figura. 1.9. Histograma. Pregunta I.....	8
Figura. 1.10. Histograma. Pregunta J.....	8
Figura. 1.11. Histograma. Pregunta A.....	9
Figura. 1.12. Histograma. Pregunta B.....	10
Figura. 1.13. Histograma. Pregunta C.....	11
Figura. 1.14. Histograma. Pregunta D.....	11
Figura. 1.15. Histograma. Pregunta E.....	12
Figura. 1.16. Histograma. Pregunta F.....	13

CAPITULO 2

Figura.2.1. Clasificación del equipo caminero de la municipalidad.....	45
Figura.2.2. Curva de Pareto sobre mantenimiento de los vehículos livianos por tareas.....	54
Figura.2.3. Curva de Pareto sobre mantenimiento de los vehículos livianos por sistemas.....	55

Figura.2.4. Sistemas prioritarios de vehículos livianos para el C.S.A.....	55
Figura.2.5. Curva Pareto de vehículos pesados por tareas.....	58
Figura.2.6. Curva Pareto de vehículos pesados por sistemas.....	59
Figura.2.7. Sistemas prioritarios de vehículos pesados.....	59
Figura.2.8. Curva Pareto para maquinaria de remoción de terreno por tareas.....	61
Figura.2.9. Curva Pareto para maquinaria de remoción de terreno por sistemas.....	61
Figura.2.10. Sistemas prioritarios de la maquinaria de remoción de terrenos para el C.S.A.....	62
Figura.2.11. Curva Pareto de tareas en maquinaria de conformación de terreno.....	63
Figura.2.12. Curva Pareto de maquinaria destinada para conformación de tierras por sistemas.....	64
Figura.2.13. Sistemas prioritarios de la maquinaria de acabados para el C.S.A.....	64
Figura.2.14. Curva Pareto de la flota completa.....	69
Figura.2.15. Diagrama de procedimientos dentro del C.S.A primera parte.....	106
Figura.2.16. Diagrama de procedimientos dentro del C.S.A segunda parte.....	107
Figura.2.17. Diagrama de procedimientos dentro del C.S.A tercera parte.....	108
Figura.2.18. Flujo de procesos para el mantenimiento dentro del C.S.A.....	108
Figura.2.19. Flujo de procesos para mantenimiento fuera del C.S.A.....	110

CAPITULO 3

Figura.3.1. Dimensiones de cargadora frontal.....	113
Figura.3.2. Dimensiones de retroexcavadora.....	114
Figura.3.3. Dimensiones de la motoniveladora.....	114
Figura.3.4. Dimensiones de rodillo compactador.....	115
Figura.3.5. Dimensiones tractor de orugas.....	115
Figura.3.6. Dimensiones volquete Kodiak.....	116
Figura.3.7. Dimensiones volquete Hino 500.....	116
Figura.3.8. Dimensiones de camión Chevrolet NPR.....	117
Figura.3.9. Dimensiones SUV Trial Blazer Chevrolet.....	117
Figura.3.10. Dimensiones Nissan Pick up.....	118
Figura.3.11. Dimensiones SUV Trial Blazer Chevrolet.....	118
Figura.3.12. Dimensiones SUV Grand Vitara.....	118
Figura.3.13. Regulacion de periodos de actividad.....	122
Figura.3.14. Regulacion de periodos de exposición auditiva.....	123
Figura.3.15. Regulacion de luminosidad necesaria.....	123
Figura.3.16. Distribucion de áreas del C.S.A.....	125
Figura.3.17. Dimensiones de las áreas del C.S.A.....	125
Figura.3.18. Flujo de vehículos y personas en el C.S.A.....	126
Figura.3.19. Diagrama de instalaciones neumáticas para el C.S.A.....	128
Figura.3.20. Diagrama de dimensiones de tubería neumática para el C.S.A.....	129
Figura.3.21. Proyecto en DIALux 4.11 de la oficina para el C.S.A.....	132
Figura.3.22. Resumen de resultados obtenidos con el programa para la oficina del C.S.A.....	132
Figura.3.23. Proyecto en DIALux 4.11 de la bodega para el C.S.A.....	135
Figura.3.24. Resumen de resultados obtenidos con el programa para la bodega del C.S.A.....	135
Figura.3.25. Proyecto en DIALux 4.11 del vestidor para el C.S.A.....	136
Figura.3.26. Resumen de resultados obtenidos con el programa para los vestidores.....	137
Figura.3.27. Proyecto en DIALux 4.11 del baño para el C.S.A.....	139

Figura.3.28. Resumen de resultados obtenidos con el programa para los baños del C.S.A.....	139
Figura.3.29. Proyecto en DIALux 4.11 de iluminación de la fosa para el C.S.A.....	141
Figura.3.30. Resumen de resultados obtenidos con el programa para la fosa del C.S.A.....	142
Figura.3.31. Diagrama de distribución de extinguidores en el C.S.A.....	144
Figura.3.32. Diagrama de distribución de tomas de agua para el C.S.A.....	145
Figura.3.33. Diagrama de distribución de tomas de agua con hidrocarburos para el C.S.A.....	147
Figura.3.34. Tipificación grafica para señalización del C.S.A.....	148
Figura.3.35. Tipificación grafica para señalización de implementos de protección para el C.S.A.....	149
Figura.3.36. Tipificación grafica para señalización de implementos de seguridad para el C.S.A.....	149
Figura.3.37. Tipificación grafica para señalización de peligros en el C.S.A.....	150
Figura.3.38. Implementos de protección para vista y rostro para el personal del C.S.A.....	151
Figura.3.39. Implementos de protección auditiva para el personal del C.S.A.....	152
Figura.3.40. Implementos de protección de la piel para el personal del C.S.A.....	152
Figura.3.41. Implementos de protección de las piernas para el personal del C.S.A.....	153
Figura.3.42. Implementos de protección de las vías respiratorias para el personal del C.S.A.....	153

Figura.3.43. Separador de hidrocarburos para el C.S.A.....	155
Figura.3.44. Modelo del separador de hidrocarburos para el C.S.A.....	155
Figura.3.45. Depósitos para el almacenamiento de aceites residuales C.S.A.....	156
Figura.3.46. Depósitos para el almacenamiento residuos sólidos del C.S.A.....	157

CAPÍTULO 4

Figura.4.1. Organigrama estructural del G.A.D. Déleg.....	161
Figura.4.2. Propuesta del organigrama estructural para el G.A.D. Déleg.....	162
Figura.4.3. Estructura para el software del C.S.A.....	170
Figura.4.4. Estructura para el software del C.S.A.....	170
Figura.4.5. Creación de formularios.....	171
Figura.4.6. Inserción de comandos objetos y ventanas.....	171
Figura.4.7. Conexión con base de datos.....	172
Figura.4.8. Estructura del programa.....	172
Figura.4.9. Estructura del formulario de registro de bodega.....	173
Figura.4.10. Estructura del formulario de registro de combustibles.....	174
Figura.4.11. Estructura del formulario de registro de compras.....	175
Figura.4.12. Estructura del formulario de registro de ventas.....	175
Figura.4.13. Estructura del formulario de registro de la flota.....	176
Figura.4.14. Estructura del formulario de registro de las tareas de mantenimiento.....	177
Figura.4.15. Estructura del formulario de registro de las capacitaciones.....	177
Figura.4.16. Estructura de la ficha de orden de compra.....	179
Figura.4.17. Estructura de la ficha de orden de trabajo.....	180
Figura.4.18. Estructura de la ficha de control de entradas y salidas a tareas externas.....	173
Figura.4.19. Estructura de la ficha de control de ingreso de tareas externas.....	182

INDICE DE TABLAS

CAPITULO 1

Tabla.1.1. Resultados.Pregunta A.....	3
Tabla.1.2. Resultados.Pregunta B.....	3
Tabla.1.3. Resultados.Pregunta C.....	4
Tabla.1.4. Resultados.Pregunta D.....	5
Tabla.1.5. Resultados.Pregunta E.....	5
Tabla.1.6. Resultados.Pregunta D.....	6
Tabla.1.7. Resultados.Pregunta G.....	7
Tabla.1.8. Resultados.Pregunta H.....	7
Tabla.1.9. Resultados.Pregunta H.....	8
Tabla.1.10. Resultados.Pregunta J.....	9
Tabla.1.11. Resultados.Pregunta A. Operadores.....	10
Tabla.1.12. Resultados.Pregunta B. Operadores.....	10
Tabla.1.13. Resultados.Pregunta C. Operadores.....	11
Tabla.1.14. Resultados.Pregunta D. Operadores.....	12
Tabla.1.15. Resultados.Pregunta E. Operadores.....	12
Tabla.1.16. Resultados.Pregunta D. Operadores.....	13
Tabla.1.17. Resultados Generales. Preguntas a gestores.....	14
Tabla.1.18. Resultados Generales. Preguntas a operadores y chofer.....	15
Tabla.1.19. Resumen general de la flota. Cargadora.....	16

Tabla.1.20. Descripciones técnicas de la flota. Cargadora.....	17
Tabla.1.21. Descripciones técnicas de la flota. Tractor.....	18
Tabla.1.22. Descripciones técnicas de la flota. Retroexcavadora.....	19
Tabla.1.23. Descripciones técnicas de la flota. Motoniveladora.....	20
Tabla.1.24. Descripciones técnicas de la flota. Rodillo.	21
Tabla.1.25. Descripciones técnicas de la flota. Volquete Kodiak....	22
Tabla.1.26. Descripciones técnicas de la flota. Volquete Hin.....	23
Tabla.1.27. Descripciones técnicas de la flota. Volquete Kodiak.	24
Tabla.1.28. Descripciones técnicas de la flota. Volquete Hino.	25
Tabla.1.29. Descripciones técnicas de la flota. Recolector Kodiak.	26
Tabla.1.30. Descripciones técnicas de la flota. Volquete Kodiak.	27
Tabla.1.31. Descripciones técnicas de la flota. Camioneta Dmax.	28
Tabla.1.32. Descripciones técnicas de la flota. SUV Grand Vitara.	29
Tabla.1.33. Descripciones técnicas de la flota. Camioneta Nissan pick Up.	30
Tabla.1.34. Descripciones técnicas de la flota. Camión NPR 3.....	31
Tabla.1.35. Descripciones técnicas de la flota. Camión NPR. 4.....	32
Tabla.1.36. Descripciones técnicas de la flota. SUV 4X4 Trialblazzer.	33
Tabla.1.37. Descripciones técnicas de la flota. Motocicleta Yamaha.	34
Tabla.1.38. Descripciones técnicas de la flota. Motocicleta Suzuki.	35
Tabla.1.39. Descripciones técnicas de la flota. Motocicleta Yamaha.	36
Tabla.1.40. Descripciones técnicas de la flota. Podadora....	37
Tabla.1.41. Descripciones técnicas de la flota. Aero-Puerto.	38
Tabla.1.42. Descripciones técnicas de la flota. Pistón Compactador.....	39

Tabla.1.43. Descripciones técnicas de la flota. Mezcladora....	40
Tabla.1.44. Descripciones técnicas de la flota. Bomba electromecánica.....	41
Tabla.1.45. Descripciones de talleres que prestan el servicio de mantenimiento a la Ilustre Municipalidad.	42
Tabla.1.46. Resumen de problemáticas con el mantenimiento de vehículos.....	43

CAPITULO 2

Tabla 2.1. Presupuesto anual destinado para mantenimiento del equipo caminero.....	45
Tabla.2.2. Tareas de mantenimiento realizadas durante los últimos 4 meses en vehículos livianos.....	47
Tabla.2.3. Tareas de mantenimiento y reparación de la maquinaria de tipo semipesado.....	50
Tabla.2.4. Tareas de mantenimiento y reparación de maquinaria de remoción de terreno.....	51
Tabla.2.5. Tareas de mantenimiento y reparación de maquinaria de conformación de terrenos.....	51
Tabla.2.6. Precios de funcionamiento de maquinaria pesada establecida por el M.T.O.P.....	52
Tabla.2.7. Tabulacion ABC Pareto de vehículos livianos.....	54
Tabla.2.8. Tareas prioritarias para el C.S.A.....	56
Tabla.2.9. Tabulacion ABC Pareto para vehículos semipesado.....	58
Tabla.2.10. Tareas prioritarias en vehículos pesados para el C.S.A.....	59
Tabla.2.11. Tabulacion Pareto maquinaria de remoción de tierras.....	60

Tabla.2.12. Tareas prioritarias de la maquinaria de remoción de tierras para el C.S.A.....	62
Tabla.2.13. Tabulacion de Pareto para maquinaria de conformación de tierras.....	63
Tabla.2.14. Tareas prioritarias de la maquinaria de conformación de tierras para el C.S.A.....	64
Tabla.2-15. Tabulacion ABC Pareto de todas las tareas realizadas en la flota completa.....	69
Tabla.2.16. Clasificacion en gamas de revisiones de las tareas de mantenimiento de la retroexcavadora Komatsu WB-146.....	72
Tabla.2.17. Clasificación de las horas para las tareas de mantenimiento de la retroexcavadora Komatsu WB-146.....	72
Tabla.2.18. Clasificación en gamas de revisiones de las tareas de mantenimiento de la cargadora Caterpillar 938-H.....	75
Tabla.2.19. Clasificación de las horas para las tareas de mantenimiento de la Caterpillar 938-H	75
Tabla.2.20. Clasificación en gamas de revisiones de las tareas de mantenimiento del tractor Caterpillar D5-NXL.....	76
Tabla.2.21. Clasificación de las horas para las tareas de mantenimiento del tractor Caterpillar D5-NXL	76
Tabla.2.22. Clasificación en gamas de revisiones de las tareas de mantenimiento de la motoniveladora Komatsu GD-511A.....	78
Tabla.2.23. Clasificación de las horas para las tareas de mantenimiento de la motoniveladora Komatsu GD-511A.....	78
Tabla.2.24. Clasificación en gamas de revisiones de las tareas de mantenimiento del rodillo compactador BW-211D3.....	79

Tabla.2.25. Clasificación de las horas para las tareas de mantenimiento rodillo compactador BW-211D3.....	80
Tabla.2.26. Herramientas necesarias para el C.S.A.....	86
Tabla.2.27. Analisis FODA del C.S.A para la municipalidad.....	86
Tabla.2.28. Herramientas con las que dispone la ilustre municipalidad.....	87
Tabla.2.29. Proforma presupuestaria A.....	89
Tabla.2.30. Proforma presupuestaria B.....	90
Tabla.2.31. Proforma presupuestaria de equipos especiales.....	91
Tabla.2.32. Total de inversión necesaria en equipos para el C.S.A.....	91
Tabla.2.33. Dias vacacionales en el Ecuador.....	92
Tabla.2.34. Número de horas de trabajo de la maquinaria pesada al año en el ilustre municipalidad.....	92
Tabla.2.35. Gastos en combustible y lubricantes de la cargadora CAT 938-H.....	93
Tabla.2.36. Gastos en repuestos de la cargadora CAT 938-H.....	93
Tabla.2.37. Gastos en combustible y lubricantes de la cargadora retroexcavadora Komatsu WB-146.....	94
Tabla.2.38. Gastos en repuestos de la retroexcavadora Komatsu WB-146.....	94
Tabla.2.39. Gastos en combustible y lubricantes del tractor de orugas CAT-D5NXL.....	94
Tabla.2.40. Gastos en repuestos del tractor CAT-D5NXL.....	95
Tabla.2.41. Gastos en combustibles y lubricantes de la motoniveladora Komatsu GD-511.....	95
Tabla.2-42. Gastos en repuestos de la motoniveladora Komatsu GD-511.....	95

Tabla.2.43. Gastos en Combustibles y lubricantes para el rodillo compactador Bomag BW-211 D3.....	96
Tabla.2.44. Gastos en repuestos del rodillo compactador Bomag BW-211 D3.....	96
Tabla.2.45. Gastos en combustibles del volquete Hino 500.....	96
Tabla.2.46. Gastos en repuestos Hino 500.....	97
Tabla.2.47. Gastos en combustibles de la volqueta Chevrolet Kodiak.....	97
Tabla.2.48. Gastos repuestos de la volqueta Chevrolet Kodiak.....	97
Tabla.2.49. Gastos en combustibles del camión Chevrolet Kodiak.....	98
Tabla.2.50. Gastos en repuestos del camión Chevrolet Kodiak.....	98
Tabla.2.51. Gastos en combustible y lubricantes del camión Chevrolet NPR.....	98
Tabla.2.52. Gastos en repuestos del camión Chevrolet NPR.....	99
Tabla.2.53. Gastos en combustible y lubricantes de la camioneta Chevrolet Dmax.....	99
Tabla.2.54. Gastos en repuestos de la camioneta Chevrolet Dmax.....	99
Tabla.2.55. Gastos en combustible y lubricantes del SUV Chevrolet Grand vitara.....	100
Tabla.2.56. Gastos en repuestos del SUV Chevrolet Grand vitara.....	100
Tabla.2.57. Gastos en combustibles y lubricantes de la camioneta Nissan Pick up.....	100
Tabla.2.58. Gastos en repuestos de la camioneta Nissan Pick up.....	101
Tabla.2.59. Gastos en combustible y lubricantes del 4x4 Trialblazzer.....	101
Tabla.2.60. Gastos en repuestos del 4x4 Trialblazzer.....	101
Tabla.2.61. Gastos en combustible y lubricantes de la cortadora de césped Subaru.....	102

Tabla.2.62. Gastos en repuestos de la cortadora de césped Subaru.....	102
Tabla.2.63. Gastos en combustible y lubricante de las motocicletas.....	102
Tabla.2.64. Gastos en repuestos de las motocicletas.....	102
Tabla.2.65. Gastos en combustible y lubricantes del pistón compactador.....	103
Tabla.2.66. Gastos en repuestos del pistón compactador.....	103
Tabla.2.67. Gastos en combustible y lubricante de la mezcladora Subaru.....	103
Tabla.2.68. Gastos en combustible y lubricante de la mezcladora Subaru.....	103
Tabla.2.69. Gastos en combustible y lubricante para el Aero-Puerto Subaru.....	104
Tabla.2.70. Gastos en repuestos para el Aero-Puerto Subaru.....	104
Tabla.2.71. Gastos totales en mantenimiento anual de la flota completa de vehículos.....	105
Tabla.2.72. Metodos estadísticos para el control de procesos dentro del C.S.A.....	105

CAPITULO 3

Tabla.3.1. Dimension y peso máximo de maquinaria y semipesados.....	119
Tabla.3.2. Dimension y peso máximo de vehículos livianos.....	119
Tabla.3.3. Características de nebulizador.....	127
Tabla.3.4. Características del cargador neumático.....	127
Tabla.3.5 Características actuador neumático.....	127
Tabla.3.6 Dispositivos neumáticos necesarios para el C.S.A.....	128
Tabla.3.7 Caudal requerido del compresor neumático.....	129

Tabla.3.8 Dimensiones de la tubería neumática para el C.S.A.....	129
Tabla.3.9. Hoja de datos CR-200B para la oficina del C.S.A.....	131
Tabla.3.10. Hoja de datos TMX204 1xTL-D58W para la oficina del C.S.A.....	134
Tabla.3.11. Hoja de datos TMX204 para la Bodega del C.S.A.....	138
Tabla.3.12. Hoja de datos TMX204 para la Bodega del C.S.A.....	141
Tabla.3.13. Tipificación de colores de la norma INEN 439 para el C.S.A.....	146
Tabla.3.14. Especificaciones dimensionales para el separador de hidrocarburos para el C.S.A.....	154

CAPITULO 4

Tabla.4.1. Operadores de programación en Visual Studio 2010.....	119
Tabla.4.2. Herramientas de programación en Visual Studio 2010.....	119

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1.1. Histograma.Preguntas a gestores.....	14
Grafico 1.2. Histograma.Preguntas a operadores y choferes.....	14

INTRODUCCION

El mantenimiento son todas las acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes.

En una empresa un centro de servicio mecánico automotriz mantiene los vehículos o equipos a la vanguardia contando con los equipos técnicos y el personal altamente calificado y actualizado para tal fin.

Dependiendo del alcance del centro de mantenimiento automotriz podrían realizarse desde tareas sencillas de mantenimiento hasta tareas correctivas. Todo en función del alcance, necesidad de la empresa y de su posibilidad de inversión en un centro propio.

Un C.S.A. también comprende en parte la gestión de la flota de vehículos historiales de consumos de combustible, control de neumáticos, viajes, etc.

Actualmente la Ilustre Municipalidad del Cantón Déleg no cuenta con un centro de servicio mecánico automotriz propio viéndose en la necesidad de llevar los vehículos fuera del Cantón para realizar las tareas de mantenimiento correctivo y preventivo lo que dificulta en gran parte la operatividad de toda la flota y el gasto adicional que esto significa para el mantenimiento de la misma dificultando así su calidad de operación al no tener los beneficios de un centro de mantenimiento automotriz propio.

Es por ello que este trabajo de tesis plantea realizar la propuesta de la implementación de un centro de mantenimiento automotriz para el mantenimiento de la flota de vehículos livianos y maquinaria pesada. Ya que es una necesidad del Cantón Déleg para optimizar sus recursos económicos.

En el capítulo uno se realizó el diagnóstico del mantenimiento de la flota, su descripción y la identificación de las problemáticas más acusadas debido al mantenimiento. Seguidamente en el capítulo dos se pasó a efectuar los estudios de factibilidad técnica, económica, legal y de gestión para la implementación del centro de servicio mecánico automotriz, así como también del ahorro económico a obtener. En el capítulo tres se desarrolló el diseño del centro como tal en el que se utilizaron bases tanto técnicas como legales exigidas en la época actual. Finalmente en el capítulo cuatro se determinó el personal necesario para el centro, sus perfiles profesionales, los requerimientos de gestión eficiente y también se realizó el diseño de un software para el registro de las operaciones a realizar, con la finalidad de que el registro de las fichas de compras, ordenes de trabajo sea más rápida, fiable y sirva de base para la determinación de la vida útil de la maquinaria y vehículos de la flota perteneciente el gobierno autónomo descentralizado del cantón Déleg.

CAPITULO I

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL
MANTENIMIENTO VEHICULAR EN EL ILUSTRE MUNICIPIO DEL
CANTÓN DÉLEG.

1. ESTADO ACTUAL DEL MANTENIMIENTO DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA.

Con la finalidad de obtener información sobre el estado actual del mantenimiento de los vehículos livianos y maquinaria pesada en el Ilustre municipio del cantón Déleg y para poder evaluar la calidad del mismo se ha realizado unas encuestas a los gestores del mantenimiento (anexo I) y a los operadores (anexo II) con la finalidad de diagnosticar la existencia de falencias en dichas tareas e identificar determinadas dificultades.

1. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS AL PERSONAL ENCARGADO DE LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y ADMINISTRADORES.

Se realizaron un total de 13 encuestas a 13 personas que están al frente en las acciones de gestión, planificación, y control del mantenimiento del equipo caminero. Dando como resultado los siguientes resultados.

1. ¿Como califica a la calidad de servicio que brindan las empresas privadas al equipo caminero de la municipalidad?

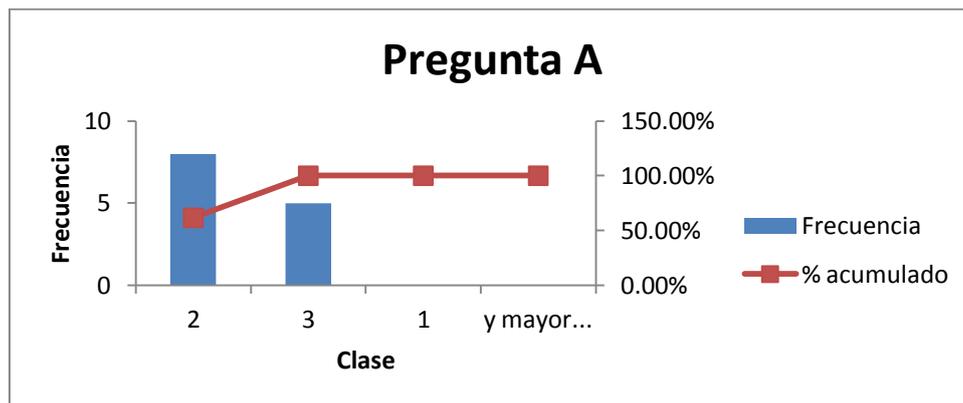


Figura. 1.1. Histograma. Pregunta A
Fuente: Autor.

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>
1	0	0.00%	2	8	61.54%
2	8	61.54%	3	5	100.00%
3	5	100.00%	1	0	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.1.Resultados.Pregunta A

Fuente: Autor

2. Actualmente el desempeño de la maquinaria y vehículos es bueno, regular o malo?

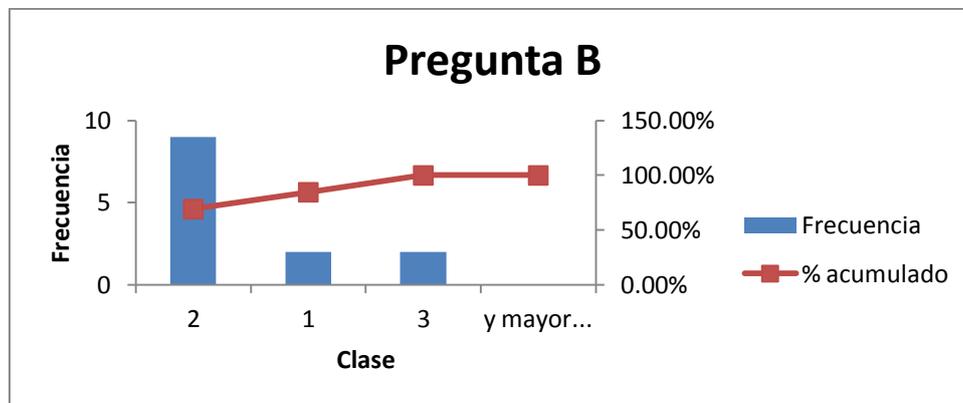


Figura. 1.2. Histograma. Pregunta B

Fuente: Autor.

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>
1	2	15.38%	2	9	69.23%
2	9	84.62%	1	2	84.62%
3	2	100.00%	3	2	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.2.Resultados.Pregunta B

Fuente: Autor

3. La calidad de las normas técnicas bajo las cuales se evalúan los procesos de mantenimiento son buenos regulares o malos?

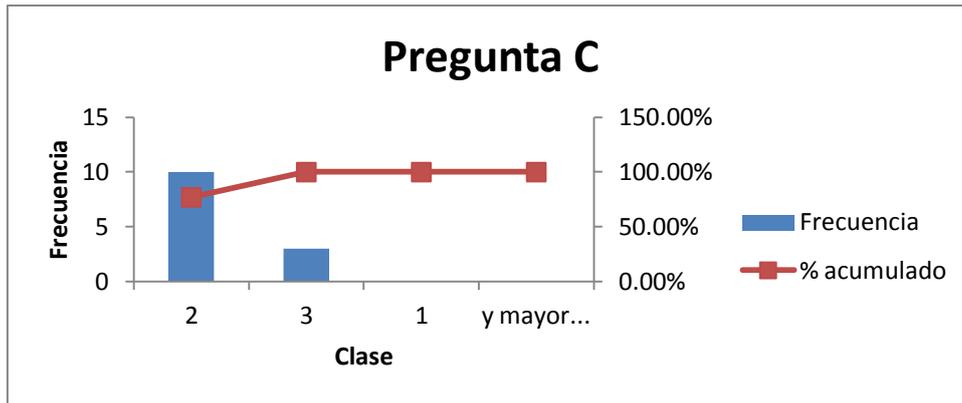


Figura. 1.3. Histograma. Pregunta C

Fuente: Autor.

Clase	Frecuencia	% acumulado	Clase	Frecuencia	% acumulado
1	0	0.00%	2	10	76.92%
2	10	76.92%	3	3	100.00%
3	3	100.00%	1	0	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.3. Resultados. Pregunta C.

Fuente: Autor

4. Las normas de gestión medioambiental con la que se manejan los desechos tóxicos tales como aceites grasas y demás desechos es bueno, regular o malo ?

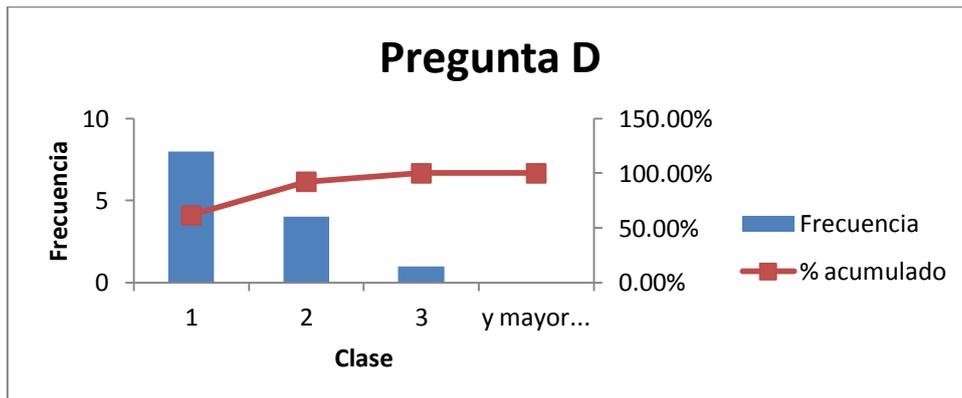


Figura. 1.4. Histograma. Pregunta D.

Fuente: Autor.

Clase	Frecuencia	% acumulado	Clase	Frecuencia	% acumulado
1	8	61.54%	1	8	61.54%
2	4	92.31%	2	4	92.31%
3	1	100.00%	3	1	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.4.Resultados.Pregunta D.

Fuente: Autor.

5. La gestión sistemática en cuanto a proveedores y evaluación de los mismos es bueno, regular o malo?

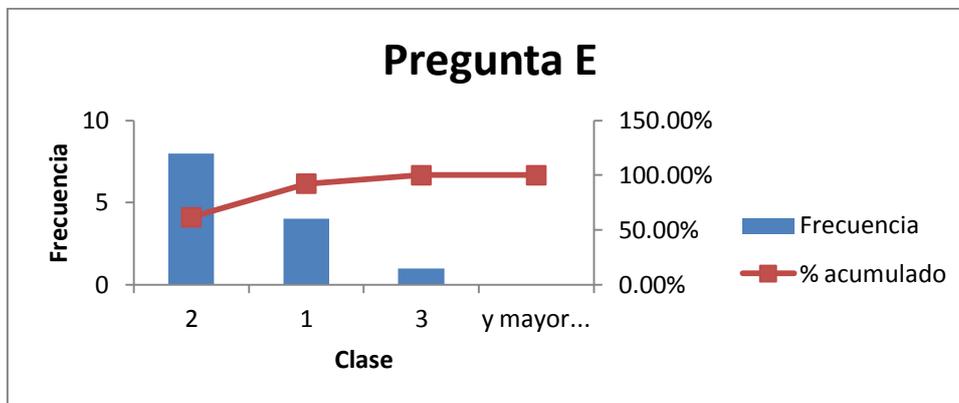


Figura. 1.5. Histograma. Pregunta E.

Fuente: Autor.

Clase	Frecuencia	% acumulado	Clase	Frecuencia	% acumulado
1	4	30.77%	2	8	61.54%
2	8	92.31%	1	4	92.31%
3	1	100.00%	3	1	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.5.Resultados.Pregunta E.

Fuente: Autor

6. Como califica a la comunicación entre operarios, gestores de mantenimiento y empresas encargadas de las mismas es buena regular o mala?

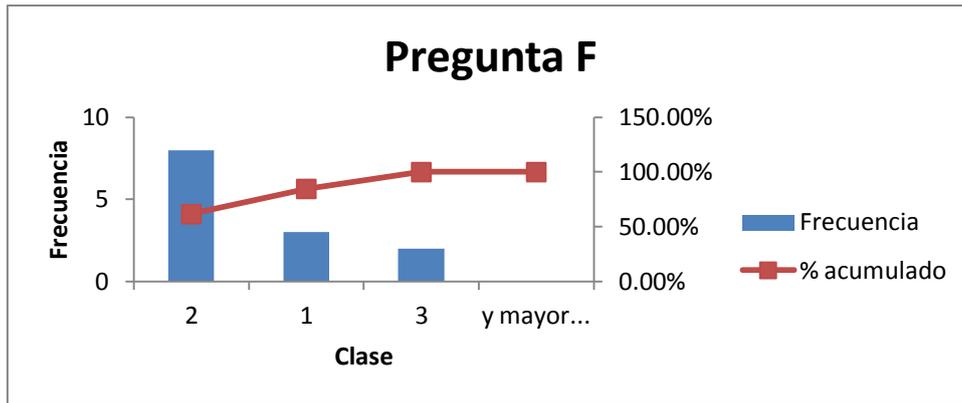


Figura. 1.6. Histograma. Pregunta F.
Fuente: Autor.

Clase	Frecuencia	% acumulado	Clase	Frecuencia	% acumulado
1	3	23.08%	2	8	61.54%
2	8	84.62%	1	3	84.62%
3	2	100.00%	3	2	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.6. Resultados. Pregunta D.
Fuente: Autor

7. La prevención de tener repuestos en stock de bodega es buena, regular o mala?

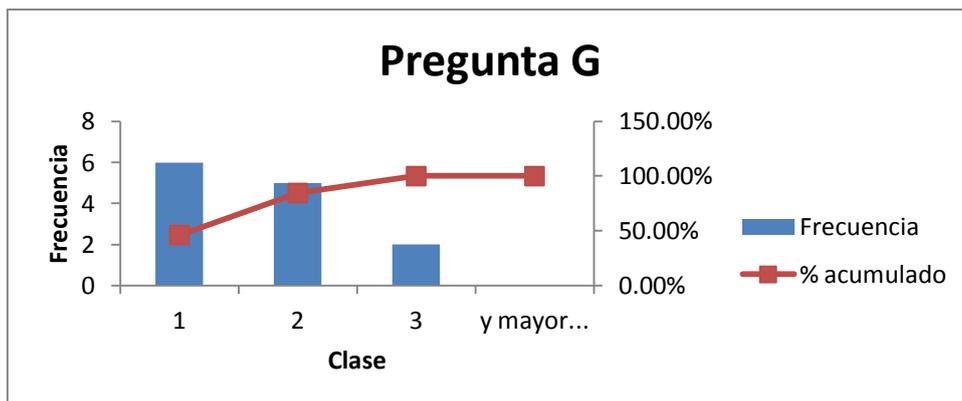


Figura. 1.7. Histograma. Pregunta G.
Fuente: Autor.

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>
1	6	46.15%	1	6	46.15%
2	5	84.62%	2	5	84.62%
3	2	100.00%	3	2	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.7.Resultados.Pregunta G.

Fuente: Autor.

8. La calidad de planificación del consumo de combustible de los vehículos es bueno regular o malo?

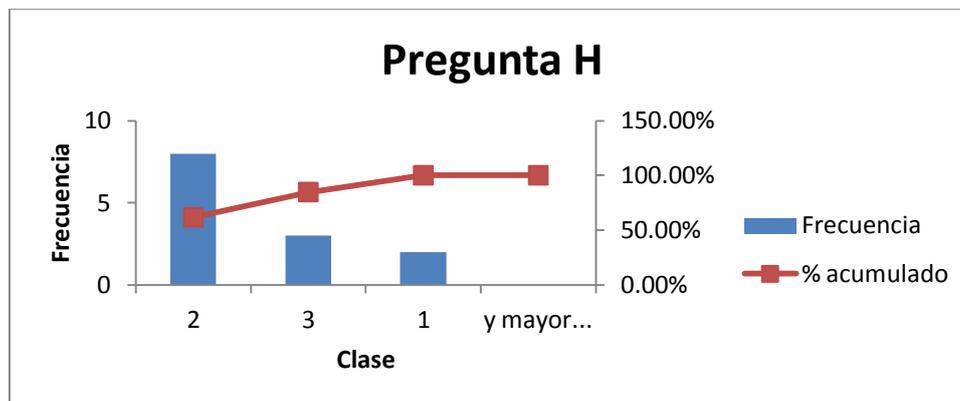


Figura. 1.8. Histograma. Pregunta H.

Fuente: Autor.

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>
1	2	15.38%	2	8	61.54%
2	8	76.92%	3	3	84.62%
3	3	100.00%	1	2	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1-8.Resultados.Pregunta H.

Fuente: Autor.

9. La manera sistemática con la que se lleva a cabo las tareas de mantenimiento es buena, regular o mala?

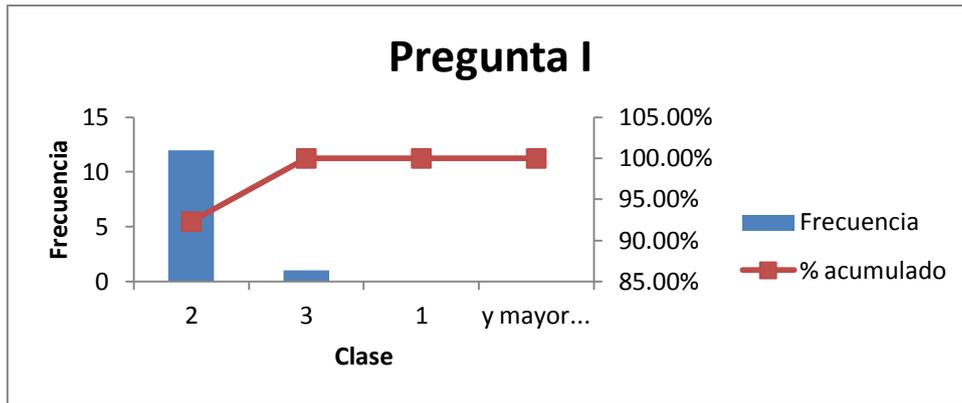


Figura. 1.9. Histograma. Pregunta I.

Fuente: Autor.

Clase	Frecuencia	% acumulado	Clase	Frecuencia	% acumulado
1	0	0.00%	2	12	92.31%
2	12	92.31%	3	1	100.00%
3	1	100.00%	1	0	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.9. Resultados. Pregunta I.

Fuente: Autor.

10. La manera de trasportación de los vehículos a los talleres donde se realiza el mantenimiento es buena regular o mala?

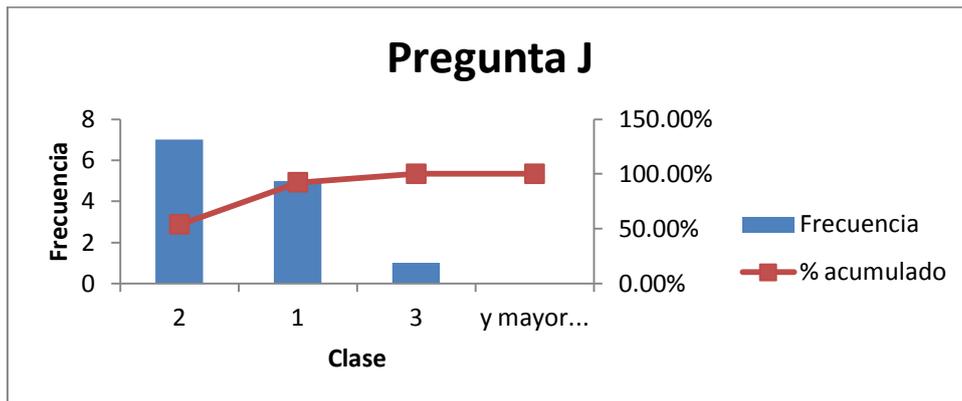


Figura. 1.10. Histograma. Pregunta J.

Fuente: Autor.

Clase	Frecuencia	% acumulado	Clase	Frecuencia	% acumulado
1	5	38.46%	2	7	53.85%
2	7	92.31%	1	5	92.31%
3	1	100.00%	3	1	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.10.Resultados.Pregunta J.

Fuente: Autor.

1. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LOS OPERADORES Y CHOFERES DEL EQUIPO CAMINERO.

Se realizaron un total de 18 encuestas a 18 personas entre operadores y choferes que están a cargo del cuidado y prevención diaria del equipo caminero, involucrados también en las tareas de mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada.

1. El periodo de buen funcionamiento de la maquinaria y vehículos es bueno, malo o regular?

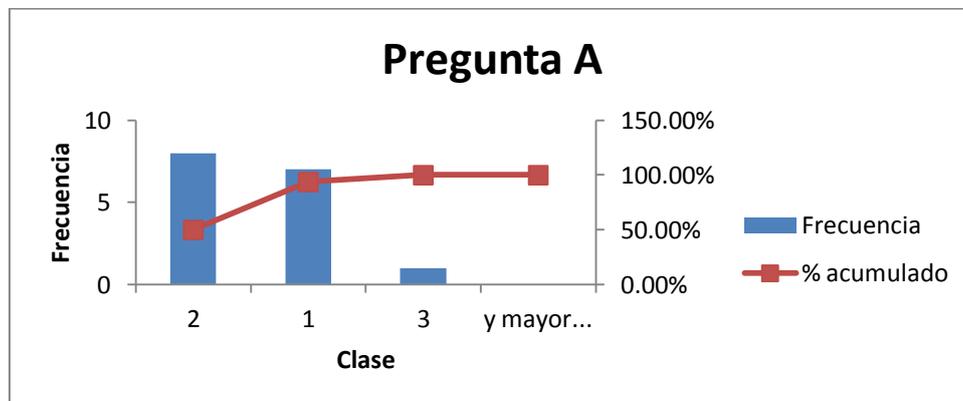


Figura. 1.11. Histograma. Pregunta A.

Fuente: Autor.

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>
1	7	43.75%	2	8	50.00%
2	8	93.75%	1	7	93.75%
3	1	100.00%	3	1	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.11. Resultados.Pregunta A.

Fuente: Autor

2. Como describe la capacitación técnica que se le brinda al personal del equipo caminero para el mantenimiento de la maquinaria:

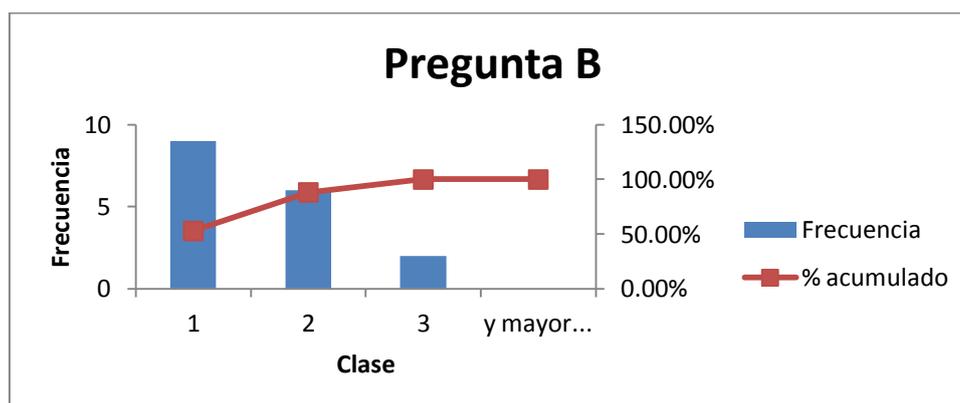


Figura. 1.12. Histograma. Pregunta B.

Fuente: Autor.

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>
1	9	52.94%	1	9	52.94%
2	6	88.24%	2	6	88.24%
3	2	100.00%	3	2	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.12. Resultados.Pregunta B.

Fuente: Autor

3. La calidad de las normas de seguridad con las que realiza inspecciones de funcionamiento del equipo caminero ha sido, buena, regular o mala?

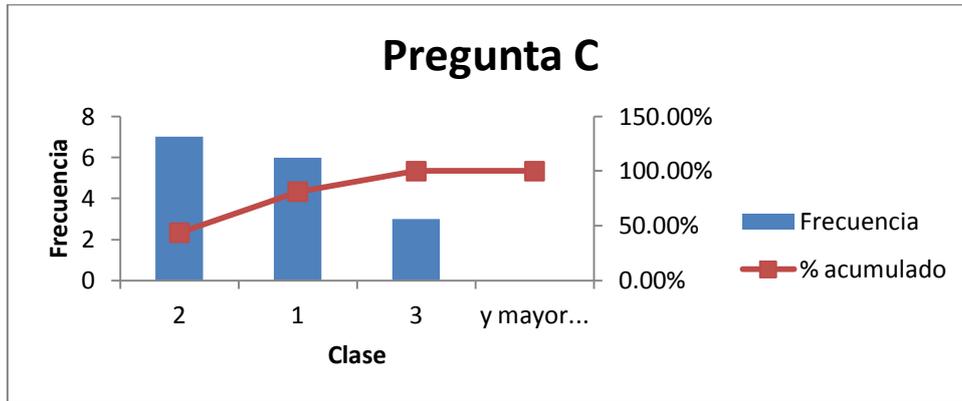


Figura. 1.13. Histograma. Pregunta C.

Fuente: Autor.

Clase	Frecuencia	% acumulado	Clase	Frecuencia	% acumulado
1	6	37.50%	2	7	43.75%
2	7	81.25%	1	6	81.25%
3	3	100.00%	3	3	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.13. Resultados. Pregunta C.

Fuente: Autor.

4. Como califica la comunicación entre operarios, gestores de mantenimiento y empresas encargadas del mantenimiento del equipo caminero:

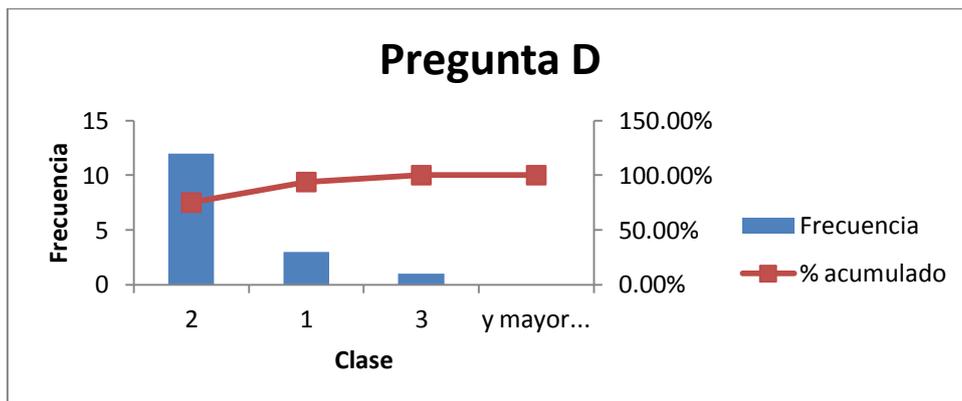


Figura. 1.14. Histograma. Pregunta D.

Fuente: Autor.

Clase	Frecuencia	% acumulado	Clase	Frecuencia	% acumulado
1	3	18.75%	2	12	75.00%
2	12	93.75%	1	3	93.75%
3	1	100.00%	3	1	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.14.Resultados.Pregunta D.

Fuente: Autor.

5. La programación previa para la realización de tareas de mantenimiento del equipo caminero es buena, regular o mala?

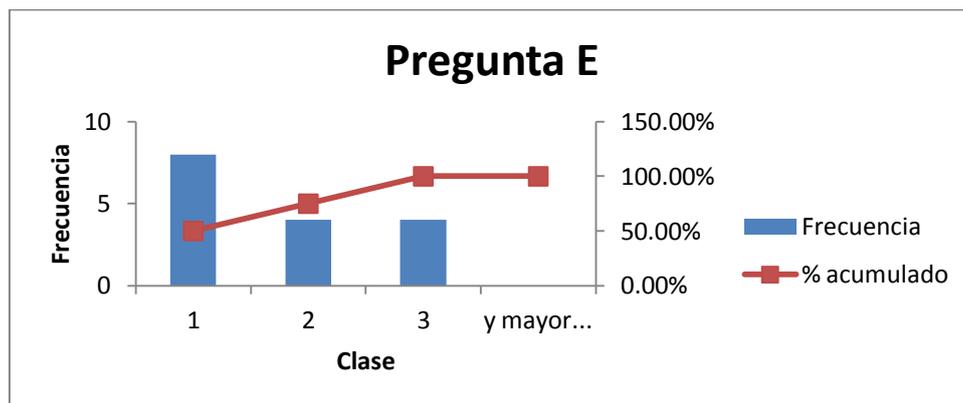


Figura. 1.15. Histograma. Pregunta E.

Fuente: Autor.

Clase	Frecuencia	% acumulado	Clase	Frecuencia	% acumulado
1	8	50.00%	1	8	50.00%
2	4	75.00%	2	4	75.00%
3	4	100.00%	3	4	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.15.Resultados.Pregunta E.

Fuente: Autor.

6. La manera de transportación de los vehículos a los talleres donde se realiza el mantenimiento es buena, regular o mala?

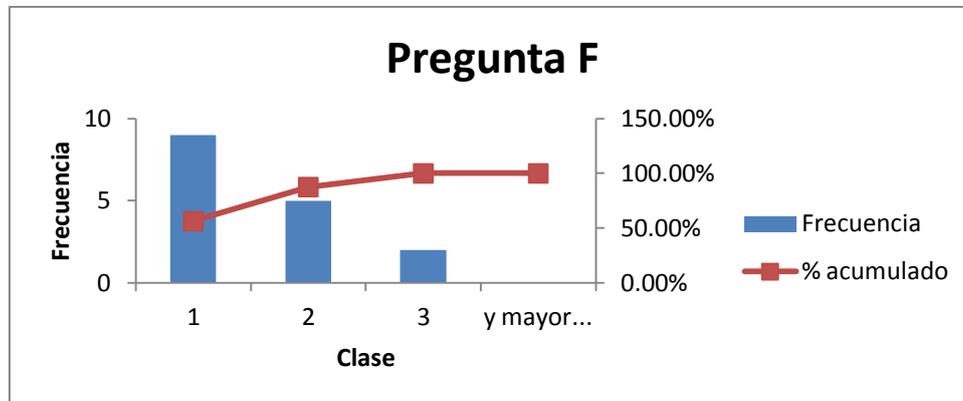


Figura. 1.16. Histograma. Pregunta F.
Fuente: Autor.

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>
1	9	56.25%	1	9	56.25%
2	5	87.50%	2	5	87.50%
3	2	100.00%	3	2	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.16. Resultados. Pregunta D.
Fuente: Autor.

1. RESUMEN GENERAL DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS AL PERSONAL ENCARGADO DE LA GESTIÓN DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS, OPERADORES Y CHOFERES.

Las encuestas hechas a las personas al frente de la gestión del mantenimiento de los vehículos dieron como resultado un mantenimiento entre regular y malo, identificándose de esta manera desde ya un problema en el mantenimiento de la flota, debido a que esto revela las falencias referidas a este tema.

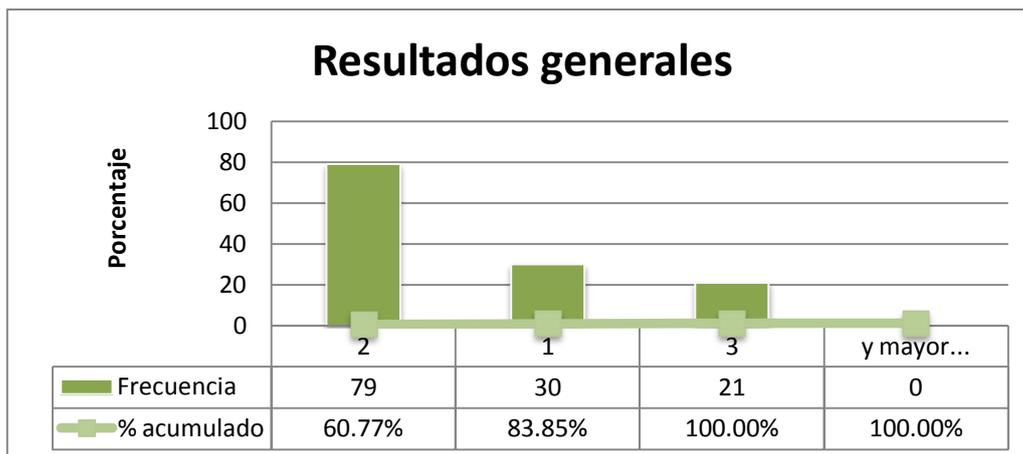


Grafico 1.1.Histograma.Preguntas a gestores.

Fuente: Autor.

Clase	Frecuencia	% acumulado	Clase	Frecuencia	% acumulado
1	30	23.08%	2	79	60.77%
2	79	83.85%	1	30	83.85%
3	21	100.00%	3	21	100.00%
y mayor...	0	100.00%	y mayor...	0	100.00%

Tabla.1.17.Resultados Generales. Preguntas a gestores.

Fuente: Autor

Las 18 encuestas realizadas al personal operador y el choferes que también forma parte del mantenimiento de los vehículos dieron como resultado un mantenimiento entre malo y regular.

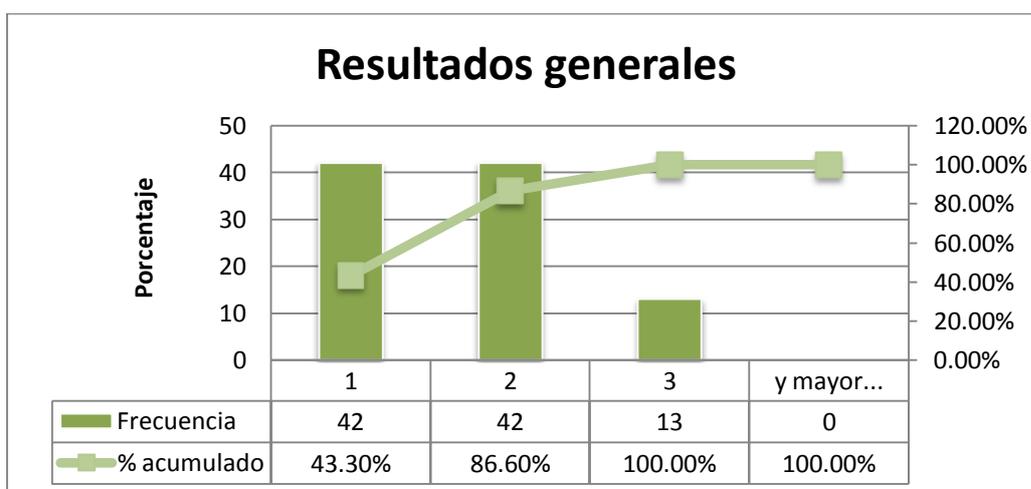


Grafico 1.2.Histograma.Preguntas a operadores y choferes.

Fuente: Autor.

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>
1	42	43.30%	1	42	43.30%
2	42	86.60%	2	42	86.60%
3	13	100.00%	3	13	100.00%
y			y		
mayor...	0	100.00%	mayor...	0	100.00%

Tabla.1.18.Resultados Generales. Preguntas a operadores y choferes.

Fuente: Autor.

2. DESCRIPCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA FLOTA AUTOMOTRIZ PERTENECIENTE A LA ILUSTRE MUNICIPALIDAD DEL CANTÓN DÉLEG.

El ilustre municipio del cantón Déleg cuenta con una flota automotriz mixta compuesta por maquinaria pesada, vehículos livianos, motocicletas, bombas de agua, compactadores de terreno, y podadoras.

La descripción técnica se hace necesaria para determinar los sistemas, mecanismos y herramientas con las que vienen equipados tanto los equipos pesados como livianos ya que de esto dependerá a futuro de la determinación del utillaje y herramientas necesarias para el mantenimiento de dichos sistemas.

Las capacidades de los tanques de combustibles, lubricantes, transmisiones, hidráulicos y refrigerantes servirán para el planteamiento de los costos de operatividad de la maquinaria en cuanto a consumo anual se refiere.

Los pesos tanto de funcionamiento como estáticos son necesarios para el diseño del suelo que va soportar los mismos.

Toda esta información será de primordial ayuda para la determinación de los procedimientos de las tareas que realizara el entro de servicio automotriz, el estudio y análisis de consumo tanto de combustibles, lubricantes y repuestos para obtener el gasto causado por las operaciones de funcionamiento del equipo caminero.

Los sistemas y capacidades varían de equipo a equipo, esto hace que la planificación en cuanto a cambios de repuestos , aceites, sea personalizado para cada equipo siendo esta la principal preocupación de dicha planificación debido a su alto número de frecuencias por año .

A continuación se presenta el resumen y las fichas técnicas de la flota perteneciente al gobierno autónomo descentralizado del Cantón Déleg.

Vehículos livianos.	Vehículos semipesados.	Equipos livianos.	Maquinaria para conformación de terrenos.	Maquinaria de remoción de terrenos.
Camioneta cabina doble CHEVROLET D-max-2006	Volquete CHEVROLET Kodiak-2002	Cortadora de césped. HONDA TAGLIAERBA-GVX 160 6HP	Motoniveladora KOMATSU-GD511A.	Cargadora CAT-938H
SUV CHEVROLET Grand Vitara-2002	Volquete HINO 500-FM1726	Aero puerto EZ-LINER Series-1300	Rodillo BOMAG-BW211D-3	Tractor CAT-D5NXL.
Camioneta cabina simple NISSAN-Pick Up-1996	Volquete CHEVROLET Kodiak-2003	Pistón compactador HONDA-CT68P-2A		Retroexcavadora KOMATSU- WB 146
SUV CHEVROLET Trailblazer-2005	Volquete HINO 500-FM1726	Mezcladora de cemento SUBARU-9.0		
Motocicleta YAMAHA-DT-125X	Camión recolector de basura CHEVROLET Kodiak-211E	Bomba electromecánica WEQ-THUTILL. 9.0		
Motocicleta SUZUKI-X-100	Volquete CHEVROLET Kodiak-2003			

Motocicleta YAMAHA- 175	Camión para transporte de materiales CHEVROLET- NPR-2003			
	Camión para transporte de materiales CHEVROLET- NPR-2008			

Tabla.1.19.Resumen general de la flota.

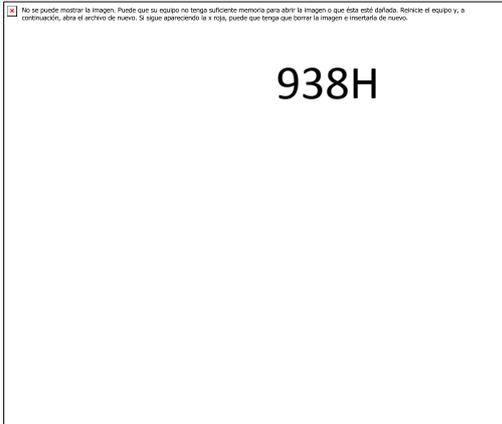
Fuente: Autor

MAQUINARIA PESADA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CARGADORA

No se puede mostrar la imagen. Puede que su equipo no tenga suficiente memoria para abrir la imagen o que ésta esté dañada. Reinicie el equipo y, a continuación, abra el archivo de nuevo. Si sigue apareciendo lo...



Año de fabricación: 2008

Número de motor: CSW02499

Código chasis: CAT00D5NT CFH00422

Frenos

Frenos
ISO 3450:1996 estándar

Ejes

Frente
Fijo
Trasero
Oscilante $\pm 12^\circ$

Juego de rueda

420 mm

Capacidades de llenado

Tanque de combustible - Standard

247 L

Sistema de enfriamiento

36 L

Caja del cigüeñal

17 L

Transmisión

43 L

Diferenciales y mandos finales - delanteros

57 L

Diferenciales y mandos finales - traseros

53 L

Tanque hidráulico

89 L

Motor

Potencia neta - ISO 9249

134 kW

Modelo del motor

C6.6 ACERT

Potencia bruta - SAE J1995

147 kW

Torque máximo (neto) @
1400 RPM

840 N · m

La reserva de par total

38%

Agujero

105 mm

Carrera

127 mm

Desplazamiento

6,6 L

Pesos

Peso de funcionamiento

15500 kg

Cubos

Capacidades de los
cucharones

2.3-3.0 m³

Sistema hidráulico

Tiempo de ciclo hidráulico
- Subir

5,4 segundos

Tiempo de ciclo hidráulico
- Descargar

1,4 segundos

Tiempo de ciclo hidráulico
- Bajar, vacío, descenso

2,7 segundos

Tiempo de ciclo hidráulico
- Total

9,5 segundos

Tabla.1.20.Descripciones técnicas de la flota. Cargadora 938H.

Fuente: Autor, CAT.

MAQUINARIA PESADA

TRACTOR

No se puede mostrar la imagen. Puede que su equipo no tenga suficiente memoria para abrir la imagen o que ésta esté dañada. Reinicie el equipo y, si continuación, abra el archivo de nuevo. Si sigue apareciendo lo...

D5NXL



Año de fabricación: 2008

Código de motor: CSW02499

Código de chasis: CAT00D5NT CFH00422

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Frenos	Motor
Frenos	Potencia neta - ISO 9249
ISO 3450:1996 estándar	134 kW
Ejes	Modelo del motor
Frente	C6.6 ACERT
Fijo	Potencia bruta - SAE J1995
	147 kW
Trasero	Torque máximo (neto) @ 1400 RPM
Oscilante ± 12 °	840 N · m
Juego de rueda	La reserva de par total
	38%
420 mm	Agujero
	105 mm
Capacidades de llenado	Carrera
Tanque de combustible - Standard	127 mm
	Desplazamiento
	247 L
	6,6 L
Sistema de enfriamiento	Pesos
	Peso de funcionamiento
36 L	
Caja del cigüeñal	15500 kg
17 L	
Transmisión	Cubos
	Capacidades de los cucharones
43 L	
Diferenciales y mandos finales - delanteros	2.3-3.0 m3
57 L	Sistema hidráulico
Diferenciales y mandos finales - traseros	Tiempo de ciclo hidráulico - Subir
53 L	5,4 segundos
Tanque hidráulico	Tiempo de ciclo hidráulico - Descargar
89 L	1,4 segundos

Tiempo de ciclo hidráulico
- Bajar, vacío, descenso
2,7 segundos

Tiempo de ciclo hidráulico
- Total
9,5 segundos

Tabla.1.21.Descripciones técnicas de la flota. Tractor D5NXL.
Fuente: Autor, CAT.

MAQUINARIA PESADA

RETROESCAVADORA

No se puede mostrar la imagen. Puede que su equipo no tenga suficiente memoria para abrir la imagen o que ésta esté dañada. Repetice el equipo y, a continuación, abra el archivo de nuevo. Si sigue apareciendo la x roja, puede que tenga que borrar la imagen e insertarla de nuevo.

WB146



Año de fabricación: 2005

Código de motor: V08533

Código de chasis: A22046

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MOTOR

Modelo

Komatsu S4D102LE-2

Tipo

Motor diesel, vertical, de 4 tiempos enfriado por agua

Aspiración

Turboalimentado

Combustión

Inyección directa

Relación de compresión

18:1

Número de cilindros

4

Desplazamiento del pistón

4.5 L 275 plg3

WB146-5

Potencia bruta @ 2200 rpm

Caballos de fuerza nominales

69 kW 92 HP

Potencia neta @ 2200 rpm

SISTEMA ELÉCTRICO

Voltaje 12 V

Batería 100 Ah (860 CCA)

Arranque eléctrico 3.2 kW

SISTEMA HIDRÁULICO

Sistema HydrauMind

Tipo

Sistema sensor de trabajo de centro cerrado (CLSS)

Tipo de bomba

Pistón axial de caudal variable

Sistema de control de la bomba

Sensor de carga

Válvula principal

“Divisor de flujo independiente

de carga” LIFD tipo modular

Caudal máximo

165 l/min **43.6 gal/min**

Presión de trabajo

245 bar **3,553 psi**

(SAE J 1349

	CAPACIDADES DE RELLENO DE
Max torque @ 1500 rpm	SERVICIO
407 N*m 300 ft lb	Aceite de motor 9 L 2.4 U.S. gal
Filtro de aire	
Filtro seco con elemento de seguridad	Sistema de enfriamiento 14 L 3.7 U.S. gal
Sistema de lubricación:	
Método	Tanque de combustible diesel. 150 L 39.6 U.S. gal
Bomba de engranajes, lubricación forzada	Tanque de aceite hidráulico .41 L 10.8 U.S. gal
Filtro	
Del tipo de flujo total	Capacidad del sistema de aceite hidráulico 97 L 25.6 U.S. gal Aceite del eje delantero 7.5 L 2.0 U.S. gal Aceite del eje trasero 14.5 L 3.8 U.S. gal

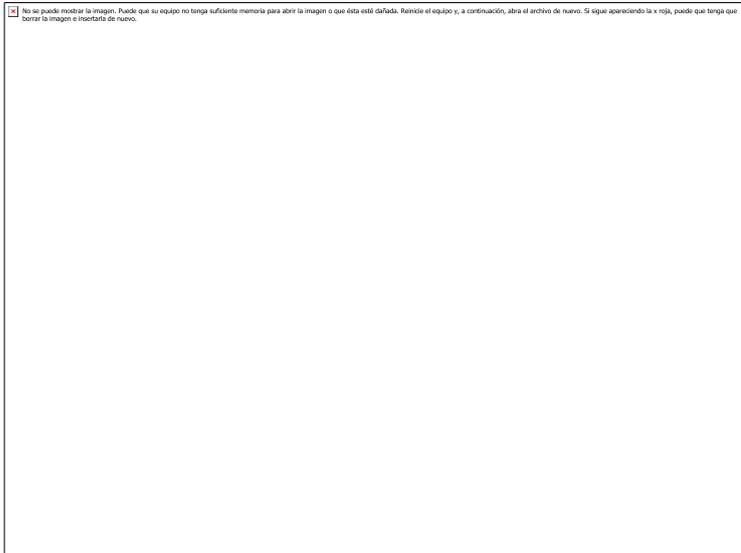
Tabla.1.22.Descripciones técnicas de la flota. Retroexcavadora.
Fuente: Autor, CAT.

MAQUINARIA PESADA

MOTONIVELADORA

No se puede mostrar la imagen. Puede que su equipo no tenga suficiente memoria para abrir la imagen o que ésta esté dañada. Reinicie el equipo y, a continuación, abra el archivo de nuevo. Si sigue apareciendo la x roja, puede que tenga que borrar la imagen e insertarla de nuevo.

GD511A



Año de fabricación : 2005

Código de motor: 169874

Código de Chasis: 11601

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MOTOR

Diesel Komatsu S6D95L,

Turboalimentado 4
tiempos.

Enfriado por agua Válvulas
en la culata

6 Cilindros con un
diámetro interior de 95
milímetros. (3.74") y una
carrera

De 115 milímetros. (4.53")
con un desplazamiento de
4.89 l. (298 pulg.3).

Potencia al volante:

135 HP (101 kW) a 2,900
RPM (SAE J1349)

TRANSMISION "HYDROSHIFT"

Máxima fuerza de tracción
en la barra de tiro 6140
kg

(13,535 lb/60.2 kilo
Newton)

NEUMATICOS

13.00- 24-8PR.(G-2)

Ruedas

8.00 TG x 24 (SDC)

Presión del aire 1.8 kg/cm2
(25.6 PSI/177kPa)

DIRECCION

Ángulo de articulación del
bastidor 27°, izquierda y
derecha

Radio mínimo de viraje
(bastidor articulado)

6.6 m.(21'8")

FRENOS

Frenos de servicio: Operados
con el pie, del tipo de expansión

Freno de estacionamiento:
Tipo mecánico de expansión
interna con accionamiento
sobre el eje de la transmisión.

MANDO FINAL

Reducción final por
engranaje cónico
helicoidal. El tándem de
cadena de rodillos acciona
los cuatro neumáticos
traseros. La caja del
tándem gira hasta 13° ..

EQUIPO DE LA HOJA

Controlado hidráulicamente
Rotación suave de 360°.

Cuchilla: Construida de sección
cuadrada con acero resistente
al desgaste.

EJES

Eje delantero

Distancia libre del suelo
en el centro de 610
milímetros. (2') y un

Largo x altura x espesor 3,710 x
645 x 16 milímetros.(12'2"x
2'1"x 0.63")

Base de la hoja

2,540 milímetros. (8'4")

ángulo	Carga de la hoja
de oscilación (total) de 32° para asegurar la marcha estable de la	5,585 kg 12,310 lb/54.8 kilo N) Bordes de corte:
Máquina.	SAE J739b. Número de bordes de corte
Inclinación hidráulica de los neumáticos delanteros (20° para cada lado).	Largo x altura x espesor 1,829 x 152 x 16 milímetros. (6'x 6"x 0.63")
Eje trasero:	ALCANCE DE LA HOJA
Eje trasero completamente flotante está construido	Elevación máxima sobre el suelo 450 mm (1'6") Descenso máximo por debajo del suelo 535 mm (1'9")
de acero forjado con tratamiento térmico.	Máximo alcance de la proyección.
	Izquierda 2,030 mm (6'8") Derecha 2,030 mm (6'8")
	Angulo máximo de corte de taludes 90°
	Angulo de corte .29° ~ 77°

Tabla.1.23.Descripciones técnicas de la flota. Motoniveladora GD511A

Fuente: Autor, Komatsu.

RODILLO

No se puede mostrar la imagen. Puede que su equipo no tenga suficiente memoria para abrir la imagen o que ésta esté dañada. Reinicie el equipo y, a continuación, abra el archivo de nuevo. Si sigue apareciendo la x roja, puede que tenga que borrar la imagen e insertarla de nuevo.

BW211D-3



Año de fabricación: 2006

Código de motor: MODELO 4M2012C DIN/1503046FN
MOD108995

Código de chasis: 901580861399

MOTOR

DEUTZ

Modelo

BF4M2012C

Potencia bruta

131.4 hp 98kw

Potencia medida @ 2300 rpm

Número de cilindros 4

PESO DE OPERACIÓN

22,928.1 libras 10.400 kg

CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE

66 gal 250 L

VELOCIDAD MÁXIMA

8.4 mph 13.5 km/h

Llantas

* si 23.1/18-26/8PR aplicable

SISTEMA ELECTRICO

Voltaje de funcionamiento 12 V

TAMBOR

Ancho del tambor

2130 mm en 83,9

Tambor Diámetro 59,1 mm en
1500

Carga lineal estática

413,9 libras/pulgada

FRECUENCIA DE VIBRACIÓN

30 Hz

Amplitud nominal - alto 0,07
en 1,8 mm

Fuerza centrífuga - Alta
53,054.9 libras 236kN

FRECUENCIA DE

VIBRACIÓN 2

36 Hz

AMPLITUD NOMINAL

Baja 0,04 en 0,9 mm

FUERZA CENTRÍFUGA

Bajo 38.217,5 libras

170kN

DIMENSIONES

LONGITUD TOTAL

18,4 m en 5610 mm
Ancho total 7,4 metros en
2250 mm

**ALTURA HASTA LA PARTE
SUPERIOR DE LA CABINA**

9,7 metros en 2970 mm

Distancia entre ejes 9,4 m en
2868 mm

Distancia libre al suelo 490
mm 19,3 en

Diámetro del tambor - Front
4,9 pies en 1500 mm

29,1kg/cm

Tabla.1.24.Descripciones técnicas de la flota. Rodillo BW211-D3.
Fuente: Autor, Bomag.

MAQUINARIA PESADA

VOLQUETE

No se puede mostrar la imagen. Puede que su equipo no tenga suficiente memoria para abrir la imagen o que ésta esté dañada. Reinicie el equipo y, a continuación, abra el archivo de nuevo. Si sigue apareciendo la x roja, puede que tenga que borrar la imagen e insertarla de nuevo.

KODIAK



Año de fabricación: 2002

Código de Motor: 2FR13004

Código de Chasis: 9GDP7H1J22B220310

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MOTOR

Caterpillar 3116

Combustible

Gasoil

Disposición

En línea

Nº de Cilindros

6

Cilindrada

6.6 litros

Potencia máxima
(CV/RPM) 187/2600

Relación de compresión 18.0 a 1

Aspiración

Turbo Intercooler

Sistema de alimentación

Bomba a vacío con inyección directa.

Torque máximo (Nm/rpm) 676 a 1560

SISTEMA ELECTRICO

RUEDAS

Tipo Estampadas de 10 bulones

Dimensiones 8,25 x 22,5"

DIMENSIONES Y CAPACIDADES

Largo total 8454 mm

Ancho total 2380 mm

Alto total 2413 mm

Distancia entre ejes 5,36mts

Peso en orden de marcha 4840 kg

Peso bruto del vehículo 15.000 kg

Capacidad de carga

10.160 kg

Capacidad del tanque de combustible 190 lts

SUSPENSION

Suspensión delantera

Eje rígido, muelle semielíptico.

FRENOS

Frenos

De aire, con doble circuito independiente

Compresor

Bendix Tu-Flo 550

Baterías	EJE TRASERO
Dos baterías tipo lineal de 12 volt.	Tipo
Lámparas	De dos velocidades con reducción planetaria 5.29 / 7.21:1 EATON de accionamiento eléctrico
Todas de 12 volt.	

TRANSMISION

Caja de velocidades
 Modelo FS-5205-A

EMBRAGUE

Sistema de accionamiento mecánico
 Eaton Valeo
 Tipo
 Mono disco Seco Diámetro 330 mm. (13")

DIRECCION

HIDRAULICA
 Tipo
 ROSS TRW TA565
 Reducción 20,4:1

Tabla.1.25.Descripciones técnicas de la flota. Volquete Kodiak.
 Fuente: Autor, Chevrolet.

MAQUINARIA PESADA

VOLQUETE



500 FM 1726



Año de fabricación :2008

Código de Motor: 31GH1JMUA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MOTOR

Tipo

Diesel

Sistema de inyección

Control electrónico Tics

Norma anticontaminación

Euro II

Potencia máxima

260 HP @ 2,500 RPM

Torque máximo

745 NM @ 1,500 RPM

Cilindraje

7,961CC

TRANSMISIÓN

Tipo

Manual

Numero de velocidades

9

Embrague

Mono disco Seco

Ejes

Tipo Viga Elliot "I" Inversa

CAPACIDADES

Peso bruto vehicular

26,000 Kg.

Peso chasis total aproximado

6,500 Kg.

Capacidad de carga

19,500 Kg.

Neumáticos

11R 22.5" 16 Lonas

Capacidad de carga

8 m³

Capacidad del tanque de combustible 190lts

Código de chasis: H1GH1JMUA

reforzada

Enteramente

flotante reforzado

SUSPENSION

Tipo tándem y

Ballestas Tipo Tándem

DIRECCION

Hidráulica

SISTEMA ELECTRICO

Baterías

Dos baterías tipo lineal de 12
volt. en serie.

Tabla.1.26.Descripciones técnicas de la flota. Volquete Hino 500.

Fuente: Autor, Hino.

MAQUINARIA PESADA

VOLQUETE



KODIAK



Año de fabricación: 2003

Código de Motor: 3TK024680

Código de chasis: 9GDP7H1C23B221907

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MOTOR

Caterpillar 3116

Combustible

Gasoil

Disposición

En línea

Nº de Cilindros

6

Cilindrada

6.6 litros

Potencia máxima
(CV/RPM)187/2600

Relación de compresión 18.0 a
1

Aspiración

Turbo Intercooler

Sistema de alimentación

Bomba a vacío con inyección
directa.

Torque máximo (Nm/rpm)676
a 1560

SISTEMA ELECTRICICO

RUEDAS

Tipo Estampadas de 10
bulones

Dimensiones 8,25 x 22,5"

DIMENSIONES Y CAPACIDADES

Largo total 8454 mm

Ancho total 2380 mm

Alto total 2413 mm

Distancia entre ejes 5,36mts

Peso en orden de marcha 4840
kg

Peso bruto del vehículo 15.000
kg

Capacidad de carga

10.160 kg

Capacidad del tanque de
combustible 190 lts

SUSPENSION

Suspensión delantera

Eje rígido, muelle semiélfptico.

FRENOS

Frenos

De aire, con doble circuito
independiente

Compresor

Bendix Tu-Flo 550

Baterías	EJE TRASERO
Dos baterías tipo lineal de 12 volt.	Tipo
Lámparas	De dos velocidades con reducción planetaria 5.29 / 7.21:1 EATON de accionamiento eléctrico
Todas de 12 volt.	

TRANSMISION

Caja de velocidades
 Modelo FS-5205-A

EMBRAGUE

Sistema de accionamiento mecánico
 Eaton Valeo
 Tipo
 Mono disco Seco Diámetro330 mm. (13")

DIRECCION

HIDRAULICA
 Tipo
 ROSS TRW TA565
 Reducción20,4:1

Tabla.1.27.Descripciones técnicas de la flota. Volquete.
 Fuente: Autor, Chevrolet.

MAQUINARIA PESADA

VOLQUETE



500 FM 1726



Año de fabricación :2008

Código de Motor: 32GH1JMUA

Código de chasis: H1GH09JMUA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MOTOR

Tipo

Diesel

Sistema de inyección

Control electrónico Tics

Norma anticontaminación

Euro II

Potencia máxima

260 HP @ 2,500 RPM

Torque máximo

745 NM @ 1,500 RPM

Cilindraje

7,961CC

TRANSMISIÓN

Tipo

Manual

Numero de velocidades

9

Embrague

Mono disco Seco

Ejes

Tipo Viga Elliot "I" Inversa

CAPACIDADES

Peso bruto vehicular

26,000 Kg.

Peso chasis total aproximado

6,500 Kg.

Capacidad de carga

19,500 Kg.

Neumáticos

11R 22.5" 16 Lonas

Capacidad de carga

8 m³

Capacidad del tanque de combustible 190lts

reforzada

Enteramente

flotante reforzado

SUSPENSION

Tipo tándem y

Ballestas Tipo Tándem

DIRECCION

Hidráulica

SISTEMA ELECTRICO

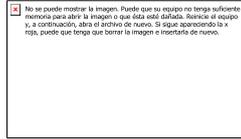
Baterías

Dos baterías tipo lineal de 12
volt. en serie.

Tabla.1.28.Descripciones técnicas de la flota. Volquete.
Fuente: Autor, Hino.

MAQUINARIA PESADA

RECOLECTOR



KODIAK 211 E



Año de fabricación: 2003

Código de Motor: 9SZ26020

Código de chasis: 9GDP7H1C56B004573

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MOTOR

Caterpillar 3116

Combustible

Gasoil

Disposición

En línea

Nº de Cilindros

6

Cilindrada

6.6 litros

Potencia máxima
(CV/RPM)187/2600

Relación de compresión 18.0
a 1

Aspiración

Turbo Intercooler

Sistema de alimentación

Bomba a vacío con inyección
directa.

Torque máximo
(Nm/rpm)676 a 1560

SISTEMA ELECTRICO

RUEDAS

Tipo Estampadas de 10
bulones

Dimensiones 8,25 x 22,5"

DIMENSIONES Y CAPACIDADES

Largo total 8454 mm

Ancho total 2380 mm

Alto total 2413 mm

Distancia entre ejes 5,36mts

Peso en orden de marcha 4840
kg

Peso bruto del vehículo 15.000
kg

Capacidad de carga

10.160 kg

Capacidad del tanque de
combustible 190lts

SUSPENSION

Suspensión delantera

Eje rígido, muelle semielíptico.

FRENOS

Frenos

De aire, con doble circuito
independiente

Compresor

Bendix Tu-Flo 550

Baterías	EJE TRASERO
Dos baterías tipo lineal de 12 Tipo volt.	De dos velocidades con reducción planetaria 5.29 / 7.21:1 EATON de accionamiento eléctrico
Lámparas	
Todas de 12 volt.	
TRANSMISION	
Caja de velocidades	
Modelo FS-5205-A	
EMBRAGUE	
Sistema de accionamiento mecánico	
Eaton Valeo	
Tipo	
Mono disco Seco	
Diámetro 330 mm. (13")	
DIRECCION	
HIDRAULICA	
Tipo	
ROSS TRW TA565	
Reducción 20,4:1	

Tabla.1.29.Descripciones técnicas de la flota. Camión Kodiak 211E.
Fuente: Autor, Hino.

MAQUINARIA PESADA

VOLQUETE

No se puede mostrar la imagen. Puede que su equipo no tenga suficiente memoria para abrir la imagen o que ésta esté dañada. Revise el equipo y, a continuación, abra el archivo de nuevo. Si sigue ignorando la x roja, puede que tenga que borrar la imagen e insertarla de nuevo.

KODIAK



Año de fabricación: 2003

Código de Motor: 9SZ13123

Código de chasis: 9GDP7H1C23B221907

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MOTOR

Caterpillar 3116

Combustible

Gasoil

Disposición

En línea

Nº de Cilindros

6

Cilindrada

6.6 litros

Potencia máxima
(CV/RPM)187/2600

Relación de compresión 18.0
a 1

Aspiración

Turbo Intercooler

Sistema de alimentación

Bomba a vacío con inyección
directa.

Torque máximo (Nm/rpm)676
a 1560

SISTEMA ELECTRICO

RUEDAS

Tipo Estampadas de 10
bulones

Dimensiones 8,25 x 22,5"

DIMENSIONES Y CAPACIDADES

Largo total 8454 mm

Ancho total 2380 mm

Alto total 2413 mm

Distancia entre ejes 5,36mts

Peso en orden de marcha 4840
kg

Peso bruto del vehículo 15.000
kg

Capacidad de carga

10.160 kg

Capacidad del tanque de
combustible 190lts

SUSPENSION

Suspensión delantera

Eje rígido, muelle semielíptico.

FRENOS

Frenos

De aire, con doble circuito
independiente

Compresor

Bendix Tu-Flo 550

Baterías	EJE TRASERO
Dos baterías tipo lineal de 12 volt.	Tipo
	De dos velocidades con reducción planetaria 5.29 / 7.21:1 EATON de accionamiento eléctrico
Lámparas	
Todas de 12 volt.	

TRANSMISION

Caja de velocidades
Modelo FS-5205-A

EMBRAGUE

Sistema de accionamiento mecánico
Eaton Valeo
Tipo
Mono disco Seco
Diámetro 330 mm. (13")

DIRECCION

HIDRAULICA
Tipo
ROSS TRW TA565
Reducción 20,4:1

Tabla.1.30.Descripciones técnicas de la flota. Volquete.
Fuente: Autor, Chevrolet.

VEHICULO LIVIANO

PICK UP



D-MAX



Año de fabricación: 2006

Código de Motor: C24SE-31013162

Código de chasis: 8LBDTF1036004324

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Motor de Combustión

Combustible

Gasóleo

Potencia máxima

- kW / rpm 163

- 120 / 3600

Par máximo

N*m / rpm

333 / 1600

Delantero

longitudinal

Número de cilindros

4- En línea

Material del bloque / culata

Hierro / Aluminio

Diámetro x carrera (mm) 95,4
x 104,9

Cilindrada (cm³) 2999

Relación de compresión 17,5
a 1

Distribución

4 válvulas por cilindro.

Dimensiones, peso, capacidades

Tipo de Carrocería

Pick Up

Número de puertas

4

Largo / ancho / alto (mm) 5035
/ 1800 / 1735

Batalla / vía delantera - trasera
(mm)

3050 / 1520 - 1525

Peso (kg) 2045

Tipo de depósito:

Combustible Gasóleo (litros)
76 Número de plazas /
Distribución de asientos 5 / 2 +
3

Dos árboles de levas en la culata Alimentación Inyección directa por conducto común.

Transmisión

Tracción Total

Caja de cambios

Manual

Neumáticos delanteros
245/70 R16

Neumáticos traseros 245/70
R16 Llantas delanteras 7,0 x
16 Llantas traseras 7,0 x 16

Tabla.1.31.Descripciones técnicas de la flota. Camioneta D-Max.
Fuente: Autor, Chevrolet.

VEHICULO LIVIANO

SUV



GRAND VITARA



Año de fabricación: 2002

Código de Motor: J20A-12B0553

Código de chasis: 8870BLDFTL52V20008683

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Motor: 2736 cc

(166.12 pulgadas cúbicas)

Tipo de motor: V6

Válvulas por cilindro: 4

Potencia máxima:

188.7 PS (138,31 kW o 185,07 HP)

a 6000 Rev. Por min.

Torque máximo: 249.50 N*m
(25,27 kilogramos fuerza*m o 183,08 pies*libras)

a 4500 Revoluciones por min.

Diámetro pistón x longitud movimiento:

88.0 x 75.0 mm (3,48 x 3.0 pulgadas)

Compresión: 9.5:1

Transmisión: manual , 5-velocidades

Relación potencia/peso: 0.1826 CV/kg

Tracción:

4WD

Número de asientos:

5

Espacio para pasajeros: 2520 litros (662,67 galones)

Número de puertas:

RUEDAS

Llantas frontales: 235/60-R16

Llantas traseras: 205/70-R15

DIMENSIONES Y CAPACIDADES

Altura del vehículo: 1690 mm (66,17 pulgadas)

Peso máximo del vehículo con carga: 1590 kg (3487,77 libras)

Distancia entre el vehículo y el suelo: 190 mm (7,46 pulgadas)

Distancia entre ejes: 2650 mm (103,78 pulgadas)

Tipo de frenos delanteros: Discos Ventilados

Tipo de frenos traseros: Tambores

Perímetro de giro: 12 m (470,04 pulgadas)

Peso del vehículo: 1035 kg (2270,39 libras)

Capacidad de remolque: 1361 kg (2985,50 libras)

Longitud del vehículo: 4480 mm (175,52 pulgadas)

Ancho del vehículo: 1820 mm (71,34 pulgadas)

4

Llantas frontales: 235/60-R16

Llantas traseras:

205/70-R15

Emisión de CO2:

197.0 g/km

Tabla.1.32.Descripciones técnicas de la flota. SUV Vitara 5P; Fuente. Autor, Chevrolet.

VEHICULO LIVIANO

PICK UP

PICK UP



Anio de fabricacion: 1996

Codigo de Motor: KA24077310R

Codigo de chasis: 6LSSD21000347

DATOS TECNICOS

Motor:	MEDIDAS Y CAPACIDADES
	Largo
Motor (Cilindraje):	4966 mm
Cilindrada 2389 cc	
	Ancho sin espejos 1650 mm
Potencia	
134/5200 hp/rpm	Alto
	1605 mm
Torque	
154/3600 lb-pie/rpm	Distancia entre ejes
	2950 mm
Cilindros 4 en línea	
	Cajuela 0 dm3
Válvulas 8 Alimentación	
	Tanque de combustible
Inyección electrónica multipunto	60 litros.
	Peso 2591 kg.
Sistema de Climatización:	
Ninguno	Neumáticos
	185/60/R14
Tracción:	
4 x 2	Suspensión delantera
	Independiente, espirales con horquillas oscilantes dobles, amortiguadores y
Combustible:	
Gasolina	Barra estabilizadora
Vidrios:	
Manuales	Suspensión trasera
	Eje rígido
Dirección:	

Hidráulica

Transmisión

Motor - Tracción Delantero
- trasera

Transmisión Manual 5
velocidades

Frenos (Del. - Tras.) Discos
ventilados - tambor

Tabla.1.33.Descripciones técnicas de la flota. Camioneta.
Fuente: Autor, Chevrolet.

MAQUINARIA PESADA

CAMION



NPR



Año de fabricación: 2003

Código de Motor: 916442

Código de chasis: 9GDNPR71L3B984810

DATOS TECNICOS

Motor:

Neumáticos

Nº de Cilindros

Tipo 6,00 GS x 16

4 cilindros con árbol de levas a la cabeza

RUEDAS

Tipo Radiales con cámara
7,50 R16-10 lonas

Cilindrada 4,3 l

Aspiración

SISTEMA ELECTRICO

Normal

Baterías 2 baterías - 24 Volts (2 x 12V - 65 A/H en serie)

Alimentación

Alternador Hitachi 24 Volts - 35 Amperes

Inyección directa con bomba inyectora Bosch

Capacidades y Pesos

Potencia máx.

PESOS (kg)

106 CV a 3200 rpm

Peso bruto total

Torque máx.

6700

264 N*m a 1920 rpm

Peso en orden de marcha
2450

Relación de compresión 18,5:1

Capacidad de carga 4250

Embrague

Tipo MAX5R

DESEMPEÑO

Eje trasero

Velocidad máx.

Tipo de reducción

Teórica 104 Km/Rampa
máx. teórica 29%

Reducción simple 1 velocidad

Reducción 6,14:1

Capacidad del tanque de combustible

Capacidad de carga	100 litros.
5000 Kg	
	Diámetro de giro de pared a pared 15,20 m
EJE DELANTERO	
Tipo Isuzu	
Capacidad de carga	SUSPENSION
2700 Kg	DELANTERA
Distancia entre ejes	
3,82 m	Eje rígido con muelles de resortes semielípticos. Amortiguadores hidráulicos telescópicos y barra estabilizadora
FRENOS	
Doble circuito hidráulico	SUSPENSION TRASERA
Accionamiento	Tipo Muelles de resortes semielípticos (principal y auxiliar) y amortiguadores. hidráulicos telescópicos
Cilindro maestro "tandem" servoasistido a vacío	
Estacionamiento	
Tambor en caja de transmisión	

Tabla.1.34.Descripciones técnicas de la flota. Camión NPR.
Fuente: Autor, Chevrolet.

VEHICULO LIVIANO

CAMION



NPR 4



Año de fabricación :2008

Codigo de Motor: 966448

Codigo de chasis: 9GDNPR77L3B984811

DATOS TECNICOS

Motor:

Neumáticos

Nº de Cilindros

Tipo6,00 GS x 16

4 cilindros con árbol de levas a la cabeza

RUEDAS

Tipo Radiales con cámara
7,50 R16-10 lonas

Cilindrada4,3 1

SISTEMA ELECTRICO

Aspiración

Baterías2 baterías - 24 Volts (2 x 12V - 65 A/H en serie)

Normal

Alternador Hitachi 24 Volts - 35 Amperes

Alimentación

Inyección directa con bomba inyectora Bosch

Capacidades y Pesos

PESOS (kg)

Potencia máx.

106 CV a 3200 rpm

Peso bruto total

6700

Torque máx.

264 N*m a 1920 rpm

Peso en orden de marcha 2450

Relación de compresión18,5:1 Capacidad de carga 4250

Embrague

DESEMPEÑO

Tipo MAX5R

Velocidad máx.

Eje trasero

Teórica104 Km/Rampa máx. teórica29%

Tipo de reducción

Reducción simple 1 velocidad

Reducción6,14:1

Capacidad del tanque de combustible

100 litros.

Capacidad de carga	
5000 Kg	Diámetro de giro de pared a pared 15,20 m
EJE DELANTERO	SUSPENSION
Tipo Isuzu	DELANTERA
Capacidad de carga	
2700 Kg	
Distancia entre ejes	Eje rígido con muelles de resortes semielípticos. Amortiguadores hidráulicos telescópicos y barra estabilizadora
3,82 m	
FRENOS	SUSPENSION TRASERA
Doble circuito hidráulico	Tipo Muelles de resortes semielípticos (principal y auxiliar) y amortiguadores. hidráulicos telescópicos
Accionamiento	
Cilindro maestro "tandem" servoasistido a vacío	
Estacionamiento	
Tambor en caja de transmisión	

Tabla.1.35.Descripciones técnicas de la flota. Camión NPR.
Fuente: Autor, Chevrolet.

VEHICULO LIVIANO

SUV



TRIALBLAZZER



Año de fabricación :2005

Codigo de Motor: 55V313586

Codigo de chasis: 8ZNDT13555V313586

ESPECIFICACIONES

TECNICAS

Ubicación del motor:

Delantera

Longitud del vehículo:

4880 mm (191,14 pulgadas)

Motor:

4157 cc

(252.39 pulgadas cúbicas)

Ancho del vehículo:

1900 mm (74,43 pulgadas)

Altura del vehículo:

Tipo de motor:

En-línea, 6-cilindros.

1900 mm (74,43 pulgadas)

Distancia entre el vehículo y el suelo:

Potencia máxima:

295.00 PS (215,92 kW or
289,55 HP) a

200 mm (7,86 pulgadas)

Distancia entre ejes:

6000 Rev* min.

2880 mm (112,83 pulgadas)

Torque máximo:

375.61 N*m

(38,11 kilogramos fuerza*m o
275,62 pies*libras) a 4800
Revoluciones por minuto.

Espacio para carga:

1237 litros (325,37 galones)

Espacio para piernas: 1200 mm
(46,96 pulgadas)

Diámetro pistón x longitud movimiento:

93.0 x 101.9 mm (3,68 x 4.0
pulgadas)

Capacidad máxima del tanque de combustible:

71.0 litros (18,67 galones)

Compresión:

10.3:1

Sistema eléctrico:

Batería 12 V.

150 Amperios

Combustible:

Gasolina

SUSPENSION DELANTERA

Transmisión: Auto, 3-
velocidades

Eje rígido con muelles de resortes
semielípticos. Amortiguadores
hidráulicos telescópicos y barra
estabilizadora

Tracción: 4WD

Número de asientos: 5

SUSPENSION TRASERA

Espacio para pasajeros: 5450

Tipo Muelles de resortes
semielípticos (principal y auxiliar) y

litros (1432,80 galones) amortiguadores. hidráulicos
telescópicos

Número de puertas:

4

Perímetro de giro:

12 m (466,16 pulgadas)

Tabla.1.36.Descripciones técnicas de la flota. SUV Trialblazzer.
Fuente: Autor, Chevrolet.

VEHICULO LIVIANO

Motocicleta

Yamaha DT 125X



Año de fabricación :2004

Codigo de Motor: 3TK024680

Codigo de chasis: 9FK3TK11841024680

ESPECIFICACIONES

TECNICAS

		Longitud	2139 mm.
		Anchura	795 mm.
Tipo de Motor	Un cilindro, 2 tiempos	Altura	1121 mm.
Refrigeración	Líquida	Altura asiento	886 mm.
Relación de compresión	6.7 : 1	Distancia entre ejes	1269 mm.
Cilindrada	124.0 CC.	Mínima distancia al suelo	271 mm.
Potencia / R.P.M.	11 KW / 8000	Peso en vacío	122 Kg.
Par / R.P.M.	13.0 Nm / 6500	Suspensión delantera	Horquilla telescópica
Diámetro / carrera	56.0 x 50.7 mm	Suspensión trasera	Mono amortiguador
Lubricación	Aceite	Freno delantero	Disco
Alimentación	Carburador Mikuni TM28-92	Diámetro	298.00 mm.
Inyección	Electrónica	Freno trasero	Disco
Arranque	Eléctrico y pedal	Diámetro	230.00 mm.
Cambio	6 velocidades	Neumático delantero	120/70x17 58H
Transmisión	Por cadena	Neumático trasero	140/70x17 66H
Capacidad depósito combustible	10.7 litros		
Capacidad depósito aceite	1.3 litros		

Tabla.1.37.Descripciones técnicas de la flota. Motocicleta Yamaha.

Fuente: Autor, Yamaha.

VEHICULO LIVIANO

Motocicleta

Suzuki X-100



Año de fabricación :2004

Codigo de Motor: 3TK024680

Codigo de chasis: 9FK3TK11841024680

ESPECIFICACIONES

TECNICAS

MOTOR

2 Tiempos, 1 cilindro

CILINDRADA

98cc

DIAMETRO X CARRERA

50.0 mm x 50.0 mm

ARRANQUE Pedal

POTENCIA MAXIMA 10HP @
7500 RPM

TRANSMISION

4 velocidades

LONGITUD TOTAL

1,865 mm

ANCHO TOTAL 725 mm

ALTURA TOTAL 1,050 mm

DISTANCIA ENTRE EJES 1.215
mm

DISTANCIA MINIMA AL SUELO
140 mm

PESO

82 kg

SUSPENSION DELANTERA

Telescópica, amortiguada por
aceite

ELÉCTRICA

Tipo de encendido: SUZUKI "PEI"

Avance de encendido:

22 °B.T.D.C 4000 R.P.M.

Bujía: NGK B8ES o NIPPON

DENSO W24ES

Luz bujía: 0,7 – 0,8 mm

Batería: 6V 14,4 kC (4 Ah) / 10 HR

Generador:

Volante magnético

NIPPON DENSO

Fusible: 10A

LUCES

Faro principal:

6V 25/25W

Luz de freno/luz trasera: 6V 10/3W

Luz intermitente: 6V 8W

Luz velocímetro: 6V 3W

Luz indicadora de giro: 6V 3W

Luz indicadora neutral: 6V 3W

Luz indicadora de alta: 6V 1.7W

La luz nivel de aceite: 6V 3.4W

TRASERA Brazo oscilante,
Doble amortiguador
hidráulico

FRENOS DELANTERO Tambor

FRENO TRASERO Tambor
RUEDAS DELANTERA 2.50- 18
4PR

TRASERA 3.00- 18 4PR

DEPOSITO DE GASOLINA 12
Litros

Tabla.1.38.Descripciones técnicas de la flota. Motocicleta X-100.
Fuente: Autor, Suzuki.

VEHICULO LIVIANO

Motocicleta

Yamaha 175



Año de fabricación :2003

Codigo de Motor: 3TK024680

Codigo de chasis: 9FK3TK11841024680

ESPECIFICACIONES

TECNICAS

		Longitud	2139 mm.
		Anchura	795 mm.
Tipo de Motor	Un cilindro, 2 tiempos	Altura	1121 mm.
		Altura asiento	886 mm.
Refrigeración	Líquida	Distancia entre ejes	1269 mm.
Relación de compresión	6.7 : 1	Mínima distancia al suelo	271 mm.
Cilindrada	124.0 CC.	Peso en vacío	122 Kg.
Potencia / R.P.M.	11 KW / 8000	Suspensión delantera	Horquilla telescópica
Par / R.P.M.	13.0 Nm / 6500	Suspensión trasera	Mono amortiguador
Diámetro / carrera	56.0 x 50.7 mm	Freno delantero	Disco
Lubricación	Aceite	Diámetro	298.00 mm.
		Freno trasero	Disco
		Diámetro	230.00 mm.
Alimentación	Carburador Mikuni TM28-92	Neumático delantero	120/70x17 58H
		Neumático trasero	140/70x17 66H
Inyección	Electrónica		
Arranque	Eléctrico y pedal		
Cambio	6 velocidades		
Transmisión	Por cadena		
Capacidad depósito combustible	10.7 litros		
Capacidad depósito aceite	1.3 litros		

Tabla.1.39.Descripciones técnicas de la flota. Motocicleta 175.

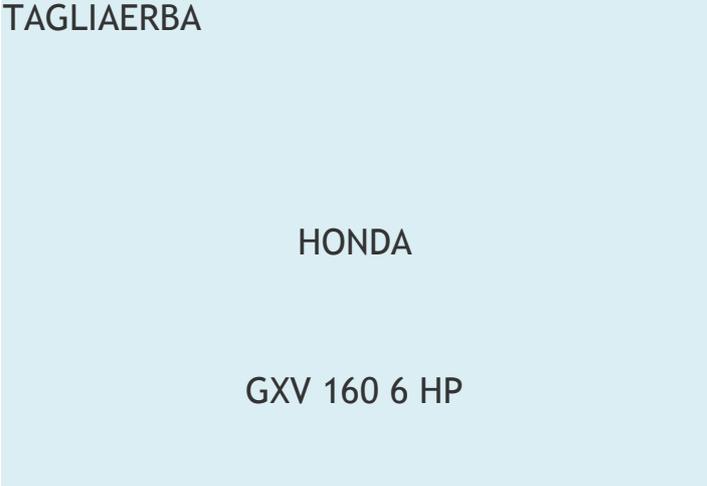
Fuente: Autor, Yamaha.

EQUIPO LIVIANO

ESPECIFICACIONES

TECNICAS

TAGLIAERBA



CARACTERÍSTICAS GENERALES

MOTOR

- Honda GXV 160

Carburante Gasolina sin plomo

Cilindrada

163 c.c.

Potencia

5,5 c.v. / 4 kw

Arranque

Manual

CAPACIDAD DEPÓSITO

2 litros

Autonomía 3 horas

Refrigeración Por Aire

TRANSMISION

Tipo

Peerless Transaxle

Sellada Herméticamente, No Necesita

Mantenimiento

3 Marchas Adelante Y 1 Hacia

- Tracción a las cuatro ruedas

- Capacidad 250 Kg / 170 litros

- Hasta 5,5 KM/Hora

- Acorde a normativas CEE de ruido y seguridad.

- Dimisiones (cm.) LA x AN x AL: 155 x 71 x 85

- Peso (kg.):110

- Ruedas: Delanteras 400 x 10, Intermedias: 4 ply, Traseras 400 x 8

- Freno De Estacionamiento: Disco



Año de fabricación :2003

Codigo de Motor: 3TK024680

Codigo de chasis: 9FK3TK11841024680

Atrás

ACCESORIOS OPCIONALES

- Cama Plana

- Bola Para Remolque

- Extensiones

- Quitanieves

- Aspirador

- Rampa Para Desescombro
Directo a Container

Tabla.1.40.Descripciones técnicas de la flota. Podadora Tagliaerba.
Fuente: Autor, logimarket.es.

EQUIPO LIVIANO

Aero puerto

EZ LINER

Series 1300



ESPECIFICACIONES

TECNICAS

ESPECIFICACIONES		TECNICAS	
Rango de línea	24 "	Bomba	
Max. Presión de trabajo	2000 psi	hidráulica	6 GPM, Max 2000 psi
Fuente de alimentación	13 HP arranque eléctrico	Depósito hidráulico	5 galones
Pintar bomba	2,8 GPM, relación 2:1	Bolas del tanque	A presión 65 # Capacidad
Bomba Manejo	Hidráulico 55 por galón	Pistola de bolas	Binks Modelo 30, accionados por aire
Sistema eléctrico	12 V DC, 165 batería,	Pintura del tanque	12 galones de plástico
Pintar filtro de salida - Elemento	6 "Filter, filtr 70 micras	Peso - Unidad	800 libras.
Pistola sin aire	Binks 570 accionado por aire	Peso - Unidad embalada	1100 libras. (Aprox.)
Manguera sin aire	3000 psi calificación	Dimensiones - Unidad	33 "W (sin armas y los titulares de armas de fuego) x 42" H x 70 "L
		Dimensiones - Unidad embalada	8 'x 8' x 4 '(aprox.)

Año de fabricación :2003

Codigo de Motor: 3TK024680

Codigo de chasis: 9FK3TK11841024680

Tabla.1.41.Descripciones técnicas de la flota. Aero-Puerto.
Fuente: Autor, logimarket.es.

EQUIPO LIVIANO

ESPECIFICACIONES

TECNICAS

Pisón Compactador

HONDA

CT68P-2A



		Motor Gasolina	
Dimensiones	720 x 415 x 1.045 mm	Modelo	HONDA GX100
Peso	68 kg	Potencia Motor	3 hp
Dimensiones Pie	300 x 280 r		
Fuerza impacto	12,7 KN (1.300 KGF)		
Golpes por minuto	640-680		
Elevación del pistón	50-80 mm		
Capacidad depósito	2L		
Combustible	Gasolina		
Lubricación	Grasa		
Fuerza de impacto (kg. F)	1200 - 1400		
Golpes por minuto (vpm)	400 - 600		

Año de fabricación :2003

Codigo de Motor: 3TK024680

Codigo de chasis: 9FK3TK11841024680

Tabla.1.42.Descripciones técnicas de la flota. Pistón Compactador CT68P-2A.
Fuente: Autor, logimarket.es.

EQUIPO LIVIANO

ESPECIFICACIONES

TECNICAS

Mescladora

SUBARU

9.0



	cigüeñal horizontal
motor	refrigerado por aire
	1 cilindro inclinado
potencia máxima	9.0 hp / 6.6 kW
	4000 rpm
potencia continua	7.0 hp / 5.1 kW
	3600 rpm
diámetro por carrera	75 x 60 mm
desplazamiento pistón	265 cm ³
combustible	gasolina sin plomo
capacidad estanque	6 litros
aceite del motor	1 litro
dimensiones (mm)	351 x 420 x 410
peso (kg)	21

Año de fabricación :2003

Codigo de Motor: 3TK024680

Codigo de chasis: 9FK3TK11841024680

Tabla.1.43.Descripciones técnicas de la flota. Mezcladora 9.0

Fuente: Autor, logimarket.es.

VEHICULO LIVIANO

ESPECIFICACIONES

TECNICAS

Bomba Electro-Mecánica

WEQ - THUTILL

9.0



CAUDALIMETRO THUNTILL

Precisión: + / - 2%

Velocidad de flujo: 23-150 LPM

Grado de la presión: 50 PSI (3,5 bar)

Temperatura: 63 ° C

Totalizador con reseteado: 999,9 litros - 4 dígitos

Maestro del totalizador: 9.999.999 litros

Construcción del cuerpo: Aluminio

Puertos: 1 "o 1 ½"

MOTOR ELÉCTRICO WEQ

grado de protección: IP44 (TEFC)

arcasas: chapa de acero

potencia: 0,33 y 1 cv, en 4 polos

aislamiento: clase "B"

factor de servicio 1.0

rodamientos: bolas con HUEGA ZZ

tensión: 110V

Plan de Pintura 207

forma constructiva B3D

sentido de giro: anti - horario

Año de fabricación :2003

Codigo de Motor: 3TK024680

Codigo de chasis: 9FK3TK11841024680

Tabla.1.44.Descripciones técnicas de la flota. Bomba electromecánica.

Fuente: Autor, WEQ, Thuthill.

3. **EMPRESAS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA ACTUAL EN EL ILUSTRE MUNICIO DEL CANTON DELEG.**

Actualmente el mantenimiento de los vehículos livianos y maquinaria pesada se lo realiza en diferentes empresas en unas recurriendo al servicio por garantía y en otras simplemente al mantenimiento cotidiano de los vehículos. Las empresas y su ubicación geográfica se detallan a continuación.

Taller / Centro de servicio técnico	Ubicación	Distancia hacia el Cantón Déleg	Servicio técnico profesional
ADECO Sistemas de Inyección y turbo	Azuay-Cuenca	28.3432 km	SI
IASA y talleres para maquinaria industrial agrícola S.A.	Guayas-Guayaquil	168.698 km	SI
Sr. Andrade Cordero Juan Pablo	Azuay-Cuenca	28.3432 km	NO
Sr. José Benjamín Maldonado Michelena.	Cañar-Azogues	15.2592 km	NO
Mirasol S.A	Azuay-Cuenca	28.3432 km	SI
Sr. Montoya Narváez Olger Rolando	Cañar-Azogues	15.2592 km	NO
Tracto Servicios	Azuay-Cuenca	28.3432 km	NO
Sr. Cumbe Nacipucha Manuel Ángel.	Cañar -Déleg	1.32 km	NO

Tabla.1.45.Descripciones de talleres que prestan el servicio de mantenimiento a la Ilustre Municipalidad. Distancias en carretera.

Fuente: Autor, Google Mapas.

4. **CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO DEL MANTENIMIENTO DE LA FLOTA DE VEHICULOS.**

Los problemas que mayormente afecta a la gestión de la flota es el traslado de los vehículos hacia los talleres de mantenimiento, y la programación de esas tareas, gracias a la toma de encuestas a las personas encargadas del mantenimiento de los vehículos se ha podido identificar estos y otros problemas que generan graves consecuencias al mantenimiento de la flota de vehículos livianos y maquinaria pesada de la municipalidad.

Problema	Consecuencias
Falta de programación del mantenimiento	Deterioro de la vida útil del vehículo
Falta de planificación	Descoordinación en las operaciones de mantenimiento
No aplicación de normas técnicas medioambientales	Contaminación al medio ambiente afectación a la comunidad.
No aplicación de normas técnicas durante las revisiones y operaciones de mantenimiento.	Inseguridad de los vehículos, riesgo de siniestros y daños personales.
Periodos de buen funcionamiento de la maquinaria regulares.	Desperdicio de insumos y tiempo de trabajo
Falta de capacitación a los operadores y choferes.	Malas revisiones de los vehículos e inseguridad de la calidad operacional de los mismos.
Falta de comunicación entre operarios, gestores de mantenimiento y empresas que brindan el servicio	Tiempo muerto de respuesta, gasto de insumos y tiempo de trabajo
Distancia excesiva del Cantón hacia los talleres donde se realiza mantenimiento.	Gasto de los vehículos, insumos, tiempo de trabajo, Gasto de combustible.
No existe repuestos automotrices en bodega o prevención de los mismos	Gasto de tiempo en gestionar los repuestos, gasto de insumos.

Servicio regular prestado por las empresas y mecánicas que prestan el servicio de mantenimiento.	Tiempo de trabajo de los vehículos, gasto de combustibles innecesariamente, gasto de repuestos innecesarios, tiempos muertos de respuesta.
--	--

Tabla.1.46.Resumen de problemáticas con el mantenimiento de vehículos.
Consecuencias.
Fuente: Autor.

Al existir estas enormes problemáticas con el mantenimiento de la flota de vehículos nos habré paso a seguir con el estudio de la implementación del C.S.A. para la ilustre municipalidad.

CAPITULO II

ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD DE LA CREACIÓN DE UN CENTRO DE
SERVICIO MECÁNICO AUTOMOTRIZ DEL ILUSTRE MUNICIPIO DEL
CANTÓN DÉLEG

2.1 INVERSION ANUAL DESTINADA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA FLOTA PERTENECIENTE AL GAD DELEG.

El Gobierno autónomo descentralizado del Cantón Déleg destina anualmente una partida presupuestaria significativa destinada para combustibles, y mantenimiento de la flota de vehículos del cantón detallada a continuación.

GASTOS	VALOR EN DOLARES
Gasto en operadores y choferes del equipo caminero.	117,953.05
Gasto en combustibles.	24,143.04
Gasto en tareas de mantenimiento	25,615.19
Gasto en repuestos	45,538.72
Pagos de seguro, SOAT, Matriculación	25,000.00
Pago deuda al Banco del Estado	108,035.57
TOTAL PARTIDA PRESUPUESTARIA	346,285.57

Tabla 2.1; Presupuesto anual destinado para mantenimiento del equipo caminero.

Fuente: Dirección financiera GAD Déleg, Autor.

Anualmente la partida presupuestaria se incrementa debido a la ocurrencia y frecuencia de tareas reparativas del equipo acusado al mal mantenimiento, a este gasto se le debe sumar los dos convenios de mantenimiento firmado con Caterpillar por 12,303.93 dólares anuales por la cargadora 938H y por la misma cantidad para el tractor DNX5.

2.2 CLASIFICACION DEL EQUIPO CAMINERO Y TAREAS DE MANTENIMIENTO.

Las cantidades de tareas de mantenimiento y reparación que se realizan fuera de la municipalidad son numerosas y diversas, es así que se realizó la siguiente clasificación del equipo caminero para facilitar la visualización y diferenciación entre tareas, y nmero de horas invertidas para las mismas, la clasificación se sigue:

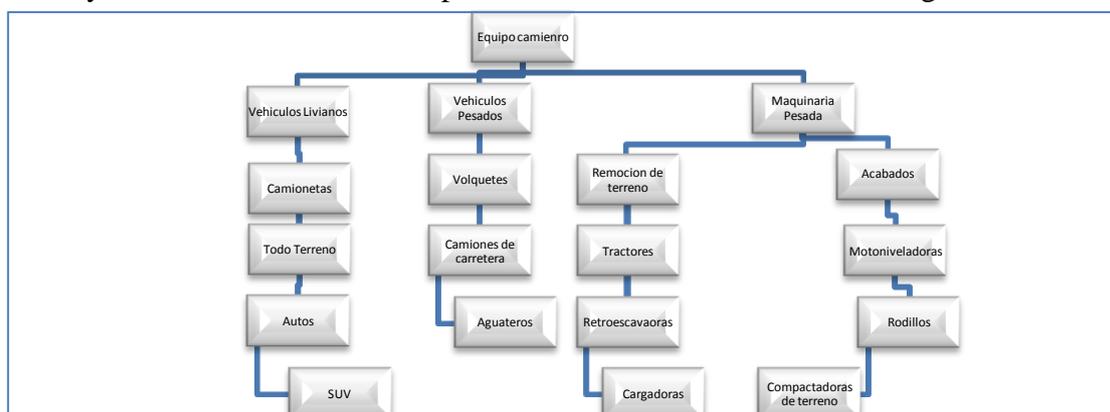


Figura.2.1; Clasificación del equipo caminero de la municipalidad.

Fuente: Autor

2.2.1 TAREAS DE MANTENIMIENTO REALIZADAS DURANTE LOS ULTIMOS 4 MESES.

Las tareas de mantenimiento y reparación durante los últimos cuatro meses en lo que respecta a vehículos livianos han sido las siguientes:

VEHICULOS LIVIANOS

TAREA	VEHICULO	FECHA
ABC motor	Suzuki X-100	09/03/2012
ABC frenos	Suzuki X-100	09/03/2012
Cambio de batería	Grand Vitara	09/03/2012
Soldadura del escape	Grand vitara	09/03/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Luv Dmax	09/04/2012
Reajuste de Válvulas	Luv Dmax	09/04/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Nissan	09/04/2012
Reparación de caja de cambios	Nissan	14/09/2012
Reparación de cardan	Nissan	14/09/2012
Reparación de Corona	Trialblazzer	14/09/2012
Reparación de Cardan	Trialblazzer	14/09/2012
ABC motor	Yamaha	10/01/2012
Enllantaje, balanceo y alineación	Toyota	10/02/2012
Alineación y Balanceo	Toyota	10/02/2012
Enllantaje, balanceo y alineación	Luv Dmax	10/03/2012
Reparación de la suspensión	Luv Dmax	10/03/2012
Cambio de pastillas	Trialblazzer	10/03/2012
Reparación del alternador	Toyota	10/05/2012
Cambio de pastillas	Nissan	10/05/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Luv Dmax	19/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Nissan	19/10/2012
Cambio de aceite, caja	Nissan	19/10/2012
Cambio de batería	Grand Vitara	19/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Trialblazzer	22/10/2012
Cambio de terminales	Trialblazzer	22/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Luv Dmax	29/10/2012
Cambio de aceite, caja	Nissan	29/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Nissan	29/10/2012
Reparación de ballestas	Nissan	29/10/2012
Prensado de rotulas y terminales	Nissan	29/10/2012
Engrase completo	Nissan	29/10/2012
Reparación del sistema de dirección	Nissan	29/10/2012
Enllantaje, balanceo y alineación	Luv Dmax	30/10/2012
ABC motor	Yamaha	11/05/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Grand Vitara	13/11/2012
Cambio de aceite, caja	Grand Vitara	13/11/2012
Cambio de aceite, corona	Grand Vitara	13/11/2012

Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Luv Dmax	13/11/2012
Cambio de pastillas	Luv Dmax	22/11/2012
Reparación del sistema de frenos	Nissan	22/11/2012
Abrillantado de placas	Trialblazzer	12/03/2012
Reparación de la suspensión	Trialblazzer	12/10/2012
Cambio de aceite, corona	Trialblazzer	12/10/2012
Soldadura del tanque de combustible	Grand Vitara	13/12/2012
Cambio filtro de combustible	Grand Vitara	13/12/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Trialblazzer	19/12/2012
Reparación Bomba de freno	Trialblazzer	19/12/2012
Reparación Bomba de freno	Trialblazzer	26/12/2012

Tabla.2.2; Tareas de mantenimiento realizadas durante los últimos 4 meses en vehículos livianos.

Fuente: GAD Déleg, Autor.

Las tareas de mantenimiento durante los últimos 4 meses en lo que respecta a vehículos semipesados han sido las más numerosas detalladas en la siguiente tabla:

VEHÍCULOS SEMIPESADOS

TAREA	VEHICULO.	FECHA.
Cambio kit embrague	Kodiak azul	09/04/2012
Cambio de hoja de ballestas	Kodiak azul	09/04/2012
Reparación del radiador	Kodiak blanca	09/04/2012
Cambio manómetro de aceite	Kodiak blanca	09/04/2012
Enllantaje, balanceo y alineación	Hino GH G	09/04/2012
Construcción de bocines	Hino GH G	09/04/2012
Construcción de pasadores	Hino GH G	09/04/2012
Calibración de frenos	Hino GH G	09/04/2012
Calibración de embrague	Hino GH G	09/04/2012
Reparación de carrillera	Hino GH G	09/04/2012
Cambio de hoja de Paquetes	Hino GH G	09/04/2012
Soldadura Base carrillera	Hino GH G	09/04/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak verde	09/04/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak blanca	09/04/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak RLTR	09/04/2012
Cambio de aceite; caja y corona	Kodiak RLTR	09/04/2012
Cambio de aceite hidráulicos	Kodiak RLTR	09/04/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Hino GH G	09/04/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Hino GH A	09/04/2012
Cambio de filtro de combustible, limpieza cañerías	NPR verde	09/04/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	NPR tanquero	09/04/2012
Cambio de hoja de ballestas	Kodiak blanca	09/05/2012

Enllantaje, balanceo y alineación	Hino GH A	09/05/2012
Cambio de hoja de ballestas	Kodiak verde	09/12/2012
Cambio del cable del embrague	Kodiak verde	09/12/2012
Calibración de Frenos	Kodiak verde	09/12/2012
Calibración de embrague	Kodiak verde	09/12/2012
Enllantaje, balanceo y alineación	NPR verde	10/01/2012
ABC motor	Kodiak RLTR	10/01/2012
Mantenimiento de sistema hidráulico	Kodiak RLTR	10/01/2012
Construcción de bocines	Hino GH G	10/03/2012
Construcción de pasadores	Hino GH G	10/03/2012
Cambio de hoja de ballestas	Hino GH G	10/03/2012
Calibración de frenos	Hino GH G	10/03/2012
Calibración embrague	Hino GH G	10/03/2012
Cambio manguera motor	Kodiak azul	10/03/2012
Cambio de amortiguadores	Kodiak azul	10/03/2012
Cambio de rachas de frenos	Kodiak azul	10/03/2012
Reparación del alternador	Kodiak blanca	10/04/2012
Reparación del alternador	Kodiak Verde	10/05/2012
Reparación de carrillera	Kodiak Verde	10/05/2012
Soldadura Base carrillera	Kodiak verde	10/05/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak blanca	19/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak azul	19/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Hino GH G	19/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Hino GH A	19/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	NPR verde	19/10/2012
Cambio de amortiguadores	Kodiak azul	19/10/2012
Reparación de dirección	Kodiak azul	19/10/2012
Alineación de dirección	Kodiak azul	19/10/2012
Calibración de frenos	Kodiak azul	19/10/2012
Mantenimiento del turbo	Kodiak azul	19/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak blanca	29/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak azul	29/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Hino GH G	29/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Hino GH A	29/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	NPR verde	29/10/2012
Cambio manguera motor	Kodiak azul	29/10/2012
Colocación neplo nuevo	Kodiak azul	29/10/2012
Soldadura del escape	Kodiak Azul	29/10/2012
Cambio de rachas de frenos	Kodiak azul	29/10/2012
Calibración de frenos	Kodiak azul	29/10/2012
Cambio de bandas motor	Kodiak verde	29/10/2012
Enllantaje, balanceo y alineación	NPR verde	30/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Hino GH A	30/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Hino GH G	11/01/2012
Soldadura Base carrillera	Hino GH G	11/01/2012
Soldadura de ganchos balde	Hino GH G	11/01/2012

Cambio termostato	Kodiak blanca	11/01/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak blanca	11/01/2012
ABC motor	Kodiak blanca	11/01/2012
Reparación frenos	Kodiak blanca	11/01/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak blanca	11/01/2012
Reparación de ballestas	Kodiak blanca	11/01/2012
Reparación del cardan	Kodiak blanca	13/11/2012
Cambio de base motor	Kodiak blanca	13/11/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak verde	13/11/2012
Soldadura Base carrillera	Kodiak verde	13/11/2012
Enllantaje, balanceo y alineación	Kodiak verde	13/11/2012
Soldadura balde	Kodiak verde	13/11/2012
Soldadura brazo tortuga	Kodiak verde	13/11/2012
Construcción de manguera de alta presión	Kodiak azul	13/11/2012
Colocación neplo nuevo	Kodiak azul	13/11/2012
Cambio de empaque enfriador de aceite	Kodiak azul	13/11/2012
Colocación de pernos	Kodiak RLTR	13/11/2012
Calibración del embrague	Kodiak RLTR	13/11/2012
Reparación velocímetro	NPR verde	15/11/2012
Reconstrucción del eje elevador	Kodiak blanca	15/11/2012
Cambio del válvula relay freno	Hino GH	15/11/2012
Revestimiento de Zapatas	Hino GH	15/11/2012
Cambio de bandas motor	Kodiak RLTR	15/11/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak azul	15/11/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Hino GH A	22/11/2012
Cambio de baterías	Hino GH A	22/11/2012
Enllantaje, balanceo y alineación	Hino GH A	22/11/2012
Calibración embrague	Kodiak verde	12/05/2012
Cambio de reten de aceite	Kodiak verde	12/05/2012
Calibración de frenos	Kodiak verde	12/05/2012
Arreglo del dual	Kodiak verde	12/05/2012
Colocación neplo nuevo	Kodiak verde	12/05/2012
Cambio de empaque del toma fuerza	Kodiak blanca	12/05/2012
Cambio de aceite, caja	Kodiak blanca	12/05/2012
Calibración del embrague	Kodiak blanca	12/05/2012
Cambio de bocines	Kodiak blanca	12/05/2012
Calibración de frenos	Kodiak blanca	12/05/2012
Cambio de baterías	Hino GH A	12/05/2012
Reseteado ECM	Hino GH A	12/05/2012
Revisión de luces, faros	Hino GH A	12/05/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak blanca	12/06/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Hino GH A	12/06/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Hino GH G	12/06/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	NPR blanco	12/06/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak verde	12/06/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	NPR verde	12/06/2012

Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak RLTR	12/06/2012
Cambio de aceite, caja	Hino GH G	12/06/2012
Cambio de aceite, corona	Hino GH G	12/06/2012
Cambio de zapatas	Kodiak verde	13/12/2012
Calibración de frenos	Kodiak verde	13/12/2012
Cambio de reten de aceite	Kodiak verde	13/12/2012
Reparación serpentín gases	Kodiak verde	13/12/2012
Soldadura radiador	NPR verde	17/12/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Hino GH A	26/12/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Kodiak blanca	26/12/2012
Cambio de hoja de ballestas	Kodiak verde	

Tabla.2.3; Tareas de mantenimiento y reparación de la maquinaria de tipo semipesado.
Fuente: GAD Déleg, Autor.

Las tareas de mantenimiento y reparación en lo que respecta a maquinaria pesada destinada a remoción de terreno han sido las siguientes:

MAQUINARIA DE REMOCIÓN DE TERRENO

TAREA	MAQUINARIA	FECHA
Cambio múltiple de escape	Cargadora	09/04/2012
Soldadura base cucharón	Cargadora	09/04/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Retroexcavadora	09/04/2012
Mantenimiento 250 horas	Tractor	09/04/2012
Soldadura Plumas	Retroexcavadora	09/12/2012
Colocación de neopreno nuevo	Retroexcavadora	09/12/2012
Cambio de punta corta roca	Cargadora	10/03/2012
Soldadura del múltiple de escape	Cargadora	19/10/2012
Soldadura base cucharón	Cargadora	19/10/2012
Mantenimiento a las 9000 horas	Retroexcavadora	19/10/2012
Reparación del enfriador de aceite	Retroexcavadora	19/10/2012
Reparación de planetarios de las ruedas	Retroexcavadora	19/10/2012
Reparación fuga de aceites caja de válvulas	Retroexcavadora	22/10/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Retroexcavadora	22/10/2012
Cambio de aceite, transmisión	Retroexcavadora	22/10/2012
Colocación de neopreno nuevo	Retroexcavadora	29/10/2012
Colocación tubo posterior	Retroexcavadora	11/12/2012
Soldadura base cucharón	Retroexcavadora	13/11/2012
Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Retroexcavadora	13/11/2012
Cambio manguera hidráulica	Retroexcavadora	13/11/2012
Colocación de pernos	Cargadora	13/11/2012

Colocación de pernos	Cargadora	22/11/2012
Cambio manguera hidráulica	Retroexcavadora	12/10/2012
Cambio manguera refrigeración	Retroexcavadora	12/10/2012
Cambio tubo de refrigeración	Retroexcavadora	12/10/2012

Tabla.2.4; Tareas de mantenimiento y reparación de maquinaria para remoción de terreno.

Fuente: GAD Déleg, Autor.

En cuanto se refiere a la maquinaria pesada destinada para la conformación o acabados de los trabajos se han realizado las siguientes tareas de mantenimiento y reparación:

MAQUINARIA DE CONFORMACIÓN DE TIERRAS

Tarea	MAQUINARIA.	FECHA.
Construcción del gato hidráulico	Motoniveladora	09/04/2012
Cambio de aceite Hidráulicos	Motoniveladora	18/9/2012
Construcción de cabina armada	Rodillo	10/01/2012
Cambio de vástago hidráulico	Motoniveladora	10/02/2012
Cambio de cañerías hidráulicas	Motoniveladora	10/02/2012
Cambio de baterías	Motoniveladora	10/02/2012
Cambio de aceites	Motoniveladora	10/02/2012
Limpieza del sistema hidráulico	Motoniveladora	10/02/2012
Revisión del tren delantero	Motoniveladora	10/02/2012
Cambio pin fusible	Motoniveladora	19/10/2012
Mantenimiento 500 horas	Rodillo	19/10/2012
Mantenimiento 500 horas	Rodillo	29/10/2012
Cambio de aceite Hidráulicos	Motoniveladora	13/10/2012
Cambio de manguera hidráulica	Motoniveladora	13/10/2012
Cambio de vidrio puerta izquierda	Motoniveladora	13/10/2012
Cambio de fusibles	Motoniveladora	13/10/2012
Cambio bomba de agua	Rodillo	15/12/2012

Tabla.2.5; Tareas de mantenimiento y reparación de maquinaria de conformación de terrenos.

Fuente: GAD Déleg, Autor.

2.3 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE PARETO PARA LA DETERMINACIÓN DE PRIORIDADES EN TAREAS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN PARA LA FLOTA DE LA MUNICIPALIDAD.

Para poder identificar las tareas de mantenimiento prioritarias en cuanto a vehículos livianos y maquinaria pesada se ha aplicado el método ABC de Pareto que no es más que un método económico que sirve para determinar los porcentajes de costos acumulados de las tareas de mantenimiento basándose en los costes hora de la flota, y

con esto permite a la vez la identificar que tareas representan un 80% de los costes para la municipalidad. Dicho análisis se ha realizado de igual manera por vehículos livianos, vehículos semipesados, maquinaria de remoción de tierras y maquinaria de conformación o acabados. Teniendo en cuenta los costos de operatividad de maquinaria pesada y vehículos livianos establecidos por el ministerio de obras públicas.

Descripción	Coste hora en dólares
Motoniveladora	35
Rodillo	20
Tractor	30
Camiones	15
Volquetes	15
Vehículos Livianos	10
Retroexcavadora	20
Cargadora frontal	25

Tabla.2.6. Precios de funcionamiento de maquinaria pesada establecida por el MTOP.
Fuente: MTOP, Autor.

2.3.1 DETERMINACION DE LA CURVA ABC PARETO PARA VEHICULOS LIVIANOS.

El costo por hora vehículo liviano establecido por el ministerio de obras públicas es de 10 dólares es decir que por cada hora de funcionamiento de un vehículo liviano representa un costo de 10 dólares para la municipalidad a la que faltaría incluir el costo de mano de obra de los operarios dando como resultado al sumar estos dos el costo total que representa una maquina en funcionamiento, ahora bien considerando el caso de que si un vehículo detiene su funcionamiento para tareas de mantenimiento esto representa el mismo coste y por lo tanto una perdida para la empresa pública.

Se dice que un vehículo o maquinaria sin funcionamiento representa un costo mayor a que si esta estaría funcionando debido a que mientras no funciona su amortización se incrementa en tiempo lo que ocasiona un coste para la municipalidad y una mala rentabilidad. El principio de Wilfrido Pareto también es más conocido como la regla del 80-20, este economista en su enunciado se basó en que su sociedad se dividía entre los *pocos de mucho* y los *muchos de poco*² y se establecían así dos grupos proporcionales tales que un grupo minoritario formado por el 20% de la población ostenta el 80% de algo y el grupo mayor formado por un 80% de población el 20% de ese mismo algo. Nos serviría para poder identificar dentro de las tareas las más valiosas de aquellas que solo hacen perder el tiempo dividiendo en tres categorías:

² http://es.wikipedia.org/wiki/Vilfredo_Pareto.

- **A.-**Tareas más importantes de mantenimiento y reparación y las más urgentes, 80% de tareas
- **B.-** Tareas de mantenimiento y reparación de una importancia secundaria, 15% de tareas.
- **C.-** Tareas de mantenimiento y reparación de una importancia muy reducida.5% de tareas.

Es así que el porcentaje de costo acumulado es determinado mediante la determinación del costo de hora maquina en el cual están incluidos:

- ✓ La mano de obra de operador de maquinaria
- ✓ Gastos de carburante
- ✓ Combustible
- ✓ Energía eléctrica
- ✓ Lubricantes
- ✓ Maquinaria en reserva
- ✓ Reparaciones y repuestos
- ✓ Recambios

ITEM	DESCRIPCIÓN	FALL OS	HORAS FALLO	COSTO POR HORA VEHÍCULO	COSTE HORAS TOTALES	HORAS TOTALES DE FALLO	COSTE ACUMULAD O	% COSTE ACUMULAD O
1	Cambio de aceite, filtros motor- Combustible	11	5	10	50.00	55.00	550.00	31.79%
2	ABC motor	4	5	10	50.00	20.00	600.00	34.68%
3	Enllantaje, balanceo y alineación	4	4	10	40.00	16.00	640.00	36.99%
4	Cambio de pastillas	3	4	10	40.00	12.00	680.00	39.31%
5	Reparación del sistema de frenos	3	8	10	80.00	24.00	760.00	43.93%
6	Cambio de aceite, caja	3	4	10	40.00	12.00	800.00	46.24%
7	Reparación de cardan	2	6	10	60.00	12.00	860.00	49.71%
8	Reparación de la suspensión delantera	2	8	10	80.00	16.00	940.00	54.34%
9	Cambio de aceite, corona	2	4	10	40.00	8.00	980.00	56.65%
10	ABC frenos	1	3	10	30.00	3.00	1010.00	58.38%
11	Cambio de batería	1	4	10	40.00	4.00	1050.00	60.69%
12	Soldadura del escape	1	5	10	50.00	5.00	1100.00	63.58%
13	Soldadura del tanque de combustible	1	6	10	60.00	6.00	1160.00	67.05%
14	Reajuste de Válvulas	1	7	10	70.00	7.00	1230.00	71.10%

15	Reparación de caja de cambios	1	8	10	80.00	8.00	1310.00	75.72%
16	Reparación de Corona	1	8	10	80.00	8.00	1390.00	80.35%
17	Reparación del alternador	1	7	10	70.00	7.00	1460.00	84.39%
18	Cambio de terminales	1	8	10	80.00	8.00	1540.00	89.02%
19	Reparación de ballestas	1	4	10	40.00	4.00	1580.00	91.33%
20	Prensado de rotulas y terminales	1	3	10	30.00	3.00	1610.00	93.06%
21	Engrase completo	1	4	10	40.00	4.00	1650.00	95.38%
22	Reparación del sistema de dirección	1	5	10	50.00	5.00	1700.00	98.27%
23	Abrillantado de placas	1	3	10	30.00	3.00	1730.00	100.00%
	TOTALES	48			1230.00			

Tabla.2.7. Tabulación ABC Pareto de vehículos livianos.

Fuente: Autor.

Lo cual se representa en las siguientes curvas por tareas y por sistemas el porcentaje de costes acumulados:

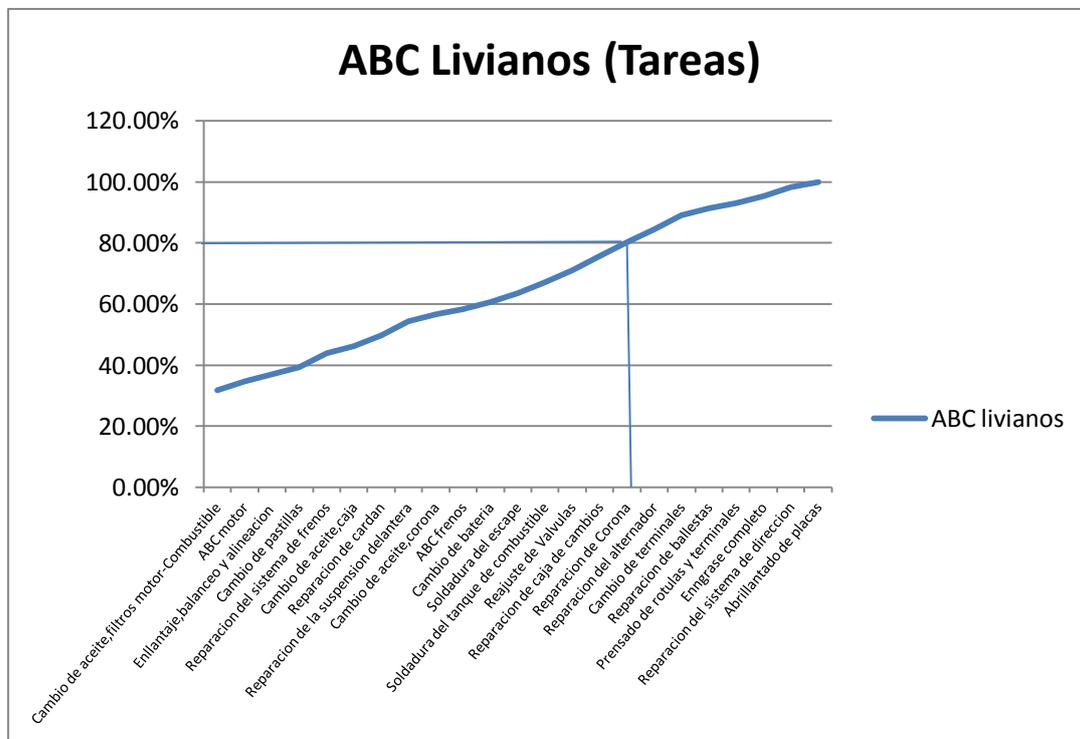


Figura.2.2. Curva de Pareto sobre mantenimiento de los vehículos livianos por tareas.

Fuente: Autor

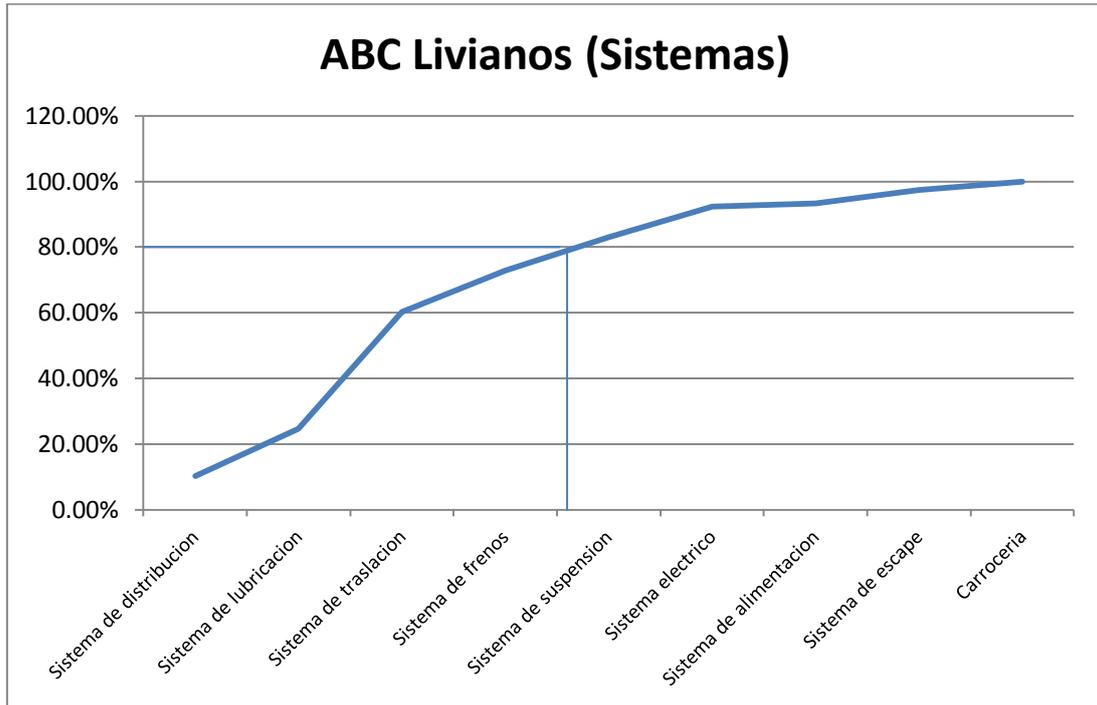


Figura.2.3. Curva de Pareto sobre mantenimiento de los vehículos livianos por sistemas. Fuente: Autor

Identificamos los siguientes sistemas prioritarios con las siguientes tareas de mantenimiento y reparación:



Figura.2-4. Sistemas prioritarios de vehículos livianos para el C.S.A. Fuente: Autor

Cambio de aceite, filtros motor-Combustible
ABC motor
Enllantaje, balanceo y alineación
Cambio de pastillas
Reparación del sistema de frenos
Cambio de aceite, caja
Reparación de cardan
Reparación de la suspensión delantera
Cambio de aceite, corona
ABC frenos
Cambio de batería
Soldadura del escape
Soldadura del tanque de combustible
Reajuste de Válvulas
Reparación de caja de cambios

Tabla.2.8.Tareas prioritarias de vehículos livianos para el C.S.A.

Fuente: Autor.

Aquí podemos visualizar que el 80% de los costes representan a un total de 15 tareas específicas desde simples cambios de aceites y filtros hasta reparaciones de cajas de cambios.

2.3.2 DETERMINACION DE LA CURVA ABC PARETO PARA VEHICULOS SEMIPESADOS.

En lo que respecta a vehículos semipesados se ha denotado la mayor cantidad de reparaciones que en maquinaria pesada y livianos por lo tanto sus costes representan alrededor del 50% del total de la flota.

ITEM	DESCRIPCION	FALLOS	NUMERO FALLOS ACUMULADOS	HORAS DE FALLO	HORAS TOTAL ES DE FALLO	COSTE DE FALLOS	COSTE ACUMULADO DE FALLOS	% COSTE ACUMULADO DE FALLOS
1	Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	32	32	5.00	160.00	2400.00	2400	27.07%
2	Calibración de frenos	8	40	3.00	24.00	360.00	2760	31.13%
3	Cambio de hoja de ballestas	6	46	5.00	30.00	450.00	3210	36.21%
4	Cambio de bocines	6	52	5.00	30.00	450.00	3660	41.29%
5	Calibración del embrague	5	57	4.00	20.00	300.00	3960	44.67%
6	Cambio de rachas de frenos	4	61	6.00	24.00	360.00	4320	48.73%
7	Colocación neplo nuevo	3	64	5.00	15.00	225.00	4545	51.27%
8	ABC motor	2	66	4.00	8.00	120.00	4665	52.62%
9	Calibración de embrague	2	68	6.00	12.00	180.00	4845	54.65%

10	Cambio de aceite, cajá	2	70	4.00	8.00	120.00	4965	56.01%
11	Cambio de amortiguadores	2	72	4.00	8.00	120.00	5085	57.36%
12	Cambio de bandas motor	2	74	4.00	8.00	120.00	5205	58.71%
13	Cambio de baterías	2	76	5.00	10.00	150.00	5355	60.41%
14	Cambio de rachas de frenos	2	78	6.00	12.00	180.00	5535	62.44%
15	Cambio de reten de aceite	2	80	6.00	12.00	180.00	5715	64.47%
16	Cambio manguera motor	2	82	4.00	8.00	120.00	5835	65.82%
17	Cambio de rachas de frenos	2	84	6.00	12.00	180.00	6015	67.85%
18	Cambio de reten de aceite	2	86	4.00	8.00	120.00	6135	69.20%
19	Cambio termostato	2	88	6.00	12.00	180.00	6315	71.24%
20	Colocación de pernos	2	90	5.00	10.00	150.00	6465	72.93%
21	Cambio kit embrague	1	91	6.00	6.00	90.00	6555	73.94%
22	Alineación de dirección	1	92	6.00	6.00	90.00	6645	74.96%
23	Arreglo del dual	1	93	5.00	5.00	75.00	6720	75.80%
24	Cambio de aceite, corona	1	94	5.00	5.00	75.00	6795	76.65%
25	Cambio de aceite; caja y corona	1	95	6.00	6.00	90.00	6885	77.66%
26	Cambio de base motor	1	96	5.00	5.00	75.00	6960	78.51%
27	Cambio de bocines	1	97	6.00	6.00	90.00	7050	79.53%
28	Cambio de empaque enfriador de aceite	1	98	5.00	5.00	75.00	7125	80.37%
29	Cambio de empaque del toma fuerza	1	99	5.00	5.00	75.00	7200	81.22%
30	Cambio de filtro de combustible, limpieza cañerías	1	100	3.00	3.00	45.00	7245	81.73%
31	Cambio de zapatas	1	101	5.00	5.00	75.00	7320	82.57%
32	Cambio del cable del embrague	1	102	5.00	5.00	75.00	7395	83.42%
33	Cambio del válvula relay freno	1	103	3.00	3.00	45.00	7440	83.93%
34	Cambio manómetro de aceite	1	104	5.00	5.00	75.00	7515	84.77%
35	Cambio termostato	1	105	5.00	5.00	75.00	7590	85.62%
36	Cambio de aceite hidráulicos	1	106	5.00	5.00	75.00	7665	86.46%
37	Colocación de pernos	1	107	4.00	4.00	60.00	7725	87.14%
38	Enllantaje, balanceo y alineación	1	108	3.00	3.00	45.00	7770	87.65%
39	Reparación del cardan	1	109	5.00	5.00	75.00	7845	88.49%
40	Reparación de ballestas	1	110	6.00	6.00	90.00	7935	89.51%
41	Reparación de carrillera	1	111	4.00	4.00	60.00	7995	90.19%
42	Reparación de carrillera	1	112	4.00	4.00	60.00	8055	90.86%
43	Reparación de dirección	1	113	3.00	3.00	45.00	8100	91.37%
44	Reparación del alternador	1	114	3.00	3.00	45.00	8145	91.88%

45	Reparación frenos	1	115	5.00	5.00	75.00	8220	92.72%
46	Reparación serpentín gases	1	116	5.00	5.00	75.00	8295	93.57%
47	Reparación velocímetro	1	117	3.00	3.00	45.00	8340	94.08%
48	Reseteado ECM	1	118	4.00	4.00	60.00	8400	94.75%
49	Revisión de luces, faros	1	119	4.00	4.00	60.00	8460	95.43%
50	Revestimiento de Zapatas	1	120	3.00	3.00	45.00	8505	95.94%
51	Soldadura Base carrillera	1	121	5.00	5.00	75.00	8580	96.79%
52	Soldadura brazo tortuga	1	122	3.00	3.00	45.00	8625	97.29%
53	Soldadura de ganchos balde	1	123	5.00	5.00	75.00	8700	98.14%
54	Soldadura del escape	1	124	3.00	3.00	45.00	8745	98.65%
55	Soldadura radiador	1	125	5.00	5.00	75.00	8820	99.49%
56	Soldadura balde	1	126	3.00	3.00	45.00	8865	100.00%
		126		257				
					591.00	\$8,865.00		

Tabla.2.9. Tabulación ABC Pareto para vehículos semipesados.
Fuente: Autor.

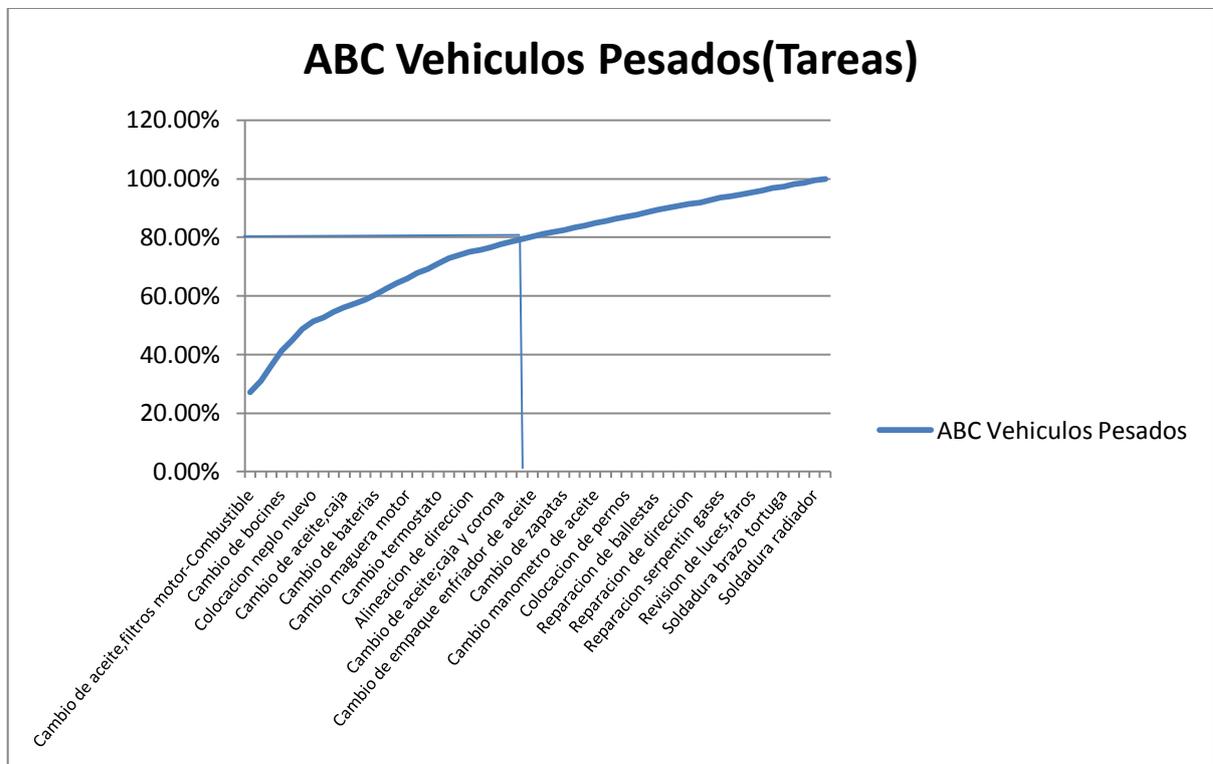


Figura.2.5. Curva Pareto de vehículos pesados por tareas.
Fuente: Autor.

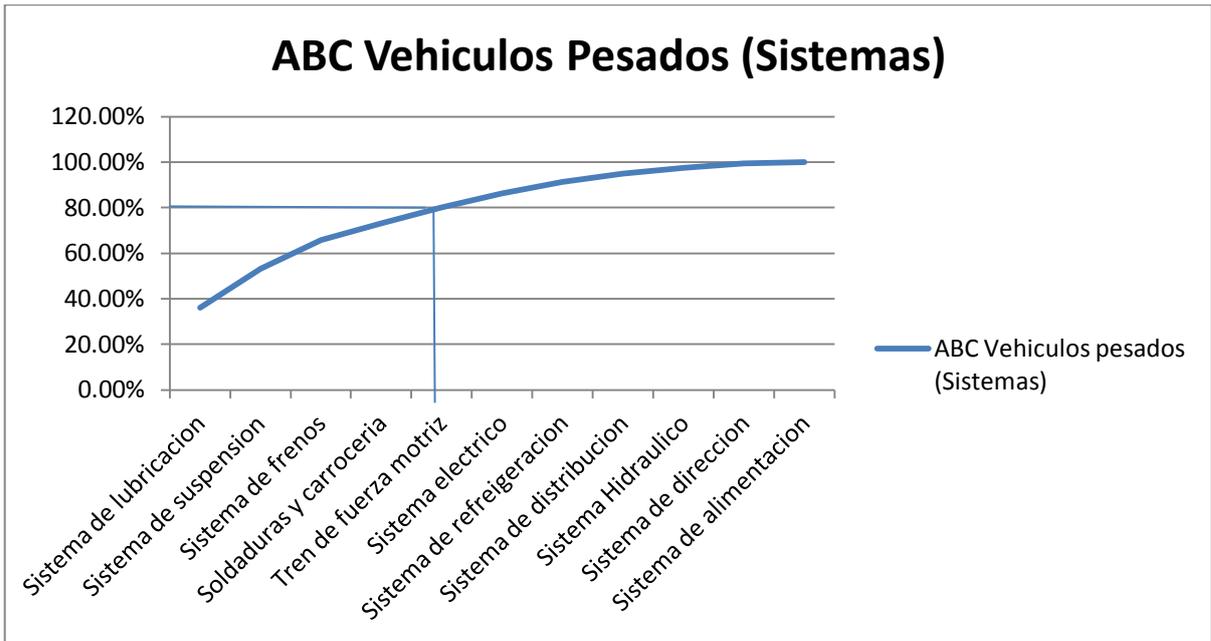


Figura.2.6. Curva Pareto de vehículos pesados por sistemas.

Fuente: Autor.



Figura.2.7. Sistemas prioritarios de vehículos pesados.

Fuente: Autor.

Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	Cambio manguera motor
Calibración de frenos	Cambio de rachas de frenos
Cambio de hoja de ballestas	Cambio de reten de aceite
Cambio de bocines	Cambio termostato
Calibración del embrague	Colocación de pernos
Cambio de rachas de frenos	Cambio kit embrague
Colocación neplo nuevo	Alineación de dirección
ABC motor	Arreglo del dual
Calibración de embrague	Cambio de aceite, corona
Cambio de aceite, caja	Cambio de aceite; caja y corona
Cambio de amortiguadores	Cambio de base motor
Cambio de bandas motor	Cambio de bocines
Cambio de baterías	
Cambio de rachas de frenos	
Cambio de reten de aceite	

Tabla.2.10. Tareas prioritarias en vehículos pesados para el C.S.A.

Fuente: Autor.

Se identifican un total de 25 tareas de mantenimiento prioritarias siendo las del sistema de suspensión las más acusadas.

2.3.3 DETERMINACION DE LA CURVA ABC PARA MAQUINARIA DE REMOCION DE TIERRAS

En lo que respecta a maquinaria de remoción de tierras se ha denotado que se destina una gran cantidad de tiempo para la gama de mantenimientos que para tareas comunes.

ITEM	DESCRIPCION	FALLOS	FALLOS ACUMULADOS	HORAS FALLO	TOTAL HORAS FALLO	COSTE DE HORAS FALLO	COSTE ACUMULADO DE HORAS FALLO	% COSTE ACUMULADO HORAS FALLO
1	Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	3	3	5.00	15.00	412.50	412.5	12.20%
2	Cambio manguera refrigeración	3	6	5.00	15.00	412.50	825	24.39%
3	Soldadura base cucharon	3	9	4.00	12.00	330.00	1155	34.15%
4	Cambio manguera hidráulica	2	11	5.00	10.00	275.00	1430	42.28%
5	Colocación de neplo nuevo	2	13	4.00	8.00	220.00	1650	48.78%
6	Colocación de pernos	2	15	3.00	6.00	165.00	1815	53.66%
7	Cambio múltiple de escape	1	16	6.00	6.00	165.00	1980	58.54%
8	Cambio de aceite, transmisión	1	17	6.00	6.00	165.00	2145	63.41%
9	Cambio de punta corta roca	1	18	5.00	5.00	137.50	2282.5	67.48%
10	Mantenimiento 250 horas	1	19	8.00	8.00	220.00	2502.5	73.98%
11	Mantenimiento a las 9000 horas	1	20	8.00	8.00	220.00	2722.5	80.49%
12	Reparación de planetarios de las ruedas	1	21	4.00	4.00	110.00	2832.5	83.74%
13	Reparación del enfriador de aceite	1	22	5.00	5.00	137.50	2970	87.80%
14	Reparación fuga de aciertes caja de válvulas	1	23	4.00	4.00	110.00	3080	91.06%
15	Soldadura Plumas	1	24	6.00	6.00	165.00	3245	95.93%
16	Soldadura del múltiple de escape	1	25	5.00	5.00	137.50	3382.5	100.00%

Tabla.2.11. Tabulacion Pareto maquinaria de remoción de tierras.

Fuente: Autor.

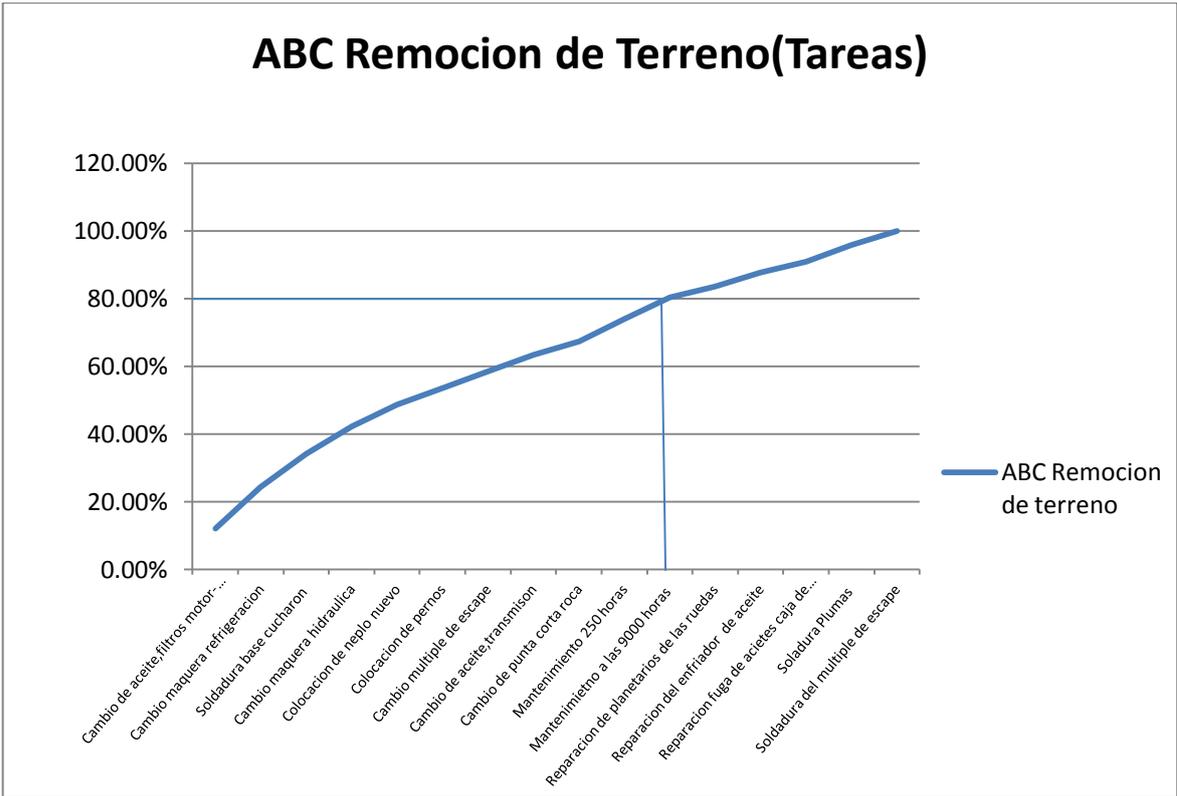


Figura.2.8. Curva Pareto para maquinaria de remoción de terreno por tareas.

Fuente: Autor

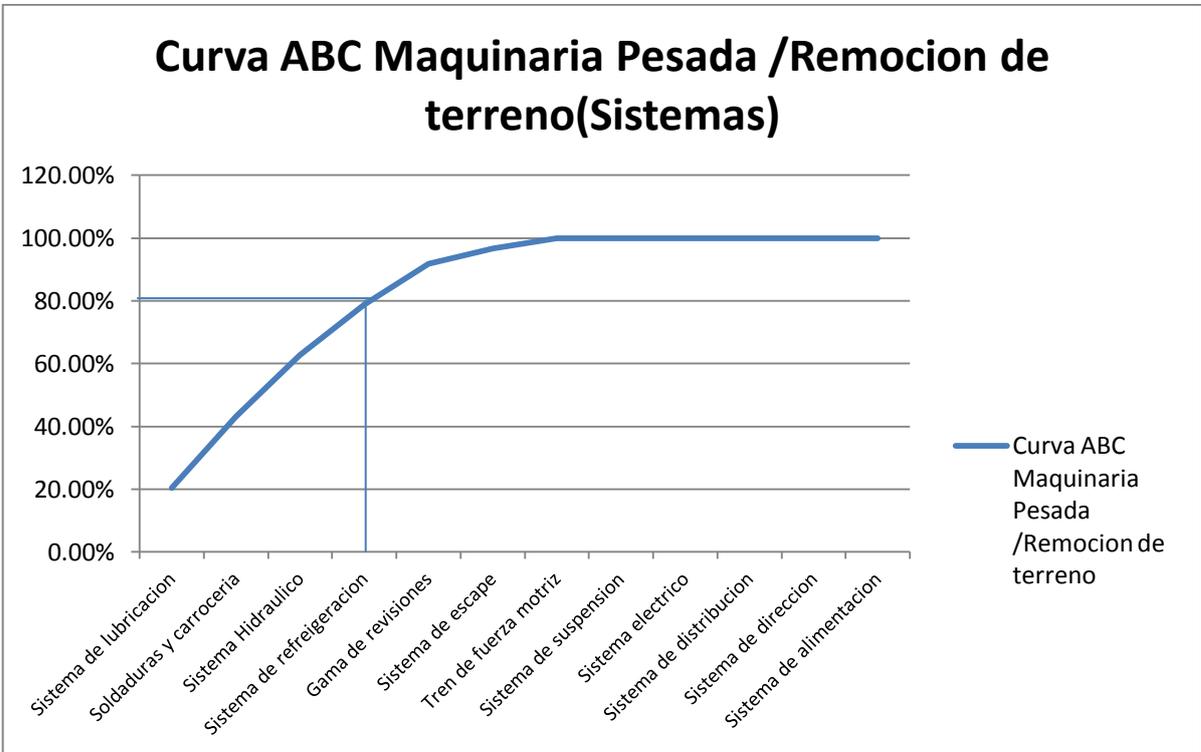


Figura.2.9. Curva Pareto para maquinaria de remoción de terreno por sistemas.

Fuente: Autor.



Figura.2.10. Sistemas prioritarios de la maquinaria de remoción de terrenos para el C.S.A.

Fuente; Autor.

Cambio de aceite, filtros motor-Combustible
Cambio manguera refrigeración
Soldadura base cucharon
Cambio manguera hidráulica
Colocación de neplo nuevo
Colocación de pernos
Cambio múltiple de escape
Cambio de aceite, transmisión
Cambio de punta corta roca
Mantenimiento 250 horas

Tabla.2.12. Tareas prioritarias de la maquinaria de remoción de tierras para el C.S.A.

Fuente: Autor.

Se identificaron un total de 10 horas prioritarias siendo las gamas de eventos las más acusadas.

2.3.4 DETERMINACION DE LA CURVA ABC PARA MQUINARIA PESADA DESTINADA PARA MAQUINARIA DE CONFORMACION DE TIERRAS.

Al igual que las anteriores se determinó la curva de Pareto tomando en cuenta las operaciones de mantenimiento realizadas.

Íte m	Descripción	Fallos	Horas fallo	Horas fallo totales	Coste fallos	Coste acumulado	% Coste acumulado
3	Cambio de aceite Hidráulicos	2	3.00	6.00	129.96	129.96	8.96%
6	Cambio de cañerías hidráulicas	2	3.00	6.00	129.96	259.92	17.91%
13	Mantenimiento 500 horas	2	6.00	12.00	259.92	519.84	35.82%
1	Construcción del gato hidráulico	1	7.00	7.00	151.62	671.46	46.27%
2	Cambio bomba de agua	1	5.00	5.00	108.30	779.76	53.73%
4	Cambio de aceites	1	5.00	5.00	108.30	888.06	61.19%
5	Cambio de baterías	1	0.50	0.50	10.83	898.89	61.94%
7	Cambio de fusibles	1	0.50	0.50	10.83	909.72	62.69%
8	Cambio de vástago	1	5.00	5.00	108.30	1018.02	70.15%

	hidráulico						
9	Cambio de vidrio puerta izquierda	1	6.00	6.00	129.96	1147.98	79.10%
10	Cambio pin fusible	1	1.00	1.00	21.66	1169.64	80.60%
11	Construcción de cabina armada	1	7.00	7.00	151.62	1321.26	91.04%
12	Limpieza del sistema hidráulico	1	5.00	5.00	108.30	1429.56	98.51%
14	Revisión del tren delantero	1	1.00	1.00	21.66	1451.22	100.00%
		17		67.00			

Tabla.2.13. Tabulación de Pareto para maquinaria de conformación de tierras.

Fuente; Autor.

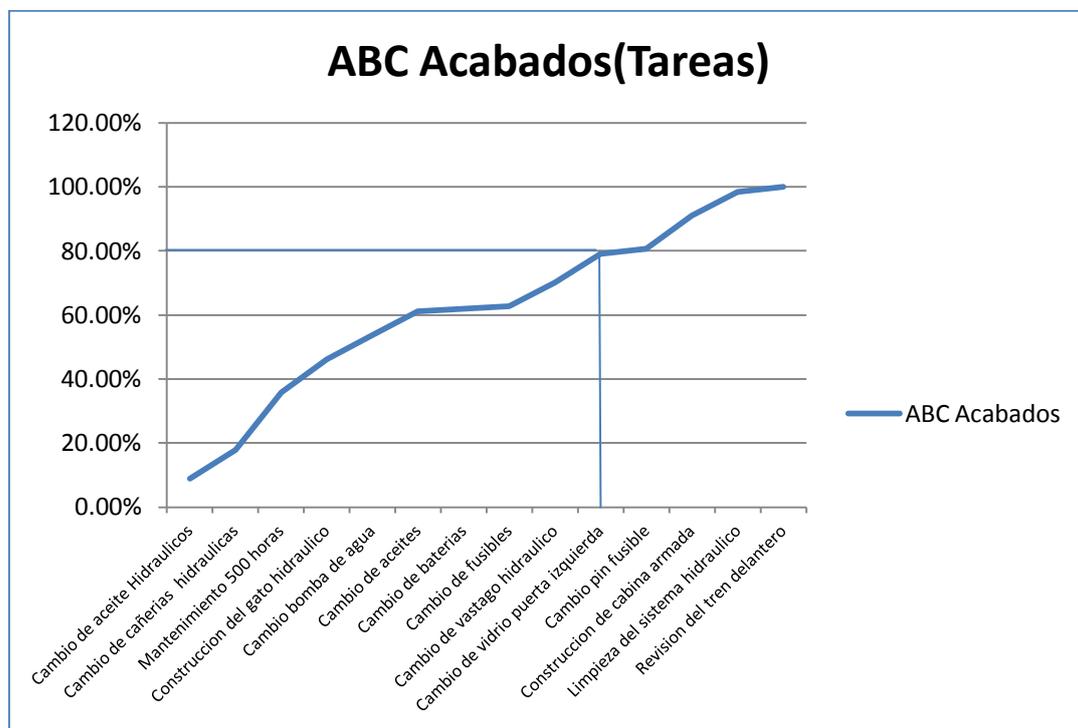


Figura.2.11. Curva Pareto de tareas en maquinaria de conformación de terreno.

Fuente; Autor.

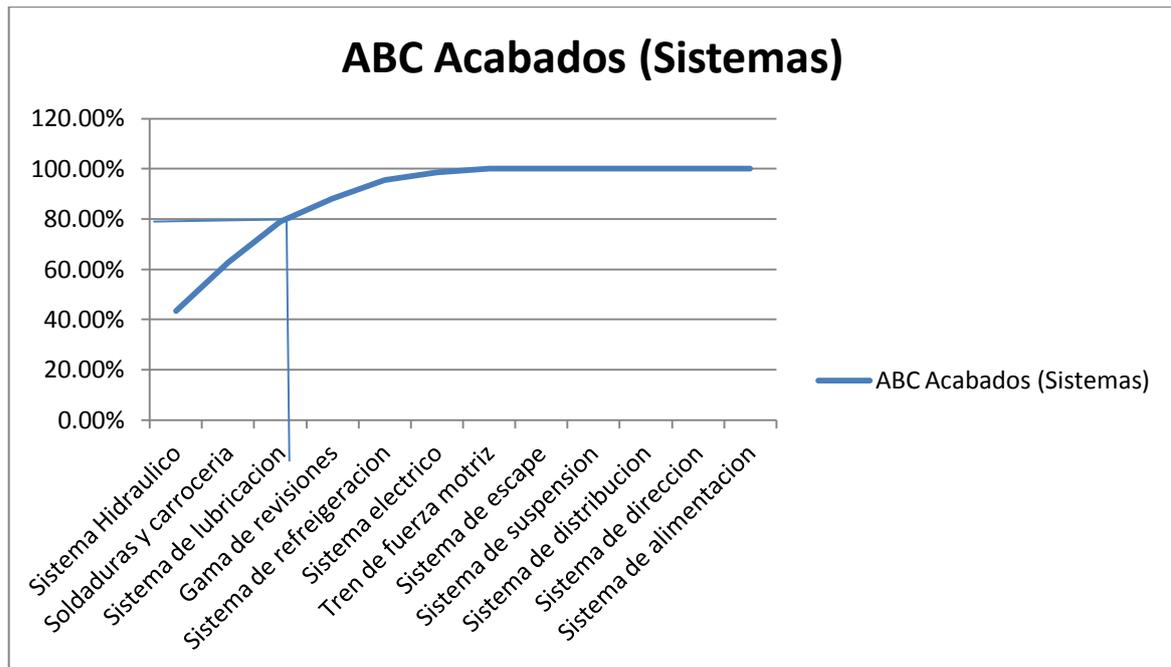


Figura.2.12.Curva Pareto de maquinaria destinada para conformación de tierras por sistemas.

Fuente: Autor.

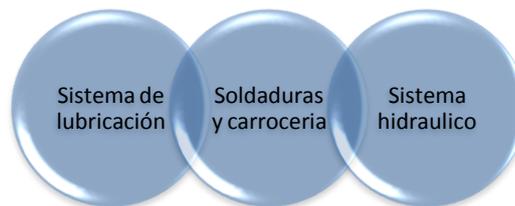


Figura.2.13.Sistemas prioritarios de la maquinaria de acabados para el C.S.A.

Fuente; Autor.

Cambio de aceite Hidráulicos
Cambio de cañerías hidráulicas
Mantenimiento 500 horas
Construcción del gato hidráulico
Cambio bomba de agua
Cambio de aceites
Cambio de baterías
Cambio de fusibles
Cambio de vástago hidráulico
Cambio de vidrio puerta izquierda

Tabla.2.14.Tareas prioritarias de la maquinaria de conformación de tierras para el C.S.A.

Fuente; Autor.

De igual forma que en las anteriores siendo más acusadas las gamas de revisiones.

2.3.5 DETERMINACIÓN DE LA CURVA ABC PARA LA FLOTA COMPLETA DE VEHÍCULOS DE LA MUNICIPALIDAD.

Para poder tener una visión mucho más amplia de las tareas prioritarias que se necesitan en la municipalidad se realizó un ABC de Pareto teniendo en cuenta las operaciones de mantenimiento que se han realizado durante estos últimos cuatro meses.

ITEM	ELEMENTOS	NUMERO DE FALLOS POR MAQUINA	NUMERO DE FALLOS ACUMULADOS	HORAS FALLO	HORAS DE REPARACION /FALLO COSTE	COSTE HORAS FALLO	COSTE ACUMULADO	% DE COSTE ACUMULADO
1	Cambio de aceite, filtros motor-Combustible	46	46	5.00	230.00	4370.00	4370.00	19.49%
2	Enlantaje, balanceo y alineación	9	55	5.00	45.00	855.00	5225.00	23.31%
3	Calibración de frenos	8	63	4.00	32.00	608.00	5833.00	26.02%
4	ABC motor	5	68	5.00	25.00	475.00	6308.00	28.14%
5	Reparación de frenos	5	73	8.00	40.00	760.00	7068.00	31.53%
6	Cambio de aceite, caja	5	78	4.00	20.00	380.00	7448.00	33.22%
7	Cambio de baterías	5	83	3.00	15.00	285.00	7733.00	34.49%
8	cambio de hojas de ballestas	5	88	6.00	30.00	570.00	8303.00	37.03%
9	Soldadura Base carrillera	4	92	5.00	20.00	380.00	8683.00	38.73%
10	Cambio de aceite, corona	3	95	6.00	18.00	342.00	9025.00	40.25%
11	Cambio de pastillas	3	98	6.00	18.00	342.00	9367.00	41.78%
12	Colocación de pernos	3	101	3.00	9.00	171.00	9538.00	42.54%
13	Colocación de neplo nuevo	3	104	3.00	9.00	171.00	9709.00	43.31%
14	Reparación del alternador	3	107	8.00	24.00	456.00	10165.00	45.34%
15	Soldadura base cucharon	3	110	5.00	15.00	285.00	10450.00	46.61%
16	Alineación y Balanceo	2	112	6.00	12.00	228.00	10678.00	47.63%
17	Calibración de embrague	2	114	4.00	8.00	152.00	10830.00	48.31%
18	cambio de aceite de los Hidráulicos	2	116	6.00	12.00	228.00	11058.00	49.32%
19	Cambio de amortiguadores	2	118	8.00	16.00	304.00	11362.00	50.68%
20	cambio de bandas del	2	120	3.00	6.00	114.00	11476.00	51.19%

	motor							
21	Cambio de rachas de frenos	2	122	4.00	8.00	152.00	11628.00	51.86%
22	Cambio de reten de aceite	2	124	8.00	16.00	304.00	11932.00	53.22%
23	Cambio manguera motor	2	126	5.00	10.00	190.00	12122.00	54.07%
24	Cambio manguera hidráulica	2	128	6.00	12.00	228.00	12350.00	55.08%
25	Colocación de neplo nuevo	2	130	5.00	10.00	190.00	12540.00	55.93%
26	Construcción de bocines	2	132	8.00	16.00	304.00	12844.00	57.29%
27	Construcción de pasadores	2	134	5.00	10.00	190.00	13034.00	58.14%
28	Reparación Bomba de freno	2	136	6.00	12.00	228.00	13262.00	59.15%
29	Reparación de ballestas	2	138	6.00	12.00	228.00	13490.00	60.17%
30	Reparación de cardan	2	140	5.00	10.00	190.00	13680.00	61.02%
31	Reparación de carrillera	2	142	6.00	12.00	228.00	13908.00	62.03%
32	Reparación de la suspensión delantera	2	144	6.00	12.00	228.00	14136.00	63.05%
33	Soldadura del escape	2	146	5.00	10.00	190.00	14326.00	63.90%
34	ABC frenos	1	147	5.00	5.00	95.00	14421.00	64.32%
35	Abrillantado de placas	1	148	3.00	3.00	57.00	14478.00	64.58%
36	Reparación del dual	1	149	8.00	8.00	152.00	14630.00	65.25%
37	Cambio de la bomba de agua	1	150	6.00	6.00	114.00	14744.00	65.76%
38	Cambio de aceite, transmisión	1	151	5.00	5.00	95.00	14839.00	66.19%
39	Cambio de aceite; caja y corona	1	152	6.00	6.00	114.00	14953.00	66.69%
40	Cambio de base del motor	1	153	8.00	8.00	152.00	15105.00	67.37%
41	cambio de bocines	1	154	6.00	6.00	114.00	15219.00	67.88%
42	Cambio de cañerías hidráulicas	1	155	7.00	7.00	133.00	15352.00	68.47%
43	Cambio de empaque enfriador de aceite	1	156	6.00	6.00	114.00	15466.00	68.98%
44	Cambio de empaque del toma fuerza	1	157	6.00	6.00	114.00	15580.00	69.49%
45	Cambio de filtro de	1	158	5.00	5.00	95.00	15675.00	69.92%

	combustible, limpieza cañerías							
46	Cambio de fusibles	1	159	3.00	3.00	57.00	15732.00	70.17%
47	cambio de manguera hidráulica	1	160	4.00	4.00	76.00	15808.00	70.51%
48	Cambio de punta corta roca	1	161	6.00	6.00	114.00	15922.00	71.02%
49	Cambio de terminales	1	162	8.00	8.00	152.00	16074.00	71.69%
50	Cambio de vástago hidráulico	1	163	6.00	6.00	114.00	16188.00	72.20%
51	Cambio de vidrio puerta izquierda	1	164	6.00	6.00	114.00	16302.00	72.71%
52	Cambio de zapatas	1	165	8.00	8.00	152.00	16454.00	73.39%
53	Cambio del cable del embrague	1	166	7.00	7.00	133.00	16587.00	73.98%
54	Cambio del válvula relay freno	1	167	8.00	8.00	152.00	16739.00	74.66%
55	Cambio filtro de combustible	1	168	6.00	6.00	114.00	16853.00	75.17%
56	Cambio manómetro de aceite	1	169	8.00	8.00	152.00	17005.00	75.85%
57	Cambio manguera refrigeración	1	170	5.00	5.00	95.00	17100.00	76.27%
58	Cambio múltiple de escape	1	171	7.00	7.00	133.00	17233.00	76.86%
59	Cambio pin fusible	1	172	3.00	3.00	57.00	17290.00	77.12%
60	Cambio termostato	1	173	6.00	6.00	114.00	17404.00	77.63%
61	Cambio tubo de refrigeración	1	174	7.00	7.00	133.00	17537.00	78.22%
62	Cambio de aceite hidráulicos	1	175	8.00	8.00	152.00	17689.00	78.90%
63	Colación tubo posterior	1	176	6.00	6.00	114.00	17803.00	79.41%
64	Construcción de cabina armada	1	177	8.00	8.00	152.00	17955.00	80.08%
65	Construcción del gato hidráulico	1	178	6.00	6.00	114.00	18069.00	80.59%
66	Construcción de manguera de alta presión	1	179	8.00	8.00	152.00	18221.00	81.27%
67	Engrase completo	1	180	5.00	5.00	95.00	18316.00	81.69%
68	Limpieza del sistema	1	181	7.00	7.00	133.00	18449.00	82.29%

	hidráulico							
69	Mantenimiento 250 horas	1	182	8.00	8.00	152.00	18601.00	82.97%
70	Mantenimiento 500 horas	1	183	8.00	8.00	152.00	18753.00	83.64%
71	Mantenimiento 500 horas	1	184	8.00	8.00	152.00	18905.00	84.32%
72	Mantenimiento de sistema hidráulico	1	185	7.00	7.00	133.00	19038.00	84.92%
73	Mantenimiento del turbo	1	186	6.00	6.00	114.00	19152.00	85.42%
74	Mantenimiento a las 9000 horas	1	187	8.00	8.00	152.00	19304.00	86.10%
75	Prensado de rotulas y terminales	1	188	7.00	7.00	133.00	19437.00	86.69%
76	Reajuste de Válvulas	1	189	6.00	6.00	114.00	19551.00	87.20%
77	Reconstrucción del eje elevador	1	190	8.00	8.00	152.00	19703.00	87.88%
78	Reparación del cardan	1	191	8.00	8.00	152.00	19855.00	88.56%
79	Reparación de caja de cambios	1	192	8.00	8.00	152.00	20007.00	89.24%
80	Reparación de Corona	1	193	8.00	8.00	152.00	20159.00	89.92%
81	Reparación de dirección	1	194	8.00	8.00	152.00	20311.00	90.59%
82	Reparación de planetarios de las ruedas	1	195	8.00	8.00	152.00	20463.00	91.27%
83	Reparación del enfriador de aceite	1	196	8.00	8.00	152.00	20615.00	91.95%
84	Reparación del radiador	1	197	6.00	6.00	114.00	20729.00	92.46%
85	Reparación del sistema de dirección	1	198	5.00	5.00	95.00	20824.00	92.88%
86	Reparación del sistema de frenos	1	199	6.00	6.00	114.00	20938.00	93.39%
87	Reparación frenos	1	200	5.00	5.00	95.00	21033.00	93.81%
88	Reparación fuga de aceites caja de válvulas	1	201	4.00	4.00	76.00	21109.00	94.15%
89	Reparación serpentín gases	1	202	5.00	5.00	95.00	21204.00	94.58%
90	Reparación velocímetro	1	203	7.00	7.00	133.00	21337.00	95.17%
91	Reseteado ECM	1	204	5.00	5.00	95.00	21432.00	95.59%
92	Revisión de luces, faros	1	205	3.00	3.00	57.00	21489.00	95.85%
93	Revisión del tren delantero	1	206	4.00	4.00	76.00	21565.00	96.19%
94	Revestimiento de Zapatatas	1	207	5.00	5.00	95.00	21660.00	96.61%
95	Soldadura de	1	208	4.00	4.00	76.00	21736.00	96.95%

	plumas							
96	Soldadura brazo tortuga	1	209	6.00	6.00	114.00	21850.00	97.46%
97	Soldadura de ganchos balde	1	210	5.00	5.00	95.00	21945.00	97.88%
98	Soldadura del múltiple de escape	1	211	7.00	7.00	133.00	22078.00	98.47%
99	Soldadura del tanque de combustible	1	212	5.00	5.00	95.00	22173.00	98.90%
100	Soldadura radiador	1	213	7.00	7.00	133.00	22306.00	99.49%
101	Soldadura balde	1	214	6.00	6.00	114.00	22420.00	100.00%
		214	214		604.00			

Tabla.2.15. Tabulacion ABC Pareto de todas las tareas realizadas en la flota completa

Fuente: Autor.

Contando así de esta manera de la primera tarea a la 63 como prioritarias porque representan el 80% de los costes para la municipalidad como se ve en la figura siguiente:

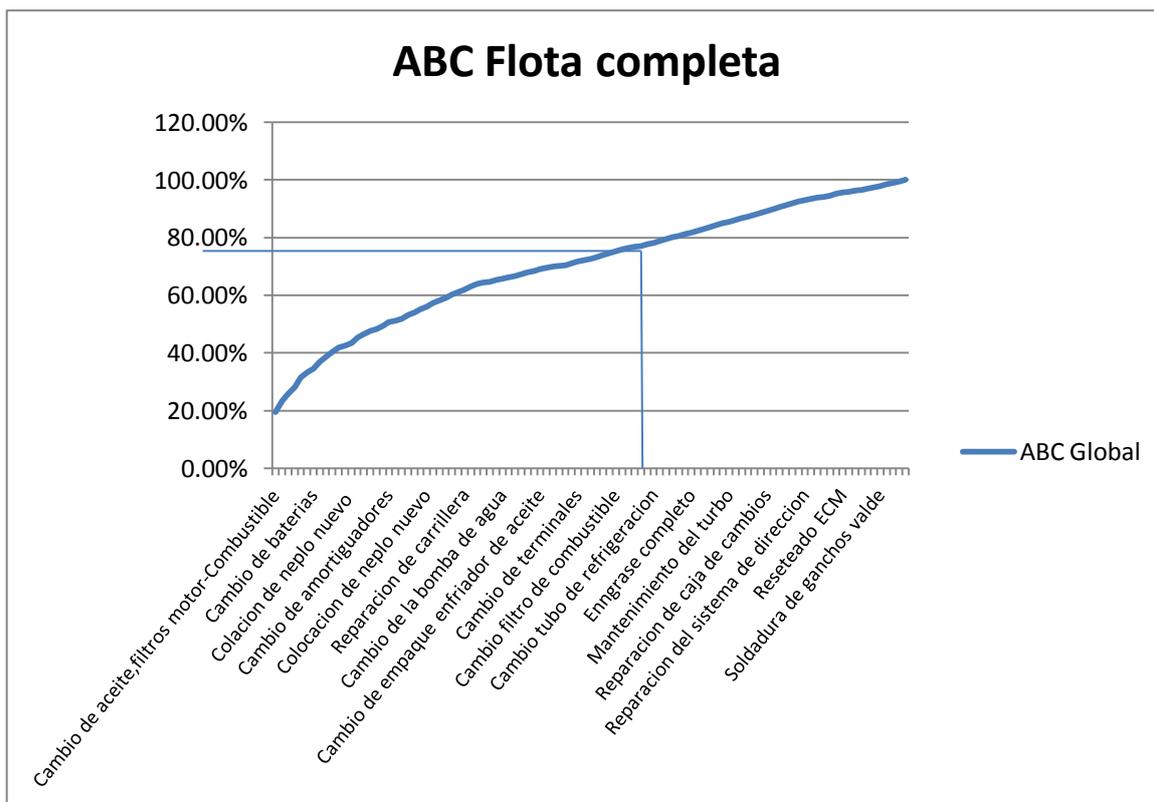


Figura.2.14. Curva Pareto de la flota completa;

Fuente: Autor.

2.4 DESCRIPCIÓN DE LA GAMA DE REVISIONES EN MANTENIMIENTO POR HORAS DE LA MAQUINARIA PESADA PERTENECIENTE A LA ILUSTRE MUNICIPALIDAD.

La oportuna atención y el menor costo en paros de maquinaria es un punto importante a considerar para mejorar la optimización de las tareas de la maquinaria del equipo caminero.

Mantenimiento por horas de la retroexcavadora Komatsu WB-146.

<p><i>LAS PRIMERAS 50 HORAS DE TRABAJO:</i></p> <p><i>GAMA DE EVENTOS 0</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplace el filtro y cambie el aceite del motor • Reemplace el elemento filtrante de retorno del sistema hidráulico principal
<p><i>LAS PRIMERAS 100 HORAS DE TRABAJO:</i></p> <p><i>GAMA DE EVENTOS 0</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cambie el aceite de las reducciones finales del puente delantero - (Sólo 4RM) • Cambie el aceite del diferencial delantero - (Sólo 4RM). • Cambie el aceite de las reducciones finales del puente trasero. • Cambie el aceite del sistema de transmisión. • Limpie el filtro de succión y reemplace el filtro de presión del sistema transmisión. • Proceda a una purga del sistema de accionamiento de los frenos y, a continuación, compruebe el recorrido libre de los pedales de los frenos; ajústelo, si necesario
<p><i>SIEMPRE QUE SEA NECESARIO:</i></p> <p><i>GAMA DE EVENTOS R</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cambie el elemento principal del depurador de aire cada 5 limpiezas • <i>Sólo se deben ejecutar las limpiezas siempre que se encienda el piloto</i> • <i>de atascamiento del depurador de aire en el tablero de instrumentos</i> • Limpie externamente los radiadores: <ul style="list-style-type: none"> • del refrigerante • del aceite de la transmisión • del aceite del sistema hidráulico • Ajuste los faros delanteros • Limpie los respiraderos: del puente delantero (4RM), de las unidades de reducción • final del puente trasero, de la caja central de la transmisión y de la tapa del depósito hidráulico • Compruebe la marcha lenta (ralentí) del motor; ajústela, si necesario. • Compruebe todas las conexiones hidráulicas junto a las mangueras, tuberías, • cilindros y válvulas de mando hidráulico. Elimine las fugas, si las hay. • Inspeccione los pivotes de la cargadora delantera y de la retroexcavadora. En caso de que haya holguras excesivas, providencie el reacondicionamiento de los pivotes y reemplazo de los bujes de los equipos • Inspeccione y, si necesario, reemplace las sujeciones de los pernos de los pivotes.
<p><i>CADA 10 HORAS DE TRABAJO O DIARIAMENTE</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lubrique todos los niples de engrase • Vacíe el agua y otras impurezas del dispositivo de filtración previa del combustible • y del filtro de combustible (antes de la puesta en marcha del motor).

<p><i>GAMA DE EVENTOS A</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Abastezca el depósito de combustible al final de cada jornada de trabajo. • Compruebe el funcionamiento de todos los instrumentos y bombillas del tablero. • Apriete con los dedos la válvula descargadora del polvo del depurador de aire.
<p><i>CADA 50 HORAS DE TRABAJO</i></p> <p><i>GAMA DE EVENTOS B</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique el nivel del refrigerante del radiador; complételo, si necesario. • Compruebe el nivel de fluido del sistema hidráulico principal. • Compruebe el nivel de aceite del motor y complételo, si necesario. • Compruebe el nivel de aceite del sistema de transmisión; complételo, si necesario. • Compruebe la presión de inflado los neumáticos delanteros y traseros. • Verifique el nivel del líquido del freno; complételo, si necesario. • Compruebe la tensión y el estado de conservación de la correa del ventilador; • ajústela y reemplácela, si necesario. • Preste servicio a la batería y compruebe el nivel del electrolito de las celdas de la batería; complete, si necesario, solamente con agua destilada.
<p><i>CADA 200 HORAS DE TRABAJO</i></p> <p><i>GAMA DE EVENTOS C</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe el nivel de aceite de las reducciones finales del puente delantero; • complételo, si necesario (sólo 4RM). • Compruebe el nivel de aceite del diferencial delantero y complételo, si necesario (4RM). • Compruebe el nivel de aceite de las reducciones finales traseras; complételo, si necesario. • Efectúe el purgado del sistema de mando de los frenos y complete el nivel del líquido • Compruebe el recorrido libre de los pedales de freno; ajústelo, si necesario • Inspeccione el freno de estacionamiento (aparcamiento); ajústelo, si necesario • Quite el tubo-respiradero del motor y límpielo por dentro con chorros de • aire comprimido y solvente. • Reemplace el filtro de combustible. • Limpie el elemento del pre filtro de combustible y Limpie la tela (colador) de la bomba elevadora de combustible • Reapriete las tuercas de sujeción de las ruedas.
<p><i>CADA 400 HORAS DE TRABAJO Ó 6 MESES</i></p> <p><i>GAMA DE EVENTOS D</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vacíe el aceite del motor y reemplace el filtro de aceite del motor. • (Utilizar solamente aceite multiviscoso SAE 15W 40 - API CE)
<p><i>CADA 500 HORAS DE TRABAJO:</i></p> <p><i>GAMA DE EVENTOS E</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Haga comprobar la holgura de los levantaválvulas (taqués) del motor. • Haga probar y ajustar los inyectores de combustible. • Vacíe el agua del radiador, limpie el sistema, reponga los tapones y reabastezca añadiendo inhibidor corrosivo al refrigerante • Reemplace el filtro de retorno del sistema hidráulico principal • Cambie el aceite del sistema de transmisión • Limpie o reemplace el filtro de succión del sistema de transmisión • Reemplace el filtro de presión del sistema de transmisión • Inspeccione y ajuste la convergencia de las ruedas delanteras (Sólo

	4RM)
<i>CADA 750 HORAS DE TRABAJO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cambie el elemento del pre filtro de combustible • Cambie el aceite de las unidades de reducción final del puente delantero (sólo 4RM) .
<i>GAMA DE EVENTOS F</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cambie el aceite del diferencial delantero (sólo 4RM). • Cambie el aceite de las unidades de reducción final del puente trasero. • Haga reajustar la precarga de los cojinetes de las unidades de reducción final del puente trasero. • Haga desmontar los cojinetes de las ruedas delanteras; lavar las piezas en solvente, cambiar la grasa, montar los cojinetes y reajustar la precarga (sólo 2RM).
<i>CADA 1000 HORAS DE TRABAJO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplace el elemento de seguridad del depurador de aire. • Cambie el líquido del sistema hidráulico principal. • Haga vaciar, limpiar el interior del depósito de combustible y reabastézcalo. - • Haga prestar servicio a la parte eléctrica y mecánica e instalación general • del alternador y del motor de arranque.
<i>GAMA DE EVENTOS G</i>	

Tabla.2.16. Clasificación en gamas de revisiones de las tareas de mantenimiento de la retroexcavadora Komatsu WB-146

Fuente: Komatsu; Autor.

CADA 200 HORAS DE SERVICIO	CADA 500 HORAS DE SERVICIO	CADA 1000 HORAS DE SERVICIO
Gama de eventos R	Gama de eventos D	Gama de eventos F
Gama de eventos A	Gama de eventos E	Gama de eventos G
Gama de eventos B		
Gama de eventos C		

Tabla.2.17. Clasificación de las horas para las tareas de mantenimiento de la retroexcavadora Komatsu WB-146

Fuente: Komatsu; Autor.

Tareas de mantenimiento por horas de la cargadora CAT 938-H

Cuando sea necesario	<ul style="list-style-type: none"> • Tanque de grasa de la lubricación automática- Llenar. • Batería cable batería- Inspeccionar/Reemplazar • Cuchillas cucharón- Inspeccionar/Reemplazar • Bisagra del cucharón y calces de juego libre del brazo de levantamiento-Inspeccionar/Ajustar/ Reemplazar
<i>GAMA DE EVENTOS R</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Puntas e cucharón- inspeccionar/Reemplazar cámara/Limpiar • Disyuntores- Rearmar

	<ul style="list-style-type: none"> • Elemento primario del filtro de aire motor limpiar/reemplazar • Elemento secundario del filtro aire motor reemplazar. • Cilindro del auxiliar de arranque con éter reemplazar. • Sistema de combustible-cebar • Fusibles reemplazar • Lámpara de descarga de alta intensidad reemplazar • Filtro de aceite inspeccionar • Horquilla para paletas inspeccionar • Núcleo del radiador-limpiar • Acumulador del control de amortiguación –comprobar • Dirección secundaria probar • Deposito del parabrisas llenar • Limpiarparabrisas inspeccionar reemplazar.
<p>Cada 10 horas de servicio o cada día</p> <p><i>GAMA DE EVENTOS A</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alarma de retroceso probar • Nivel de refrigerante del sistema de enfriamiento comprobar • Nivel del aceite motor-comprobar • Filtro primario del sistema de combustible-drenar • Nivel de aceite del sistema hidráulico-comprobar • Acoplador rápido comprobar • Cinturón de seguridad inspeccionar. • Nivel del aceite de la transmisión comprobar • Ventanas limpiar
<p>Cada 50 horas de servicio o cada semana</p> <p><i>GAMA DE EVENTOS B</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cojinetes del pivote inferior del cucharón-lubricar • Filtro de aire de la cabina –limpiar/reemplazar • Agua y sedimentos del tanque de combustible drenar • Inflado de los neumáticos –comprobar
<p>Cada 100 horas de servicio o cada dos semanas.</p> <p><i>GAMA DE EVENTOS C</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cojinetes de oscilación del eje-lubricar • Articulación del cucharón y cojinetes del cilindro cargador-lubricar • Cojinetes del pivote superior del cucharón –lubricar • Abrazadera de la horquilla forestal-lubricar • Cojinetes del cilindro de la dirección-lubricar
<p>A las primeras 250 horas de servicio</p> <p><i>GAMA DE EVENTOS D</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inyector unitario electrónico-inspeccionar/ajustar • Obtener muestra del aceite del motor • Juego de válvulas del motor-comprobar • Rota válvulas del motor inspeccionar • Filtro de aceite de la transmisión-reemplazar
<p>Cada 250 horas de servicio o cada mes</p> <p><i>GAMA DE EVENTOS E</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Batería-limpiar • Correa-inspeccionar/ajustar/reemplazar • Acumulador del freno-comprobar • Sistema de frenos-probar • Muestra del refrigerante del sistema de enfriamiento-obtener • Nivel de aceite del diferencial y mandos finales-co0mprobar • Estrías del eje motriz –lubricar • Respiradero del cárter-limpiar • Muestra del aceite del motor-obtener • Acoplador rápido comprobar

Cada 250 horas de servicio o cada 3 meses <i>GAMA DE EVENTOS F</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar aceite y filtro del motor • Lubricar horquilla para paletas • Verificar juego de la columna de la dirección
Cada 500 horas de servicio <i>GAMA DE EVENTOS G</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazar filtro de aceite de la transmisión • Muestra del aceite del diferencial y mando final-obtener • Aceite y filtro de aceite del motor-cambiar • Filtro primario del sistema de combustible (separador de agua) reemplazar • Filtro secundario del sistema de combustible reemplazar • Tapa y coladero del tanque de combustible limpiar • Elemento del filtro de aceite biodegradable del sistema hidráulico-reemplazar • Filtro de aceite del sistema hidráulico-reemplazar • Muestra del aceite de la transmisión obtener
Cada 1000 horas de servicio <i>GAMA DE EVENTOS H</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cojinete soporte del eje motriz-lubricar • Juntas universales del eje motriz-lubricar • Cojinetes de la articulación-lubricar • Sujetador de la batería apretar • Bisagras del guardabarros de movimiento por carretera-lubricar • Estructura de protección contra vuelcos (ROPS) • Rejilla de aceite de la dirección del piloto-limpiar/reemplazar • Aceite de la transmisión –cambiar
Cada 200 horas de servicio o cada año <i>GAMA DE EVENTOS I</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar discos de freno • Aceite del diferencial y los mandos finales cambiar • Inyector unitario electrónico-inspeccionar/cambiar • Juego de válvulas del motor comprobar • Rota válvulas del motor inspeccionar • Accionar de la inclinación del capo lubricar • Aceite del sistema hidráulico cambiar • Válvula de alivio del tanque hidráulico-limpiar • Indicador de desgaste del freno de servicio comprobar • Estrías de la columna de la dirección-lubricar
Cada año de servicio <i>GAMA DE EVENTOS J</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra del refrigerante des sistema de enfriamiento-obtener • Receptor secador (refrigerante –reemplazar) •
Cada 3000 horas de servicio <i>GAMA DE EVENTOS K</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estrías de la columna de la dirección lubricar •
Cada 3 años desde la fecha de instalación o cada 5 años desde la fecha de fabricación <i>GAMA DE EVENTOS L</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cinturón reemplazar
Cada 6000 horas de servicio o cada tres años	<ul style="list-style-type: none"> • Prolongador de refrigerante de larga duración(ELC) para sistemas de enfriamiento-añadir • Termostato del agua del sistema de refrigeración-

<i>GAMA DE EVENTOS M</i>	reemplazar
Cada 12000 horas de servicio o seis años	<ul style="list-style-type: none"> • Refrigerante del sistema de enfriamiento (ELC)-cambiar años
<i>GAMA DE EVENTOS O</i>	

Tabla.2.18. Clasificación en gamas de revisiones de las tareas de mantenimiento de la cargadora Caterpillar 938-H.

Fuente: Caterpillar; Autor.

CADA 250 HORAS DE SERVICIO	CADA 500 HORAS DE SERVICIO	CADA 1000 HORAS DE SERVICIO	CADA 6000 HORAS DE SERVICIO
Gama de eventos R	Gama de eventos G	Gama de eventos H	Gama de eventos L
Gama de eventos A	Gama de eventos R	Gama de eventos K	Gama de eventos M
Gama de eventos B		Gama de eventos J	Gama de eventos O
Gama de eventos C			
Gama de eventos D			
Gama de eventos E			
Gama de eventos F			
Gama de eventos I			

Tabla.2.19. Clasificación de las horas para las tareas de mantenimiento de la Caterpillar 938-H.

Fuente: Caterpillar; Autor.

Mantenimiento por horas del tractor de orugas CAT D5-NXL

Cada 10 horas de servicio o diariamente <i>GAMA DE EVENTOS R</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar el nivel de aceite del motor • Comprobar el nivel de refrigerante del sistema de refrigeración del motor.
Cada 50 horas de servicio o semanalmente <i>GAMA DE EVENTOS A</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Lubricar por 12 graseras el varillaje del desgarrador
Cada 100 horas de servicio o 2 semanas <i>GAMA DE EVENTOS B</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar el nivel de aceite del sistema de control hidráulico. • Comprobar del nivel del electrolito de las baterías.
Cada 250 horas de servicio o mensualmente <i>GAMA DE EVENTOS C</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar lubricante filtros y lavar respiraderos • Cambiar elementos del filtro y lavar colador imantado • Lubricar por dos graseras los cojinetes de la polea del ventilador • Lubricar por dos graseras los cojinetes interiores del bastidor de rodillos inferiores • Lubricar por 6 engrases los cojinetes de soporte del cilindro de la hoja topadora y del muñón superior. • Lubricar por 1 engrase el tirante de inclinación de la hoja topadora

	<ul style="list-style-type: none"> • Lubricar por dos engrases las rotulas del tirante de inclinación de la hoja topadora • Lubricar por 4 engrases el tirante de inclinación • Lubricar por 2 engrases los pasadores del bastidor • Comprobar para ver si engancha la palanca del freno de estacionamiento • Comprobar y ajustar si es necesario los frenos de embrague de dirección • Comprobar y ajustar si es necesario las correas del ventilador y alternador.
Cada 500 horas de servicio o cada tres meses GAMA DE EVENTOS D	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar elementos de filtrado del sistema de control hidráulico. • Cambiar elementos del filtro malacate. • Lavar colador imantado del malacate.
Cada 100 horas de servicio o cada 6 meses GAMA DE EVENTOS E	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar aceites y respiraderos del compartimiento de la transmisión corona y embragues de la dirección • Cambiar aceites, elementos de filtro y respiraderos de ,los mandos finales • Cambiar el lubricante del sumidero • Cambiar el respiradero del malacate • Lubricar por dos graseros la junta universal
Cada 200 horas de servicio o un año GAMA DE EVENTOS F	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar aceite y lavar colador de llenado del sistema de control hidráulico • Renovar solución anticongelante • Comprobar y ajustar de ser necesario la calibración de las válvulas del motor.

Tabla.2-20. Clasificación en gamas de revisiones de las tareas de mantenimiento del tractor Caterpillar D5-NXL; Caterpillar; Autor.

CADA 250 HORAS DE SERVICIO	CADA 500 HORAS DE SERVICIO
Gama de eventos R	Gama de eventos D
Gama de eventos A	Gama de eventos E
Gama de eventos B	Gama de eventos F
Gama de eventos C	

Tabla.2-21. Clasificación de las horas para las tareas de mantenimiento del tractor Caterpillar D5-NXL; Caterpillar; Autor.

Mantenimiento por horas de motoniveladora Komatsu GD-511A

Servicio inicial a las 250 horas de trabajo GAMA DE EVENTOS A	<ul style="list-style-type: none"> • sustituir el cartucho del filtro de combustible • cambiar el aceite en la caja de la transmisión • cambiar el aceite en la caja de mando final • cambiar el aceite en la caja del engranaje de retroceso del círculo • cambiar el aceite en el tanque hidráulico, sustituir el elemento del filtro
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • cambiar el aceite en la caja tándem de mando • revisar y ajustar la holgura de las válvulas del motor
<p>Cuando sea necesario</p> <p><i>GAMA DE EVENTOS R</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • limpiar el interior del sistema de enfriamiento • revisar, limpiar y sustituir el elemento del filtro del aire • revisar el calentador eléctrico del aire de admisión • sustituir las cuchillas, invertir o sustituir las cuchillas de los extremos • revisar el pedal de acercamiento • selección e inspección de los neumáticos
<p>Servicio cada 50 horas de trabajo</p> <p><i>GAMA DE EVENTOS B</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • lubricación
<p>Servicio cada 250 horas de trabajo</p> <p><i>GAMA DE EVENTOS C</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lubricación • Cambio del aceite del cárter del motor, sustitución del cartucho del filtro del aceite del motor • Revisar el nivel del aceite en la caja de la transmisión, añadir aceite • Revisar el nivel del aceite en la caja del mando final, añadir aceite • Revisar el nivel del aceite en la caja tándem de mando, añadir aceite • Revisar el nivel del aceite en la caja del engranaje de retroceso del círculo añadir aceite • Revisar el nivel del aceite en el tanque hidráulico, añadir aceite • Revisar el nivel del electrolito de las baterías • Revisar y ajustar la holgura de las rótulas • Revisar y apretar la tuerca del núcleo de las ruedas • Revisar y ajustar el recorrido de la palanca del freno de estacionamiento • Revisar la llanta de las ruedas, anillo de cierre y anillo lateral por corrosión y desgaste • Revisar y ajustar la tensión de la correa del ventilador • Revisar y ajustar el freno de pedal
<p>Servicios cada 500 horas de trabajo</p> <p><i>GAMA DE EVENTOS D</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituir el cartucho del filtro de combustible • Sustituir el elemento del filtro de aceite de la transmisión • Limpiar y revisar las aletas del radiador • Revisar y ajustar la holgura de la guía del círculo.
<p>Servicio cada 1000 horas de trabajo</p> <p><i>GAMA DE EVENTOS E</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Engrase del eje propulsor • Cambiar el aceite en la caja de la transmisión, limpiar el colador • Cambiar el aceite en la caja del mando final, limpiar el colador • Cambiar el aceite en la caja del engranaje de retroceso del círculo • Cambiar el aceite en la caja tándem de mando • Cambiar el aceite en el tanque hidráulico, sustituir el elemento del filtro y limpiar el colador. • Revisar el juego de la rótula delantera de la barra de tiro • Revisar y ajustar la convergencia de las ruedas • Sustituir el cartucho del inhibidor de corrosión

	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar y ajustar el juego de funcionamiento del rodamiento de la rueda delantera • Revisar el apriete de todas las piezas del turbo alimentador • Revisar el juego del rotor del turbo alimentador
Servicio cada 2000 horas de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar el aceite en el rodamiento de la rueda delantera. • Revisar el alternador y el motor de arranque. • Revisar y ajustar la holgura de las válvulas del motor. • Revisar el amortiguador de vibraciones. • Limpiar y revisar el turbo alimentador. • Servicios cada 4000 horas de trabajo • Revisar la bomba del agua.
<i>GAMA DE EVENTOS F</i>	

Tabla.2.22. Clasificación en gamas de revisiones de las tareas de mantenimiento de la motoniveladora Komatsu GD-511A.

Fuente: Caterpillar; Autor.

CADA 250 HORAS DE SERVICIO	CADA 500 HORAS DE SERVICIO	CADA 1000 HORAS DE SERVICIO	CADA 2000 HORAS DE SERVICIO
Gama de eventos R	Gama de eventos D	Gama de eventos E	Gama de eventos F
Gama de eventos A			
Gama de eventos B			

Tabla.2.23. Clasificación de las horas para las tareas de mantenimiento de la motoniveladora Komatsu GD-511^a.

Fuente: Caterpillar; Autor.

Mantenimiento por horas del rodillo compactador BW-211D3

Cada 10 horas de servicio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprobar el nivel del aceite de motor
<i>GAMA DE EVENTOS R</i>	
Cada 50 horas de servicio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprobar la presión de inflado de los neumáticos ✓ Reajustar los rascadores
<i>GAMA DE EVENTOS A</i>	
Cada 250 horas de servicio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limpiar las aletas de refrigeración del radiador del motor y del radiador del aceite hidráulico ✓ Comprobar el estado y tensión de las correas trapezoidales, ✓ cambiar las correas trapezoidales
<i>GAMA DE EVENTOS B</i>	

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprobar el nivel de aceite en el eje de accionamiento ✓ Comprobar el nivel de aceite en el engranaje planetario ✓ Comprobar el nivel de aceite en el cojinete de vibración
Cada 500 horas de servicio. <i>GAMA DE EVENTOS C</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cambiar el aceite de motor y el cartucho filtrante de aceite* ✓ Cambiar el cartucho filtrante previo de combustible ✓ Cambiar el cartucho filtrante de combustible, purgar ✓ el aire del sistema de combustible ✓ Descargar el lodo del depósito de combustible ✓ Mantenimiento de baterías
Cada 1000 horas de servicio <i>GAMA DE EVENTOS D</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cambiar el aceite en el eje de accionamiento 1 vez por año como mínimo ✓ Cambiar el aceite en el engranaje planetario 1 vez por año como mínimo ✓ Cambiar el aceite en el cojinete de vibración 1 vez por año como mínimo ✓ Comprobar, ajustar el juego de válvulas admisión = 0,2 mm, escape = 0,45 mm ✓ Comprobar las fijaciones en el motor diesel ✓ Comprobar la fijación del eje en el bastidor ✓ Reapretar las tuercas de las ruedas ✓ Comprobar el ROPS (protección antivuelco) ✓ Limpiar el filtro de aire en baño de aceite
Cada 2000 horas de servicio <i>GAMA DE EVENTOS E</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cambiar el aceite hidráulico y el filtro de aireación ** cada 2 años como mínimo ✓ Cambiar el filtro del aceite hidráulico** cada 2 años como mínimo ✓ Cambiar el líquido refrigerante
Cuando sea necesario <i>GAMA DE EVENTOS F</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limpiar, cambiar el cartucho filtrante de aire seco, 1 vez por año como mínimo, cartucho de seguridad ✓ cada 2 años como mínimo ✓ Reajustar el freno de estacionamiento ✓ Cambiar los neumáticos ✓ Cambiar el filtro de aire fresco de la cabina ✓ Pares de apriete ✓ Conservación del motor

Tabla.2.24. Clasificación en gamas de revisiones de las tareas de mantenimiento del rodillo compactador BW-211D3.

Fuente: Bomag; Autor.

CADA 250 HORAS DE SERVICIO	CADA 500 HORAS DE SERVICIO	CADA 1000 HORAS DE SERVICIO	CADA 2000 HORAS DE SERVICIO
Gama de eventos R	Gama de eventos C	Gama de eventos D	Gama de eventos F
Gama de eventos A	Gama de eventos R		Gama de eventos E
Gama de eventos B			

Tabla.2.25. Clasificación de las horas para las tareas de mantenimiento rodillo compactador BW-211D3
Fuente: Bomag; Autor.

2.5 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICA PARA LA IMPLEMANTACION DE UN C.S.A PARA EL MUNICIPIO DEL CANTON DELEG.

Las tareas a realizarse dentro del centro de servicio mecánico automotriz han sido determinadas mediante el ABC de Pareto tanto su análisis por sistemas como por tareas fijas dentro de estos sistemas que resultaron ser las más prioritarias. En base a este análisis ABC anterior se ha determinado como necesarios e indispensables para el C.S.A. contar los siguientes equipos y herramientas.

DESCRIPCION	IMAGEN
1 Herramienta para retiro de tapones de caja de cambios Punta cuadrada ½ y hexagonal.	
1 Llave para desmontar filtros Filtros pequeños, medianos y grandes	
1 Llave para tuerca del Carter Tipo Hexagonal	
1 Soplete de aire Flujo constante y válvula de accionamiento	
1 Juego de desarmadores estrella completo 6 piezas.	

<p>1 Juego de desarmadores planos completo. 6 piezas.</p>	
<p>1 Alicate de presión 7" punta redonda.</p>	
<p>1 Alicate de presión 7" punta recta.</p>	
<p>1 Depósito para almacenamiento de aceites residuales 40 litros mínimos.</p>	
<p>1 Deposito móvil para el almacenamiento de aceites residuales 10 litros mínimos.</p>	
<p>1 Juego de Embudos articulados cuello largo.</p>	
<p>1 Juego de Alicates; pinza, cortador, punta curva, pico de loro.</p>	
<p>1 Juego de Pinzas; cortadora, punta curva, punta recta.</p>	
<p>1 Herramienta para retiro de tapones de corona ½ cuadrada, y hexagonal.</p>	
<p>1Grasero neumático o convencional 400 cc</p>	

1 Aceitero de punta de 0.5 a 1 litro mínimo.



1 Depósito de desengrasante con manguera dosificadora de desengrasante, rejilla metálica y base imantada.



3 cepillos de acero de 6 filas.



4 brochas de; 1",0.5",2",2.5".



1 Llave para graseros 7mm.



1 Reloj comparador de superficies en mm



1 Torniquete con tornillo separador



1 Purgador de líquido de frenos con pistola de vacío y depósito de 0.5 litros.



1 Juego de llaves de la 7mm-19 mm tipo boca corona.	
4 desarmadores largos tipo punta estrella.	
1 desarmador plano largo.	
1 Extractor de balineros, para rotulas.	
1 Llave de ruedas vehículo pequeño;17,19,22,24mm	
1 Martillo de mango de hierro.	
1 Combo pequeño de 5 libras.	
1 Calibrador digital en mm.	
1 Racha ½ de mango de hierro.	
1 Tensiómetro de 10 libras.	
1 Juego de llaves hexagonales de boca de 7mm a 19 mm	

1 Juego de llaves hexagonales de 7/16" a 1/4 ".



1 Juego de dados competo; largos, cortos, bujías, punta estrella.



1 Herramienta para desmontar amortiguadores tipo tornillo y agarraderas.



1 Llave de tubo de pico.



1 Gata neumático hidráulica de 10 toneladas mínimo.



3 pares de caballetes pequeños de 3, 6 y 12 toneladas



1 Juego de Botadores de acero punta larga.



1 Medidor de presión para neumáticos.



2 Gatas de 20 toneladas.



1 Palanca de fuerza



1 par de caballetes de 12 toneladas



1 prensa hidráulica de 10 toneladas mínimo.



1 Juego de llaves para maquinaria pesada de 11mm a 7/8.



1 enllantadora para camión.



1 Soldadora de CC Auto generador de 500 A mínimo.



1 Gata para cajas de 5 toneladas.



4 Conos asentadores para retenes hidráulicos de pistones.



1 Pluma elevadora para motor.



1 Juego de llaves de ruedas para camiones de 11*13 a 7/16*1/2 "



1 Pinza de pico loro y 1 tenaza.



1 Torquímetro de ½ y 1 de 3/8



TOTAL DE EQUIPOS NECESARIOS

54

Tabla.2.26.Herramientas necesarias para el C.S.A.

Fuente; Autor.

2.6 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN C.S.A PARA EL ILUSTRE MUNICIPIO DEL CANTÓN DÉLEG

2.6.1 ANÁLISIS FODA DE LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE TENER UN C.S.A PROPIO PARA LA ILUSTRE MUNICIPALIDAD

Es importante realizar un análisis toda sobre las ventajas y desventajas que puede llegar a tener y tiene este proyecto para poder identificar sus potencialidades y sus debilidades.

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acortamiento de distancias para la realización de tareas de mantenimiento. ✓ Nuevas leyes que permiten la gestión interna de ingresos propios de gestión para gobiernos seccionales. ✓ Implementación de nuevas técnicas de trabajo y ahorro para gobiernos seccionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de profesionales y técnicos para tareas de mantenimiento dentro de la misma municipalidad. • Falta de suficientes recursos para una completa inversión en todo el equipamiento necesario para el C.S.A para la municipalidad
Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absorción de tareas de mantenimiento costosas actualmente a cargo de CAT. ✓ Realización de tareas dentro del mismo Cantón. ✓ Acceso rápido a repuestos y reducción de tiempo en tareas. ✓ Posibilidad de adquisición de repuestos y accesorios a menor precio. ✓ Posibilidad de incremento de rendimiento de trabajo de los equipos 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempos muertos sin actividades de mantenimiento. • Falta de respuesta ante siniestros. • Falta de terrenos propios de la municipalidad para la implementación del C.S.A.
Potencialidades	Limitaciones
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Elaboración de actividades dentro de la municipalidad a bajo costo obteniendo un ahorro significativo. ❖ Posibilidad de venta de servicios por parte del C.S.A mediante convenios para atenuar el efecto de tiempos muertos entre tareas de mantenimiento. ❖ Generalización de repuestos necesarios en bodega para aminorar los gastos de la municipalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de personal técnico calificado. • Necesidad de utilización de recursos necesarios para el proyecto. • Necesidad de terrenos para la municipalidad.

Tabla.2.27.Analisis FODA del C.S.A para la municipalidad.

Fuente; Autor.

2.6.2 PROFORMAS PRESUPUESTARIAS PARA EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS.

Actualmente la ilustre municipalidad cuenta con la siguiente cantidad de herramientas y equipos para el mantenimiento rutinario de las unidades:

Herramienta.	Cantidad
Llaves de ruedas.	13
Payos de presión.	20
Pinzas.	18
Alicates.	15
Graseros.	2
Gatas.	21
TOTAL	89

Tabla.2.28.Herramientas con las que dispone la ilustre municipalidad

Fuente: Autor

El listado de herramientas y equipos cotizados en las empresas BP S.A. y Cenelsur S.A. se resumen en los siguientes recuadros junto con sus respectivos precios y descuentos.

PROFORMA PRESUPUESTARIA A		
HERRAMIENTAS	DESCRIPCION	PRECIO (Dólares)
Herramienta para retiro de tapones de caja de cambios	-	
Llave para desmontar filtros	kit 5pcs.	27
Llave para tuerca del Carter	-	
Soplete de aire	-	
Juego de desarmadores estrella	6 pcs	3.89
Juego de desarmadores planos	6 pcs.	3.89
Playo de presión pequeño	10"	3.41
Playo de presión grande	12"	5.41
Depósito para almacenamiento de aceites residuales	-	
Deposito móvil para el almacenamiento de aceites residuales	Neumático	274
Juego de Embudos articulados	-	
Juego de Alicates	3 pcs	7.29
Juego de Pinzas	4 pcs	8.8
Herramienta para retiro de tapones de corona	-	
Grasero neumático o convencional 400 cc	Neumática	19
Aceitero de punta	500ml	3.08
Depósito de desengrasante	-	
Juego de cepillos de acero	6	6.24
Juego de brochas	1",2",3",4",5".	5.1
Llave para graseros	-	
Reloj comparador de superficies en mm	-	

Torniquete	-	
Purgador de líquido de frenos	-	
Juego de llaves de la 7 a la 19 de boca corona	-	
Desarmadores estrella grandes	-	
Desarmadores planos grandes	-	
Extractor de balineros	-	
Llave de ruedas vehículo pequeño	-	
Martillo	24 onz	4.11
Combo pequeño	cabo corto	6.6
Calibrador digital	6"	18.2
Racha 1/2	larga 250 mm	18.7
Tensiómetro	-	
Juego de llaves hexagonales de boca	11*13-7/16*1/2	52.79
Llaves hexagonales	Llaves allen 1/16, 1.5.	4.7
Juego de dados completo	1/2,3/4.	247.7
Herramienta para desmontar amortiguadores	-	
Llave de tubo	-	
Gata neumático hidráulica	2.2 ton	387
Caballetes pequeños	3 Ton	26.1
Juego de Botadores de acero.	-	
Medidor de presión	0-300	5.64
Gatas de elevado tonelaje	35 Ton	546
Palanca de fuerza	articulado	139
Caballetes	12 ton,6 ton	161.8
Prensa hidráulica	20 ton	405
Llave generales caja completa 10 mm- 7/8	10mm-22mm,3/8-7/8	35.66
Enllantadora para camión	Para camion	5760
Soldadora de CC Auto generador	600 A	933
Gata para cajas	1 ton	402
Conos asentadores para retenes hidráulicos	-	
Pluma elevadora	2 ton	360
Juego de llaves de ruedas y tuercas para camiones	1/4,1/8,1/16,1/16.: 27*23,32*27,32*30,	133.67
Pinzas de pico loro y tenazas	Pico de loro	10.36
Taquímetro	3/8,1/2	710.69
Compresor de aire	3HP ,210 litros	585
Metro de tubería paraa aire comprimido	-	
Conexiones de tubería neumática	-	
Metro de Manguera para aire comprimido	-	
Entenalla	6"	52
Prensa hidráulica de mano	-	
Esmeril	1/2 hp	52.5
Amoladora	1000 WATS	50
Extensión eléctrica 20 metros	15 metros	18
Pulverizador neumático	-	
Multímetro automotriz medición de rpm temperatura	-	
Cargador de baterías	12-24 W.	67.5

Comprobador de carga de baterías	-
Subtotal	11560.83
Descuento	10%
TOTAL	10404.74
	7

Tabla.2.29. Proforma presupuestaria A.
Fuente: Banco del perno, Autor

De igual manera se realizó la proforma presupuestaria en la importadora Ordoñez comercializadora de productos Stanley

PROFORMA PRESUPUESTARIA B		
HERRAMIENTAS	DESCRIPCION	PRECIO
Herramienta para retiro de tapones de caja de cambios	3 PCS	15
Llave para desmontar filtros	-	-
Llave para tuerca del Carter	1 PCS	7
Soplete de aire	Neumático	8.16
Juego de desarmadores estrella	-	-
Juego de desarmadores planos	-	-
Alicate de presión pequeño	-	-
Alicate de presión grande	-	-
Depósito para almacenamiento de aceites residuales	-	-
Deposito móvil para el almacenamiento de aceites residuales		
Juego de Embudos articulados	3 PCS	14.5
Juego de Alicates	-	-
Juego de Pinzas	-	-
Herramienta para retiro de tapones de corona	3 PCS	22.5
Grasero neumático o convencional 400 cc	-	-
Aceitero de punta	-	-
Depósito de desengrasante	-	-
Juego de cepillos de acero	-	-
Juego de brochas	-	-
Llave para graseros	4 PCS	13.8
Reloj comparador de superficies en mm	10mm*0.1mm	72
Torniquete	-	-
Purgador de líquido de frenos	Pequeño	5.64
Juego de llaves de la 7 a la 19 de boca corona	10-13,7-24	155.52
Desarmadores estrella grandes	4*8	6.78
Desarmadores planos grandes	8*2	4.22
Extractor de balineros	-	-
Llave de ruedas vehículo pequeño	-	-
Martillo	-	-
Combo pequeño	-	-

Calibrador digital	-	-
Racha 1/2	-	-
Tensiómetro	60 LBS	8.5
Juego de llaves hexagonales de boca	-	-
Llaves hexagonales	-	-
Juego de dados completo	-	-
Herramienta para desmontar amortiguadores	Acero	35.3
Llave de tubo	larga	16.73
Gata neumático hidráulica	-	-
Caballetes pequeños	-	-
Juego de Botadores de acero.	Acero	18.81
Medidor de presión	-	-
Gatas de elevado tonelaje	-	-
Palanca de fuerza	-	-
Caballetes	-	-
Prensa hidráulica	-	-
Llave generales caja completa 10 mm- 7/8	-	-
Enllantadora para camión	-	-
Soldadora de CC Auto generador	-	-
Gata para cajas	-	-
Conos asentadores para retenes hidráulicos	-	-
Pluma elevadora	-	-
Juego de llaves de ruedas y tuercas para camiones	-	-
Pinzas de pico loro y tenazas	-	-
Taquímetro	-	-
Compresor de aire	9.7 Kw,425 l/min	2148
Metro de tubería para aire comprimido	-	-
Conexiones de tubería neumática	-	-
Metro de Manguera para aire comprimido	-	-
Tornillo de presión	-	-
Prensa hidráulica de mano	-	-
Esmeril	-	-
Amoladora	-	-
Extensión eléctrica 20 metros	-	-
Pulverizador neumático	Neumático	9.61
Multímetro automotriz medición de rpm temperatura	Eléctrico baterías	25.6
Cargador de baterías	-	-
Comprobador de carga de baterías	-	-
Subtotal		2590.77
Descuento		5%
TOTAL		2461.2315

Tabla.2.30. Proforma presupuestaria B.
Fuente: Importadora Ordoñez; Autor.

Equipamientos especiales para C.S.A

Equipos especiales	Cantidad	Precio unitario	Subtotal
Depósito para almacenamiento de aceites residuales	4	50	200
Depósito de desengrasante	1	140	140
Metro de tubería para aire comprimido	15	1.80	27
Racores de tubería de media	5	2.4	12
Prensa hidráulica de mano	1	350	350
TOTAL			729

Tabla.2.31. Proforma presupuestaria de equipos especiales:

Fuente; Torno, Mega hierro; Autor.

Resumen de inversión en quipos:

EMPRESA	MONTO	DESCUENTOS
B.P.	10404.747	10%
Stanley	2461.2315	5%
Torno	340	2%
Mega hierro	389	5%
TOTAL	13594.7	

Tabla.2.32. Total de inversión necesaria en equipos para el C.S.A.;

Fuente: Autor.

2.6.3 ANÁLISIS DE LOS COSTES POR MAQUINARIA Y VEHÍCULO PARA EL MANTENIMIENTO ANUAL EN EL C.S.A.

Para poder diferenciar y comparar de los costos actuales en mantenimiento anuales de la ilustre municipalidad y los costes correspondientes a tener un C.S.A propio se determinó como sigue de cada maquinaria y vehículos.

Para esto debemos considerar el número de horas que realmente labora un equipo caminero perteneciente a la municipalidad durante todo el año económico.

Sabido es que la maquinaria labora 8 horas diarias, en un total de 20 días mensuales descontando fines de semana a todo esto nos da un total de 1920 horas de trabajo anuales a lo que debemos descontar los días festivos de nuestro país.

CALENDARIO DE FERIADOS ECUADOR - 2013

FECHA CÍVICA / RELIGIOSA	DÍA DE DESCANSO DECRETADO	FERIADO PREVISTO
Año Nuevo (01 de Enero)	Lunes 31 de Diciembre y martes 01 de Enero	ENERO Domingo 30 de diciembre Lunes 31 de diciembre Martes 01 de enero
Carnaval *	Lunes 11 y Martes 12 de Febrero	FEBRERO Sábado 09 Domingo 10 Lunes 11 Martes 12
Viernes Santo	Viernes 29 de Marzo	MARZO Viernes 29 Sábado 30 Domingo 31
Día del Trabajo (01 de Mayo)	Miércoles 01 de Mayo	MAYO Miércoles 01 de Mayo
Batalla de Pichincha (24 de Mayo)	Viernes 24 de Mayo	MAYO Viernes 24 Sábado 25 Domingo 26
Primer Grito de Independencia (10 de Agosto)	Sábado 10 de Agosto	AGOSTO Sábado 10 Domingo 11
Independencia de Guayaquil (09 de Octubre)	Viernes 11 de Octubre	OCTUBRE Viernes 11 Sábado 12 Domingo 13
Día de los Difuntos e Independencia de Cuenca (02 y 03 de Noviembre)	Sábado 02 y Domingo 03 de Noviembre	NOVIEMBRE Sábado 02 Domingo 03
Navidad (25 de Diciembre)	Miércoles 25 de Diciembre	DICIEMBRE Miércoles 25

Tabla.2.33.Días vacacionales en el Ecuador.

Fuente: Ministerio de turismo del Ecuador; Autor.

Para establecer el nivel de gasto económico de la flota en cuanto a consumo por horas de maquinaria se tomó en cuenta que para un año en promedio una maquinaria laborando 8 horas diarias labora anualmente 1047 horas , esto es descontando días feriados y vacacionales del régimen sierra. Es decir descontando las horas laborables de estos días festivos vacacionales se obtienen un total de 1047 horas de trabajo anuales reales de trabajo de la maquinaria pesada.

Diario	Días laborables de la maquinaria al año	Número de horas de trabajo al año
8horas	216 días de trabajo	1047

Tabla.2.34.Número de horas de trabajo de la maquinaria pesada al año.

Fuente; Autor.

Esto indica que en gastos de combustible, lubricantes y repuestos de la maquinaria pesada y vehículos livianos se tiene:

CARGADORA CAT 938 H

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Subtotal
Tanque de combustible	247	65	0.25925	4162.25875
Grasas	36	2	0.93	66.96
Caja del cigüeñal	17	1	13	221
Transmisión	43	1	2.62	112.66
Diferenciales mandos finales	110	1	2.62	288.2
Tanque hidráulico	89	1	1.79	159.31
Carter	17.4	4	3.95	848.13
TOTAL				5858.51875

Tabla.2.35.Gastos en combustible y lubricantes de la cargadora CAT 938-H.

Fuente: Caterpillar, FT Repuestos, C.P.A., Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro primario	4	4.5	18
Filtro secundario	4	17	68
Filtro de aire, Agua	4	28	112
Termostato	1	29	29
Filtro de aceite del motor	4	6.8	27.2
TOTAL			254.2

Tabla.2.36.Gastos en repuestos de la cargadora CAT 938-H.

Fuente: Caterpillar, FT Repuestos, Autor.

RETROESCAVADORA WB 146

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Subtotal
Tanque de combustible	150	92.29	0.25925	3588.92738
Grasas	14	2	0.93	26.04
Caja del cigüeñal	17	1	13	221
Transmisión	43	1	2.62	112.66
Diferenciales mandos finales	23	1	2.62	60.26
Tanque hidráulico	41	1	1.79	73.39
Carter	9	4	3.95	142.2
TOTAL				4224.47738

Tabla.2.37.Gastos en combustible y lubricantes de la cargadora retroexcavadora Komatsu WB-146.

Fuente: Komatsu, FT Repuestos, C.P.A., Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro primario	4	4.5	18
Filtro secundario	4	26	104
Filtro de aire, Agua	4	35	140
Termostato	1	27	27
Filtro de aceite motor	4	9.7	38.8
TOTAL			327.8

Tabla.2.38.Gastos en repuestos de la retroexcavadora Komatsu WB-146.

Fuente: Komatsu, FT Repuestos, Autor.

TRACTOR DE ORUGAS

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	247	104.7	0.25925	6704.43833
Grasas	36	2	0.93	66.96
Caja del cigüeñal	17	1	13	221
Transmisión	43	1	2.62	112.66
Diferenciales mandos finales	110	1	2.62	288.2
Tanque hidráulico	89	1	1.79	159.31
Carter	17.4	4	3.95	848.13
TOTAL				8400.69833

Tabla.2.39.Gastos en combustible y lubricantes del tractor de orugas CAT-D5NXL.

Fuente: Caterpillar, FT Repuestos, C.P.A., Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro primario	4	4.5	18
Filtro secundario	4	21	84
Filtro de aire, Agua	4	18	72
Termostato	1	23	23
Filtro de aceite del motor	4	6.8	27.2
TOTAL			224.2

Tabla.2.40. Gastos en repuestos del tractor CAT-D5NXL.

Fuente: Caterpillar, FT Repuestos, Autor.

MOTONIVELADORA GD 511A

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	227	65.43	0.25925	3850.53914
Grasas	34	2	0.93	63.24
Caja del cigüeñal	45	1	13	585
Transmisión	42	1	2.62	110.04
Caja de mando final	13	1	2.62	34.06
Tanque hidráulico	68	1	1.79	121.72
Carter	11	4	3.95	914.06
TOTAL				5678.65914

Tabla.2.41. Gastos en combustibles y lubricantes de la motoniveladora Komatsu GD-511.

Fuente: Komatsu, FT Repuestos, C.P.A, Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro primario	4	4.5	18
Filtro secundario	4	19	76
Filtro de aire, Agua	4	23	92
Termostato	1	24	24
Filtro de aceite	4	6.8	27.2
TOTAL			237.2

Tabla.2.42. Gastos en repuestos de la motoniveladora Komatsu GD-511.

Fuente: Komatsu, FT Repuestos, Autor.

RODILLO BOMAG BW 211 D3

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	250	43	0.25925	2786.9375
Grasas	16	2	0.93	29.76
Tanque hidráulico	60	1	1.79	107.4
Carter	13	4	3.95	205.4
TOTAL				3129.4975

Tabla.2.43. Gastos en Combustibles y lubricantes para el rodillo compactador Bomag BW-211 D3.

Fuente: Bomag, FT Repuestos, C.P.A., Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro primario	4	4.7	18.8
Filtro secundario	4	4.12	16.48
Filtro de aire, Agua	4	54	216
Termostato	1	37	37
Filtro de aceite del motor	4	50	200
TOTAL			488.28

Tabla.2.44. Gastos en repuestos del rodillo compactador Bomag BW-211 D3.

Fuente: Bomag, FT Repuestos, Autor.

Volqueta HINO

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	190	43	0.25925	2118.0725
Grasas	26	2	0.93	48.36
Tanque hidráulico	11.5	1	1.79	20.585
Carter	13	12	3.95	616.2
Aceite caja	8	2	2.62	41.92
Aceite corona	4	2	4.5	36
TOTAL				2881.1375

Tabla.2.45. Gastos en combustibles y lubricantes del volquete Hino 500.

Fuente: Hino, FT repuestos, C.P.A., Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro primario	4	4.5	18
Filtro secundario	4	26	104
Filtro de aire	4	25	100
Termostato	1	27	27
Filtro de aceite del motor	4	9.7	38.8
TOTAL			287.8

Tabla.2.46. Gastos en repuestos Hino 500.

Fuente: Hino, FT repuestos, Autor.

Volqueta KODAIK

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	195	43	0.25925	2173.81125
Grasas	26	2	0.93	48.36
Tanque hidráulico	11.5	1	1.79	20.585
Carter	13	12	3.95	616.2
Aceite caja	8	2	2.62	41.92
Aceite corona	4	2	3.04	24.32
TOTAL				2925.19625

Tabla.2.47. Gastos en combustibles de la volqueta Chevrolet Kodiak.

Fuente: Chevrolet, FT repuestos, C.P.A., Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro primario	4	4.5	18
Filtro secundario	4	26	104
Filtro de aire	4	18	72
Termostato	1	15	15
Filtro de aceite del motor	4	9.7	38.8
TOTAL			247.8

Tabla.2.48. Gastos repuestos de la volqueta Chevrolet Kodiak.

Fuente: Chevrolet, FT repuestos, Autor.

Camion KODAIK

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	195	43	0.25925	2173.81125
Grasas	26	2	0.93	48.36
Tanque hidráulico	11.5	1	1.79	20.585
Carter	13	12	3.95	616.2
Aceite caja	8	2	2.62	41.92
Aceite corona	4	2	3.04	24.32
TOTAL				2925.19625

Tabla.2.49.Gastos en combustibles del camión Chevrolet Kodiak.

Fuente: Chevrolet, FT repuestos, C.P.A., Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro primario	4	4.5	18
Filtro secundario	4	26	104
Filtro de aire	4	18	72
Termostato	1	15	15
Filtro de aceite del motor	4	9.7	38.8
TOTAL			247.8

Tabla.2.50.Gastos en repuestos del camión Chevrolet Kodiak.

Fuente: Chevrolet, FT repuestos, Autor.

Camion NPR

Descripción	Capacidades	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	140	114.15	0.25925	4143.07425
Grasas	18	2	3	108
Carter	13	12	3.95	616.2
Aceite caja	6	2	4	48
Aceite corona	3	2	4.5	27
TOTAL				4942.27425

Tabla.2.51.Gastos en combustible y lubricantes del camión Chevrolet NPR;

Fuente: Chevrolet, FT repuestos, C.P.A., Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro primario	4	4.5	18
Filtro secundario	4	21	84
Filtro de aire	4	15	60
Termostato	1	15	15
Filtro de aceite del motor	4	9.7	38.8
TOTAL			215.8

Tabla.2.52. Gastos en repuestos del camión Chevrolet NPR.

Fuente: Chevrolet, FT repuestos, Autor.

Chevrolet Luv Dmax

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	76	26	0.36	711.36
Grasas	8	2	0.93	14.88
Aceite caja	6	2	2.62	31.44
Carter	5	12	5	300
Aceite corona	3	2	3.04	18.24
TOTAL				1075.92

Tabla.2.53. Gastos en combustible y lubricantes de la camioneta Chevrolet Dmax;

Fuente: Chevrolet, FT repuestos, C.P.A, Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro de aire	4	7.5	30
Filtro de combustible	4	4.5	18
Filtro de aceite del motor	4	3.6	14.4
Termostato	1	15	15
Pastillas	4	15	60
TOTAL			137.4

Tabla.2.54. Gastos en repuestos de la camioneta Chevrolet Dmax.

Fuente: Chevrolet, A.P, Autor.

Chevrolet Grand Vitara

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	76	26	0.36	711.36
Grasas	8	2	0.93	14.88
Carter	5	4	5	100
Aceite caja	3	2	2.62	15.72
Aceite corona	2	2	3.04	12.16
TOTAL				854.12

Tabla.2.55. Gastos en combustible y lubricantes del SUV Chevrolet Grand vitara;
Fuente: Chevrolet, FT repuestos, C.P.A, Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro de aire	4	7.5	30
Filtro de combustible	4	6.15	24.6
Filtro de aceite del motor	4	3.6	14.4
Termostato	1	15	15
Pastillas	4	15	60
TOTAL			144

Tabla.2.56. Gastos en repuestos del SUV Chevrolet Grand Vitara.
Fuente: Chevrolet, A.P, Autor

Nissan Pick Up

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	76	26	0.36	711.36
Grasas	8	2	0.93	14.88
Carter	5	4	5	100
Aceite caja	6	2	2.62	31.44
Aceite corona	3	2	4.5	27
TOTAL				884.68

Tabla.2.57. Gastos en combustibles y lubricantes de la camioneta Nissan Pick up.
Fuente: Nissan, FT repuestos, A.P., C.P.A, Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro de aire	4	8.9	35.6
Filtro de combustible	4	10.5	42
Filtro de aceite del motor	4	11.8	47.2
Termostato	1	15	15
Pastillas	4	22	88
TOTAL			227.8

Tabla.2.58.Gastos en repuestos de la camioneta Nissan Pick up.

Fuente: Nissan, A.P., C.P.A, Autor.

Chevrolet Trialblazzer

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	71	26	0.36	664.56
Grasas	8	2	0.93	14.88
Carter	5	4	5	100
Aceite caja ATF	7	2	6	84
Aceite corona	3	2	3.04	18.24
TOTAL				881.68

Tabla.2.59.Gastos en combustible y lubricantes del 4x4 Trialblazzer.

Fuente: Chevrolet, FT repuestos. C.P.A, Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro de aire	4	7.98	31.92
Filtro de combustible	4	5.6	22.4
Filtro de aceite del motor	4	4.9	19.6
Termostato	1	18	18
Pastillas	4	23	92
TOTAL			183.92

Tabla.2.60.Gastos en repuestos del 4x4 Trialblazzer.

Fuente: Chevrolet, A.P, Autor.

TAGLIAERBA

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	2	12	0.36	8.64
Carter	0.5	12	4.5	27
TOTAL				35.64

Tabla.2.61. Gastos en combustible y lubricantes de la cortadora de césped Subaru.

Fuente: Subaru, GAD Déleg, FT repuestos Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro de aire	4	2.1	8.4
Filtro de carburante	4	1.8	7.2
Cuchillas	4	3.4	13.6
TOTAL			29.2

Tabla.2.62. Gastos en repuestos de la cortadora de césped Subaru.

Fuente: Subaru, A.O., Autor.

Motocicleta

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	12	12	0.36	51.84
Carter	4	12	4.5	216

Tabla.2.63. Gastos en combustible y lubricante de las motocicletas.

Fuente: Honda, FT repuestos, GAD Déleg, Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro de aire	4	3.1	12.4
Filtro de carburante	4	2	8
Pastillas	4	12	48
TOTAL			68.4

Tabla.2.64. Gastos en repuestos de las motocicletas.

Fuente: Honda, A.O, Autor.

Piston Compactador

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	2	12	0.36	8.64
Carter	0.5	12	4.5	27
TOTAL				35.64

Tabla.2.65. Gastos en combustible y lubricantes del pistón compactador.

Fuente: Honda, GAD Déleg, FT repuestos Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro de aire	4	4.5	18
Filtro de carburante	4	2	8
TOTAL	1		26

Tabla.2.66. Gastos en repuestos del pistón compactador.

Fuente: Honda, A.O, Autor.

Mezcladora

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	6	12	0.36	25.92
Carter	1	12	4.5	54
TOTAL				79.92

Tabla.2.67. Gastos en combustible y lubricante de la mezcladora Subaru.

Fuente: Subaru, FT repuestos, GAD Déleg, Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro de aire	4	2.1	8.4
Filtro de carburante	4	2.8	11.2
TOTAL			19.6

Tabla.2.68. Gastos en combustible y lubricante de la mezcladora Subaru.

Fuente: Subaru, A.O, Autor.

Descripción	Capacidades (Litros)	Cambios o cargas por año	Costo por litro	Costo total
Tanque de combustible	8	12	0.36	34.56
Carter	3	12	4.5	162
TOTAL				196.56

Tabla.2.69. Gastos en combustible y lubricante para el Aero-Puerto Subaru.

Fuente: Subaru, FT repuestos, GAD Déleg, Autor.

Repuestos	Cambios por año	Costo	Subtotal
Filtro de aire	4	2.3	9.2
Filtro de carburante	4	5.4	21.6
TOTAL			30.8

Tabla.2.70. Gastos en repuestos para el Aero-Puerto Subaru

Fuente: Subaru, A.O., GAD Déleg, Autor.

Resumen de los gastos totales de combustibles y mantenimiento anuales de la flota de vehículos:

Vehículo /Maquinaria	Costo combustible- lubricante	Costo repuestos	Número de equipos	Subtotal
Cargadora	5858.52	254.2	1	6112.71875
Retroexcavadora	4224.48	327.8	1	4552.27738
Tractor	8400.70	224.2	1	8624.89833
Motoniveladora	5678.66	237.2	1	5915.85914
Rodillo	3129.50	488.28	1	3617.7775
Volquete HINO	2881.14	287.8	2	6337.875
Volquete Kodiak	2925.20	247.8	3	9518.98875
Camión Kodiak	2925.20	247.8	1	3172.99625
Camión NPR	2260.05	215.8	2	4951.69
Luv Dmax	1075.92	137.4	1	1213.32
Grand vitara	854.12	144	1	998.12
Nissan Pick up	884.68	227.8	1	1112.48
Trialblazzer	881.68	183.92	1	1065.6
Taglierba	35.64	29.2	1	64.84
Motocicleta	267.84	68.4	3	1008.72
Pistón compactador	35.64	26	1	61.64
Mezcladora	79.92	19.6	1	99.52
Ez liner	196.56	30.8	1	227.36

TOTAL**58656.6811**

Tabla.2.71.Gastos totales en mantenimiento anual de la flota completa de vehículos
Fuente: Autor.

En base al estudio de criticidad realizado en la secciones anteriores y a la determinación de los sistemas a dar prioridad se requerirían por lo menos en el C.S.A dos técnicos y un director, resultando el gasto económico en este personal el sueldo mensual , los décimos , decimos cuartos ,fondo de reserva al IESS, y el impuesto a consumos especiales que le corresponden por ley al empleado y el sumando de todos estos valores que se representan en el total anual.

Cargo	Sueldo mensual	Décimo tercer sueldo	Décimo cuarto sueldo	Fondo de reserva IESS	ICE	Vestuario y protección	Total anual
Técnico A	700	700	318	700	56	350	10524
Técnico B	700	700	318	700	56	350	10524
Director	900	900	318	900	72	350	13340
						TOTAL	34388

Tabla.2.72.Gastos totales en personal profesional para tareas de mantenimiento de la flota.

Fuente: Autor.

Sabiendo que el costo anual de mantenimiento de la maquinaria pesada y livianos suman 119,904.87 dólares en lo que respecta a repuestos, combustibles, y tareas de mantenimiento a los cuales sumados los 17,955 de los costes horas fallo resultante del análisis de Pareto resultan en 137,859.87 sabiendo que el C.S.A. apuntara a las tareas que representan el 80% de los costes , el costo a suprimir real es 110,287.89 y que según el análisis económico realizado el mismo costo anual se reduciría a 93044 dólares anuales sumado el gasto administrativo de la dirección , técnicos profesionales necesarios para el C.S.A da un ahorro total netos de 17,243.90 dólares a los cuales se sumarian los beneficios de control, gestión de procesos y la reducción de los tiempos muertos de trabajo de la flota durante sus operaciones a lo largo de todo el año económico , y el alargamiento de la vida útil de los equipos.

2.7 ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD DE GESTION PARA EL C.S.A DE LA ILUSTRE MUNICIPALIDAD DEL CANTON DELEG

La gestión es sinónimo de administración y de control por ende la gestión autónoma de un C.S.A dedicada a las tareas prioritarias del mantenimiento de la ilustre municipalidad tendrá que contar con una gestión así como logística de operación adecuadas brindando la transparencia, calidad en operación y prestación oportuna de servicios.

2.7.1 FASES OPERATIVAS Y DE LOGISTICA APLICADAS AL VEHICULO DESDE SU INGRESO AL C.S.A. HASTA SU SALIDA.

El hecho de dedicarse al mantenimiento de una flota propia de la empresa municipal crea al C.S.A. una actividad de generación de información y documentos, y el ingreso de estos para tareas de mantenimiento implica emitir una hoja de trabajo en la que aparecerán las tareas a realizar y las averías que posee el vehículo o maquinaria.

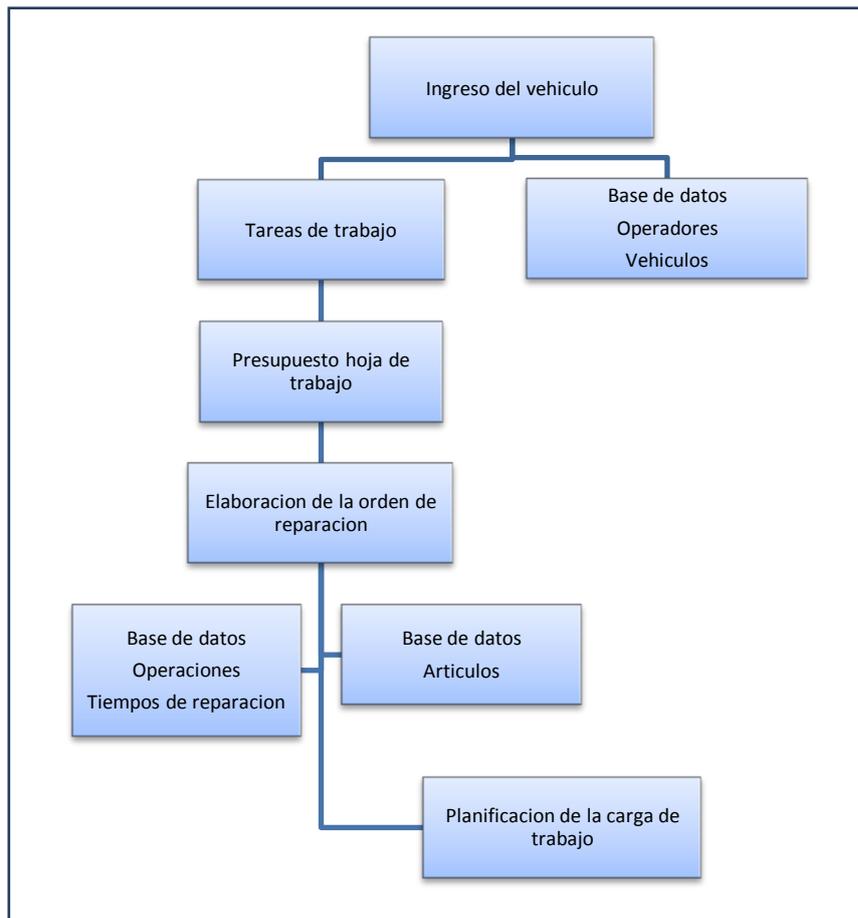


Figura.2.15.Diagrama de procedimientos dentro del C.S.A (primera parte).

Fuente: Autor.

Tener una base de datos es importante, guardar la información sobre las tareas y tiempos de reparación será de ayuda para la realización de estadísticas que nos servirán a futuro para la toma de decisiones en cuanto a planificación y administración se refiere. Así mismo poder garantizar la transparencia de las operaciones. Garantiza además una gestión en base a las posibilidades. Toda esta información deberá estar almacenada dentro de una base e datos debido a que puede resultar demasiado voluminosa, además con la ayuda de un ordenador y un programa que se acomode a las necesidades, además también permita emitir el documento de trabajo. El hecho de analizar las tareas de

trabajo es primordial debido que el vehículo o la maquinaria que ingrese al C.S.A generaran lo que se conoce como carga de trabajo que es el trabajo pendiente que se tiene por hacer y que se va organizando desde la recepción, esta será de tal manera que se evite en lo máximo la acumulación de carga de trabajo para el taller ya que esto complicaría las operaciones y tiempos, deberá también servirse de la planificación de operaciones. El presupuesto de hoja de trabajo permite una transparencia en tiempos de operación, permitirá la adición en este de piezas de recambio que se necesitarán en las reparaciones. En cuanto a la planificación de la carga de trabajo, esto es la distribución del trabajo en un tiempo y entre los técnicos, necesitamos una base de datos que nos permita una mejor planificación. Tener un almacenamiento de piezas de recambio es necesario e indispensable para cualquier empresa dedicada a la prestación de servicios automotrices y más aún cuando el difícil acceso a empresas proveedoras tiene dificultades de tiempo y lejanía al C.S.A. Una buena gestión del almacén nos permite definir claramente su tamaño, distribución, que repuestos tener y la cantidad de los mismos así como realizar pedidos o inventarios para tener control. Todas las técnicas de diagnóstico, realización de reparaciones, procedimientos técnicos, y evaluaciones deberán constar en una documentación de manuales de usuario, servicio y de reparación en formato digital e impreso de tal manera que las tareas de mantenimiento sean de carácter técnico y científico adecuados.

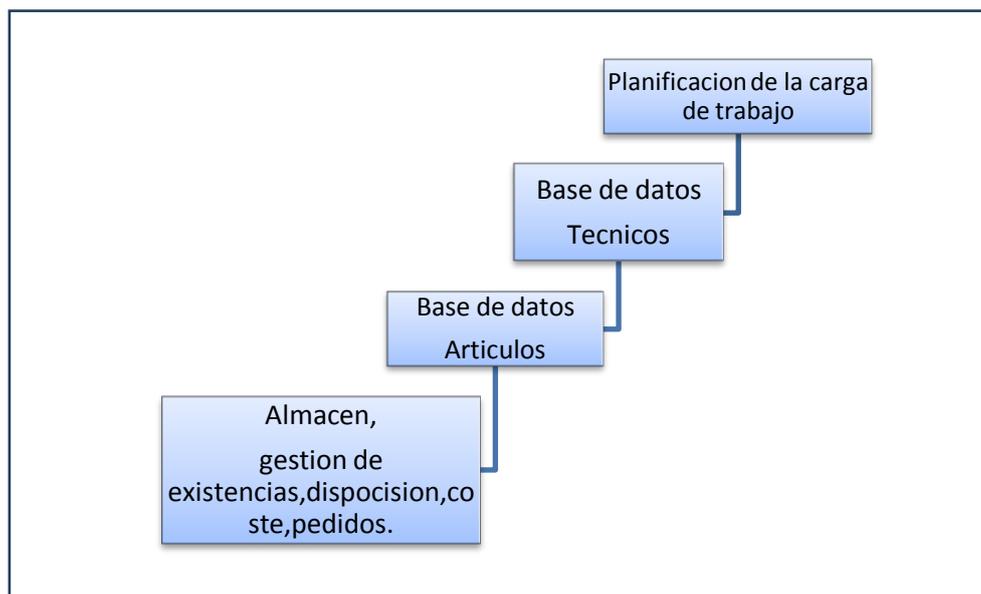


Figura.2-16.Diagrama de procedimientos dentro del C.S.A (segunda parte).

Fuente: Autor.

El estudio de métodos y de tiempos permite magnificar la eficiencia de tareas en el taller. Con el estudio de métodos se puede definir los procedimientos de tareas a realizar en un determinado trabajo para ganar la máxima efectividad en las mismas. Con el estudio de tiempos se definen duraciones normales de esas operaciones que sirven para plantear los presupuestos siempre en búsqueda de la optimización de recursos.

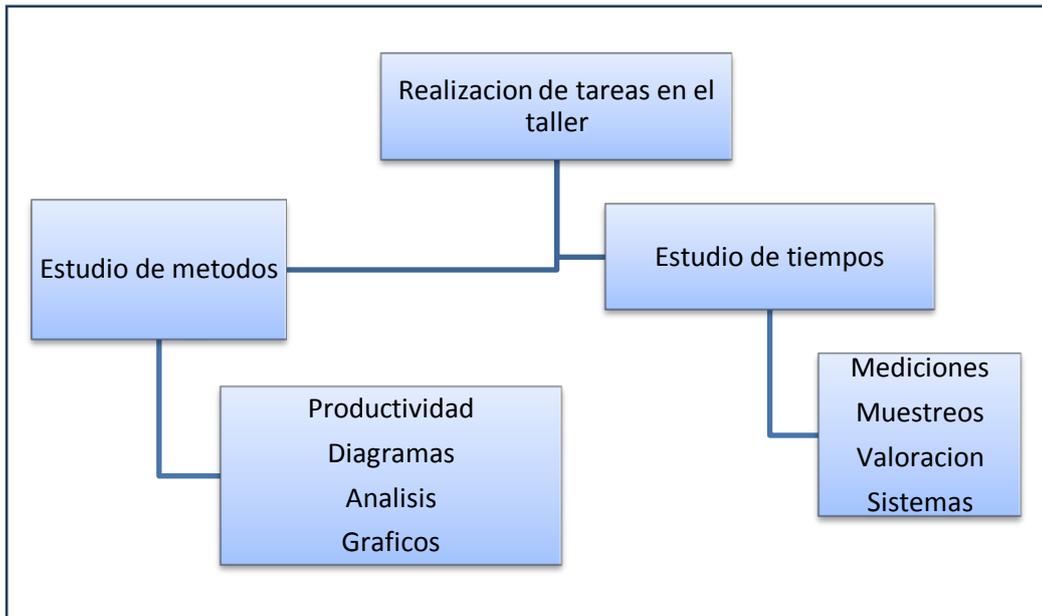


Figura.2.17.Diagrama de procedimientos dentro del C.S.A tercera parte.

Fuente: Autor.

La entrega del vehículo o maquinaria luego de la revisión mantenimiento o reparación previa verificación hace llegar al mismo punto de partida operario y vehículo.

2.7.2 RESUMEN DE LA GESTIÓN DE PROCEDIMIENTOS DENTRO DEL C.S.A.

Basando en todo lo dicho anteriormente el procedimiento y control logístico de operaciones de revisión, mantenimiento periódico y o reparaciones para el centro de servicio automotriz se resume en el siguiente gráfico:

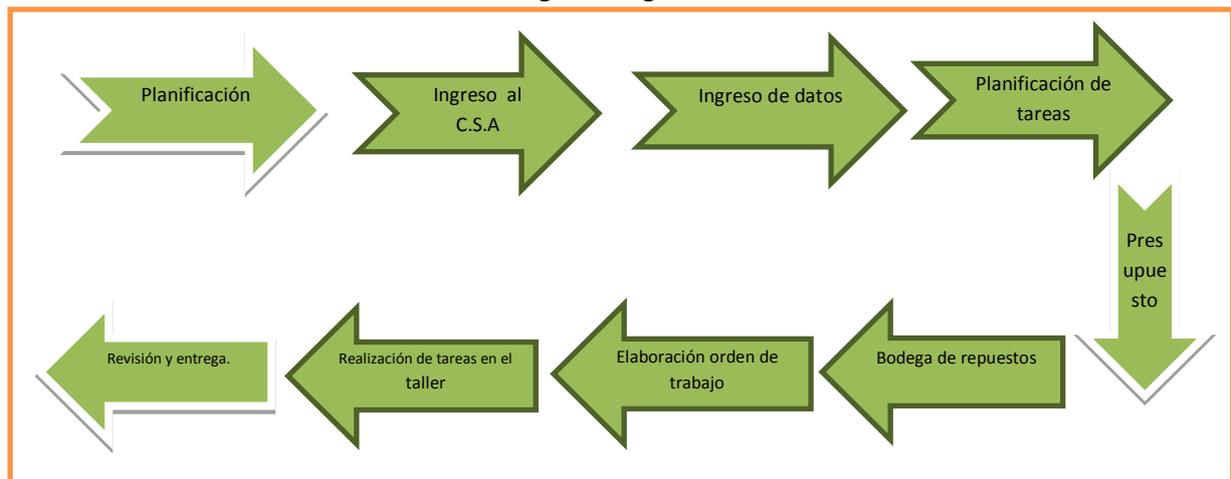


Figura.2.18.Flujo de procesos para el mantenimiento dentro del C.S.A.

Fuente: Autor.

Detallado paso a paso el procedimiento a seguir dentro del C.S.A. En el grafico anterior permite tener una gestión que además de garantizar las operaciones a tiempo y

oportuno permite tener un control conjuntamente con una transparencia adecuada a la par con los requisitos del centro.

2.7.3 CONTROL ESTADÍSTICO DE LOS PROCESOS EN EL C.S.A.

Tener un control y una mejora de procesos para el C.S.A. servirá para planificación de las tareas de mantenimiento del mismo de tal manera que mediante la utilización de herramientas estadísticas y análisis, permita una mejora continua de la calidad de operaciones mediante el seguimiento de las operaciones.

Para esto se debe considerar la variación y la distinción de las fuentes distintas que causan dichas variaciones. Seguidamente se dan algunas de las variables a controlar por el C.S.A.

VARIABLES A CONTROLAR	METODO ESTADISTICO
Tiempo de reparaciones	Mediana aritmética , Mediana
Tareas de reparaciones	Mediana aritmética , Mediana
Sistemas afectados	Teorema de Bayes de probabilidad conjunta.
Tipo de vehículos involucrados en fallos	Media aritmética , Mediana
Numero de fallos al mes	Frecuencia acumulada, Media , Mediana
Numero de fallos por vehículo	Frecuencia acumulada, Media , Mediana
Operaciones de mantenimiento realizadas al mes	Muestreo
Operaciones de reparación al mes	Muestreo
Adquisición de repuestos por mes	Muestreo
Tiempos en tareas por técnico	Mediana aritmética , Mediana
Número de horas de paro de maquinaria por mes.	Frecuencia acumulada, Media , Mediana
Nivel de desgastes	Muestreo
Niveles de consumo	Muestreo
Niveles de pérdidas en operatividad	Muestreo, Mediana aritmética , Mediana
Costo mantenimiento por maquina	Frecuencia acumulada, Media , Mediana
Historial de diagnósticos	Muestreo
Numero de repuestos por vehículo utilizados.	Frecuencia acumulada, Muestreo
Planeación de compra de repuestos.	Muestreo
Planeación de compra de lubricantes	Muestreo
Planeación de compra de combustibles.	Frecuencia acumulada, Muestreo
Planeación de compra de neumáticos.	Frecuencia acumulada, Muestreo
Nivel de consumo de combustibles	Muestreo

Tabla.2.72.Metodos estadísticos para el control de procesos dentro del C.S.A.

Fuente: Autor.

2.7.4 CONTROL ESTADISTICO DE LOS PROCESOS DE REPARACION FUERA DEL C.S.A.

Las tareas menormente frecuentes y costosas que no entran dentro de las operaciones del C.S.A. deberán ser controladas y evaluadas por los técnicos mecánicos al salir y al regresar después de habersele realizado en un taller automotriz externo. A si

mismo deberá tenerse el control, la comunicación y la planificación adecuadas acorde a las necesidades.

El control de los procesos deberá ser realizado en función de las verificaciones, evaluaciones y diagnósticos previos a su realización así mismo con la prevención necesaria para su pronta atención. La comunicación primordial entre operadores técnicos mecánicos de la municipalidad y empresas terceras deberá ser de la mejor manera evitando en lo más mínimo posible la generación de tiempos muertos esto dado de la mano con la planificación.

La planificación es un proceso metódico diseñado para obtener un objetivo determinado y ese objetivo para el C.S.A. será el de dar la máxima fiabilidad, confiabilidad, garantía de operatividad y desempeño del equipo caminero de la ilustre municipalidad.

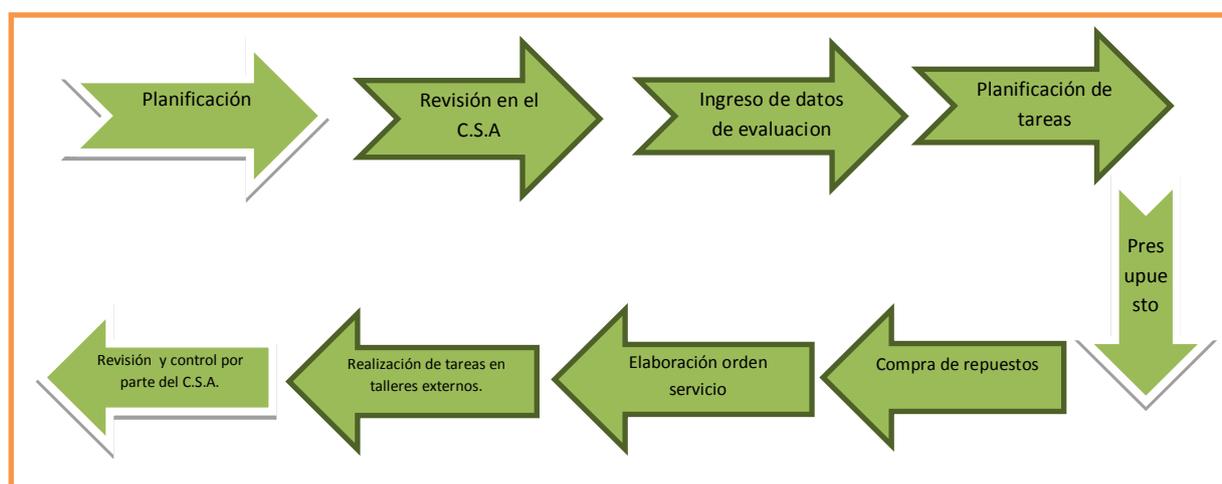


Figura.2.19.Flujo de procesos para mantenimiento fuera del C.S.A.

Fuente: Autor.

2.8 FACTIBILIDAD DE VENTA DE BIENES Y SERVICIOS POR PARTE DEL C.S.A.

Actualmente el código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización COTAD incluye en los tipos de recursos financieros de los gobiernos autónomos descentralizados los ingresos propios de la gestión en los cuales se incluye la venta de bienes y servicios, dando el paso a que el C.S.A. pueda realizar la dicha venta siempre y cuando sean para ingresos propios de estos gobiernos.

El servicio de rentas internas establece como agente de retención del impuesto al valor agregado por venta de bienes y prestación de servicios a las entidades públicas mismas que deberán realizar la retención a personas no obligadas a llevar contabilidad, así mismo deberá presentar sus declaraciones de este impuesto el 28 de cada mes independientemente del noveno dígito de contribuyente, así también se estipula como base imponible el valor designado para dicho bien o servicio de tal manera que en caso

de venta de bienes o prestación de servicios por parte del C.S.A. se deberá realizar dicha retención.

La contraloría general del estado tiene como misión controlar los servicios públicos para precautelar su uso efectivo en beneficio de la sociedad, por lo cual para garantizar dicho fin de los recursos será necesario implementar un adecuado control y garantizar la transparencia en la venta de bienes y prestación de servicios por parte del C.S.A. requisitos indispensables para tal fin.

La venta de servicios cuenta como una opción para que el ahorro del mantenimiento de la maquinaria pesada y equipo liviano por parte del centro de servicio mecánico automotriz sea mayor, mas no es un necesidad, simplemente cuenta como una opción para optimizar más aun los recursos de la municipalidad evitando lo que se denominaría como tiempos muertos de trabajo de los técnicos de la municipalidad.

CAPITULO III

DISEÑO DEL CENTRO DE SERVICIO MECÁNICO AUTOMOTRIZ

1. DETERMINACIÓN DEL ESPACIO DE ÁREA MÍNIMA REQUERIDO.

Para poder realizar las tareas de mantenimiento en el C.S.A las áreas, su tamaño y distribución de las mismas van a depender del el tamaño que ocupan los equipos por ello que pasamos primeramente a definir las dimensiones de los equipos.

1. DETERMINACION DE LA ALTURA, PESO Y ANCHURA MAXIMA DEL C.S.A.

Para poder determinar estos valores debemos hallar los valores máximos representativos de peso y dimensiones de cada maquinaria y vehículo liviano



Figura.3.1. Dimensiones de cargadora frontal.

Fuente: Caterpillar, Autor.

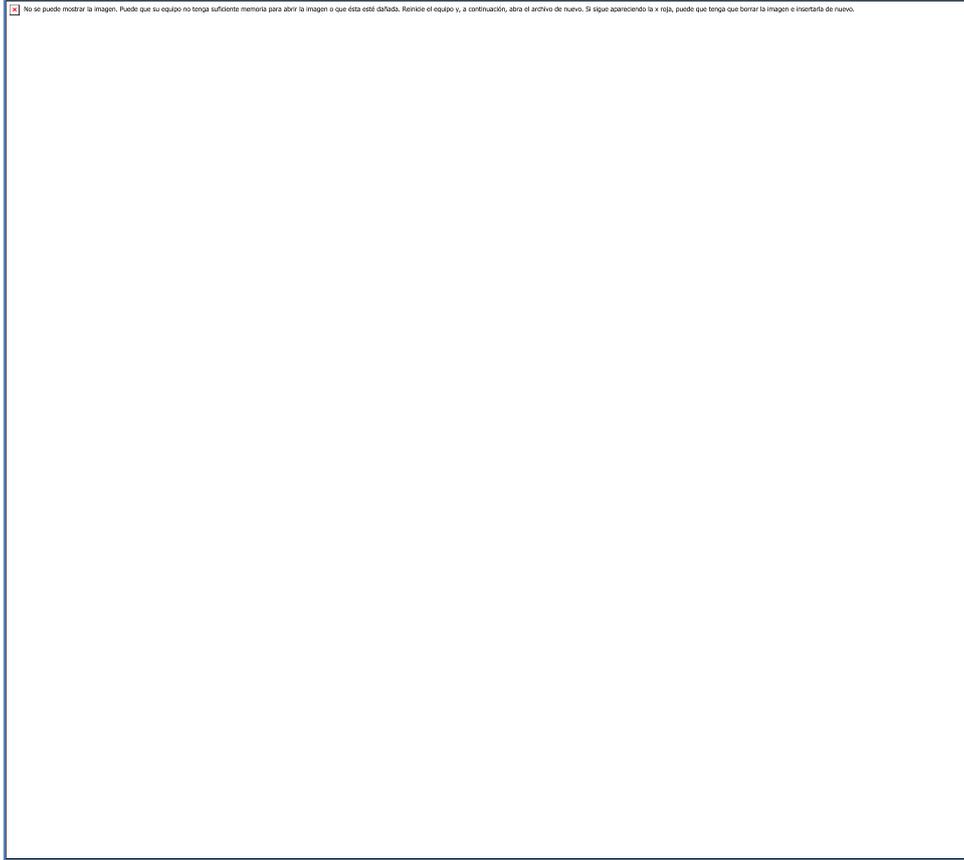


Figura.3.2.Dimensiones de retroexcavadora.

Fuente: Komatsu, Autor.



Figura.3.3. Dimensiones de la motoniveladora.

Fuente: Komatsu, Autor.



Figura.3.4. Dimensiones de rodillo compactador.

Fuente: Bomag, Autor.

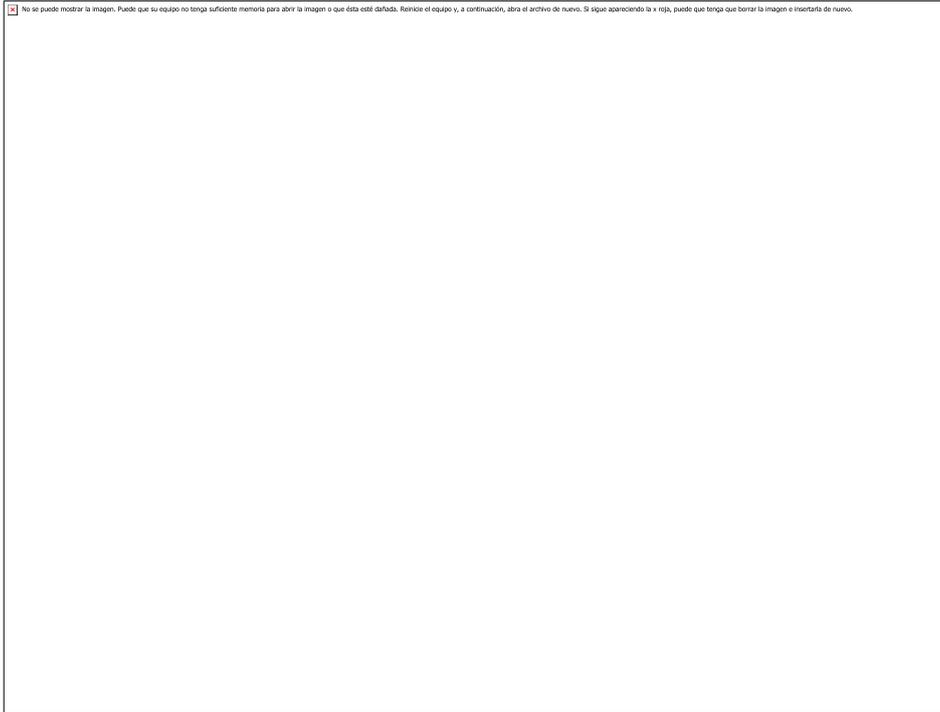


Figura.3.5.Dimensiones tractor de orugas.

Fuente: Caterpillar, Autor.



Figura.3.6.Dimensiones volquete Kodiak.

Fuente: Chevrolet, Autor.



Figura.3.7.Dimensiones volquete Hino 500.

Fuente: Hino, Autor.



Figura.3.8. Dimensiones de camión Chevrolet NPR.

Fuente: Chevrolet, Autor.



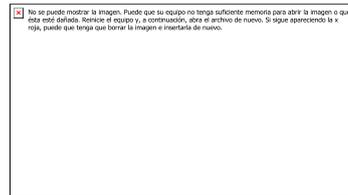
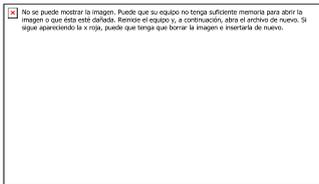
Figura.3.9. Dimensiones SUV Trial Blazer Chevrolet.

Fuente: Chevrolet, Autor.



Figura.3.10. Dimensiones Nissan Pick up .

Fuente: Chevrolet, Autor.



Dimensiones y capacidades.

Descripción.

Capacidad de carga(Kg)	1095
Peso Bruto vehicular(Kg)	2650
Peso vacío total (Kg)	1550
Tanque de combustible (Gal)	20
Ancho máximo(mm)	1720
Longitud máxima (mm)	5035

Figura.3.11. Dimensiones Chevrolet LUV D-MAX.

Fuente: Chevrolet, Autor.

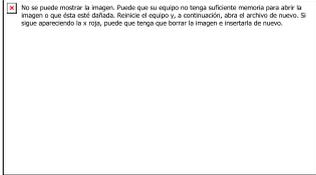
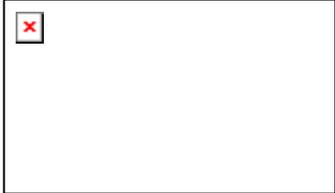
	
Dimensiones y capacidades.	Descripción.
Capacidad de carga(Kg)	535
Peso Bruto vehicular(Kg)	1750
Peso vacío total (Kg)	1215
Tanque de combustible (Gal)	14.8
Ancho máximo(mm)	1740
Longitud máxima (mm)	4955

Figura.3.12. Dimensiones SUV Grand Vitara.

Fuentes: Chevrolet, Autor.

Maquinaria o Vehículo	Peso máximo	Ancho máximo	Largo máximo	Altura máxima
Cargadora frontal	15000 kg	5000 mm	10000 mm	4000 mm
Retroexcavadora	7600 kg	2356 mm	5853 mm	5219 mm
Motoniveladora	10800 kg	3710 mm	7895 mm	2815 mm
Rodillo	11620 kg	2250 mm	5610 mm	2970 mm
Tractor	9408 kg	2110 mm	4321 mm	2722 mm
Volquete Kodiak	15000 kg	2380 mm	8454 mm	2413 mm
Volquete Hino	13500 kg	2355 mm	8565 mm	2725 mm
Camión NPR	3550 kg	2000 mm	5955 mm	2120 mm

Tabla.3.1. Dimension y peso máximo de maquinaria pesada y semipesados.

Fuente: Autor.

Vehículo	Peso máximo	Ancho máximo	Largo máximo	Altura máxima
SUV Trialblazer	2606 kg	1934 mm	2871 mm	1892 mm
Camioneta Nissan D-21	1460kg	1615 mm	2950 mm	1615 mm
Camioneta Luv-Dmax	2650 kg	1720 mm	5035 mm	1735 mm
SUV Grand Vitara	1750 kg	1740 mm	4955 mm	1640 mm

Tabla.3.2. Dimension y peso máximo de vehículos livianos.

Fuente: Autor.

2. DESCRIPCION DE LAS AREAS

Teniendo en cuenta estas características y especificaciones de la flota de vehículos y en base al estudio de criticidad de mantenimiento realizado en el capítulo anterior podemos realizar la distribución de las áreas del C.S.A. Apuntando a tareas de lubricación, mantenimiento rutinario preventivo y predictivo de la flota de la municipalidad.

El Centro de Servicio Automotriz para este tipo de tareas debe tener como mínimo las siguientes áreas:

1. Área para vehículos semipesados
2. Área para vehículos livianos
3. Área de trabajo
4. Bodega
5. Baños

6. Vestidores
7. Oficina

1. ÁREA PARA VEHÍCULOS SEMIPESADOS.

Esta área estará destinada para labores de mantenimiento calibración y lubricación de los vehículos semipesados esta área deberá tener como mínimo un ancho de 5 metros y largo mínimo de 10 metros, así como también de un espaciamiento lateral para realizar los trabajos de 2.5 metros mínimo.

2. ÁREA PARA VEHÍCULOS LIVIANOS

Esta área estará destinada para labores de mantenimiento calibración y lubricación de los vehículos livianos esta área deberá tener como mínimo un ancho de 3 metros y largo mínimo de 7 metros, así como también de un espaciamiento lateral para realizar los trabajos de 2.5 metros mínimo.

3. ÁREA PARA TRABAJOS.

Esta área está destinada a la realización de tareas dentro del taller y deberá tener para realización de los trabajos de manera cómodos y seguros de un espacio de 5 metros de ancho por 15 metros de longitud como mínimo para estos requerimientos.

4. ÁREA PARA BODEGA Y HERRAMIENTAS.

En esta área estarán depositados todos los repuestos previstos y necesarios para el mantenimiento de los vehículos livianos pesados y semipesados, por tanto deberá contar como mínimo con un ancho de 3 metros y largo de 10 para poder almacenar los repuestos necesarios para el C.S.A.

5. ÁREA PARA BAÑOS.

En esta área estarán los servicios de uso de los trabajadores la misma que es exigida por el código de trabajo, esta deberá contar con una área mínima de 2.5 por 3 metros.

6. ÁREA PARA VESTIDORES.

Esta área estará destinada para los casilleros y vestimentas de los técnicos a laborar en el C.S.A la misma que de igual forma es exigida por el código de trabajo, está por cuenta deberá contar con un área mínima de 1.5 por 6 metros.

7. OFICINA.

Sera el área destinada al ingreso de los datos control de operaciones y evaluación de los trabajos realizados, esta área deberá tener como mínimo un área de 5 por 4.5 metros.

2. DESCRIPCION DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y DE CALIDAD PARA EL C.S.A.

Es importante para la distribución de todas las áreas dentro del C.S.A tomar en cuenta las previsiones establecidas por el código de trabajo y el IESS, ya que en base a estas disposiciones se podrá determinar la ubicación adecuada de ciertas áreas en el C.S.A.

3. DESCRIPCION DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS ESTABLECIDAS POR EL IESS.

En cuanto a la prevención de incendios en la industria y seguridad de los trabajadores el IESS establece:

Sobre las características de vías de evacuación:

Art. 20. " Los cuartos de máquinas, bodegas de almacenamiento de materiales inflamables, tableros de medidores, se ubicarán distantes de la circulación vertical y con sistemas, detectores de humo y calor. Adicionalmente se recomienda el uso de rociadores automáticos o al menos extintores apropiados. "¹

Sobre el Diseño del sistema eléctrico:

Art. 37. "Todo tipo de instalación eléctrica deberá acatar lo dispuesto por el Código Eléctrico Ecuatoriano fundamentalmente, o por lo dispuesto por el INEN (Instalaciones eléctricas Protección Contra Incendios) "²

Sobre los extintores de incendios:

Art. 48. " Todo establecimiento de trabajo, servido al público, comercio, almacenaje, espectáculos de reunión por cualquier concepto, o que por su uso impliquen riesgo de incendio,

deberá contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados ya la clase de riesgo.

FUEGO CLASE A: fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, en los cuales la combustión se presenta comúnmente con formación de llamas.

FUEGO CLASE B: fuegos de gases, líquidos o sólidos licuables.

FUEGO CLASE C: fuegos en equipos o instalaciones eléctricas vivas (con circulación de fluido eléctrico).

FUEGO CLASE D: fuegos de metales: cloratos, percloratos, en general de peróxidos y todos aquellos elementos que al entrar en combustión generan oxígeno propio para su autoabastecimiento, y similares"³

Sobre almacenamiento de sustancias inflamables:

Art. 179. " Las sustancias químicas que puedan reaccionar juntas y expeler emanaciones peligrosas, causar incendios o explosiones, serán almacenadas separadamente en recipientes adecuados. Igual tratamiento se dará a los depósitos de basura orgánica"⁴

^{1,2,3,4} www.iece.com.ec-Reglamento De Prevención De Incendios.pdf

Art. 222. Los tanques de almacenamiento de combustibles no podrán ubicarse debajo de los surtidores, oficinas de administración ni vías de circulación; salvo el caso de que el Cuerpo de Bomberos mediante el empleo de medidas compensatorias lo apruebe. "⁵

Art. 223. Dentro de los 3 m de distancia alrededor de los tanques de almacenamiento no podrá edificarse ninguna construcción civil. "⁶

Art. 224. La capacidad máxima de almacenamiento por tanque y para gasolina será la que determine para el caso la Dirección General de Hidrocarburos. "⁷

4. DESCRIPCION DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD ESTABLECIDAS POR EL MINISTERIO DE RELACIONES LABORALES.

De acuerdo con las disposiciones del ministerio de relaciones laborales debe tenerse en cuenta ciertos factores como luminosidad, vibraciones y ruidos que pueden afectar de manera nociva al ambiente de trabajo.

Art. 54. CALOR. (Reformado por el Art. 29 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se regularán los períodos de actividad, de conformidad al (TGBH), índice de temperatura de Globo y Bulbo Húmedo, cargas de trabajo (liviana, moderada, pesada), conforme al siguiente cuadro: "8



Figura.3.13.Regulacion de periodos de actividad.

Fuente: M.R.L, Autor.

Art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES. (Reformado por el Art. 34 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla: "9

5,6,7 www.iece.com.ec-Reglamento De Prevención De Incendios.pdf

8,9 www.ecuadorlegalonline.com/laboral/codigo-de-trabajo

Nivel sonoro /dB(A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2

100	1
110	0.25
115	0.125

Figura.3.14.Regulacion de periodos de exposici3n auditiva.

Fuente: M.R.L, Autor.

Art. 56. ILUMINACI3N, NIVELES M3NIMOS. Todos los lugares de trabajo y tr3nsito deber3n estar dotados de suficiente iluminaci3n natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin da3o para los ojos. "10



Figura.3.15.Regulacion de luminosidad necesaria.

Fuente: M.R.L, Autor.

¹⁰ www.ecuadorlegalonline.com/laboral/codigo-de-trabajo

Art. 169. CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES.

Las señales se clasifican por grupos en:

a) Señales de prohibición (S.P.)

Serán de forma circular y el color base de las mismas será el rojo. En un círculo central, sobre fondo blanco se dibujará, en negro, el símbolo de lo que se prohíbe.

b) Señales de obligación (S.O.)

Serán de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde en color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que exprese la obligación de cumplir.

c) Señales de prevención o advertencia (S.A.)

Estarán constituidas por un triángulo equilátero y llevarán un borde exterior en color negro. El fondo del triángulo será de color amarillo, sobre el que se dibujará, en negro el símbolo del riesgo que se avisa.

d) Señales de información (S.I.)

Serán de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo será verde llevando de forma especial un reborde blanco a todo lo largo del perímetro. El símbolo se inscribe en blanco y colocado en el centro de la señal. ¹¹

5. AREA MINIMA REQUERIDA PARA EL C.S.A.

En base a los requerimientos técnicos y legales expresados podemos determinar el área mínima requerida para el taller y la distribución de sus áreas

De tal manera que el C.S.A quedara distribuido como se indica en el siguiente diagrama de áreas.

2. DISTRIBUCION DE AREAS EN EL C.S.A

Es importante tener una distribución de área adecuada en la que se consideren la mejor ubicación para las áreas, equipos, suministros, y dispositivos de seguridad para cumplir con las disposiciones legales de nuestro país y permitir la mejor forma de acceso a esas áreas.

De acuerdo con la reglamentación de nuestro país y los requerimientos del C.S.A. la mejor propuesta distribución técnica de las áreas se define como sigue:

¹¹ www.ecuadorlegalonline.com/laboral/codigo-de-trabajo



Figura.3.16.Distribucion de áreas del C.S.A.

Fuente: Autor.

Siendo la área de oficina el área de primer acceso al C.S.A. seguido por las áreas de trabajo tanto para vehículos livianos y pesados, así como por los vestidores y baños exigidos por ley, y por último en la parte exterior frontal el cuarto de máquinas que es donde se ubicara el compresor y generador de ser el caso necesario.(Ver anexo 3)

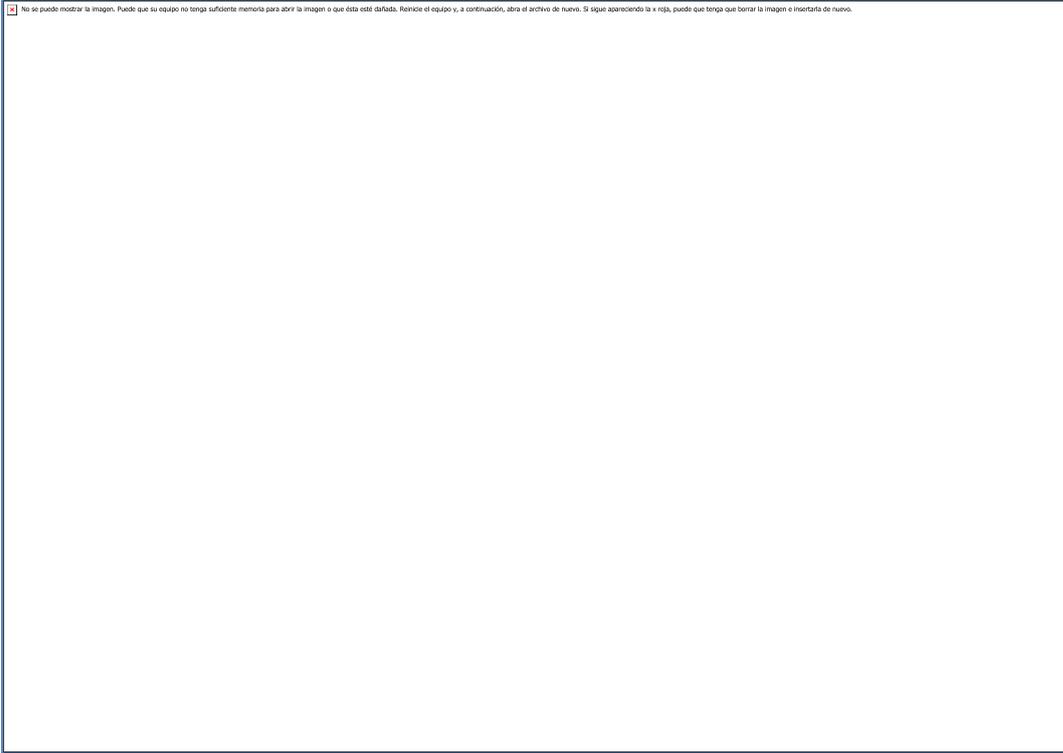


Figura.3.17. Dimensiones de las áreas en metros para el C.S.A.

Fuente: Autor.



Figura.3.18. Flujo de vehículos y personas en el C.S.A.

Fuente: Autor.

3. INSTALACIONES NEUMÁTICAS EN EL C.S.A

El estudio de la mejor distribución de áreas neumáticas dependerá de las funciones necesarias que se desea que cumpla el sistema, de cuáles y cuantos son los componentes que se requerirá, de la determinación de los dispositivos de control, de la forma de conexión de esta instalación neumática, del equipo generador de aire comprimido y por supuesto el mantenimiento general de todo el sistema.

1. FUNCIONES DEL SISTEMA NEUMÁTICO EN EL C.S.A.

Se tiene determinado según el estudio de criticidad del capítulo dos que el centro de servicio mecánico automotriz apuntara a tareas de mantenimiento preventivo y rutinario, y de reparación de ciertos sistemas según la clasificación de la flota de la municipalidad por cuanto se requerirán las siguientes funciones específicas del sistema neumático.

1. Pulverizado
2. Carga de neumáticos
3. Alimentación actuadores neumáticos

1. PULVERIZADO

Los pulverizadores neumáticos o también conocidos como nebulizadores se utilizan para la limpieza, desengrase, desincrustantes que permiten una rápida eliminación de la suciedad agilizando de esta manera la limpieza. Este tipo de equipo requiere las siguientes características del sistema neumático

Presión mínima de entrada	7kg/cm ²
Acoplamiento	Racor 1/2"
Válvulas	De seguridad y regulación de presión
Filtración	De Partículas

Tabla.3.3.Características de nebulizador.

Fuente: Festo; Autor.

2. CARGA DE NEUMÁTICOS.

Es bien conocido que la carga de aire a los neumáticos es clave para el mejor desempeño de estos por lo que el sistema neumático deberá también cumplir con las siguientes características para la carga de neumáticos:

Presión para inflado	7kg/cm ²
Diámetro de manguera de aire	1/2"
Longitud de Tubería para pesados	15 metros
Longitud de tuberías para livianos	13 metros
Racores	1/2"

Tabla.3.4.Características de cargador neumático.

Fuente: Festo, Autor.

3. ACTUADORES NEUMATICOS.

La utilización de actuadores para aplicaciones industriales es totalmente necesaria por la gran rapidez en determinados procesos y aplicaciones, los actuadores comunes que se utilizan son:

Actuadores lineales	Actuadores de giro
Cilindros de simple efecto	Actuador de paletas
Cilindros de doble efecto	Actuador piñón cremallera
Cilindros de doble vástago	Motores de paletas
Unidades de bloqueo, etc.	Motores anti giro

Tabla.3.5 Características actuador neumático.

Fuente: Festo; Autor.

2. DISPOSITIVOS NEUMATICOS PARA EL C.S.A.

Los dispositivos de acuerdo a los requerimientos a utilizarse en el centro de servicio y su cantidad se definen en la siguiente tabla:

Dispositivo	Cantidad	Especificaciones	Simbología
Compresor	1	De 500 litros con vertical , 9.7 Kw,425 l/min	
Válvula de regulación de presión	2	De 0 a 140 psi De regulación manual	
Separador de agua	1	850-36 638 NI / min, 1 - 15 bar	
Lubricador	2	Lubricador Neumático, presión: 0-16 bar, capacidad de 22 – 80 ml (Aceite); caudal: 1300 - 9000 l/min, conexión: 1/8" - 1"; cuerpo metálico.	
Purgadores	1	Presión máx. de ejercicio: 1.6 Mpa (16 bar) Temperatura máx. de ejercicio: 120°C	

Filtro de aire de ingreso	1	Clase 1 Tamaño de 0.1 micrones del papel filtrante Aceite 0.01 mg/m ³	
---------------------------	---	--	---

Tabla.3.6 Dispositivos neumáticos necesarios para el C.S.A.

Fuente: Festo, Autor.

3. DIAGRAMA DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO EN EL C.S.A.

La correcta distribución de los elementos neumáticos mencionados anteriormente se muestra en el siguiente diagrama:



Figura.3.19.Diagrama de instalaciones neumáticas para el C.S.A.

Fuente: Autor.

Los caudales necesarios para cada herramienta del sistema neumático se representan en la siguiente tabla:

Herramienta	Caudal necesario (litros/segundo)
Pistola neumática de impacto	40
Pistola neumática para pulverizado	1

Pistola neumática de limpieza	2
Total de caudal mínimo necesario	43

Tabla.3.7 Caudal requerido del compresor neumático para el C.S.A.

Fuente: Urrea, Autor.

4. LONGITUD Y ESPECIFICACIONES REQUERIDAS DE LA TUBERIA NEUMATICA.

La red neumática en el centro de servicio automotriz tendrá que ser distribuida de la siguiente manera.

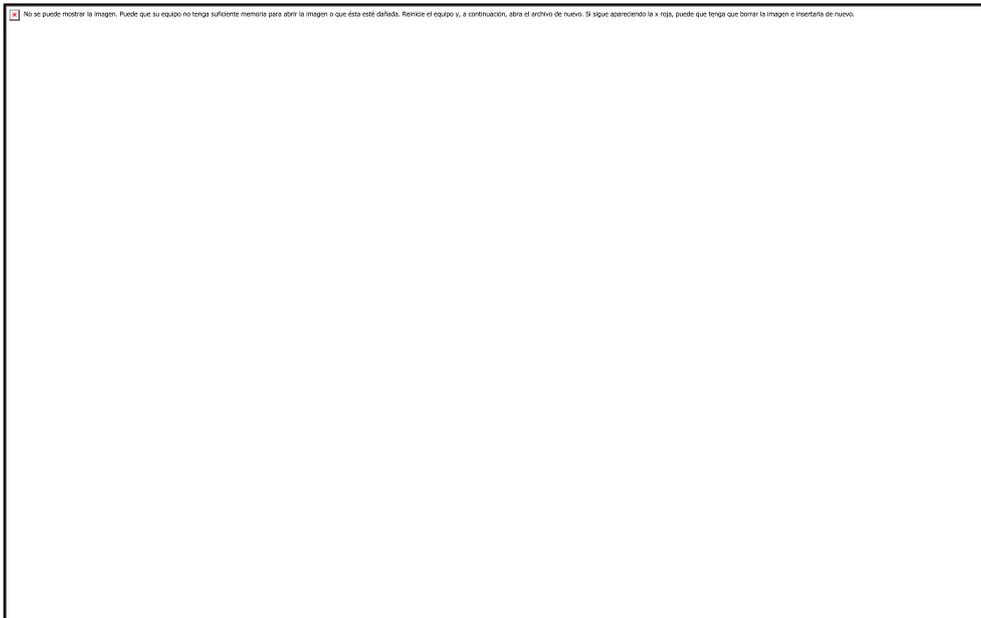


Figura.3.20.Diagrama de dimensiones de tubería neumática para el C.S.A.

Fuente: Autor.

Longitud de tubería	38 metros
Codos	4 ½”

Válvulas de regulación 2

Válvulas de cierre 2

Tabla.3.8 Dimensiones de la tubería neumática para el C.S.A.

Fuente: Festo, Autor.

2. ESTUDIO DE LUMINOSIDAD PARA EL C.S.A.

La luz o también conocida como lux es la parte de la radiación electromagnética que puede ser percibida por el ser humano dicha radiación conocida como espectro electromagnético. El lumen es la medida del S.I. de medidas para la medición del flujo luminoso una medida de la potencia emitida por la fuente. En física se le conoce a la luminosidad como el número de partículas por unidad de superficie y por unidad de tiempo en un haz.

En el C.S.A. la totalidad de los trabajos se realizarán durante el día por cuanto se aprovechará al máximo la capacidad de iluminación solar para evitar el uso de iluminación artificial, solamente en determinadas áreas tales como oficina, bodega, vestidores, baños y fosas deberán contar con iluminación artificial que cumplan con la cantidad de lúmenes exigidos por la reglamentación del código de trabajo.

En la actualidad existe una diversidad de software que permiten el estudio de luminosidad de determinadas áreas tanto interiores como exteriores uno de ellos es el Dial-Lux de utilización gratuita y que fue desarrollado por la empresa DIAL GmbH. Mismo que será utilizado en los cálculos de estudio de luminosidad para el C.S.A.

1. ESTUDIO DE LUMINOSIDAD PARA LA OFICINA.

El código de trabajo define como mínima la cantidad de 100 luxes para las áreas donde se necesite una ligera distinción de detalles, teniendo en cuenta las dimensiones de la oficina en 4.5x5 metros pasamos a realizar el análisis de luminosidad.

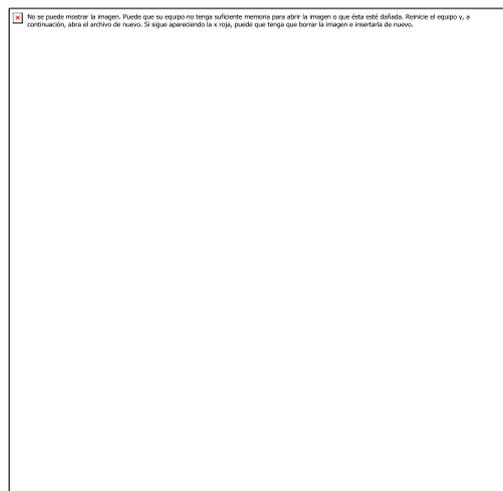
En el mercado ecuatoriano existen varias marcas de luminarias siendo las de más de vanguardia Philips

El tipo de luminarias que se ha seleccionado para esta área son las PHILIPS CR200B 2xTL5-54W HFP GT con las siguientes características técnicas:

HOJA DE DATOS PHILIPS



CR200B 2xTL5-54W HFP GT





Código de familia de producto	CR200B [CR200B]
Número de lámparas	2 [2 pcs]
Tipo de la lámpara	TL5 [TL5]
Potencia de lámpara	54 W [54 W]
Equipo	HFP [HF Actuador]
Cubierta óptico	GT [Cristal templado]
Alumbrado de emergencia	No
Clase de seguridad	CLI [Seguridad clase I]
Código IP	IP65 [Protegido contra penetración de polvo, protegido contra chorros de agua]
Código IK	IK06 [1 J]
Temperatura ambiente	NT [Temperatura normal]
Test del hilo incandescente	650/5 [650 °C, duración 5 s]
Protección contra inflamación	F [Adecuada para el montaje en superficies normalmente inflamables]
Marcado CE	Marcado CE [CE mark]
Datos Producto	
Código de pedido	895755 00
Código de producto	871794389575500
Nombre de Producto	CR200B 2xTL5-54W HFP GTL IP65
Nombre de pedido del producto	CR200B 2xTL5-54W HFP GTL IP65
Piezas por caja	0
Cajas por caja exterior	1
Código de barras de la caja exterior	8717943895755
Código logístico - 12NC	910503681018
Peso neto por pieza	9.250 kg

Tabla.3.9. Hoja de datos CR-200B para la oficina del C.S.A.

Fuente: Philips; Autor.

La simulación en el software se realiza con las medidas destinadas para la oficina de 4.5x5 metros.

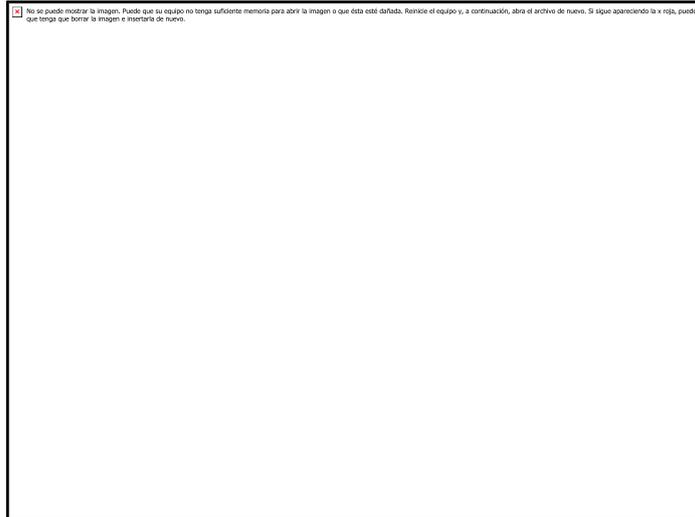


Figura.3.21. Proyecto en DIALux 4.11 de la oficina para el C.S.A.

Fuente: Autor.

Los resultados de la iluminación se muestran en el siguiente cuadro en candelas sobre pie cuadrado

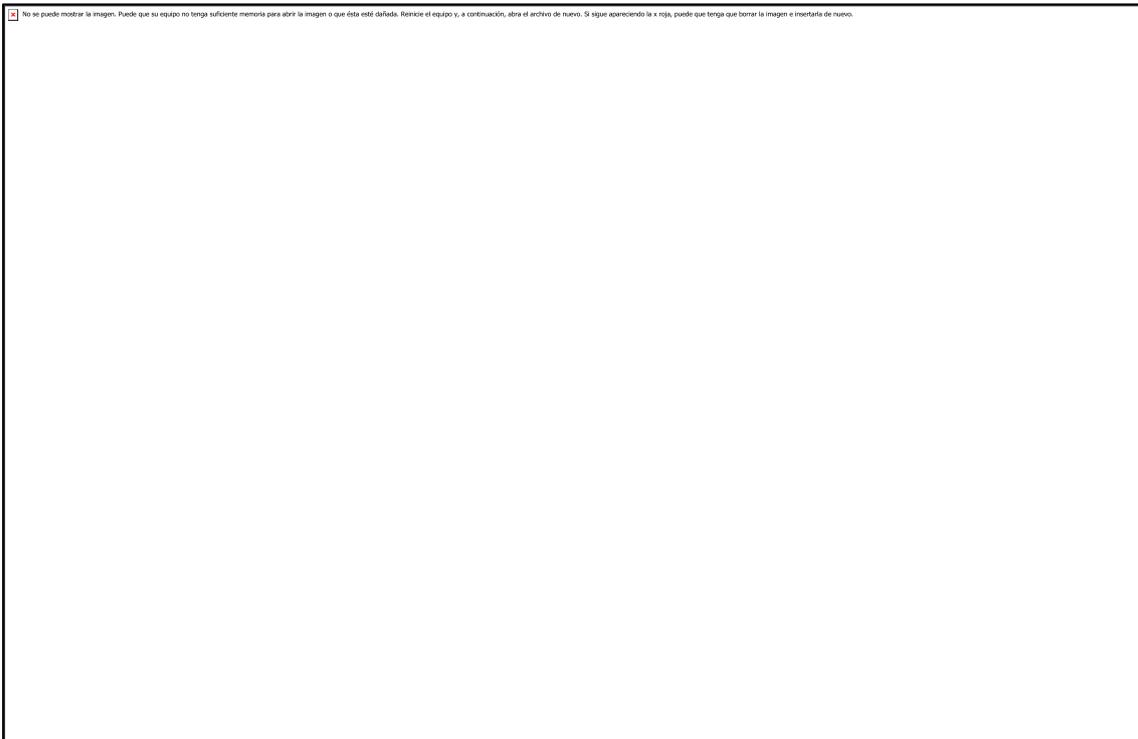


Figura.3.22.Resumen de resultados obtenidos con el programa para la oficina del C.S.A.

Fuente: DIALux 4.11,Autor.

Con la utilización de este tipo de luminarias y con la utilización de 2 luminarias en la habitación se consigue una luminancia en las paredes de 62 fc que en sistema internacional daría como resultado de 667.02 cd/m² que es igual a 667 lúmenes mismos que se encuentran dentro del rango establecido por la reglamentación del código de trabajo.

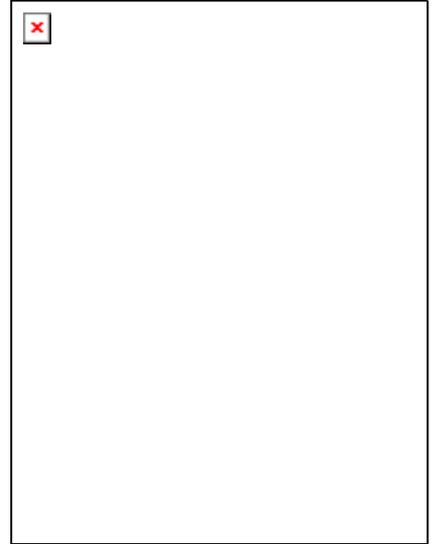
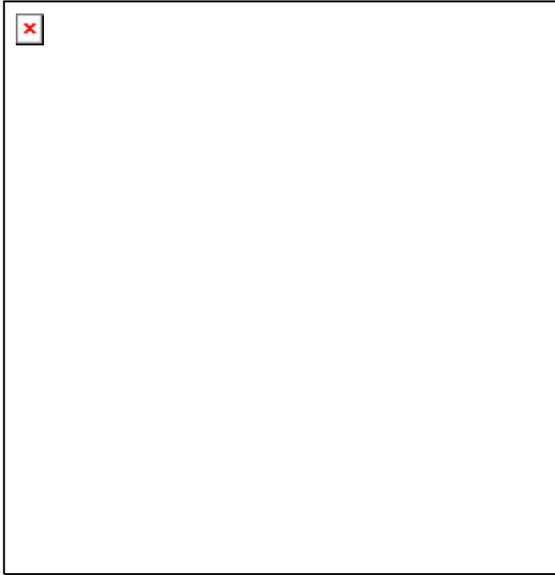
2. ESTUDIO DE LUMINOSIDAD PARA LA BODEGA Y CUARTO DE HERRAMIENTAS.

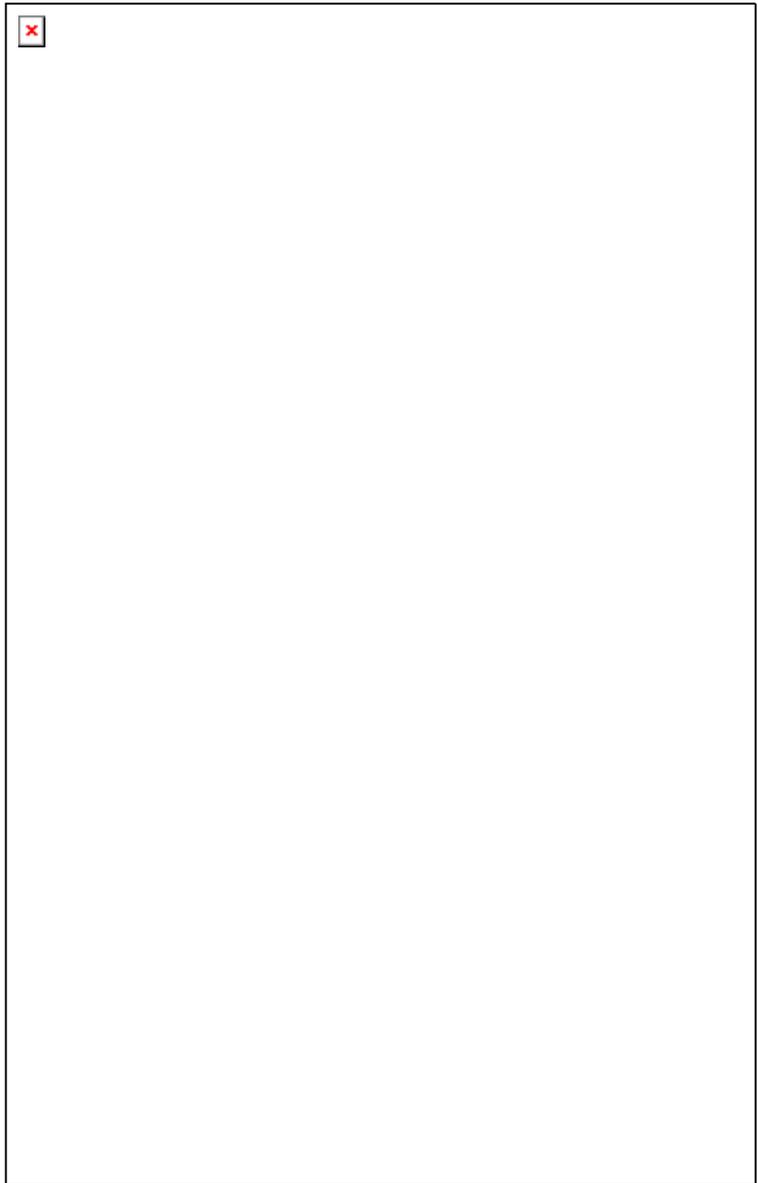
El código de trabajo define como mínima la cantidad de 52 luxes para las áreas donde se necesite una fina distinción de detalles, teniendo en cuenta las dimensiones de la Bodega y cuarto de herramientas de 10x4.5 metros pasamos a realizar el análisis de luminosidad. De igual manera que en el caso anterior se a optado por las luminarias Philips

El tipo de luminarias que se ha seleccionado para esta área son las PHILIPS TMX204 1xTL-D58W HFP +GMX450 R +GGX452 M-WB con las siguientes características técnicas:

HOJA DE DATOS PHILIPS

TMX204 1xTL-D58W HFP





Código de familia de producto	TMX204 [TMX204]
Número de lámparas	1 [1 pc]
Tipo de la lámpara	TL-D [MASTER TL-D]
Potencia de lámpara	18 W [18 W]
Kombi	No
Compensación	No
Equipo	HFP [HF Actuador]
Alumbrado de emergencia	No
Control de iluminación	No
Unidad maestro/esclavo	No
Fusible	No
Conexión	No
Clase de seguridad	CLI [Seguridad clase I]
Código IP	IP20
Protección contra inflamación	F
Marcado CE	Marcado CE
Marcado ENEC	Marcado ENEC
Datos Eléctricos	
Tensión de red	220-240 V [220 to 240 V]
Datos Producto	
Código de pedido	100463 99
Código de producto	871155910046399
Nombre de Producto	TMX204 1xTL-D18W H
Nombre de pedido del producto	TMX204 1xTL-D18W H
Piezas por caja	1
Cajas por caja exterior	10
Código de barras del producto	8711559100463
Código de barras de la caja exterior	8711559100470
Código logístico - 12NC	910400660418
Peso neto por pieza	0.714 kg

Tabla.3.10. Hoja de datos TMX204 1xTL-D58W para la oficina del C.S.A.

Fuente: Philips, Autor.

La simulación en el software se realiza con las medidas destinadas para la oficina de 10x4.5 metros.

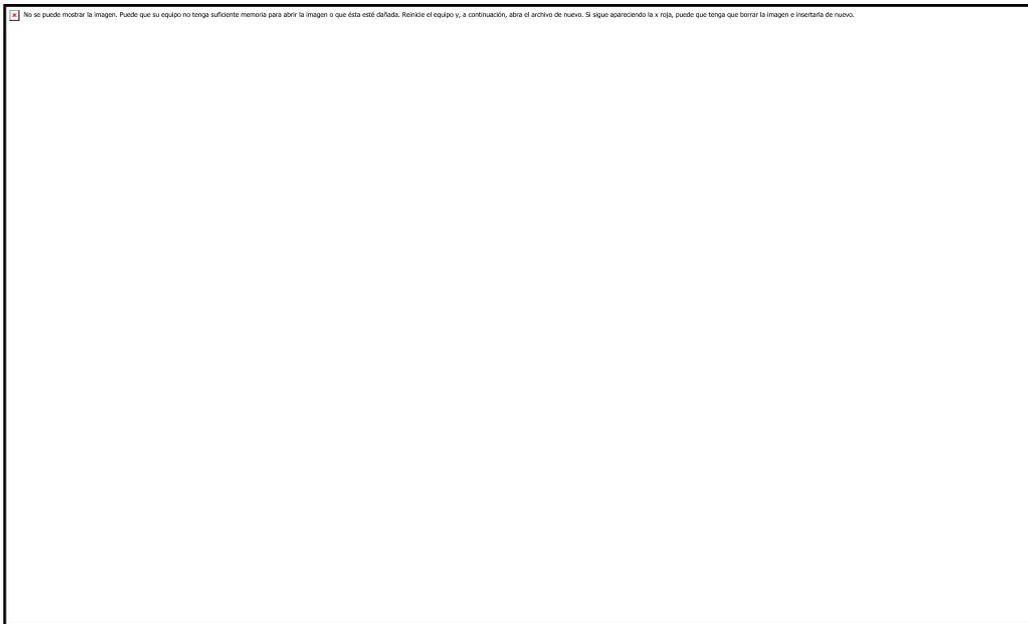


Figura.3.23. Proyecto en DIALux 4.11 de la bodega para el C.S.A.

Fuente: Autor.



Figura.3.24.Resumen de resultados obtenidos con el programa para la bodega del C.S.A.

Fuente; DIALux 4.11, Autor.

Con la utilización de este tipo de luminarias y con la utilización de 6 luminarias en la habitación se consigue una luminancia en las paredes de 49 fc que en sistema internacional daría como resultado de 527.16 cd/m^2 que es igual a 527 lúmenes mismos que se encuentran dentro del rango establecido por la reglamentación del código de trabajo.

3. ESTUDIO DE LUMINOSIDAD PARA LOS VESTIDORES.

El código de trabajo define como mínima la cantidad de 200 luxes para las áreas donde se necesite una distinción moderada de detalles, teniendo en cuenta las dimensiones de la Bodega y cuarto de herramientas de 10x4.5 metros pasamos a realizar el análisis de luminosidad. De igual manera que en el caso anterior se a optado por las luminarias Philips

El tipo de luminarias que se ha seleccionado para esta área son las PHILIPS TMX204 1xTL-D58W HFP +GMX450 R +GGX452 M-WB con las mismas características técnicas que las expresadas en la tabla 3-8:

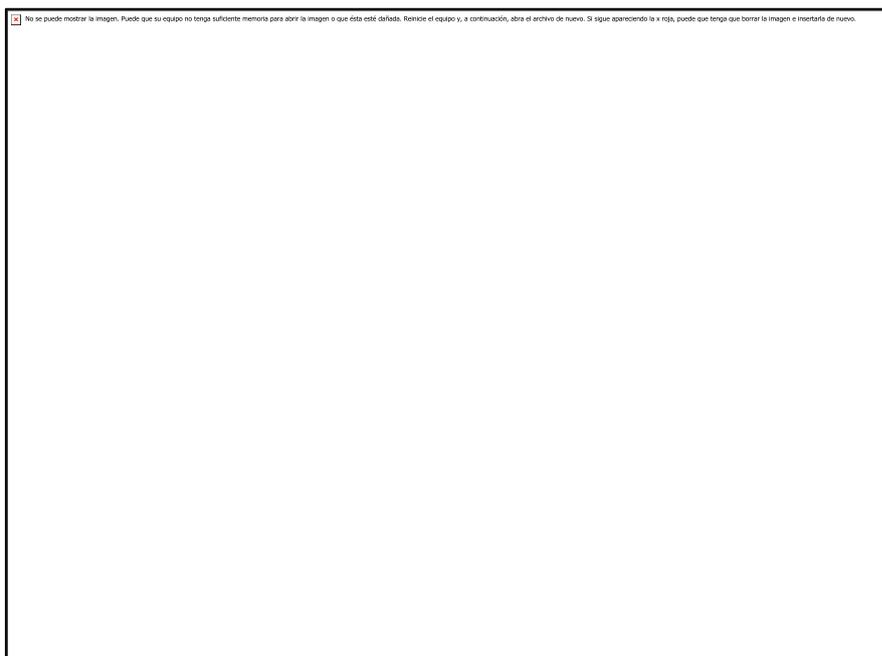


Figura.3.25. Proyecto en DIALux 4.11 del vestidor para el C.S.A.
Fuente: Autor.

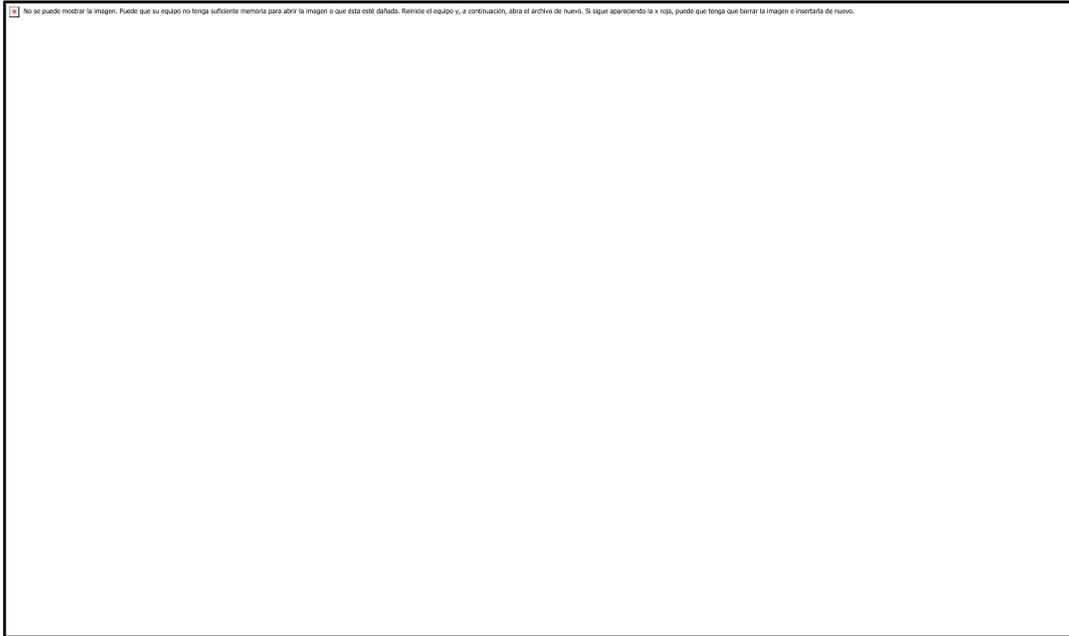


Figura.3.26.Resumen de resultados obtenidos con el programa para los vestidores del C.S.A.

Fuente: DIALux 4.11, Autor.

Con la utilización de este tipo de luminarias y con la utilización de 1 luminarias en la habitación se consigue una luminancia en las paredes de 29 fc que en sistema internacional daría como resultado de 311.75 cd/m² que es igual a 311 lúmenes mismos que se encuentran dentro del rango establecido por la reglamentación del código de trabajo.

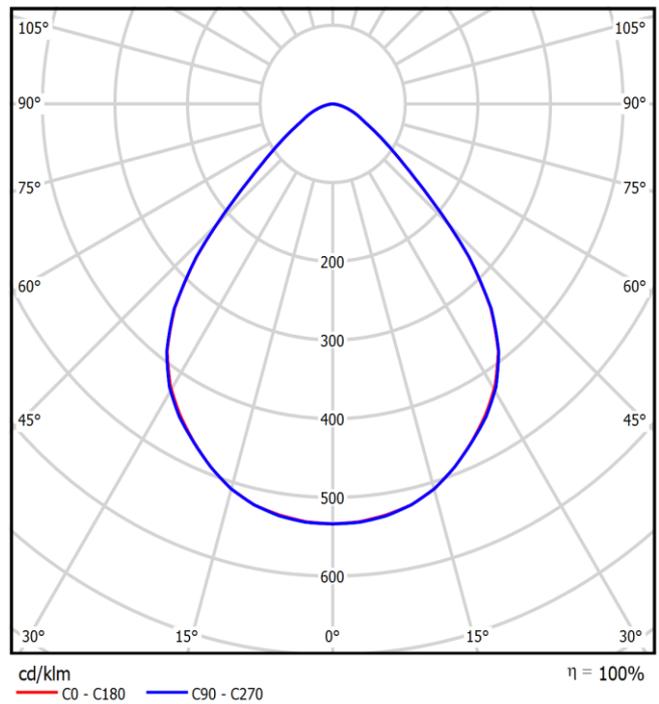
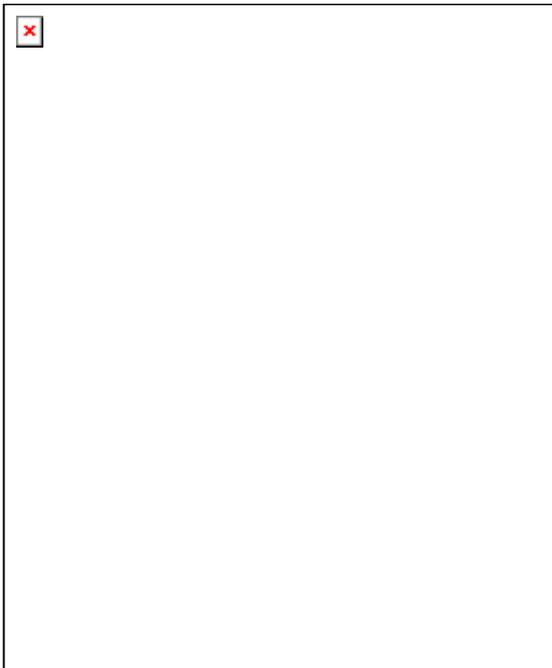
4. ESTUDIO DE LUMINOSIDAD PARA EL BAÑO.

El código de trabajo define como mínima la cantidad de 100 luxes para las áreas donde se necesite una ligera distinción de detalles, teniendo en cuenta las dimensiones de la Bodega y cuarto de herramientas de 10x4.5 metros pasamos a realizar el análisis de luminosidad. De igual manera que en el caso anterior se a optado por las luminarias Philips

El tipo de luminarias que se ha seleccionado para esta área son las PHILIPS CR434B 1xLED48/830 W60L60 AC-MLO con las siguientes características técnicas:

HOJA DE DATOS PHILIPS

CR434B 1xLED48/830 W60L60 AC-MLO



Glare Evaluation According to UGR											
p Ceiling		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Walls		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Floor		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Size X Y		Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis				
2H	2H	15.0	16.0	15.3	16.2	16.4	15.0	16.0	15.3	16.2	16.5
	3H	15.3	16.2	15.6	16.4	16.7	15.3	16.2	15.6	16.5	16.7
	4H	15.4	16.2	15.7	16.5	16.8	15.4	16.3	15.7	16.5	16.8
	6H	15.5	16.2	15.8	16.5	16.8	15.5	16.3	15.8	16.5	16.8
	8H	15.4	16.2	15.8	16.5	16.8	15.5	16.2	15.8	16.5	16.8
	12H	15.4	16.1	15.8	16.5	16.8	15.4	16.2	15.8	16.5	16.8
4H	2H	15.1	15.9	15.4	16.2	16.5	15.1	16.0	15.4	16.2	16.5
	3H	15.5	16.2	15.9	16.5	16.9	15.5	16.2	15.9	16.6	16.9
	4H	15.7	16.3	16.1	16.7	17.0	15.7	16.3	16.1	16.7	17.0
	6H	15.8	16.4	16.2	16.7	17.1	15.8	16.4	16.2	16.7	17.1
	8H	15.8	16.3	16.3	16.7	17.1	15.9	16.3	16.3	16.7	17.1
	12H	15.8	16.3	16.3	16.7	17.1	15.8	16.3	16.3	16.7	17.1
8H	4H	15.7	16.2	16.2	16.6	17.0	15.8	16.2	16.2	16.6	17.0
	6H	15.9	16.3	16.4	16.7	17.2	15.9	16.3	16.4	16.7	17.2
	8H	16.0	16.3	16.4	16.8	17.2	16.0	16.3	16.4	16.8	17.2
	12H	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2
12H	4H	15.7	16.2	16.2	16.6	17.0	15.7	16.2	16.2	16.6	17.0
	6H	15.9	16.3	16.4	16.7	17.2	15.9	16.3	16.4	16.7	17.2
	8H	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2	16.0	16.3	16.5	16.7	17.2

Variation of the observer position for the luminaire distances S		
S = 1.0H	+0.8 / -1.4	+0.8 / -1.4
S = 1.5H	+2.0 / -2.4	+2.0 / -2.4
S = 2.0H	+3.5 / -3.1	+3.5 / -3.1
Standard table	BK02	BK02
Correction Summand	-1.9	-1.9

Corrected Glare Indices referring to 3600lm Total Luminous Flux

Código de gama de producto	CR434B [CR434B]
Tipo de la lámpara	LED48 [Módulo LED 4800 lm]
Color de luz	830 [Blanco calido 830]
Temperatura de color de la lámpara	3000 [3000 K]
Técnicos	
Índice de rendimiento cromático	> 80 [> 80]
Flujo luminoso total	3500 Lm
Eficacia luminosa	75 Lm / W
Eléctrico	
Rendimiento de las instalaciones	75 W [75 W]
Tensión de alimentación	220-240 V [220 to 240 V]
Frecuencia de línea	50-60 Hz [50 to 60 Hz]
Tensión de la señal de control	0-16 V [0-16 V DC DALI]
Mecánico	
Geometría	W60L60 [Ancho 0.60 m, longitud 0.60 m]
Material de la carcasa	STL [de acero]
Material Reflector	ALU [Aluminio]
Material de la cubierta óptica	AC [Acrylic]
Datos del Producto	
Código de producto	910501978003
Nombre de Producto	CR434B LED48/830 PSD W60L60 AC-MLO PI
Nombre de pedido del producto	CR434B LED48/830 PSD W60L60 AC-MLO PI
Piezas por caja	0
Cajas por caja exterior	1
Código de barras de la caja - EAN3	8717943918898
Código logístico (s) - 12NC	910501978003
Peso neto por pieza	12.300 kg

Tabla.3.11. Hoja de datos TMX204 para la Bodega del C.S.A.

Fuente: Philips, Autor.

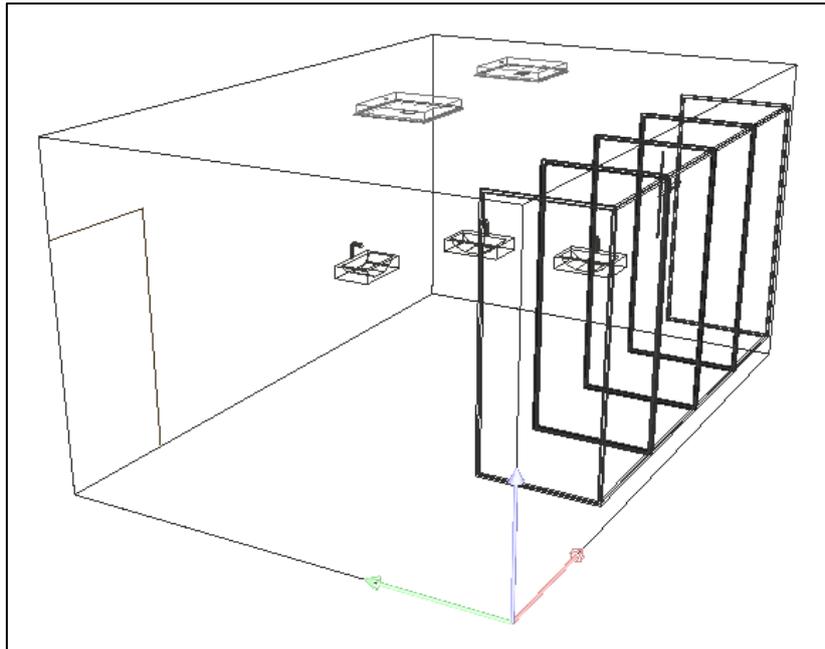


Figura.3.27. Proyecto en DIALux 4.11 del baño para el C.S.A.

Fuente: Autor.

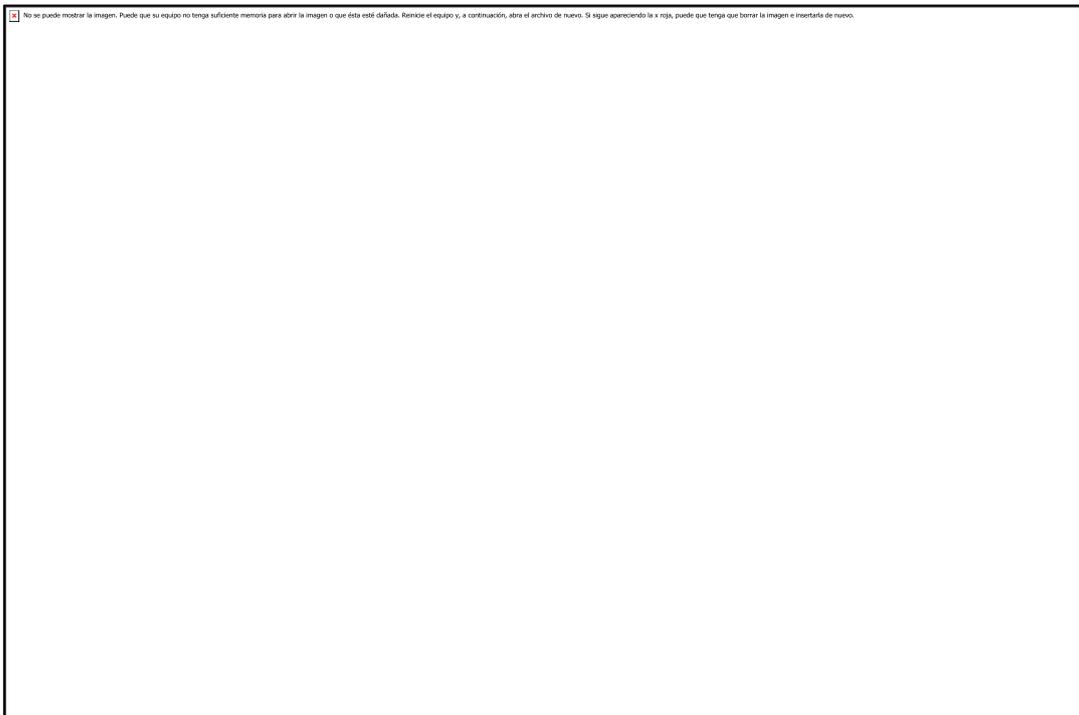


Figura.3.28. Resumen de resultados obtenidos con el programa para los baños del C.S.A.

Fuente; DIALux 4.11, Autor.

Con la utilización de este tipo de luminarias y con la utilización de una luminaria en el baño se consigue una luminancia en las paredes de 16 fc que en sistema internacional daría como resultado de 172.15 cd/m² que es igual a 172 lúmenes mismos que se encuentran dentro del rango establecido por la reglamentación del código de trabajo.

5. ESTUDIO DE LUMINOSIDAD PARA LAS FOSAS.

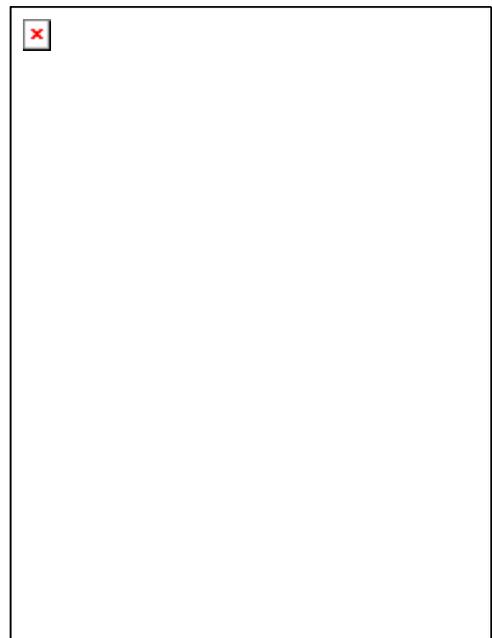
El código de trabajo define como mínima la cantidad de 500 luxes para las áreas donde se necesite una fina distinción de detalles, teniendo en cuenta las dimensiones de la bodega y cuarto de herramientas de 10x4.5 metros pasamos a realizar el análisis de luminosidad. De igual manera que en el caso anterior se a optado por las luminarias Philips El tipo de luminarias que se ha seleccionado para esta área son las PHILIPS 471TMS 1xTL5-49W HFP WB (1.000) con las siguientes características técnicas:

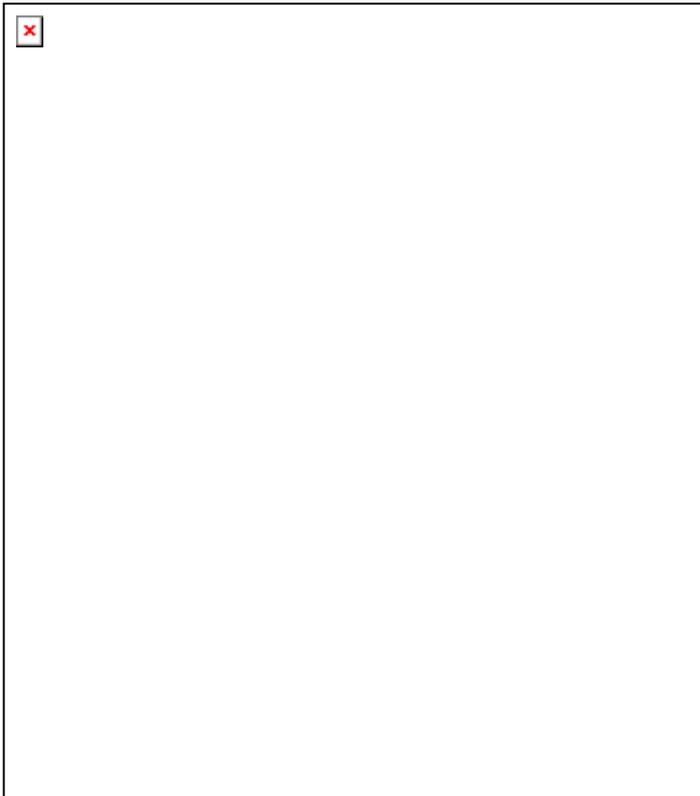
HOJA DE DATOS PHILIPS

471TMS 1xTL5-49W HFP WB (1.000)



Luminaire classification according to CIE: 100
 CIE flux code: 43 78 98 100 102
 PHILIPS 471TMS 1xTL5-49W HFP WB
 Article No.:
 Luminous flux (Luminaire): 4462 lm
 Luminous flux (Lamps): 4375 lm
 Luminaire Wattage: 55.0 W
 Luminaire classification according to CIE: 100
 CIE flux code: 43 78 98 100 102
 Fitting: 1 x TL5-49W/840 (Correction Factor 1.000).





Código de gama de producto	471TMS [471TMS]
Número de lámparas	1 [1 pc]
Tipo de la lámpara	TL5 [TL5]
Potencia de lámpara	49 W [49 W]
Kombi	No
Equipo	HFP [HF Actuador]
Óptica	WB [Haz ancho]
Alumbrado de emergencia	No
Conmutación independiente	No
Conexión	CI [conector interno]
Clase de seguridad	CLI [Seguridad clase I]

Código de pedido	910823211212
Código de producto	910823211212
Nombre de Producto	471TMS 1xTL5-49W HFP WB CI
Nombre de pedido del producto	471TMS 1xTL5-49W HFP WB CI
Piezas por caja	0
Cajas por caja exterior	1
Código de barras de la caja - EAN3	6418147321126
Código logístico (s) - 12NC	910823211212
Peso neto por pieza	3.350 kg

Tabla.3.12. Hoja de datos TMX204 para la Bodega del C.S.A.
Fuente: Philips, Autor.

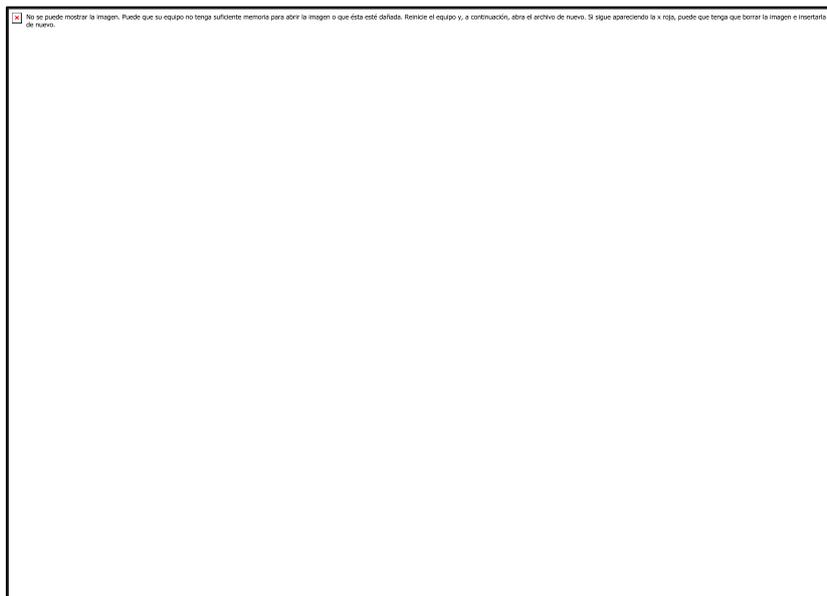


Figura.3.29. Proyecto en DIALux 4.11 de iluminación de la fosa para el C.S.A.
Fuente: Autor.

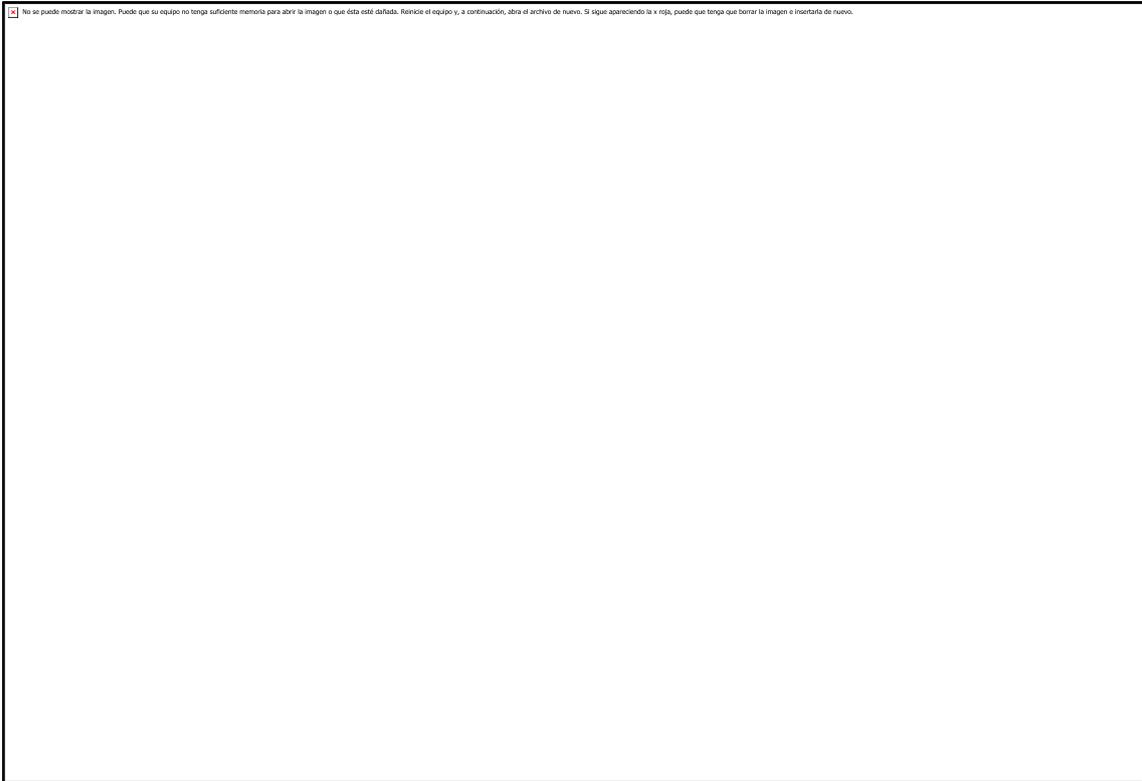


Figura.3.30. Resumen de resultados obtenidos con el programa para la fosa del C.S.A.
Fuente: DIALux 4.11, Autor.

Con la utilización de este tipo de luminarias y con la utilización de 2 luminarias en la fosa se consigue una luminancia en las paredes de 90 fc que en sistema internacional daría como resultado de 968.75 cd/m² que es igual a 968 lúmenes mismos que se encuentran dentro del rango establecido por la reglamentación del código de trabajo.

3. SEGURIDAD , HIGIENE Y DISTRIBUCIÓN DE EQUIPAMIENTOS

Se dice con cualesquier empresa la seguridad tiene el objetivo de obtener la prevención de accidentes dentro de la empresa, esta es una responsabilidad de línea. Dicha prevención abarca prevenciones de accidentes, de robos, y de incendios siendo de primordial importancia para el diseño del centro la última.

Las razones por las cuales se establecen buenos estándares de seguridad y salud en el trabajo pueden ser de origen moral, económico y legal. De origen moral debido a que un empleado no debería correr riesgos, de origen económico porque la falta de seguridad e higiene incrementan los gastos administrativos, y legal porque son requerimientos legales para toda empresa.

Las condiciones de trabajo representan la manera y factores que afectan al trabajo del empleado, y son normas que fijan los requisitos para la defensa de salud y la vida de los empleados

El ambiente de trabajo en cambio implica el espacio y medio físico en el cual se desarrollan las actividades de trabajo a este le afectaran circunstancias de riesgos físicos químicos o biológicos tales como temperaturas, radiaciones, afecciones a la piel, afección de microorganismos etc.

El objetivo primordial de la seguridad e higiene en el trabajo es el de la aplicación de medidas técnicas, medicas, psicológicas , y de gestión , que permitan el desarrollo de actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo tanto de sus condiciones como de su ambiente.

La reglamentación y condiciones básicas de seguridad y de salud en los centros de servicio mecánico automotriz y no solamente en estos sino en la industria condicionan el entorno de trabajo, siempre será un conjunto de normas y medidas destinadas a proteger la salud de los trabajadores para prevenir accidentes laborales y promover el cuidado de los equipos, vehículos, herramientas y materiales la eficacia de estas normas esta en respetarlas y hacerlas respetar.

La prevención en un C.S.A. se concentra en la protección de:

1. Vista
2. Quemaduras e incendios
3. Contaminación química y biológica
4. Accidentes en máquinas y elementos en movimiento.
5. Ruido
6. Inhalación de gases contaminantes
7. Cortaduras y golpes

8. Descargas eléctricas

1. DISTRIBUCIÓN DE EXTINGUIDORES DE INCENDIOS.

Las leyes y normativas descritas por el IESS y el código de trabajo descritas en la sección 3.2 establecen las especificaciones de ubicación de equipamiento contra incendios.

Con esta información reglamentaria se establece la distribución de los dispositivos de seguridad para fuegos de clase A de la siguiente manera:



Figura.3.31.Diagrama de distribución de extinguidores en el C.S.A.

Fuente: Autor.

1. CAPACITACIÓN NECESARIA Y PLANIFICACIÓN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

La capacitación en el bien de la seguridad de los trabajadores de cualquier tipo de empresa es primordial y como se dijo anteriormente una responsabilidad de línea.

Por lo tanto tener preparados a los trabajadores para reaccionar ante cualquier riesgo de incendios dentro del taller es sumamente importante, dicha capacitación deberá ser impartida por los jefes de taller o directores en su caso a, técnicos, mecánicos y operadores de flota extendiéndose así la capacitación.

La planificación ante todo requerirá la responsabilidad de todo el personal q labore en el C.S.A. , las condiciones de trabajo, las áreas de aplicación, la adaptación del hombre al trabajo y la aplicación de principios tales como instrucciones de seguridad a nuevos empleados supervisiones y de la extensión del plan de seguridad fuera de la empresa.

2. DISTRIBUCION DE TOMAS DE AGUA

La distribución de agua dentro del C.S.A. se hace necesaria tanto por razones de salubridad como por razones de seguridad, y necesaria también para la realización de las operaciones de trabajo. Por lo que se ha determinado la siguiente distribución de tomas de agua necesaria en el taller.



Figura.3.32.Diagrama de distribución de tomas de agua para el C.S.A.

Fuente: Autor.

3. DISTRIBUCIÓN DE TOMAS DE AGUAS RESIDUALES CONTAMINADAS CON HIDROCARBUROS.

Las aguas contaminadas con hidrocarburos merecen un trato especial y diferente a las aguas normales servidas dado su alto poder contaminante por lo que su tomas especiales se han determinado según los espacios donde incurrirá dicha contaminación.



Figura.3.33.Diagrama de distribución de tomas de agua con hidrocarburos para el C.S.A.

Fuente: Autor.

2. SEÑALIZACIÓN DEL C.S.A.

La señalización es una de las obligaciones primordiales que debe cumplir cualquier empresa y está íntimamente relacionado con la seguridad, las señales permiten; identificar y localizar los medios de evacuación, protección, primeros auxilios, información en caso de emergencias, de guía a los trabajadores de situaciones de emergencia o en determinadas maniobras peligrosas, de alerta a los trabajadores sobre medidas de protección y de indicación sobre los determinados riesgos, prohibiciones y obligaciones que deben cumplir los trabajadores.

Para que la señalización sea efectiva y eficiente se necesitara que esta esté acompañada de una información y capacitación sobre su utilidad en el C.S.A.

Codificación de colores para la señalización:

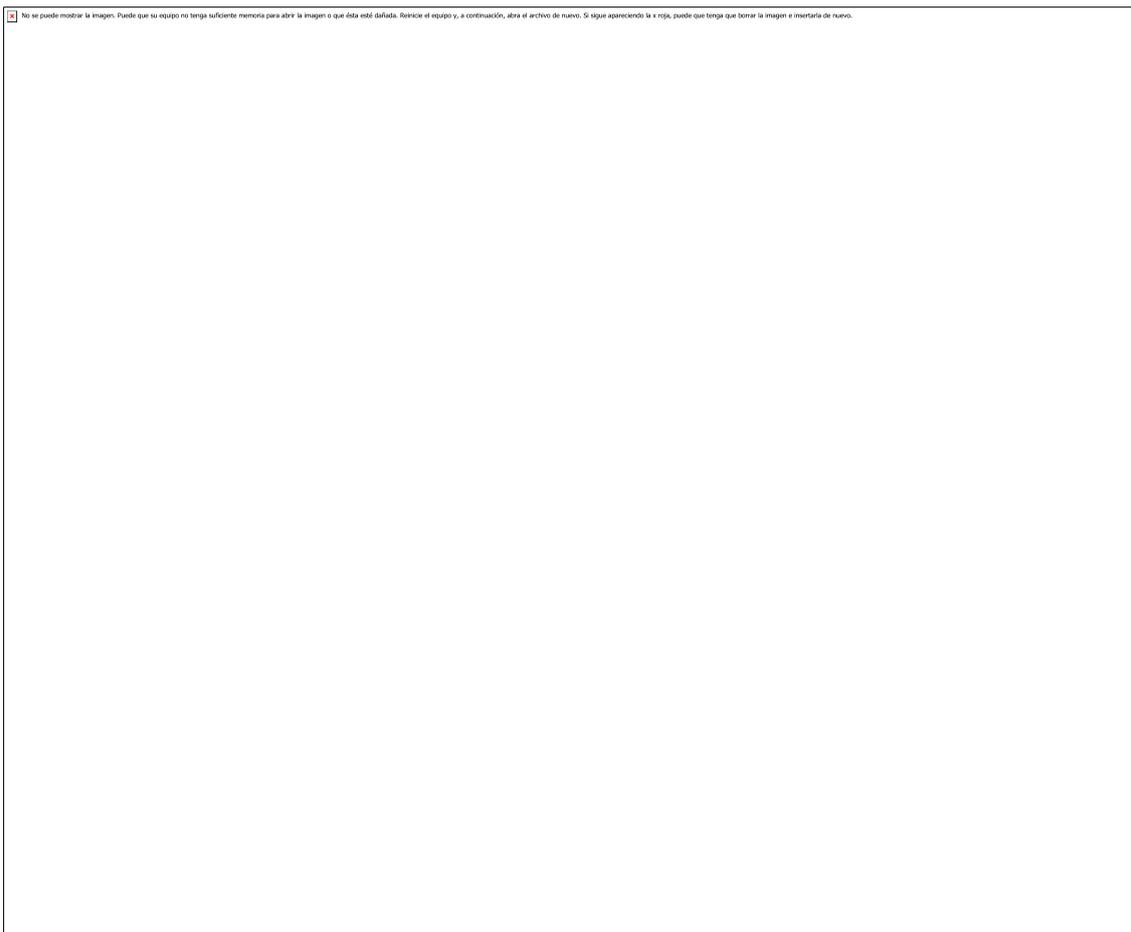


Tabla.3.13. Tipificación de colores de la norma INEN 439 para el C.S.A.
Fuente: INEN 439, Autor.

La señalización es una técnica de prevención complementaria esta no sustituye a las medidas de prevención ni a la información y formación de los trabajadores, ya que no elimina el riesgo por si mismo.

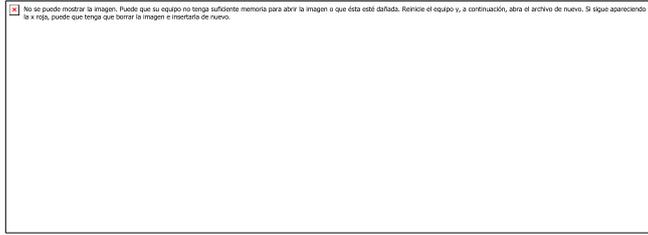


Tabla 3.14. Tipificación de colores para señalización del C.S.A.
Fuente: Código de trabajo, Autor.

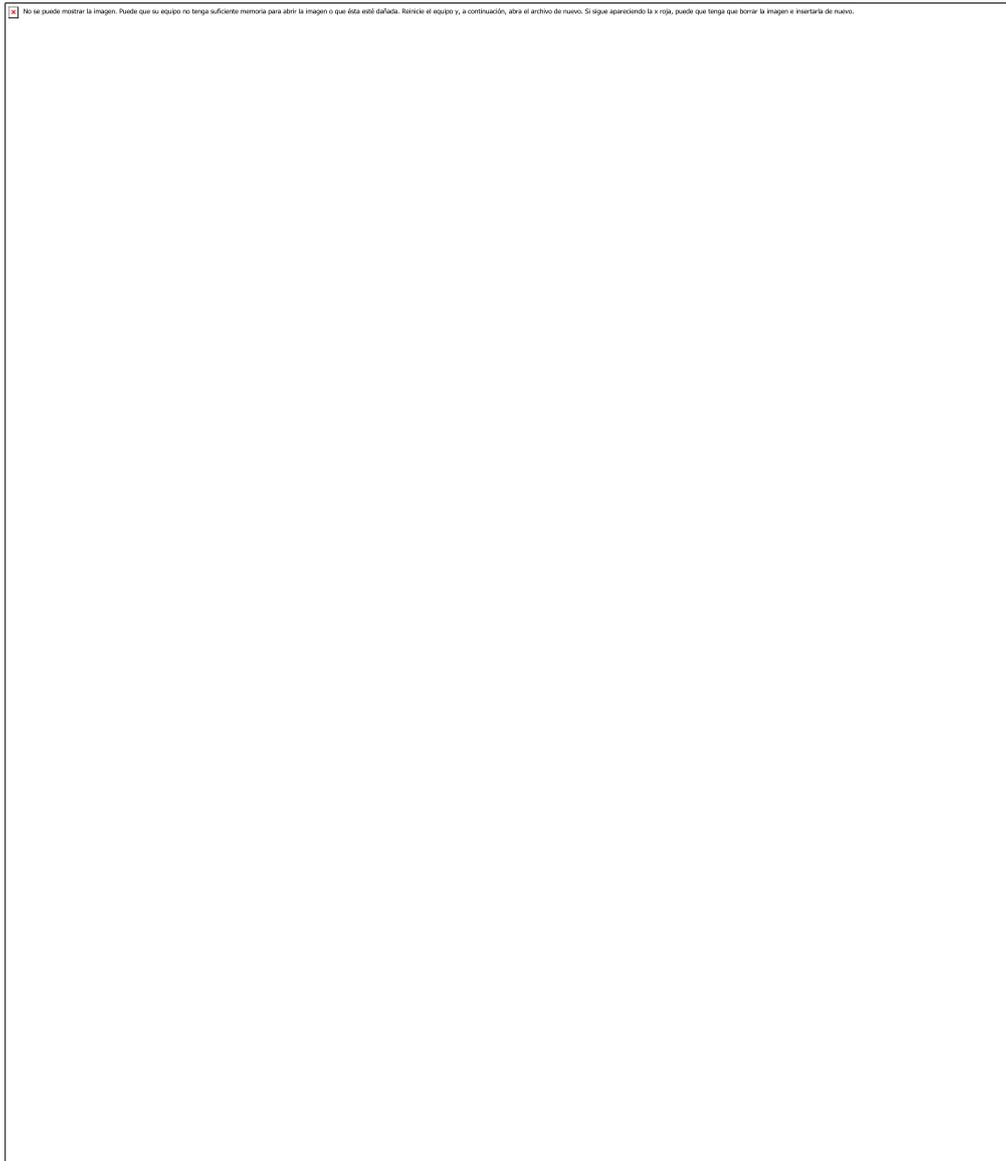


Figura.3.33. Tipificación para señalización del C.S.A.
Fuente: INEN 439, Autor.

1. SEÑALIZACIÓN PARA EL ÁREA DE TRABAJO DEL C.S.A.

Es indispensable conocer y entender cada una de las señalizaciones en el área de trabajo ya que estas nos indicaran sobre los cuidados y ciertas obligaciones que debemos cumplir en el momento de realizar determinadas tareas en el área de trabajo para mantener la salud y proteger la integrada física.

El área de trabajo siempre está expuesta a agentes químicos, riesgos de incendios y acciones de agentes corrosivos por lo tanto las señales que deben utilizarse en el área de trabajo del C.S.A son las siguientes:

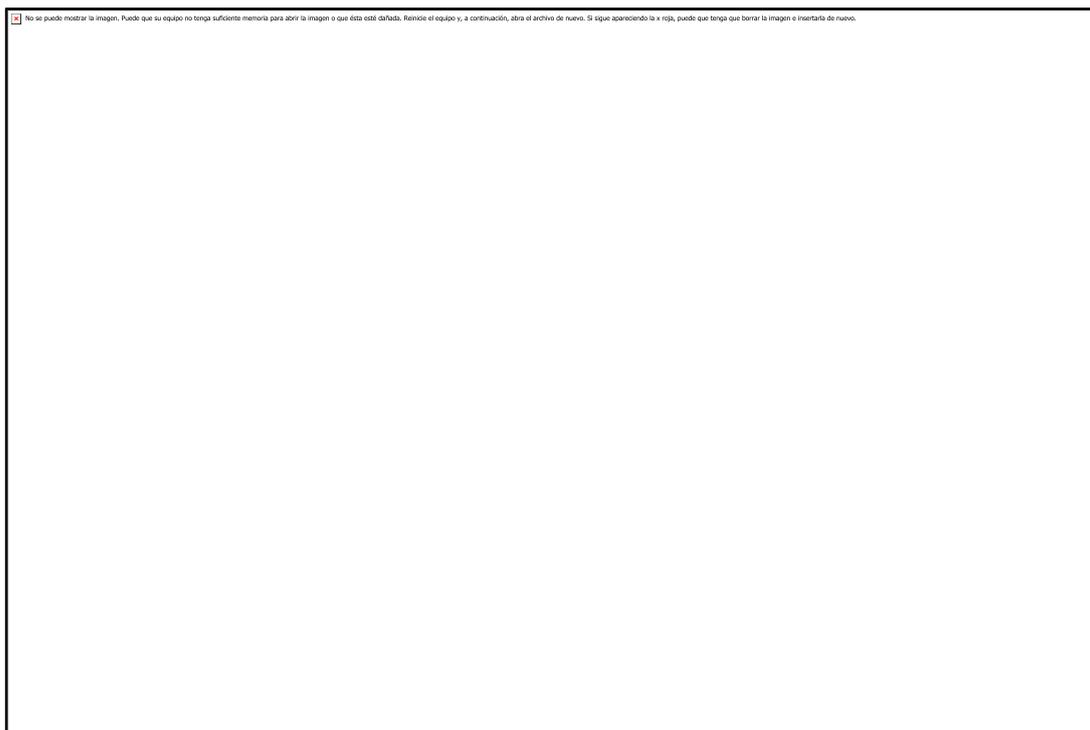


Figura.3.34. Tipificación grafica para señalización del C.S.A;.
Fuente: INEN 439, Autor.

Así mismo dentro del taller se hace necesario la utilización de diferentes tipos de implementación de protección misma que también debe ser obligatoria dentro del C.S.A. para la prevención de accidentes yd e la salud de los trabajadores el

cumplimiento y vigilia de estas normas deberá estar a cargo del jefe de taller o director en su caso.

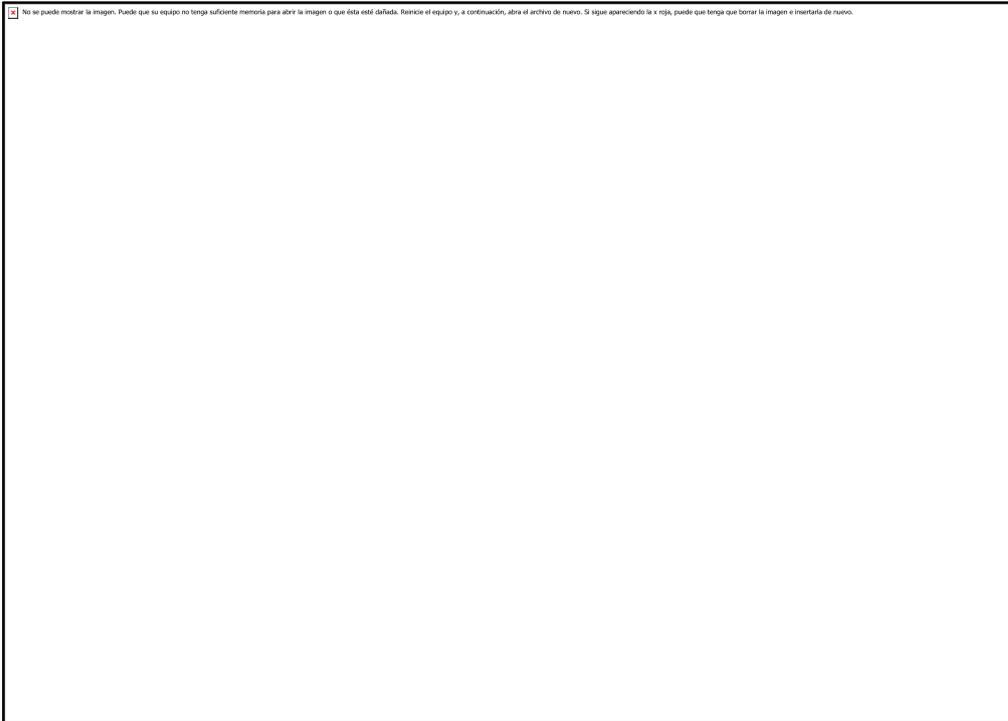


Figura.3.35. Tipificación grafica para señalización de implementos de protección para el C.S.A;

Fuente: INEN 439, Autor.



Figura.3.36. Tipificación grafica para señalización de implementos de seguridad para el C.S.A.

Fuente: INEN 439, Autor.

2. SEÑALIZACIÓN PARA EL ÁREA DE MÁQUINAS DEL C.S.A.

El área de máquinas constituye la parte en la cual se instalan toda la maquinaria necesaria para el funcionamiento de ciertos equipos del C.S.A. En esta área se encuentran compresores, generadores, fuentes de alta tensión, de gas, y de productos inflamables. En si es el área más peligrosa del centro ya que en ella se encuentran la mayor cantidad de riesgos por unidad de área.

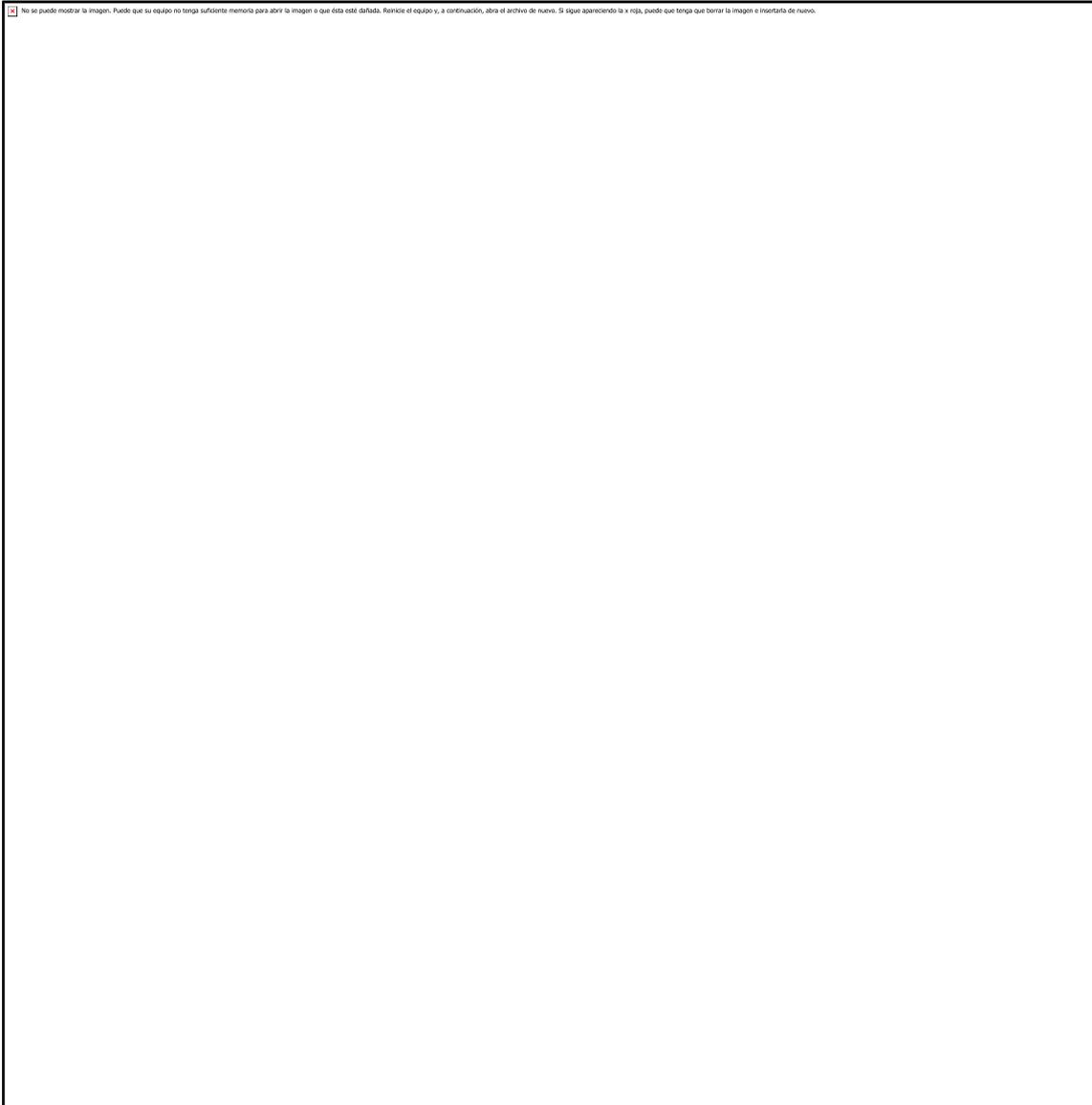


Figura.3.37. Tipificación grafica para señalización de peligros en el C.S.A.;
Fuente: INEN 439, Autor.

3. IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN DE SEGURIDAD PARA EL C.S.A.

Los equipos de protección individual son cualquier útil o dispositivo de seguridad que pueda proteger al trabajador y elimina las consecuencias de una situación de riesgo o en su caso disminuye la gravedad de los mismos, además esta se

utilizara siempre y cuando los riesgos no se puedan evitar con la utilización de medios técnicos adecuados.

1. PROTECCIONES DE LA VISTA Y ROSTRO.

Este tipo de protección ayuda a evitar la proyección de partículas sólidas, líquidos y corrosivos de radiaciones nocivas y atmosferas dañinas, este tipo de protección se compone de gafas, máscaras y pantallas mismas que cubren el rostro del trabajador, las pantallas de soldadura por ejemplo protegen de las radiaciones con la acción de un adecuado filtro, así como del impacto de partículas.



Figura.3.38. Implementos de protección para vista y rostro para el personal del C.S.A.
Fuente: Dorec, Autor.

2. PROTECCIONES PARA LOS OÍDOS.

Son encargados de proteger el trauma sonoro que se produce por una exposición producida y prolongada a un nivel de ruido y se pueden ser tapones orejeras o cascos que cubran el pabellón extremo del oído.

Tratan de evitar enfermedades psíquicas producidas por el exceso e ruido tales como estrés y alteraciones del sueño, fisiológicas tales como la pérdida de la capacidad auditiva y sociológica tales como la alteración en la comunicación y el rendimiento.

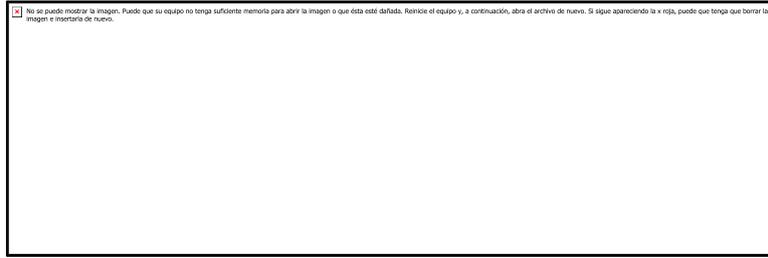


Figura.3.39. Implementos de protección auditiva para el personal del C.S.A.

Fuente: Dorec, Autor.

3. PROTECCIONES PARA MANOS Y BRAZOS.

Están destinadas a la protección ante riesgos mecánicos, eléctricos, químicos y térmicos, estos se componen de guantes, manoplas, mitones dediles y manguitos. Los guantes tendrán que ser aislantes de electricidad y resistentes a ataques de agentes químicos como los combustibles, y disolventes.

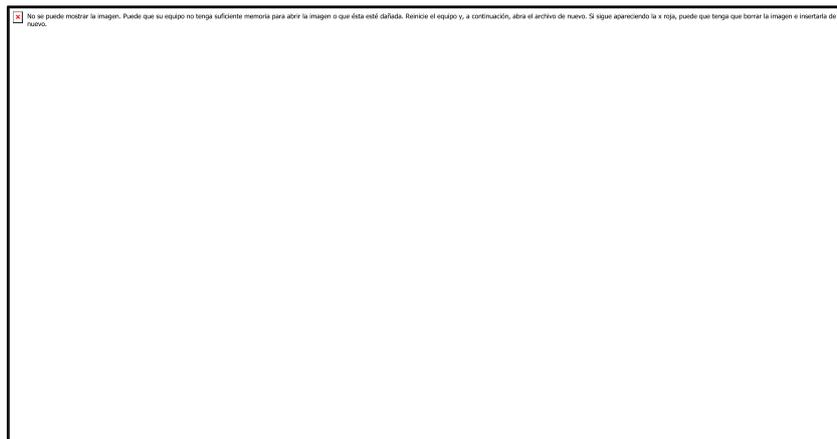


Figura.3.40. Implementos de protección de la piel para el personal del C.S.A.

Fuente: Dorec, Autor.

4. PROTECCIONES PARA PIES Y PIERNAS.

Al igual que los brazos y piernas pueden estar sometidos a varios riesgos como químicos, eléctricos, mecánicos y térmicos, dicha protección se basa en cubrir la extremidad mediante botas, zapatos con punta de acero, plantillas de seguridad, también resistentes a la humedad y deben ser aislantes eléctricos.

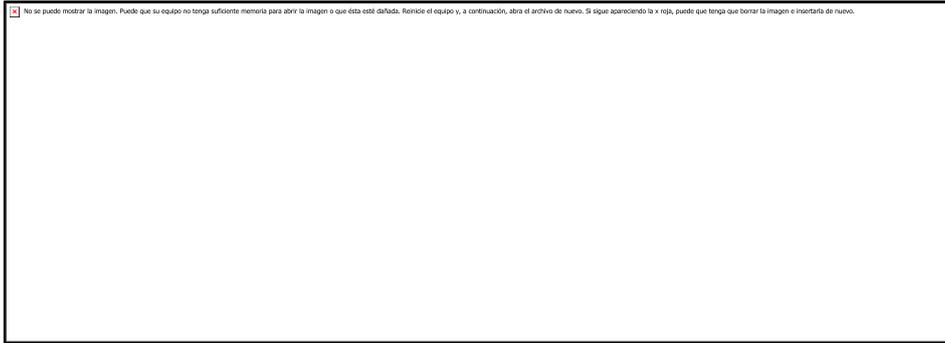


Figura.3.41. Implementos de protección de las piernas para el personal del C.S.A.
Fuente: Dorec, Autor.

5. PROTECCIONES PARA LAS VIAS RESPIRATORIAS.

La atmosfera y sobre todo el aire en el cual se trabaja debe ser respirable cuya concentración de oxigeno debe ser la adecuada para tal fin, estos protectores dependiendo del medio ambiente, tienen por finalidad la protección contra enfermedades respiratorias tales como rinitis , sinusitis, enfisema, aumento de peligrosidad de cáncer bronquial entre otras.

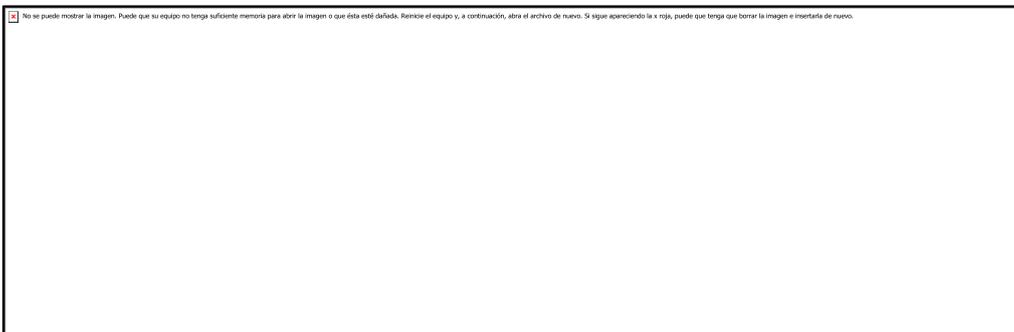


Figura.3-42. Implementos de protección de las vías respiratorias para el personal del C.S.A.
Fuente: Dorec, Autor

4. IMPLEMENTOS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS QUÍMICOS C.S.A.

En la reparación y mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada se utilizan muchos materiales orgánicos y sintéticos que pueden reciclarse, y tratarse adecuadamente para evitar la contaminación del medio ambiente, el desecho de estos al drenaje causaría daños severos a la naturaleza.

Los C.S.A. generan desechos tales como:

1. Grasas y aceites usados.
2. Solventes
3. Ácidos
4. Arenas, sílices
5. Aerosoles
6. Hidrocarburos

La mejor manera para deshacerse de este tipo de residuos es la búsqueda de la forma adecuada de eliminarlos y reciclarlos según se ale caso.

1. IMPLEMENTOS PAR LA ELIMINACIÓN DE HIDROCARBUROS DEL AGUA.

Todos los residuos provenientes de las aguas servidas del taller contendrán residuos de hidrocarburos del tipo no emulsionados, para poder conseguir la eliminación de los hidrocarburos del agua es decir separarlos para posteriormente darles otro trato de eliminación se utilizan equipos especiales como los separadores de acción por gravedad que consiste en separar el agua de los hidrocarburos mediante la acción de la gravedad y de un filtro especiales contenidos en ellos.

Los separadores pueden ser fabricados de diverso tipos de materiales tales como poliéster, plástico y otros tipos de materiales inoxidables, estos van en mucho de los casos bajo tierra en una base arenosa sobre hormigos de las mismas dimensiones que el separador con dos conexiones una de entrada y otra de salida del agua ya sin hidrocarburos. Diversas empresas que se dedican a la fabricación de este tipo de separadores tales como AquaLimpia proporcionan una diversa gama de separadores, entre ellos están los de tipo para talleres y la industria que se ajusta a los requerimientos de un C.S.A.

Características	Dimensiones	Zonas
<p>Fabricado en PRFV, 500 L, con decantador y obturador.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal máximo 1,5 l/seg. - Salidas de Hidrocarburos a 5 mg/l - Sistema para vaciado de aceites opcional. 	<p>- Diámetro: 0,95 m; Altura: 0,95 m.</p> <p>- Tuberías: 110 mm</p>	<ul style="list-style-type: none"> - zona de decantación con el filtro lamelar coalescente de alto rendimiento. - Zona de separación con el obturador automático. - Separador provisto de tapa, también en PRFV.

Tabla.3.14. Especificaciones dimensionales para el separador de hidrocarburos para el C.S.A.

Fuente: INEN 439, Autor.



Figura.3.43. Separador de hidrocarburos para el C.S.A.

Fuente: AquaLimpia, Autor.

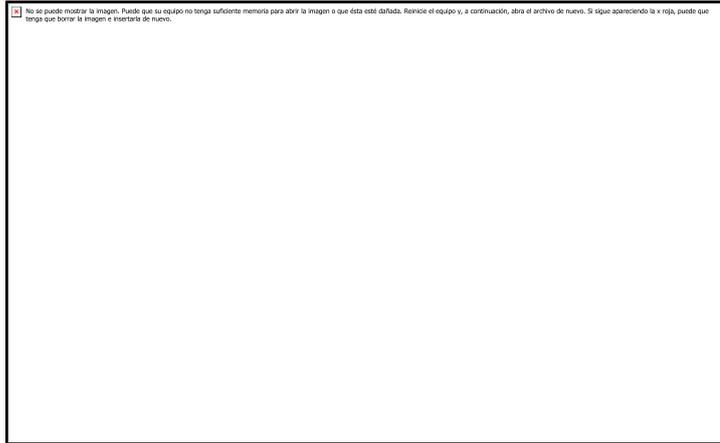


Figura.3.44. Modelo del separador de hidrocarburos para el C.S.A.

Fuente: AquaLimpia, Autor.

2. PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE LOS ACEITES Y GRASAS.

El aceite usado es un residuo peligroso cuyo mal manejo presenta riesgos para la salud y el medio ambiente, ya que su composición química a más de contener compuesto que tiene el aceite virgen, los aceites usados presentan contaminantes tales como sulfurados, compuesto orgánicos compuestos clorados, metales pesados como el plomo, agua anticongelante etc.

Para realizar los cambios de aceites de motores, caja de cambio, diferenciales, hidráulicos y demás, se deben tomar en cuenta los mejores procedimientos y practicas esto es en una estandarización de procedimientos a seguir. En cuanto a lo que e refiere a los filtros de aceite estos antes de su almacenaje deben tener su respectivo drenaje, perforando su parte superior y colocarlos boca abajo sobre una rejilla en donde se encuentren los demás aceites usados para el reciclaje a una empresa autorizada para tal procedimiento.

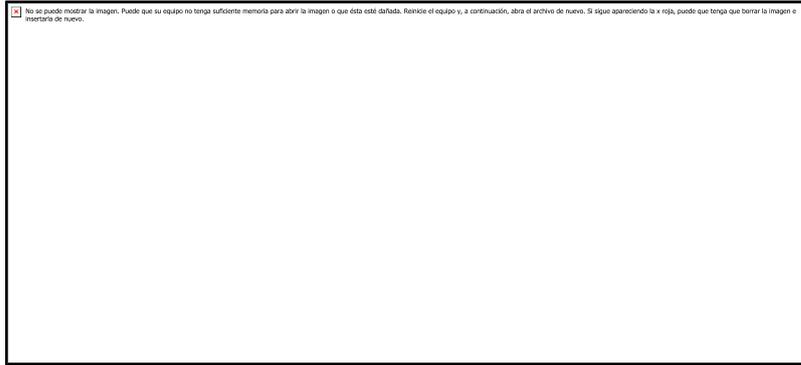


Figura.3.45. Depósitos para el almacenamiento de aceites residuales C.S.A.
Fuente: AquaLimpia, Autor.

3. PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE LOS REISDUOS.

La gestión de residuos, es la recolección transporte, procesamiento y reciclaje de los materiales desechos, en este ámbito en el C.S.A. se deberá realizar la recolección clasificada de los residuos sólidos para su posterior transporte y su adecuado eliminación.

Dentro de estos estarán los reciclables mismos que corresponden aquellos residuos que mediante un proceso físico-químico o mecánico se puede obtener un nueva materia prima o un nuevo producto

El reciclado del plástico, aluminio, y vidrio se aplica a las sustancias de similares estructuras que carecen de un punto fijo de evaporación, es un proceso que consiste en recolectarlos, limpiarlos y seleccionarlos por tipo de material y fundirlos de nuevo para utilizarlos como materia prima de nuevos productos.

El reciclaje tiene como consecuencia la reducción de residuos, el ahorro de energía, y la contaminación del aire por lo que en un proceso de reciclado en una empresa es una ganancia por donde se vea en todos los aspectos.



Figura.3.46. Depósitos para el almacenamiento residuos sólidos del C.S.A.
Fuente: AquaLimpia, Autor.

Existe así también un tipo de materiales para los cuales no existe una tecnología de reciclaje causan un impacto negativo al medio ambiente ya que su descomposición es muy lenta tales como papeles, etiquetas, bobillas, tubos fluorescentes, latas con sustancias toxicas etc. Para las cuales también se debe de tener un trato especial en el C.S.A.

CAPITULO IV

DISEÑO DEL MODELO ADMINISTRATIVO PARA EL CENTRO DE SERVICIO MECÁNICO AUTOMOTRIZ DEL ILUSTRE MUNICIPIO DEL CANTÓN DÉLEG.

4.1 ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS PARA EL C.S.A.

La administración de procesos está establecida por la planeación y el manejo de las actividades que sean necesarias para lograr un alto nivel de desempeño y de eficiencia controlando los tiempos, satisfacción y bienestar de la empresa.

El hecho de manejar procesos comprende el diseño de los mismos para la satisfacción de las demandas de la empresa de modo que el desempeño sea el esperado, resulta entonces en planificar, organizar, dirigir y controlar dichos procesos. El enfoque clásico de la administración destaca los principales principios para la sistematización gerencial, los cuales son; subordinación, unidad de mando, la unidad de dirección, la centralización, la jerarquía, división del trabajo, autoridad, responsabilidad, disciplina, remuneración, orden, equidad, estabilidad, iniciativa y el espíritu de equipo. Todos estos encaminados a la *Administración general e industrial*.

Los pasos para que en el C.S.A. se lleve a cabo una buena administración de procesos serán:

La identificación de los procesos principales que tendrá que ver con los objetivos principales del centro de servicio mecánico automotriz y el análisis de los procesos como se mencionó en el capítulo 2 en el estudio de factibilidad de gestión donde mediante la práctica y el diagrama de flujo de procesos se pudo identificar puntos de retraso o innecesarios a la vez optimizando así los procesos.

La evaluación es parte primordial de la administración de procesos porque con ella se consiguiera la retroalimentación del sistema administrativo, solo evaluando se podrá determinar qué tan efectiva es cualquier administración.

4.2 MODELO ADMINISTRATIVO PARA EL C.S.A.

Las empresas van asimilando representaciones adaptativas y generalizadas a las necesidades de estas a través de técnicas, procedimientos y sistemas administrativos, a esto se le conoce como los modelos administrativos.

Las características de los modelos administrativos es que van orientados para producir un cambio, requiere el uso de varias herramientas, cambian el desempeño del recurso humano de la empresa, y se implementan para mejora algún aspecto débil de la organización.

El enfoque del modelo administrativo para el C.S.A. será básicamente en el uso de tecnologías con un mínimo de coste para la municipalidad, también en el análisis de los datos y resultados obtenidos con la administración y sobre todo la retroalimentación mediante la evaluación para poder establecer planes basados en los previos análisis de datos y de encaminar a la administración así nuevas tendencias.

4.3 GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001 E ISO 14001 APLICABLE AL C.S.A.

La Organización Internacional de Normalización I.S.O. a través de comités técnicos tiene la tarea de preparación de normas internacionales y entre estas esta la 9001 que trata sobre la adopción de un sistema de gestión de calidad estratégica de una organización, está generalizada de tal manera que su aplicación se la puede realizar a cualquier organización sin importar su tipo tamaño y producto suministrado o servicio.

Según esta norma las organizaciones deben determinar los procesos para la gestión de calidad, determinar la secuencia de estos procesos. Determinar los criterios para que estos procesos sean eficaces, asegurarse de la disponibilidad de recursos para el seguimiento de los procesos, realizar las mediciones y seguimientos en cuanto se pueda, e implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados.

Todas estas acciones apoyaran a la organización a tener una gestión de procesos de calidad al igual que la 14001 de gestión ambiental lo que ayudara al cumplimiento eficaz y efectivo de sus operaciones y tareas del C.S.A de manera amigable con el medio ambiente.

4.4 NORMA OHSAS 18001 APLICABLE AL C.S.A.

Esta es una norma para sistemas de gestión de salud y seguridad laboral que se refiere a unas numerosas especificaciones sobre salud y seguridad en el trabajo, realizadas por el instituto de estándares británico.

La aplicación de esta norma ofrece tener un ambiente de trabajo mucho más seguro y saludable, demuestra el claro compromiso de la seguridad de la empresa para con los empleados lo que les motiva a ser más eficientes y productivos, permite también reducir los costos de la empresa ya que al reducir los accidentes significa un menos tiempo de inactividad menos caro.

4.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PARA EL C.S.A.

Una estructuración organizacional hace referencia a la manera en que se dividen, se coordinan y se agrupan las actividades de la organización, promueve la colaboración mejorando su efectividad y eficiencia en las comunicaciones, esta estructura crea líneas definidas de autoridad y responsabilidad, siempre está a la orden de nuevos cambios, establece de mejor manera los objetivos, suministra métodos, evita retrasos, elimina la duplicación de esfuerzos.

La finalidad de la estructura organizacional para el C.S.A.es la de mejorar el rendimiento de la utilización de recursos, delimitar las responsabilidades, establecer procesos de comunicación, lograr una acción efectiva muy eficiente, y definir los objetivos.

El organigrama estructural de la ilustre municipalidad establece como encargados directos de la planificación y prevención del mantenimiento de los vehículos al área de proveeduría y bodega quienes son los encargados de dicha planificación.

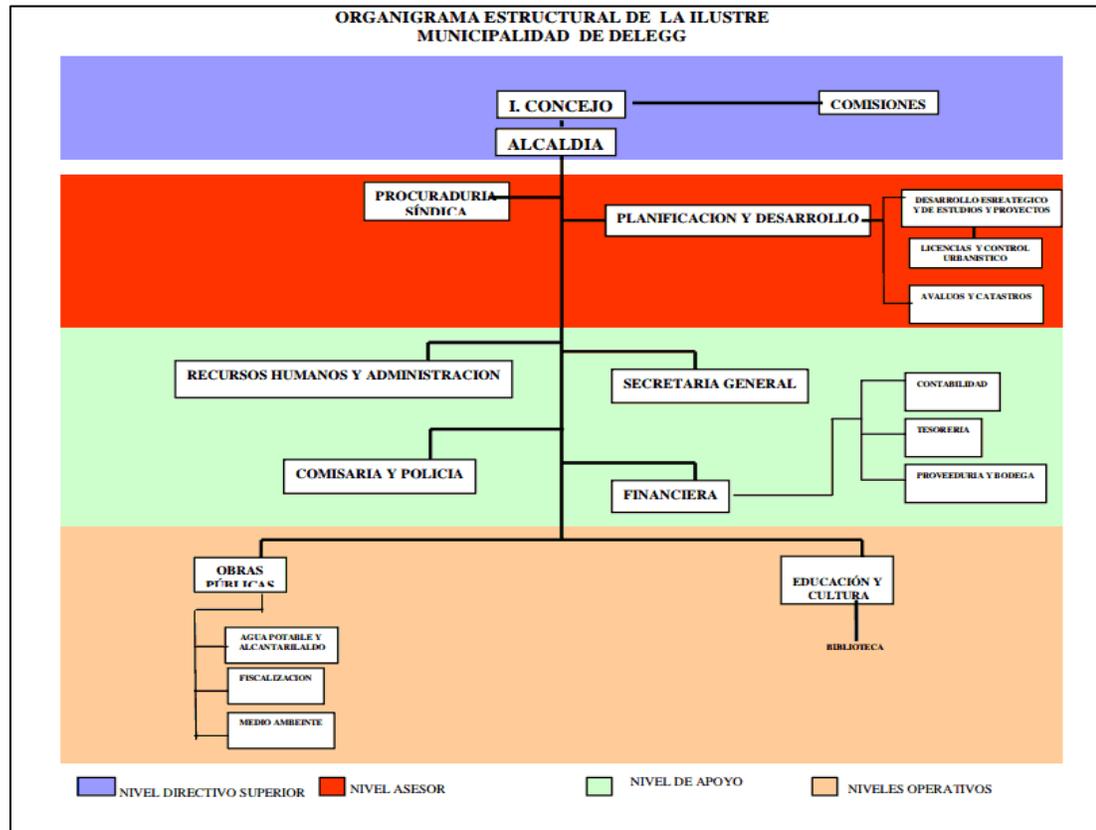


Figura.4.1. Organigrama estructural del G.A.D. Déleg.

Fuente: G.A.D. Déleg, Autor.

Es un tipo de organigrama mixto que muestra las jerarquías de la empresa municipal donde se delimitan las funciones y responsabilidades de cada una de las áreas administrativas de la empresa en orden jerárquico y de niveles.

Para el centro de servicio automotriz se plantea una administración en la cual se encuentre la dirección en colaboración con las áreas de financiación, bodega y gestión del medio ambiente para poder desarrollar las actividades de la mejor manera posible y con la idea de absorber el personal que dispone el municipio para las tareas de cooperación en las labores del centro.

Esta propuesta se basa en las necesidades de personal y coordinación de operaciones para la optimización del funcionamiento de toda la flota de vehículos, maquinaria y equipos.

La propuesta de la estructura organizacional sigue como:

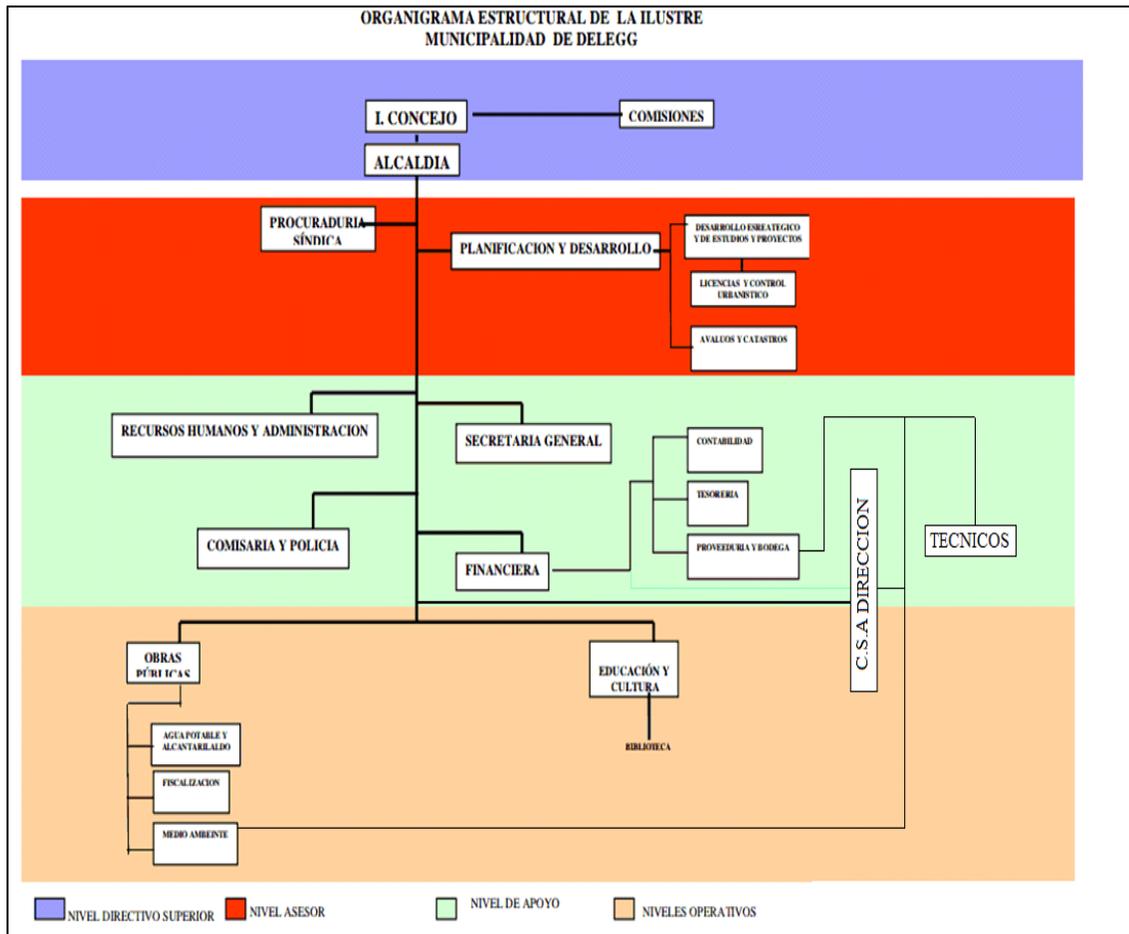


Figura.4.2. Propuesta del organigrama estructural para el G.A.D. Déleg
Fuente: G.A.D. Déleg, Autor

4.6 DIRECCION PARA EL C.S.A.

La dirección es la aplicación de conocimientos en la toma de decisiones de una manera apropiada para conseguir los objetivos para la organización.

“Dirigir: Es la influencia o capacidad de persuasión ejercida por medio del Liderazgo sobre los individuos para la consecución de los objetivos fijados; basado esto en la toma de decisiones usando modelos lógicos y también intuitivos de toma de decisiones.”¹²

¹² <http://es.wikipedia.org/wiki/Administraci%C3%B3n>

La dirección se deberá de encargar de la motivación de los subordinados, liderazgo de todo el grupo, comunicación adecuada con toda la empresa y colaboradores además del comportamiento grupal en equipo.

La dirección del C.S.A se encarga de todos estos aspectos mediante la prevención, planeación, organización, integración y control de todos los procedimientos de las tareas de criticidad dentro del centro de mantenimiento automotriz y fuera del mismo mediante el control y flujo de procedimientos necesarios para garantizar toda la transparencia de estas tareas.

Al ser de prioridad el empleo de la mínima cantidad de tiempo posible para las tareas de mantenimiento con la finalidad de tener la menor cantidad de tiempo muerto de taras de la flota y gastos innecesarios de insumos y pago de operarios, las tareas y su planeación mediante la dirección deberán estar encaminadas a tal finalidad para así disminuir el gasto administrativo que esto representa.

Por lo que será necesario por parte del director el estudio de las variables y los factores que modifican sus valores, variables como tiempo, tiempo por operaciones, proveedores, tiempos de repuesta y demás que están involucrados directamente con el mantenimiento.

La aplicación de la calidad de gestión será primordial para el desarrollo correcto de las actividades por lo cual de la veeduría de su cumplimiento y aplicación será también una tarea de la dirección, de igual manera la aplicación de las normas de seguridad e higiene durante las operaciones que garanticen la seguridad de cada una de las personas que laboran así como del grupo en conjunto. De igual manera la modificación, y planes de seguridad e higiene tanto en desarrollo de estos planes como en la culturización de los mismos.

4.7 PERSONAL TÉCNICO PARA EL C.S.A.

El personal técnico deberá contar con todos los conocimientos, destrezas, y habilidades necesarias para desempeñarse en la realización de las tareas de mantenimiento, control y peritaje de las mismas en los centros colaboradores en las tareas externas mínimas que tendrán que realizarse conforme se presenten las eventualidades.

Requerirá de la aplicación de la técnica, procedimientos, conjunto de técnicas, normas, protocolos, así como de procedimientos estandarizados en los cuales las operaciones se realizan de una manera general para mantener esa calidad de operaciones y evitar el riesgo del fallo.

La finalidad de la estandarización es fijar los procesos en un marco de conocimientos y aplicación de técnicas adecuadas, garantizando así las operaciones de calidad, estas normas estandarizadas deben ser probadas para que haya dicha garantía

Los requerimientos de los técnicos son las destrezas manuales, el uso de herramientas, el uso de algoritmos de organización de las tareas mismas que tienen que tener validez, fiabilidad y exactitud.

En la actualidad las tecnologías de la información permiten contar con herramientas que apoyan la gestión del conocimiento apoyando a la recolección transferencia y administración de la información junto con sistemas y diseños que ayudaran a la aplicación de ese conocimiento.

4.8 RELACIONES INTERDEPARTAMENTALES DEL C.S.A.

Denominadas como STAFF, estas relaciones les corresponderán a las personas que realizaran el aporte necesario al C.S.A. para la toma de decisiones, estas relaciones no estarán condicionadas por ninguna línea de mando directa sino encargada de ofrecer el asesoramiento necesario.

Los departamentos relacionados serán medioambiente, proveeduría y la dirección del centro, mismos que deberán colaborar estrechamente con las tareas referentes e implicadas al mantenimiento de la flota de la municipalidad. Entre el área de proveeduría y la dirección la comunicación debe ser muy fluida en todos los sentidos, ya que de esto dependerá la respuesta a tiempo ante daños de la flota, servirá para la prevención de repuestos en bodega. Entre el área de medioambiente y la dirección deberá haber una colaboración conjunta en operaciones de minoración del impacto ambiental que pueda tener las operaciones tanto dentro como fuera del C.S.A.

Requiere entonces de toda la cooperación y colaboración de estos tres departamentos de manera primordial para mantener el adecuado ritmo de trabajo y tareas del centro de servicio mecánico automotriz.

4.9 DELIMITACIÓN DE FUNCIONES Y PERFILES NECESARIOS.

Es muy importante la delimitación de funciones para que todo el personal tenga en claro cuáles son sus obligaciones y las competencias que han de cumplir a pesar que es parte muy importante de la administración no siempre se le da la importancia necesaria, esta importancia es tal que se debería tenerse en cuenta como un pilar básico para cualquier estructura organizacional, depende también de si la organización es formal o informal, siendo en este caso para la administración del C.S.A. una organización formal.

4.9.1 DIRECTOR O JEFE DE TALLER

El director o jefe de taller será quien realice la planeación, y autorice las tareas a realizarse en el C.S.A. deberá poseer cualidades de dirección, trabajo en equipo, responsabilidad, cooperación, facilidad de interrelacionarse, facultades de relaciones humanas y carácter psicosocial.

Funciones principal a cumplir:

- 1 Planificación de las tareas de mantenimiento y reparación de las unidades
- 2 Organización de los procesos de mantenimiento
- 3 Optimización de la obtención de repuestos y verificación de calidades.
- 4 Organización de las tareas externas de mantenimiento y o reparación.
- 5 Estudio de variables y factores incidentes en los tiempos horas/fallo.
- 6 Coordinación interdepartamental y colaboración con procesos de mantenimiento.
- 7 Planificación y autorización de las compras de repuestos necesarios para el mantenimiento de la flota.
- 8 Comunicación permanente y continua con proveedores.
- 9 Evaluación de la vida económica de la maquinaria, vehículos y equipos.
- 10 Fijación de normas de seguridad e higiene del trabajo.
- 11 Estandarización de procesos y tareas de mantenimiento.
- 12 Control y seguimiento a las tareas de mantenimiento.

Perfil necesario:

1. Título de tercer nivel en ingeniería mecánica automotriz.
2. Conocimientos de electro hidráulica.
3. Conocimientos de electricidad.
4. Conocimientos de automoción.
5. Conocimientos de mantenimiento.
6. Experto en mantenimiento de equipos pesados, semipesados y livianos.
7. Programación y organización de procesos.
8. Conocimientos en seguridad, higiene y normas laborales.

4.9.2 TÉCNICOS

Serán los encargados de realizar las tareas de mantenimiento en la flota de vehículos y la maquinaria pesada deberán poseer facilidad de interrelacionarse, facultades de relaciones humanas y también un carácter psicosocial.

Funciones a cumplir por parte del técnico mecánico automotriz A:

1. Dar mantenimiento al equipo pesado y semipesado.
2. Realizar las revisiones y tareas de mantenimiento por hora de la maquinaria
3. Elaborar fichas de revisión.
4. Colaborar en las tareas de mantenimiento de vehículos livianos.
5. Realizar el control mecánico semanal de la maquinaria pesada.
6. Realizar tareas de soldadura.
7. Evaluación técnica mecánica a la entrada y salida de la maquinaria.

Perfil necesario del técnico mecánico automotriz A:

1. Conocimientos en mantenimiento de semipesados y maquinaria pesada.
2. Conocimientos de hidráulica.
3. Conocimientos de reparación en suspensión y frenos.
4. Conocimientos de reparación en sistemas de transmisión.

Funciones a cumplir por parte del técnico mecánico automotriz B:

1. Elaborar fichas de revisión.
2. Colaborar en las tareas de mantenimiento de la maquinaria pesada.
3. Realizar el control mecánico semanal de los vehículos livianos.
4. Realizar tareas de soldadura.
5. Evaluación técnica mecánica a la entrada y salida de los vehículos.

Perfil necesario del técnico mecánico automotriz B:

1. Conocimientos en mantenimiento de vehículos livianos.
2. Conocimientos de hidráulica.
3. Conocimientos de reparación en suspensión y frenos.
4. Conocimientos de reparación en sistemas de transmisión y cajas.

4.10 TOMA DE FUNCIONES.

El centro de servicio mecánico automotriz se encargara de un sinnúmero de actividades y procesos que lleva a cabo actualmente el departamento de proveeduría y bodega estos son:

1. Planificación de compra de repuestos.
2. Planificación de tareas de mantenimiento.
3. Comunicación con los proveedores.
4. Planificación de los consumos de combustibles.
5. Evaluación de proveedores.
6. Control de entrada y salida de repuestos automotrices.
7. Gestión de procesos de mantenimiento fuera del taller.
8. Control de compra de combustibles

Todas estas funciones serán absorbidas por el centro mismas que estarán a cargo de la dirección y técnicos mecánicos automotrices, con esto se disminuye la carga administrativa de proveeduría y bodega, lo que dará como resultado la optimización de las operaciones , mayor eficiencia y eficacia de las mismas.

Todo esto es clave para aumentar el potencial de gestión de calidad de la municipalidad ya que a menor número de funciones por administración mejor será su rendimiento, eficiencia y efectividad.

4.11 DISEÑO DE UN SOFTWARE PARA APOYO A LA GESTIÓN DEL C.S.A.

La ingeniería de software ha evolucionado en conceptos y avances tecnológicos, en la actualidad el diseño de software juega un papel importante en el desarrollo de software que le

permite al ingeniero producir distintos modelos de un sistema los mismos que tienen relación directa con la calidad.

El diseño lo podemos ver como una posible solución de problemas que se requieran con el software, este se elabora en determinados pasos tales como el análisis de los requisitos, determinación de las especificaciones necesarias, arquitectura, la programación las pruebas y el mantenimiento.

Saber cuáles son los requisitos de un software son los primeros pasos para el diseño del software, esta etapa depende los objetivos finales deseados para las necesidades.

Las especificaciones de los requisitos va ayudar al establecimiento del comportamiento esperado del software una vez que este ya se encuentre desarrollado gran parte del éxito del programa dependerá de los requerimientos y necesidades de la empresa.

La integración de todos estos aspectos en una infraestructura desarrollo de aplicaciones, bases de datos y herramientas requieren de capacidad y liderazgo hasta para poderlos conceptualizarlos y así poder proyectarlos a futuro.

4.12 REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE DEL C.S.A.

El software debe permitir en si el poder realizar manejo de bases de datos en las cuales se pueda contar con la información oportuna de una manera rápida y de fácil acceso para la correcta administración de la flota, dentro de los requerimientos tenemos:

Repuestos

- ✚ Tabla de repuestos que se encuentran en bodega y la capacidad de actualizar dicha información.
- ✚ Tabla de repuestos o listado de los que están por comprar o en espera y que se eliminen de la lista al momento de comprarlos.

Proveedores

- ✚ Listado de los proveedores de los repuestos y partes automotrices juntamente con la información sobre dirección, teléfono, localidad, y la calificación que se le dé al servicio que prestan.

Compras

- ✚ Listado de todas las compras realizadas con fecha, código de producto, número de compra, código del vehículo en el que se va utilizar, número de factura de compra, nombre de la empresa en donde se realiza la compra, calificación del descuento en compras, calificación

de necesidad (mantenimiento urgente , mantenimiento normal o mantenimiento programado)

Listado de vehículos

- ✚ Acceso al listado de todos los vehículos en los que se tenga acceso a fotografía, código de vehículo, placas ,historial en un listado del mantenimiento realizado en ese vehículo, compras realizadas para ese vehículo, acceso a un archivo técnico como acceso directo (manual) de preferencia.

Tareas de mantenimiento

- ✚ Todas las tareas realizadas en los vehículos dividido en vehículo, tarea, fecha, calificación de necesidad, repuestos utilizados, tiempo de realización, código de técnico al mando.

Facturas

- ✚ Debe permitir un Registro del número de facturas, fechas, descripción de las mismas que se ha comprado o que se ha vendido y las fechas correspondientes para garantizar la transparencia de las tareas.

Capacitación

- ✚ Consiste en tener un registro de las tareas de capacitación, temas, y personal al que se impartió sea operadores, u técnicos del taller, número de horas, y la fecha.

Ventas

- ✚ El registro de fecha, código de venta, numero, empresa o persona natural o jurídica a la que se le vende, precio de venta, cálculo del IVA o retención de IVA opcional, nombre del producto o descripción del servicio.

Tiempo de ejecución de tareas

- ✚ Archivos de horas en tareas de mantenimiento para determinar la demora de trabajos con los registros en tareas de mantenimiento.
- ✚ Archivos de tareas de mantenimiento y técnicos.

4.13 INFRAESTRUCTURA DEL SOFTWARE PARA EL C.S.A.

Como ya se indicó la infraestructura hace referencia a la arquitectura del software, que permita el fácil acceso y permita el adecuado manejo del mismo para agilizar y tener una visualización correcta de toda la información manejada por la empresa.

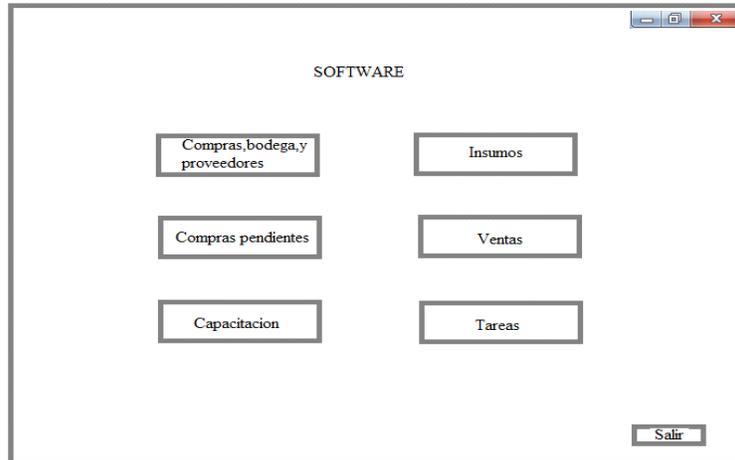


Figura.4.3. Estructura para el software del C.S.A.

Fuente; Autor

Esta plataforma permite un rápido acceso a la información y no es tediosa o requiere de la apertura de muchas ventanas lo que atrasaría las labores en el C.S.A. además la agrupación de las compras bodegas y proveedores en un solo acceso permite una mejor administración de estas variables, al igual que la capacitaciones, insumos, ventas, y las tareas.

4.14 ENTORNO DE PROGRAMACION VISUAL STUDIO.

Es un entorno de desarrollo integrado para sistemas operativos Windows que trabaja con lenguajes de programación Visual CC+ entre sus destacadas características se encuentra la capacidad para utilizar múltiples monitores así como el desacople de ventanas de su ventana original. También es posible el desarrollo en esta versión de aplicaciones para equipos táctiles.

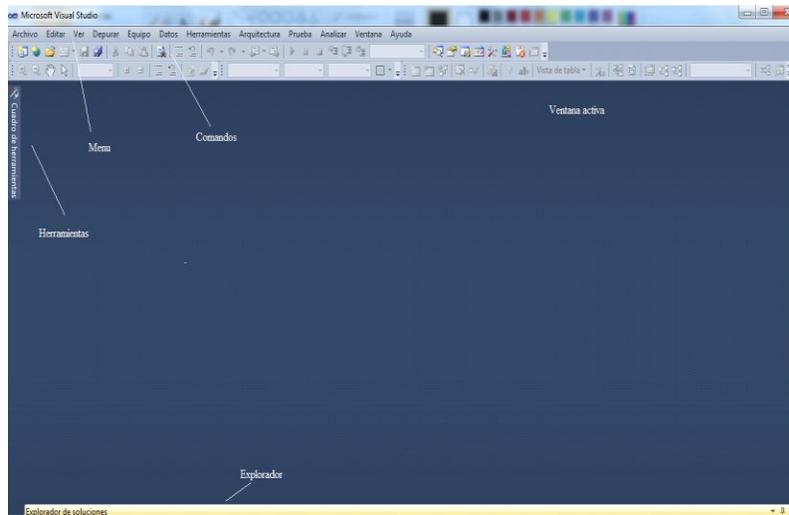


Figura.4.4. Estructura para el software del C.S.A.

Fuente: Visual Studio 2010, Autor.

El fácil acceso a las herramientas permite una mejor forma y más rápida de diseño de proyectos formularios y acceso de comandos, el lenguaje de programación se va estructurando a medida que se desarrolla el proyecto.

4.14.1 PROGRAMACION DEL SOFTWARE PARA EL C.S.A.

La programación será sobre un solo formulario en el que permita la conexión a otros formularios para la posterior conexión con las bases de datos necesarias.

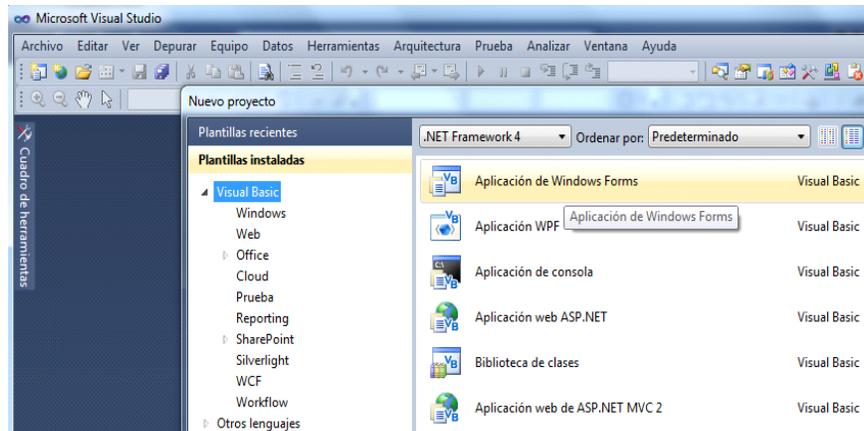


Figura.4.5. Creación de formularios.

Fuente: Visual Studio 2010, Autor.

Luego pasamos a agregar los botones de comando y etiquetas necesarias para nuestro programa juntamente con la estética necesaria.

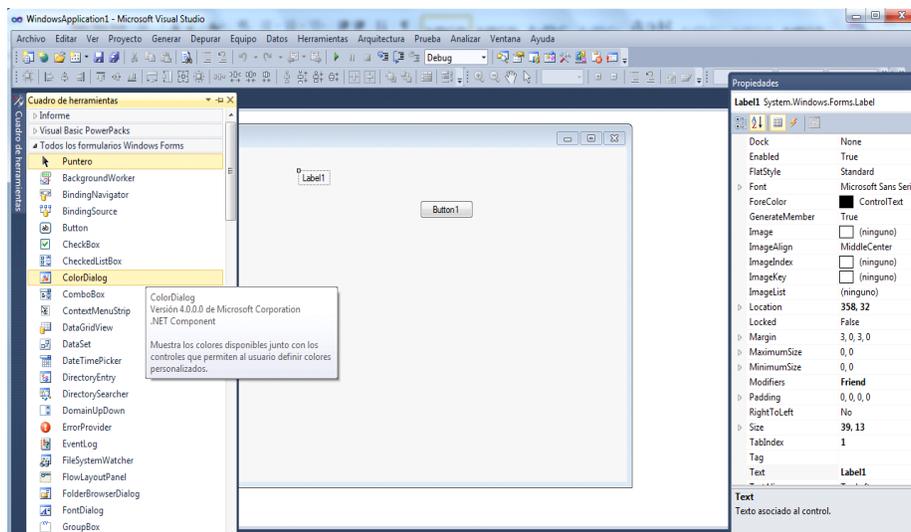


Figura.4.6. Inserción de comandos objetos y ventanas.

Fuente: Visual Studio 2010, Autor

En la mayoría de los casos se utiliza una conexión con bases de datos Acces o Excel siendo la primera la más utilizadas por su fácil generación y descripción de las bases.

Una vez realizada la conexión de la base de datos y esto es con la ayuda de la herramientas de fácil acceso de visual de esta manera se conecta de una manera didáctica y muy rápida con los formularios.

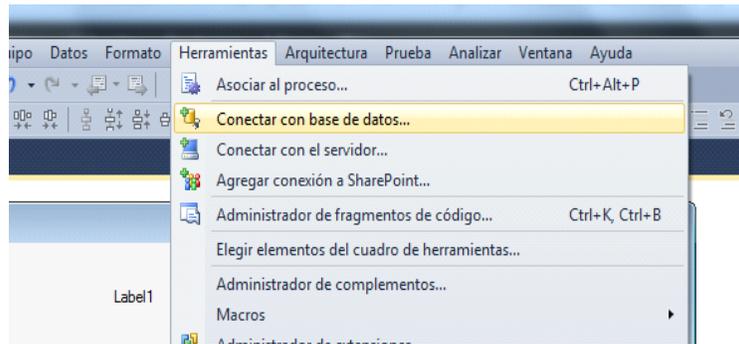


Figura.4.7. Conexión con base de datos.

Fuente: Visual Studio 2010, Autor

Una vez hecho esto se pasa a generar el entorno de la arquitectura y requerimientos establecidos anteriormente contando en este, compras , proveedores, bodega, ventas, tareas de mantenimiento , horas fallo etc.



Figura.4.8. Estructura del programa.

Fuente: Visual Studio 2010, Autor.

Aquí se muestran los elementos involucrados en el proyecto como módulos formularios y controles de forma independiente.

4.14.2 DISEÑO DE FORMULARIOS.

Luego pasamos a diseñar el entorno necesario para cada ítem del programa dentro del registro de tareas tanto internas como externas, tipos y especificaciones de cada una de las órdenes de trabajo, contamos entonces con la siguiente ventana.

A. Registro de las tareas de mantenimiento.

The screenshot shows a web browser window with the title 'Tareas de mantenimiento C.S.A.'. The main content area has a yellow background and is titled 'C.S.A. TAREAS DE MANTENIMIENTO'. The form contains the following fields and controls:

- Orden de tarea numero:
- Unidad:
- Diagnostico:
- Tarea de mantenimiento: Livianos: , Semipesados:
- Maquinaria pesada: , Nueva:
- Tipo de tarea:
- Sistema:
- Repuesto:
- Tiempo total de la tarea:
- Costo Repuesto:
- Coste hora del equipo:
- Tarea Interna/Externa:
- Empresa Subcotrata:
- Fecha de ingreso al centro:
- Fecha de salida del centro:

At the bottom right, there are three buttons: 'Historial', 'Regresar', and 'Salir'.

Figura.4.9. Estructura del formulario de registro de bodega.

Fuente: Visual Studio 2010, Autor.

Donde identificamos a la información referente por tarea de cada equipo sea este liviano o pesado, junto con la descripción de la tarea y el sistema del vehículo o maquinaria para el cual va estar destinada, así como también acompañado del registro de los costos, de repuestos y el registro del costo total de los productos, todo esto en acorde con los requerimientos establecidos anteriormente.

B. Combustibles

Dentro de los consumibles necesitamos registrar la compra y carga de combustibles tanto diesel como gasolina la cantidad. De igual manera mantener el registro de los flujos de combustibles en los depósitos que se necesitan en el centro para su posterior pedido y compra.

The screenshot shows a software application window titled "Diesel" with a yellow background. It is divided into four main sections for fuel management:

- COMPRA DE COMBUSTIBLE GASOIL:** Includes fields for "Compra numero:", "Cantidad (g):", "Empresa:", "Fecha:" (set to Friday, June 14, 2013), and "Numero de factura:". A "Registrar" button is at the bottom.
- DEPOSITO:** Features a "Tanque:" field, a "Ver reserva" button, and a numeric keypad.
- CARGA DE COMBUSTIBLE GASOIL:** Includes fields for "Carga:", "Codigo de unidad:", "Fecha de Carga:" (set to Friday, June 14, 2013), and "Cantidad (g):". A "Registrar" button is at the bottom.
- COMPRA DE COMBUSTIBLE NAFTA:** Includes fields for "Compra numero:", "Cantidad (g):", "Empresa:", "Fecha:" (set to Friday, June 14, 2013), and "Numero de factura:". A numeric keypad is at the bottom.
- CARGA DE COMBUSTIBLE NAFTA:** Includes fields for "Numero de carga:", "Unidad:", "Fecha de carga:", and "Cantidad:". A numeric keypad is at the bottom.

At the bottom right of the window, there are "Regresar" and "Salir" buttons.

Figura.4.10. Estructura del formulario de registro de combustibles.

Fuente; Visual Studio 2010; Autor.

C. Repuestos

En las compras de repuestos es necesario registrar la fecha, código de parte, la descripción de la compra, la unidad para la cual fue comprada y la cantidad pudiéndose agregar de manera directa al registro la compra de repuesto así también permitir modificar la lista en caso de utilización en algún tipo de vehículo o maquinaria.

The screenshot shows a software window titled "REPUESTOS". On the left, there are several input fields: "Orden de compra numero:", "Descripcion de la compra:", "Unidad:", "Sistema:", "Cantidad:", "Codigo de producto:", "Descuento:", "Proveedor:", "Costo:", and "Fecha de compra:" (set to Friday, June 14, 2013). On the right, there is a table with the following columns: "Unidad numero", "Maquinaria", "Compra", "Numero de compra", "Codigo de producto", "Descuento", "Proveedor", "Sistema", "Fecha de compra", and "Costo". The table body is currently empty. At the bottom right, there are "Regresar" and "Salir" buttons.

Figura.4.11. Estructura del formulario de registro de compras.
Fuente; Visual Studio 2010; Autor.

D. Ventas.

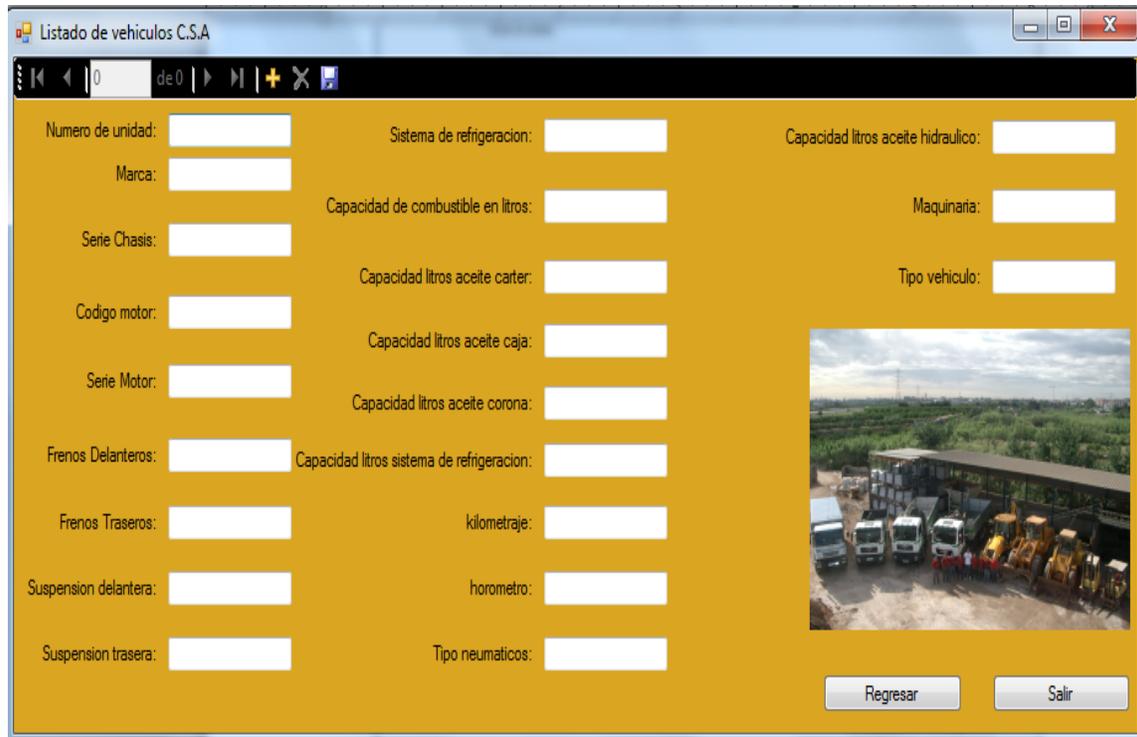
En caso de que la empresa realiza la venta por parte del C.S.A. tanto de bienes como de servicios también este programa permite tener un registro de los elementos vendido su codificación su fecha de venta datos del vehículo al cual fue realizado el servicio de así serlo, precio y demás datos necesarios.

The screenshot shows a software window titled "Ventas C.S.A.". It features a dark blue background with horizontal light blue lines. On the left, there are input fields for "Numero de venta:", "Fecha de Venta:" (set to Friday, June 14, 2013), "Bien/Servicio:", "Precio de Venta:", "Cantidad:", and "Placa Vehiculo:". On the right side, there is a small image of two hands shaking over a document. At the bottom right, there are "Regresar" and "Salir" buttons.

Figura.4.12. Estructura del formulario de registro de ventas.
Fuente; Visual Studio 2010; Autor.

E. Datos de la flota

En este formulario se permite el registro de los datos de flota tales como el número de unidad, Marca, modelo, codificaciones del vehículo, capacidades, tipos de sistemas especiales, todo esto con la finalidad de contar con un rápido acceso a la información de cada vehículo.



The screenshot shows a software window titled "Listado de vehiculos C.S.A." with a yellow background. At the top, there is a navigation bar with a search icon, a text input field containing "0", and a "de 0" label. Below this, the form is organized into a grid of input fields. The fields are: "Numero de unidad:", "Marca:", "Serie Chasis:", "Codigo motor:", "Serie Motor:", "Frenos Delanteros:", "Frenos Traseros:", "Suspension delantera:", "Suspension trasera:", "Sistema de refrigeracion:", "Capacidad de combustible en litros:", "Capacidad litros aceite carter:", "Capacidad litros aceite caja:", "Capacidad litros aceite corona:", "Capacidad litros sistema de refrigeracion:", "kilometraje:", "horometro:", "Tipo neumaticos:", "Capacidad litros aceite hidraulico:", "Maquinaria:", and "Tipo vehiculo:". On the right side of the form, there is a rectangular area containing a photograph of a fleet of vehicles, including several white vans and yellow construction equipment, parked in an outdoor lot. At the bottom right of the form, there are two buttons labeled "Regresar" and "Salir".

Figura.4.13. Estructura del formulario de registro de la flota.

Fuente; Visual Studio 2010; Autor.

F. Lubricantes.

En este formulario se registraran las compras de lubricantes y las cargas, junto con las fechas en que fueron realizados numero de compra y carga, justo también con el código de unidad en el que fue realizada la carga.

The screenshot shows a software window titled "Lubricantes" with three main sections: "COMPRAS", "DEPOSITOS", and "CARGAS".

- COMPRAS:** Includes an image of oil bottles, a "Ver historial" button, and input fields for: Compra Numero, Aceite de Motor (gl), Aceite de Caja (gl), ATF(gl), Aceite hidraulico(gl), Grasa (gr), Factura numero, and Fecha. A "Registrar compra" button is at the bottom.
- DEPOSITOS:** Includes an image of a tank, a "Ver historial" button, and buttons for: Aceite de caja, Aceite de motor, Aceite hidraulico, ATF, and Grasa.
- CARGAS:** Includes an image of oil being poured, a "Ver historial" button, and input fields for:Codigo de Unidad, Aceite motor(gl), Consumo numero, Aceite caja (gl), Aceite hidraulico (gl), Grasa(gr), ATF(gl), and Fecha. A "Registrar Carga" button is at the bottom.

At the bottom right, there are "Regresar" and "Salir" buttons.

Figura.4.14. Estructura del formulario de registro de las tareas de mantenimiento.
Fuente; Visual Studio 2010; Autor.

G. Capacitación

Dentro de este formulario se registraran el número de capacitación, la fecha, el tiempo de duración de la capacitación el tema, lugar, esto para que quede constancia de las capacitaciones realizadas y sirva para la planificación de otras.

The screenshot shows a software window titled "Capacitacion C.S.A" with a yellow background. It features a navigation bar at the top with icons for back, forward, search, and other functions. The main area contains several input fields:

- Capacitacion numero: [input field]
- Fecha: Friday, June 14, 2013 [calendar icon]
- Tema: [input field]
- Area: [input field]
- A cargo: [input field]
- Tiempo de duracion: [input field]
- Evaluacion si/no: [input field]
- Lugar: [input field]

On the right side, there is an image showing a group of people in a training session. At the bottom, there are "Regresar" and "Salir" buttons.

Figura.4.15. Estructura del formulario de registro de las capacitaciones.
Fuente: Visual Studio 2010, Autor.

4.14.3 LINEAS DE PROGRAMACIÓN PARA FORMULARIOS.

El desarrollo de las líneas de programación para los formularios anteriormente expuestos requirió de la utilización de comandos en lenguaje BASIC utilizado en Visual Studio para el desarrollo de programas, la clave de la programación de los formularios esta en las conexiones con las bases de datos Access que permiten la fácil introducción de las columnas de los datos almacenados , así como también de la obtención de los datos mediante el llamado de variables, por lo que resta de la programación se basa en la utilización de operadores :

Aritméticos	Lógicos	Alfanuméricos	Comparativos
^Exponenciación.	NOT Negación	&, + Concatenan textos	< Menor que
* Multiplicación	AND Y		<= Menor o igual que
/ División	OR O		> Mayor que
\ División entera			>= Mayor o igual que
+ Suma			= Igual que
- Resta			<>, != Distinto que

Tabla 4.1.Operadores de programación en Visual Studio 2010.

Fuente; Visual Studio, Autor

Estos conjuntamente con la utilización de las herramientas de acceso rápido de Visual Studio crean un ambiente fácil y didáctico, en la formación del programa, con previos conocimientos del lenguaje BASIC, diagramas de flujo, y control de variables.

Descripción	Herramientas
Controles básicos	Label, TextBox, CommandButton
Controles de selección	ChekBox, OptionButton, ComboBox, ListBox, HScrollBar, VScrollBar
Controles gráficos	PictureBox, Shape, Line, Image
Controles de gestión de archivos	DriveListBox, DirListBox, FileListBox
Controles de tiempo	Timer
Control de vínculos	OLE

Tabla 4.2.Herramientas de programación en Visual Studio 2010.

Fuente; Visual Studio, Autor

4.15 FICHAS DE REVISIÓN, CONTROL Y MANTENIMIENTO.

El control básico de las inspecciones, tareas de mantenimiento y compras se deben registrar en fichas para que de una constancia y transparencia de los procesos así como del nivel

técnico e informativo adecuado de esta manera facilitando la gestión del mantenimiento de vehículos livianos y maquinaria pesada.

4.15.1 FICHA DE ORDEN COMPRA.

Este documento será emitido por el comprador con la especificación del producto la cantidad y ciertas características especiales, así como el precio, número y la autorización

GOBIERNO AUTONOMO DECENTRALIZADO			
DELEG			
C.S.A.			
			ORDEN DE COMPRA N: _____
A PETICION DE :			
PROVEEDOR:	CODIGO PRODUCTO:		
CANTIDAD:	UNIDAD:		
PRIORIDAD:	OBSERVACIONES:		
	DESCUENTO:	UNIDAD:	SISTEMA:
AUTORIZADO POR:			

FIRMA			
A PETICION DE:	FECHA:	HORA:	COSTO:

Figura.4.16. Estructura de la ficha de orden de compra.

Fuente: Autor.

4.15.2 FICHA DE ORDEN DE TRABAJO.

En esta se hará la descripción del trabajo que tiene que realizar el técnico junto con los datos del vehículo, número de orden, fecha, tiempos estimados y utilizados, etc.

**Gobierno Autónomo Descentralizado
DELEG
C.S.A.**

ORDEN DE TRABAJO
N: _____

A PETICION DE :					
DIAGNOSTICO:			DESCRIPCION DE LA TAREA:		
LUBRICANTES Y REPUESTOS REQUERIDOS					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL REPUESTO	CANTIDAD PLANIFICADA	CANTIDAD UTILIZADA	UNIDAD	
PERSONAL NECESARIO					
Técnico	Horas normales	Horas extras	Tiempo estimado	Tiempo empleado	Observación
MEDIDAS DE SEGURIDAD			OBSERVACIONES		
AUTORIZADO POR:					
_____					FIRMA
			FECHA:	HORA:	

Figura.4.17. Estructura de la ficha de orden de trabajo.

Fuente: Autor.

4.15.3 FICHA DE REVISIÓN PARA SALIDA Y ENTRADA PARA TAREAS EXTERNAS.

Destinada para el registro de los estados de los vehículos al salir del C.S.A., mediante la verificación e inspección del vehículo, debe también registrarse en esta ficha, la hora los datos de la empresa en donde va realizarse las tareas externas, nombre del técnico que realizo la revisión y por supuesto la firma de responsabilidad.

**GOBIERNO AUTONOMO DECENTRALIZADO
DELEG
C.S.A.**

FICHA DE CONTROL N:		
CONTROL DE : SALIDA _____ INGRESO _____		
REALIZADO POR: _____		
FECHA	HORA	EMPRESA
Tiempo estimado	Tiempo empleado	

<i>TAREA</i>	OBSERVACION	FECHA	TECNICO	HORA DE SALIDA	DE
<i>NUMERO</i>	<i>DESCRIPCION</i>				

Figura.4.18. Estructura de la ficha de control de salidas a tareas externas.

Fuente: Autor.

4.15.4 FICHA DE CONTROL DE CARGAS DE COMBUSTIBLE

El control de las cargas servirá para el control de la cantidad de consumo por vehículo, tanto en combustibles y lubricantes, lo que servirá de mucha ayuda para la posterior toma de decisiones en la empresa.

**GOBIERNO AUTONOMO DECENTRALIZADO
DELEG
C.S.A.**

FICHA DE ORDEN DE CARGA N:				Horómetro/ Kilometraje	
REALIZADO POR:				Horómetro	
_____				Kilometraje	
A PETICION DE:	FECHA	HORA	AUTORIZADO POR:		

DIESEL	GASOLINA	CANTIDAD(GL)	FECHA	HORA	UNIDAD

Figura.4.19. Estructura de la ficha de control de cargas de combustible.
Fuente: Autor.

CONCLUSIONES

Por medio de este trabajo se pudo determinar las tareas de mantenimiento de mayor frecuencia que se realizan en la flota perteneciente al G.A.D. Déleg, las mismas que representan el 80% de los costos totales de mantenimiento y a las cuales el C.S.A. dará total prioridad de atención, eliminado en lo máximo dichos gastos de mantenimiento acusados frecuentemente. En este trabajo también se determinó que el C.S.A. reducirá el gasto administrativo del G.A.D. invertidos anualmente para el mantenimiento de la flota de vehículos, en base al estudio de factibilidad económica realizada, obteniéndose así la optimización de los recursos del estado, además del incremento de la productividad y eficiencia de toda la flota, impactando de manera directa a la operatividad de la misma. En el estudio de factibilidad técnica y en base al análisis de Pareto se determinó el equipamiento necesario para realizar las tareas prioritarias para la flota de la municipalidad, mismo que según las proformas presupuestarias tiene un costo no muy elevado en comparación con los costos de mantenimiento y operatividad actuales de la flota de vehículos lo que proporciona un ahorro notable. La implementación de un C.S.A. para la municipalidad no solo tendrá ventajas económicas sino que además se tendrá una mejora notable del control de la flota en cuanto a consumos, costos por vehículo, lo cual servirá de base para el estudio de durabilidad de la maquinaria y determinación del punto exacto en la línea del tiempo en el cual se debe dar de baja o reemplazar un vehículo o maquinaria. La aplicación de normas internacionales tales como la ISO 9001 y la OHSAS 18001 en la administración y gestión de la flota por parte del C.S.A. garantizará la eficiencia y la seguridad en las tareas que realice el C.S.A. así como el control netamente necesario de las tareas por el compromiso directo no solo con la municipalidad sino con la sociedad en general mediante la aplicación de normas, y el código de ética profesional sumamente importante para las garantías de seguridad laboral y salud. La utilización del software diseñado en este trabajo para la gestión de los procesos del C.S.A. tanto en tareas de mantenimiento como también en la administración de consumos por vehículo o maquinaria da una ventaja importante ya que de esta manera se podrá garantizar la transparencia de las operación, tener un mejor y más rápido manejo de los datos así como también el control, contacto con proveedores, historial de consumos, visualizador de estado de depósitos, todas estas herramientas serán sumamente útiles en la administración y mantenimiento de la flota. El C.S.A. una vez sea puesto en funcionamiento, la dirección estará encargada de la elaboración de las fichas tanto de lubricación, mantenimiento y revisiones para cada vehículo o maquinaria, así también de la elaboración de los planes de mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo, programado y a tiempo. Lo que dará como resultado la optimización de esas tareas siempre apuntando a la utilización de la mínima cantidad de tiempo de trabajo de la flota para dichas tareas, es decir con la reducción en lo máximo posible del tiempo de fallo por cada equipo, maquinaria o vehículo.

RECOMENDACIONES

Se necesita la implementación de una política de renovación del equipo caminero en base a criterios técnicos y económicos con la finalidad de reducir los gastos en el mantenimiento, identificando puntos críticos del mantenimiento en los cuales se identifique un costo excesivo en alguno de los equipos o vehículos. Para garantizar el adecuado control y marcha de las operaciones del C.S.A. se necesitara la aplicación de estas normas ISO y OHSAS que mejoraran la gestión administrativa, las condiciones tanto de seguridad del ambiente de trabajo, salud y sobre todo aceleraran los procesos. Estas normas también servirán para la garantía de la transparencia de los procesos mediante el modelo de gestión. La capacitación es necesaria tanto para operadores como para choferes de la flota de vehículos ya que serán responsables del primer escalón en el mantenimiento de los vehículos y maquinaria por lo tanto prepararlos constantemente para tales fines disminuirá los riesgos de fallos por desgaste cierto y descuido de elementos o falta de lubricación. Es necesaria la aplicación de generalización de tipos de lubricantes para la flota ya que de esta manera se proveerá un ahorro adicional en la compra de los mismos de igual manera para filtros, y aditamentos necesarios, esto es en la planificación del mantenimiento de la flota. La selección del personal a laborar en el C.S.A. deberá contar específicamente con el perfil descrito en este trabajo ya que esto permitirá obtener el carácter técnico y profesional de las tareas, ya que una mala selección del personal podría afectar de manera agravante al mantenimiento de la flota. Se deberá utilizar en todas las tareas correctivas de mantenimiento el uso de partes y piezas que recomiende el fabricante del vehículo o maquinaria.

BIBLIOGRAFIA

- [1] R. KEITH, Mobley. *Maintenance Fundamentals*. Elsevier Inc. Oxford-Ukraine, 2011. Second Edition.
- [2] MATTHEW P. Stephens, *Productivity and Reliability-Based Maintenance Management*. Casey P Farrell. Indiana-USA, 2010.
- [3] FDELE, Lorenzo. *Methodologies and Techniques for advance Maintenance*. Springer Editorial, Rome-Italy. 2011.
- [4] ANTONIO SANCHEZ P., J. *OHSAS 18001 2007, Interpretación Aplicación y Equivalencias Legales*. Fundación Confemental. Madrid-España 2008.
- [4] STEPHEN P. Robins, *Fundamentos de la administración, Conceptos esenciales y aplicaciones*. Person Education, Mexico 3ª edición 2008
- [5] MINISTERIO DE LA COORDINACIÓN DE LA POLÍTICA. *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización*. Ecuador. Octubre del 2010.
- [6] PUBLICACIONES VERTICE, *Gestión Medioambiental. Conceptos básicos*. Editorial vértice, Málaga- España. 2010.
- [7] PEREZ FERNANDEZ, José Antonio. *Gestión por procesos*. Eic Editorial. Madrid-España 2010.
- [8] JAY, Devore. *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencia*. Editec Editorial. México - México. Séptima Edición. 2008.
- [9] MISHRA, Sasmita. *Engineering Economics and Costing*. PHI Editorial. New Delhi-India. 2009.
- [10] BAGAD, Dhotre. *Professional Ethics and Human Values*. Pune publications. Pune – India. 2009.

LINKOGRAFIA

http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=mantenimiento&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fes.wikipedia.org%2Fwiki%2FMantenimiento&ei=hwRiUPrZGYn68gTEo4DIDA&usg=AFQjCNFC7cC207a787r4H8Vxb_rgJiIdZA (Consultado 24 de Diciembre del 2012)

<http://www.maquinariaspesadas.org/s/manuales>(Consultado el 24 de Diciembre del 2012

<http://www.ezliner.com/refurb/index.html>(Consultado el 2 de Enero del 2013)

<http://www.bomag.com/us/en/products/soil-compaction-products/single-drum-vibratory-rollers/BW+124+DH-40.html>(Consultado el 2 de Enero del 2013)

<http://www.iiasacat.com.ec/productos/equipos/nuestros-equipos>(Consultado el 2 de Enero del 2013)

<http://diteca.com/equipos/komatsu/>(Consultado el 2 de Enero del 2013)

<http://honda.com.ec/moto/ofroad/>(Consultado el 2 de Enero del 2013)

<http://www.manualesdemecanica.com/foros/2-peticion-e-intercambio-de-manuales/3486-necesito-el-manual-de-taller-camioneta-nissan-d21.html>(Consultado el 2 de Enero del 2013)

<http://www.chevrolet.com.ec/posventa/manuales-chevrolet.html>(Consultado el 2 de Enero del 2013)

<http://www.globalsuzuki.com/motorcycle/index.html>(Consultado el 2 de Enero del 2013)

http://www.hinomavesa.com.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=122&Itemid=58(Consultado el 2 de Enero del 2013)

<http://www.monografias.com/trabajos15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml>(Consultado el 23 de mayo del 2013)

<http://www.sri.gob.ec/web/guest/85;jsessionid=7EA6C5568036B40344F8FB77B907FA87.sriint> (Consultado el 2 de febrero del 2013)

<http://books.google.com.ec/books?id=G7v1eXG8oXsC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>(Consultado el 4 de Enero del 2013)

http://www.contraloria.gob.ec/la_institucion.asp?id_SubSeccion=4(Consultado el 23 de febrero del 2013)

Manual de funciones del gobierno autónomo descentralizado del Cantón Déleg. (Consultado el 23 de febrero del 2013)

<http://www.gadmunicipaldeleg.gob.ec/gadmunicipaldeleg/index.php/municipio/talento-humano/nomina-del-personal>. (Consultado el 22 de Junio del 2013)

ANEXOS

ANEXO 1

Encuesta dirigida al personal gestor del mantenimiento de la flota.

ANEXO 2

Encuesta dirigida a operadores y choferes de la flota.

ANEXO 3

Norma de gestión de calidad ISO-9001.

ANEXO 4

Norma de gestión ambiental ISO-14001.

ANEXO 5

Norma de gestión de seguridad OHSAS-18001.

ANEXO 6
CD- Programa-Archivos