

ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO



SEDE LATACUNGA

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DEL
PARQUE AUTOMOTOR DE LA UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE
PASTAZA, MEDIANTE EL USO DE NORMAS ISO 9000 Y 14000**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AUTOMOTRIZ**

DIEGO SEBASTIÁN CONSTANTE NAVAS

Latacunga, Octubre del 2009

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Diego Sebastián Constante Navas

Declaro que:

El proyecto de grado denominado “ PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR DE LA UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA, MEDIANTE EL USO DE NORMAS ISO 9000 Y 14000”, has sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando los derechos intelectuales a terceros, conforme a citas que constan al pie de página correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Latacunga, Octubre del 2009

DIEGO SEBASTIÁN CONSTANTE NAVAS

CI.- 160027565-3

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN

Yo, Diego Sebastián Constante Navas

Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación en la biblioteca virtual de la institución el trabajo: “PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR DE LA UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA, MEDIANTE EL USO DE NORMAS ISO 9000 Y 14000”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Latacunga, Octubre del 2009

DIEGO SEBASTIÁN CONSTANTE NAVAS

CI.- 160027565-3

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

CERTIFICACIÓN

Se certifica que el presente trabajo titulado “ PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR DE LA UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA, MEDIANTE EL USO DE NORMAS ISO 9000 Y 14000”, fue desarrollado por Diego Sebastián Constante Navas bajo nuestra supervisión, cumpliendo con las normas estatutarias establecidas por la ESPE en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

Latacunga, Octubre del 2009

Ing. Germán Erazo L.
DIRECTOR DEL PROYECTO

Ing. Juan Castro C.
CODIRECTOR DEL PROYECTO

DEDICATORIA

A DIOS, por la vida y por darme la fortaleza, fe y sabiduría para poder ser un hombre y profesional de bien.

*A mi madre María, por su infinita dedicación de enrumbarme siempre al camino del éxito con el ejemplo de lucha, constancia y humildad...
Gracias mamita.*

A mi hermano Milton Gabriel.

AGRADECIMIENTO

Al Gobierno Provincial de Pastaza por haberme abierto las puertas de tan distinguida entidad para poder desarrollar mi proyecto.

A la Escuela Politécnica del Ejército por la formación académica y humana durante estos últimos 6 años

A los profesionales que contribuyeron con la exitosa conclusión del proyecto.

RESUMEN

El proyecto de tesis: “PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR DE LA UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS, MEDIANTE EL USO DE NORMAS ISO 9000 Y 14000”; está constituido de siete capítulos distribuidos de la siguiente manera:

El I CAPÍTULO que hace hincapié al mantenimiento automotriz en sí, el cual nos permitirá familiarizarnos con conceptos empleados en las distintas tareas de mantenimiento así como también explica cierta metodología utilizada en dichas tareas.

En el II CAPÍTULO se expone toda la información levantada e investigada en los talleres de la entidad tanto en aspectos administrativos, de la calidad de mantenimiento, infraestructura, manera de organización de la información de los automotores y condiciones de seguridad existentes en estos talleres.

En el III CAPÍTULO se determinan los parámetros técnicos para elaborar un plan de mantenimiento programado de automotores, haciendo énfasis en los recursos de mantenimiento, estudio de tiempos y movimientos, órdenes de trabajo, entre otros. Además en este Capítulo se explica detalladamente la elaboración del Software informático.

El IV CAPÍTULO muestra un estudio completo de la seguridad que debe ser vigente en los talleres automotrices, indicando además los riesgos más comunes existentes al llevar a cabo cada una de las tareas de mantenimiento.

El V CAPÍTULO se refiere a la calidad total con respecto al mantenimiento, a las normas de calidad y a sus fases pasos y rutas de su certificación. Se explican detalladamente las normas: ISO 9001:2008; ISO 14001:2004 Y OHSAS 18001:2007.

El CAPÍTULO VI es quizás el objetivo primordial de este proyecto ya que pone en consideración el resultado del estudio de esta tesis, para proponer de esta manera soluciones para poder conllevar un mantenimiento con calidad ISO tanto en infraestructura, organización de información, registros y nuevos formatos de trabajo que hagan referencia a todo aspecto considerado en una tarea de mantenimiento de calidad.

PRESENTACIÓN

El proyecto “PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR DE LA UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS, MEDIANTE EL USO DE NORMAS ISO 9000 Y 14000, pretende brindar a estos talleres soluciones prácticas a las falencias y fortalecer los aciertos presentes antes, durante y después de las tareas de mantenimiento, mediante la utilización de normas de calidad, ambientales y de seguridad y salud en el trabajo que se enfocan de lleno entre a la mejora continua, responsabilidad y toma de conciencia de todos y cada uno de los empleados que laboran en estos talleres y al cuidado y preservación del medio ambiente y de la integridad de los trabajadores.

Además, este trabajo garantiza una adecuada planificación y programación sistémicas y ordenadas, del mantenimiento de los automotores llevado a cabo en esta entidad en base a proyectos similares previamente realizados por profesionales en el campo, propuestas de infraestructura, órdenes de trabajo y a un exhaustivo levantamiento de información tanto del taller, de la administración así como del personal que allí labora.

Para tal efecto se generó un software de mantenimiento que servirá de apoyo y consulta para el jefe de taller en donde él podrá llevar un adecuado registro de todos y cada uno de los automotores de una manera ordenada, trazable y controlable cumpliendo con los requisitos que las normas de calidad demandan, optimizando así los recursos en la ejecución de la obras públicas

ÍNDICE

Declaración de responsabilidad	ii
Autorización	iii
Certificación	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Resumen	vii
Presentación	ix
Índice	x
Índice de de ilustraciones	xxi
Índice de tablas	xxiv

CAPÍTULO 1.

MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

1.1. MISIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	-1-
1.2. CICLO DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	-1-
1.3. DEFINICIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	-2-
1.4. TAREAS DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	-2-
1.4.1. MANTENIMIENTO PREDICTIVO	-4-
1.4.1.1. Organización para el mantenimiento predictivo	-4-
1.4.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	-5-
1.4.2.1. Organización para el mantenimiento preventivo	-6-
1.4.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO	-9-
1.4.3.1. No planificado	-9-
1.4.3.2. Planificado	-10-
1.4.4. MANTENIMIENTO BASADO EN LA CONFIABILIDAD	-10-
1.4.5. MANTENIMIENTO CONDICIONAL	-11-
1.4.5.1. Parámetros de vigilancia de la condición de mantenimiento	-13-
<i>1.5.4.1.1. Indicador adecuado de la condición (RCI)</i>	-13-
<i>1.5.4.1.2. Estimador adecuado de la condición (RCP)</i>	-14-

1.5. METODOLOGÍA DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ.....	-15-
1.5.1. INSPECCIÓN.....	-15-
1.5.2. CODIFICACIÓN.....	-15-
1.5.3. PLANIFICACIÓN.....	-16-
1.5.4. PROGRAMACIÓN.....	-16-
1.5.5. EJECUCIÓN.....	-17-
1.5.6. RETROALIMENTACIÓN.....	-17-

CAPÍTULO II

LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

2.1. MANEJO DE INFORMACIÓN.....	-18-
2.1.1. FUENTES PRIMARIAS.....	-18-
2.1.2. FUENTES SECUNDARIAS.....	-18-
2.1.3. ENCUESTAS.....	-19-
2.1.3.1. Formato de las encuestas.....	-20-
2.2. INFORME GERENCIAL.....	-20-
2.2.1. CÁLCULO DE LA MUESTRA.....	-20-
2.2.2.1. Cálculo de la muestra de encuesta a conductores y operadores..	-21-
2.2.2.2. Cálculo de la muestra de encuesta a Mecánicos.....	-21-
2.2.3. ENCUESTA 1: A CONDUCTORES Y OPERADORES DE VEHÍCULOS, MAQUINARIA Y EQUIPO CAMINERO.....	-22-
2.2.4. ENCUESTA 2: A LOS MECÁNICOS SOBRE EL TALLER DEL PARQUE AUTOMOTOR DE LA ENTIDAD.....	-26-
2.2.5. ENTREVISTA 1: AL JEFE DEL TALLER DE MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD VIAL DEL GOBIERNO DE PASTAZA.....	-29-
2.2.6. ENTREVISTA 2: AL SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD VIAL DEL GOBIERNO DE PASTAZA.....	-31-
2.3. ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LA ENTIDAD.....	-33-
2.3.1. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL.....	-33-

2.3.2. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PUESTOS O CARGOS ADMINISTRATIVOS	-35-
2.4. INVENTARIO Y REGISTRO DEL PARQUE AUTOMOTOR	-44-
2.4.1. VEHÍCULOS LIVIANOS	-50-
2.4.1.1. Vida útil.....	-51-
2.4.1.2. Extensión de recorridos.....	-54-
2.4.2. VEHÍCULOS PESADOS	-54-
2.4.2.1. Vida útil.....	-55-
2.4.2.2. Extensión de recorridos.....	-57-
2.4.3. MAQUINARIA Y EQUIPO CAMINERO	-57-
2.4.3.1. Vida útil.....	-58-
2.4.3.2. Tiempos de rodaje.....	-60-
2.5. KÁRDEX O HISTORIAL DE FALLAS Y DESPERFECTOS	-61-
2.5.1. KÁRDEX DE LUBRICACIÓN.....	-61-
2.5.2. KÁRDEX DE MANTENIMIENTO.....	-62-
2.5.3. KÁRDEX DE CONSUMO.....	-63-
2.6. RECOLECCIÓN DE DATOS INFORMATIVOS MAQUINARIA – HOMBRE	-63-
2.6.1. CAPACITACIÓN Y EXPERIENCIA EN EL MEDIO	-67-
2.6.1.1. Conductores y Operadores	-67-
2.6.1.1.1. <i>Tipo de Licencia de Conducir</i>	-67-
2.6.1.1.2. <i>Cursos de capacitación o charlas técnicas Recibidas</i>	-68-
2.6.1.1.3. <i>Experiencia en el medio</i>	-68-
2.6.1.1.4. <i>Antigüedad en la entidad</i>	-69-
2.6.1.2. Personal de Mecánica	-70-
2.6.1.2.1. <i>Cursos de capacitación o charlas técnicas Recibidas</i>	-70-
2.6.1.2.2. <i>Experiencia en el medio</i>	-70-
2.6.1.2.3. <i>Antigüedad en la entidad</i>	-71-
2.7. INFRAESTRUCTURA ACTUAL	-71-

CAPÍTULO III

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

3.7 LA CARGA DE TRABAJO.....	-72-
3.3.1. TRABAJOS PROGRAMADOS.....	-72-
3.3.1.1. Trabajos de rutina.....	-72-
3.3.1.2. Trabajos menores, con el sistema parado.....	-72-
3.3.1.3. Trabajos mayores, con el sistema parado.....	-73-
3.3.2. TRABAJOS NO PROGRAMADOS.....	-73-
4.7 ANÁLISIS DE LOS RECURSOS DE MANTENIMIENTO.....	-74-
3.4.1. ESTRUCTURA DE LOS RECURSOS.....	-75-
5.7 LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	-76-
6.7 CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE MANTENIMIENTO.....	-77-
3.6.1. Nivel de mantenimiento organizativo, o de primer escalón.....	-77-
3.6.2. Nivel de mantenimiento intermedio, o de segundo escalón.....	-78-
3.6.3. Nivel de mantenimiento del almacén, depósito o de tercer Escalón.....	-79-
7.7 PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO DE MANTENIMIENTO.....	-80-
3.7.1. ELABORACIÓN DE LA HOJA DE MANTENIMIENTO.....	-80-
3.7.2. ELABORACIÓN DEL REGISTRO MAGNÉTICO.....	-86-
3.7.3. DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.....	-90-
3.7.3.1. Elaboración del software informático.....	-90-
3.7.4. DIAGRAMACIÓN PERT Y GANTT.....	-99-
3.7.5. TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DEL MANTENIMIENTO.....	-99-
3.7.6. GENERACIÓN DE LA ORDEN DE TRABAJO.....	-107-

CAPÍTULO IV

LA SEGURIDAD Y EL MANTENIMIENTO

4.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS Y MATERIALES EMPLEADOS DE LOS EDIFICIOS Y LUGARES DE TRABAJO.....	-118-
---	--------------

4.1.1.	SEGURIDAD ESTRUCTURAL	-118-
4.1.2.	ESPACIOS DE TRABAJO	-118-
4.1.3.	SUELOS, DESNIVELES, ABERTURAS Y BARANDILLAS	-119-
4.1.4.	TABIQUES VENTANAS	-120-
4.1.5.	VÍAS DE CIRCULACIÓN	-120-
4.1.6.	PUERTAS Y PORTONES	-121-
4.1.7.	RAMPAS Y ESCALERAS	-123-
4.1.8.	VÍAS DE SALIDA Y EVACUACIÓN	-127-
4.1.9.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	-127-
4.1.10.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	-128-
4.1.11.	PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA	-128-
4.1.12.	SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO	-129-
4.2.	ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO	-131-
4.2.1.	NORMAS BÁSICAS PARA MANTENER EL ORDEN EN UN CENTRO DE TRABAJO	-131-
4.3.	CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS LUGARES DE TRABAJO	-132-
4.4.	ILUMINACIÓN	-134-
4.5.	MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS	-136-
4.6.	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	-137-
4.6.1.	PROTECCIÓN DE LA CABEZA	-137-
4.6.2.	PROTECCIÓN FACIAL	-138-
4.6.3.	PROTECCIÓN DE LA VISTA	-138-
4.6.4.	PROTECCIÓN DE LOS OIDOS	-139-
4.6.5.	PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS	-139-
4.6.6.	PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y BRAZOS	-140-
4.6.7.	PROTECCIÓN DE LOS PIES	-140-
4.6.8.	PROTECCIÓN DEL CUERPO	-141-
4.6.9.	PROTECCIÓN LUMBAR	-142-
4.6.10.	PROTECCIÓN ANTE CAIDAS	-142-
4.7.	SEÑALIZACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO	-143-
4.7.1.	SEÑALES DE ADVERTENCIA	-143-

4.7.2. SEÑALES DE PROHIBICIÓN	-145-
4.7.3. SEÑALES DE OBLIGACIÓN	-145-
4.7.4. SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS	-147-
4.7.5. SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO	-148-
4.7.6. SEÑALES GESTUALES	-148-
4.7.6.1. Características	-148-
4.7.6.1. Reglas particulares de utilización	-149-
4.7.6.1. Gestos Codificados	-149-
<i>4.7.6.1.1. Consideración previa</i>	-149-
4.8. RIESGOS MÁS COMUNES EN TAREAS DE MANTENIMIENTO ESPECÍFICAS	-152-
4.8.1. TRABAJOS EN FOSOS	-152-
4.8.2. MANIPULACIÓN DE FRENOS Y EMBRAGUES	-153-
4.8.3. MANIPULACIÓN DE ACUMULADORES (BATERÍAS)	-155-
4.8.4. TAREAS DE LIMPIEZA, LAVADO Y DESENGRASE	-158-
4.8.5. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	-160-
4.8.6. BANCADA	-161-
4.8.7. SOLDADURA	-162-
4.8.7.1. Soldadura oxiacetilénica	-163-
<i>4.8.7.1.1. Arco eléctrico: Electrodo (arco resistivo), TIG, MIG, MAG y por puntos (resistencia)</i>	-165-
4.8.8. SELLADO Y UNIONES CON ADHESIVOS	-165-
4.8.9. SUSTITUCIÓN DE CRISTALES	-166-
4.9. RIESGOS LIGADOS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS	-168-
4.9.1. POSIBLES LESIONES DERIVADAS DE LA CARGA Y DESCARGA MANUAL	-168-
4.9.1.1. Principios básicos para el levantamiento y descarga manual	-169-
4.9.2. EQUIPOS MECÁNICOS DE ELEVACIÓN DE CARGA	-170-
4.9.2.1. Disposiciones mínimas específicas de algunos equipos	-171-
<i>4.9.2.1.1. Gatos y plumas hidráulicos</i>	-171-

4.9.2.1.2. Elevadores de vehículos.....	-172-
4.9.2.1.3. Puentes grúa.....	-173-
4.9.2.1.4. Grúas mástil.....	-173-

CAPÍTULO V

LA CALIDAD TOTAL Y EL MANTENIMIENTO

5.1. NORMAS ISO 9000.....	-174-
5.1.1. GENERALIDADES.....	-174-
5.1.2. OBJETIVO DE LAS NORMAS ISO 9000.....	-175-
5.1.3. EI PDCA Y EL CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES.....	-175-
5.1.4. NORMAS ISO 9001:2008 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	-177-
5.1.4.1. Requisitos para su implementación.....	-177-
5.1.4.2. La importancia de gerencia de la Norma ISO 9001:2008.....	-177-
5.1.5. RUTA DE LA CERTIFICACIÓN.....	-178-
5.1.6. PASOS DE LA CERTIFICACIÓN.....	-180-
5.2. NORMAS ISO 14000.....	-182-
5.2.1. GENERALIDADES.....	-182-
5.2.2. OBJETIVO DE LAS NORMAS ISO SERIE 14000.....	-182-
5.2.3. ISO 14001: 2004 ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL.....	-183-
5.2.3.1. Requisitos generales del Sistema de Gestión Ambiental.....	-183-
5.2.4. LA IMPORTANCIA DE GERENCIA DE LA NORMA ISO 14001:2004.....	-183-
5.2.5. RUTA DE LA CERTIFICACIÓN.....	-184-
5.2.6. PASOS DE LA CERTIFICACIÓN.....	-185-
5.2.6.1. Información inicial.....	-185-
5.2.6.2. Presupuesta y contrato.....	-185-
5.2.6.3. Análisis del sistema (en sitio).....	-185-
5.2.6.4. Pre auditoría opcional (en sitio).....	-185-
5.2.6.5. Auditoría de certificación (en sitio).....	-186-

5.2.6.6. Evaluación y otorgamiento del certificado.....	-186-
5.2.7. AUDITORÍAS MEDIOAMBIENTALES.....	-186-
5.3. NORMA OHSAS 18001:2007 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST).....	-187-
5.3.1. GENERALIDADES.....	-187-
5.3.2. OBJETIVO DE LA NORMA OHSAS 18001.....	-188-
5.3.3. NORMA OHSAS 18001:2007.....	-188-
5.3.3.1. Parámetros considerados para la evaluación OHSAS 18001:2007.....	-188-
5.3.3.2. Requisitos generales del Sistema de Gestión de la SST.....	-188-
5.4. PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE NORMAS DE CALIDAD A LA UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA.....	-189-
5.4.1. GENERALIDADES.....	-189-

CAPÍTULO VI

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO MEDIANTE NORMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD, MEDIOAMBIENTE, SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE OCUPACIONAL

6.1. PROPUESTA APEGADA A LA NORMA INTERNACIONAL ISO 9001:2008.....	-192-
6.1.1. REQUISITOS GENERALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD.....	-192-
6.1.1.1. Generalidades.....	-192-
6.1.1.2. Determinación de los procesos.....	-193-
6.1.1.3. Manejo de la información.....	-193-
6.1.1.3.1.- Documentos.....	-193-
6.1.1.3.2 Manejo de informes gerenciales.....	-194-
6.1.1.4. Dirección.....	-194-

6.1.1.4.1 Representante de la Dirección.....	-194-
6.1.1.5. Personal y la competencia necesaria para el desempeño.....	-194-
6.1.1.5.1. Generalidades.....	-194-
6.1.1.5.2. Competencia, formación y toma de Conciencia.....	-195-
6.1.1.6. Infraestructura.....	-195-
6.1.1.6.1. Ambiente de trabajo.....	-195-
6.1.1.6.2 Equipos necesarios para el mantenimiento...	
6.1.1.7. Determinación de requisitos relacionados con el producto.....	-195-
6.1.1.7.1. Planificación del diseño y desarrollo.....	-196-
6.1.1.7.2. Identificación y trazabilidad.....	-196-
6.1.1.8. Política de la Calidad.....	-196-
6.1.1.9. Planificación.....	-197-
6.1.1.9.1 Competencia de la Calidad.....	-197-
6.1.1.9.2. Planificación del sistema de gestión de la Calidad.....	-197-
6.1.1.10. Responsabilidad, autoridad y comunicación.....	-197-
6.1.1.10.1. Responsabilidad y autoridad.....	-198-
6.1.1.10.2. Comunicación interna.....	-198-
6.1.1.10.3. Revisión por la dirección.....	-198-
6.1.1.11. Gestión de los recursos.....	-198-
6.1.1.11.1. Provisión de recursos.....	-198-
6.1.1.12. Procesos relacionados con el cliente.....	-198-
6.1.1.12.1. Comunicación con el cliente.....	-198-
6.1.1.13. Compras.....	-198-
6.1.1.13.1. Proceso de compras.....	-199-
6.1.1.13.2. Información de las compras.....	-199-
6.1.1.13.3. Verificación de los productos comprados.....	-199-
6.1.1.14. Producción y prestación del servicio.....	-199-
6.1.1.14.1. Control de la producción y de la prestación del servicio.....	-200-
6.1.1.15. Propiedad del cliente.....	-200-
6.1.1.16. Satisfacción del cliente.....	-200-
6.1.1.17. Medición, análisis y mejora.....	-200-
6.1.1.17.1. Generalidades.....	-200-

6.1.1.17.2. Seguimiento y medición.....	-200-
6.1.1.18. Auditoría interna.....	-201-
6.1.1.18.1. Generalidades.....	-201-
6.1.1.18.2. Control de producto no conforme.....	-201-
6.1.1.19. Mejora.....	-201-
6.1.1.19.1. Mejora continua.....	-201-
6.1.1.19.2. Acción Correctiva.....	-201-
6.1.1.19.3 Acción preventiva.....	-202-
6.2. PROPUESTA APEGADA A LA NORMA	
INTERNACIONAL ISO 14001:2004.....	-203-
6.2.1. REQUISITO DEL SISTEMA DE GESTIÓN.....	-203-
6.2.1.1. Política Ambiental.....	-203-
6.2.1.2. Planificación.....	-203-
6.2.1.2.1. Aspectos Ambientales.....	-204-
6.2.1.2.2. Objetivos, metas y programas.....	-204-
6.2.1.3. Implementación y Operación.....	-204-
6.2.1.3.1. Recursos, funciones, responsabilidad y Autoridad.....	-204-
6.2.1.3.2. Competencia, formación y toma de Conciencia.....	-205-
6.2.1.3.3. Comunicación.....	-205-
6.2.1.3.4. Documentación.....	-205-
6.2.1.3.5. Control de documentos.....	-206-
6.2.1.3.6. Preparación y respuesta ante emergencias.....	-206-
6.2.1.4. Verificación.....	-206-
6.2.1.4.1. Seguimiento y medición.....	-206-
6.2.1.4.2. No conformidad, acción preventiva y Correctiva.....	-207-
6.2.1.4.3. Control de registros.....	-207-
6.2.1.4.4. Revisión por la dirección.....	-207-
6.3. PROPUESTA APEGADA A LA NORMA	
INTERNACIONAL OHSAS 18001:2007.....	-207-
6.2.2. REQUISITO DEL SISTEMA DE GESTIÓN.....	-207-
6.2.2.1. Política de SST.....	-208-
6.2.2.2. Planificación.....	-208-

6.2.2.2.1. <i>Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles</i>	-208-
6.2.2.3. Implementación y operación	-208-
6.2.2.3.1. <i>Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad</i>	-208-
6.2.2.3.2. <i>Competencia, formación y toma de Conciencia</i>	-208-
6.2.2.3.3. <i>Comunicación, participación y consulta</i>	-209-
6.2.2.3.4. <i>Preparación y respuesta ante emergencias</i>	-209-
6.2.2.4. Verificación	-209-
6.2.2.4.1. <i>Medición y seguimiento del desempeño</i>	-209-
6.2.2.4.2. <i>No conformidad, acción preventiva y acción correctiva</i>	-209-
6.2.2.4.3. <i>Revisión por la dirección</i>	-210-
6.4. ENSAYOS Y PRUEBAS DE RUTINAS	-210-
6.5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS	-210-
6.2.3. INHERENTES A LA APICACIÓN DE LA ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 Y OHSAS 18001:2007	-210-
6.5.1.1. Ventajas	-210-
6.2.3.1.1. <i>Ventajas Externas</i>	-210-
6.2.3.1.2. <i>Ventajas Internas</i>	-210-
5.5.1.1. Desventajas	-211-
CONCLUSIONES	-212-
RECOMENDACIONES	-213-
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	-216-
ANEXOS	
ANEXO A: “Formato de las encuestas y entrevistas”.....	-219-
ANEXO B: “Diagramación Pert y Gantt”.....	-229-
ANEXO C: “Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos”.....	-235-
ANEXO D: “Norma Internacional ISO 14001:2004: Sistemas	

de gestión Ambiental – Requisitos”	-263-
ANEXO E: “OSHAS 18001:2007 Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo – Requisitos”	-276-
ANEXO F: “Ensayos y Pruebas de Rutina.....	-294-
ANEXO G: “Infraestructura Propuesta”	-325-
ANEXO H: “Fotografías de los talleres”	-336-
ANEXO I: “Artículo – Revista ESPEL”	-350-

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

CAPÍTULO I

FIGURA 1.1. Tarea de mantenimiento.....	-3-
FIGURA 1.2. Curva de un cojinete - variable (vibración) contra el tiempo.....	-5-
FIGURA 1.3. Representación de una tarea de mantenimiento preventivo.....	-6-
FIGURA 1.4. Representación de una tarea de mantenimiento correctivo.....	-10-
FIGURA 1.5. Representación de una tarea de mantenimiento condicional....	-12-
FIGURA 1.6. Cambio del RCI durante el tiempo de operación.....	-14-
FIGURA 1.7. Cambio del RCP durante el tiempo de operación.....	-15-

CAPÍTULO II

FIGURA 2.1. Instrucción académica de conductores y operadores.....	-22-
FIGURA 2.2. Conocimiento del automotor que conducen u operan.....	-22-
FIGURA 2.3. Satisfacción respecto al automotor que conducen u operan.....	-23-
FIGURA 2.4. Capacitación recibida por parte del Gobierno Provincial.....	-24-
FIGURA 2.5. Tiempo empleado en las tareas de mantenimiento.....	-24-
FIGURA 2.6. Abastecimiento de repuestos y suministros.....	-25-
FIGURA 2.7. Eficacia del mantenimiento en la entidad.....	-25-
FIGURA 2.8. Instrucción académica de Mecánicos.....	-26-

FIGURA 2.9. Capacitación recibida por parte del Gobierno Provincial.....	-27-
FIGURA 2.10. Stock suficiente de herramientas a mecánicos.....	-27-
FIGURA 2.11. Abastecimiento de repuestos y suministros.....	-28-
FIGURA 2.12. Obstáculos administrativos en las tareas.....	-28-
FIGURA 2.13. Necesidad de un bodeguero.....	-29-
FIGURA 2.14. Organigrama estructural actual.....	-34-
FIGURA 2.15. Organigrama estructural Propuesto.....	-35-
FIGURA 2.16. Tipos de vehículos livianos.....	-50-
FIGURA 2.17. Tipos de Vehículos pesados.....	-55-
FIGURA 2.18. Tipos de Maquinaria y equipo caminero.....	-58-
FIGURA 2.19. Registro actual de kárdex en la Dirección De OO.PP.....	-63-
FIGURA 2.20. Tipos de Licencia de Conducir	-67-
FIGURA 2.21. Horas de Capacitación (personales).....	-68-
FIGURA 2.22. Años de experiencia en el medio.....	-68-
FIGURA 2.23. Años de servicio en la entidad.....	-69-
FIGURA 2.24. Horas de Capacitación (personales).....	-70-
FIGURA 2.25. Años de experiencia en el medio.....	-70-
FIGURA 2.26. Antigüedad en la entidad.....	-71-

CAPÍTULO III

FIGURA III.1. Ventana de Ingreso al programa.....	-90-
FIGURA III.2. Ventana Principal.....	-91-
FIGURA III.3. Ventana de selección de tipos de automotores.....	-91-
FIGURA III.4. Ventana de listado de vehículos livianos.....	-92-
FIGURA III.5. Ventana de listado de vehículos pesados.....	-93-
FIGURA III.6. Ventana de listado de Maquinaria y equipo caminero.....	-93-
FIGURA III.7. Botón de un vehículo pesado.....	-94-
FIGURA 3.8. Archivo de destino: “ubicación del vehículo”.....	-95-
FIGURA 3.9. Archivo de destino: “Aprietes para reparación”.....	-95-
FIGURA 3.10. Odómetro de vehículos livianos.....	-96-
FIGURA 3.11. Odómetro de vehículos Pesados.....	-97-

FIGURA 3.12. Horómetro de Maquinaria y Equipo Caminero.....	-97-
FIGURA 3.13. Botón “Guía de Mantenimiento” de todo automotor.....	-98-
FIGURA 3.14. Orden de trabajo actual.....	-107-

CAPÍTULO IV

FIGURA 4.1. Portón transparente y enrollable hacia arriba.....	-122-
FIGURA 4.2. Portón metálico de apertura hacia arriba.....	-123-
FIGURA 4.3. Rampa integrada en una vía de circulación de vehículos.....	-124-
FIGURA 4.4. Disposiciones mínimas dimensionales para escaleras en general.....	-124-
FIGURA 4.5. Disposiciones mínimas dimensionales para escaleras fijas.....	-125-
FIGURA 4.6. 1.- casco de aluminio 2.- casco de plástico 3.- casco de fibra de vidrio.....	-137-
FIGURA 4.7. 1.- Mascarilla de suelda 2.- máscara facial 3.- capucha.....	-138-
FIGURA 4.8. 1.- gafas de protección visual 2.- gafas para soldar.....	-138-
FIGURA 4.9. 1.- Tapón desechable 2.- tapón reutilizable 3.- concha auditiva 4.- concha auditiva adaptable a casco.....	-139-
FIGURA 4.10. 1.- Respirador para partículas 2.- respirador para soldaduras 3.- respirador de media cara 4.- respirador de cara completa...	-139-
FIGURA 4.11. 1.- Guante contra ácido 2.- guante dieléctrico 3.- guante vinilex 4.- guante carnaza largo 5.- mangas de carnaza.....	-140-
FIGURA 4.12. 1.- tipo botín 2.- tipo bota 3.- tipo bota de plástico.....	-141-
FIGURA 4.13. Equipos de protección para el cuerpo.....	-141-
FIGURA 4.14. Equipo de protección lumbar.....	-142-
FIGURA 4.15. 1. Cinturón corporal 2.- Arnés de seguridad.....	-142-
FIGURA 4.16. Señales de Advertencia.....	-144-
FIGURA 4.17. Señales de Prohibición.....	-145-
FIGURA 4.18. Señales de Obligación.....	-146-
FIGURA 4.19. Señales de equipos de lucha contra incendios.....	-147-
FIGURA 4.20. Señales de salvamento o socorro.....	-148-
FIGURA 4.21. Limpieza de un freno de tambor des montado.....	-155-

FIGURA 4.22. Utilización de una limpiadora para piezas y subconjuntos desmontados.....	-160-
FIGURA 4.23. Recipiente correctamente sellado.....	-166-
FIGURA 4.24. Sustitución de la luna delantera en un vehículo.....	-167-

CAPÍTULO V

FIGURA V.1. Ciclo PDCA.....	-176-
FIGURA V.2. Secuencia de insumo – proceso – producto.....	-178-
FIGURA V.3. Ejemplo secuencia de insumo – proceso – producto.....	-178-
FIGURA V.5. Ruta para la certificación ISO 9000.....	-179-

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I

TABLA I.1. Actividades coherentes de un mantenimiento.....	-3-
TABLA I.2. Codificación de repuestos requeridos de bodega para un mantenimiento	-16

CAPÍTULO II

TABLA II.1. Requerimientos para cargos y puestos de trabajo.....	-37-
TABLA II.2. Inventario y registro de vehículos livianos.....	-45-
TABLA II.3. Inventario y registro de vehículos pesados.....	-47-
TABLA II.4. Inventario y registro de maquinaria y equipo caminero.....	-48-
TABLA II.5. Depreciaciones de vehículos livianos.....	-53-
TABLA II.6. Depreciaciones de vehículos pesados.....	-57-
TABLA II.7. Depreciaciones de maquinaria y equipo caminero.....	-60-
TABLA II.8. Registro actual de kárdex en la dirección de OO.PP.....	-61-
TABLA II.9. Registro actual de kárdex en la dirección de OO.PP.....	-62-

TABLA II.10. Parte vehículos livianos – hombre.....	-64-
TABLA II.11. Parte vehículos pesados – hombre.....	-65-
TABLA II.12. Parte maquinaria – hombre.....	-66-

CAPÍTULO III.

TABLA III.1. Hoja de mantenimiento para vehículos livianos.....	-81-
TABLA III.2. Hoja de mantenimiento para vehículos pesados.....	-82-
TABLA III.3. Hoja de mantenimiento para maquinaria y equipo caminero.....	-84-
TABLA III.4. Registro de mantenimiento para vehículos, ejemplo.....	-87-
TABLA III.5. Registro de mantenimiento para maquinaria, ejemplo.....	-88-
TABLA III.6. Registro de lubricación, ejemplo.....	-89-
TABLA III.7. Diagrama de procesos de tareas de mantenimiento más frecuentes # 1.....	-100-
TABLA III.8. Diagrama de procesos de tareas de mantenimiento más frecuentes # 2.....	-102-
TABLA III.9. Diagrama de procesos de tareas de mantenimiento más frecuentes # 3.....	-105-
TABLA III.10. Orden de trabajo para vehículos livianos.....	-109-
TABLA III.11. Orden de trabajo para vehículos pesados – modelo 1.....	-110-
TABLA III.12. Orden de trabajo para vehículos pesados – modelo 2.....	-111-
TABLA III.13. Orden de trabajo para maquinaria y equipo caminero.....	-112-
TABLA III.14. Propuesta solicitud repuestos y/o suministros requeridos de bodega.....	-113-
TABLA III.15. Propuesta solicitud de compra repuestos y suministros.....	-114-
TABLA III.16. Propuesta de solicitud de reposición – inventario de repuestos y suministros.....	-115-
TABLA III.17. Propuesta de formulario de reclamos post mantenimiento.....	-116-
TABLA III.18. Ficha para solicitud de personal requerido para las tareas de mantenimiento.....	-117-

CAPÍTULO IV.

TABLA IV.1. Niveles mínimos de iluminación en zonas de trabajo.....	-135-
TABLA IV.2. Señales gestuales - gestos generales codificados.....	-150-
TABLA IV.3. Señales gestuales - gestos verticales codificados.....	-150-
TABLA IV.4. Señales gestuales - gestos horizontales codificados.....	-151-
TABLA IV.5. Señales gestuales - gestos de peligro codificados.....	-152-

CAPÍTULO I

MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

1.1. MISIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

“La misión del mantenimiento automotriz consiste en lograr que un sistema recupere la capacidad de realizar una función. Es necesario realizar unas tareas especificadas, conocidas como tareas de mantenimiento. Las tareas de recuperación más comunes son limpieza, ajuste, lubricación, pintura, calibración, sustitución, reparación, restauración, renovación, etc.; a menudo es necesario realizar más de una tarea para recuperar la funcionabilidad de un sistema. Además de las tareas de mantenimiento consecuentes al fallo durante la operación, un sistema puede requerir tareas adicionales para mantenerlo en estado de funcionamiento.

1.2. CICLO DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

Consiste en una secuencia adecuada y programada del proceso de mantenimiento (ciclo de mantenimiento), que de no acatarla ocasionará indeseados imprevistos como:

- Desgaste temprano de partes del vehículo
- Incremento de costos
- Falta de cumplimiento en la programación y entrega.
- Problemas con la competencia
- Problemas legales.”¹

¹ Knezevic, Jezdimir (1996). *Mantenimiento*, (1ª ed.).(p.17). Madrid: Isdefe.

1.3. DEFINICIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

“Mantenimiento es esto: Cuando todo va bien, nadie recuerda que existe cuando algo va mal, dicen que no existe cuando es para gastar, se dice que no es necesario; pero cuando realmente no existe, todos concuerdan en que debería existir”

Todo proceso automotriz emplea el capital en instalaciones, herramientas, equipos y mano de obra, con el fin de manufacturar resultados dentro de la calidad deseada a un nivel de acuerdo con el mínimo costo y alta productividad. Por cuanto el mantenimiento es el cuidado, es la renovación y el reemplazo de las partes desgastadas, averiadas y obsoletas de los sistemas del vehículo, así como también de herramientas y equipos destinados para esta función”²

1.4. TAREAS DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ.

“Una tarea de mantenimiento es el conjunto de actividades que debe realizar el usuario para mantener la funcionalidad del elemento o sistema”.

De esta forma, la entrada para el proceso de mantenimiento está representada por la necesidad de ejecución de una tarea específica a fin de que el usuario conserve la funcionalidad del elemento o sistema, mientras que la salida es la propia realización de la tarea de mantenimiento, como se muestra en la Figura 1.1

Es necesario fijarse que cada tarea específica requiere recursos específicos para su finalización, llamados recursos para la tarea de mantenimiento. Es importante recordar que cada tarea se realiza en un entorno específico, por ejemplo a bordo

² Ingeniería de Mantenimiento (n.d.). Obtenida el 21 de septiembre del 2008, de <http://www.mailxmail.com/curso-ingenieria-mantenimiento>

de un barco, bajo lluvia o nieve, en condiciones de guerra, radiación solar, humedad, temperatura y situaciones similares, que pueden tener un impacto significativo en la seguridad, precisión y facilidad de la finalización de la tarea.”³

EJEMPLO: Cambio de rueda de un turismo pequeño.

TABLA I.1. LISTA DE ACTIVIDADES COHERENTES DE UN MANTENIMIENTO

Número de orden	Descripción de la actividad
1	Sacar la rueda de repuesto del maletero
2	Retirar el embellecedor de la rueda
3	Aflojar los 4 pernos de la rueda montada
4	Colocar y encajar el gato
5	Levantar el coche
6	Quitar los pernos y retirar la rueda
7	Reemplazar la rueda y aflojar los pernos con la mano
8	Bajar el gato
9	Apretar los 4 pernos
10	Instalar el embellecedor de la rueda
11	Colocar la rueda reemplazada y el gato en el maletero

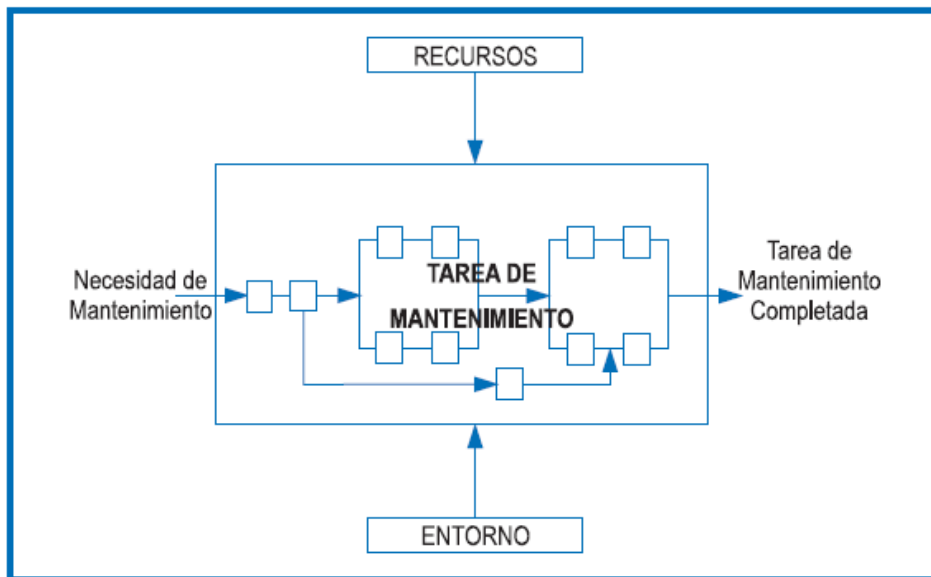


FIGURA 1.1. Tarea de mantenimiento

FUENTE: Knezevic, J., *Mantenimiento*

³ Knezevic, Jezdimir (1996). *Mantenimiento*, (1ª ed.).(p.p.17-18). Madrid: Isdefe.

1.4.1. MANTENIMIENTO PREDICTIVO

“Las tareas de mantenimiento predictivo consisten en una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle. Así, el tiempo muerto del equipo se minimiza y el tiempo de vida del componente se maximiza.

1.4.1.1. Organización para el mantenimiento predictivo

Esta técnica supone la medición de diversos parámetros que muestren una relación predecible con el ciclo de vida del componente. Algunos ejemplos de dichos parámetros son los siguientes:

- Vibración de cojinetes
- Temperatura de las conexiones eléctricas
- Resistencia del aislamiento de la bobina de un motor

El uso del mantenimiento predictivo consiste en establecer, en primer lugar, una perspectiva histórica de la relación entre la variable seleccionada y la vida del componente. Esto se logra mediante la toma de lecturas (por ejemplo la vibración de un cojinete) en intervalos periódicos hasta que el componente falle. “⁴

⁴ Mantenimiento Automotriz (n.d.). Obtenida el 20 de octubre del 2008, de <http://aljaramillo.es.tripod.com/servicios/id2.html>

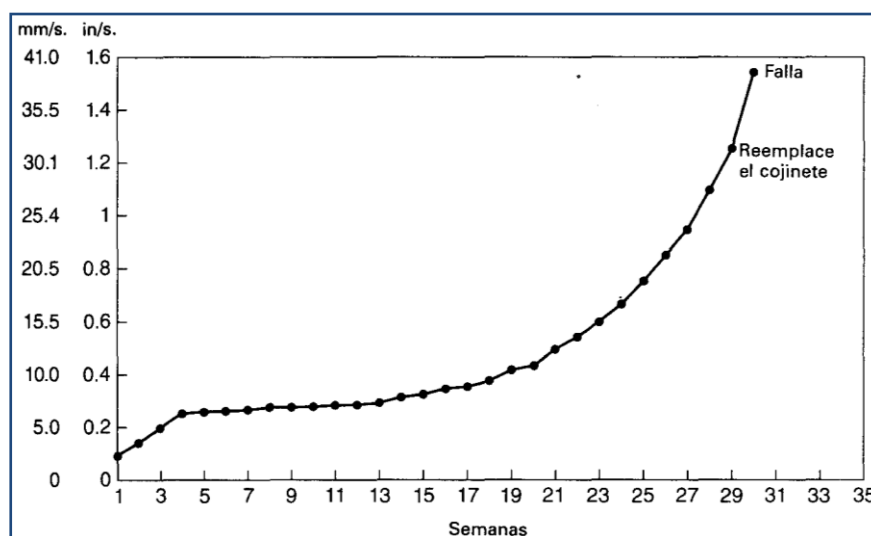


FIGURA 1.2. Curva de un cojinete - variable (vibración) contra el tiempo

FUENTE: Knezevic, J., *Mantenimiento*

1.4.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

“La tarea de mantenimiento preventivo (Preventive Task, PRT) es una tarea que se realiza para reducir la probabilidad de fallo del elemento o sistema, o para maximizar el beneficio operativo. Una tarea de mantenimiento preventivo típica consta de las siguientes actividades de mantenimiento:

- Desmontaje.
- Recuperación o sustitución.
- Montaje.
- Pruebas.
- Verificación.

En la Figura 1.3 se da una representación gráfica de la tarea de mantenimiento PRT. La duración de la tarea se representa por DMTp, que representa el tiempo transcurrido necesario para la conclusión con éxito de la tarea de mantenimiento preventivo.”⁵

⁵ Knezevic, Jezdimir (1996). *Mantenimiento*, (1ª ed.).(p.40). Madrid: Isdefe.

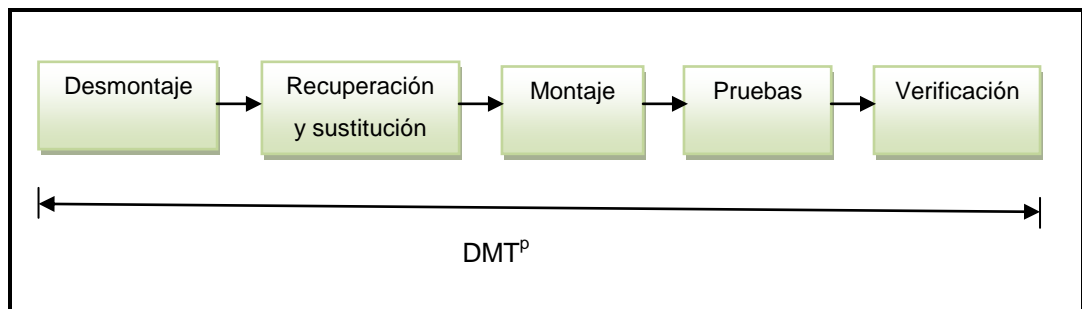


FIGURA 1.3. Representación de una tarea típica de mantenimiento preventivo

FUENTE: Knezevic, J., *Mantenimiento*

1.4.2.1. Organización para el mantenimiento preventivo

“Sin duda uno de los aspectos más importantes para incrementar la vida útil de un automóvil es el mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo consiste de las siguientes labores:

- **Aceite de motor**

Verificar cada tercer tanque que se llene. Cambiar cada 5000 kilómetros o tres meses, lo que ocurra primero y reemplazar el filtro en cada cambio.

- **Amortiguadores**

Estar alerta a la pérdida de aceite. Pruébelos botando el auto de arriba abajo. El auto debe dejar de moverse al dejar de ejercer presión. Los amortiguadores gastados o con fugas deben cambiarse. Hágalo siempre en pares.

- **Anticongelante**

En lugares de bajas temperaturas, revisarlo cada semana. En autos con tanques transparentes, llenar hasta la línea de referencia.

- **Batería**

Revise los niveles cada vez que cambie el aceite. Si los niveles de las celdas están bajos, llenar con líquido para batería o agua purificada.

- **Faros delanteros**

Revise los focos de los cuartos, direccionales, normales y altas.

Asegúrese que los faros estén apuntados paralelamente y un ligeramente hacia abajo para no deslumbrar a los automovilistas en sentido opuesto.

- **Faros traseros**

Revise los focos de las luces, frenos y direccionales. Tenga un par de focos y fusibles de repuesto en el coche.

- **Filtro de aceite**

Para mejor desempeño, cámbielo cada 5000 kilómetros o cada tres meses, cada vez que haga cambio de aceite.

- **Filtro de aire**

Revisar cada dos meses. Cambiarlo como parte de la afinación.

- **Hules de limpiadores**

Revisar antes de que empiece la temporada de lluvias. Cambiar si están rotos o quebradizos o una vez al año.

- **Líquido dirección hidráulica**

Revisar una vez al mes. Llenar cuando esté bajo el nivel. Revisar la bomba y mangueras para detectar fugas.

- **Líquido de frenos**

Revisar una vez al mes. Llenar con el tipo de líquido apropiado y revise el sistema para detectar fugas. Precaución: No rebase la línea del recipiente con el líquido.

- **Líquido de limpiaparabrisas**

Revisar al llenar el tanque de gasolina. Agregar agua y una vez al mes, agregar un poco de líquido para limpiar vidrios.

- **Líquido de transmisión**

Revisar una vez al mes con el motor tibio y con el freno de mano puesto. Si es automático, poner en D (drive) y regresar a P (park). Verificar ahora el nivel y agregar el líquido apropiado de ser necesario. Precaución: No verificar niveles si el motor está sobrecalentado.

- **Llantas**

Mantener las llantas infladas a la presión indicada en el manual del auto. Es aconsejable tener en el auto un medidor de presión. Revisar las llantas para detectar oportunamente grietas, abultamientos o desgastes generales o parciales. Cuando es disparateo indica que las llantas están mal alineadas o balanceadas. Rote las llantas a los 15000 kilómetros la primera vez y después cada 10000. Mantenga un récord de rotación.”⁶

⁶ El Comercio S.A (Ed.). (2005). *Guía de Mantenimiento*. Revista Ruedas y Tuercas, 1, 11-12

1.4.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Las tareas de mantenimiento correctivo (Corrective Tasks, CRT) son las tareas que se realizan con intención de recuperar la funcionalidad del elemento o sistema, tras la pérdida de su capacidad para realizar la función o las prestaciones que se requieren. Una tarea de mantenimiento correctivo típica consta de las siguientes actividades:

- Detección del fallo.
- Localización del fallo.
- Desmontaje.
- Recuperación o sustitución.
- Montaje.
- Pruebas.
- Verificación.

En la Figura I.4 se muestra una representación gráfica de la tarea de mantenimiento CRT. La duración de la tarea se representa por DMT, que representa el tiempo transcurrido necesario para la conclusión con éxito de la tarea de mantenimiento correctivo. Se clasifica en:

1.4.3.1. No planificado

El correctivo de emergencia deberá actuar lo más rápidamente posible con el objetivo de evitar costos y daños materiales y/o humanos mayores.

Debe efectuarse con urgencia ya sea por una avería imprevista a reparar lo más pronto posible o por una condición imperativa que hay que satisfacer (problemas de seguridad, de contaminación, de aplicación de normas legales, etc.). Ejemplo: La rotura del tubo de escape.

1.4.3.2. Planificado

Se sabe con anticipación qué es lo que debe hacerse, de modo que cuando se pare el vehículo para efectuar la reparación, se disponga del personal, repuestos y documentos técnicos necesarios para realizarla correctamente. Ejemplo: desgaste de las puntas homocinéticas.”⁷

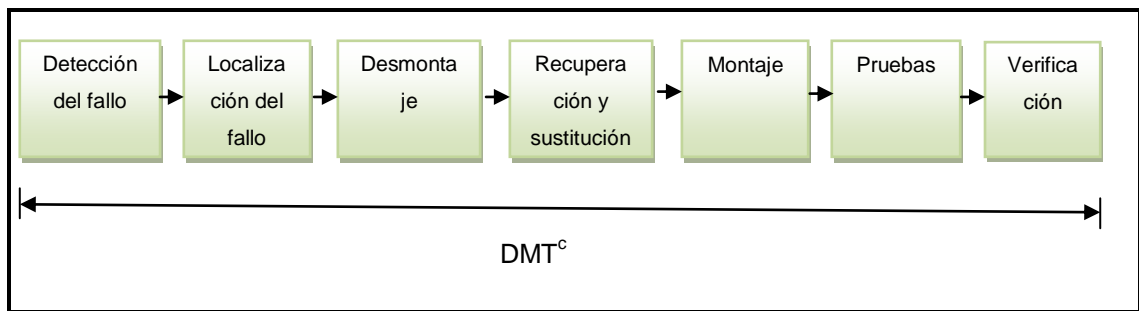


FIGURA 1.4. Representación de una tarea de mantenimiento correctivo

FUENTE: Knezevic, J., *Mantenimiento*

1.4.4. MANTENIMIENTO BASADO EN LA CONFIABILIDAD

“Responde las preguntas: ¿Que mantenimiento le hago a los equipos y herramientas de mi empresa?, ¿Estaré haciendo lo debido?, ¿Es costoso el mantenimiento?, ¿Será posible reducir estos costos?, ¿Los equipos de mi proceso se detienen frecuentemente por fallas?, ¿Será posible reducir el número de horas que mi proceso está detenido por fallas?, ¿Porque fallan tanto mi proceso?

La filosofía fundamental del Modelo es realizar un balance óptimo entre los costos y los niveles de confiabilidad requeridos para la producción, extender la vida útil de los activos para contribuir con la rentabilidad, integrar los procesos para

⁷ Knezevic, Jezdimir (1996). *Mantenimiento*, (1ª ed.).(pp.52-53). Madrid: Isdefe.

mejorar la gestión del mantenimiento y desarrollar nuevos servicios que permitan obtener ventajas competitivas, reduciendo los riesgos de fallas que impliquen deterioro de la calidad del producto. **Ejemplo:** El seguimiento que se lo hace al rendimiento de un inyector”⁸

1.4.5. MANTENIMIENTO CONDICIONAL

“Tradicionalmente, las políticas de mantenimiento preventivo y correctivo han sido preferidas por los directores de mantenimiento. Sin embargo, durante los últimos veinte años, muchas organizaciones industriales han reconocido los inconvenientes de estos métodos. Por tanto, la necesidad de proporcionar seguridad y de reducir el coste de mantenimiento, ha llevado a un interés creciente en el desarrollo de políticas de mantenimiento alternativas. Entonces, el método que parece ser más atractivo para minimizar las limitaciones de las tareas de mantenimiento existentes es la política de mantenimiento condicional, COT (Conditional Maintenance Task). Este procedimiento de mantenimiento reconoce que la razón principal para realizar el mantenimiento es el cambio en la condición y/o en las prestaciones, y que la ejecución de las tareas de mantenimiento preventivo debe estar basada en el estado real del elemento o sistema. De esta forma, mediante la vigilancia de ciertos parámetros sería posible identificar el momento más conveniente en que se deben realizar las tareas de mantenimiento preventivo.

Consecuentemente, la tarea de mantenimiento condicional representa una tarea de mantenimiento que se realiza para conseguir una visión de la condición del elemento o sistema, o descubrir un fallo oculto, a fin de determinar, desde el punto de vista del usuario, el curso de acción posterior para conservar la funcionalidad del elemento o sistema.

⁸ Mantenimiento basado en la confiabilidad (n.d). Obtenida el 21 de Octubre del 2008, de <http://alijaramillo.es.tripod.com/servicios/id2.html>

La tarea de mantenimiento condicional se basa en actividades de vigilancia de la condición que se realizan para determinar el estado físico de un elemento o sistema. Por tanto, el objetivo de la vigilancia de la condición, sea cual sea su forma, es la observación de los parámetros que suministran información sobre los cambios en la condición y/o en las prestaciones del elemento o sistema. La filosofía de la vigilancia de la condición es por tanto la evaluación de la condición en ese momento del elemento o sistema, mediante el uso de técnicas, para determinar la necesidad de realizar una tarea de mantenimiento preventivo, que pueden variar desde los simples sentidos humanos hasta un instrumental complejo.

Una tarea de mantenimiento condicional consta de las siguientes actividades de mantenimiento:

- Evaluación de la condición.
- Interpretación de la condición.
- Toma de decisiones.

En la Figura 1.5 se muestra una representación gráfica de la tarea de mantenimiento COT. La duración de la tarea se representa por DMT^M , que indica el tiempo transcurrido necesario para la conclusión con éxito de la tarea de mantenimiento condicional.

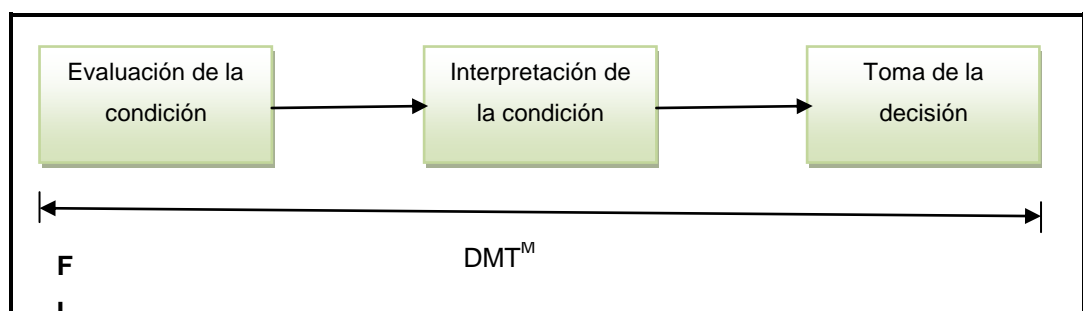


FIGURA 1.5. Representación de una tarea de mantenimiento condicional

FUENTE: Knezevic, J., *Mantenimiento*

1.4.5.1. Parámetros de vigilancia de la condición de mantenimiento.

En la práctica de ingeniería hay dos tipos diferentes de parámetros que permiten evaluar la condición del elemento o sistema:

- Indicador adecuado de la condición (Relevant Condition Indicator, RCI).
- Estimador adecuado de la condición (Relevant Condition Predictor, RCP).

Ambos se describen brevemente a continuación.

1.4.5.1.1. Indicador adecuado de la condición (RCI)

Este es un parámetro observable que indica la condición del elemento o sistema, en el instante de la comprobación. Ejemplos típicos de RCI son:

- a) Los niveles de: presión, líquido de dirección asistida, vibración, ruido, aceite, agua, líquido de frenos, anticongelante, líquido del limpiaparabrisas.
- b) La velocidad en «ralentí» del motor.
- c) La tensión de la correa del alternador o de la bomba de agua.
- d) El recorrido del pedal de embrague, o del freno de mano.
- e) La geometría de las ruedas.

La condición del elemento o sistema será satisfactoria mientras el valor del RCI se mantenga sin alcanzar un nivel crítico, RCI.

Cuando se alcanza este nivel, debe realizarse la tarea de mantenimiento necesaria, porque el fallo ocurrirá tan pronto como el parámetro alcance su valor límite, RCI como ilustra la Figura I.6. Es necesario recalcar que el RCI puede tener valores idénticos en diferentes instantes del tiempo operativo.

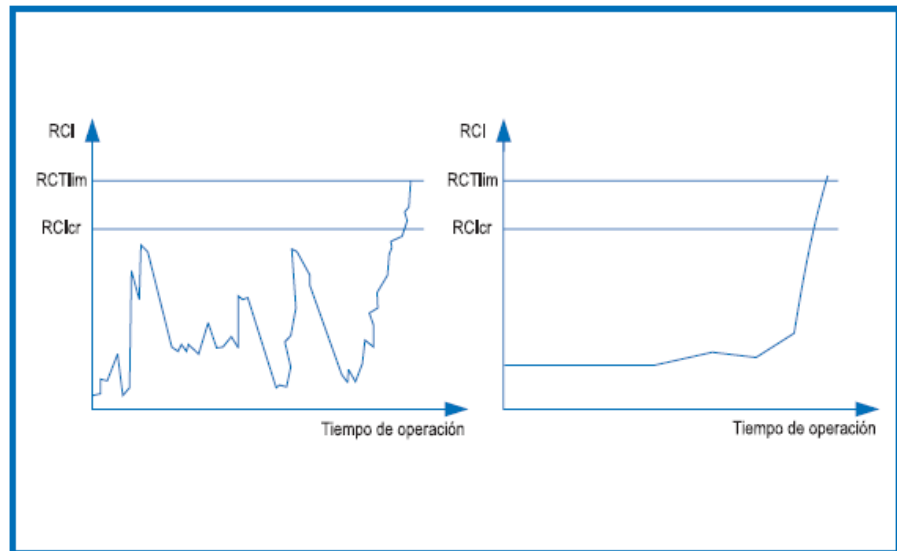


FIGURA 1.6. Cambio del RCI durante el tiempo de operación

FUENTE: Knezevic, J., *Mantenimiento*

1.4.5.1.2. *Estimador adecuado de la condición (RCP)*

El estimador adecuado de la condición, RCP, es un parámetro observable que describe la condición del elemento en cada instante del tiempo operativo. Normalmente, este parámetro está relacionado directamente con la forma, geometría, peso y otras características que describen la condición del elemento considerado. Típicos ejemplos de RCP son: el grosor de las paredes de tuberías, de las pastillas y zapatas de freno, del disco de freno, del disco de embrague, la longitud de grietas, la profundidad del dibujo de un neumático, el diámetro de un cilindro, etc. Por lo general, la condición del elemento o sistema es satisfactoria mientras que el RCP mantenga un valor que no alcance su nivel crítico, RCP. En este punto debe realizarse la tarea de mantenimiento preventivo, porque el fallo ocurrirá tan pronto como el parámetro alcance su valor límite, RCP. Es necesario recalcar que el RCP no puede tener valores idénticos para dos o más instantes de tiempo, como ilustra la Figura 1.7. Esto significa que el RCP crece o decrece continuamente con el tiempo de operación.”⁹

⁹ Knezevic, Jezdimir (1996). *Mantenimiento*, (1ª ed.).(pp.55-58). Madrid: Isdefe.

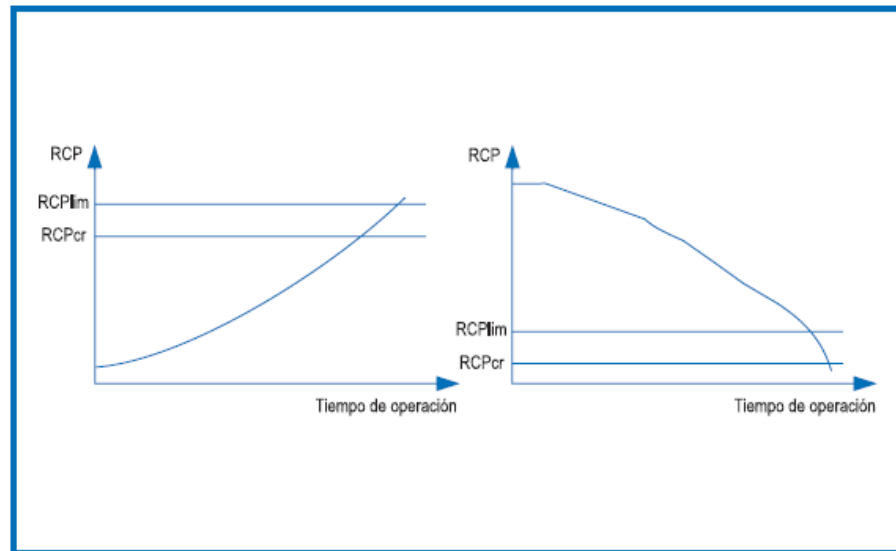


FIGURA 1.7. Cambio del RCP durante el tiempo de operación

FUENTE: Knezevic, J., *Mantenimiento*

1.5. METODOLOGÍA DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

1.5.1. INSPECCIÓN:

“El Ingeniero Automotriz posee habilidades operativas y conocimientos tecnológicos propios de la ocupación y de los procesos operativos del mantenimiento, reparación y control de motores y sistemas diesel y de gasolina y debe tener siempre en cuenta los ítems de control y verificación de cada uno de los procesos que se presentan en los distintos tipos de mantenimiento. Un claro ejemplo de esta metodología se lo puede apreciar en el *Capítulo III (TIEMPOS Y MOVIMIENTOS)* en la utilización de diagramas de procesos.

1.5.2. CODIFICACIÓN

La codificación (de tipo manual) forma parte de la etapa de tratamiento de la información y consiste en asignar claves numéricas o alfabéticas a ciertas actividades como averías, tareas de mantenimiento, repuestos y suministros de una bodega, organización de los vehículos de un concesionario, etc. Así como

también interpretar correctamente la estructura de los catálogos, con el fin de realizar correctamente el trabajo garantizando con ello la calidad de los resultados. **Ejemplo:**

TABLA I.2. Codificación de repuestos requeridos de bodega para un mantenimiento

REPUESTOS REQUERIDOS PARA LA LIMPIEZA DE PURGAS DE TANQUE				
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL REPUESTO	Cantidad planificada	Cantidad utilizada	UNIDAD
G30600008	Junta teflón clamp 2"	1	1	EA
G16200101	Tornillo DIM 933 4x10 hexag.	5	4	EA
G16200205	Tornillo DIM 85 5x30 plana	8	8	EA
G30400001	Bridas planas de 2"	3	2	EA

1.5.3. PLANIFICACIÓN

La planificación cumple dos propósitos principales en el mantenimiento automotriz: el protector y el afirmativo. El propósito protector consiste en minimizar el riesgo y definir las consecuencias de una acción determinada. El propósito afirmativo de la planificación consiste en elevar el nivel de éxito de nuestras actividades de mantenimiento.

Un propósito adicional de la planificación consiste en coordinar los esfuerzos y los recursos. Se ha dicho que la planificación es como una locomotora que arrastra el tren de las actividades de la organización, la dirección y el control.

La planificación es un proceso continuo que refleja los cambios del ambiente en torno a cada institución automotriz y busca adaptarse a ellas. Un claro **ejemplo** de planificación consiste el plan de mantenimiento del taller de la Unidad Vial de la Dirección OO.PP (*Ver Capítulo III*).

1.5.4. PROGRAMACIÓN

Una vez planificada una cierta actividad de mantenimiento, definimos la fecha de inicio de las tareas y el tiempo que emplearemos en iniciarlas y concluir las, esto

es la programación. También podremos apreciar varios ejemplos de programación de tareas de mantenimiento en el *Capítulo III (TIEMPOS Y MOVIMIENTOS) en la utilización de diagramas de procesos.*

1.5.5. EJECUCIÓN

La Ejecución del Mantenimiento consiste en la realización física de las tareas y, además, en la planificación de las mismas y llevar a cabo todas las tareas previas (reuniones con producción, con la contrata, comprobación de existencias, pedido de materiales, etc.) y posteriores (control de calidad de la ejecución, imputación de datos en el ordenador, análisis de problemas, etc.) a realizar.

1.5.6. RETROALIMENTACIÓN

La **retroalimentación o *feedback*** es el proceso de compartir observaciones, preocupaciones y sugerencias con la intención de recabar información, a nivel individual o colectivo, para mejorar o modificar diversos aspectos del funcionamiento de cierta actividad de mantenimiento. La retroalimentación tiene que ser bidireccional de modo que la mejora continua sea posible, en el escalafón jerárquico, de arriba para abajo y de abajo para arriba.

La retroalimentación es un mecanismo, un proceso cuya señal se mueve dentro de un sistema, y vuelve al principio de éste sistema ella misma como en un bucle. Este bucle se llama bucle de retroalimentación”¹⁰

¹⁰ Métodos de Mantenimiento Automotriz (2007). Obtenida el 21 de Octubre del 2008, de http://www.aloj.us.es/optico/notas_técnicas/Sistema_Información_Gestión_Mto.pdf

CAPÍTULO II

LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

2.1. MANEJO DE INFORMACIÓN

“Es importante para el mantenimiento conocer las fuentes de información y manejarlas adecuadamente. Consiste en los Materiales o productos, originales o elaborados, que aportan noticias o testimonios a través de los cuales se accede al conocimiento, cualquiera que éste sea.

2.1.1. FUENTES PRIMARIAS

Son aquellas fuentes que contienen información nueva u original y cuya disposición no sigue, habitualmente, ningún esquema predeterminado. Se accede a ellas directamente o por las fuentes de información secundarias.

Incluyen principalmente al libro (monografías) y a las revistas convencionales (en cuanto a materiales impresos se refiere). La ventaja de estos medios es que, aunque no dicen todo lo referente a un tema, si lo desarrollan con amplitud, estructura de contenido y análisis.

2.1.2. FUENTES SECUNDARIAS

Contienen información referente a las fuentes primarias y permiten su identificación y localización. Ejemplos: Bibliografías, catálogo, fichas técnicas y bibliográficas, software de búsqueda, etc.

2.1.3. ENCUESTAS

Hoy en día la palabra "encuesta" se usa más frecuentemente para describir un método de obtener información de una muestra de individuos. Esta "muestra" es usualmente sólo una fracción de la población bajo estudio.

Por ejemplo, un fabricante hace una encuesta al mercado potencial antes de introducir un nuevo producto

No tan sólo las encuestas tienen una gran variedad de propósitos, sino que también pueden conducirse de muchas maneras, incluyendo por teléfono, por correo o en persona.

Aún así, todas las encuestas tienen algunas características en común.

A diferencia de un censo, donde todos los miembros de la población son estudiados, las encuestas recogen información de una porción de la población de interés, dependiendo el tamaño de la muestra en el propósito del estudio.

Una "encuesta" recoge información de una "muestra." Una "muestra" es usualmente sólo una porción de la población bajo estudio.

El estándar de la industria para todas las organizaciones respetables que hacen encuestas es que los participantes individuales nunca puedan ser identificados al reportar los hallazgos. Todos los resultados de la encuesta deben presentarse en resúmenes completamente anónimos, tal como tablas y gráficas estadísticas.”

11

¹¹ Manejo de información (n.d.). Obtenida el 21 de Octubre del 2008, de <http://www.monografias.com/trabajos10/formulac/formulac.shtml>

2.1.3.1. Formato de las encuestas

El formato de las encuestas que se emplearon para el levantamiento de información en la Unidad Vial de la Dirección de OO.PP se lo aprecia en el **ANEXO A**

2.2. INFORME GERENCIAL

El siguiente informe gerencial tiene como finalidad informar y disponer de datos acerca de la calidad de la administración del mantenimiento que se realiza en los talleres de la Unidad Vial de la Dirección de Obras Publicas de Pastaza, así como también hacer conocer los aciertos y falencias de la misma mediante un muestreo que se lo realizó encuestando al personal de mecánica, operadores y al jefe de mantenimiento. Al final de este análisis, se emitirán las conclusiones y las referencias pertinentes para mantener los aspectos positivos y mejorar aquellos que así lo ameriten.

2.2.1. CÁLCULO DE LA MUESTRA

“El cálculo de la muestra previa las encuestas, se lo obtiene empleando el siguiente modelo.

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{Z^2 P Q + N e^2} \quad \text{Ecuación 1}$$

n: Tamaño de la muestra

Z: Nivel de confiabilidad = 1.65

P: Probabilidad de ocurrencia = 50%

Q: Probabilidad de no ocurrencia = 50%

N: Población

e: Error de muestreo = 5% ¹²

2.2.1.1. Cálculo de la muestra de encuesta a conductores y operadores

Para N = 65

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{Z^2 P Q + N e^2}$$

$$n = \frac{2.7225 * 0.50 * 0.50 * 65}{2.7225 * 0.50 * 0.50 + 65 * 0.0025}$$

$$n = 52.69 \sim 53$$

Conclusión: Se encuestarán a 53 responsables de automotores.

2.2.1.2. Cálculo de la muestra de encuesta a mecánicos

Para N = 15

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{Z^2 P Q + N e^2}$$

$$n = \frac{2.7225 * 0.50 * 0.50 * 15}{2.7225 * 0.50 * 0.50 + 15 * 0.0025}$$

$$n = 14.20 \sim 14$$

Conclusión: Se deberán encuestar por lo mínimo a 14 mecánicos, pero debido a que son solamente 15 empleados se encuestarán a su totalidad.

¹² Bonilla Mario (2009). Estudio de impacto ambiental de la vía Puyo – 10 de Agosto, Tesis Publicada (p.41). Pastaza: Autor.

2.2.2. ENCUESTA 1: A CONDUCTORES Y OPERADORES DE VEHÍCULOS, MAQUINARIA Y EQUIPO CAMINERO

- **Pregunta1:** Acerca de la instrucción académica que han obtenido

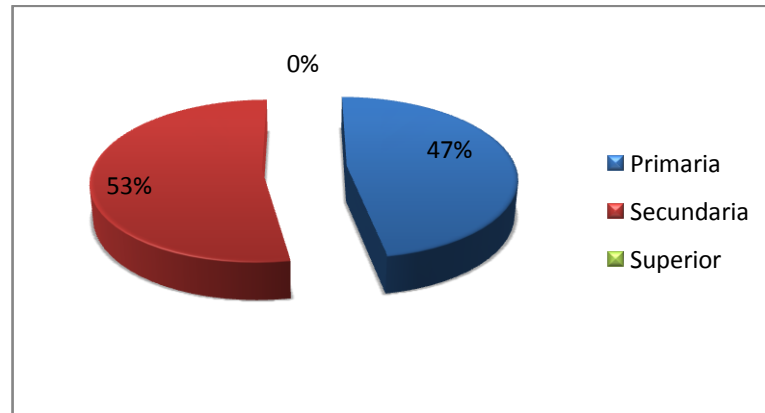


FIGURA 2.1. Instrucción académica de conductores y operadores

Fuente: Autor

Análisis: De los encuestados se observa que el 47% de ellos tienen instrucción primaria, el 53% secundaria y ninguno de ellos tiene educación superior.

- **Pregunta 2:** *Acerca del conocimiento del automotor que conducen u operan.*

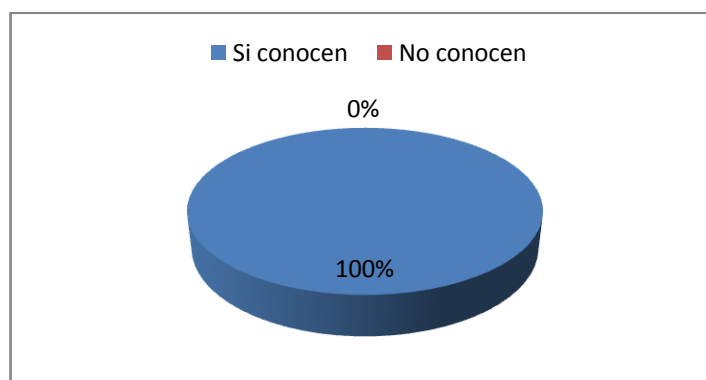


FIGURA 2.2. Conocimiento del automotor que conducen u operan

Fuente: Autor

Análisis: De 53 empleados fueron encuestados, todos ellos tienen el conocimiento suficiente acerca del automotor que conducen u operan.

- **Pregunta 3:** *Acerca si están satisfechos con los automotores que conducen operan*

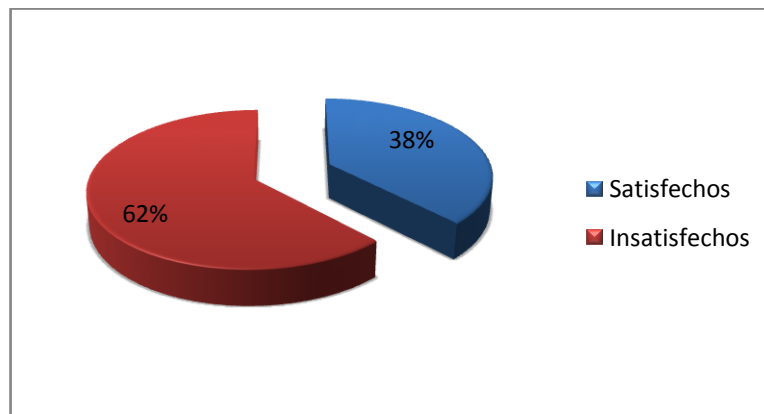


FIGURA 2.3. Satisfacción respecto al automotor que conducen u operan

Fuente: Autor

Análisis: Hemos podido divisar que el 38% de los conductores y operadores encuestados están conformes con el automotor que conducen u operan debido a que la mayoría de estos automotores se encuentran dentro de su vida útil o aun están en buenas condiciones. El 62% restante no lo están debido a la cantidad de años de funcionamiento que sus automotores tienen.

- **Pregunta 4:** *Acerca de que si han recibido algún tipo de capacitación por parte del Gobierno Provincial.*



FIGURA 2.4. Capacitación recibida por parte del Gobierno Provincial

Fuente: Autor

Análisis: Ningún conductor y/u operador ha recibido ningún tipo de capacitación acerca de su medio de parte de las autoridades.

- **Pregunta 5:** *Acerca de que si el tiempo empleado en las tareas de mantenimiento de sus automotores es adecuado*

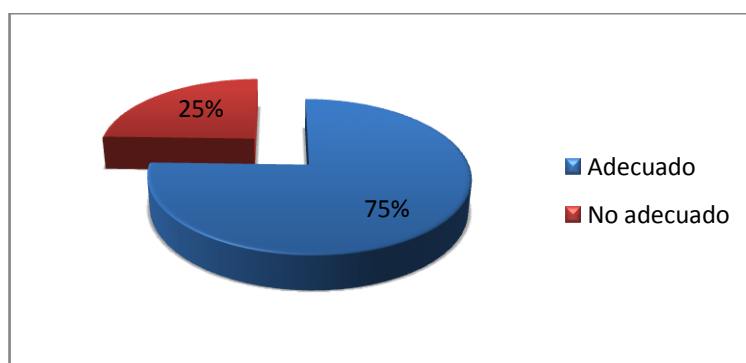


FIGURA 2.5. Tiempo empleado en las tareas de mantenimiento

Fuente: Autor

Análisis: De los encuestados, el 75% piensan que el tiempo empleado en las tareas de mantenimiento es adecuado; mientras que el restante 25%, creen que las tareas no son adecuadas.

- **Pregunta 6:** *Acerca de que si son suficientes los suministros que ellos reciben para ciertas tareas de mantenimiento de sus automotores.*

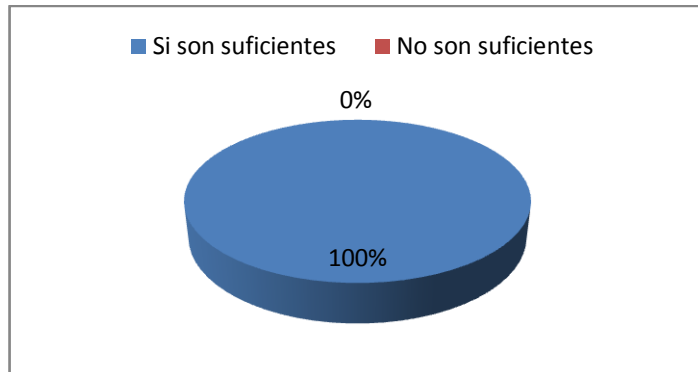


FIGURA 2.6. Abastecimiento de repuestos y suministros

Fuente: Autor

Análisis: Todos los encuestados expresan que los suministros necesarios para las tareas de mantenimiento de los automotores en cuestión son suficientes.

- **Pregunta 7:** *Acerca de la eficacia de mantenimiento en los talleres de la Unidad Vial de la Dirección de OO.PP.*

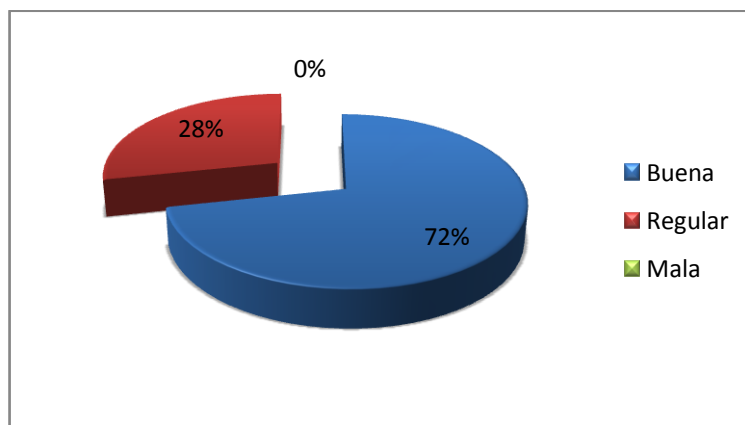


FIGURA 2.7. Eficacia del mantenimiento en la entidad

Fuente: Autor

Análisis: El 72% de los encuestados están satisfechos con el mantenimiento a los automotores bajo su responsabilidad. El 28% de ellos manifiestan que es regular y que se requiere de mejora. Nadie calificó como malo al mantenimiento que se efectúa en estos talleres.

2.2.3. ENCUESTA 2: A LOS MECÁNICOS SOBRE EL TALLER DEL PARQUE AUTOMOTOR DE LA ENTIDAD.

- **Pregunta1:** *Acerca de la instrucción académica que han obtenido*

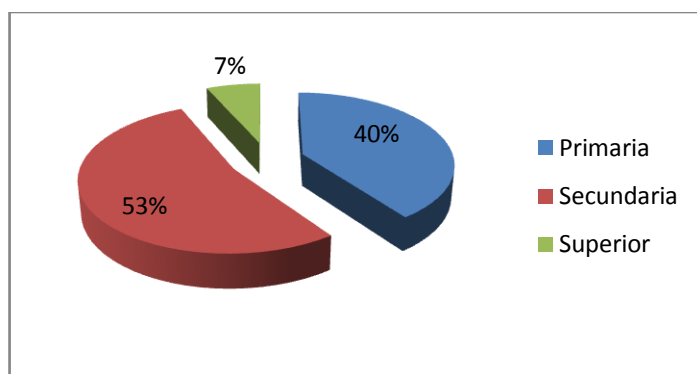


FIGURA 2.8. Instrucción académica de Mecánicos

Fuente: Autor

Análisis: Se encuestaron a todos los 15 mecánicos que operan en estos talleres los cuales indican que el 40% de ellos tienen instrucción primaria, el 53% secundaria y uno solo de ellos tiene educación superior y equivale al 7%.

- **Pregunta 2:** *Acerca si han recibido algún tipo de capacitación por parte del Gobierno Provincial de Pastaza.*

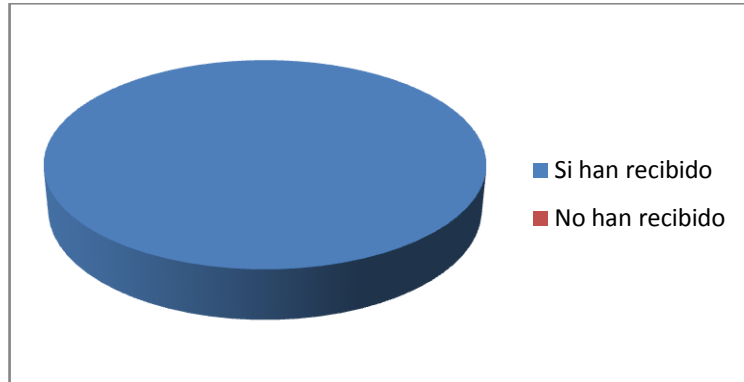


FIGURA 2.9. Capacitación recibida por parte del Gobierno Provincial

Fuente: Autor

Análisis: Todos los mecánicos han recibido algún tipo de capacitación por parte del Gobierno Provincial

- **Pregunta 3:** *Acerca de que si cuentan con un stock completo de herramientas y equipo para su tarea de mantenimiento.*

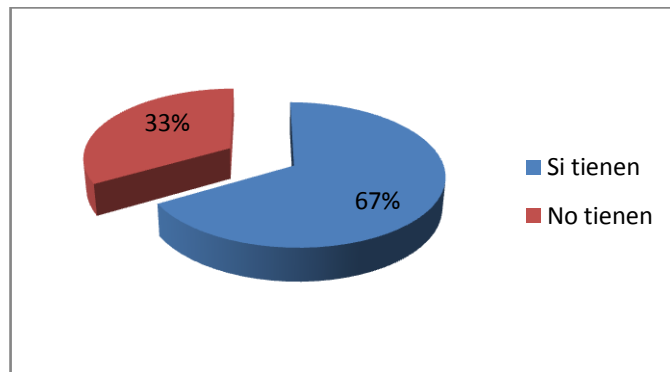


FIGURA 2.10. Stock suficiente de herramientas a mecánicos

Fuente: Autor

Análisis: El 67% dice tener un stock completo de herramientas para la tarea de mantenimiento. El 33% están insatisfechos o no tienen la herramienta necesaria para sus tareas.

- **Pregunta 4:** *Acerca de que si tienen los suministros y repuestos suficientes para su tarea de mantenimiento*

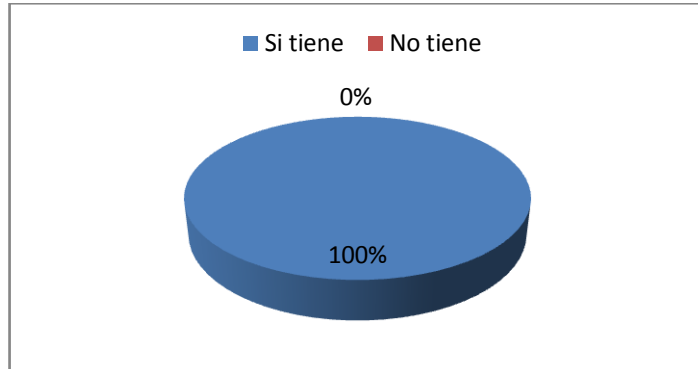


FIGURA 2.11. Abastecimiento de repuestos y suministros

Fuente: Autor

Análisis: Todos los mecánicos supieron manifestar que si cuentan con los suministros y repuestos suficientes para las tareas de mantenimiento.

- **Pregunta 5.** *Acerca de los obstáculos administrativos que se les presenta para realizar sus tareas de mantenimiento.*

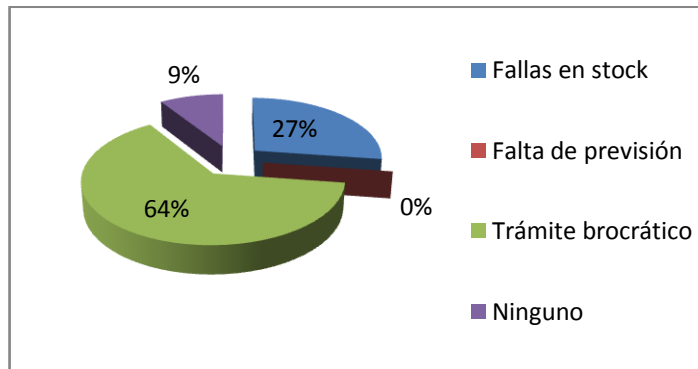


FIGURA 2.12. Obstáculos administrativos en las tareas

Fuente: Autor

Análisis: En esta pregunta, 7 mecánicos equivalente al 64% indicaron que el trámite burocrático es la principal causa de molestia. 3 mecánicos que son el 27 %, mencionaron que el principal obstáculo son las fallas de stock. Solamente el

9% o 1 solo mecánico asegura no tener dificultades. Ninguno de ellos indicó tener problemas por falta de previsión.

- **Pregunta 6.** *Acerca si es necesaria la presencia de un bodeguero*



FIGURA 2.13. Necesidad de un bodeguero

Fuente: Autor

Análisis: Todos los mecánicos encuestados consideran la necesidad de la presencia de un bodeguero en los talleres.

2.2.4. ENTREVISTA 1: AL JEFE DEL TALLER DE MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD VIAL DEL GOBIERNO DE PASTAZA

- **Pregunta 1:** *Acerca de la capacitación que posee*

Resp. SUPERIOR

- **Pregunta 2:** *Acerca de que si lleva un registro individual y sistemático de cada automotor.*

Resp. SI LLEVA

- **Pregunta 3:** *Acerca de la necesidad de tener un asistente*

Resp. SI TIENE

- **Pregunta 4:** *Acerca de que si se siente conforme con las instalaciones del taller.*

Resp. NO TIENE CONFORMIDAD

- **Pregunta 5:** *Acerca de que si son suficientes los repuestos y suministros para abastecer la demanda del parque automotor.*

Resp. NO SON SUFICIENTES

- **Pregunta 6:** *Acerca de que si las herramientas y equipos son suficientes para realizar las tareas de mantenimiento*

Resp. NO SON SUFICIENTES

- **Pregunta 7:** *Acerca de que la distribución del taller es funcional y adecuada para su cometido.*

Resp. NO ES

- **Pregunta 8:** *Acerca de que si es necesaria la presencia de un bodeguero de planta.*

Resp. SI ES NECESARIO

- **Pregunta 9:** *Acerca de su frecuencia o carga de trabajo en el taller.*

Resp. SIEMPRE

2.2.5. ENTREVISTA 2: AL SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD VIAL DEL GOBIERNO DE PASTAZA

- **Pregunta 1:** *Acerca de la capacitación que posee.*

Resp. SUPERIOR

- **Pregunta 2:** *Acerca de que si ha determinado los riesgos más comunes en las tareas de mantenimiento.*

Resp. NO HA DETERMINADO

- **Pregunta 3:** *Acerca de que si la entidad tiene un plan de preparación y respuesta ante emergencias*

Resp. NO TIENE

- **Pregunta 4:** *Acerca de si se lleva un registro de accidentes y /o incidentes inherentes al taller*

Resp. NO SE LLEVA

- **Pregunta 5:** *Acerca de la frecuencia de control y verificación de la SST en cada tarea de mantenimiento.*

Resp. NUNCA

- **Pregunta 6:** *Acerca de que si son suficientes los suministros de seguridad para satisfacer la demanda del taller.*

Resp. SI SON SUFICIENTES

- **Pregunta 7:** *Acerca de que si la ergonomía de las instalaciones del taller es adecuada.*

Resp. NO ES ADECUADA

- **Pregunta 8:** *Acerca de si el taller cuenta con la señalización y espacios confinados para cada tarea de mantenimiento.*

Resp. NO TIENE

CONCLUSIONES:

1. No se presta la misma atención a todas la tareas de mantenimiento o se priorizan a ciertas tareas o personal.
2. La infraestructura del taller no es apropiada para su cometido
3. Existe carencia en stock suficiente de herramientas para las distintas tareas de mantenimiento.
4. En el organigrama estructural actual no consta un Jefe de Seguridad y Salud, necesario en toda entidad de estas características.
5. Falta capacitación para el personal por parte de Gobierno Provincial.
6. Las SST y ergonomía de los talleres de la entidad son deficientes y se hallan en total despreocupación.
7. No existe señalización ni espacios confinados para cada tarea de mantenimiento.
8. No se manejan ítems de control y verificación en los talleres de mantenimiento.

RECOMENDACIONES

1. Prestar especial atención a la adquisición de repuestos y suministros para evitar la falta de ellos en las distintas tareas de mantenimiento.
2. Dar más atención al abastecimiento de repuestos, suministros y herramientas que se emplean mayormente en las tareas de mantenimiento más comunes.
3. Remodelar las instalaciones del taller empleando normas de calidad (**ver anexo G**)
4. Incluir el personal carente en el organigrama estructural (**ver sección 2.3**)
5. Organizar seminarios, cursos y charlas de capacitación referente a temas que impliquen las labores llevadas a efecto en los talleres de la entidad.
6. Mantener el control sistemático y periódico de los automotores e incluirlos dentro de un registro magnético (**ver capítulo III, sección 3.5.2**)
7. Llevar un registro ordenado de herramientas, repuestos y suministros necesarios para las tareas de mantenimiento de tal manera que se reduzca el trámite burocrático y por ende en tiempo de ejecución de las tareas.
8. Solicitar la presencia del Jefe de Seguridad y Salud antes, durante y después de cada tarea de mantenimiento.
9. No descuidar la demanda de suministros de seguridad para los trabajadores y verificar constantemente el suficiente abastecimiento de éstos en bodega.
10. Empezar lo más pronto posible la señalización en los lugares de trabajo y mejorar urgentemente la ergonomía del taller.

2.3. ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LA ENTIDAD

2.3.1. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

El organigrama estructural de una organización o entidad delimita los parámetros de autoridad y comunicación dentro de las mismas.

A continuación se detallan los modelos actual y propuesto de organigrama estructural de la Unidad Vial de la Dirección de OO.PP.

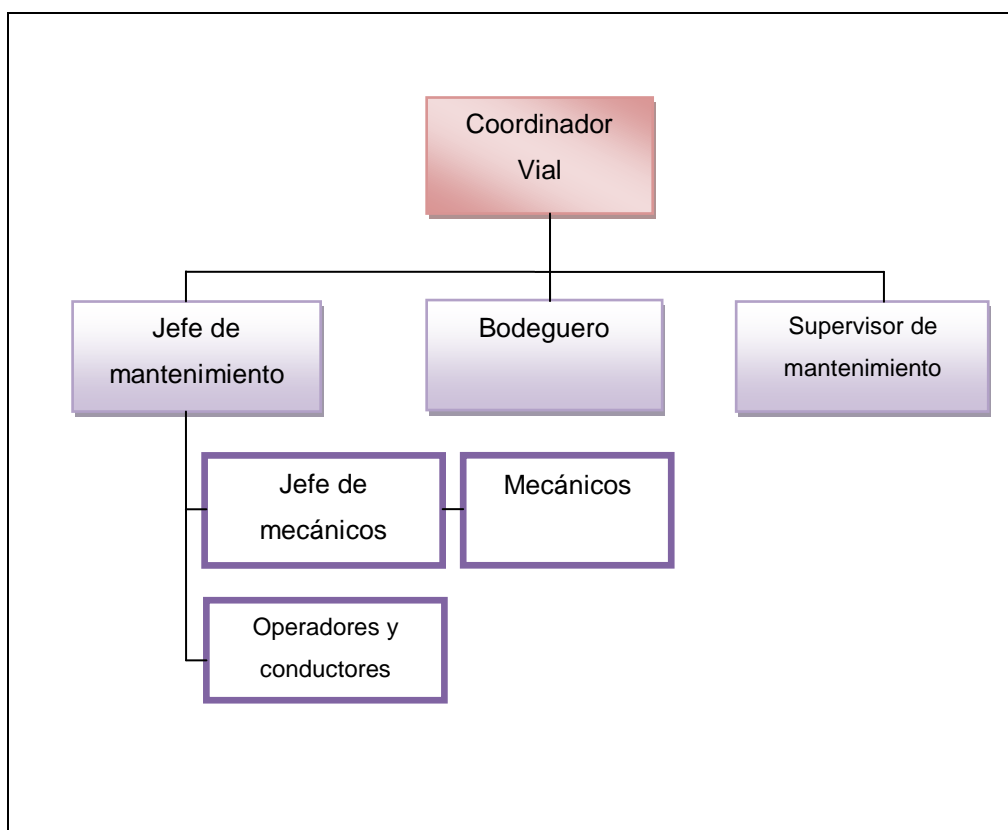


FIGURA 2.14. Organigrama estructural actual

Fuente: Gobierno Provincial de Pastaza

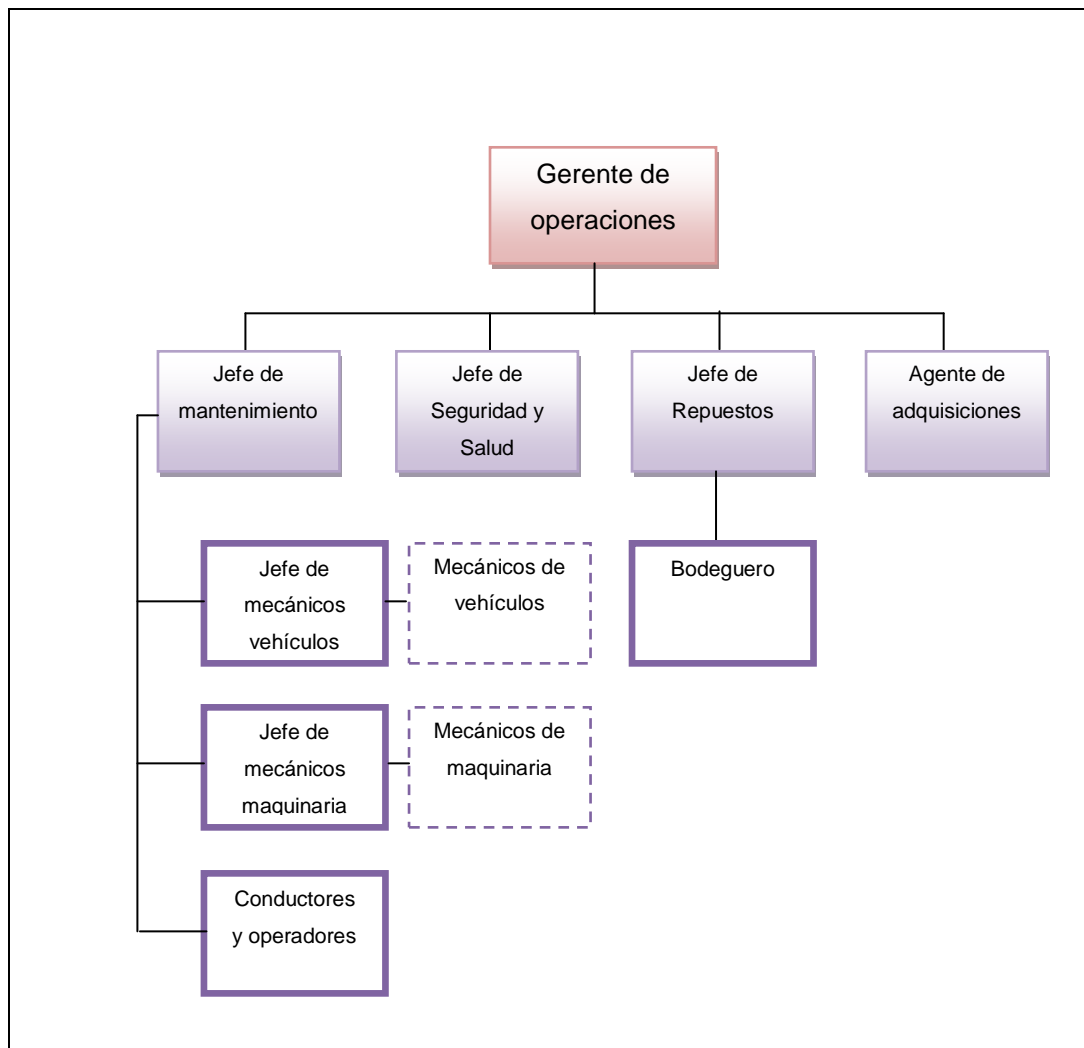


FIGURA 2.15. Organigrama estructural Propuesto

Fuente: Autor

2.3.2. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PUESTOS O CARGOS ADMINISTRATIVOS.

“La descripción de los puestos o cargos es un medio de supervisión útil que puede ayudar en la selección, capacitación y promoción de los empleados y en los señalamientos de distribución del trabajo.

La descripción del puesto identificará los deberes, responsabilidades y requisitos mínimos para el trabajador que realiza la tarea.

La evaluación de un puesto de trabajo es un procedimiento por el cual una organización jerarquiza sus empleos en orden de valor o importancia”¹³

¹³ Niebel, Benjamin (1996). Ingeniería Industrial: Métodos, tiempos y movimientos, (1ª ed.). (pp. 9). Barcelona: Alfa y Omega.

TABLA II.1. TABLA DE REQUERIMIENTOS PARA CARGOS Y PUESTOS DE TRABAJO

CARGO	PERFIL	DESCRIPCIÓN	PERSONALIDAD	CANTIDAD
<ul style="list-style-type: none"> • GERENTE DE OPERACIONES DEL PARQUE AUTOMOTOR 	<ul style="list-style-type: none"> • Edad entre 25 y 40 años • Ingeniero automotriz • Amplios conocimientos en administración de mantenimiento automotriz y atención al cliente. • Conocimiento y manejo de normas de calidad ISO • Conocimientos básicos en administración de empresas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Velar por la gestión administrativa y financiera de la entidad 2. Planificar el contingente automotor para las funciones, misiones y obras destinadas para la Unidad Vial de la Dirección de OO.PP 3. Gestionar la reposición y transporte de repuestos y suministros. 4. Realizar proyectos de mejora continua para el desarrollo progresivo de los talleres de la entidad mediante normas de calidad 5. Presentar informes a las altas autoridades del transcurso, anomalías y carencias del mantenimiento en la entidad y en conjunto con el jefe de taller 6. Resolver problemas inherentes a trámite burocrático para las distintas tareas de mantenimiento, así como también las inconformidades de sus subalternos. 	<p>Proactivo, comunicativo, tener autoridad, habilidad para solucionar problemas, interdependiente, saber trabajar bajo presión</p>	<p>1</p>

		<ol style="list-style-type: none"> 7. Tomar decisiones en beneficio de la entidad y atender sugerencias de sus subalternos y altas autoridades. 8. Supervisar las labores de sus subalternos 		
<ul style="list-style-type: none"> • JEFE DE MANTENIMIENTO 	<ul style="list-style-type: none"> • Edad entre 25 y 40 años • Ingeniero automotriz • Tener amplios conocimientos en mantenimiento de vehículos livianos, pesados y maquinaria, motores de combustión interna a diesel y gasolina, inyección electrónica, servosistemas, transmisiones, sistemas hidráulicos • Manejo e interpretación de catálogos de todo tipo de automotor. • Conocimiento y manejo de equipos utilizados para el mantenimiento. • Conocimientos básicos en administración de empresas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar y programar las distintas tareas a realizarse en los automotores identificando y anteponiendo prioridades. 2. Destinar la mano de obra a cada una de las tareas de mantenimiento. 3. Revisar, vigilar e inspeccionar los trabajos de mantenimiento. 4. Realizar el control de calidad. 5. Llevar un registro magnético e historial de fallas (kárdex) periódico y actualizado de cada uno de los automotores. 6. Cuando sea preciso, prestar el contingente para solucionar problemas dentro y fuera de los talleres. 7. Coordinar en conjunto con el jefe de adquisiciones la reposición del inventario de los repuestos y suministros de mayor consumo, con el fin de evitar paralizaciones de los vehículos y maquinaria. 	Proactivo, Tener autoridad y liderazgo, comunicativo, habilidad para solucionar problemas, interdependiente, saber trabajar bajo presión	

		<ol style="list-style-type: none"> 8. Dar sugerencias al gerente de operaciones en bienestar y desarrollo progresivo de los talleres de la entidad 9. Comunicación constante con los distintos departamentos de la prefectura. 10. Resolver problemas e inconformidades inherentes al personal, conductores y operadores. 11. Atender solicitudes de abastecimiento de repuestos y suministros a los mecánicos y autorizarlos para realizar pedidos al jefe de repuestos. 12. Coordinar la reposición de los repuestos y suministros con el jefe de repuestos y el bodeguero. 		
<ul style="list-style-type: none"> • JEFE DE SEGURIDAD Y SALUD 	<ul style="list-style-type: none"> • Edad entre 25 y 40 años. • Ingeniero automotriz, mecánico o en seguridad industrial • Amplios conocimientos en seguridad industrial, señalización, equipo de protección personal y primeros auxilios. • Conocimientos netos de normas de calidad, ambiental y 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Velar por la seguridad y salud de los trabajadores. 2. Planificar y programar la distribución de equipo de protección personal. 3. Llevar registro de accidentes y riesgos laborales más comunes en las tareas de mantenimiento. 4. Motivar constantemente al personal acerca de la seguridad y salud en el trabajo. 	Proactivo, comunicativo, interdependiente, decidido, saber trabajar bajo presión, preciso, alto espíritu de liderazgo.	1

	<p>seguridad, salud e higiene laboral.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de tratamiento de desechos, materiales y fluidos de desperdicio. 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Elaborar proyectos de mejora de la seguridad en el taller. 6. Dar mantenimiento periódico a los equipos de prevención de accidentes y a los utilizados en casos de incendio. 7. Coordinar la reparación de suministros y material de seguridad con el jefe de repuestos y el bodeguero. 		
<ul style="list-style-type: none"> • JEFE DE MECÁNICOS 	<ul style="list-style-type: none"> • Edad entre 25 y 40 años. • Técnico o ingeniero automotriz. • Amplios conocimientos en mantenimiento de vehículos a diesel y gasolina, motores de combustión interna a diesel y gasolina, suspensión, transmisiones, servosistemas, sistemas hidráulicos. • Conocimiento y manejo de equipos utilizados para el mantenimiento. • Utilizar su fuerza para las tareas que así lo ameriten. • Manejo y responsabilidad de 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coordinar la mano de obra y la carga de trabajo en conjunto con el jefe de mantenimiento. 2. Ser vocero de los mecánicos para comunicar sus inquietudes al jefe de mantenimiento y/o al gerente de operaciones 3. Cumplir con las funciones intrínsecas de los mecánicos porque es uno de ellos. 4. Ayudar a los mecánicos en tareas de relativa complejidad para ellos 5. Responder por la utilización y reposición de los repuestos y suministros a él encomendados 	<p>Proactivo, habilidad para solucionar problemas técnicos, comunicativo, interdependiente, poder trabajar bajo presión</p>	1

	herramientas bajo su cargo	6. Asumir las responsabilidades y funciones del jefe de mantenimiento en caso de ausencia o indisponibilidad del mismo.		
• MECÁNICO DE VEHÍCULOS	<ul style="list-style-type: none"> • Edad máxima 30 años • Bachiller o técnico automotriz • conocimientos en mantenimiento de vehículos a diesel y gasolina, motores de combustión interna a diesel y gasolina, suspensión, transmisiones, servosistemas, sistemas hidráulicos • Conocimiento suficiente acerca del manejo de herramientas y equipo automotriz. • Emplear fuerza física para realizar las tareas de mantenimiento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir con las tareas a él encomendadas por el jefe de mantenimiento o de mecánicos. 2. Velar por la buena utilización de las herramientas y responder por aquellas que están bajo su cargo. 3. Prestar sus servicios dentro y fuera del taller cuando así lo amerite. 4. Responder por la utilización y reposición de los repuestos y suministros a él encomendados 5. Acudir a los lugares donde se encuentre averiada o dañada un automotor. 	Proactivo, habilidad para solucionar problemas técnicos, interdependiente, poder trabajar bajo presión	7
• MECÁNICO DE MAQUINARIA Y EQUIPO CAMINERO	<ul style="list-style-type: none"> • Edad máxima 30 años • Técnico o ingeniero automotriz • Especialista en tractores inyección diesel, sistemas eléctricos e hidráulicos, servotransmisiones, trenes de 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir con las tareas a él encomendadas por el jefe de mantenimiento o de mecánicos. 2. Velar por la buena utilización de las herramientas y responder por aquellas que están bajo su cargo. 	Proactivo, habilidad para solucionar problemas técnicos, interdependiente, poder trabajar bajo presión	7

	<p>rodaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento suficiente acerca del manejo de herramientas y equipo automotriz. • De fuerza física importante para realizar las tareas de mantenimiento 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Prestar sus servicios dentro y fuera del taller cuando así lo amerite. 4. Responder por la utilización y reposición de los repuestos y suministros a él encomendados. 5. Acudir a los lugares donde se encuentre averiada o dañada un automotor. 		
<ul style="list-style-type: none"> • JEFE DE REPUESTOS 	<ul style="list-style-type: none"> • Edad entre 25 y 35 años • Ingeniero automotriz, comercial o en sistemas • Experiencia en administración de bodegas, manejo de inventarios y catálogos. • Conocimientos suficientes de repuestos automotrices. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Almacenar, controlar y codificar los ingresos y salidas de repuestos y suministros. 2. Actualizar correctamente el inventario de los repuestos y suministros cuando hayan salidas entradas de estos. 3. Supervisar la labor del bodeguero. 4. Atender solicitudes de abastecimiento al jefe de mantenimiento, de seguridad y salud, y a los mecánicos. 5. Encargarse de la reposición de repuestos y suministros que se estén agotando para evitar retraso en las tareas de mantenimiento. 6. Coordinar con el jefe de 	<p>Proactivo, ordenado, comunicativo, interdependiente</p>	<p>1</p>

		mantenimiento la reposición reabastecimiento de los repuestos y suministros de mayor consumo.		
<ul style="list-style-type: none"> • BODEGUERO 	<ul style="list-style-type: none"> • Edad entre 23 y 35 años • Estudios secundarios o superiores en ramas técnicas. • Experiencia en el almacenamiento de artículos. • Será responsable de las existencias y haberes de la bodega, equipos y materiales que se encuentren bajo su cargo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ayudar al jefe de repuestos a atender las solicitudes del jefe de mantenimiento, de seguridad y salud y mecánicos. 2. Mantener y actualizar el inventario de repuestos de la bodega 	Ordenado, comunicativo, interdependiente	1
<ul style="list-style-type: none"> • AGENTE DE ADQUISICIONES 	<ul style="list-style-type: none"> • Edad máxima de 30 años • Ingeniero comercial o automotriz con experiencia en ventas • Será el responsable de las adquisiciones de repuestos, suministros, material logístico y de oficina, etc. • Será responsable de los equipos y materiales que se encuentren bajo su cargo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar las compras de insumos, repuestos y suministros para la bodega. 2. Coordinar la reposición y reabastecimiento de repuestos y suministros con el jefe de repuestos, el de seguridad y salud y el de mantenimiento. 3. Realizar el control de calidad de lo comprado. 4. Llevar un registro de las adquisiciones realizadas. 5. Presentar informes semanales de los movimientos al jefe de mant. 	Proactivo, comunicativo, interdependiente, habilidad para convencer, disponibilidad para realizar viajes imprevistos.	1

2.4. INVENTARIO Y REGISTRO DEL PARQUE AUTOMOTOR

Un inventario es una lista o relación ordenada de bienes, libros, artículos, etc.

A continuación se indica el inventario actual de los automotores que posee el Ilustre Gobierno Provincial de Pastaza.

TABLA II.2. INVENTARIO Y REGISTRO DE VEHÍCULOS LIVIANOS



UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE
OBRAS PÚBLICAS



INVENTARIO Y REGISTRO DE VEHÍCULOS LIVIANOS

Nº	CLASIFICACIÓN	MARCA	MODELO	AÑO	CÓDIGO	COLOR	Nº Motor	Nº chasis	PLACA	MATRÍCULA	ESTADO
1	Utilitario	Nissan	Patrol	2006			TB48033860	JN1TFSY616X900137	SEA-189	86336	Bueno
2	Camioneta	Nissan	Frontier 3.0di	2006	14	Café obs.	ZD30031671K	JN1CNUD226A715474	SEA-199	396492	Bueno
3	Camioneta	Nissan	Frontier 3.0di	2008	18	Gris	ZD30140284K	JN1CNUD228X464432	SEA-233	446232	Bueno
4	Camioneta	Nissan	Frontier 2,5di	2008	20	Blanco	ZD30134177K	JN1CNUD228X464326	SEA-232	446231	Bueno
5	Camioneta	Nissan	Frontier 3.0di	2008	21	Azul	ZD30141301K	JN1CNUD228X464442	SEA-235	-	Bueno
6	Camioneta	Nissan	Frontier 2,5di	2008	22	Blanco	YD25251933A	JN1CPGD228X471620	SEA-231	446234	Bueno
7	Camioneta	Chevrolet	D- Max 3.0	2006	3	Gris	4JH1258638	8LBETF1E460001266	SEA-186	396739	Bueno
8	Camioneta	Chevrolet	D- Max 3.0	2006	6	Gris	4JH1244600	8LBETF1E360001243	SEA-187	13943	Bueno
9	Camioneta	Chevrolet	D- Max 3.0	2006	8	Gris	4JH1307817	8LBETF1EX60002731	SEA-192	86352	Bueno
10	Camioneta	Chevrolet	D- Max 3.5	2006	11	Gris	6VE1245857	8LBETF2G460000330	SEA-191	86353	Bueno
11	Camioneta	Chevrolet	Luv C/D	2004	1	Azul	6VD1172769	8LBTF25H40113807	SEA-172	193390	Regular
12	Camioneta	Chevrolet	Luv C/D	2001	7	Gris	6VD1938028	8LBTF25H10110334	SEA-150	396741	Regular
13	Camioneta	Chevrolet	Luv C/D	2002	12	Rojo	6VD1077652	8LBTF25H20111963	SEA-162	193398	Bueno
14	Camioneta	Chevrolet	Luv C/D	2002	13	Verde	6VD1071961	8LBTF25H20111778	SEA-161	193399	Regular
15	Camioneta	Mazda	B 2600	1998	10	Rojo	G6209729	UFYOM5M3000504	SEA-144	193392	Regular
16	Camión	Haihatsu	Delta	1986	2	Azul	V990797645	V99LHY04565	SEA-090	193428	Regular

17	Camión	Haihatsu	Delta	1991	4	Azul	1211311	V9813823	SEA-119	193394	Regular
18	Camión	Haihatsu	Delta	1991	5	Azul	1193358	V9813644	SEA-120	193395	Regular
19	Camión	Chevrolet	NPR	2001	9	Blanco	757591	9GDNPR71L1B500501	SEA-156	193747	Bueno
20	Camión	Nissan	U4.1	2007	15	Blanco	TD42510538T	JNBOT5U417A083074	SEA-211	_	Bueno
21	Camión	Nissan	U4.2	2007	_	Blanco	_	_	_	_	Bueno
22	Camión	Chevrolet	NHR	2007	19	Blanco	521751	9GDNPR7158B011237	SEA-221	15131	Bueno

TABLA II.3. INVENTARIO Y REGISTRO DE VEHÍCULOS PESADOS



UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

INVENTARIO Y REGISTRO DE VEHÍCULOS PESADOS



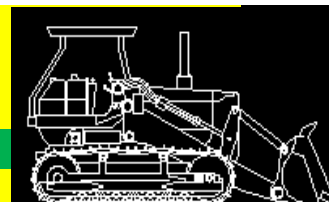
Nº	CLASIFICACIÓN	MARCA	MODELO	AÑO	CÓDIGO	COLOR	Nº Motor	Nº chasis	PLACA	MATRÍCULA	ESTADO
1	Volqueta	Mercedes Benz	LK 1620	2002	1	Blanco	37798310511332.	9BM6950431B281994	SEA-167	193393	Bueno
2	Volqueta	Mercedes Benz	LK 1620	2002	2	Blanco	37798310511257.	9BM6950431B281895	SEA-163	193389	Bueno
3	Volqueta	Mercedes Benz	LK 1620	2002	3	Blanco	37798310511417.	9BM6950431B282148	SEA-165	193387	Bueno
4	Volqueta	Mercedes Benz	LK 1620	2002	4	Blanco	37798310511291.	9BM6950431B281954	SEA-168	193391	Bueno
5	Volqueta	Mercedes Benz	LK 1620	2002	5	Blanco	37798310511509.	9BM6950431B282211	SEA-166	193386	Bueno
6	Volqueta	Mercedes Benz	LK 1620	2002	6	Blanco	37798310511376.	9BM6950431B282099	SEA-164	193396	Bueno
7	Volqueta	Nissan	PKC 212	2007	7	Blanco	FE6003689H	JNBPKC2127AE01025	SEA-207	14931	Bueno
8	Volqueta	Nissan	PKC 212	2006	8	Blanco	FE6003665H	JNBPKC2127AE01018	SEA-209	14936	Bueno
9	Volqueta	Nissan	PKC 212	2006	9	Blanco	FE6003694H	JNBPKC2127AE01026	SEA-208	14932	Bueno
10	Volqueta	Nissan	PKC 212	2006	10	Blanco	FE6003662H	JNBPKC2127AE01015	SEA-210	14937	Bueno
11	Trailer	Mack	B	2003		Blanco	2M1073	1M1AA14Y93W152304	SEA-170	193400	Bueno

TABLA II.4. INVENTARIO Y REGISTRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO CAMINERO



UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

INVENTARIO Y REGISTRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO CAMINERO



Nº	CLASIFICACIÓN	MARCA	MODELO	AÑO	CÓDIGO	COLOR	Nº Motor	Nº chasis	Observación	ESTADO
1	Cargadora	John Deere	DJ6448	1984	1	Amarillo	653 TT01-306978RG		En remate	Regular
2	Cargadora	Internacional	DT414	1984	2	Amarillo	755524	17756	En remate	Regular
3	Cargadora	case	W36	1986	3	Amarillo	9156449	1300541318-7		Regular
4	Cargadora	case	W36	1986	4	Amarillo	9156450	10358362		Regular
5	Tractor	Komatsu	D65A	1986	3	Amarillo	-	26150316		Regular
6	Tractor	Komatsu	D50P	1984	4	Amarillo	-	-		Regular
7	Tractor	Komatsu	D65A	1988	6	Amarillo	-	-		Regular
8	Tractor	Komatsu	D65A	1988	7	Amarillo	-	-		Regular
9	Tractor	Komatsu	D65A	1988	8	Amarillo	-	-		Regular
10	Tractor	Komatsu	D65A	1988	9	Amarillo	-	-		Regular
11	Tractor	Caterpillar	D6D	1984	10	Amarillo	-	-		Regular
12	Tractor	Caterpillar	D7H	1986	11	Amarillo	79Z007789	7N2740	En remate	Regular
13	Tractor	Caterpillar	D7H	1986	12	Amarillo	-	-		Regular
14	Tractor	Komatsu	D85A	1986	13	Amarillo	-	-		Regular
15	Tractor	Komatsu	D65A	2008	14	Amarillo	-	-		Bueno
16	Tractor	Komatsu	D65A	2008	15	Amarillo	-	-		Bueno
17	Retroexcavadora	JCB	3C	2007	2	Amarillo	-	-		Bueno
18	Retroexcavadora	Caterpillar	-	1994	4	Amarillo	-	-		Regular
19	Excavadora	Daewoo	S220LC-V	2002	5	Naranja	DB58TI-103020EA	-		Bueno

20	Excavadora	Komatsu	PC 200 LC-7	2006	9	Amarillo	253727	26356683		Bueno
21	Excavadora	JCB	JS200LC-7	2006	15	Amarillo	202948	1202597		Bueno
22	Excavadora	Hyunday	140LC-7	2007		Amarillo				Bueno
23	Excavadora	JCB	JS200LC-7	2007	19	Amarillo	202948	1202597		Bueno
24	Excavadora	Hyunday	140LC-7	2007		Amarillo	-	-		Bueno
25	Motoniveladora	Komatsu	PC200LC-7	2008		Amarillo	-	-		Bueno
26	Motoniveladora	Caterpillar	140-G	1984		Amarillo	-	-		Regular
27	Rodillo	JCB	Vibromax	2008		Amarillo	-	-		Bueno
28	Rodillo	Galion	VO844	1986		Amarillo	5043-5001	-	En remate	Regular

NOTA: Los recuadros en blanco hacen referencia a automotores que no han sido matriculados, con matrícula caduca o que están aun en proceso de matriculación

2.4.1. VEHÍCULOS LIVIANOS

“Son los empleados para cumplir tareas de transporte de personal, control de campo, adquisiciones, auxilio médico y seguridad. Lo conforman vehículos como: camionetas, vehículos 4x4 o jeep, busetas, furgonetas, motocicletas, etc. están equipados con motores cuyas potencias fluctúan entre los 15 hp y 100 hp.”¹⁴

A continuación se ilustra los vehículos livianos existentes actualmente en el campo automotriz.



FIGURA 2.16. Tipos de vehículos livianos: 1 Sedán, 2 Coupé, 3 Station vagon, 4 Pick up, 5 Convertible, 6 Utilitario general, 7 Rural, 8 Hatch back, 9 Microbus, 10 Camión, 11 Furgoneta

FUENTE: www.google.com/imagenes/vehiculos livianos

¹⁴ Apuntes de Mantenimiento y Lubricación (2007). Ing. Esteban López

2.4.1.1. Vida útil

La vida útil de los automotores será analizada mediante la depreciación¹⁵ que estos experimentan en un cierto intervalo de tiempo. Uno de los aspectos más importantes a considerar será el valor de depreciación anual (VDA) para lo cual aplicaremos la siguiente expresión matemática.

$$VDA = \frac{Vr}{tvu} \quad \text{Ecuación 1}$$

$$Vr = VA * \%da \quad \text{Ecuación 2}$$

Reemplazando **Ecuación 1** en **Ecuación 2**

$$VDA = \frac{VA * \%da}{tvu} \quad \text{Ecuación 3}$$

VDA: valor de depreciación anual (dólares)

Vr: valor residual (dólares)

VA: Valor de adquisición del automotor (dólares)

tvu: tiempo de vida útil de vehículos livianos

%da: depreciación anual de vehículos livianos

“El valor de la depreciación anual para vehículos livianos es de 20% a un lapso de vida útil de 5 años.”

¹⁵ Wiseman, Joseph (1987). Contabilidad Avanzada, (1ª ed.). (pp. 152-153). Colombia: Mcgraw – Hill

Ejemplo:

Se necesita conocer el valor de depreciación anual de un vehículo modelo **chevrolet LUV D – MAX C/D diesel 4x4 del año 2006.**

DATOS:

$$\% da = 20\%$$

$$tvu = 5 \text{ años}$$

$$VA = \$18,853.25$$

$$VDA = ?$$

Aplicando la **ecuación 3**

$$VDA = \frac{VA * \% da}{tvu}$$

$$VDA = \frac{\$18,853.25 * 0.2}{5 \text{ años}}$$

$$VDA = 754,13 \text{ dólares / año}$$

De la misma manera y para cada vehículo liviano se procedió a obtener este valor de depreciación.

TABLA II.5. DEPRECIACIONES DE VEHÍCULOS LIVIANOS

No.	DESCRIPCION	AÑO	PLACA	VALOR DE ADQUISICIÓN (DÓLARES)	VALOR DE DEPRECIACIÓN (Dólares/año)	VIDA UTIL VIGENTE
1	NISSAN PATROL	2006	SEA-189	44.380,00	1775,2	SI
2	CAMIONETA CHEVROLET LUV# 1	2004	SEA-172	16.330,00	653,2	SI
3	CAMION DAIHATSU # 2	1986	SEA-090	9.806,52	392,26	NO
4	CAMIONETA LUV D-MAX # 3	2006	SEA-186	18.853,25	754,13	SI
5	CAMION DAIHATSU # 4	1991	SEA-119	23.338,74	933,54	NO
6	CAMION DAIHATSU # 5	1991	SEA-120	23.327,14	933,08	NO
7	CAMIONETA DMAX # 6	2006	SEA-187	18.853,25	754,13	SI
8	CAMIONETA CHEVROLET LUV# 7	2001	SEA-150	15.000,00	600	NO
9	CAMIONETA LUV D-MAX # 8	2006	SEA-192	19.348,21	773,92	SI
10	CAMION CHEVROLET CH # 9	2001	SEA-156	24.000,00	960	NO
11	CAMIONETA MAZDA 2.2 # 10	1998	SEA-144	17.732,57	709,30	NO
12	CAMIONETA LUV D-MAX # 11	2006	SEA-191	16.642,86	665,71	SI
13	CAMIONETA CHEVROLET LUV C/D # 12	2002	SEA-162	16000	640	NO
14	CAMIONETA CHEVROLET LUV C/D # 13	2002	SEA-161	16.000,00	640	NO
15	CAMIONETA NISSAN FRONTIER # 14	2006	SEA-199	25.400,00	1016	SI
16	CAMION NISSAN # 15	2007	SEA-211	24.500,00	980	SI
17	CAMIONETA NISSAN FRONTIER # 18	2008	SEA-233	25.400,00	1016	SI

18	CAMIONETA FRONTIER # 19	NISSAN	2008	SEA-234	25.400,00	1016	SI
19	UNIDAD MEDICA CHEVROLET	MOVIL	2007	SEA-221	28.270,00	1130,8	SI
20	CAMIONETA FRONTIER # 20	NISSAN	2008	SEA-232	25.400,00	1016	SI
21	CAMIONETA FRONTIER # 21	NISSAN	2008	SEA-235	25.400,00	1016	SI
22	CAMIONETA FRONTIER # 22	NISSAN	2008	SEA-231	25.400,00	1016	SI
23	CAMION NISSAN #		2007	SEA-211	24.500,00	980	SI

2.4.1.2. Extensión de recorridos

La extensión de recorrido más conocida como kilometraje del vehículo consiste en la cantidad de kilómetros que ha rodado el automotor. Este parámetro es muy importante ya que nos da el rango de intervalos para la ejecución de las distintas tareas de mantenimiento y se las acotará en el registro magnético (**ver CAPÍTULO III, sección 3.5.2**) cada que se realice una de ellas.

2.4.2. VEHÍCULOS PESADOS

“En su mayoría lo constituyen vehículos de apoyo a las actividades de las empresas y complementarios a las labores que realiza la maquinaria como son: volquetes, cabezales de plataformas, camiones de carga, camiones winchas, tanqueros de diferentes tipos como de combustibles, agua y materiales de asfalto, etc. las potencias fluctúa entre los 150 hp y los 250 hp, llegando hasta los 350 hp como es el caso de ciertos cabezales tractores de plataformas.”¹⁶

¹⁶ Apuntes de Maquinaria y Equipo Pesado (2007). Ing. Esteban López

A continuación se ilustra los vehículos pesados existentes actualmente en el campo automotriz



FIGURA 2.17. Tipos de Vehículos pesados: 1. Camión; 2 Volquete; 3 Tracto camión; 4 Tren de vía; 5 Autobús; 6 Plataforma; 7 Remolque; 8 Grúa; 9 Tanquero.

FUENTE: www.google.com/imágenes/vehículos pesados

2.4.2.1. Vida útil

De la misma manera ya analizada anteriormente en vehículos livianos, la vida útil para los automotores pesados la analizaremos mediante sus valores de depreciación anual, siguiendo el mismo parámetro que se aplicó en la ecuación 3

“El porcentaje de depreciación anual y el tiempo de vida útil de los vehículos pesados es el mismo que el de los livianos; es decir, 20% y 5 años respectivamente.”¹⁷

Ejemplo:

Se necesita conocer el valor de depreciación anual que tuvo un **volquete modelo Mercedes Benz LK – 1620 del año 2002**. Durante su vida útil.

DATOS:

$$VA = \$54,307.07$$

$$\%da = 20\%$$

$$tvu = 5 \text{ años}$$

$$VDA = \frac{\$54,307.07 * 0.2}{5 \text{ años}}$$

$$VDA = 2,172.28 \text{ dólares / año}$$

Este volquete se depreció 2,172.28 dólares anuales durante sus 5 años de vida útil

De la misma manera y para cada vehículo pesado se procedió a obtener este valor de depreciación.

¹⁷ Wiseman, Joseph (1987). Contabilidad Avanzada, (1ª ed.). (pp. 156-157). Colombia: McGraw – Hill

TABLA II.6. DEPRECIACIONES DE VEHÍCULOS PESADOS

No.	DESCRIPCION	AÑO	PLACA	VALOR DE ADQICIÓN (DÓLARES)	VALOR DE DEPRECIACIÓN (Dólares/año)	VIDA ÚTIL VIGENTE
1	VOLQUETE MERCEDES # 1	2002	SEA-167	54.307,07	2,172.28	NO
2	VOLQUETE MERCEDES # 2	2002	SEA-163	54.307,07	2,172.28	NO
3	VOLQUETE MERCEDES # 3	2002	SEA-165	54.307,07	2,172.28	NO
4	VOLQUETE MERCEDES # 4	2002	SEA-168	54.307,07	2,172.28	NO
5	VOLQUETE MERCEDES # 5	2002	SEA-166	54.307,07	2,172.28	NO
6	VOLQUETE MERCEDES # 6	2002	SEA-164	54.307,07	2,172.28	NO
7	VOLQUETE NISSAN # 7	2007	SEA-207	63.500,00	2,540.00	SI
8	VOLQUETE NISSAN # 8	2007	SEA-209	63.500,00	2,540.00	SI
9	VOLQUETE NISSAN # 9	2007	SEA-208	63.500,00	2,540.00	SI
10	VOLQUETE NISSAN # 10	2007	SEA-210	63.500,00	2,540.00	SI
11	TRAILER MACK	2003	SEA-170	94.354,74	3,774.19	NO

2.4.2.2. Extensión de recorridos

De manera similar a los vehículos livianos, se indicará el kilometraje de los automotores pesados en el registro magnético (*ver CAPÍTULO III sección 3.5.2.*) luego que se realice cualquier tarea de mantenimiento.

2.4.3. MAQUINARIA Y EQUIPO CAMINERO

“Constituye el equipo para mover tierras en sí; el que se utiliza en todos los trabajos de empresas viales, constructores de plataformas petroleras, minas y otras, está conformado por camiones de obra, tractores, rodillos, motoniveladoras, palas, plumas, excavadoras, retroexcavadoras, cargadoras, etc.

Toda esta maquinaria posee motores cuyas potencias fluctúan entre los 100 hp (como las retroexcavadoras) y los 2000 hp, y son de origen y marca diversa”¹⁸

¹⁸ Apuntes de Maquinaria y Equipo Pesado (2007). Ing. Esteban López

A continuación se ilustra la maquinaria y equipo caminero existentes actualmente en el campo automotriz

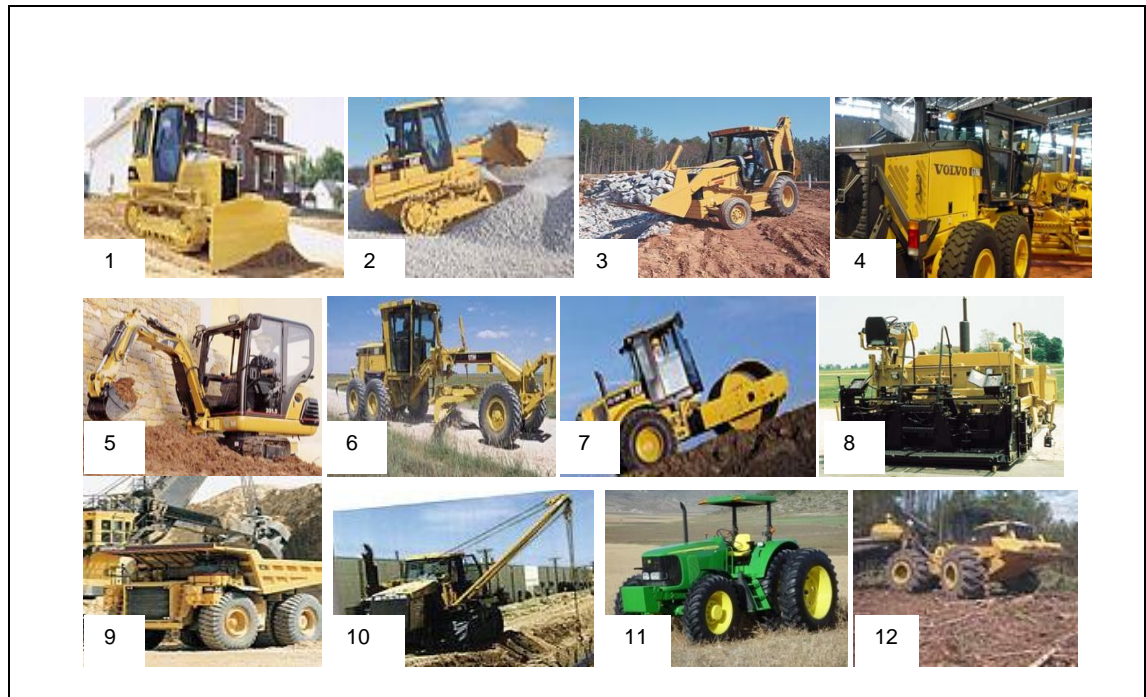


FIGURA 2.18. Tipos de Maquinaria y equipo caminero: 1 Tractor; 2 Cargadora; 3 Retroexcavadora; 4 Mototraíllas; 5 Excavadora; 6 Motoniveladora; 7 Compactador; 8 Pavimentadora; 9 Camión fuera de ruta; 10 Tiendetubos; 11 Tractor agrícola; 12 Cargadora de troncos.

FUENTE: Apuntes de Maquinaria y Equipo Pesado (2007). Ing. Esteban López

2.4.3.1. Vida útil

Igualmente analizaremos la vida útil de estos automotores mediante el cálculo de la depreciación anual que estos tienen; para lo cual, consideramos que el porcentaje de depreciación anual y el tiempo de vida útil para maquinaria y equipo caminero es del 10% y 10 años respectivamente. ¹⁹

¹⁹ Wiseman, Joseph (1987). Contabilidad Avanzada, (1ª ed.). (pp. 158-159). Colombia: Mcgraw – Hill

Ejemplo:

Se necesita conocer el valor de depreciación anual que tuvo durante sus 10 años de vida útil una **excavadora Hyundai fabricada en el año 2007**.

DATOS:

$$VA = \$104.750$$

$$\% da = 10\%$$

$$tvu = 10 \text{ años}$$

$$VDA = \frac{\$104.750 * 0.1}{10 \text{ años}}$$

$$VDA = 1.047,50 \text{ dólares / año}$$

Este automotor se depreciaría en 1.047,50 dólares (considerando el valor desde el año 2000 del dólar) anuales hasta 2017.

A continuación se indican los valores de depreciación de cada una de la maquinaria y equipo caminero de la entidad.

TABLA II.7: DEPRECIACIONES DE MAQUINARIA Y EQUIPO CAMINERO

No.	DESCRIPCION	AÑO	VALOR DE ADQUISICIÓN (DÓLARES)	VALOR DE DEPRECIACIÓN (dólares/año)	VIDA ÚTIL VIGENTE
1	CARGADORA JOHN DEERE # 1	1984	31,559.68	315.59	NO
2	CARGADORA INTERNACIONAL # 2	1984	34,150.37	341.50	NO
3	CARGADORA CASE # 3	1986	60,906.94	609.06	NO
4	CARGADORA CASE # 4	1986	60,906.94	609.06	NO
5	TRACTOR KOMATSU D65A # 3	1986	22,362.78	223.62	NO
6	TRACTOR KOMATSU D50P # 4	1984	12,378.29	123.78	NO
7	TRACTOR KOMATSU D65A # 6	1988	71,891.43	718.91	NO
8	TRACTOR KOMATSU D65A # 7	1988	71,891.43	718.91	NO
9	TRACTOR KOMATSU D65A # 8	1988	71,891.43	718.91	NO
10	TRACTOR KOMATSU D65A # 9	1988	71,891.43	718.91	NO
11	TRACTOR CATERPILLAR D6D # 10	1984	37,937.96	379.37	NO
12	TRACTOR CATERPILLAR D7H # 11	1986	75,906.94	759.06	NO
13	TRACTOR CATERPILLAR D7H # 12	1986	75,906.94	759.06	NO
14	TRACTOR KOMATSU D85A # 13	1986	76,891.43	768.91	NO
15	TRACTOR KOMATSU D65A # 14	2008	21,362.78	213.62	SI
16	TRACTOR KOMATSU D65A # 15	2008	21,362.78	213.62	SI
17	RETROEXCAVADORA JCB # 1	2007	64,900.00	649	SI
18	RETROEXCAVADORA CAT # 2	1994	29,098.25	290.98	NO
19	EXCAVADORA DAEWOO # 1	2002	126,822.75	1268.22	SI
20	EXCAVADORA KOMATSU # 2	2006	140,000.00	1.400	SI
21	EXCAVADORA JCB # 3	2006	64,900.00	649	SI
22	EXCAVADORA HYUNDAI # 4	2007	104,750.00	104.750	SI
23	EXCAVADORA JCB # 5	2007	104,750.00	1047,5	SI
24	EXCAVADORA HYUNDAI # 6	2007	104,750.00	1047,5	SI
25	MOTONIVELADORA KOMATSU # 1	2008	178,00.00	1.780	SI
26	MOTONIVELADORA CAT	1984	78,875.88	788.75	NO
27	RODILLO JCB	2008	94,00.00	940	SI
28	RODILLO GALION	1986	15,378.29	153.78	NO

2.4.3.2. Tiempos de rodaje

A diferencia del resto de vehículos, estos automotores se diferencian en que operan por horas de trabajo, ya que la extensión de recorrido que realizan es insignificante durante su ciclo de trabajo, así que las tareas de mantenimiento se las realizarán según las horas de trabajo determinadas para cada una de estas y serán almacenadas en el registro magnético (*Ver CAPÍTULO III, sección 3.5.2*)

2.5. KÁRDEX O HISTORIAL DE FALLAS Y DESPERFECTOS

“Consiste en la organización del registro del mantenimiento de los motores en ficheros o tablas diseñadas específicamente para una tarea determinada. En la Unidad Vial de la Dirección de Obras Públicas de Pastaza, es el jefe de taller quien lleva este registro”²⁰

A continuación se exponen los Kárdex actuales que se maneja en la Unidad Vial:

2.5.1. KÁRDEX DE LUBRICACIÓN

TABLA II.8. REGISTRO ACTUAL DE KÁRDEX EN LA DIRECCIÓN DE OO.PP

GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA				
KÁRDEX DE LUBRICACIÓN				
EQUIPO	CAMION		CHASIS	
MARCA	CHEVROLET			
CODIGO	# 09		CONDUCTOR	VILLACIS LUIS
FECHA	MOTOR Km	TRANSMISION/Km	OBSERVACIONES	
17/11/2003	138050	caja	filtro aceite franig	
29/12/2003		169368	HCX-7041	
10/02/2004	148343			
24/03/2004	152167			
21/05/2004	157959	diferencial		
08/07/2004	164343	169368		
29/10/2004	178578	caja		
16/12/2004	183616	195360		
27/01/2004	186563			
30/03/2005	191770			
05/05/2005	195360	diferencial		

²⁰ Olivo, R. (2000). Respuesta Kárdex. Obtenida el 1 de Noviembre del 2008 de www.yahoo.com/respuestas/kardex/inventario

2.5.2. KÁRDEX DE MANTENIMIENTO

TABLA II.9. REGISTRO ACTUAL DE KÁRDEX EN LA DIRECCIÓN DE OO.PP

H. CONSEJO PROVINCIAL DE PASTAZA		
KÁRDEX DE MANTENIMIENTO		
EQUIPO : CARGADORA		
MARCA : INTRENATIONAL 530		
CODIGO: # 02	OPERADOR	ENRIQUE MENDES
TRABAJO REALIZADO	FECHA	OBSERVACIONES
cambio de inducido y automático del arranque	10/04/2002	
cambio de 04 llantas	23/05/2003	
reparación de motor	19/12/2003	
cambio 02 baterías	19/12/2003	
arreglo motor de arranque masa carbones	30/04/2004	
cambio de llantas	12/06/2006	llantas usadas se entrego al mop
reparación bomba de inyección	04/12/2006	cambio de bomba de freno y servo
cambio de baterías	03/01/2006	
cambio dos faros completos	06/07/2007	
cambio inducido arranque, bocín, carbones	04/09/2007	

2.5.3. KÁRDEX DE CONSUMO

CONSEJO PROVINCIAL DE PASTAZA
DEPARTAMENTO DE BODEGA
KARDEX DE CONSUMO

VEHICULO O MAQUINARIA:
RESPONSABLE:

ACEITE: GLS.
GRASA: LBS.
LIQUIDO: ¼

FECHA	N° COMP	ACEITE ROJO	ACEITE # 10	ACEITE # 30	ACEITE # 40	ACEITE # 90	ACEITE # 140	ACEITE 20W50	ACEITE # 90 T	GRASA	LIQUIDO FRENOS	15 W 40	OBSERVA.

FIGURA 2.19. Registro actual de kárdex en la Dirección De OO.PP

FUENTE: Bodega Unidad Vial Dirección de OO.PP

2.6. RECOLECCIÓN DE DATOS INFORMATIVOS MAQUINARIA – HOMBRE

Abarca datos personales del operador, capacitación y experiencia en el medio y tiempo de operación en el automotor actual. Para dar paso a la recolección de estos datos en la Dirección de OO.PP se aplicó una encuesta a cada uno de los operadores (*ver ANEXO A*)

TABLA II.10. PARTE VEHÍCULOS LIVIANOS - HOMBRE

No.	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	RESPONSABLE
1	NISSAN PATROL/Prefectura		ARBOLEDA JERVIS
2	CAMIONETA CHEVROLET LUV	1	ALARCON HECTOR
3	CAMION DAIHATSU DELTA	2	ARROBA FRANCISCO
4	CAMIONETA CHEVROLET D - MAX	3	CUEVA JOSE
5	CAMION DAIHATSU DELTA	4	MARTINEZ REMIGIO
6	CAMION DAIHATSU DELTA	5	ZAMBRANO SERGIO
7	CAMIONETA CHEVROLET D - MAX	6	RAMIREZ MARC.
8	CAMIONETA CHEVROLET LUV	7	AVILES CESAR
9	CAMIONETA CHEVROLET D -MAX	8	RUIZ DOMINGO
10	CAMION CHEVROLET NPR 7.1	9	VILLACIS LUIS
11	CAMIONETA MAZDA B2.6	10	LOPEZ RAUL
12	CAMIONETA CHEVROLET D - MAX	11	RAMOS MARLON
13	CAMIONETA CHEVROLET LUV	12	DURAN ALEX
14	CAMIONETA CHEVROLET LUV	13	PEREZ MANUEL
15	CAMIONETA NISSAN FRONTIER	14	JAIGUA MANUEL
16	CAMION NISSAN U 41	15	TERAN. V
17	CAMION NISSAN U 41	16	CARCELÉN MANUEL
18	CAMIONETA NISSAN FRONTIER	18	PAUCAR SEGUNDO
19	CAMIONETA NISSAN FRONTIER	19	JAMI LUIS
20	UNIDAD MEDICA MOVIL CHEVROLET NPR	17	MEDRANO GUILLERMO
21	CAMIONETA NISSAN FRONTIER	20	ALVARADO JOSE
22	CAMIONETA NISSAN FRONTIER	21	ROMERO EDUARDO
23	CAMIONETA NISSAN FRONTIER	22	CARRANZA WILLIAM

TABLA II.11. PARTE VEHÍCULOS PESADOS – HOMBRE

No.	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	RESPONSABLE
1	VOLQUETE MERCEDES	1	BOLLO LUIS
2	VOLQUETE MERCEDES	2	REINOSO ELICIO
3	VOLQUETE MERCEDES	3	COLOMA EDUARDO
4	VOLQUETE MERCEDES	4	FREIRE FRANCISCO
5	VOLQUETE MERCEDES	5	ORELLANA VINICIO
6	VOLQUETE MERCEDES	6	ARAGON WASHINGTON
7	VOLQUETE NISSAN	7	ROBALINO MESIAS
8	VOLQUETE NISSAN	8	GASPATA SEGUNDO
9	VOLQUETE NISSAN	9	CHAVEZ HOMERO
10	VOLQUETE NISSAN	10	SALTOS FONTUNATO
11	VOLQUETE NISSAN	11	LASSO CARLOS
12	VOLQUETA NISSAN	12	VALLE MILTON
13	VOLQUETA NISSAN	13	PIEDRA JORGE
14	TRAILER MACK		MACHADO DAVID

TABLA II.12. PARTE MAQUINARIA – HOMBRE

No.	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	RESPONSABLE
1	CARGADORA INTERNACIONAL # 2	2	JARAMILLO MILTON
2	CARGADORA CASE # 4	4	ALVAREZ JESUS
3	TRACTOR KOMATSU D65A # 3	3	PARREÑO LORENZO
4	TRACTOR KOMATSU D50P # 4	4	CÁCERES GUSTAVO
5	TRACTOR KOMATSU D65A # 6	6	UZHCA CESAR
6	TRACTOR KOMATSU D65A # 7	7	RACINES GERMAN
7	TRACTOR KOMATSU D65A # 8	8	PEÑA LUIS
8	TRACTOR KOMATSU D65A # 9	9	MORENO SEGUNDO
9	TRACTOR CATERPILLAR D6D # 10	10	FLORES JORGE
10	TRACTOR CATERPILLAR D7H # 11	11	JARRIN PATRICIO
11	TRACTOR CATERPILLAR D7H # 12	12	BUÑAY SILBERIO
12	TRACTOR KOMATSU D85A # 13	13	MIRANDA FAUSTO
13	TRACTOR KOMATSU D65A # 14	14	ILASACA SEGUNDO
14	TRACTOR KOMATSU D65A # 15	15	INGA HERNAN
15	RETROEXCAVADORA JCB # 1	1	GUANO LUIS
16	RETROEXCAVADORA CAT # 2	2	CUEVA ANTONIO
17	EXCAVADORA DAEWOO # 1	1	CABRERA RICARDO
18	EXCAVADORA KOMATSU # 2	2	ZAMBRANO MARCELO
19	EXCAVADORA JCB # 3	3	VILLACIS ELIAS
20	EXCAVADORA HYUNDAI # 4	4	SAILEMA HUMBERTO
21	EXCAVADORA JCB # 5	5	CASCO EFREN
22	EXCAVADORA HYUNDAI # 6	6	MENDEZ ENRIQUE
23	MOTONIVELADORA KOMATSU # 1	1	TORRES SEGUNDO
24	MOTONIVELADORA CAT		ALVAREZ BYRON
25	RODILLO JCB		ZURITA SEGUNDO

2.6.1. CAPACITACIÓN Y EXPERIENCIA EN EL MEDIO

Mediante una encuesta realizada al personal de mecánica, conductores y operarios se obtuvo los siguientes resultados acerca de la capacitación y experiencia en el medio en que ellos se desenvuelven.

Nota: Se aplicó la misma muestra expuesta con anterioridad (**Ver 2.2**)

2.6.1.1. Conductores y Operadores

2.6.1.1.1. Tipo de Licencia de Conducir

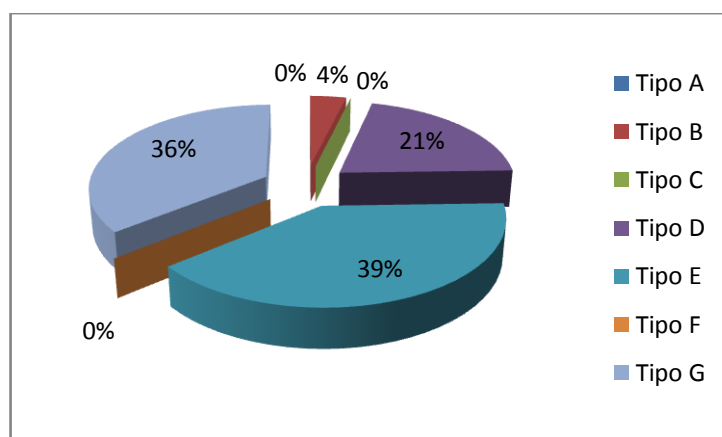


FIGURA 2.20. Tipos de Licencia de Conducir

FUENTE: Autor

ANÁLISIS: 4% del total de conductores poseen licencia tipo B, ellos son conductores de vehículos livianos. El 21 % de trabajadores poseen licencia tipo D y 39% tienen la tipo E y representan principalmente conductores de vehículos livianos o pesados. El 36% tienen licencia tipo G y constituyen todos los operadores de maquinaria y equipo caminero de la entidad. Finalmente ninguno de estos posee licencias tipos A, C o F.

2.6.1.1.2. Cursos de capacitación o charlas técnicas recibidas

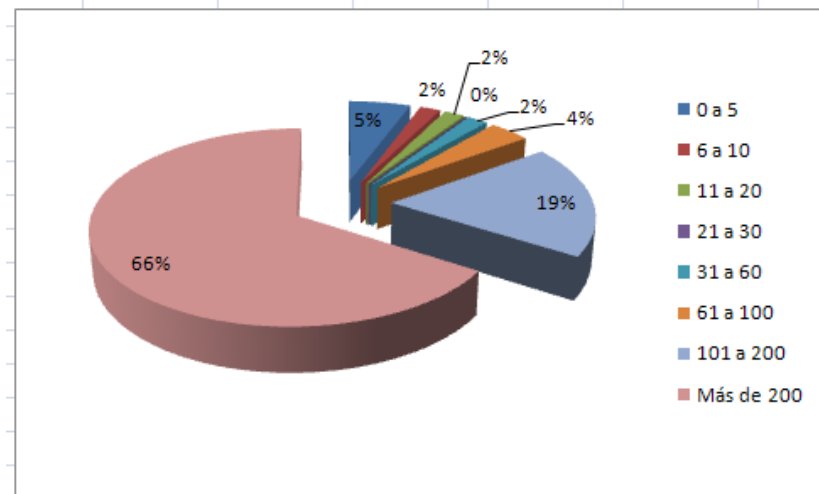


FIGURA 2.21. Horas de Capacitación (personales)

FUENTE: Autor

ANÁLISIS: El 5% de ellos han recibido entre 0 y 5 horas de cursos de capacitación. 2% de ellos de 6 a 10 horas. 2% de 11 a 20 horas. 2% de 31 a 60 horas. 4% de 61 a 100 horas. 19% de 101 a 200 horas y un 66% de los trabajadores han recibido más de 200 horas de cursos de capacitación.

2.6.1.1.3. Experiencia en el medio

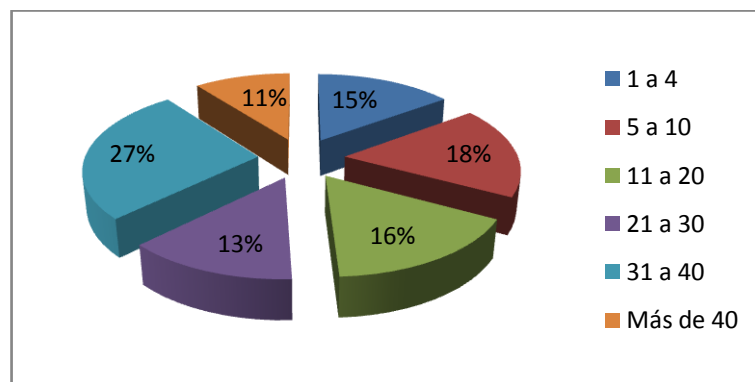


FIGURA 2.22. Años de experiencia en el medio

FUENTE: Autor

ANÁLISIS: 15 % de los trabajadores llevan de 1 a 4 años de experiencia en el medio de trabajo. 18% de ellos de 5 a 10 años. 16% de 11 a 20 años. 13% de 21 a 30 años. 27% de 31 a 40 años el 11% tienen más de 40 años de experiencia en el medio.

2.6.1.1.4. *Antigüedad en la entidad.*

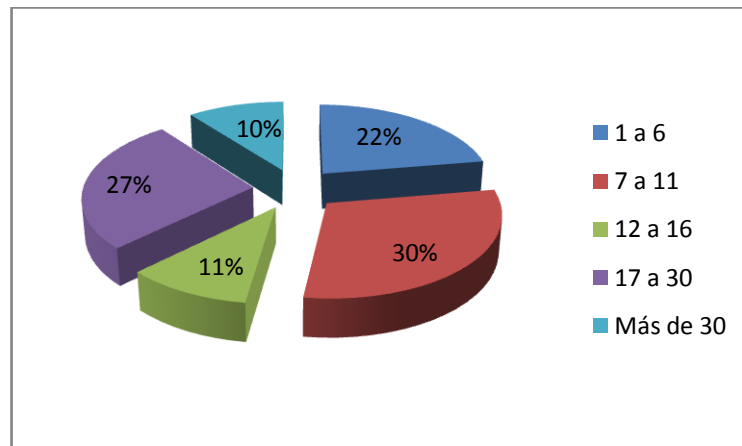


FIGURA 2.23. Años de servicio en la entidad

FUENTE: Autor

ANÁLISIS: El 2% de los trabajadores llevan de 1 a 6 años laborando en la entidad. El 30% de ellos de 7 a 11 años. 11% de 12 a 16 años. El 27% de 17 a 30 años y un 10% de empleados trabajan ya más de 30 años en entidad.

2.6.1.2. Personal de Mecánica

2.6.1.2.1. Cursos de capacitación o charlas técnicas recibidas

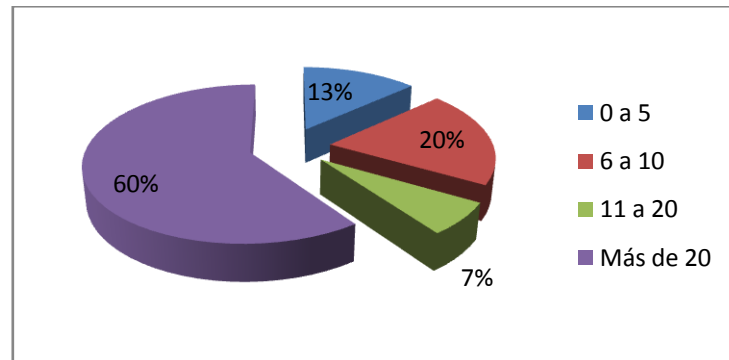


FIGURA 2.24. Horas de Capacitación (personales)

FUENTE: Autor

ANÁLISIS: El 13% de los trabajadores han recibido de 0 a 5 horas de capacitación. Un 20% han recibido entre 6 y 10 horas de capacitación. El 7% de los mecánicos han tenido de 11 a 20 horas de capacitación y el 60% se han capacitado más de 30 horas, aquí se incluyen los jefes de mecánica.

2.6.1.2.2. Experiencia en el medio

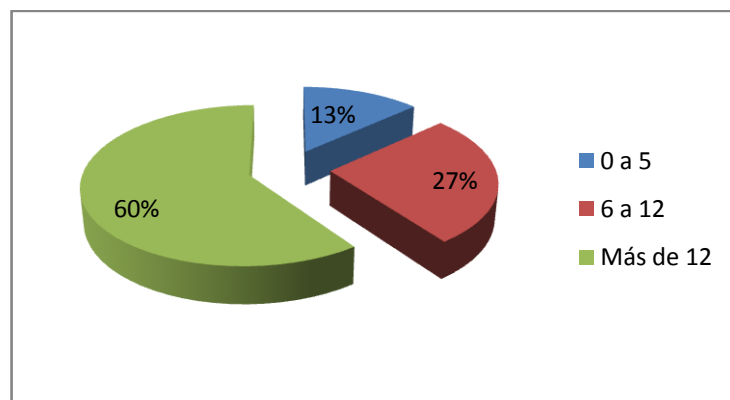


FIGURA 2.25. Años de experiencia en el medio

FUENTE: Autor

ANÁLISIS: Un 13% tienen experiencia laboral de entre 0 y 5 años. El 27% lleva más de entre 6 y 12 años de experiencia y el 60% tiene experiencia de más de 12 años.

2.6.1.2.3. Antigüedad en la entidad

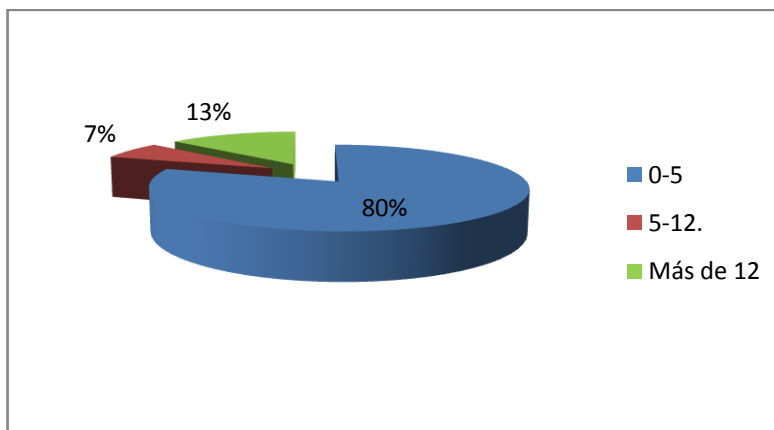


FIGURA 2.26. Antigüedad en la entidad

FUENTE: Autor

ANÁLISIS: El Gobierno Provincial ha contratado contingente humano joven en su gran mayoría (80%) que son 12 de los mecánicos, 1 de ellos trabaja entre 5 y 12 años y 2 de ellos (jefes de mecánica), equivalente al 13% labora ya más de 12 años en la entidad.

2.7. INFRAESTRUCTURA ACTUAL

La infraestructura actual en la que se desenvuelven tanto las tareas de mantenimiento como las administrativas requieren de una urgente remodelación la misma que se propone en el **ANEXO G**, para poder realizar tareas más ordenadas y en condiciones propicias para su cometido.

Las fotografías del estado actual se muestran en el **ANEXO H**

CAPÍTULO III

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

3.1. LA CARGA DE TRABAJO

“La principal distinción es entre trabajos programados y no programados. Los primeros se refieren principalmente a las tareas de mantenimiento preventivo y condicional, mientras que los segundos están relacionados con las tareas de mantenimiento correctivo.

3.1.1. TRABAJOS PROGRAMADOS.

Se pueden planificar con detalle y programarse con antelación, con las tolerancias de tiempo necesarias para el acoplamiento y la regularización del trabajo. Estos trabajos se clasifican según la facilidad con que pueden programarse:

3.1.1.1. Trabajos de rutina

Trabajos de corta periodicidad realizados principalmente durante el funcionamiento del sistema.

- **Ejemplo:** Inspeccionar fugas y nivelación de líquidos

3.1.1.2. Trabajos menores, con el sistema parado

Reposiciones y otros trabajos poco importantes que incluyen trabajos de corta y media periodicidad a sistema parado. Se realizan a menudo en intervalos entre operaciones.

- **Ejemplo:** Cambio de aceite y filtro del motor

3.1.1.3. Trabajos mayores, con el sistema parado

Revisiones generales y otros trabajos importantes a sistema parado, que incluyen trabajos de larga periodicidad, trabajos múltiples, trabajos que precisan diversas especialidades.

En la mayoría de los casos es necesaria una parada programada.

Ejemplos:

- Cambio de la correa de distribución.
- Corregir o reemplazar los tambores y zapatas de frenos

3.1.2. TRABAJOS NO PROGRAMADOS.

Para el conjunto del sistema, los trabajos no programados se presentan de una manera casi aleatoria; a menudo se encuentra que la distribución de los tiempos necesarios para realizar esos trabajos se aproxima mucho a la distribución normal. De no existir una vigilancia de la condición, no puede llevarse a cabo la programación hasta que se ha producido la petición de trabajo.

Parte de la demanda de trabajos de mantenimiento no programados se presenta sin previo aviso y exige una atención urgente. Es difícil planificar los trabajos de emergencia, y otros de alta prioridad y ausencia de aviso previo. Como mucho, sólo se puede prever el número medio de peticiones. Los trabajos individualizados exigen atención en el turno durante el que se presentan. A veces este tipo de trabajo se denomina trabajo no programado, a pesar de que su demanda debe programarse en términos de personal, repuestos y equipo. En este caso, la dificultad principal es la predicción del tiempo disponible para la programación y la planificación de ese trabajo.

Ejemplo: La reparación de un diferencial averiado”²¹

3.2. ANÁLISIS DE LOS RECURSOS DE MANTENIMIENTO

“Una adecuada planificación y organización de cualquier proceso de mantenimiento depende principalmente de la disponibilidad de los recursos de mantenimiento, siendo los más importantes:

A) Personal: Como recurso de mantenimiento, puede clasificarse según el área técnica en la que se emplee: mecánica, eléctrica, de instrumentos, de construcción. Una división más profunda puede hacerse según la especialidad: ajustador, soldador, electricista, etc. La mayor parte de los trabajos de mantenimiento suelen necesitar más de una especialidad, por lo que la clasificación anterior se hará de acuerdo con la especialidad dominante en cada trabajo.

B) Repuestos: El objetivo de la gestión de repuestos es alcanzar el equilibrio óptimo entre el coste de posesión (depreciación, intereses, rentas, etc.) y el coste de la «ruptura de stock» (indisponibilidad, etc.). La principal dificultad de esta acción, tan simplemente expresada, surge de la variedad y complejidad de los miles de artículos distintos (de costes y tasa de utilización tan diversos) necesarios para llevar a cabo una operación determinada. En cierto sentido, cada repuesto presenta un problema individual de control. Para facilitar ese control así como la catalogación, identificación y almacenamiento, se pueden clasificar los repuestos según su tasa de uso y otras características asociadas.

C) Herramientas: El objetivo de la organización de herramientas es similar al de la organización de los repuestos, pero el problema de control es aquí diferente, porque las herramientas no son consumibles en el mismo sentido. El problema principal con las herramientas retornables es el desarrollo de un sistema para

²¹ Knezevic, Jezdimir (1996). *Mantenimiento*, (1ª ed.). (pp. 165 - 167). Madrid: Isdefe.

controlar su préstamo y para efectuar el necesario mantenimiento (incluyendo su sustitución si es necesario) cuando son devueltas

3.2.1. ESTRUCTURA DE LOS RECURSOS

El objetivo es hacer corresponder el tamaño, composición y localización de los recursos con la carga de trabajo esperada. Por tanto, es esencial tener una imagen tan completa como sea posible de esta última. Se debe incluir:

- a) La localización de la petición.
- b) El cálculo de la petición esperada de mantenimiento no programado, su naturaleza y configuración en un período dado.
- c) La estimación de la petición esperada de mantenimiento programado, su naturaleza y configuración en un período dado, y su clasificación.
- d) La consideración de las especialidades necesarias, teniendo en cuenta que, en general, a mayor división del trabajo, mayor especialidad se precisa. Por otro lado, muchos trabajos de mantenimiento exigen la participación de distintas especialidades y ello hace más difícil conseguir una utilización a fondo de la capacidad laboral.

Para un sistema existente, los pasos del análisis serán diferentes que para un sistema nuevo. Con el primero, el proceso consiste normalmente en identificar y definir la estructura existente y las cargas de trabajo, para modificar a continuación la estructura a fin de mejorar su eficacia. Con el segundo, el trabajo consiste en estimar la carga de trabajo esperada y a continuación desarrollar una estructura con que atenderla. En ambos casos, la solución puede exigir modificaciones al variar la carga de trabajo. Los sistemas de control de gestión deben vigilar los parámetros que determinan la necesidad de cambios en la estructura de recursos (por ejemplo, el tiempo de respuesta del mantenimiento de emergencia).²²

²² Knezevic, Jezdimir (1996). *Mantenimiento*, (1ª ed.). (pp. 167 - 169). Madrid: Isdefe.

3.3. LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO

“La administración puede ser considerada como un sistema de toma de decisiones, cuyo objetivo es dirigir los recursos disponibles hacia la realización del objetivo de la organización. Los diversos trabajos realizados por cada individuo en la estructura jerárquica se componen de dos elementos: decisión y ejecución. Así, hay una división horizontal de la estructura jerárquica en las diversas funciones de trabajo (ejecución), esto es, mecánica, eléctrica, etc., y una división vertical en niveles de autoridad (decisión) para la realización de dichas funciones. Los niveles superiores se centran más en la decisión que en la ejecución, mientras que los niveles inferiores, de taller, pueden tener poderes mínimos de decisión. Lo más alto de la estructura jerárquica se dedicará a determinar el objetivo y la política de la compañía y se centrará principalmente en los asuntos no recurrentes de inversión de capital, muchos de los cuales, son en el caso mejor no cuantificables y en el peor, están fuera del control de la organización. En este nivel es donde se diseña y establece la estructura administrativa, un trabajo que necesita:

- a) Que se determinen las áreas de trabajo y la responsabilidad (límites de toma de decisiones) de cada miembro de la estructura jerárquica,
- b) Que se establezcan las relaciones, tanto verticales como horizontales, entre estas áreas,
- c) Que se asegure que el objetivo de la compañía se interpreta y se comprende por cada miembro de la estructura jerárquica,
- d) Que se establezcan sistemas eficaces de comunicación e información.

Según esto, los trabajos de mantenimiento programado ascienden por el sistema hasta el punto designado para la toma de decisiones y después retroceden al nivel de taller para su ejecución. Por otro lado, los trabajos no programados y de proyecto arrancan en algún lugar de la parte de arriba del sistema y se desplazan hacia abajo. En cada caso, y debido a la naturaleza interdisciplinaria del trabajo, se necesita una comunicación a través de las líneas de autoridad para transmitir

las múltiples informaciones (técnicas, especializada, de planificación) necesarias para la eficaz planificación, asignación y ejecución de trabajos. Además, las líneas de autoridad se verán fuertemente influenciadas por la naturaleza del trabajo. Por ejemplo, cuando la información técnica es importante (por ejemplo, el programa de mantenimiento de los automotores), la autoridad para la toma de decisiones de mantenimiento debe residir en ingenieros profesionales, permaneciendo ininterrumpidas las líneas de autoridad a través de ingenieros y personal de mantenimiento hasta el nivel de taller. Cuando los costes de mantenimiento son una parte importante del coste de producción, la función de mantenimiento debe estar directamente representada en los altos niveles de la administración. Esto asegura que el mantenimiento sea adecuadamente contemplado junto con la producción al tomar decisiones operativas y, aún de más importancia, al considerar la adquisición de un sistema nuevo o que reemplace al existente.”²³

3.4. CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE MANTENIMIENTO

Los tres niveles de mantenimiento que se admiten con más frecuencia, considerando el emplazamiento geográfico o el tipo de instalaciones, son:

3.4.1. Nivel de mantenimiento organizativo, o de primer escalón

Incluye todas las tareas de mantenimiento que se realizan en el lugar de operación. Generalmente incluye trabajos realizados por la organización usuaria con sus propios equipos. El personal de primer escalón está normalmente relacionado con el manejo y uso del equipo, y no dispone apenas de tiempo para el mantenimiento detallado del sistema. El mantenimiento en este nivel se limita normalmente a comprobaciones periódicas de las prestaciones del equipo, inspecciones visuales, limpieza de los equipos, pequeñas operaciones de servicio, ajustes externos, y el desmontaje y sustitución de algunos componentes.

²³ Knezevic, Jezdimir (1996). *Mantenimiento*, (1ª ed.). (pp. 169 - 171). Madrid: Isdefe.

El personal asignado a este nivel generalmente no repara los componentes desmontados, sino que los envían al siguiente escalón. Desde el punto de vista del mantenimiento, esta función se asigna al personal menos calificado.

- **Ejemplo:** Extracción y limpieza de bujías.

3.4.2. Nivel de mantenimiento intermedio, o de segundo escalón

Los trabajos se realizan mediante organizaciones e instalaciones especializadas móviles, semimóviles y/o fijas. En este nivel, los componentes pueden repararse desmontando y sustituyendo los módulos, subconjuntos o piezas más importantes. También puede efectuarse el mantenimiento programado que precise el despiece de equipos. Normalmente el personal de mantenimiento disponible está más calificado y mejor equipado que el del nivel anterior y su responsabilidad se centra en un mantenimiento más minucioso. A menudo se asignan unidades móviles o semimóviles para suministrar un mayor apoyo a los equipos operativos dispersos. Estas unidades pueden disponerse en furgonetas, camiones o casetas portátiles que incluyan ciertos equipos de examen y apoyo, así como repuestos. La misión es asegurar el mantenimiento en el lugar de operación (aparte del realizado por el personal del primer escalón) para facilitar de forma rápida la devolución del sistema a su estado de total operatividad. Se puede emplear una unidad móvil para apoyar a más de un lugar de operación.

Para apoyar tanto a los trabajos del primer escalón como a las unidades móviles o semimóviles. Se llevan a cabo los trabajos de mantenimiento que no pueden realizar los niveles inferiores, debido a las capacidades limitadas del personal y del equipo de prueba.

- **Ejemplo:** El vehículo de abasto de una máquina de rally.

3.4.3. Nivel de mantenimiento del almacén, depósito o de tercer escalón

Constituye el tipo más alto de mantenimiento⁵, y realiza las tareas de mantenimiento cuya complejidad se encuentra más allá de la capacidad del segundo escalón. Físicamente, el almacén o depósito puede ser una instalación de reparaciones especializada que apoya ciertos sistemas o equipos del inventario o tratarse de las instalaciones del fabricante. Las instalaciones son fijas y no se busca la movilidad. Si es preciso, incluirán equipos complejos y voluminosos, grandes cantidades de repuestos, previsiones para control del entorno, etc. El gran potencial de estas instalaciones fomenta el empleo de técnicas de cadena de montaje, lo que a su vez, permite el uso de un personal relativamente poco calificado para gran parte de la carga de trabajo, concentrando los especialistas de alta cualificación en áreas claves, tales como diagnóstico de fallos y control de calidad. El nivel de mantenimiento de almacén incluye el despiece y reconstrucción consiguiente a una revisión general y la calibración completa de los equipos, así como la realización de tareas de mantenimiento de alta complejidad. Además, proporciona una capacidad de abastecimiento de los artículos en inventario. Generalmente sus instalaciones están situadas en lugares estratégicos para apoyar las necesidades de áreas geográficas específicas o cadenas de producción determinadas.

- **Ejemplo:** Un taller donde se realiza la calibración de bombas de combustible de vehículos modernos a diesel”²⁴

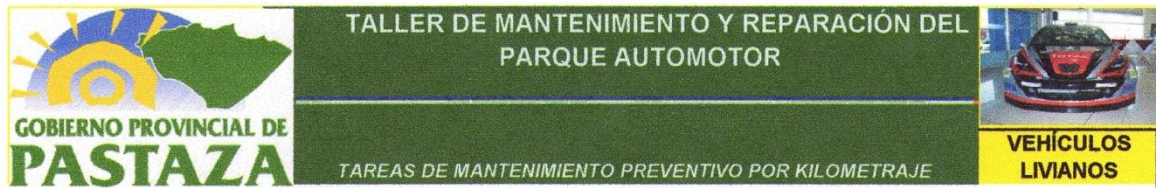
²⁴ ²⁴ Knezevic, Jezdimir (1996). *Mantenimiento*, (1ª ed.). (pp. 169 - 171). Madrid: Isdefe.

3.5. PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO DE MANTENIMIENTO

3.5.1. ELABORACIÓN DE LA HOJA DE MANTENIMIENTO

La hoja de mantenimiento indica las tareas de mantenimiento a realizarse en los distintos tipos de automotores en períodos de recorrido o tiempos de trabajo específicos. Se proponen las siguientes:

TABLA III.1. HOJA DE MANTENIMIENTO PARA VEHÍCULOS LIVIANOS





I : Inspeccionar, limpiar, corregir o reemplazar si es necesario
 R: Reemplazar o realizar
 A: Ajustar
 L: Lubricar

¡ADVERTENCIA! El expuesto plan de mantenimiento se elaboró bajo parámetros, principios, elementos y partes constitutivas de un automotor moderno, básico y estándar. Las partes, elementos y/o sistemas pertenecientes a cada uno de ellos varían acorde a la marca, modelo y año de fabricación. Consecuentemente se dividirán tareas que no sean aplicables o que simplemente no existan, sin embargo no deben ser motivo de despreocupación o negligencia al ejecutar las tareas de mantenimiento que ayuden prevenir daños y a prolongar la vida del vehículo.

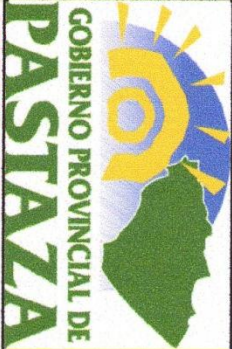

Actividad de Mantenimiento M	Cada (intervalo de mantenimiento)x 1.000Km								
	5	10	15	20	25	30	40	50	60
Aceite y filtro del motor	R								
Filtro de combustible	I	R							
Filtro de aire	I	R							
Cambio de aceite y caja de cambios						R			
Cambio de aceite de caja de transferencia						R			
Cambio de aceite de diferenciales						R			
Lavado y pulverizado	R								
Bujías y cables de bujías		I							R
Válvula PCV			I						
Carburador o inyectores (preventiva)					I				
Carburador o inyectores (despiece/ultrasonido)								I	
Discos y pastillas de frenos (grosor/desgaste)		I							
Tambores y zapatas de freno				I				R	
Fugas y nivelación de líquidos	I								
Diagnóstico computarizado			R						
Puertas pedales			L						
Líquido refrigerante						R			
Líquido de frenos				R					
Correa o cadena de distribución								R	
Sistema de escape			I						
Correa de transmisión para accesorios			I			R			
Presión de inflado de ruedas	I								
Dirección: (firmeza, roturas, daños, ruidos)						I			
Alineación, rotación y balanceo de ruedas				R					
Sistema de carga	I								
Aditivo de limpieza de sistema de combustible		R							
Luces	I								
Suspensión, pernos y tuercas				A					
Árbol de transmisión y crucetas			L						
Rodamiento de ruedas (c/u)							I		
Plumas, limpiaparabrisas			I						

TABLA III.2. HOJA DE MANTENIMIENTO PARA VEHÍCULOS PESADOS

		TALLER DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR							
		TAREAS DE MANTENIMIENTO POR KILOMETRAJE / MESES							
VEHÍCULOS PESADOS									
I : Inspeccionar, limpiar, corregir o reemplazar si es necesario R: Reemplazar o realizar		T: Reajustar a la torsión especificada		A: Ajustar L: Lubricar					
<p>¡ADVERTENCIA! El expuesto plan de mantenimiento se elaboró bajo parámetros, principios, elementos y partes constitutivas de un automotor moderno, básico y estándar. Las partes, elementos y/o sistemas pertenecientes a cada uno de ellos varían acorde a la marca, modelo y año de fabricación. Consecuentemente se divisarán tareas que no sean aplicables o que simplemente no existan; sin embargo no deben ser motivo de despreocupación o negligencia al ejecutar las tareas de mantenimiento que ayuden prevenir daños y a prolongar la vida del vehículo</p>									
ELEMENTO O SISTEMA DEL AUTOMOTOR		(x 1.000 Km)	1	4	8	12	16	24	48
		MESES	0	1	2	3	4	6	12
MOTOR									
Arranque defectuoso y ruido anormal			I						
Velocidad de marcha mínima y aceleración			I						
Elemento purificador de aire									R
(Después de 6 veces de limpieza constante)									
Múltiple de admisión y escape			T						T
Holguras en la válvula			A						A
Presión de compresión en cada cilindro									I
Contaminación de aceite			I						
Aceite de motor (gasolina y diesel)			R	I		R			
Filtro de aceite principal (gasolina y diesel)						R			
Filtro de aceite parcial (Diesel)						R			
Elemento del filtro de combustible principal (gasolina y diesel)								R	
Elemento del sedimentador de combustible (filtro de precombustible)								R	
TURBOALIMENTADOR									
Conexiones y empaques del ducto de aire			I						
EMBRAGUE									
Líquido			I						R
Funcionamiento del sistema			I						
Juego libre y carrera del pedal			I						
Cubierta del escape del reforzador			I						
TRANSMISIÓN									
Aceite de engranaje de la transmisión			R	I					R
FLECHA PROPULSORA									
Conexiones sueltas								I	
Desgaste en juntas universales y ranuras									I
Cojinetes flojos y partes relacionadas									I
EJE TRASERO									
Aceite de engranaje del diferencial			R	I					R
Aceite de engranaje del cojinete de la meza de la rueda			R	I					R
Grasa del cojinete de la meza de la rueda									R
Daño y distorsión en la caja del eje									

EJE DELANTERO						
Grasa del cojinete de la meza de la rueda						R
Aceite del cojinete de la meza de la rueda (tipo lubricación con aceite)	R	I				R
Daño y distorsión						I
SUSPENSIÓN (Ballestas)						
Tuercas de los tornillos U	T					T
Daños en la ballesta		I				
Desbalanceo de ballesta por debilitamiento						I
Soltura y daño en el montaje			I			
Desalineación de hojas						I
Fugas y daños en amortiguadores			I			
Soltura en el montaje de los amortiguadores			I			
SUSPENSIÓN DE AIRE (Trasera)						
Daño en el travesaño de soporte principal						
Daño en el resorte de aire		I				
Fugas de aire		I				
Soltura y daño en el montaje		I				
Daño en la varilla de torsión						I
RUEDAS						
Presencia de materia extraña		I				
Tuercas de ruedas según sea necesario	T	T				
Daño en la rueda del disco		I				
Soltura en los cojinetes de la meza de la rueda trasera						I
DIRECCIÓN						
Líquido de dirección hidráulica		I				R
Colador del depósito de la dirección hidráulica						I
Soltura en el montaje de los amortiguadores			I			
Juego excesivo en los cojinetes						I
Daño, soltura o juego en el varillaje de la dirección	I			I		
FRENO DE SERVICIO						
Líquido de frenos		I				R
Desgaste de la balata				I		
Desgaste y daño del tambor						I
Mangueras y cañerías						R
Cubierta del escape del reforzador de aire		I				
FRENO DE ESTACIONAMIENTO						
Desgaste de la balata						I
Desgaste y daño del tambor						I
Soltura en el montaje				I		
Daño y conexiones sueltas de la varilla y del cable		I				
Funcionamiento del sistema de válvulas de control		I				
EQUIPO ELÉCTRICO						
Densidad específica del electrolito				I		
Funcionamiento del motor de arranque				I		
Desgaste de escobillas del motor de arranque						I
Funcionamiento del generador		I				
Daño y conexiones sueltas en las terminales del arnés de cableado		I				
INCLINACIÓN DE LA CABINA						
Funcionamiento del mecanismo de inclinación de la cabina						I
PUNTOS DE ENGRASE						
Cojinete de la bomba de agua del motor		L				
Perno del columpio delantero		L				
Pivote de la dirección		L				
Bloque de cambios del embrague		L				
Juntas Universales de la flecha propulsora y camisa deslizante		L				
Cojinete central de la flecha propulsora		L				
Perno del resorte trasero		L				
Perno del columpio trasero o balata deslizante trasera		L				

TABLA III.3. HOJA DE MANTENIMIENTO PARA MAQUINARIA Y EQUIPO CAMINERO

		 TALLER DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR TAREAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO POR HORAS DE TRABAJO / INTERVALO DE TIEMPO										 MAQUINARIA Y EQUIPO CAMINERO	
ELEMENTO O SISTEMA DE LA MÁQUINA	Horas de trabajo / Intervalo de tiempo	Cuando sea necesario	10	50	250	500	1000	2000	3000				
			dia	semana	mes	3 meses	6 meses	12 meses	24 meses				
MOTOR													
Alrededor de la máquina		I	I										
Nivel de aceite del cárter		I	I										
Nivel de refrigerante en el radiador		I		I							R		
Refrigerante													
Válvula de drenaje del depósito de combustible			I										
Aceite y filtro del motor					R								
Cijinete del mando del ventilador					L								
Bandas del ventilador y alternador					R								
Luz de válvula del motor					A								
Respiradero del cárter del motor						I							
Compartimiento del resorte tensor						I							
Sistema de combustible		I				R							
Filtro del sistema de combustible						I							
Tapa del depósito de combustible y rejilla de llenado		I											
Rotadores de válvulas del motor										I			
Sistema de admisión de aire		I											
TRANSMISION													
Nivel de aceite de la transmisión			I										

¡ADVERTENCIA! El expuesto plan de mantenimiento está elaborado bajo parámetros, principios, elementos y partes constitutivas de un automotor (tractor) moderno, básico y estándar. Las partes, elementos y/ o sistemas pertenecientes a cada uno de ellos, varían de acuerdo a la marca, modelo y año de fabricación de la maquinaria. Consecuentemente se divisarán tareas que no sean aplicables o que simplemente no existan; sin embargo no deben ser motivo de descuido o negligencia al ejecutar las tareas de mantenimiento que ayuden a prevenir daños o fallas que perjudiquen el buen estado de los automotores.

I: Inspeccionar, limpiar y corregir o reemplazar según sea necesario
 A: Ajustar
 L: Lubricar
 R: Reemplazar
 T: Reajustar a la torsión especificada

3.5.2. ELABORACIÓN DEL REGISTRO MAGNÉTICO

El registro magnético consiste en un Kárdex para almacenar magnética y periódicamente los historiales de fallas, desperfectos y mantenimiento en general de los automotores.

A continuación se propone los siguientes formatos de registros magnéticos para cada tipo de automotor existente en la Unidad Vial de la Dirección de obras públicas.

NOTA 1: Por tratarse de unos registros magnéticos, los siguientes cuadros propuestos pueden ser modificados su formato lo cual no se recomienda puesto que los datos a almacenar están apuntados de acuerdo a estudios previos realizados acerca del mantenimiento de los automotores en la unidad vial.

NOTA 2: En caso de cambio o nuevo contingente automotor no se deberá reemplazar el registro del nuevo vehículo por el anterior, sino que se deberá crear un nuevo Kárdex de este último adquirido.

TABLA III.4. REGISTRO DE MANTENIMIENTO PARA VEHÍCULOS, EJEMPLO

 GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA		ILUSTRE GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA - UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS			
REGISTRO DE MANTENIMIENTO					AUTOMOTOR: Chevrolet Luv 4x4 CÓDIGO: 07 RESPONSABLE: Alarcón Héctor
<p>¡ADVERTENCIA! El propuesto registro magnético pretende llevar de manera consisa, sistémica y ordenada las distintas tareas de mantenimiento que se ejecutan en cada automotor; por lo tanto permite su sobreescritura y modificación que son menester únicamente del jefe de mantenimiento. Se prohíbe su copia o utilización para instituciones, entidades o personas no concernientes a los Talleres de la Unidad Vial de la Dirección de OO.PP</p>					
Descripción de la tarea	Extensión de recorrido (Km)	Fecha del mantenimiento	Repuestos y suministros utilizados	Mecánico/s ejecutor/es	Observaciones
cambio 04 llantas	62000	17/04/2003	Llantas nuevas		
cambio fibras 02 zapatas delanteras	70000	16/11/2003	Fibras de zapatas nuevas		Lado derecho
cambio fibras 04 zapatas posteriores	82506	12/01/2004	ribas de zapatas nuevas		
cambio fibras 02 zapatas delanteras	93332	20/02/2004	Fibras de zapatas nuevas		
cambio pines y bicines	100000	12/04/2004	Pines , balancines, grasa lubricante, silicona		
arreglo de radiador	126540	21/06/2004			
cambio fibra en disco de embrague	133000	21/09/2004	Fibra nueva		
cambio de amortiguadores	240000	27/06/2005	4 amortiguadores nuevos, nuevas ballestas	Juan Lema	
reparación caja de cambios	340000	79/03/2009		Lenin Velín	Una semana parado
cambio de baterías	352000	21/05/2009	1 batería nueva	Manuel Velez	

TABLA III.5. REGISTRO DE MANTENIMIENTO PARA MAQUINARIA, EJEMPLO

		ILUSTRE GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA - UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS			
GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA		REGISTRO DE MANTENIMIENTO		AUTOMOTOR: Tractor Komatsu D65A CÓDIGO: 01 RESPONSABLE: Ilasaca Segundo	
<p>¡ADVERTENCIA! El propuesto registro magnético pretende llevar de manera consisa, sistémica y ordenada las distintas tareas de mantenimiento que se ejecutan en cada automotor; por lo tanto permite su sobreescritura y modificación que son menester únicamente del jefe de mantenimiento. Se prohíbe su copia o utilización para instituciones, entidades o personas no concernientes a los Talleres de la Unidad Vial de la Dirección de OO.PP</p>					
Descripción de la tarea	Tiempo de rodaje (h)	Fecha del mantenimiento	Repuestos y suministros utilizados	Mecánico/s ejecutor/es	Observaciones
Calzado de zapatas	500	02/05/2008		M. VELEZ D. SARMIERNTA	
Mantenimiento 2000 horas	2000	10/02/2009	Aceite, refrigerante, grasa, guaipe, escobillas	V. TERÁN	

TABLA III.5. REGISTRO DE LUBRICACIÓN, EJEMPLO

		ILUSTRE GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA - UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS			
GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA		REGISTRO DE LUBRICACIÓN			AUTOMOTOR: Mazda B 2600 CÓDIGO: 10 RESPONSABLE: López Raúl
Descripción de la tarea	Extensión de recorrido (Km)	Fecha del mantenimiento	Suministros de lubricación utilizados	Mecánico/s ejecutor/es	Observaciones
Cambio de aceite de motor, caja de cambios y diferencial	138050	17/11/2003	Aceite sintético, aditivos	Domingo Sarmiento	Se adquirió aceite fuera de la entidad
Cambio de aceite y filtro de motor	148343	10/02/2004	Aceite y filtro nuevos		
Cambio de aceite y filtros de motor	157896	21/05/2004	Aceite y filtros nuevos		
Cambio de aceite y filtros	164256	16/08/2004	Aceite y filtros nuevos	Velín L.	
Cambio de aceite de motor, caja de cambios y diferencial	178578	05/05/2005	Aceite sintético, aditivos	Sarmiento . D	

3.5.3. DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

3.5.3.1. Elaboración del software informático

El software informático que se elaboró pretende proveer al jefe de mantenimiento una herramienta que permita un adecuado control sistemático y organizado de cada uno de los automotores de la entidad.

Dicho programa se constituyó de la siguiente manera:

- **Una contraseña:** que permita el ingreso al mismo. Esta clave únicamente será menester del Jefe de Mantenimiento.

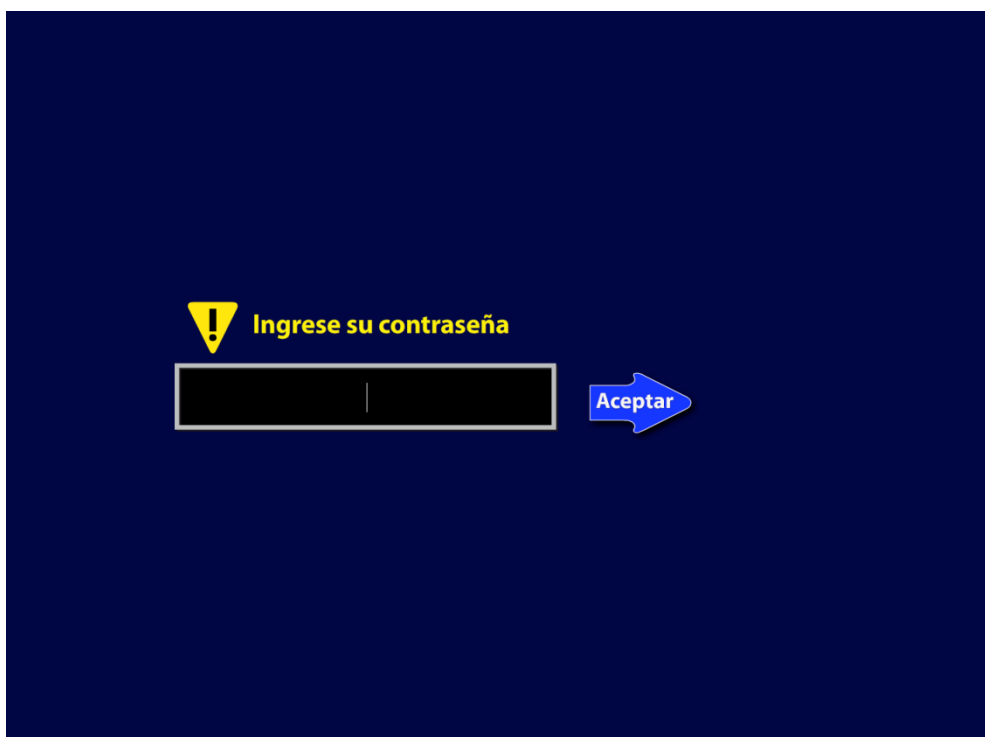


FIGURA 3.1. Ventana de Ingreso al programa

FUENTE: Autor

- **La ventana principal:** en donde constan 5 botones.

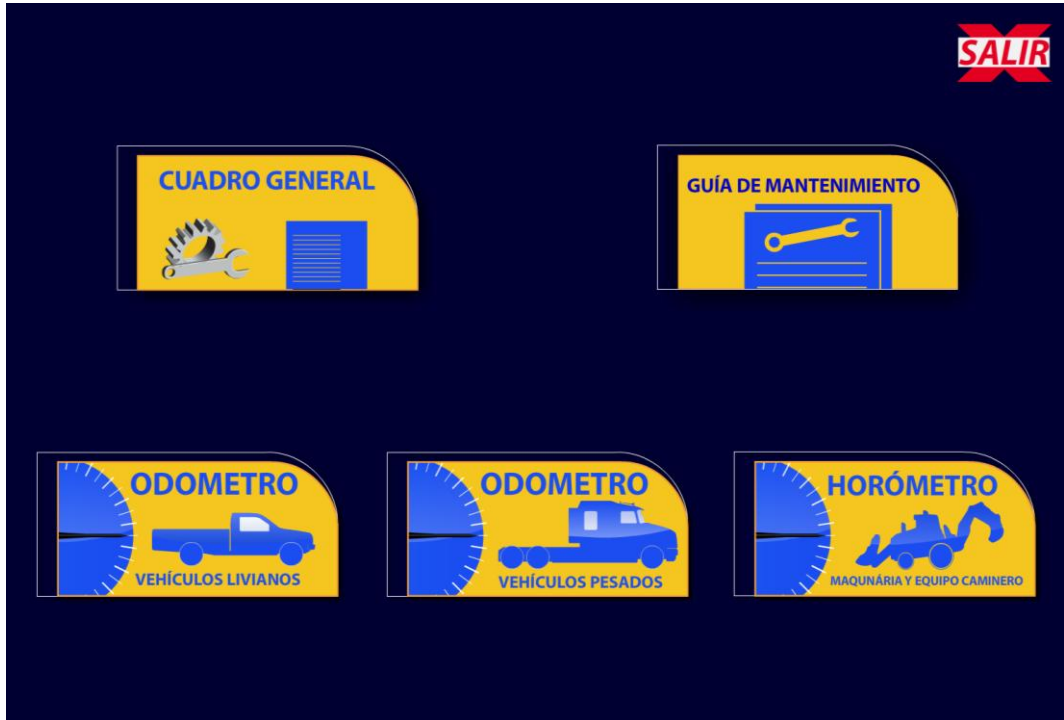


FIGURA 3.2. Ventana Principal

FUENTE: Autor

- **El botón de “Cuadro General”:** del que se despliega una ventana con 3 botones:

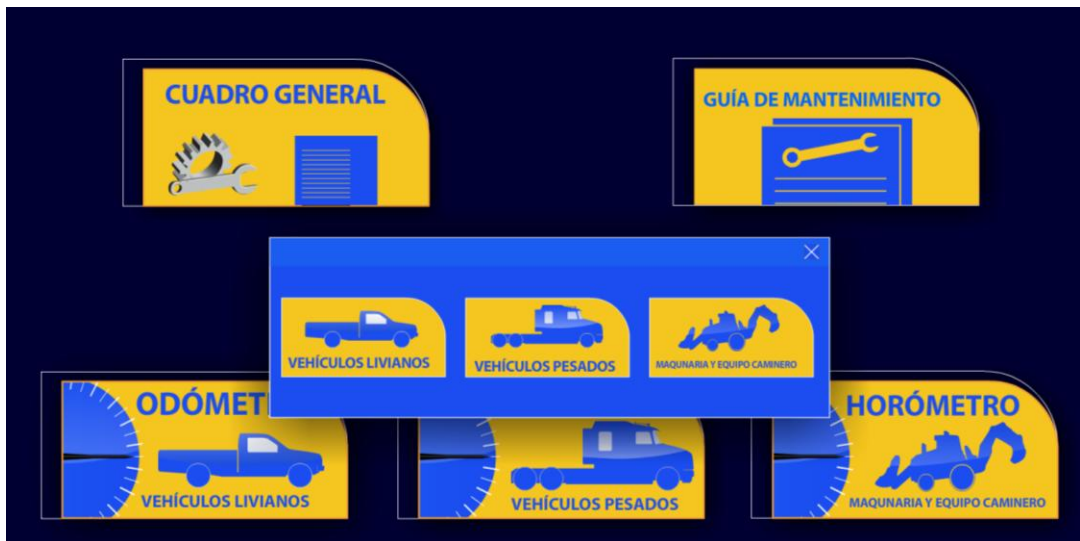


FIGURA 3.3. Ventana de selección de tipos de automotores

FUENTE: Autor

- Vehículos Livianos
 - Vehículos Pesados
 - Maquinaria y equipo caminero
- De cada uno de estos 3 botones aparecen 3 ventanas con un listado del parque automotor existente tanto de vehículos y maquinaria, cada uno con su respectivo enlace “Ver”.

CLASIFICACIÓN	MARCA	MODELO	AÑO	CÓDIGO	
Utilitario	Nissan	Patrol	2006		Ver
Camioneta	Nissan	Frontier 3.0di	2006	14	Ver
Camioneta	Nissan	Frontier 3.0di	2008	18	Ver
Camioneta	Nissan	Frontier 3.0di	2008	19	Ver
Camioneta	Nissan	Frontier 2.5	2008	20	Ver
Camioneta	Nissan	Frontier 3.0di	2008	21	Ver
Camioneta	Nissan	Frontier 2.5	2008	22	Ver
Camioneta	Chevrolet	D- Max 3.0	2006	3	Ver
Camioneta	Chevrolet	D- Max 3.0	2006	6	Ver
Camioneta	Chevrolet	D- Max 3.0	2006	8	Ver
Camioneta	Chevrolet	D- Max 3.5	2006	11	Ver
Camioneta	Chevrolet	Luv C/D	2004	1	Ver
Camioneta	Chevrolet	Luv C/D	2001	7	Ver
Camioneta	Chevrolet	Luv C/D	2002	12	Ver
Camioneta	Chevrolet	Luv C/D	2002	13	Ver
Camioneta	Mazda	B 2600	1998	10	Ver
Camión	Daihatsu	Delta	1986	2	Ver
Camión	Daihatsu	Delta	1991	4	Ver
Camión	Daihatsu	Delta	1991	5	Ver
Camión	Chevrolet	NPR	2001	9	Ver
Camión	Nissan	U4.1	2007	15	Ver
Camión	Nissan	U4.1	2007	16	Ver
Camión	Chevrolet	NHR	2007	19	Ver

FIGURA 3.4. Ventana de listado de vehículos livianos

FUENTE: Autor

CLASIFICACIÓN	MARCA	MODELO	AÑO	CÓDIGO	
Volqueta	Mercedez Benz	LK 1620	2002	1	→
Volqueta	Mercedez Benz	LK 1620	2002	2	→
Volqueta	Mercedez Benz	LK 1620	2002	3	→
Volqueta	Mercedez Benz	LK 1620	2002	4	→
Volqueta	Mercedez Benz	LK 1620	2002	5	→
Volqueta	Mercedez Benz	LK 1620	2002	6	→
Volqueta	Nissan	PKC 212	2007	7	→
Volqueta	Nissan	PKC 212	2006	8	→
Volqueta	Nissan	PKC 212	2006	9	→
Volqueta	Nissan	PKC 212	2006	10	→
Trailer	Mack	B	2003	1	→

FIGURA 3.5. Ventana de listado de vehículos pesados

FUENTE: Autor

CLASIFICACIÓN	MARCA	MODELO	AÑO	CÓDIGO	
Tractor	Komatsu	D65A	2008	1	→
Tractor	Komatsu	D65A	2008	15	→
Retroexcavadora	JCB	3C	2007	2	→
Excavadora	Daewoo	S220LC-V	2002	5	→
Excavadora	Komatsu	PC200LC-7	2006	9	→
Excavadora	JCB	JS200LC	2006	15	→
Excavadora	Hyunday	R140LC-7	2007	4	→
Excavadora	JCB	JS200LC	2007	19	→
Excavadora	Hyunday	140LC-7	2007	6	→
Motoniveladora	Komatsu	GD555	2008	1	→
Rodillo	JCB	Vibromax	2008		→

FIGURA 3.6. Ventana de listado de Maquinaria y equipo caminero

FUENTE: Autor

- De cada uno de los enlaces se despliega una ventana con 3 botones que indican:
 1. *Identificación del vehículo*, donde consta una documento portable “pdf” con las características técnicas de cada vehículo.
 2. *Pares de apriete para reparación*, en los cuales aparecerá para ciertos casos una lista de torque para pernos específicos de ese modelo o a su vez un cuadro general de apriete de pernos. También esta información está expuesta en un documento portable y
 3. *Registro Magnético*, que le permitirá al Jefe de Mantenimiento acceder de manera directa al documento de Excel donde se registrarán cada una de las tareas que se realicen (**Ver sección 3.5.2**)

EJEMPLO:

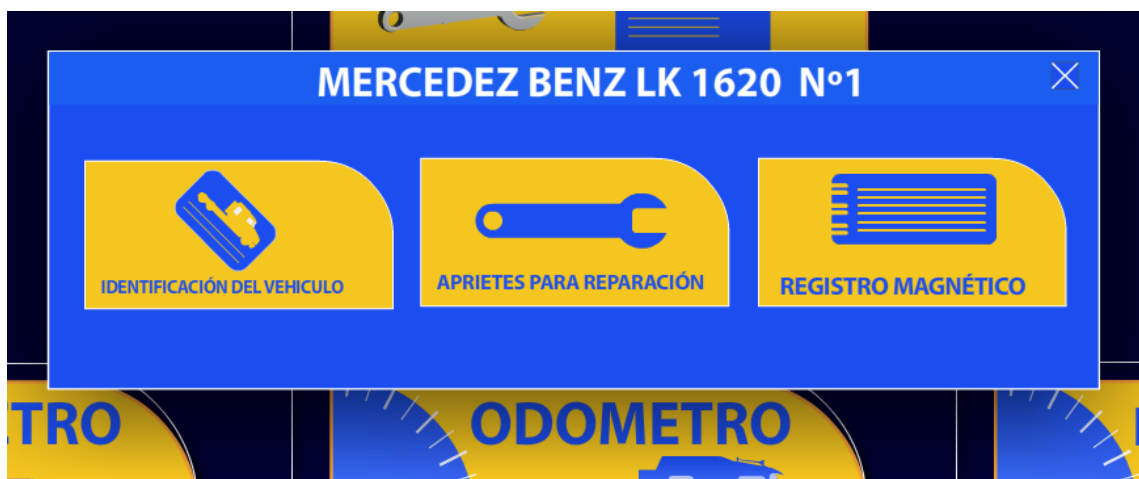


FIGURA 3.7. Botón de un vehículo pesado

FUENTE: Autor

- Como se explicó anteriormente de estos tres botones se desplegarán los siguientes archivos respectivamente:

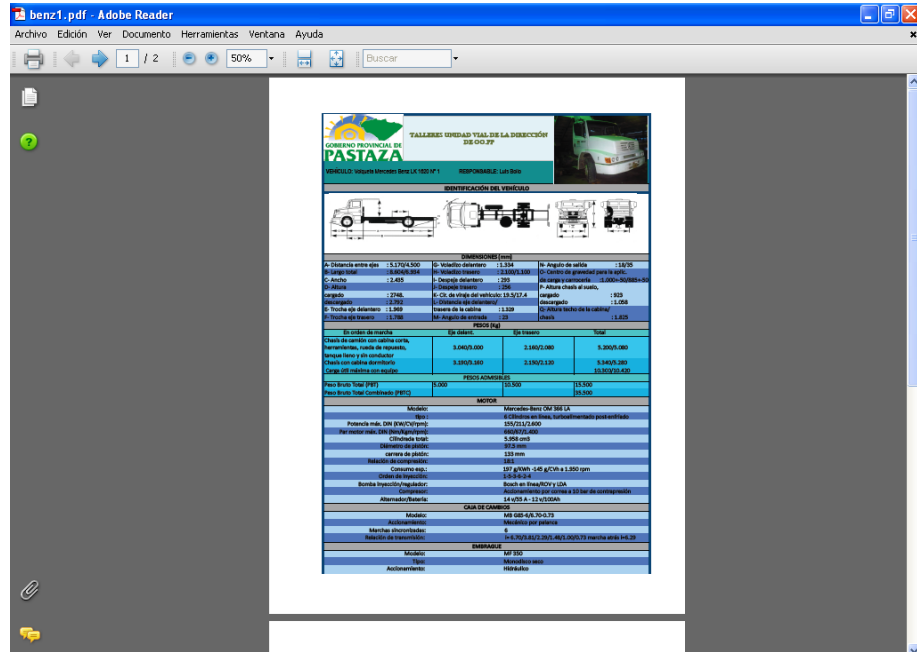


FIGURA 3.8. Archivo de destino: “ubicación del vehículo”

FUENTE: Autor

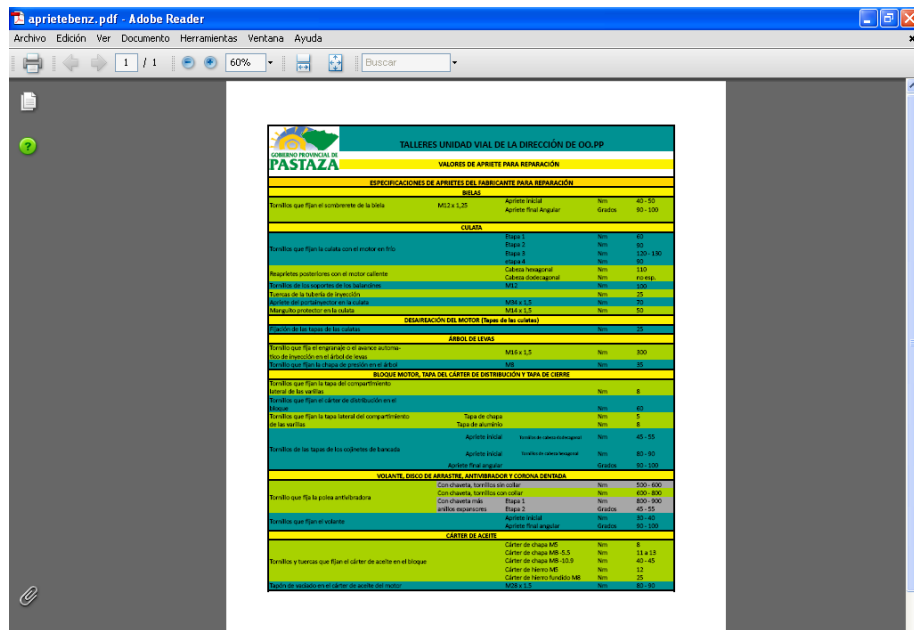


FIGURA 3.9. Archivo de destino: “Aprietes para reparación”

FUENTE: Autor

- Y el último botón que abrirá un registro magnético similar al mostrado en las **tablas III.4 y III.5**
- También se han propuesto dos odómetros y un horómetro como herramientas de apoyo a cada una de las tareas de mantenimiento. Su funcionamiento consiste en ingresar valores de kilómetros u horas para vehículos y maquinaria respectivamente, para poder visualizar las tareas que se deberán realizar al automotor en cuestión.



FIGURA 3.10. Odómetro de vehículos livianos

FUENTE: Autor



FIGURA 3.11. Odómetro de vehículos Pesados

FUENTE: Autor



FIGURA 3.12. Horómetro de Maquinaria y Equipo Caminero

FUENTE: Autor

- Finalmente se muestra también un botón “Plan de Mantenimiento” del que se despliegan tres botones que le permitirán al jefe de mantenimiento poder visualizar este plan para cada tipo de automotor que deberá ser evaluado. (Ver 3.5.1)

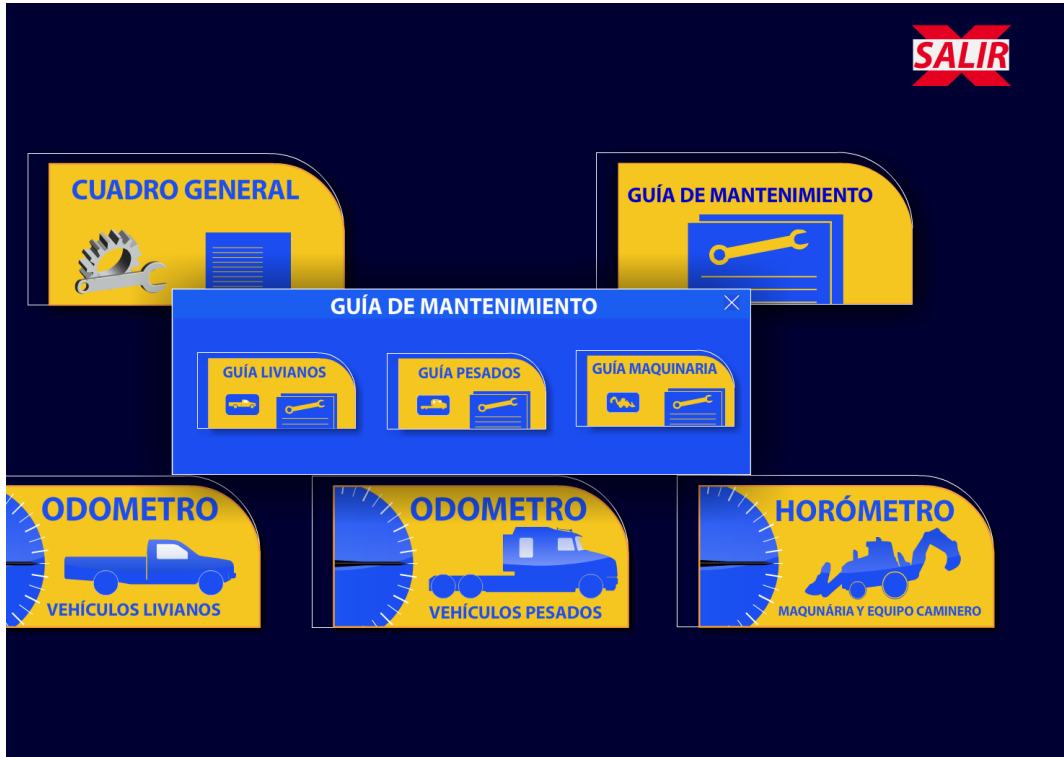


FIGURA 3.13. Botón “Guía de Mantenimiento” de todo automotor

FUENTE: Autor

3.5.4. DIAGRAMACIÓN PERT Y GANTT

Este estilo de diagramación es muy útil en las tareas de mantenimiento ya que nos dan una perspectiva más técnica de estas tareas.

La diagramación de las tareas más comunes se detalla en el **ANEXO B**

3.5.5. TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DEL MANTENIMIENTO

Los tiempos y movimientos del mantenimiento resultan muy prácticos de manejar mediante los conocidos diagramas de procesos.

Estos diagramas deberán ser llevados responsablemente por el Jefe de Mantenimiento, además que constituyen una fuente de registro propicio para mantener un programa de mantenimiento de calidad.

A continuación se exponen algunos ejemplos de tiempos y movimientos de ciertas tareas de mantenimiento actuales y nuevos procesos propuestos.

TABLA III.7. DIAGRAMA DE PROCESOS DE TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES # 1

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES											
■ METODO ACTUAL		□ METODO PROPUESTO		N° 01							
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Cambio de aceite de motor											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
○ Operación	12	34,5					ESTUDIADO POR: Diego S. Constante N.				
□ Inspección	5	9,5									
⇒ Transporte	4	4,5									
▽ Almacenamiento	0	0									
D Retraso	2	7									
DISTANCIA RECORRIDA		132,5									
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (')	NOTAS
1	Seleccionar herramientas		●	⇒	□	D	▽	5		1,5	
2	Llevar vehículo a fosa		○	⇒	□	D	▽	20		0,5	
3	Realizar pedido de aceites a bodega		●	⇒	□	D	▽	50		2,5	Por la mañana
4	Espera aprobación y gestión de pedido		○	⇒	□	D	▽			1	Por la mañana
5	Verificación de aceite en existencia		○	⇒	■	D	▽			1,5	En bodega
6	Llevar aceite al taller		●	⇒	□	D	▽	50		2,5	Por la tarde
7	Remover tapón - drenar aceite usado		●	⇒	□	D	▽	1		2	Por debajo del motor
8	Extraer filtro de aceite		●	⇒	□	D	▽			1	
9	Espera drenado total de aceite		○	⇒	□	D	▽			6	
10	Colocar tapón y filtro de aceite nuevo		●	⇒	□	D	▽	0,5		3	
11	Remover tapón de tapa válvulas - verter aceite nuevo		●	⇒	□	D	▽			4	
12	Colocar tapón y revisar nivel en bayoneta		●	⇒	■	D	▽			1,5	
13	Encender motor - verificar fugas		●	⇒	■	D	▽	0,5		1	Desde cabina
14	Apagar motor y revisar fugas		●	⇒	■	D	▽	0,5		0,5	
15	Reajuste de suspensión y chasis		●	⇒	□	D	▽	5		10	Alrededor de todo el vehículo
16	Revisar niveles		●	⇒	■	D	▽			5	Líqu. frenos, radiador, bota
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES											
<input type="checkbox"/> METODO ACTUAL			<input checked="" type="checkbox"/> METODO PROPUESTO			Nº 01					
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Cambio de aceite de motor											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS Se aumentan las distancias recorridas pero estas se ven compensadas con la reducción de acciones de operación, inspección y retraso.				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
Operación	12	34,5	11	23,3	1	11,2	ESTUDIADO POR: Diego S. Constante N.				
Inspección	5	9,5	3	3	2	6,5					
○ Transporte	4	4,5	5	5,3	-1	-0,8					
□ Almacenamiento	0	0	0	0	0	0					
⇒ Retraso	2	7	1	6	1	1					
▽ DISTANCIA RECORRIDA	132,5		179		-46,5						
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (")	NOTAS
1	Llenar orden de trabajo									4	En Of. Bodega
2	Seleccionar y llevar herramientas hasta el vehículo							20		0,5	Empleando mesa rodante
3	Ubicar el vehículo en puesto Fosa		●	⇒	□	D	▽	20		0,5	
4	Abrir el capó		○	⇒	□	D	▽	1,5		0,3	En fosa
5	Remover tapón - drenar aceite usado		○	⇒	□	D	▽	1		2	Por debajo del motor
6	Extraer filtro de aceite		●	⇒	□	D	▽			1	
7	Espera drenado total de aceite		●	⇒	□	D	▽			6	
8	Gestionar repostaje de aceite en bodega		●	⇒	□	D	▽	50		3	En Bodega
9	Llevar aceite nuevo hasta vehículo		○	⇒	□	D	▽	50		3	
10	Colocar tapón y filtro de aceite nuevo		●	⇒	□	D	▽	0,5		3	
11	Remover tapón de tapa válvulas - verter aceite nuevo		○	⇒	□	D	▽			4	
12	Colocar tapón y revisar nivel en bayoneta		●	⇒	□	D	▽			1,5	
13	Encender motor - verificar fugas		●	⇒	□	D	▽	0,5		1	Desde cabina
14	Apagar motor y revisar fugas		●	⇒	■	D	▽	0,5		0,5	
15	Mover vehículo a zona de Entrega de Vehículos		●	⇒	■	D	▽	15		1	Desde Taller a Entrega de
16	Regresar al taller		●	⇒	■	D	▽	10		0,3	A pie desde Entrega
17	Limpiar equipos y herramientas		○	⇒	□	D	▽	10		3	Reciclaje y Desperdicios
			○	⇒	□	D	▽				
			●	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				

TABLA III.8. DIAGRAMA DE PROCESOS DE TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES # 2

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES											
■ METODO ACTUAL		□ METODO PROPUESTO		Nº 01							
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: ABC de embrague - cambio de elementos											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
○ Operación	16	163,5									
□ Inspección	4	10									
⇒ Transporte	1	0									
▽ Almacenamiento	0	0									
D Retraso	1	95,09									
DISTANCIA RECORRIDA		1676							ESTUDIADO POR: Diego S. Constante N.		
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (')	NOTAS
1	Desconectar batería		●	⇒	□	D	▽			1	
2	Remover tapicería en la cabina		●	⇒	□	D	▽			5	
3	Sacar los pernos de la coraza		●	⇒	□	D	▽	3		20	
4	Desacoplar árbol cardán		●	⇒	□	D	▽			10	
5	Sellar orificio del eje de salida de la caja de cambios		●	⇒	□	D	▽			2	
6	Desacoplar palanca en la cabina		●	⇒	□	D	▽			15	
7	Desarmar las bases de la caja de cambios		●	⇒	□	D	▽			10	
8	Remover la caja de cambios		●	⇒	□	D	▽			10	
9	Extraer el plato de presión y disco		●	⇒	□	D	▽			5	
10	Volante de inercia, rodamiento de punta motriz		○	⇒	■	D	▽			2	
11	Cojinete desembrague, mecanismo horquilla		○	⇒	■	D	▽			2	
12	Disco de embrague, plato de presión		○	⇒	■	D	▽			5	
13	Abastecimiento repuestos inexistentes en stock		○	⇒	□	■	▽	1670		95,1	Ver operación Abastecimiento de
14	Limpiar caja de cambios		●	⇒	□	D	▽			15	Mientras se realiza la compra
15	Armado de conjunto plato de presión -		●	⇒	□	D	▽			10	
16	Revisar nivel de aceite de la caja de cambios.		○	⇒	■	D	▽			1	Rellenar de ser necesario
17	Acoplar caja de cambios al motor		●	⇒	□	D	▽			15	
18	Colocar pernos de la coraza		●	⇒	□	D	▽			20	
19	Armar las bases de la caja de cambios		●	⇒	□	D	▽			10	
20	Acoplar palanca de cambios - colocar tapicería		●	⇒	□	D	▽			15	
21	Conectar batería		●	⇒	□	D	▽	3		0,5	

22	Realizar control de calidad	○	⇒	□	D	▽					
		○	⇒	□	D	▽					
		○	⇒	□	D	▽					
DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES											
<input type="checkbox"/> METODO ACTUAL		<input checked="" type="checkbox"/> METODO PROPUESTO		N° 01							
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: ABC de embrague - cambio de elementos											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
○ Operación	16	163,5	21	154,5	-5	9	Aumenta la distancia ciertos metros Y tambien cierto tiempo de transporte ya que de esto depende una tarea de mantenimiento más ordenada.				
□ Inspección	4	10	4	10	0	0					
⇒ Transporte	1	60	3	63,5	-2	-3,5					
▽ Almacenamiento	0	0	0	0	0	0					
D Retraso	1	95,09	1	95,1	0	-0,01	ESTUDIADO POR: Diego S. Constante N.				
DISTANCIA RECORRIDA	11676		11712		-36						
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (")	NOTAS
1	Llenar orden de trabajo		●	⇒	□	D	▽			4	En of. Jefe de taller
2	Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		○	⇒	□	D	▽	5		2	El vehículo ingresa al taller
3	Seleccionar y llevar herramientas hasta el vehículo		○	⇒	□	D	▽	10		1,2	Empleando mesa rodante
4	Bloquear el vehículo		●	⇒	□	D	▽	6		2	Al frente y atrás
5	Desconectar batería		●	⇒	□	D	▽			1	
6	Sacar los pernos de la coraza		●	⇒	□	D	▽	3		10	Con herramientas básicas
7	Desacoplar árbol cardán		●	⇒	□	D	▽			7	
8	Sellar orificio del eje de salida de la caja de cambios		●	⇒	□	D	▽			2	
9	Remover tapicería en la cabina		●	⇒	□	D	▽			5	
10	Desacoplar palanca en la cabina		●	⇒	□	D	▽			15	
11	Desarmar las bases de la caja de cambios		●	⇒	□	D	▽			10	
12	Remover la caja de cambios		●	⇒	□	D	▽			10	
13	Extraer el plato de presión y disco		●	⇒	□	D	▽			5	
14	Volante de inercia, rodamiento de punta motriz		○	⇒	■	D	▽			2	
15	Cojinete desembrague, mecanismo horquilla		○	⇒	■	D	▽			2	
16	Disco de embrague, plato de presión		○	⇒	■	D	▽			5	
17	Abastecimiento repuestos existentes en stock		○	⇒	□	●	▽	1670		95,1	
18	Limpiar caja de cambios		●	⇒	□	D	▽			10	Mientras se realiza la compra
19	Armado de conjunto plato de presión -		●	⇒	□	D	▽			10	

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES											
<input type="checkbox"/> METODO ACTUAL		<input checked="" type="checkbox"/> METODO PROPUESTO		N° 02							
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: ABC de embrague - cambio de elementos											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
<input type="radio"/> Operación	16	158,5	21	154,5	-5	4	Aumenta la distancia ciertos metros pero se reduce considerablemente el tiempo de retraso. Tambien aumenta el tiempo de transporte ya que de esto depende una tarea de mantenimiento más ordenada.				
<input type="checkbox"/> Inspección	4	10	4	10	0	0					
<input checked="" type="checkbox"/> Transporte	1	60	3	63,2	-2	-3,2					
<input type="checkbox"/> Almacenamiento	0	0	0	0	0	0					
<input type="checkbox"/> Retraso	1	1531,25	1	492,5	0	1038,75					
DISTANCIA RECORRIDA		57727,4		5000		7604,66		ESTUDIADO POR: Diego S. Constante N.			
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (")	NOTAS
20	Revisar nivel de aceite de la caja de cambios.		<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>			1	Rellenar de ser necesario
21	Acoplar caja de cambios al motor		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>			15	
22	Colocar pernos de la coraza		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>			20	
23	Armar las bases de la caja de cambios		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>			10	
24	Acoplar palanca de cambios - colocar tapicería		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>			15	
25	Conectar batería		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	3		0,5	
26	Realizar control de calidad		<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	10000		60	Prueba de ruta
27	Limpiar y ordenar las herramientas		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>			3	Reciclaje y Desperdicios
28	Mover vehículo a zona de Entrega de Vehículos		<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>	15		0,3	Desde Taller a Entrega de Vehículos
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				
			<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>				


TABLA III.9. DIAGRAMA DE PROCESOS DE TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES # 3

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES											
■ METODO ACTUAL			□ METODO PROPUESTO			N° 01					
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Reajuste de suspensión											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
○ Operación	3	11					ESTUDIADO POR: Diego S. Constante N.				
□ Inspección	1	10									
⇨ Transporte	1	1,2									
▽ Almacenamiento	0	0									
D Retraso	0	0									
DISTANCIA RECORRIDA		43									
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (')	NOTAS
1	Llevar herramientas hasta el vehículo		○	⇨	□	D	▽	10		1,2	
2	Reajuste suspensión delantera		●	⇨	□	D	▽			3	Trabajando en el piso
3	Reajuste suspensión posterior		●	⇨	□	D	▽	3		3	Trabajando en el piso
4	Reajuste compacto, cabina, carrocería		●	⇨	□	D	▽	10		5	Alrededor de todo el vehículo
5	Solicitar inspección de jefe de mantenimiento		○	⇨	■	D	▽	20		10	En el puesto de trabajo
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES											
<input type="checkbox"/> METODO ACTUAL			<input checked="" type="checkbox"/> METODO PROPUESTO			N° 01					
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Reajuste de suspensión											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
<input type="radio"/> Operación	3	11	6	23	-3	-12	Todo el proceso se incrementa ya que se añaden tareas que ayudan a mejorar la calidad del trabajo. Se realiza una prueba de ruta que antes se omitía				
<input type="checkbox"/> Inspección	1	10	3	7	-2	3					
<input type="checkbox"/> Transporte	2	1,2	5	16,7	-3	-15,5					
<input type="checkbox"/> Almacenamiento	0	0	0	0	0	0					
<input type="checkbox"/> Retraso	0	0	0	0	0	0					
DISTANCIA RECORRIDA		85		1074		-989		ESTUDIADO POR: Diego S. Constante N.			
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (')	NOTAS
1	Llenar orden de trabajo									4	En of. Jefe de taller
2	Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		●	⇒	□	D	▽	5		2	En fosa
3	Seleccionar y llevar herramientas hasta el vehículo		○	⇒	□	D	▽	10		1,2	Empleando mesa rodante
4	Amortiguadores, bujes, rótulas y terminales		○	⇒	□	D	▽			1	
5	Ballestas, eje rígido, compacto		○	⇒	■	D	▽	2		3	
6	Reajuste suspensión delantera		○	⇒	■	D	▽			2	
7	Reajuste suspensión posterior		●	⇒	□	D	▽			2	
8	Reajuste compacto, cabina, carrocería		●	⇒	□	D	▽			2	
9	Dirección, ruidos extraños, solidéz, juego		●	⇒	□	D	▽	2		3	
10	Probar vehículo - Control de calidad		○	⇒	■	D	▽	1000		10	Dentro y fuera del taller
11	Mover vehículo a zona de Entrega de Vehículos		●	⇒	□	D	▽	15		1,5	Desde Taller a zona de Entrega
12	Regresar al taller		○	⇒	□	D	▽	30		2	A pie desde Entrega
13	Limpiar equipos y herramientas		○	⇒	□	D	▽	10		3	Reciclaje y Desperdicios
			●	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				

3.5.6. GENERACIÓN DE LA ORDEN DE TRABAJO

“La orden de trabajo “es un formato que controla el trabajo realizado y el resumen de materiales, el tiempo empleado, la mano de obra utilizada para cada trabajo”²⁵

 GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA		JEFATURA DE TALLERES ORDEN DE TRABAJO	
FECHA: <u>2009-04-21</u>		Nº	
Sr. <u>LUPACANO ZUÑIGA</u>			
Por disposición y a cargo de esta Institución, sírvase realizar los siguientes trabajos:			
PARA: <u>VOLANTE MIBSP</u>			
Nº	DETALLE		

_____	_____
JEFE DE TALLERES	SOLICITANTE

FIGURA 3.14. Orden de trabajo actual
FUENTE: Talleres de Gobierno Provincial de Pastaza

²⁵ TECNOLOGÍA INDUSTRIAL; Control Lógico Programable; Años 2001-2002; CAP. 1; Pág. 56

En la figura III.14 se podría visualizar la orden de trabajo actual que se maneja en los talleres de la entidad. Sin embargo el propósito de este estudio es adecuar modelos y parámetros de trabajo con calidad por lo tanto no se pueden obviar las órdenes de trabajo.

Las propuestas de las **tablas III.10, III.11, III.12 y III.13**, deberían ser adecuadas a las nuevas filosofías de mantenimiento ya que poseen las características que son consideradas por las normas de calidad. (**Ver CAPÍTULO. V**)

TABLA III.10. ORDEN DE TRABAJO PARA VEHÍCULOS LIVIANOS


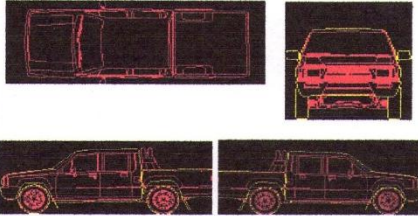
				TALLERES DE LA UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS			ORDEN DE TRABAJO Nº			
VEHÍCULO:					RESPONSABLE:					
RECEPCIÓN		ENTREGA		COMBUSTIBLE		MOTOR				
Fecha	Hora	Fecha	Hora	E-----M-----F		Km				
TRABAJOS A REALIZAR					ESTADO DE RECEPCIÓN					
ORDEN	OPERACIÓN	TIEMPO								
			Cambio de aceite y filtro del motor							
			Cambio de filtro de combustible							
			Cambio de filtro de aire							
			Cambio de aceite y caja de cambios							
			Cambio de aceite de caja de transferencia							
			Cambio de aceite de diferenciales							
			Lavado y pulverizado							
			Cambio de bujías y cables de bujías							
			Inspección de la válvula PCV							
			Inspección carburador o inyectores (preventiva)							
			Carburador o inyectores (despiece/ultrasonido)							
			Inspección del sistema de frenos					Plumas		OBSERVACIONES
			Cambio de tambores y zapatas de freno					Encendedor		
			Inspección de fugas y nivelación de líquidos					Moquetas		
			Diagnóstico computarizado					Espejo int.		
			Inspección de puertas y pedales					Espejo Ext.		
			Cambio de líquido refrigerante	Tapa radiador						
			Cambio de líquido de frenos	Tapa gas		LUBRICANTES				
			Cambio de correa o cadena de distribución	Tapa cubos						
			Inspección del sistema de escape	Tapa motor						
			Cambio de correa de transm. para accesorios	Aros						
			Inspección presión de inflado de ruedas	Herramientas						
			Inspección del sistema de dirección	Gata						
			Cambio de líquido de dirección hidráulica	Llave ruedas		PERTENENCIAS DEL CONDUCTOR				
			Alineación, rotación y balanceo de ruedas	Radio						
			Inspección del sistema de carga	Llanta emergencia						
			Aditivo de limpieza de sistema de combustible	Antena						
			Revisión de luces	Triángulos						
			Revisión del sistema de Suspensión	Otros						
			Inspección del sistema de transmisión							
ORDEN	OPERACIÓN	TIEMPO	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO							
Mecánico responsable	Control de Calidad	Conductor	Autorizado por:							
			Jefe de taller							

TABLA III.12. ORDEN DE TRABAJO DE VEHÍCULOS PESADOS - MODELO 2

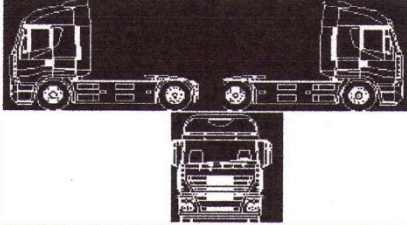
RECEPCIÓN		ENTREGA		COMBUSTIBLE		MOTOR
Fecha	Hora	Fecha	Hora	E	M	F
				E-----M-----F		Km
TRABAJOS A REALIZAR				ESTADO DE RECEPCIÓN		
ORDEN	OPERACIÓN	TIEMPO				
			Diagnóstico eléctrico del motor			
			Cambio elemento purificador de aire			
			Cambio de aceite del motor			
			Cambio de filtro de aceite principal			
			Cambio de filtro de aceite parcial			
			Cambio elemento del filtro de comb. principal			
			Cambio elemento del sedimentador de combust.			
			Inspección del Turboalimentador			
			Inspección sistema de embrague			
			Cambio de liquido de embrague			
			Cambio de aceite engranaje de la transmisión			
			Inspección de flecha propulsora			
			Aceite de engranaje de la transmisión			
			Flecha propulsora	Encendedor		
			Cambio de aceite de engranaje del diferencial	Moquetas		
			Cambio de aceite cojinete de la meza de la rueda	Espejo int.		
			Cambio de grasa del cojinete meza de la rueda	Espejo Ext.		
			Inspección del sistema de suspensión	Tapa radiador		
			Inspección del sistema de suspensión de aire	Tapa gas		
			Inspección de ruedas	Tapa cubos		LUBRICANTES
			Inspección del sistema de dirección	Tapa motor		
			Cambio de liquido de dirección hidráulica	Aros		
			Cambio de liquido de frenos	Herramientas		
			Cambio de mangueras y cañerías de frenos	Gata		
			Inspección freno de estacionamiento	Llave ruedas		PERTENENCIAS DEL CONDUCTOR
			Inspección de equipo eléctrico	Llanta emergencia		
			Inspección de inclinación de la cabina	Antena		
			Lubricación de puntos de engrase	Triángulos		
			Otros:	Radio		
				Otros:		
ORDEN	OPERACIÓN	TIEMPO	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO			
Mecánico responsable	Control de Calidad	Conductor				Autorizado por:
						Jefe de taller

TABLA III.13. ORDEN DE TRABAJO PARA MAQUINARIA Y EQUIPO CAMINERO


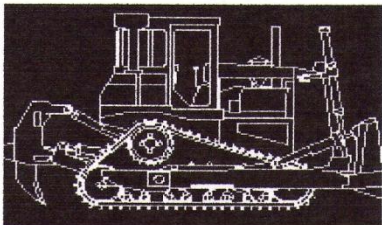
					TALLERES DE LA UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS		ORDEN DE TRABAJO Nº
EQUIPO:						RESPONSABLE:	
RECEPCIÓN		ENTREGA		COMBUSTIBLE		MOTOR	
Fecha	Hora	Fecha	Hora	E-----M-----F		Horas	
TRABAJOS A REALIZAR				ESTADO RECEPCIÓN DEL EQUIPO			
ORDEN	OPERACIÓN	TIEMPO					
			Cambio refrigerante del motor	Encendedor	<input type="checkbox"/>		
			Cambio de aceite del motor	Moquetas	<input type="checkbox"/>		
			Cambio de filtro de aceite principal	Espejo int.	<input type="checkbox"/>	LUBRICANTES	
			Cambio de filtro de aceite parcial	Espejo Ext.	<input type="checkbox"/>		
			Inspección válvula de drenaje de combustible	Tapa radiador	<input type="checkbox"/>		
			Inspección del sistema de combustible	Tapa gas	<input type="checkbox"/>	PERTENENCIAS DEL CONDUCTOR	
			Inspección del Turboalimentador	Tapa motor	<input type="checkbox"/>		
			Inspección del sistema de transmisión	Radio	<input type="checkbox"/>		
			Cambio de aceite de la transmisión	Herramientas	<input type="checkbox"/>	OBSERVACIONES	
			Cambio de filtro de transmisión	Antena	<input type="checkbox"/>		
			Cambio de aceite de los mandos finales	Triángulos	<input type="checkbox"/>		
			Inspección del tren de rodaje	Otros	<input type="checkbox"/>		
			Inspección del sistema hidráulico		<input type="checkbox"/>		
			Cambio del filtro del sistema hidráulico		<input type="checkbox"/>		
			Cambio de aceite hidráulico		<input type="checkbox"/>		
			Cambio de aceite del malacate		<input type="checkbox"/>		
			Cambio del filtro del malacate		<input type="checkbox"/>		
			Cambio del colador magnético		<input type="checkbox"/>		
			Inspección del sistema de frenos		<input type="checkbox"/>		
			Inspección del sistema de dirección		<input type="checkbox"/>		
			Inspección del sistema de carga		<input type="checkbox"/>		
			Otros:		<input type="checkbox"/>		
					<input type="checkbox"/>		
					<input type="checkbox"/>		
					<input type="checkbox"/>		
					<input type="checkbox"/>		
					<input type="checkbox"/>		
					<input type="checkbox"/>		
					<input type="checkbox"/>		
ORDEN	OPERACIÓN	TIEMPO	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO				
Mecánico responsable	Control de Calidad		Conductor		Autorizado por:		
					Jefe de taller		

TABLA III.14. PROPUESTA SOLICITUD REPUESTOS Y/O SUMINISTROS REQUERIDOS DE BODEGA



 REPUESTOS Y/O SUMINISTROS REQUERIDOS DE BODEGA			
CODIGO	DESCRIPCION DEL REPUESTO	Cant. planificada	Cant. Utilizada
FIRMA:	ENTREGA	RECIBÍ CONFORME	
	PERSONAL DE BODEGA	MECÁNICO	

TABLA III.15. PROPUESTA SOLICITUD DE COMPRA REPUESTOS Y SUMINISTROS

 <p>GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA</p>	SOLICITUD DE COMPRA REPUESTOS Y SUMINISTROS		
	ORDEN DE TRABAJO N°:		FECHA:
	MECANICO:		N°
Cantidad	Artículo	Motivo	Código
FIRMA: ADQUISICIONES		AUTORIZADO	
JEFE ADQUISICIONES		SUPERVISION	

3. TABLA III.16. PROPUESTA DE SOLICITUD DE REPOSICION – INVENTARIO DE REPUESTOS Y SUMINISTROS



 <p>GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA</p>	SOLICITUD DE REPOSICIÓN - INVENTARIO DE REPUESTOS Y SUMINISTROS				
	MOTIVO:			FECHA:	
	FECHA ULTIMA REPOSICION:			N°	
ORDEN	CANTIDAD	ARTICULO	PROVEEDOR	COD. ORIGEN	COD. BODEGA
FIRMA: <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">RESPONSABLE DE BODEGA</div>					


TABLA III.17. PROPUESTA DE FORMULARIO DE RECLAMOS POST MANTENIMIENTO

 <p>GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA</p>	FORMULARIO DE RECLAMOS	
	NOMBRE:	CC:
TALLERES	FECHA:	Nº

Orden	Dirigido a	Motivo o descripción	Recibido por

FIRMA:	RECIBIDO POR:
_____	_____
<p>NOTA: El/los reclamo/s deberán ser explícitos y dirigido a una persona o departamento específicos, siendo éste entregado hasta 24 horas después del suceso, caso contrario no contará con respaldo alguno.</p>	

TABLA III.18. FICHA PARA SOLICITUD DE PERSONAL REQUERIDO PARA LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO

 <p style="text-align: center;">PERSONAL REQUERIDO PARA LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO</p>					
DESCRIPCIÓN DE LA TAREA(S):					
FECHA:					
CATEGORÍA	HORAS REQUERIDAS	HORAS NORMALES	HORAS EXTRAS	HORAS DÍAS FESTIVOS	HORAS NOCTURNAS
MEDIDAS DE SEGURIDAD			OBSERVACIONES		
AUTORIZA: JEFE DE MANTENIMIENTO					

CAPÍTULO IV

LA SEGURIDAD Y EL MANTENIMIENTO

4.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS Y MATERIALES EMPLEADOS DE LOS EDIFICIOS Y LUGARES DE TRABAJO

“Los lugares de trabajo deberán ser seguros frente a resbalones, caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbamientos de material sobre los trabajadores. Además, es necesario que sean pensados o diseñados para facilitar el control de las situaciones de emergencia (ejemplo: extinción de un incendio), así como una rápida y segura evacuación de Los trabajadores en caso de que sea necesario.

4.1.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

- Poseer una estructura sólida apropiada a su utilización, incluidos todos los elementos de servicio (plataformas de trabajo, escaleras, rampas, etc.), que deberán disponer de un sistema de sujeción o apoyo que asegure su estabilidad.
- Está prohibido sobrecargar cualquier elemento estructural.
- Para acceder a lugares que no ofrezcan suficientes garantías de resistencia, será necesario disponer de los equipos adecuados para realizar el trabajo de forma segura.

4.1.2. ESPACIOS DE TRABAJO

- Para que los trabajadores puedan realizar su trabajo en condiciones de seguridad, salud y ergonomía aceptables, las dimensiones mínimas de los locales o zonas de trabajo deberán ser:

- a) Distancia entre el suelo y el techo = 3 m. En locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, podrá reducirse a 2,5 m.
 - b) Superficie libre por trabajador = 2 m².
 - c) Volumen por trabajador = 10 m³ (además del volumen que ocupa el trabajador).
- Cuando el espacio disponible no permita que el trabajador tenga libertad de movimientos para desarrollar su actividad, deberá haber un espacio adicional suficiente en las proximidades del puesto de trabajo.
 - Deberán montarse las medidas adecuadas para la protección de trabajadores autorizados a zonas de trabajo con riesgo de caída, caída de objetos, contacto o exposición a elementos agresivos,... Estas zonas deberán estar claramente señalizadas.
 - Disponer, en medida de lo posible, de un sistema que impida que las personas no autorizadas puedan acceder a zonas restringidas por el riesgo existente.

4.1.3. SUELOS, DESNIVELES, ABERTURAS Y BARANDILLAS

- En los lugares de trabajo, los suelos deberán ser fijos, estables y que no resbalen, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.
- Toda abertura o desnivel que suponga riesgo de caída de personas será protegido por barandillas (podrán tener partes móviles cuando sea necesario utilizar el acceso a la abertura). En particular se protegerán:
 - a) Aberturas en suelos.
 - b) No será obligatorio proteger las aberturas de paredes, plataformas, muelles de carga y estructuras similares, pero sí recomendable, si la altura de caída no supera los 2 metros.
 - c) Los laterales de las escaleras y rampas de más de 60 cm de altura. En estos elementos, si la anchura de la escalera es mayor de 1,2 m, se deberá colocar un pasamano a una altura mínima de 90 cm.

Las barandillas deberán como mínimo:

- a) Estar construidas con materiales suficientemente rígidos y resistentes.
- b) Tener una altura de 90 cm.
- c) Disponer de una protección que impida el paso o deslizamiento de personas u objetos por debajo de las mismas.

4.1.4. TABIQUES VENTANAS

- Los tabiques transparentes o translúcidos situados cerca de lugares de trabajo y vías de circulación deberán estar señalizados, para impedir golpearse con ellos y fabricados con materiales seguros para evitar que los trabajadores se lesionen en caso de golpearse o en caso de rotura.
- Las ventanas y dispositivos de ventilación se podrán abrir, cerrar, ajustar o fijar sin que estas operaciones supongan riesgo para las personas que las realicen. Cuando estén abiertas serán colocadas de tal forma que no supongan riesgo para los trabajadores.
- Cualquier ventana o dispositivo de ventilación se podrá limpiar sin riesgo para las personas que realicen estas tareas ni para las que se encuentren en las proximidades de la zona o edificio donde se realicen.

4.1.5. VÍAS DE CIRCULACIÓN

- Se considerará vía de circulación:
 - a) Vías de circulación en los lugares de trabajo (dentro o fuera del edificio o local).
 - b) Puertas, pasillos, escaleras, rampas y muelles de carga.
- Se deberán poder utilizar conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los peatones y/o vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje alrededor de ellas. Ejemplos:

- Evitar suelos resbaladizos e irregulares.
 - Poner espejos en cruces con visibilidad reducida donde circulen vehículos con visibilidad
 - Señalizar las vías con altura limitada.
 - Establecer y señalar las velocidades máximas de circulación.
 - Proteger adecuadamente cables eléctricos y tuberías que se encuentren en las vías de circulación sobre todo si estas conducciones transportan fluidos peligrosos.
 - Utilizar apantallamientos adecuados, en zonas de trabajo cercanas a vías donde circulen vehículos para proteger a los trabajadores de humos de escape o proyecciones de materiales.
 - En vías de circulación de vehículos se señalarán los pasos habilitados para peatones (pasos de cebra).
- El número, situación, dimensiones y condiciones constructivas de las vías de circulación serán los adecuados para el número de usuarios que puedan utilizarlas y en función de la actividad a desarrollar.
- anchura mínima:
 - a) Puertas exteriores 80 cm.
 - b) Pasillos de 1 m.
 - c) Las vías por las que puedan circular simultáneamente medios de transporte y peatones deberán permitir el paso simultáneo de ambos y además debe haber una distancia de seguridad suficiente.
 - Siempre que sea necesario se señalará, con claridad, el trazado de las vías de circulación para garantizar la seguridad de los trabajadores.

4.1.6. PUERTAS Y PORTONES

- Según el tipo:

- *Transparentes*: las puertas se señalizarán a la altura de la vista (es necesario tener en cuenta la posibilidad de trabajadores con silla de ruedas).
 - *De vaivén*: tendrán partes transparentes para poder ver la zona a la que se accede.
 - *Correderas*: dispondrán de un sistema de seguridad para evitar que se salgan de las guías y caigan.
 - *Que abren hacia arriba*: también es necesario dotar de un sistema de seguridad para evitar que caigan.
 - *De accionamiento mecánico*: tendrán dispositivos (accesibles y fácilmente identificables) de parada de emergencia y podrán abrirse de forma manual salvo que posean un dispositivo para que en caso de avería queden abiertas. También se dotarán de dispositivos de presencia que invierta el movimiento de la puerta y un limitador de fuerza de cierre para no causar lesiones por atrapamiento.
- Según su localización:
 - Acceso a escaleras: se abrirán sobre un descansillo de igual anchura a la de los escalones, pero nunca directamente sobre ellos.
 - Destinados a la circulación de vehículos: se podrán utilizar sin riesgo alguno por los peatones o bien disponer de una puerta para éstos inmediatamente próxima.

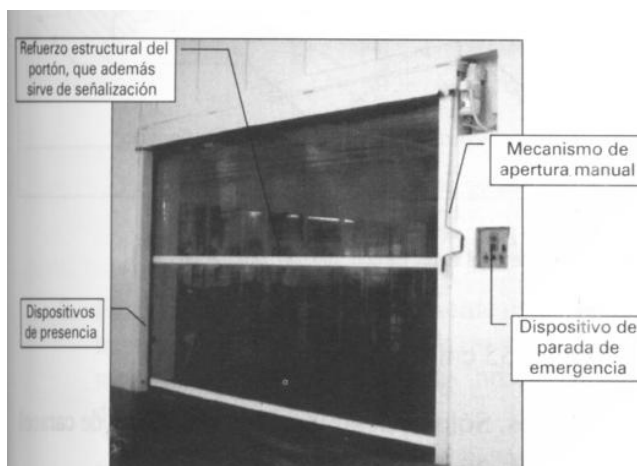


FIGURA 4.1. Portón transparente y enrollable hacia arriba
FUENTE: Bernardo L., Seguridad En El Mantenimiento De vehículos



FIGURA 4.2. Portón metálico de apertura hacia arriba
FUENTE: Bernardo L., Seguridad En El Mantenimiento De vehículos

4.1.7. RAMPAS Y ESCALERAS

- Los pavimentos serán de material no resbaladizo.
- En caso de pavimento perforado, la abertura máxima de los orificios será de 8 mm.
- Rampas:
 - a) Pendiente máxima de 12% para longitudes inferiores a 3 m.
 - b) 10% máximo de pendiente para longitudes de 3 a menos de 10 m.
 - c) 8% de pendiente máxima para longitudes de más de 10 m.

$$Pendiente \% = \frac{\text{altura entre niveles}}{\text{longitud de rampa}} * 100$$

(Ecuación 1)

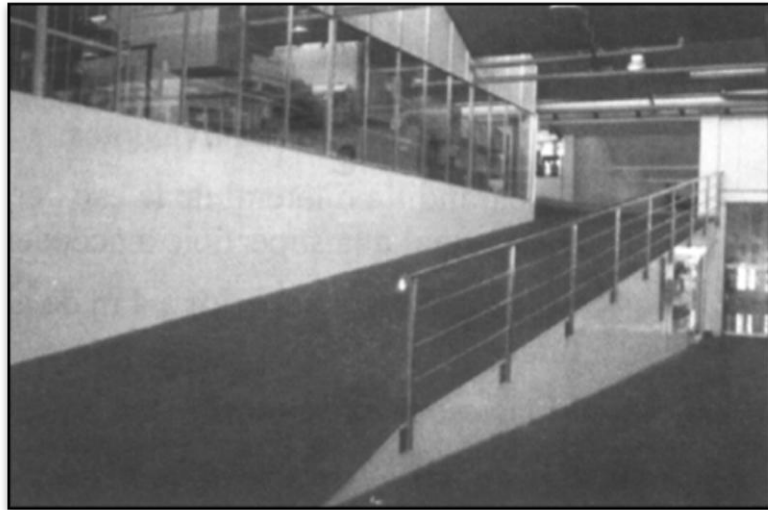


FIGURA 4.3. Rampa integrada en una vía de circulación de vehículos
FUENTE: Bernardo L., Seguridad En El Mantenimiento De vehículos

- Escaleras:

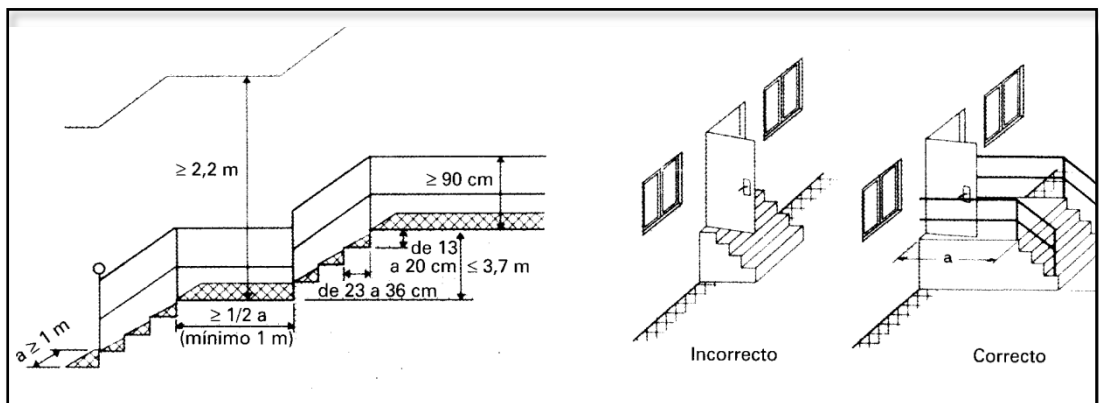


FIGURA 4.4. Disposiciones mínimas dimensionales para escaleras en general.
FUENTE: Bernardo L., Seguridad En El Mantenimiento De vehículos

1. Anchura mínima de 1 m excepto en las de servicio (55 cm).
2. Los peldaños serán todos de las mismas dimensiones. Sólo es posible utilizar escaleras de caracol cuando éstas sean de servicio.
3. La huella será de 23 a 26 cm y la contrahuella de 13 a 20 cm, en escaleras de servicio la huella mínima será de 15 cm y la contrahuella máxima de 25 cm.
4. Se dispondrá de descansos a una altura máxima entre los mismos de 3,7 m; con una profundidad no inferior a la mitad de la anchura de la escalera (en

ningún caso inferior a 1 m). La altura libre entre la huella o descansos y el techo de la escalera será de como mínimo de 2,2 m.

5. un caso de escaleras mecánicas deberán garantizar la seguridad de las personas que las utilicen, provistos de dispositivos de parada de emergencia accesible y fácilmente identificables.
6. Escaleras fijas de pared: (ver figura 4.5.)

- Anchura mínima 40 cm.
- Distancia máxima entre peldaños 30 cm.
- Distancia mínima entre la escalera y la pared a la que está anclada 16 cm.
- La distancia mínima entre el lado de acceso y la pared más próxima será de 75 cm.
- 40 cm de espacio libre entre el eje de la escalera y ambos lados de la misma, si no dispone de jaulas o elementos equivalentes.
- La barandilla o lateral de la escalera se prolongará a! menos 1 m del último peldaño, cuando el tramo Final a la superficie a acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos.
- Sí la escalera es superior a 4 m de altura, llevará una protección circundante a partir de dicha altura.
- Si las escaleras son mayores a 9 m de longitud, se dispondrá de plataformas de descanso cada 9 m o fracción.

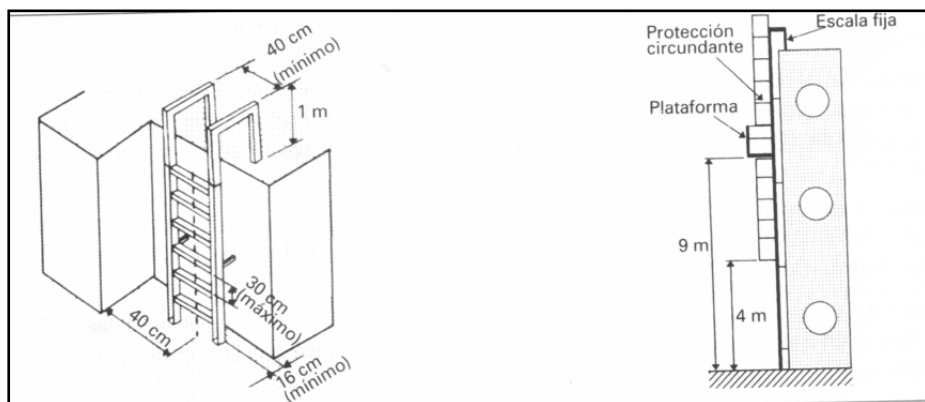


FIGURA 4.5. Disposiciones mínimas dimensionales para escaleras fijas

FUENTE: Bernardo L., Seguridad En El Mantenimiento De vehículos

7. Escaleras de mano: evidentemente este tipo de escaleras no es un elemento estructural del lugar de trabajo, pero bien cierto es que raro es el lugar de trabajo donde no dispongan de uno de estos elementos. Por ello no está de más indicar las características que deben cumplir, así como algunas indicaciones de su uso.
- Con resistencia y elementos de apoyo y sujeción necesarios para que no supongan un riesgo de caída por rotura o deslizamiento.
 - Las escaleras de tijera tendrán elementos de seguridad que impidan la apertura de la misma.
 - Está prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
 - Se utilizarán siguiendo las instrucciones establecidas por el fabricante, siempre se colocará la base sólidamente asentada y el ascenso, descenso o trabajos desde la escalera se realizarán de frente a la misma
 - Las escaleras de mano simples se colocarán formando un ángulo aproximado a 75° de la horizontal, apoyando de forma estable la parte superior de la misma y cuando esto último no sea posible, se sujetará con abrazaderas la parte superior o con otro dispositivo equivalente. En caso de acceder a lugares muy elevados, deberá sobrepasar la escalera como mínimo 1 m de la zona a la que se quiere acceder.
 - En trabajos de más de 3,5 m de altura se adoptarán medidas de protección (cinturón de seguridad) si se realizan trabajos que supongan esfuerzos o movimientos peligrosos para la estabilidad del operario.
 - Si por el peso o dimensiones de la carga puede correr riesgo el trabajador, no se deberán manipular ni transportar éstas en escaleras de mano.
 - Está prohibido utilizar escaleras de madera pintadas, ya que la pintura puede tapar posibles defectos estructurares de la misma.
 - Se revisarán periódicamente.

4.1.8. VÍAS DE SALIDA Y EVACUACIÓN

Dichas vías deberán satisfacer las condiciones que a continuación se indican, además de ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica de vías y salidas de evacuación, vías de circulación y puertas que den acceso a ellas.

- No podrán estar bloqueadas o anuladas y deberán desembocar de forma directa al exterior o a una zona de seguridad.
- Se deberá ajustar el número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de evacuación en función del uso, equipos, dimensiones de los lugares de trabajo y el número máximo de personas que puedan concurrir, para que la evacuación de todos los lugares de trabajo sea rápida y en condiciones de máxima seguridad.
- Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y serán fácilmente operables desde el interior (facilita la salida y se evitan aplastamientos por avalancha). Están prohibidas las puertas correderas o giratorias como puertas específicas de emergencia.
- Todas las vías y salidas de evacuación deberán estar debidamente señalizadas, estas señalizaciones deberán fijarse en lugares adecuados y ser duraderas (**ver sección 4.7**)
- No podrán estar obstruidas por ningún objeto para que puedan ser utilizadas en cualquier momento sin dificultad, así como los accesos a las mismas. Por lo que no se podrán utilizar como almacén provisional de objetos o material.
- Aquellas vías y salidas que lo requieran deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad y autónoma, para que en caso de avería eléctrica se puedan identificar fácilmente.

4.1.9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El Reglamento de Instalaciones de Protección Contra incendios, junto al Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RD 78/2001, de 6 de julio), y las normas a las que hacen referencia (NBE-CPI/96 y

UNE), son las disposiciones a las que deben ajustarse los lugares de trabajo en lo que concierne a condiciones de protección contra incendios.

- Los lugares de trabajo deberán estar equipados con los dispositivos adecuados para la lucha contra incendios, sistemas de alarma y detectores contra incendios si fuese necesario. Todo ello según las dimensiones, uso de los edificios, equipos, características de los materiales (sustancias físicas y químicas) y aforo o número de personas que puedan estar presentes.
- Aquellos dispositivos de lucha contra incendios que deban ser accionados por personas (extintores, mangueras,...) deberán estar debidamente señalizados, ser de fácil acceso y manipulación.

4.1.10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En términos generales cabe destacar:

- Ninguna instalación eléctrica deberá entrañar riesgo de incendio o explosión.
- Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos contra riesgos de accidente por contactos directos e indirectos.
- Las instalaciones eléctricas deberán estar dotadas de dispositivos de protección en función de la intensidad, tensión, resistencia y otros factores externos que puedan agravar el riesgo eléctrico.

4.1.11. PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

Las puertas, vías de circulación y de emergencia, escaleras, servicios higiénicos y puestos de trabajo donde desarrollen su actividad trabajadores o usuarios con discapacidad física, deberán estar acondicionados (eliminando las barreras arquitectónicas) para facilitar su accesibilidad y desempeño de sus tareas.

4.1.12. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO

- Agua potable:

Es imprescindible dotar de agua potable en cantidad y calidad suficiente a los lugares de trabajo. Allá donde haya fuentes de agua, se deberá indicar mediante la señal adecuada si está potabilizada o no.

- Vestuarios, duchas, lavabos y retretes:

Las dimensiones de estas instalaciones deberán ser adecuadas en función del número de trabajadores y condiciones de simultaneidad, para que se puedan utilizar sin molestias o dificultades, con fácil acceso y características constructivas adecuadas para facilitar su limpieza e higiene. Se separarán de forma y manera adecuada estos locales cuando se destinen a hombres y mujeres, o bien se utilizarán por separado y nunca para otros usos que aquellos para los que han sido destinados.

1. Cuando los trabajadores lleven ropa especial (batas, monos, trajes térmicos, trajes impermeables, etc.) para desempeñar sus tareas, los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios o dependencias adecuadas para que se cambien.
2. Los vestuarios se deberán dotar de asientos y armarios o taquillas individuales con llave y capacidad suficiente. La ropa de trabajo y la de calle deberán estar separadas cuando el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo lo requiera.
3. Si las condiciones del lugar de trabajo no hiciesen preciso disponer de vestuarios, se deberá disponer de colgadores o armarios para la ropa de los trabajadores.
4. En las proximidades de los puestos de trabajo y de los vestuarios, se dispondrán locales de aseo (se recomienda uno por cada 10 trabajadores o fracción que finalicen su jornada simultáneamente) con espejos, lavabos con agua corriente, jabón y de un sistema de secado con garantías higiénicas (toallas individuales, secadores de aire, rollo de papel,...). Cuando se realicen habitualmente trabajos con contaminantes o que originen una elevada

sudoración, se precisarán duchas (se recomienda igual número y relación que la de los aseos) con agua corriente (caliente y fría) y se proporcionarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.

5. Podrán, estar separados los locales de aseo de los vestuarios, siempre que la comunicación entre ambos sea fácil y adecuada.
6. También se dispondrán de retretes y lavabos cerca de los lugares de trabajo, de las zonas de descanso, vestuarios y aseos, siempre y cuando no estén integrados en estos últimos. Teniendo en cuenta la presencia de trabajadores con movilidad reducida, debiendo adaptar alguno de los retretes a sus características especiales.
7. Disposiciones mínimas de los retretes: descarga automática de agua, papel higiénico, una papelera cerrada sí es utilizado por mujeres y cabinas provistas de puerta con cierre interior y percha.

El número recomendado será de un retrete por cada 25 trabajadores y uno por cada 15 trabajadoras o tracción del mismo turno.

- Locales de descanso:

Los lugares de trabajo dispondrán de un local de descanso cuando el tipo de actividad que se desarrolle o el número de trabajadores lo exijan, excepto cuando se trabaje en despachos o lugares similares que ofrezcan posibilidad de descanso durante las pausas.

1. Dimensiones, dotación de mesas y asientos con respaldos serán suficientes para el número de trabajadores que simultáneamente deban utilizarlos.
2. En los lugares de trabajo donde no hayan locales de descanso, se dispondrán de espacios para que los trabajadores puedan permanecer durante las interrupciones (si el tipo de actividad lo requiriese), si su presencia en la zona de trabajo supusiese un riesgo.
3. Deberán adoptarse medidas para la protección de los no fumadores”²⁶

²⁶ Bernardo Lucas (2004). Seguridad en el Mantenimiento de Vehículos, (1 ed.).(pp. 40-46). España: Paraninfo

4.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

“Aunque el orden y la limpieza de un lugar o centro de trabajo no garantizan la eliminación de riesgos, sí es cierto que en función de lo limpio y ordenado que se encuentre éste, mostrará una idea u otra acerca del estado de su seguridad.

Estos factores, orden y limpieza, suelen aparecer como causa secundaria del accidente, por este motivo se dice que tiene gran influencia sobre la producción del accidente, ya que ayudan a que éste se produzca o agravan sus consecuencias.

"Se dice que un lugar está limpio y ordenado cuando no hay en él cosas innecesarias, y aquellas que son necesarias están en el lugar que les corresponde"

4.2.1. NORMAS BÁSICAS PARA MANTENER EL ORDEN EN UN CENTRO DE TRABAJO

Como regla general se **delimitarán los pasillos mediante señalización visible**, diferenciando claramente aquellos que sean utilizados por los peatones de los que sean utilizados por vehículos. A esto habrá que añadir la **retirada de todos los objetos que puedan obstruir el paso**, determinando instrucciones concretas para que no se apilen materiales, ni siquiera momentáneamente, fuera de las zonas marcadas para este fin.

Junto a estas dos reglas básicas, para ayudarnos a mantener un lugar de trabajo limpio y ordenado es recomendable:

- Delimitar de forma adecuada las zonas destinadas a almacenamiento.
- No apilar materiales en lugares de tránsito, pero tampoco en lugares de trabajo.

1. Se deberán especificar la forma y los métodos para el apilamiento seguro de los distintos materiales, teniendo en cuenta la altura de la pila, carga permitida por metro cuadrado, ubicación, etc.
 2. todas aquellas herramientas, utensilios de corte y demás útiles empleados en los puestos de trabajo, deben mantenerse siempre perfectamente ordenados.
 3. Para la movilización y apilamiento de materiales, siempre que se pueda, deben emplearse medios mecánicos.
- Evitar el tendido de cables por el suelo. En caso de que no se pueda evitar, se deberán enterrar bajo tubo resistente, en canaletas, etc. (según REBT).
 - Los recipientes que contengan líquidos tóxicos o inflamables estarán herméticamente cerrados.
 - En todo momento se deben evitar los pisos resbaladizos. Ejemplos: derrames de líquidos, grasas, virutas metálicas, superficies excesivamente pulidas.
 - Debido a que se puede prever con antelación la cantidad de desperdicios y desechos que se pueden generar, así como los lugares donde se producirán, será necesario adoptar medidas para retirarlos según se vayan produciendo.”²⁷

4.3. CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS LUGARES DE TRABAJO

- “En ningún momento estas condiciones ambientales de trabajo deben suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Para que las condiciones ambientales no supongan una molestia o sean una fuente de incomodidad para las personas que trabajan, deberán evitarse las temperaturas y las humedades excesivas, los cambios bruscos de temperatura, corrientes de aire, malos olores y la irradiación excesiva (como por ejemplo la radiación solar a través de ventanas, acristalamientos, etc.).

²⁷ Bernardo Lucas (2004). Seguridad en el Mantenimiento de Vehículos, (1 ed.).(pp. 48-49). España: Paraninfo

- Las condiciones que deben cumplir los lugares de trabajo cerrados, serán las que seguidamente se enumeran, teniendo en cuenta las limitaciones o condiciones que puedan existir en función de las características del propio lugar de trabajo, el proceso productivo o las operaciones que se desarrollen en el y el clima de donde esté ubicado.

1. Temperatura de los locales:

- Trabajos sedentarios (propios de oficinas o similares), entre 17 y 27 °C.
- Trabajos considerados ligeros, entre 14 y 25 °C.

2. La humedad relativa en los lugares de trabajo donde exista riesgo eléctrico estará comprendida entre el 30 y el 50%, y para locales en los que este riesgo no exista será hasta del 70% como máximo.

3. Se debe evitar la exposición de forma frecuente o continua de los trabajadores a corrientes de aire con velocidades superiores a:

- 0,25 m/s para trabajos en ambientes **no calurosos**.
- 0,5 m/s para trabajos **sedentarios** en ambientes **calurosos**.
- 0,75 m/s para trabajos **no sedentarios** en ambientes **calurosos**.

Cuando las corrientes de aire sean expresamente utilizadas para evitar el estrés en exposiciones de mucho calor o cuando sean producidas por equipos de aire acondicionado, los límites anteriores no serán aplicados y se considerarán máximas las velocidades de:

- 0,25 m/s en trabajos sedentarios.
- 0,35 m/s en el resto.

4. La renovación mínima del aire de los locales de trabajo:

- Será de 30 m³ de aire limpio por hora y persona, cuando se trate de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por el humo de tabaco.
- 50 m³ en el resto, para evitar olores desagradables y ambientes viciados.

Se deberá asegurar una efectiva renovación del aire del local utilizando sistemas de ventilación, con entradas de aire limpio y salidas de aire viciado, de forma natural o forzada (extractores) si fuera necesario.

- El aislamiento térmico de los locales debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar donde se encuentre.
- Tanto en los lugares de trabajo al aire libre como en los que no puedan quedar cerrados por las características de la actividad que se desarrolla, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse de las inclemencias del tiempo.
- Los locales de descanso, servicios higiénicos, comedores y los locales de primeros auxilios deben utilizarse específicamente para lo que han sido destinados, y teniendo en cuenta dichos usos deberán ajustarse a lo establecido en los puntos anteriores.”²⁸

4.4. ILUMINACIÓN

“La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones adecuadas de visibilidad para poder desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud. Así pues, sería conveniente recalcar las disposiciones mínimas de iluminación en los lugares de trabajo:

- La iluminación deberá adaptarse a las características de la actividad que se realice en cada zona de un lugar de trabajo, considerando:
 - a) Los riesgos para los trabajadores derivados de las condiciones de visibilidad.
 - b) Las exigencias visuales de las tareas.

²⁸ Bernardo Lucas (2004). Seguridad en el Mantenimiento de Vehículos, (1 ed.).(p. 50). España: Paraninfo

- En medida de lo posible, los lugares de trabajo tendrán iluminación natural complementada con una iluminación artificial cuando la primera no pudiese garantizar las condiciones de visibilidad adecuadas.
- Cuando sea necesario dotar de iluminación artificial un local de trabajo, ésta será preferentemente general y estará complementada con una iluminación localizada en zonas concretas con necesidades de iluminación elevada.
- Se aplicarán los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo siempre que la naturaleza de las actividades no impida aplicar estos límites establecidos.²⁹

TABLA IV.1. NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN EN ZONAS DE TRABAJO

NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN	
Lux	Zona de trabajo
25	Vías de circulación de uso ocasional
50	Vías de circulación de uso habitual
50	Área o locales de uso ocasional
100	Área o locales de uso habitual
100	Tarea con exigencia visual baja
200	Tarea con exigencia visual moderada
500	Tarea con exigencia visual alta
1.000	Tarea con exigencia visual muy alta

- Además de los niveles mínimos de iluminación, los lugares de trabajo deberán cumplir:
 1. Los niveles de iluminación serán distribuidos lo más uniformemente posible.
 2. Evitar variaciones bruscas de luminancias dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores
 3. Evitar deslumbramientos directos producidos por luz solar o artificial, así como los indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o sus proximidades.

²⁹ Bernardo Lucas (2004). Seguridad en el Mantenimiento de Vehículos, (1 ed.)(p. 51). España: Paraninfo

4. No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de contrastes, profundidad, distancia entre objetos o algún tipo de distorsión visual que pueda originar riesgo.
- Aquellas zonas o lugares de trabajo donde un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores, dispondrán de un alumbrado de emergencia.
 - En ningún caso los sistemas de iluminación deben ser origen de riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, para lo que deberán cumplir la normativa específica en cada caso.

4.5. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS

- Es necesario que los lugares de trabajo dispongan del material necesario para poder prestar primeros auxilios a los trabajadores accidentados y, en su caso, de los locales necesarios para este fin.
- El material de primeros auxilios que dispongan los lugares de trabajo, para ser utilizados en caso de accidente, deberá ser adecuado en cantidad y características al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a la facilidad del acceso de asistencia médica más próxima.
- El material de primeros auxilios deberá estar distribuido en el lugar de trabajo de tal forma que se pueda acceder fácilmente, y que pueda ser desplazado al lugar del accidente para garantizar la prestación de los mismos con la rapidez que precise el daño previsible.
- Todo lugar de trabajo deberá disponer de un botiquín portátil, como mínimo, que contenga desinfectantes autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras pinzas y guantes desechables.
- Se realizarán revisiones periódicas del material de primeros auxilios y se irá reponiendo tan pronto como se consuma o caduque.
- Cuando en un centro de trabajo haya más de 50 trabajadores o más de 25 pero las autoridades consideren que sea necesario (por la peligrosidad de la

actividad desarrollada y a las dificultades de acceso de asistencia médica más próxima al centro), se deberá disponer de un local próximo a los puestos de trabajo destinado a los primeros auxilios u otras posibles atenciones sanitarias, y de fácil acceso para las camillas.

- Como mínimo un local de primeros auxilios debe disponer de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable.
- Tanto los locales como el material de primeros auxilios deberán estar señalizados correctamente.”³⁰

4.6. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

“El EPP interviene en la fase de contacto de los accidentes porque forman parte de una barrera entre la fuente de energía y la persona.

4.6.1. PROTECCIÓN DE LA CABEZA

La forma más general de proteger la cabeza es mediante la utilización de los cascos. Se usan cuando existen riesgos de caídas de materiales sobre el trabajador o para evitar golpes con o contra objetos. Se emplean en trabajos a: distinto nivel, en silos y par evitar contactos eléctricos.



FIGURA 4.6. 1.- casco de aluminio 2.- casco de plástico 3.- casco de fibra de vidrio

FUENTE: www.google.com/imagenes/cascos de protección

³⁰ Bernardo Lucas (2004). Seguridad en el Mantenimiento de Vehículos, (1 ed.).(p. 52). España: Paraninfo

4.6.2. PROTECCIÓN FACIAL

La protección del rostro se utiliza ante la presencia de gases y vapores irritantes tóxicos. Su uso implica actividades de pintura, soldadura, etc.



FIGURA 4.7. 1.- Mascarilla de suelda 2.- máscara facial 3.- capucha

FUENTE: www.dipsa.com. SST, Diapositiva 3

4.6.3. PROTECCIÓN DE LA VISTA

Este EPP se utiliza donde se realizan tareas de: exposición a partículas, percusión sobre metales, distintas perforaciones y protege sobre todo ante salpicaduras.



FIGURA 4.8. 1.- gafas de protección visual 2.- gafas para soldar

FUENTE: www.dipsa.com. SST, Diapositiva 6

4.6.4. PROTECCIÓN DE LOS OIDOS

Se utilizan en: ambientes ruidosos o donde se indique su uso, percusión con martillo neumático, pistola fija clavos o tornillos, cortes con amoladoras, etc.

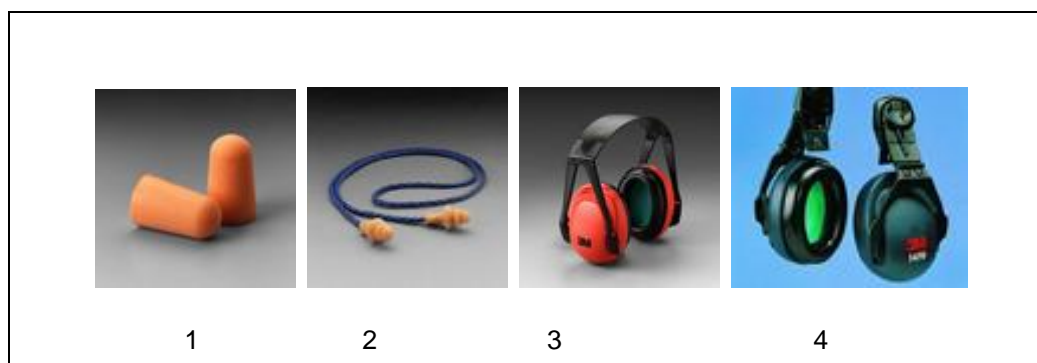


FIGURA 4.9 1.- tapón desechable 2.- tapón reutilizable 3.- concha auditiva 4.- concha auditiva adaptable a casco

FUENTE: www.dipsa.com. SST, Diapositiva 7

4.6.5. PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

El cuerpo humano no tiene la capacidad de almacenar oxígeno. El pulmón es la vía de acceso más rápida y fácil. Es una barrera débil de absorción instantánea; las sustancias irritantes contaminantes, vapores de hidrocarburos, dañan el sistema respiratorio, por lo tanto se debe proteger al realizar actividades que emanen estas sustancias y vapores o donde se indique su uso.



FIGURA 4.10 1.- respirador para partículas 2.- respirador para soldaduras 3.- respirador de media cara 4.- respirador de cara completa

FUENTE: www.dipsa.com. SST, Diapositiva 9

4.6.6. PROTECCIÓN PARA LAS MANOS Y BRAZOS

Las manos y brazos son la parte del cuerpo de más contacto con la zona de trabajo; por lo tanto requiere de una protección importante en tareas como: soldadura, transporte manual de carga, tareas de mantenimiento en general.



FIGURA 4.11 1.- guante contra ácido 2.- guante dieléctrico 3.- guante vinilex 4.- guante carnaza largo 5.- mangas de carnaza.

FUENTE: www.dipsa.com. SST, Diapositiva 11

4.6.7. PROTECCIÓN DE LOS PIES

El calzado de seguridad se utilizará durante toda la jornada laboral y poseerán puntillas de acero según la norma vigente. Las botas con punta de acero se utilizan en trabajos de limpieza en zonas abnegadas y en limpieza de restos de hidrocarburos o cuando exista bastante humedad.



FIGURA 4.12 1.- tipo botín 2.- tipo bota 3.- tipo bota de plástico

FUENTE: www.dipsa.com. SST, Diapositiva 13

4.6.8. PROTECCIÓN DEL CUERPO

Utilizados para evitar el contacto con líquidos corrosivos, hidrocarburos y partículas que puedan salpicar al cuerpo como en tareas de soldadura y mantenimiento en general, o para proteger al trabajador en caso de incendio.



FIGURA 4.13. Equipos de protección para el cuerpo

FUENTE: www.dipsa.com. SST, Diapositiva 15

4.6.9. PROTECCIÓN LUMBAR

Ayudan al desarrollo de determinadas actividades como el movimiento manual de cargas reduciendo el riesgo de lesión en la zona lumbar del trabajador.



Figura 4.14 Equipo de protección lumbar

FUENTE: [www.google.com/imagenes/proteccion lumbar](http://www.google.com/imagenes/proteccion+lumbar)

4.6.10. PROTECCIÓN ANTE CAIDAS

Deben ser utilizados en trabajos de altura con riesgos de caídas.³¹



FIGURA 4.15 1.- Cinturón corporal 2.- Arnés de seguridad

FUENTE: [www.google.com/imagenes/proteccion ante caídas](http://www.google.com/imagenes/proteccion+ante+caidas)

³¹ Equipos para Protección Personal (2006). Obtenida el 15 de Diciembre del 2008, de www.dipsa.com/seguridad_epp

4.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO

“La señalización aparece cuando mediante la aplicación de medidas técnicas u organizativas de protección y tras haber informado y formado debidamente a los trabajadores, no se haya podido eliminar o reducir suficientemente el riesgo. Siempre se considerará como complemento de cualquier medida de protección implantada.

4.7.1. SEÑALES DE ADVERTENCIA

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros.

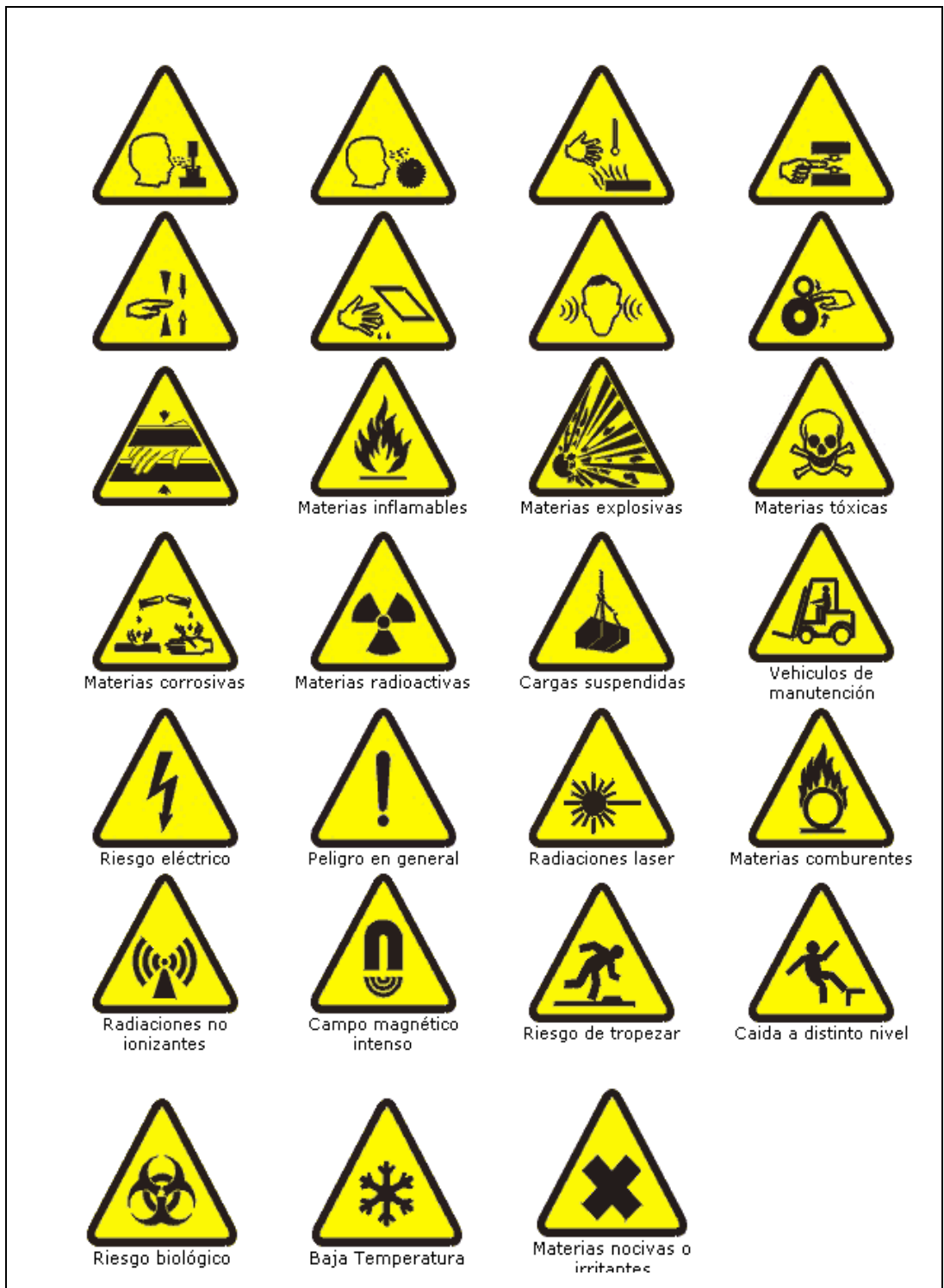


FIGURA 4.16. Señales de Advertencia

FUENTE: www.serigrafiamataro.com/señales de advertencia

Como excepción, el fondo de la señal sobre “materias nocivas o irritantes” será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales

similares utilizadas para la regulación del tráfico por carreteras.

4.7.2. SEÑALES DE PROHIBICIÓN

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



FIGURA 4.17. Señales de Prohibición

FUENTE: [www.serigrafiamataro.com/señales de Prohibición](http://www.serigrafiamataro.com/señales-de-Prohibición)

4.7.3. SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal)



FIGURA 4.18. Señales de Obligación

FUENTE: www.serigrafiamataro.com/señales de Obligación

4.7.4. SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

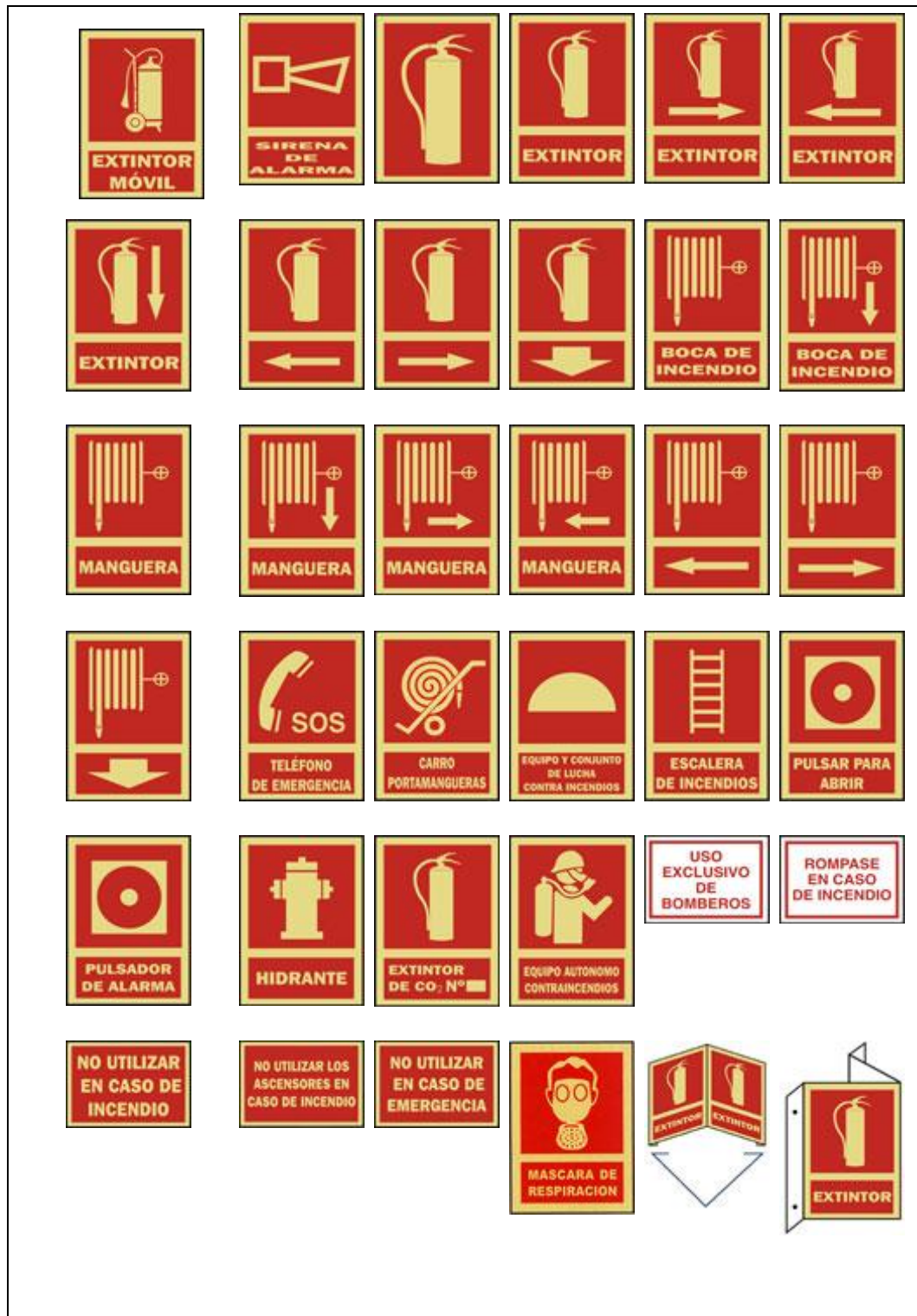


FIGURA 4.19. Señales de equipos de lucha contra incendios

FUENTE: [www.serigrafiamataro.com/señales de lucha contra incendios](http://www.serigrafiamataro.com/señales-de-lucha-contra-incendios)

4.7.5. SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal)³²

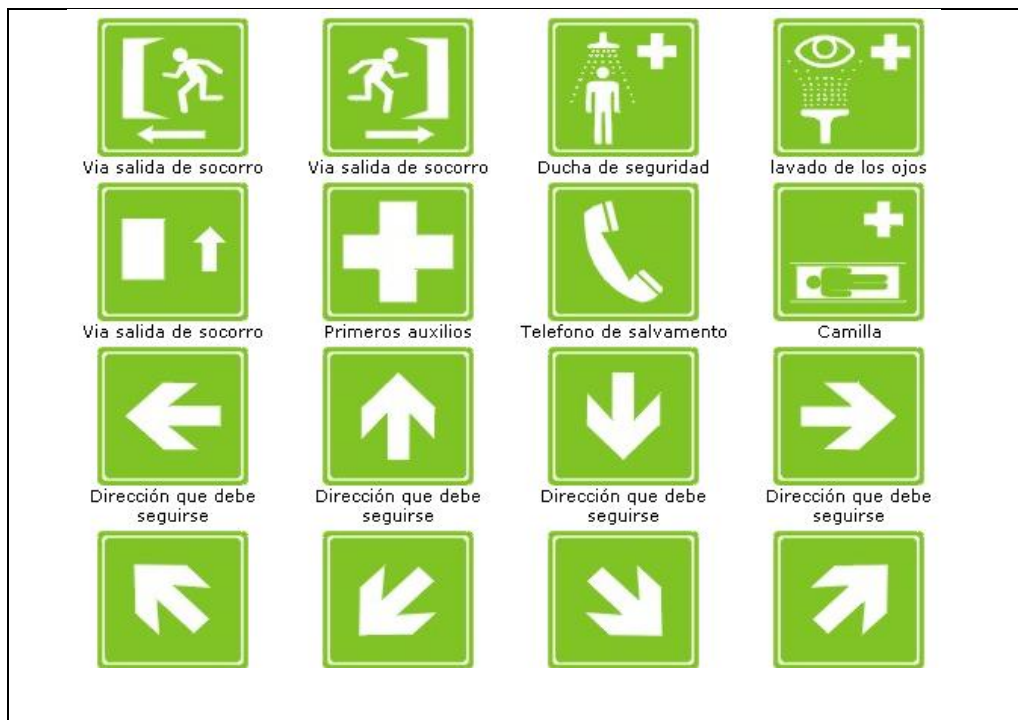


FIGURA 4.20. Señales de salvamento o socorro

FUENTE: [www.serigrafiamataro.com/señales de salvamento o soco](http://www.serigrafiamataro.com/señales-de-salvamento-o-soco)

4.7.6. SEÑALES GESTUALES

4.7.6.1. Características

“Una señal gradual deberá ser precisa, simple, amplia, fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual.

La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

³² Bernardo Lucas (2004). Seguridad en el Mantenimiento de Vehículos, (1 ed.).(p.p. 106-109). España: Paraninfo

4.7.6.1. Reglas particulares de utilización

1. La persona que emite las señales, denominada “encargado de las señales”, dará las instrucciones de la maniobra mediante señales gestuales al destinatario de las mismas, denominado “operador”
2. El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.
3. El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.
4. Se puede necesitar recurrir a uno o varios encargados de las señales suplementarias.
5. El operador deberá suspender la maniobra que esté realizando para solicitar nuevas instrucciones cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.
6. Accesorios de señalización gestual:
 - El encargado de las señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador.
 - El encargado de las señales llevará uno o varios elementos de identificación apropiados tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y, cuando sea necesario, raquetas.
 - Los elementos de identificación indicados serán de colores vivos, a ser posible iguales para todos los elementos, y serán usados exclusivamente por el encargado de las señales.

4.7.6.1. Gestos Codificados




4.7.6.1.1. Consideración previa

El conjunto de gestos codificados que se incluye no impide que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad, aplicables a nivel comunitario e indicadores de idénticas maniobras.”³³

³³ Bernardo Lucas (2004). Seguridad en el Mantenimiento de Vehículos, (1 ed.).(p.p. 103-104). España: Paraninfo



A) Gestos generales


TABLA IV.2. SEÑALES GESTUALES - GESTOS GENERALES CODIFICADOS

Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: Interrupción Fin de movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	

B) Gestos verticales

TABLA IV.3. . SEÑALES GESTUALES - GESTOS VERTICALES CODIFICADOS

Significado	Descripción	Ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo	

Distancia vertical	Las manos indican la distancia	
--------------------	--------------------------------	---


C) Movimientos horizontales

TABLA IV.4. . SEÑALES GESTUALES - GESTOS HORIZONTALES CODIFICADOS

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	

D) Peligro

TABLA IV.5. . SEÑALES GESTUALES - GESTOS DE PELIGRO CODIFICADOS

Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	

4.8. RIESGOS MÁS COMUNES EN TAREAS DE MANTENIMIENTO ESPECÍFICAS

4.8.1. TRABAJOS EN FOSOS

“Los puentes elevadores han sustituido a los fosos para realizar las tareas de mantenimiento en vehículos, pero todavía estos fosos son muy utilizados.

Riesgos:

- Caída de algún objeto pesado sobre el operario que esté trabajando.
- Que se pueda caer dentro de ellos.
- Incendio o explosiones por concentración de gases procedentes de los combustibles u otros productos.
- La facilidad para que se concentren los gases puede producir intoxicaciones. Es el caso del monóxido de carbono que al pesar más que el aire se concentrará en las zonas más bajas.

Prevención y protección:

- Disponer de una escalera en cada extremo del foso; no es aconsejable hacer los peldaños de madera, ya que este material, en presencia de sustancias grasas, se hace resbaladizo. Por lo que se optará por otro material antideslizante.
- Tapar el foso o rodear su perímetro mediante una verja o barandilla lo suficientemente resistente, como para evitar la caída de objetos y personas.
- Un pequeño rodapié alrededor del foso evitará que caigan objetos o herramientas que podrían lesionar al operario que está trabajando,
- Mantener limpio el foso y sus accesos.
- La instalación eléctrica deberá cumplir los requisitos de resistencia mecánica (a golpes), a la humedad y al agua, además de ser antideflagrante.
- Debido a la posible concentración de gases o a las fugas de combustible, no se deberán encender mecheros, cerillas, etc.
- El vehículo, una vez colocado para ser intervenido, no deberá obstaculizar ninguna de las salidas del foso.
- Cuando ye tenga que encender el motor del vehículo, será preciso conectar los dispositivos de evacuación de gases de escape en el vehículo.
- Se instalará un sistema de ventilación dentro del foso.
- No se deberán limpiar piezas en el foso ni en sus alrededores.
- Colocar uno o dos extintores en el foso.

4.8.2. MANIPULACIÓN DE FRENOS Y EMBRAGUES

Todas las guarniciones de fricción, bien sean pastillas y zapatas de frenos o discos embragues, contienen fibras minerales y artificiales con determinadas propiedades para trabajar bajo condiciones extremas de fricción y temperatura. Aunque la nocividad de estas sustancias es nula prácticamente, se recomienda evitar su inhalación.

Cabe destacar que en la actualidad el uso del amianto, material que reúne muy buenas propiedades ante condiciones de elevada temperatura y fricción, está prohibido por lo peligroso que es inhalar sus partículas, ya que puede producir una enfermedad pulmonar (asbestosis) muy grave que podría derivar en un cáncer de pulmón.

Riesgo:

- Cuando es desmontado un freno o embrague para realizar operaciones de reparación o ajuste, cabe la posibilidad de que el polvo acumulado por el desgaste de las guarniciones sea inhalado por la persona o personas que estén manipulándolo. Pese a que ese polvo no está demostrado que sea dañino y a que en la actualidad no reutiliza el amianto, deberemos evitar inhalarlo.

Prevención y protección:

- No se realizarán operaciones de soplado con aire comprimido sobre embragues ni frenos, para evitar que se disperse el polvo procedente del desgaste de las guarniciones.
- Para eliminar los restos de polvo se utilizará la aspiración y el lavado.
- Cualquier máquina de mecanizado, rectificación o ajuste de frenos, deberá tener un sistema de aspiración apropiado.
- Además de las medidas anteriores, sería conveniente utilizar mascarilla para partículas sólidas (con filtro físico).



FIGURA 4.21. Limpieza de un freno de tambor desmontado
FUENTE: Bernardo, L. Seguridad en el Mantenimiento de Vehículos

4.8.3. MANIPULACIÓN DE ACUMULADORES (BATERÍAS)

Los riesgos en la manipulación de acumuladores eléctricos se producen principalmente por cinco factores:

- *Manejabilidad:* el manejo de una batería puede resultar un tanto complicado, sobre todo cuando se extraen del vehículo o se montan en él, debido a la limitación de espacio en el compartimiento motor para su alojamiento, a la forma de la propia batería y a su peso.
- *Acido sulfúrico:* esta sustancia es altamente corrosiva y en contacto con la piel produce quemaduras cuya gravedad vendrá determinada por: zona afectada, cantidad y concentración de ácido.
- *Arco eléctrico:* el contacto simultáneo entre ambos bornes de la batería con un elemento conductor (cables, herramientas o piezas metálicas, etc.), produce un arco eléctrico que podría causar graves quemaduras e incluso el reventón de la batería, con la consiguiente dispersión incontrolada del ácido.
- *Reventón por sobrepresión:* la reacción química que se produce en el proceso de carga de las baterías, genera una cantidad de gases suficiente como para

someterla a una elevada presión interna, que la haría reventar si ésta estuviese totalmente cerrada durante la carga.

- *Explosión:* los gases que se generan en las baterías son el hidrógeno y el oxígeno. Cuando una batería se encuentra en descarga o reposo, la cantidad de gases que generan es muy baja, pero en procesos de descarga o sobrecarga estas cantidades son elevadas. El riesgo se produce cuando en el ambiente se alcanza una cantidad superior al 4% de hidrógeno, ya que en estas condiciones la mezcla del aire con el hidrógeno es explosiva. Bastaría acercar una llama o generar cualquier otro foco de ignición para provocar una explosión aun habiendo la suficiente ventilación en el recinto.

Prevención y protección:

- No se realizarán operaciones que puedan generar chispas, y por supuesto queda terminantemente prohibido fumar, encender fuego o utilizar equipos con llama como los sopletes, estufas, etc.
- En ningún caso se realizarán trabajos de soldadura cerca de acumuladores o en los lugares destinados a su almacenamiento.
- El cuarto de carga de las baterías debe ser independiente, con ventilación adecuada y su instalación eléctrica debe cumplir con los requisitos para ambientes explosivos, como por ejemplo la utilización de luminarias estancas y antideflagrantes.
- Durante el proceso de carga debemos asegurarnos de que los tapones están aflojados o quitados.
- Se evitará dejar encima de las baterías herramientas o piezas metálicas.
- Para desconectarlas, primero se sacará el cable del borne negativo (negro) y después el del positivo (rojo). En caso de conexión, se procederá de forma inversa: primero el positivo y después el negativo.
- No cambiar nunca la polaridad, produciría daños irreversibles en algunos componentes electrónicos del vehículo. Además, por el mismo motivo, se deberá tener especial cuidado al manipular sus terminales.

- Si un vehículo tuviese la batería descargada y fuese preciso arrancarlo con ayuda de otra batería:
 1. Los cables para el acoplamiento entre baterías serán fácilmente distinguibles, a ser posible por el color del cable o en todo caso por el color de las pinzas. Utilizando el color rojo para conectar los bornes positivos y el negro para los negativos.
 2. El acoplamiento se realizará en paralelo y el orden de conexión será: primero el cable que une el borne positivo de la batería descargada con el positivo de la batería auxiliar, para conectar después el cable negativo de la batería descargada con el negativo de la auxiliar.
 3. Una vez arrancado el motor se procederá a la desconexión de forma inversa a la del punto anterior.

En los coches con gestión electrónica de mando, al realizar este tipo de operaciones, es frecuente que la centralita quede desprogramada o bloqueada. En muchos casos, esto impide el normal funcionamiento del vehículo, por lo que será necesario volver a programarlas,

- El rellenado de las baterías se deberá realizar con agua destilada y prestando especial cuidado en evitar salpicaduras de ácido.
- Cuando se manipule ácido o se realicen operaciones como la mencionada en el punto anterior, será preciso utilizar gafas, guantes antiácidos y calzado de seguridad.
- Las baterías fuera de servicio se almacenarán en un lugar apropiado, a la espera de que sean recogidas por una empresa de gestión y tratamiento de residuos (está prohibido tirar o abandonar residuos contaminantes).

4.8.4. TAREAS DE LIMPIEZA, LAVADO Y DESENGRASE

Las tareas más comunes de limpieza, lavado y desengrase que se realizan en los vehículos son:

- Para el lavado exterior de los vehículos se pueden utilizar máquinas automáticas (trenes y puentes de lavado) o equipos portátiles para el lavado manual. Independientemente de cuál sea el sistema, en ambos se utilizan productos detergentes y abrillantadores, que junto a difusores de agua que trabajan con distintas presiones y temperatura, facilitan la limpieza del vehículo.
- En los talleres de vehículos, es habitual encontrar con una limpiadora de piezas y componentes para desengrasar y eliminar los restos de suciedad adheridos, o simplemente el polvo.
- En determinadas situaciones se realiza el soplado, con aire a presión, de superficies o piezas, con objeto de retirar el polvo o para secar las piezas después de haberlas lavado.

Prevención y protección:

- Para realizar estas operaciones es preciso utilizar gafas de seguridad, ropa y calzado adecuados.
- Las características de la zona de trabajo deben asegurar que las personas que se encuentren próximas o puedan circular cerca, no puedan ser alcanzadas por el agua proyectada, aire o cualquier producto utilizado en el lavado y limpieza.
- La instalación eléctrica debe cumplir los requisitos para lugares húmedos y estar en buenas condiciones.
- El suelo de las zonas de lavado será antideslizante.
- Cuando estas operaciones se realicen en recintos cerrados, se deberá asegurar una ventilación adecuada.
- Requisitos que deben cumplir los sistemas de evacuación de aguas procedentes del lavado de vehículos, piezas o suelos de talleres:

1. Eficiencia de evacuación.

2. Un sistema de separación de aceites o balsa de decantación para retener aceites, hidrocarburos, lodos y otros residuos sólidos que se encuentren en las aguas usadas.
- No se utilizarán productos inflamables para limpieza de componentes o piezas.
 - Cuando los procesos de limpieza se realicen mediante inmersión (baños), se emplearán instalaciones ventiladas y equipadas con cubos o bañeras provistas de tapas.
 - En el uso de disolventes:
 - a) Evitar contacto con heridas, ojos, vías respiratorias y, siempre que sea posible, evitar el contacto directo con la piel. Para ello se utilizarán guantes adecuados y gafas de seguridad (impiden que las salpicaduras alcancen los ojos).
 - b) Después del contacto con disolventes, se deberán lavar las manos de forma exhaustiva y siempre que sea posible aplicar algún tipo de crema hidratante.
 - c) No es conveniente lavarse las manos o partes del cuerpo con disolventes, porque aun siendo muy eficaces para eliminar restos de pintura u otras sustancias, pueden causar enfermedades de la piel (dermatitis) que podrían ser molestas,

Se debe recordar que los disolventes no sólo limpian restos de pintura u otras sustancias, sino que también eliminan la grasa natural de la piel, debilitándola ante la presencia de otras sustancias. De la misma forma que si los disolventes llegan a ser absorbidos por la piel y pasan al torrente sanguíneo, podrían producir enfermedades internas.

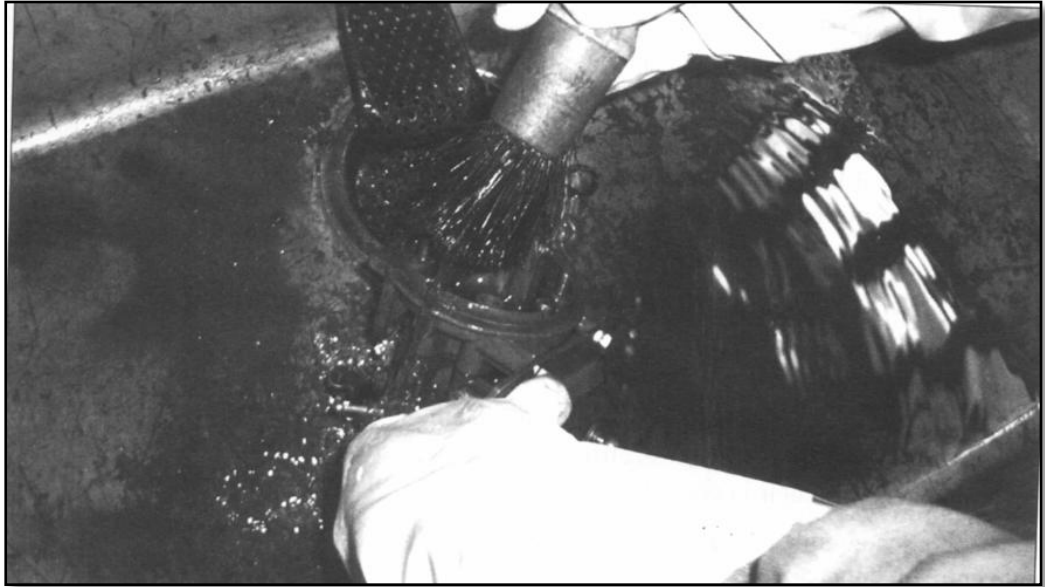


FIGURA 4.22. Utilización de una limpiadora para piezas y subconjuntos desmontados

FUENTE: Bernardo, L. Seguridad en el Mantenimiento de Vehículos

4.8.5. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

Prevención y protección:

- Utilizar gafas y guantes al manipular el circuito o elementos del sistema de aire acondicionado, para evitar el contacto con la piel del gas refrigerante y del aceite que transporta, ya que al evaporarse el refrigerante puede producir la congelación de los tejidos con los que entre en contacto.
- Aclarar con agua abundante durante varios minutos y nunca frotar los ojos, en caso de que el refrigerante entre en contacto con ellos.
- Para evitar riesgos por sobrepresión, no se deberá exponer los recipientes que contengan gas refrigerante a temperaturas superiores a 50 °C.
- Cuando pueda existir riesgo de cortocircuito se deberá desconectar la batería.
- En ningún caso el refrigerante debe entrar en contacto con elementos incandescentes o llamas (fumar, encender sopletes, soldar, etc.).

- Siempre se deberán seguir las instrucciones del fabricante y, en ningún caso, se introducirá en el circuito más cantidad de gas refrigerante que la especificada.

4.8.6. BANCADA

Cuando un vehículo ha sufrido deformaciones estructurales o desplazamientos de sus componentes como consecuencia de un fuerte impacto, es cuando se hace uso de la bancada.

Las intervenciones que se realizan en las bancadas, son básicamente reparaciones estructurales de conformación mediante tiros correctores y sustitución (corte, soldadura, etc.) de elementos que no puedan ser reparados.

Riesgos:

- Sobreesfuerzos, caída de objetos y lesiones en pies y manos. Todos ellos ocasionados por el peso y tipo de útiles que se utilizan.
- Posibles desplazamientos e incluso caída de la carrocería.
- Rotura o desenganche de los elementos de amarre.
- Todos aquéllos asociados a elementos hidráulicos de fuerza; atrapamiento o aplastamiento, fugas de fluido hidráulico, etc.

Prevención y protección:

- Las zonas de trabajo deberán estar adecuadas a las dimensiones de la bancada utilizada. Por lo general se precisará de una superficie de 7 m de longitud por 4,5 o 5 m de anchura y, se posicionarán en lugares donde el tránsito de personas sea mínimo.
- Los trabajadores que manejen estos equipos tendrán la formación y experiencia apropiada. Además de realizar en todo momento, un uso adecuado de estos equipos y útiles.

- Para evitar el efecto látigo en caso de rotura o desenganche de las cadenas o mordazas, se colocarán cables de seguridad.
- Realizar revisiones exhaustivas de los elementos de amarre antes de su utilización (desgaste, deformación en eslabones, etc.). En caso de encontrar alguna anomalía serán sustituidos.
- Realizar el mantenimiento adecuado de todos los útiles y equipos.
- Nunca sobrepasar la carga máxima especificada por el fabricante de cualquier componente. Debemos tener en cuenta, que aunque un equipo de tiro alcance cerca de 10 T, las cadenas utilizadas pueden no soportar ese valor.
- Desde una distancia de seguridad adecuada se examinará, en todo momento del proceso, el comportamiento de la carrocería, cadenas, mordazas y demás elementos. En caso de detectar grietas o cualquier otra anomalía se detendrá de inmediato la operación.
- Será preciso dotar al trabajador de las protecciones individuales necesarias: guantes contra agresiones mecánicas, gafas y calzado de seguridad.

4.8.7. SOLDADURA

La soldadura, junto a otras técnicas como el corte con soplete, además de ser habituales en los talleres de carrocería, son operaciones que tienen en común la presencia de temperaturas muy elevadas.

Riesgos:

- La inhalación de humos y gases procedentes de la soldadura.
- Proyección de partículas metálicas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con partes calientes de los equipos de soldadura (electrodos o punta de soplete), con la llama del soplete o, con piezas que aún mantienen la temperatura después de haberlas soldado o cortado.
- Afecciones en los ojos y piel, producidas por las radiaciones emitidas por el arco.
- Incendio o explosión.

Prevención y protección

- Siempre que se realicen trabajos de soldadura, se tendrá a mano equipos de extinción apropiados.
- No se realizarán operaciones de soldadura en ambientes con riesgo de explosión, ni en las proximidades de productos inflamables.
- Si fuese preciso soldar recipientes que hayan contenido productos
- Se deberán disponer equipos de aspiración (ver figura 4.8) para captar los humos generados por la soldadura. Estos se colocarán lo más cerca posible del foco emisor y evacuarán directamente al exterior del local.
- Controlar la dirección de las chispas y proyecciones de material incandescente.
- Antes de soldar las piezas, se deberán limpiar para eliminar restos de pintura, grasa o disolventes. Esto evitará que se desprendan gases y humos tóxicos o que se produzcan llamas al quemarse los productos grasos.
- Si las soldaduras se realizan en lugares cerrados o con deficiencias para la evacuación de gases, se deberán utilizar máscaras respiratorias.
- Siempre que se realice esta actividad, será preciso utilizarlos equipos de protección individual adecuados (ver apartado 4.6): guantes, polainas, mandiles, gafas de seguridad o caretas de soldar con cristal inactínico, etc.

4.8.7.1. Soldadura oxiacetilénica

Siempre se utilizarán sopletes con dispositivos antirretorno y para-llamas.

Acetileno: gas muy inflamable,

- Nunca se vaciarán del todo las botellas para no arrastrar la acetona.
- Mantener la llave cerrada cuando la botella esté vacía.
- No exponer las botellas a temperaturas elevadas (una botella con una presión de 15 bares a 20 °C, alcanza cerca de 30 bares cuando se expone a 40 °C).
- Si se sospecha que hay fugas, no se verificarán aproximando algún tipo de llama.

- No se utilizarán con ácidos, gases halogenados ni en presencia de humedad; tampoco serán usados con materiales como: cobre, plata, mercurio y sus aleaciones.
- Si hubiese una fuga, se deberá airear la zona y se evitará cualquier foco de ignición (golpes, interruptores, llamas, etc.).
- En caso de incendio:
 1. Cerrar la llave de paso.
 2. Evacuar al personal, llamar a los bomberos e intentar apagar las llamas circundantes.
 3. Cuando existan sospechas de que la llama ha pasado al interior de la botella, se enfriará con agua desde una distancia de seguridad (la máxima posible) y no se moverá hasta que esté totalmente fría (si al echar el agua sobre la botella se produce vapor, significará que ésta sigue caliente).

Oxígeno: el oxígeno puro al entrar en contacto con sustancias grasas hace que éstas se inflamen espontáneamente.

- No se engrasarán las válvulas o llaves de las botellas e instalaciones de oxígeno.
- No se soplará con oxígeno piezas con restos de grasas o gasoil.
- Se evitará la exposición de las botellas a elevadas temperaturas.
- En caso de incendio o fuga, se procederá del mismo modo que en el caso anterior.
- Cuando la ropa del trabajador se haya saturado de oxígeno, será imprescindible quitársela y airearla durante, mínimo, un cuarto de hora.
- Alejar el oxígeno de sustancias como: grasas, aceites, trapos y papeles o cartones con restos de grasas y aceites, kerosene y cualquier sustancia inflamable en general.
- El asfalto puede tener restos de sustancias grasas, por lo que no se colocarán los equipos de oxígeno sobre estas superficies u otras con restos orgánicos.

4.8.7.1.1. *Arco eléctrico: Electrodo (arco resistivo), TIG, MIG, MAG y por puntos (resistencia)*

- Se cumplirán todas las medidas de seguridad referentes a riesgos eléctricos dadas las características de estos equipos.
- Todos los equipos serán revisados antes de su utilización.
- Se utilizarán los equipos de protección individual adecuados.
- En las soldaduras con electrodo, TIG, MIG y MAG es imprescindible utilizar protección facial con mirilla de cristal Inactínico.
- Para evitar "golpes de arco" a personas o trabajadores que se encuentren alrededor de la zona de soldadura, es recomendable cubrir el perímetro de esta zona con pantallas de protección compuestas de material no combustible.
- Para absorber la radiación ultravioleta, se pintarán las paredes de las zonas de soldadura de color negro mate.
- Al realizar trabajos de soldadura sobre el vehículo se desconectará la batería.
- El interior del vehículo se protegerá con mantas ignífugas siempre que sea necesario,
- Evitar sobrepresión en las botellas de gas.
- Los gases inertes que se utilizan en este tipo de soldaduras no arden ni se inflaman, por lo que en caso de fuga se cerrará la llave de paso y se ventilará el recinto para evitar asfixia (en caso de mareos o desmayos, se sacará al accidentado al aire libre y si es preciso aplicarle la respiración forzada).
- Nunca se entrará en nubes de gas sin el equipo adecuado.
- Sí se producen fugas de argón líquido, se diluirá con grandes cantidades de agua.

4.8.8. SELLADO Y UNIONES CON ADHESIVOS

Gran cantidad de estos agentes causan afecciones cutáneas, oculares y afecciones respiratorias. Como consecuencia de todo ello, la manipulación de estas sustancias será similar a la de los disolventes:

- No inhalar el producto.
- Asegurarse de la ventilación cuando se trabaje con productos que emanen vapores.
- En caso de contacto con la piel, habrá que lavar la zona afectada y aplicar crema hidratante.
- Llevar la ropa de protección adecuada, guantes, gafas de seguridad y mascarilla apropiada,
- Cuando se manipulen sustancias químicas, se debe evitar en todo momento comer, beber, fumar, etc. Esto facilitará la absorción de sustancias contaminantes por el cuerpo.
- Evitar cualquier foco de ignición (llamas, cuerpos incandescentes, etc.).
- No se emplearán productos pasados de fecha o caducados.
- Los recipientes que no se estén utilizando permanecerán cerrados.
- Se almacenarán en lugares destinados para tal fin, bien ventilados y apartados de fuentes de calor.



FIGURA 4.23. Recipiente correctamente sellado

FUENTE: Bernardo, L. Seguridad en el Mantenimiento de Vehículos

4.8.9. SUSTITUCIÓN DE CRISTALES

Riesgos derivados de:

- Herramientas de corte.
- Productos químicos (adhesivos).

- Proyecciones y rotura de cristales.

Prevención y protección:

- Uso de la herramienta y útiles adecuados.
- Equipos de protección individual (gafas, guantes contra agresiones mecánicas, etc.).
- Se seguirán todas las medidas adoptadas para:
 - Sellado y uniones con adhesivos.
 - Utilización de herramientas de corte.”³⁴



FIGURA 4.24. Sustitución de la luna delantera en un vehículo
FUENTE: Bernardo, L. Seguridad en el Mantenimiento de Vehículos

³⁴ Bernardo Lucas (2004). Seguridad en el Mantenimiento de Vehículos, (1 ed.).(p.p. 146-155). España: Paraninfo

4.9. RIESGOS LIGADOS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS

4.9.1. POSIBLES LESIONES DERIVADAS DE LA CARGA Y DESCARGA MANUAL

“En gran medida la manipulación manual de cargas es responsable de que aparezca fatiga física, o bien lesiones que pueden producirse de forma inmediata o por la acumulación de pequeños traumatismos que inicialmente carecen de importancia. Estas lesiones pueden ocasionarse tanto a trabajadores que manipulan cargas regularmente como a trabajadores que ocasionalmente realicen estas operaciones.

Las lesiones más frecuentes son entre otras:

- **Sobreesfuerzos** que pueden dar lugar a lesiones dorsos lumbares que pueden ir desde un lumbago a alteraciones de los discos intervertebrales (hernias discales) o incluso fracturas vertebrales por sobreesfuerzo. También se pueden producir: lesiones en los miembros superiores (hombros, brazos y manos) e inferiores (piernas, pies).

Posibles causas:

- Posición incorrecta del cuerpo en las operaciones de carga, transporte o descarga.
- Objetos excesivamente pesados.
- **Contusiones o fracturas** por golpes, caídas de la carga debido a:
 - Superficie del objeto resbaladiza (por aceites, grasas u otras sustancias).
 - Carencia de elementos de sujeción en el objeto manipulado.
 - Incorrecta o mala sujeción de la carga.
 - Agotamiento del operario.
- **Cortes, heridas o arañazos** producidos por:

- Esquinas demasiado afiladas, astillas, superficies demasiado rugosas, clavos, etc.
- Quemaduras producidas por encontrarse las cargas a altas temperaturas.
- Por la agresividad de los productos manipulados (ácidos, cáusticos, etc.).
- Aplastamiento de los dedos en la descarga de los materiales.

Aunque este tipo de lesión no es mortal, son la causa de elevados costes económicos y humanos al ser lesiones de larga duración, complicadas y con períodos de rehabilitación relativamente largos. Además, en ocasiones, la persona afectada queda incapacitada para realizar su trabajo habitual, o lo que es peor, incapacitada para realizar cualquier tipo de trabajo.

¿Cómo prevenir las lesiones derivadas de la manipulación de cargas?

1. Mediante la mecanización apropiada (emplear siempre que sea posible medios mecánicos en lugar de manuales).
2. Con la selección y entrenamiento adecuado del personal (técnicas de levantamiento de materiales).
3. Empleando el material de protección personal idóneo a cada caso (guantes, botas, cascos...)
4. Alerta y control constante (un exceso de confianza puede incrementar el riesgo).

4.9.1.1. Principios básicos para el levantamiento y descarga manual

Las técnicas básicas de levantamiento y descarga manual de objetos son idénticas, con la única salvedad de que el proceso se realiza de forma inversa y, por lo tanto, bastará con explicar uno de ellos.

Los principios básicos para el levantamiento de cargas son:

1. Los pies se apoyarán firmemente y con una separación equivalente a la distancia entre hombros.

2. Mantener la espalda recta durante todo el proceso.
3. Flexionar gradualmente las rodillas para coger la carga-
4. Sujetar firmemente el objeto con una posición neutral de la muñeca.
5. Levantar en forma gradual enderezando las piernas.
6. Si la carga es demasiado pesada, se deberá solicitar ayuda.
7. No se deben realizar giros ni inclinaciones de cintura en los cambios e dirección (iniciar el movimiento con los pies para posteriormente girar todo el cuerpo)

4.9.2. EQUIPOS MECÁNICOS DE ELEVACIÓN DE CARGA

En un taller mecánico cabría la posibilidad de encontrarnos con puentes grúa, polipastos y grúas mástil, pero con lo que seguro que nos encontraríamos sería con gatos hidráulicos, plumas y elevadores de vehículos. Por lo que concierne a estos equipos, el responsable del taller será la persona encargada de que se revisen periódicamente los equipos mecánicos de elevación y transporte de cargas, y de su reparación cuando sea necesario.

Riesgos que conllevan estos equipos:

- Golpes por objetos en movimiento.
- Caída de material (aplastamiento o atrapamiento).

Causas de estos accidentes:

- Insuficiente visibilidad de la persona que maneja el equipo.
- Mala coordinación entre el operario del equipo y el jefe de maniobra.
- Mala sujeción de la carga.
- Rotura del utillaje complementario (cuerdas, cables, eslingas, cadenas, etc.).
- Fallo en el mecanismo hidráulico (falta de presión, fugas de aceite, rotura de latiguillos de fluido, etc.).

Forma de evitarlos:

- Siempre que se utilicen, el operario deberá disponer de suficiente visibilidad.
- Prestar especial atención al jefe de maniobra, si éste se precisara.
- Evitar pasar la carga por encima de personas.
- Sujetar la carga con utillaje adecuado a cada caso (eslingas, ganchos, cadenas,...).
- Evitar el balanceo de la carga.
- Queda terminantemente prohibido el transporte de personas con estos equipos.
- Realizar revisión periódica de los equipos y del utillaje que se utilice con ellos.
- En caso de encontrar alguna anomalía o defecto, se prohibirá su uso hasta que no se haya reparado.
- Nunca se superará el límite de carga. Si accidentalmente se hubiese sobrecargado un equipo, deberá ser revisado y verificado.
- Estar provistos de freno o enclavamiento en todos sus movimientos.
- Disponer de finales de carrera y topes en los extremos del recorrido,

El responsable del taller será la persona encargada de que se revisen periódicamente y de que se reparen cuando sea necesario.

4.9.2.1. Disposiciones mínimas específicas de algunos equipos

4.9.2.1.1. Gatos y plumas hidráulicos:

- Control de los niveles de aceite, retenes y presión hidráulica.
- Revisar los cilindros y vástagos de forma periódica, ya que éstos no deben estar doblados ni presentar entallas como consecuencia de un mal uso o de golpes.
- Comprobar la buena fijación de la carga antes de comenzar la elevación.
- Si una vez levantada la carga se precisara trabajar en ella (cambio de rueda, revisión o reparación de frenos, etc.), se debería utilizar caballetes u otro tipo elementos de sujeción, con el fin de evitar el atrapamiento en caso de fallo del

equipo de elevación (una medida práctica, que minimiza las consecuencias en caso de accidente pero no las elimina, es colocar las ruedas en posición horizontal debajo del coche).

4.9.2.1.2. Elevadores de vehículos

En la mayoría de los talleres de reparación de vehículos, los puentes elevadores han sustituido a los fosos para gran número de trabajos.

- Únicamente serán utilizados por personal formado y designado por el responsable del taller para esa tarea.
- El elevador estará dotado de los dispositivos adecuados para evitar el descenso no deseado, y de mecanismos de fijación del vehículo para evitar la caída o desplazamiento del mismo.
- Se deben evitar sobrecargas.
- La zona de acción del elevador debe estar perfectamente delimitada y despejada de personas y objetos, ya que cualquier elemento de sujeción, caballete, gato, carro, etc. situado en la zona de acción del elevador en el momento del descenso, podría ocasionar la caída del vehículo.
- Debe revisarse periódicamente, como cualquier otro equipo mecánico, y en especial los elementos de suspensión y niveles de fluido en los cilindros hidráulicos.
- Aunque no es usual, sería conveniente la utilización de un casco de seguridad para trabajar debajo del elevador, evitando heridas o contusiones por golpes en la cabeza.

Dadas las características de los elevadores de dos columnas para vehículos, se deberá hacer especial atención en:

- El vehículo no deberá elevarse hasta haber asegurado el posicionamiento de los brazos y los puntos de soporte al chasis.

- Al comenzar la elevación del vehículo, en el momento que las ruedas dejen de tener contacto con el suelo, se volverá a comprobar la posición de los brazos y la buena fijación de los soportes.
- Tener especial cuidado en acciones que puedan producir desequilibrio o desplazamiento del centro de gravedad de la carga, y por consiguiente la caída de ésta (en la extracción del motor, al aflojar o apretar piezas ejerciendo elevada fuerza y de forma descontrolada, al apoyarse sobre el vehículo, etc.).
- Se detendrá de manera inmediata su funcionamiento en el momento que existan fugas de aceite, se detecten tirones, las velocidades de ascenso y descenso sean más lentas que de costumbre, o cualquier otra anomalía con referencia al funcionamiento habitual.

4.9.2.1.3. Puentes grúa:

- Deberán estar perfectamente engrasados.
- No habrá discontinuidad en las vías de deslizamiento.
- Las vías de apoyo deberán corresponder a la carga máxima que pueda soportar el puente, y estarán perfectamente asentadas.

4.9.2.1.4. Grúas mástil:

- Deben colocarse sobre un cimiento acorde a la carga que deben soportar.
- La base del mástil estará bien anclada.
- Tanto la pluma como la base debe revisarse periódicamente.
- El amarre del extremo superior del mástil se realizará mediante tirantes de igual medida u otro método que proporcione suficiente resistencia a la carga máxima admitida.³⁵

³⁵ Bernardo Lucas (2004). Seguridad en el Mantenimiento de Vehículos, (1 ed.).(p.p. 118-125). España: Paraninfo

CAPÍTULO V

LA CALIDAD TOTAL Y EL MANTENIMIENTO

5.1. NORMAS ISO 9000

5.1.1. GENERALIDADES

“El Comité Técnico 176 es el comité del ISO que produjo ISO 9000 y fue responsable de su desarrollo. La siguiente es la explicación del comité de ISO 9000.

“La serie ISO 9000 es el primero y principal sistema global integrado para optimizar la eficacia de la calidad de una empresa u organización, al crear un marco para la mejora continua”

La reunión de Budapest desarrolló también la siguiente advertencia:

“Una empresa deberá alcanzar el registro o certificación a ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003 por parte de terceras personas para propósitos de mercadotecnia, contractuales o regulatorios, sólo cuando exista una regulación al 100% de ISO 9004, el modelo de la administración de la calidad”

En ese momento se anunció la intención de producir un simple folleto que anunciara el uso de la serie ISO 9000. Fueron necesarios 6 años para que surgiera la idea de un folleto explicativo para la serie ISO 9000, trece años después del inicio del trabajo en las normas.”³⁶

³⁶ Rothery Brian (n.d.). *ISO 14000 – ISO 9000*. (1 ed.).(p.p. 18-19). España: Autor

5.1.2. OBJETIVO DE LAS NORMAS ISO 9000

“La familia de Normas ISO 9000 citadas a continuación se han elaborado con el objetivo de asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de gestión de la calidad eficaces.

- La Norma ISO 9000 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.
- La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.
- La Norma ISO 9004 proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.
- La Norma ISO 19011 proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y de gestión ambiental.

Todas estas normas juntas forman un conjunto coherente de normas de sistemas de gestión de la calidad que facilitan la mutua comprensión en el comercio nacional e internacional.”³⁷

5.1.3. EL PDCA Y EL CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES

“En la terminología habitual y de los negocios, el concepto de calidad se vincula con la excelencia. Se trata de ser el mejor y estar a la vanguardia de la industria con el objeto de obtener una ventaja competitiva y mantenerla.

Este ciclo (**figura 5.1**) es un procedimiento de control apropiado que se compone de cuatro etapas:

³⁷ Voehl Frank (2000). *ISO 9000: Guía de instrumentación*. (1 ed.).(p.24) España: Autor

Planear (PLAN), hacer lo que está planeado (DO), verificar lo que está planeado (CHECK) y luego aplicar cualquier acción correctiva que sea necesaria (ACT); iniciales en inglés que determinan este proceso (PDCA).”³⁸

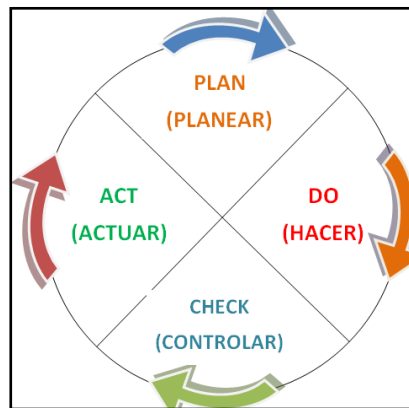


FIGURA 5.1. Ciclo PDCA

FUENTE: Apuntes de Gestión de la Calidad, Ing. Lenin Mena

EJEMPLO:

PDCA DE: Tareas de mantenimiento de 1000 horas para maquinaria y equipo caminero

PLANEAR:

Una vez constatado el valor en horas de trabajo por las que atraviesa el equipo, planificamos el día y la hora a la que vamos a hacer el mantenimiento.

HACER:

Con la ayuda del software consultamos cada tarea de mantenimiento que se debe realizar a esta instancia de funcionamiento de la maquinaria y realizamos cada una de ellas.

³⁸ Voehl Frank (2000). *ISO 9000: Guía de instrumentación*. (1 ed.).(p.24) España: Autor

CONTROLAR.

Cuando finalicemos cada tarea de mantenimiento realizamos el control de todo el proceso, esto es menester del jefe de mantenimiento.

ACTUAR:

Luego de haber hecho una retroalimentación del proceso, corregimos los errores si es que los hay.

5.1.4. NORMAS ISO 9001:2008 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

5.1.4.1. Requisitos para su implementación

Los requisitos para la implementación del Sistema de Calidad se muestran en el **ANEXO C**

5.1.4.2. La importancia de gerencia de la norma ISO 9001:2008

“Los clientes necesitan productos con características que satisfagan sus necesidades y expectativas. Estas necesidades y expectativas se expresan en la especificación del producto y son generalmente denominadas como requisitos del cliente. Los requisitos del cliente pueden estar especificados de forma contractual o pueden ser determinados por la propia organización.

La opinión más común es que la ISO 9000 constituye algo bueno en general y para otras empresas. A algunas empresas les parece muy buena para sus proveedores, pero no para ellas mismas. Otros negocios creen que son singulares, y que la ISO 9000 no fue escrita para satisfacer las necesidades de su operación tan especializada.

La esencia de los requerimientos de la ISO 9000 tiene que ver con el proceso operativo, y cualquier otro requerimiento tiene una función de apoyo (aunque este

es vital). Cualquier proceso de operación puede caracterizarse como una secuencia de insumo – proceso – producto (figura 5.2).

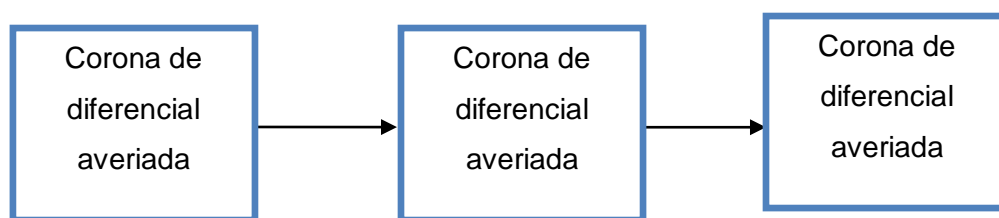


FIGURA 5.2 Secuencia de insumo – proceso – producto

FUENTE: www.iso 9000.com

En la siguiente figura se detalla al ajuste al patrón insumo – proceso – producto del taller mecánico de la Dirección de Obras Públicas.³⁹

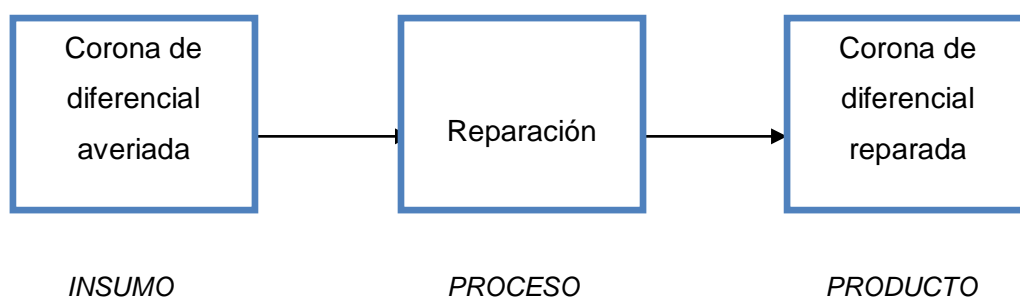


FIGURA 5.3 Ejemplo secuencia de insumo – proceso – producto

FUENTE: Autor

5.1.5. RUTA DE LA CERTIFICACIÓN

“Existen nueve actividades fundamentales para la certificación ISO 9000, según se representa en el esquema:”⁴⁰

³⁹ ISO Copyright Office (Ed.) (2000). *Norma Internacional ISO 9001*. (p.p. v -vii). Washington: Autor

⁴⁰ Voehl Frank (2000). *ISO 9000: Guía de instrumentación*. (1 ed.).(p.68) España: Autor

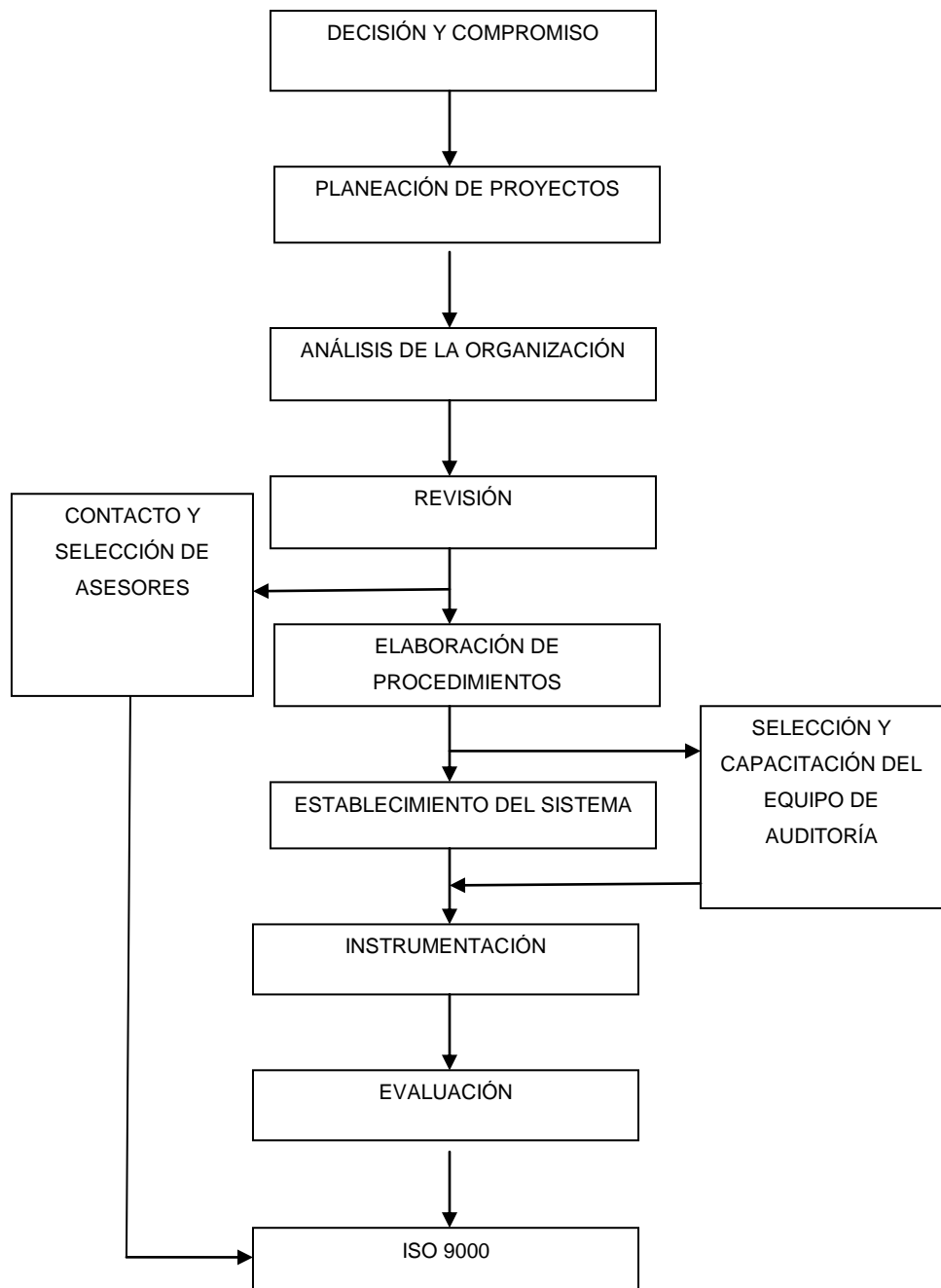


FIGURA 5.4 Ruta para la certificación ISO 9000

FUENTE: Voehl, F. ISO 9000

5.1.6. PASOS DE LA CERTIFICACIÓN

“Una de las principales funciones del líder de proyecto y su equipo consiste en preparar un plan para poner en marcha la obtención del registro ISO 9000 que abarque las actividades críticas implicadas en la planificación, organización, instrumentación y control del proyecto.

La historia del registro ISO 9000 de Bailey Controls proporciona un marco útil para cualquier organización que esté buscando el registro ISO 9000 en un lapso breve. A continuación presentamos 20 pasos para el éxito del registro.

1. Obtener el compromiso de la alta dirección, incluyendo el consejo directivo, si esto resulta apropiado.
2. Nombrar al Representante administrativo y conseguir todas las normas y lineamiento del registro ISO 9000.
3. Integrar un equipo para la instrumentación del proyecto ISO 9000; estudiar el marco de la ISO 9000 e identificar los factores importantes que afectan su decisión para proceder hacia la evaluación y registro independientes.
4. Revisar los procedimientos existentes en comparación con los requerimientos apropiados de la ISO 9001 a la 9004 y los lineamientos generales de la ISO.
5. Identificar lo que se tiene que hacer y elaborar el plan para obtener el registro ISO 9000.
6. Buscar a expertos, pioneros, instrumentadores, etc. en la industria, e intercambiar experiencias con otras empresas.
7. Establecer un proyecto formal con autoridad y recursos apropiados, incluyendo un presupuesto para la instrumentación del proyecto.
8. Inscribir al representante administrativo en uno de los programas de capacitación de asesores, de preferencia ofrecido por una organización con experiencia en su industria.
9. Asegurarse de que su metrología y sistema de calibración se apegue a la norma ISO 10012 y a otras normas apropiadas.
10. Completar o actualizar su manual de aseguramiento de la calidad y los documentos de apoyo asociados. Prestar particular atención a sus

procedimientos de control de documentos, ya que la creación de procedimientos y los problemas de control de documentos constituyen una porción significativa de los obstáculos para la obtención del registro.

11. Definir e instrumentar los nuevos procedimientos que puedan requerirse después de una auditoría interna por parte de su asesor.
12. Dejar que el sistema de calidad recién instalado opere durante un período antes de pensar en realizar la Esto destacará las debilidades y deficiencias del sistema y generará los recursos necesarios para demostrar que el sistema efectivamente funciona.
13. Contratar a un consultor o asesor para que lleve a cabo una auditoría previa al registro para identificar potenciales debilidades del sistema y proporcionar interpretación autorizada de la norma pertinente.
14. Iniciar pláticas con registradores independientes. Determinar experiencia, honorarios, grado hasta el cual se reconoce su registro y los registros nacionales en los que aparecería su empresa.
15. Después de negociar un acuerdo, reunirse con el registrador y establecer un calendario. Planear una auditoría “simulada” utilizando su manual de aseguramiento de la calidad y la documentación asociada para la revisión.
16. Modificar su manual de aseguramiento de la calidad y sus procedimientos con base con base a la retroalimentación y crítica de la auditoría simulada.
17. Prepararse para la investigación de escritorio y auditoría por parte del registrador. El equipo de evaluación del registrador somete a evaluación las actividades reales en comparación con los criterios ISO 9000 y su manual de aseguramiento de la calidad. Asegúrense de que los auditores satisfagan los criterios de calificación para auditores de la norma ISO 10011 – 2
18. Revisar minuciosamente el informe de la evaluación; enmendar el sistema según se requiera y emprender acciones correctivas en las áreas en las que no haya apego.
19. Revisar con el registrador la acción en lo que se refiere a la falta de apego.
20. Obtener el Certificado de registro en el primer intento, de ser posible y en un lapso tan breve como sea posible.

21. Mantener su sistema de aseguramiento de la calidad a la altura de la norma evaluada; documentar a través de auditorías internas periódicas; publicar la información apropiada; obtener la certificación dentro de los marcos de tiempo apropiados.
22. Buscar formas creativas de responder a los requerimientos y acrecentamientos del sistema de calidad y de manejar las áreas con problemas técnicos.”⁴¹

5.2. NORMAS ISO 14000

5.2.1. GENERALIDADES

“El 6 de abril de 1992, BSI reveló su segunda norma revolucionaria de administración, BS 7750, *Sistemas de administración ecológica*, la primera norma del mundo en ese terreno.

La norma de administración ecológica, ISO 14000, seguía bajo desarrollo en el momento de escribir esto y se esperaba que esté completa, por lo menos en su etapa de borrador final, durante el año de 1996. Al igual que ISO, es de hecho una serie de normas.”⁴²

5.2.2. OBJETIVO DE LAS NORMAS ISO SERIE 14000

“El objetivo de esta norma es facilitar a las empresas metodologías adecuadas para la implantación de un sistema de gestión ambiental, similares a las propuestas por la serie ISO 9000 para la gestión de la calidad. La única norma de requisitos (registrable/certificable) es la ISO 14001:2004. Esta norma internacional la puede aplicar cualquier organización que desee establecer, documentar, implantar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión ambiental.

⁴¹ Voehl Frank (2000). *ISO 9000: Guía de instrumentación*. (1 ed.).(p.p.246-250) España: Autor

⁴² Rothery Brian (n.d.). *ISO 14000 – ISO 9000*. (1 ed.).(p.44). España: Autor

ISO 14000 constituye una normativa que provee a la gerencia con la estructura para administrar un sistema ambiental. La serie incluye disciplinas en ecogerencia, auditoría, evaluación en la gestión de protección al medio ambiente, ecoestampado / etiquetas / sellos y normalización de productos entre sus guías. Más aún ISO 14001:2004 se puede integrar con seguridad, salud ocupacional e ISO 9001 para lograr un sistema de gerencia integral.

5.2.3. ISO 14001: 2004 ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

5.2.3.1. Requisitos generales del Sistema de Gestión Ambiental

Los requisitos generales para el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2004, se especifican en su totalidad en el **ANEXO D**

5.2.4. LA IMPORTANCIA DE GERENCIA DE LA NORMA ISO 14001:2004

Es importante la gestión de esta norma, ya que de este modo los talleres de la Unidad Vial obtendrán los siguientes beneficios:

- Sistematización de toda actividad ambiental que tiene como consecuencia la reducción de riesgos ambientales.
- Mejoramiento del rendimiento ambiental de la organización, incluyendo la calidad ambiental de productos y servicios.
- Fortalecimiento de la confianza ante el público, autoridades, clientes, bancos y aseguradoras en el rendimiento ambiental de la organización.
- Reducción de costos por medio de acciones sistemáticas y preventivas.
- Fortalecimiento de la imagen y competitividad a nivel nacional e internacional por medio de rendimiento ambiental mejorado.”⁴³

⁴³ Norma ISO 14000 (2005). Obtenida el 20 de enero del 2009, de www.iso-14000.com

5.2.5. RUTA DE LA CERTIFICACIÓN

“La única norma de requisitos (registrable/certificable) es la ISO 14001. Esta norma internacional la puede aplicar cualquier organización que desee establecer, documentar, implantar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión ambiental.

Los pasos para aplicarla son los siguientes:

1. La organización establece, documenta, implanta, mantiene y mejora continuamente un sistema de gestión ambiental de acuerdo con los requisitos de la norma ISO 14001:2004 y determina cómo cumplirá con esos requisitos.
2. La organización planifica, implanta y pone en funcionamiento una política ambiental que tiene que ser apoyada y aprobada al máximo nivel directivo y dada a conocer tanto al personal de la propia organización como todas las partes interesadas. La política ambiental incluye un compromiso de mejora continua y de prevención de la contaminación, así como un compromiso de cumplir con la legislación y reglamentación ambiental aplicable.
3. Se establecen mecanismos de seguimiento y medición de las operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo en el ambiente.
4. La alta dirección de la organización revisa el sistema de gestión ambiental, a intervalos definidos, que sean suficientes para asegurar su adecuación y eficacia.
5. SI LA ORGANIZACIÓN DESEA REGISTRAR SU SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL: Contrata una entidad de certificación debidamente acreditada (ante los distintos organismos nacionales de acreditación) para que certifique que el sistema de gestión ambiental, basado en la norma ISO 14001:2004 conforma con todos los requisitos de dicha norma.”⁴⁴

⁴⁴ Norma ISO 14000 – Ruta de la certificación (n.d.). Obtenida el 20 de Enero del 2009, de http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_14000

5.2.6. PASOS DE LA CERTIFICACIÓN

5.2.6.1. Información inicial

- “Conocer qué son las ISO 14001 y cual es su objetivo dentro de una empresa.
- Determinar los datos básicos necesarios de la organización para la elaboración de un presupuesto.

5.2.6.2. Presupuesta y contrato

- Elaboración de una presupuesta con base en los datos básicos de la organización.
- Entrega del contrato.
- Otorgamiento y confirmación del pedido.

5.2.6.3. Análisis del sistema (en sitio)

- Preevaluación del sistema administrativo ISO 14001.
- Verificación y evaluación de la documentación del sistema según los requerimientos ISO 14001.
- Explicación de los puntos débiles encontrados y de las acciones requeridas antes de la auditoría de certificación.
- Elaboración y coordinación con la organización del horario de la auditoría de certificación.

5.2.6.4. Preauditoría opcional (en sitio)

- Evaluación de las áreas y los procesos definidos anteriormente.
- Reporte escrito con potencial de mejora y acciones requeridas.

5.2.6.5. Auditoría de certificación (en sitio)

- Verificación y evaluación profunda del sistema administrativo según los requerimientos ISO 14001 y encontrar potenciales de mejora.
- Reporte escrito con potencial de mejora y acciones requeridas.

5.2.6.6. Evaluación y otorgamiento del certificado

- Evaluación del resultado de la auditoría de certificación por parte del auditor líder y decisión final.
- Otorgamiento del certificado después de decisión positiva (vigencia del certificado: 3 años).⁴⁵

5.2.7. AUDITORÍAS MEDIOAMBIENTALES

“Las auditorías permiten tener una información objetiva y evidente de cómo está la situación medioambiental total, y permite ayudar a responder a una mayor conciencia de los consumidores y la comunidad en general. Abarca las tareas de búsqueda de información y de recolección de datos, las visitas y reuniones en la planta, la toma de muestras y el balance de materiales. Su principal objetivo es recoger información suficiente, fiable, relevante y útil sobre:

- Información general de la empresa
- Documentación de la planta
- Permisos y autorizaciones
- Descripción de los procesos industriales

En base a esta información se puede realizar:

- Análisis de entrada de los materiales
- Identificación de materia prima

⁴⁵ Norma ISO 9000: Pasos para la certificación (2000). Obtenida el 20 de Enero del 2009, de <http://dqs.com.mx/iso 14001:2004>

- Análisis de salida de productos y subproductos
- Identificación y caracterización de residuos y emisiones
- Análisis de los sistemas y actividades de tratamiento de residuos
- Evaluación de la información recogida

Los elementos considerados en las auditorías medioambientales son:

- Aire: emisiones y fuentes
- Agua: abastecimiento, contaminación
- Residuos: tipo, cantidad, tratamiento, almacenaje
- Suelos: usos, derrames, hidrología, capas freáticas
- Usos de energía: consumo, utilización, ahorros, cogeneración, aprovechamiento.
- Ruido: medición, niveles, información, protección, quejas exteriores.
- Flora y fauna: inventario e impacto sobre la zona.”⁴⁶

5.3. NORMA OHSAS⁴⁷ 18001:2007 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST).

5.3.1. GENERALIDADES

“Organizaciones de todo tipo están cada vez más interesadas en alcanzar y demostrar un sólido desempeño de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) mediante el control de sus riesgos para la SST, acorde con su política y objetivos de SST. Lo hacen en el contexto de una legislación cada vez más exigente, del desarrollo de políticas económicas y otras medidas para fomentar las buenas

⁴⁶ Auditorías medioambientales. (n.d.). Obtenida el 20 de Enero del 2009, de www.sica.com

⁴⁷ OHSAS Project Group (Ed.). OHSAS 18001:2007: *Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. (3^a ed.). (p. vii). Washington: Autor

prácticas de SST, y de un aumento de la preocupación expresada por las partes interesadas en materia de SST.

Muchas organizaciones han emprendido "revisiones" o "auditorías" de SST para evaluar su desempeño de la SST. Sin embargo, esas "revisiones" y "auditorías", por sí mismas, pueden no ser suficientes para proporcionar a una organización la seguridad de que su desempeño no sólo cumple, sino que continuará cumpliendo los requisitos legales y de su política. Para ser eficaces, necesitan estar desarrolladas dentro de un sistema de gestión estructurado que esté integrado en la organización.”

5.3.2. OBJETIVO DE LA NORMA OHSAS 18001

“Este estándar de la Serie de Evaluación de la Seguridad y Salud en el Trabajo (OHSAS) especifica los requisitos para un sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), destinados a permitir que una organización controle sus riesgos para la SST y mejore su desempeño de la SST. No establece criterios de desempeño de la SST ni proporciona especificaciones detalladas para el diseño de un sistema de gestión.”⁴⁸

5.3.3. NORMA OHSAS 18001:2007

5.3.3.1. Parámetros considerados para la evaluación OHSAS 18001:2007

Los aspectos que determinan la gestión de SST están determinados en el **CAPÍTULO IV** en su totalidad.

5.3.3.2. Requisitos generales del Sistema de Gestión de la SST.

Los requisitos generales del Sistema de Gestión de la SST se explican en su totalidad en el **ANEXO E**

⁴⁸ OHSAS Project Group (Ed.). OHSAS 18001:2007: *Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo*. (3^a ed.). (p. viii-ix). Washington: Autor

5.4. PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE NORMAS DE CALIDAD A LA UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA.

5.4.1. GENERALIDADES

Luego de un minucioso estudio de la importancia, objetivo y requisitos para la gestión de los tres Sistemas analizados en este capítulo (*secciones 5.1, 5.2 y 5.3*), se plantea y propone los siguientes pasos a seguir:

1. Obtener el compromiso del Prefecto del Gobierno Provincial de Pastaza.
2. Conseguir todas las normas y lineamientos del registro ISO 9000.
3. Integrar un equipo de personal encabezado por el que la persona que elaboró este proyecto y el jefe del taller para la instrumentación del proyecto ISO 9000; estudiar el marco de la ISO 9000 e identificar los factores importantes que afectan su decisión para proceder hacia la evaluación y registro independientes.
4. Revisar y determinar los procesos actuales empleados para la realización de las distintas tareas de mantenimiento y compararlos con los requerimientos apropiados de la ISO 9001 a la 9004 y los lineamientos generales de la ISO.
5. Identificar lo que se tiene que hacer y elaborar el plan para obtener el registro ISO 9000.
6. Buscar y consultar a expertos, pioneros, instrumentadores, etc. en la industria, e intercambiar experiencias con otras empresas

NOTA: Se basó en el proyecto a efecto en el Gobierno Municipal de Latacunga.

7. Establecer un proyecto formal con autoridad y recursos apropiados, incluyendo un presupuesto para la instrumentación del proyecto.

8. Proponer al representante administrativo en uno de los programas de capacitación de asesores, de preferencia ofrecido por una organización con experiencia en el campo automotriz.
9. Asegurarse de que su metrología y sistema de calibración se apegue a la norma ISO 10012 y a otras normas apropiadas.
10. Completar y actualizar los manuales de aseguramiento de la calidad, gerencia ambiental y SST y los documentos de apoyo asociados que se manejan, prestando particular atención a sus procedimientos de control de documentos.

NOTA: Los documentos y los procedimientos propuestos para controlar estos documentos se explican en su totalidad en todo el **CAPÍTULO III**

11. Definir e instrumentar los nuevos procedimientos que puedan requerirse después de una auditoría interna por parte de su asesor.
12. NOTA: Un ejemplo de nuevo procedimiento definido se explica en el **capítulo III en la sección 3.5.5**
13. Dejar que el sistema de calidad recién instalado opere durante un período antes de pensar en realizar la evaluación (**Ver Anexo F**).
14. Realizar una propuesta de calidad (**Ver Capítulo VI**) post estudios y análisis realizados en la entidad
15. Si el interés las altas autoridades de hacer de la Unidad Vial de la Dirección de OO.PP una entidad con registro de calidad, deberá seguir los pasos explicados en la sección **5.1.6 de este capítulo** en los numerales del 13 al 22.

CAPÍTULO VI

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS DE
MANTENIMIENTO MEDIANTE NORMAS DE
GESTIÓN DE CALIDAD, MEDIOAMBIENTE,
SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE
OCUPACIONAL**

Concluidos los estudios, análisis de falencias, recogimiento de información, registro y evaluación del personal, se procede a implantar una propuesta mediante las normas de gestión de calidad ISO 9001:2008, protección del medioambiente haciendo uso del sistema de gestión ambiental de la norma ISO 14001:2004 y la Norma Técnica Colombiana NTC – OHSAS 18001:2007 del Sistema de Gestión en Seguridad y salud ocupacional.

El presente proyecto sugiere la inversión del Gobierno Provincial de Pastaza en los siguientes aspectos para que puedan solucionar las falencias encontradas salvo en excepciones en las que no se puedan aplicar las normas explícitas:

6.1. PROPUESTA APEGADA A LA NORMA INTERNACIONAL ISO 9001:2008.

6.1.1. REQUISITOS GENERALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD

Es necesario para la aprobación de la norma dar un enfoque especial a los siguientes procesos explicados, propuestos y detallados en el capítulo anterior.

1. Registro diario de cifras del automotor,
2. Manejo de materiales entre el taller y la bodega,
3. Gestión de repuestos y suministros de bodega para el taller,
4. Identificación de las tareas de mantenimiento más frecuentes,
5. Determinar las tareas más frecuentes de mantenimiento haciendo uso de diagramas de procesos.
6. Reposición o reabastecimiento de repuestos y suministros de bodega,
7. Manejo de quejas o descontentos respecto al mantenimiento,
8. Registro individual de Kárdex de cada automotor,
9. Registro individual de post mantenimiento de cada automotor,
10. Manejo de órdenes de trabajo,
11. Definir futuros cursos, seminarios o charlas técnicas de capacitación del personal y
12. Modernización y/o actualización del organigrama estructural

6.1.1.1. Generalidades

- La organización deberá Cumplir los requisitos del cliente, los legales y los reglamentarios aplicables al producto.
- Para referencias con fecha sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición del documento de referencia.

NOTA 1: Se incluyen los procesos para las actividades de la dirección, la medición, el análisis y la mejora.

NOTA 2. Un “proceso contratado externamente” es un proceso que la organización necesita para su sistema de gestión de la calidad y que la organización decide que sea desempeñado por una parte externa.

NOTA 3: Asegurar el control sobre los procesos contratados externamente no exime a la organización de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos del cliente, legales y reglamentarios.

6.1.1.2. Determinación de los procesos

- Determinar los procesos necesarios para el sistema

NOTA 1: Se incluyen los procesos para las actividades de la dirección, la medición, el análisis y la mejora.

NOTA 2: Un “proceso contratado externamente” es un proceso que la organización necesita para su sistema de gestión de la calidad y que la organización decide que sea desempeñado por una parte externa.

NOTA 3: Asegurar el control sobre los procesos contratados externamente no exime a la organización de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos del cliente, legales y reglamentarios.

6.1.1.3. Manejo de la información.

6.1.1.3.1.- Documentos

- El jefe de taller y los de mecánica deberán llevar la información diaria de los documentos, incluidos los registros que la organización determina que son necesarios para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de procesos incluyendo en cada tarea de mantenimiento realizada diagramas de procesos (**ver capítulo III secciones 3.5.5 y 3.5.6**).

NOTA 1: Un solo documento puede incluir los requisitos para uno o más procedimientos. Un requisito relativo a un procedimiento documentado puede cubrirse con más de un documento.

- Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de la versión vigente de los documentos
- Asegurarse de que los documentos de origen externo, que la organización determina que son necesarios para la planificación y la operación del sistema de gestión de la calidad, se identifique y que se controle su distribución.

6.1.1.3.2 Manejo de informes gerenciales.

Como ya se mostró con anterioridad (**ver capítulo II sección 2.1**) el informe gerencial mediante encuestas al personal es una buena estrategia para conocer aciertos y deficiencias del proceso en marcha.

6.1.1.4. Dirección

6.1.1.4.1 Representante de la Dirección

La máxima autoridad del Gobierno Provincial de Pastaza debe designar un miembro de la dirección de la organización quien, independientemente de otras responsabilidades, debe tener la responsabilidad y autoridad.

6.1.1.5. Personal y la competencia necesaria para el desempeño

6.1.1.5.1. Generalidades

El personal que realice trabajos (**ver Capítulo II, tabla II.1**) que afecten a la conformidad con los requisitos del producto debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas.

NOTA: La conformidad con los requisitos del producto puede verse afectada directa o indirectamente por el personal que desempeña cualquier tarea dentro del sistema de gestión de la calidad.

6.1.1.5.2. Competencia, formación y toma de conciencia

Cuando sea aplicable, proporcionar formación o tomar otras acciones (para satisfacer dichas necesidades) para lograr la competencia necesaria.

6.1.1.6. Infraestructura

La infraestructura detallada y remodelada que se propone se la puede apreciar el **ANEXO G**

6.1.1.6.1. Ambiente de trabajo

Adecuar correctamente aquellas condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo, incluyendo factores físicos, ambientales y de otro tipo, tales como el ruido, la temperatura, la humedad, la iluminación o las condiciones climáticas y hace referencia a la ergonomía en su totalidad. (**VER CAPITULO IV**).

6.1.1.6.2 Equipos necesarios para el mantenimiento

El Gobierno Provincial deberá invertir en la provisión de herramientas de calidad y equipos como:

- Multímetros (según sean necesarios)
- 1 Scanner
- 1 osciloscopio
- 1 banco de limpieza de inyectores
- Elevadores (según sea necesario)
- 1 cargador de baterías
- 1 Limpiador, comprobador de bujías
- 1 analizador de gases
- Lavador de piezas (según sea necesario)
- Compresores (según sean necesarios)
- Equipo para mecánica a diesel (según sea necesario)

6.1.1.7. Determinación de requisitos relacionados con el producto

Definir las actividades posteriores a la entrega que pueden incluir, por ejemplo, acciones cubiertas por la garantía, obligaciones contractuales como servicios de mantenimiento, y servicios suplementarios como el reciclaje o la disposición final.

5.1.1.7.1. Planificación del diseño y desarrollo

La planificación y programación del mantenimiento de los automotores constará de:

- Distribución de planta: remodelación de las instalaciones físicas del taller.
- Seguridad y salud ocupacional (Ver capítulo III en su totalidad)
- Gestión ambiental: Implementación de sistemas de protección del medioambiente y concientización del personal. (ver capítulo IV sección 4.13.1. Auditorías medioambientales)
- Organigrama estructural: Reestructuración administrativa con personal calificado.
- Manejo de materiales: Estudios de tiempos y movimientos en operaciones básicas de mantenimiento.
- Programa de mantenimiento: individualización y sistematización de los registros del parque automotor, emisión de órdenes de trabajo y estudios de tiempos y movimientos de las tareas más frecuentes de mantenimiento.

6.1.1.7.2. Identificación y trazabilidad

El jefe de mantenimiento en conjunto con el jefe de mecánicos deben identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición a través de toda la realización del producto.

6.1.1.8. Política de la Calidad

El Gobierno Provincial de Pastaza necesitará adoptar ciertas políticas de mantenimiento mediante el manejo de un manual de calidad que podría realizarse en base a este proyecto.

6.1.1.9. Planificación

6.1.1.9.1 Competencia de la Calidad

Adoptar los siguientes objetivos que son los que pretenden un mejoramiento continuo:

- Gestionar e instrumentar normas de calidad, gestión ambiental y gestión en seguridad y salud ocupacional dentro de la organización y programación del mantenimiento.
- Elaborar un plan de mantenimiento entendible y aplicable de tal manera que el mantenimiento programado sea adecuado.
- Capacitar constantemente al personal que labora en la institución para no despegarse de la norma ISO 9000.
- Emplear herramientas tanto administrativas e informáticas como el software elaborado en este proyecto para evaluar correctamente cada automotor.
- Optimizar recursos mediante la disminución de los tiempos de trabajos durante la ejecución de las distintas obras públicas.
- Modernizar tecnológicamente las instalaciones, infraestructura, equipos del taller de reparación para dar una perspectiva de calidad al cliente.
- Agilitar y/o facilitar las labores administrativas de las dependencias dotadas de vehículos.

6.1.1.9.2. Planificación del sistema de gestión de la calidad

Es necesario dotar a la entidad de un plan de gestión de calidad el mismo que es expuesto en su totalidad en **capítulo III** de este proyecto.

6.1.1.10. Responsabilidad, autoridad y comunicación

6.1.1.10.1. Responsabilidad y autoridad

Es menester del personal ver las responsabilidades acerca de sus cargos ejercidos dentro de la entidad. Esto se detalla en la *tabla de requerimientos para cargos y puestos de trabajo (ver capítulo II, tabla II.1)*

6.1.1.10.2. Comunicación interna

Se la implementará mediante el organigrama estructural propuesto.

6.1.1.10.3. Revisión por la dirección

La condición de los talleres así como también el estado del parque automotor se realiza por las autoridades pertinentes, es decir el gerente de operaciones, el jefe de mantenimiento y la prefectura.

6.1.1.11. Gestión de los recursos

6.1.1.11.1. Provisión de recursos.

Mediante el uso de órdenes de repuestos y/o suministros requeridos de bodega planteados en el capítulo III se abastecerá oportunamente de los mismos en conjunto por el jefe de mantenimiento y el de Repuestos.

6.1.1.12. Procesos relacionados con el cliente

6.1.1.12.1. Comunicación con el cliente

El motor principal que mueve el proceso de instrumentación de la ISO 9001:2008 es la satisfacción al cliente; para el efecto se debe plantar técnicas de comunicación con ellos; tales como el manejo de quejas y generación de órdenes de trabajo detallados en el **Capítulo II sección 3.5.6.**

NOTA: En esta investigación el cliente son todos y cada uno de los conductores de vehículos y maquinaria y equipo caminero.

6.1.1.13. Compras

Para el efecto cabe recalcar que la compra de los productos (repuestos y/o suministros) es estrictamente obligación del jefe de repuestos en conjunto con el agente de adquisiciones (*ver organigrama estructural propuesto en capítulo II*).

6.1.1.13.1. Proceso de compras

Para realizar la compra de un determinado producto se debe seguir el siguiente proceso:

1. Determinación y evaluación de la causa de compra por parte del mecánico y el jefe de mantenimiento
2. Llenar ficha de descripción de repuestos y/o suministros requeridos de bodega
(Ver capítulo III tabla III.14)
3. El agente de adquisiciones deberá contactar al proveedor previa la llenada de la solicitud de compra de repuestos y/o suministros

6.1.1.13.2. Información de las compras

El agente de adquisiciones deberá indicar la cantidad, el artículo, el motivo, el código y deberá adjuntar todos los documentos inherentes a las adquisiciones realizadas. Caso contrario no gozarán de respaldo ni validez alguna **(Ver capítulo III tabla III.15)**

6.1.1.13.3. Verificación de los productos comprados

La verificación de los productos comprados es responsabilidad del jefe de mantenimiento, del de repuestos y del de seguridad (cuando se adquieran equipos de protección personal o señalización). Esta verificación determinará si el producto no está deteriorado, roto o en mal estado para poder emplearlo en el automotor.

6.1.1.14. Producción y prestación del servicio

6.1.1.14.1. Control de la producción y de la prestación del servicio

El presente proyecto de prestación de servicio de mantenimiento y reparación es exclusivo para el parque automotor de la Unidad Vial de La Dirección de Obras Públicas del Gobierno Provincial de Pastaza por lo que el software consta de una clave de seguridad de acceso para que no pueda ser empleada por personas particulares, naturales o jurídicas ni entidades públicas ajenas a los talleres de la entidad provincial.

6.1.1.15. Propiedad del cliente

La propiedad del cliente puede incluir la propiedad intelectual y los datos personales; por lo que el jefe de mantenimiento deberá acotarlas en la orden de trabajo (***Ver capítulo III sección 3.5.6***)

6.1.1.16. Satisfacción del cliente

El seguimiento de la percepción del cliente deberá incluir la obtención de elementos de entrada de fuentes como las encuestas de satisfacción del cliente, los datos del cliente sobre la calidad del producto entregado, las encuestas de opinión del usuario, las felicitaciones, entre otros.

6.1.1.17. Medición, análisis y mejora

6.1.1.17.1. Generalidades

La planificación del mantenimiento del parque automotor contempla las actividades, parámetros, estudios de tiempos y movimientos explicados en su totalidad en el ***capítulo III***

6.1.1.17.2. Seguimiento y medición

Calibrarse o verificarse, o ambos, a intervalos especificados o antes de su utilización. Calibrar es equiparar la medida de una herramienta de medición con

un patrón oficial. Verificar es probar (una o varias veces) que la medida que se obtiene es fiable.

6.1.1.18. Auditoría interna

6.1.1.18.1. Generalidades

La dirección responsable del área que esté siendo auditada (sea el área de taller de vehículos o el de maquinaria y equipo caminero) debe asegurarse de que se realizan las correcciones y se toman las acciones correctivas necesarias sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas.

6.1.1.18.2. Control de producto no conforme

Se deberá valorar la utilidad, calidad y servicio intrínseco del programa para solucionar las falencias encontradas, siendo esto responsabilidad del gerente de operaciones en conjunto con el de mantenimiento quienes deberán registrar estos datos.

6.1.1.19. Mejora

6.1.1.19.1. Mejora continua

Las altas autoridades de los talleres de la Unidad Vial de la Dirección de obras Públicas deben mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad en la entidad, mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos y las acciones correctivas y preventivas.

6.1.1.19.2. Acción Correctiva

En reuniones del prefecto con el Gerente de operaciones, el jefe de mantenimiento y el de seguridad, la entidad debe tomar acciones para eliminar la causa de no conformidades con objeto de prevenir que vuelva a ocurrir. Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes),
- b) determinar las causas de las no conformidades,
- c) evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir,
- d) determinar e implementar las acciones necesarias,
- e) registrar los resultados de las acciones tomadas (**ver sección 6.1.1.18.2 de este capítulo**), y
- f) revisar la eficacia de las acciones correctivas tomadas.

6.1.1.19.3 Acción preventiva

En reuniones del prefecto con el Gerente de operaciones, el jefe de mantenimiento y el de seguridad, la entidad debe tomar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) determinar las no conformidades potenciales y sus causas,
- b) evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades,
- c) determinar e implementar las acciones necesarias,
- d) registrar los resultados de las acciones tomadas (**ver sección 6.1.1.18.2 de este capítulo**), y
- e) revisar la eficacia de las acciones preventivas tomadas.

6.3. PROPUESTA APEGADA A LA NORMA INTERNACIONAL ISO 14001:2004.

6.3.1. REQUISITO DEL SISTEMA DE GESTIÓN

El Gobierno Provincial de Pastaza en conjunto con la Unidad Vial de la Dirección de Obras Públicas debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión ambiental de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional, y determinar cómo cumplirá estos requisitos.

La entidad debe definir y documentar el alcance de su sistema de gestión ambiental y de no tenerlo debe plantear uno.

6.3.1.1. Política Ambiental

El prefecto en conjunto con el jefe de seguridad industrial, el de mantenimiento y el Gerente de Operaciones deben definir la política ambiental de la entidad.

6.3.1.2. Planificación

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para manejar los siguientes aspectos:

- Gestión del medio ambiente
- Clasificación de desechos
- Mantenimiento en el exterior
- Compromiso del personal

6.3.1.2.1. Aspectos Ambientales

Cuando se realice el mantenimiento fuera del taller, el personal encargado de estas tareas deberá.

- Cubrir la superficie de 2 m² (**ver CAPÍTULO IV apartado 4.1.2**) alrededor del automotor con cobertores plásticos.
- En el caso de derramar combustible y/u otros componentes nocivos para el suelo proveer al mismo de líquidos biodegradables.

Debido a qué:

- Se acaba con las propiedades ambientales del suelo dando paso a la corrosión del mismo
- La existencia de una flora y fauna exquisita se vea afectada por estos derrames.

6.3.1.2.2. Objetivos, metas y programas

El Gobierno Provincial de Pastaza, específicamente la Unidad Vial deberá aplicar las tres normas expuestas en el proyecto dentro de la planeación y programación del mantenimiento.

6.3.1.3. Implementación y Operación

Este parámetro de gestión ambiental dependerá únicamente de la importancia, relevancia y predisposición con que las autoridades focalicen este campo.

6.3.1.3.1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

La protección del medio ambiente deberá ser prioridad dentro de la política de gestión ambiental de la entidad, involucrando a la autoridad de mayor jerarquía

(Prefecto) hasta el personal y de manera especial a los del taller de mantenimiento.

6.3.1.3.2. Competencia, formación y toma de conciencia

- La Entidad debe asegurarse de que cualquier persona que realice tareas para ella o en su nombre, que potencialmente pueda causar uno o varios impactos ambientales significativos identificados dentro de su política, sea competente tomando como base una educación, formación o experiencia adecuadas y manteniendo registros asociados.
- Es obligación conjunta del jefe de taller, el de mecánicos y el de seguridad industrial identificar las necesidades de formación relacionadas con sus aspectos ambientales y su sistema de gestión ambiental.

6.3.1.3.3. Comunicación

En relación con sus aspectos ambientales y EL sistema de gestión ambiental, la comunicación entre el personal relacionado directa e indirectamente con los talleres se la realizará según el organigrama estructural propuesto en el **cap.III**

6.3.1.3.4. Documentación

El jefe de seguridad industrial en conjunto con el de taller y el de personal de mecánica deberán llevar la información diaria de los documentos, incluidos los registros que la organización determina que son necesarios para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de procesos de las tareas de mantenimiento que afecten directa o indirectamente al medio ambiente.

NOTA: Un solo documento puede incluir los requisitos para uno o más procedimientos. Un requisito relativo a un procedimiento documentado puede cubrirse con más de un documento.

6.3.1.3.5. Control de documentos

Es misión del jefe de seguridad industrial en conjunto con la Prefectura en reuniones establecidas controlar los documentos requeridos para el sistema de gestión ambiental y por esta norma internacional. Los registros son un tipo especial de documento y se deben controlar de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado **(6.2.1.4.3)**

6.3.1.3.6. Preparación y respuesta ante emergencias

- La entidad debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para identificar situaciones potenciales de emergencia y accidentes potenciales que pueden tener impactos en el medio ambiente y como responder a ellos y comunicarlo a las autoridades.
- La entidad debe responder ante situaciones de emergencia y accidentes reales y prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos.
- La organización debe revisar periódicamente, y modificar cuando sea necesario sus procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias.

6.3.1.4. Verificación

6.3.1.4.1. Seguimiento y medición

La Institución debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para hacer el seguimiento y medir de forma regular las características fundamentales de sus operaciones que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente.

Básicamente se identificará de acuerdo a la limpieza y organización del personal en las mismas instalaciones.

6.3.1.4.2. No conformidad, acción preventiva y correctiva

Se tratará en reuniones establecidas entre el jefe de taller, de seguridad industrial y el Prefecto, donde se enfoquen las no conformidades reales y potenciales y tomar acciones correctivas y acciones preventivas.

6.3.1.4.3. Control de registros

La Entidad debe establecer y mantener los registros que sean necesarios, para demostrar la conformidad con los requisitos de su sistema de gestión ambiental y de esta Norma Internacional, y para demostrar los resultados logrados y se expondrán en reuniones con el Prefecto.

NOTA: Los registros deben ser y permanecer legibles, identificables y trazables.

6.3.1.4.4. Revisión por la dirección

La alta dirección debe revisar el sistema de gestión ambiental de la organización, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas.

6.4. PROPUESTA APEGADA A LA NORMA INTERNACIONAL OHSAS 18001:2007.

6.4.1. REQUISITO DEL SISTEMA DE GESTIÓN

Los talleres de la Unidad Vial de la Dirección de Obras Públicas debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de la SST de acuerdo con los requisitos OHSAS, y determinar cómo cumplirá estos requisitos.

6.4.1.1. Política de SST

Es responsabilidad del jefe de seguridad industrial y de las altas autoridades definir, plantear y autorizar la política de SST de la organización y asegurarse la factibilidad de implementarla dentro de los talleres de la Unidad Vial.

6.4.1.2. Planificación

6.4.1.2.1. Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles

El jefe de taller y el de seguridad industrial deberán describir los peligros, riesgos y controles presentes en cada una de las tareas de mantenimiento y el personal y equipo de seguridad requerido para cada una de ellas (**ver CAPÍTULO III, sección 3.5.5**) y deberán llevar un control de accidentes con la descripción de este, la causa y la fecha.

6.4.1.3. Implementación y operación

6.4.1.3.1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

La protección del personal así como también su salud, higiene e integridad ser prioridad dentro de la política de SST, involucrando a la autoridad de mayor jerarquía (Prefecto) hasta el personal y de manera especial a los del taller de mantenimiento.

6.4.1.3.2. Competencia, formación y toma de conciencia

- La Unidad Vial de la Dirección de OO.PP debe asegurarse de que cualquier persona que realice tareas para ella, que potencialmente pueda causar uno o varios impactos de la SST significativos identificados dentro de su política, sea competente tomando como base una educación, formación o experiencia adecuadas y manteniendo registros asociados.

- Es obligación del jefe de seguridad industrial en coordinación con el Prefecto identificar las necesidades de formación relacionadas con y su sistema de SST., para que las personas que trabajan en el taller concienticen acerca de los riesgos existentes.

6.4.1.3.3. Comunicación, participación y consulta

La comunicación entre las autoridades y el personal de mantenimiento así como la participación, involucramiento y consulta del los trabajadores se lo hará implementando procedimientos y técnicas para ello, considerando siempre el organigrama estructural propuesto

6.4.1.3.4. Preparación y respuesta ante emergencias

Dentro de las capacitaciones que se brinden al personal de mecánica y conductores deberán constar charlas de primeros auxilios acerca de los posibles casos de emergencias intempestivas como quemaduras, golpes, fracturas, intoxicaciones, etc. **(Ver CAPÍTULO IV apartado 4.8)**

6.4.1.4. Verificación

6.4.1.4.1. Medición y seguimiento del desempeño

Este control se verificará observando que el personal de mecánica y las personas involucradas directamente con las tareas de mantenimiento tengan siempre su respectivo equipo de protección personal y actualizando diariamente el registro de accidentes **(ver aspecto 6.3.1.2.1)**

6.4.1.4.2. No conformidad, acción preventiva y acción correctiva

La no conformidad de la gestión de SST, se tratará en reuniones entre el jefe de taller, el de mecánicos, el de seguridad industrial y el de repuestos para luego, en consenso con el Prefecto, tomar acciones preventivas y correctivas para el efecto.

6.4.1.4.3. Revisión por la dirección

La alta dirección de la prefectura debe revisar el sistema de gestión SST de los talleres de la entidad a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas.

6.5. ENSAYOS Y PRUEBAS DE RUTINAS

Los ensayos y pruebas de rutina se muestran en el **ANEXO F**

6.6. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

6.5.1. INHERENTES A LA APICACIÓN DE LA ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 Y OHSAS 18001:2007

6.5.1.1. Ventajas

6.5.1.1.1. Ventajas Externas

“Aumento de la calidad.

Mayor competitividad con las mejores gestiones de calidad de los talleres de Gobiernos Provinciales y Municipales del país.

Ejemplo y claro candidato para convertirse en un sistema de calidad externo para otras entidades.

Mayor protección del medio ambiente

6.5.1.1.2. Ventajas Internas

1. Mayor satisfacción del cliente
2. Mejor opinión con el cliente
3. Aumento de la productividad y eficiencia dentro de las operaciones del taller.
4. Reducción de gastos
5. Mejora del nivel de comunicación y de satisfacción de los trabajadores.
6. Mejor y mayor competitividad entre el personal netamente ligado al taller.

7. Mejora de las capacidades de la dirección.
8. Ahorro del tiempo de las operaciones.
9. facilidad y trazabilidad en el manejo sistemático y periódico de registros de mantenimiento de los automotores.
10. Confianza reforzada entre los actuales y potenciales clientes en la capacidad que tiene la entidad para suministrar en forma consistente los servicios acordados
11. Produce un mejoramiento en la motivación y el trabajo en equipo del personal ya que ella es la resultante del esfuerzo colectivo de la entidad.
12. Reducción de riesgos laborales y mayor protección contra los mismos.
13. Mayor atención a la seguridad e higiene para los trabajadores y por lo tanto, mejor motivación para ellos.

6.5.1.1. Desventajas

1. Se requiere de gran esfuerzo y tiempo para lograr el objetivo.
2. El sistema origina cierta burocracia.
3. Se necesitan suficientes recursos.
4. Es costoso.
5. Los sistemas ISO 14000 y OHSAS 18000 aun no son necesariamente obligatorios; por la tanto, la mayoría de empresas prefieren omitirlos. ⁴⁹

⁴⁹ Ventajas y desventajas de la certificación (2008). Obtenida el 10 de Enero del 2009, de www.wikipedia.com

CONCLUSIONES

Una vez finalizado el proyecto hemos desembocado en las siguientes conclusiones, las mismas que ponemos en consideración de las autoridades pertinentes.

- Se cumplió con la planificación y programación del mantenimiento del Parque Automotor de la Unidad Vial de la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Provincial de Pastaza, mediante el uso de normas ISO 9000, ISO 14000 y OHSAS 18000, permitiendo disminuir costos de operación y aumentando los niveles de productividad de las tareas de mantenimiento.
- Se levantó la información existente en los talleres de la Unidad Vial de la Dirección de OO.PP del Gobierno Provincial mediante las técnicas de manejo de información.
- Se determinó los parámetros técnicos para elaborar un plan de mantenimiento programado de los automotores.
- Empleamos herramientas de tipo administrativo e informático para planear y programar el mantenimiento.
- Se logró disminuir los tiempos de operación en la ejecución de obras públicas.
- Se aplicó normas de calidad ISO 9000 y 14000 y de SST OHSAS 18000 en la planeación y programación del mantenimiento.
- Se logró agilizar las labores administrativas de las dependencias dotadas de vehículos.
- Se implantó nuevas filosofías y criterios por parte del recurso humano de esta entidad.

RECOMENDACIONES

Por otra parte se han creado tres políticas de recomendaciones que las hemos clasificado en políticas generales, políticas particulares y políticas ambientales.

1. POLÍTICAS GENERALES

- Analizar detenida y detalladamente la propuesta expuesta en su totalidad en la parte de la Propuesta de implementación expuesta en este proyecto, para una posible ejecución de estas con respecto a las normas estudiadas.
- Analizar detenidamente el informe gerencial expuesto en el capítulo II, así como también las conclusiones y recomendaciones que se emitió acerca del mismo.
- Prestar especial y periódica atención a los procesos que sean convenientes y necesarios para cumplir los requisitos de las normas.
- En caso de basarse en un proceso externo, es necesario que se verifique si este cumple con los requisitos.
- Ahora la dirección debe plantearse como un proceso: datos de entrada, revisión, emisión de directivas y decisiones.
- Replantear un nuevo organigrama estructural (**ver capítulo II sección 2.3**) donde sea el gerente de operaciones la máxima autoridad de la entidad y quien tenga relación laboral directa con el Prefecto.
- Proveer a la entidad de recurso humano que cumpla con los requisitos expuestos en la **tabla II.1 del capítulo II** para que ejerzan los cargos inherentes al nuevo organigrama estructural propuesto.

2. POLÍTICAS PARTICULARES

- Remodelar el parque automotor de la entidad al menos cada 5 años para vehículos y 10 años para maquinaria equipo caminero.
- Planificar para el recurso humano la competencia, formación y toma de conciencia mediante cursos, seminarios, charlas técnicas, etc.
- Manejar el seguimiento y medición de cada una de las tareas de mantenimiento que se efectúen en los talleres estudiados mediante la utilización de los diagramas e procesos, responsabilidad propia del jefe de mantenimiento, del de repuestos y el de seguridad.
- Es menester de cada mecánico verificar e informar al jefe de mantenimiento acerca de las pertenencias de los clientes encontrados en los automotores para que este último las apunte en la hoja de orden de trabajo garantizando así su propiedad intelectual y datos personales.
- Motivar al personal de mecánica, conductores y operadores mediante el manejo de encuestas de satisfacción y opinión, manejo de hoja de quejas, memos de felicitaciones, etc.
- Es menester del jefe de Seguridad y Salud en el taller el controlar y verificar que el personal de mecánica que está ligado directamente con las tareas de mantenimiento utilice todas las medidas de seguridad expuestas así como también la vestimenta de trabajo adecuada.

3. POLÍTICAS AMBIENTALES

- Analizar detenida y detalladamente la propuesta expuesta en **capítulo VI en la sección 6.2** en su totalidad acerca de la norma ISO 14001:2004.
- Crear y mantener áreas verdes dentro de las instalaciones de la entidad ya que de esta manera se estaría compensando la cantidad de CO₂ que se genera.

- Realizar estudios de impacto ambiental cuando la situación así lo amerite mediante la contratación de Ingenieros ambientales o profesionales entendidos y previamente capacitadas para ello.
- En el momento de remodelar el parque automotor, considerar la adquisición de productos con dimensiones adecuadas a las necesidades de la entidad.
- Los costos de un coche más ecológico y eficiente serán menores.
- Planificar los viajes ya que esto permitirá llegar al destino de manera más rápida, fácil y segura, ahorrando emisiones contaminantes innecesarias.
- Evitar la circulación excesiva de vehículos dentro de las instalaciones del taller. Para desplazamientos cortos, realizar el trayecto a pie.
- Comprobar frecuentemente la presión de los neumáticos.
- Reducir las cargas inútiles ya que el peso adicional, la resistencia al aire incrementa el consumo de combustible.
- Al disponer de vehículos modernos no es necesario calentar el vehículo antes de empezar a conducirlo, excepto en condiciones de frío extremo.
- Utilizar el A/C solamente cuando sea necesario. Además evite ajustarlo a una temperatura muy baja, ya que el A/C utiliza una gran cantidad de energía del coche.
- Acelerar suavemente y mantener una velocidad constante ya que de esta manera se economiza combustible.
- Usar el frenado del motor puesto que el uso de la capacidad natural de frenado del motor ahorra combustible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIBROS, REVISTAS Y TUTORIALES

- KNEZEVIC Jezdimir (2006), MANTENIMIENTO
- NIEBEL Benjamín(1996), INGENIERÍA INDUSTRIAL: Métodos, tiempos y movimientos
- BERNARDO Lucas(2004), SEGURIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS
- ROTHERY Brian; ISO 14000 – ISO 9000
- VOEHL Frank ; ISO 9000: GUÍA DE INSTRUMENTACIÓN
- TECNOLOGÍA INDUSTRIAL(2000), Control Lógico Programable
- TOYOTA; ÁRBOL DE TRANSMISIÓN, DIFERENCIAL, ÁRBOL DE PROPULSIÓN Y EJES
- OHSAS 18001:2007, SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, OHSAS Project Group
- REVISTA RUEDAS Y TUERCAS, Guía de Mantenimiento, Nº 1
- APUNTES: MANTENIMIENTO Y LUBRICACIÓN; Ing. Esteban López
- APUNTES: MAQUINARIA Y EQUIPO PESADO; Ing. Esteban López
- BOLAÑOS Darío (2006), PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS DEL ILUSTRE MUNICIPIO DE LATACUNGA, MEDIANTE EL USO DE NORMAS ISO 9000

INFORMÁTICOS

- AUTODATA 2.1.8
- ADOVE FLASH CS4

INTERNET

- www.aljaramillo.es.tripod.com
- www.aloj.us.es
- www.mecanicavirtual.org
- www.yahoo.com
- www.dipsa.com
- www.iso9000.com
- www.iso-14000.com
- www.es.wikipedia.org
- www.dqs.com.mx
- www.sica.com

ANEXOS

ANEXO A

“FORMATO DE LAS ENCUESTAS Y ENTREVISTAS”

**ENCUESTA 1: A CONDUCTORES Y OPERADORES DE VEHÍCULOS,
MAQUINARIA Y EQUIPO CAMINERO.**

1. ¿QUÉ INSTRUCCIÓN ACADÉMICA TIENE UD?

PRIMARIA

SECUNDARIA

SUPERIOR

2. ¿TIENE SUFICIENTE CONOCIMIENTO SOBRE EL TIPO DE AUTOMOTOR
QUE CONDUCE U OPERA?

SI

NO

4. ¿ESTÁ UD. SATISFECHO CON EL AUTOMOTOR QUE CONDUCE U
OPERA?

SI

NO

4. ¿HA RECIBIDO ALGUN TIPO DE CAPACITACIÓN POR PARTE DEL
GOBIERNO PROVINCIAL?

SI

NO

5. EL TIEMPO EMPLEADO EN LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO ¿ES
ADECUADO?

ADECUADO

NO ADECUADO

6. SON SUFICIENTES LOS REPUESTOS Y SUMINISTROS QUE UD. RECIBE
PARA SU TAREA DE MANTENIMIENTO

SI

NO

7. LA CALIDAD DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO ES:

BUENO

MALO

ENCUESTA 2: A LOS MECÁNICOS SOBRE EL TALLER DEL PARQUE AUTOMOTOR.

1. ¿QUÉ INSTRUCCIÓN ACADÉMICA TIENE UD?

PRIMARIA

SECUNDARIA

SUPERIOR

2. ¿HA RECIBIDO ALGÚN TIPO DE CAPACITACIÓN POR PARTE DEL GOBIERNO PROVINCIAL?

SI

NO

3. ¿CUENTA UD. CON UN STOCK COMPLETO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA SU TAREA DE MANTENIMIENTO?

SI TIENE

NO TIENE

4. ¿TIENE UD. LOS SUMINISTROS Y REPUESTOS SUFICIENTES PARA SU TAREA DE MANTENIMIENTO?

SI TIENE

NO TIENE

5. ¿QUÉ OBSTÁCULOS ADMINISTRATIVOS SE LE PRESENTAN A UD. PARA REALIZAR SU TAREA DE MANTENIMIENTO?

FALLAS EN STOCK

FALTA PREVISIÓN

RÁMITE BUROCRÁTICO

6. ¿CONSIDERA UD. NECESARIA LA PRESENCIA DE UN BODEGUERO DE PLANTA?

SI ES NECESARIO

NO ES NECESARIO

ENTREVISTA 1: AL JEFE DE TALLER DE MANTENIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR.

1. ¿QUÉ INSTRUCCIÓN ACADÉMICA TIENE UD?

SECUNDARIA

SUPERIOR

2. ¿LLEVA UD. UN REGISTRO INDIVIDUAL Y SISTEMÁTICO DE CADA AUTOMOTOR?

SI

NO

3. ¿TIENE UD. LA NECESIDAD DE UN ASISTENTE?

SI NO

4. ¿SE SIENTE UD. CONFORME CON LAS INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA DEL TALLER?

SI

NO

5. ¿SON SUFICIENTES LOS SUMINISTROS Y REPUESTOS PARA ABASTECER LA DEMANDA DEL PARQUE AUTOMOTOR?

SI SON SUFICIENTES

NO SON SUFICIENTES

6. ¿SON SUFICIENTES LAS HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA REALIZAR LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO?

SI SON SUFICIENTES

NO SON SUFICIENTES

7. LA DISTRIBUCIÓN DEL TALLER ¿ES FUNCIONAL Y ADECUADA PARA SU COMETIDO?

SI ES

NO ES

8. ¿ES NECESARIA LA PRESENCIA DE UN BODEGUERO DE PLANTA?

SI

NO

9. LA FRECUENCIA O CARGA DE TRABAJO DEL JEFE DE TALLER EN EL TALLER ES:

SIEMPRE

A VECES

NUNCA

ENTREVISTA 2: AL SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO DE LA ENTIDAD.

1. ¿QUÉ INSTRUCCIÓN TIENE UD.?

SECUNDARIA

SUPERIOR

2. ¿HA DETERMINADO UD. LOS RIESGOS MÁS COMUNES PRESENTES EN LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO?

SI

NO

3. ¿TIENE LA ENTIDAD UN PLAN DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS?

SI TIENE

NO TIENE

4. ¿LLEVA UD. UN REGISTRO DE ACCIDENTES Y/O INCIDENTES INHERENTES AL TALLER?

SI LLEVA

NO LLEVA

5. ¿CONTROLA Y VERIFICA UD. LA SST. EN CADA TAREA DE MANTENIMIENTO?

SIEMPRE

OCACIONALMENTE

NUNCA

6. ¿SON SUFICIENTES LOS SUMINISTROS DE SEGURIDAD PARA SATISFACER LA DEMANDA DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO?

SI SON SUFICIENTES

NO SON SUFICIENTES

7. LA CARGA DE TRABAJO DEL JEFE SESEGURIDAD ES:

SIEMPRE

A VECES

NUNCA

8. LAS INSTALACIONES DEL TALLER ¿PRESTAN UNA ERGONOMÍA ADECUADA PARA SU COMETIDO?

SI

NO

9. LAS INSTALACIONES DEL TALLER ¿TIENEN LA SUFICIENTE SEÑALIZACIÓN Y ESPACIOS CONFINADOS PARA CADA TAREA DE MANTENIMIENTO?

SI TIENE

NO TIENE

ENCUESTA 3. ENCUESTA SOBRE DATOS INFORMATIVOS MAQUINARIA – HOMBRE

El objetivo de la encuesta es recoger información acerca de la relación maquinaria -hombre existente en la Unidad Vial de la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Provincial de Pastaza; para realizar la tesis: “PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR DE LA UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA MEDIANTE EL USO DE NORMAS ISO 9000 Y 14000 “

I. INDICACIÓN LABORAL Y PERSONAL

ENTIDAD: *DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA*

NOMBRES:

APELLIDOS:

Cédula de ciudadanía:.....

ESTADO CIVIL:..... TELÉFONO:.....

<p>1. Cargo que desempeña dentro de la entidad.</p> <p>Jefe mecánico/Administrativo <input type="radio"/></p> <p>Operario mecánico/técnico <input type="radio"/></p> <p>Conductor /Operador <input type="radio"/></p>	<p>3. Sexo</p> <p>Masculino <input type="radio"/></p> <p>Femenino <input type="radio"/></p>
<p>2. Antigüedad en la entidad</p> <p>De 1 a 6 años <input type="radio"/></p> <p>De 7 a 11 años <input type="radio"/></p> <p>De 12 a 16 años <input type="radio"/></p> <p>Más de 16 años <input type="radio"/></p>	<p>4. Edad</p> <p><input type="text"/> años</p>

II. CAPACITACIÓN Y EXPERIENCIA EN EL MEDIO

PREGUNTA PARA CONDUCTORES, OPERADORES Y MECÁNICOS

5. Indique el nivel de instrucción que Ud. tiene	PRIMARIA	SECUNDARIA	SUPERIOR
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

PREGUNTA PARA CONDUCTORES, OPERADORES Y MECÁNICOS

6. Indique el tiempo de capacitación que Ud. Ha recibido a lo largo de su experiencia laboral.	<i>HORAS RECIBIDAS</i>
a. Cursos de capacitación	
b. Seminarios	
c. Charlas técnicas	
d. Otros	

PREGUNTA PARA CONDUCTORES, OPERADORES Y MECÁNICOS

7. Indique los años de experiencia laboral que Ud. Tiene en el medio	AÑOS
a. Experiencia en su medio de trabajo actual.	
b. Experiencia en otros medios similares	

**PREGUNTAS UNICAMENTE PARA
CONDUCTORES Y OPERADORES DE
AUTOMOTORES**

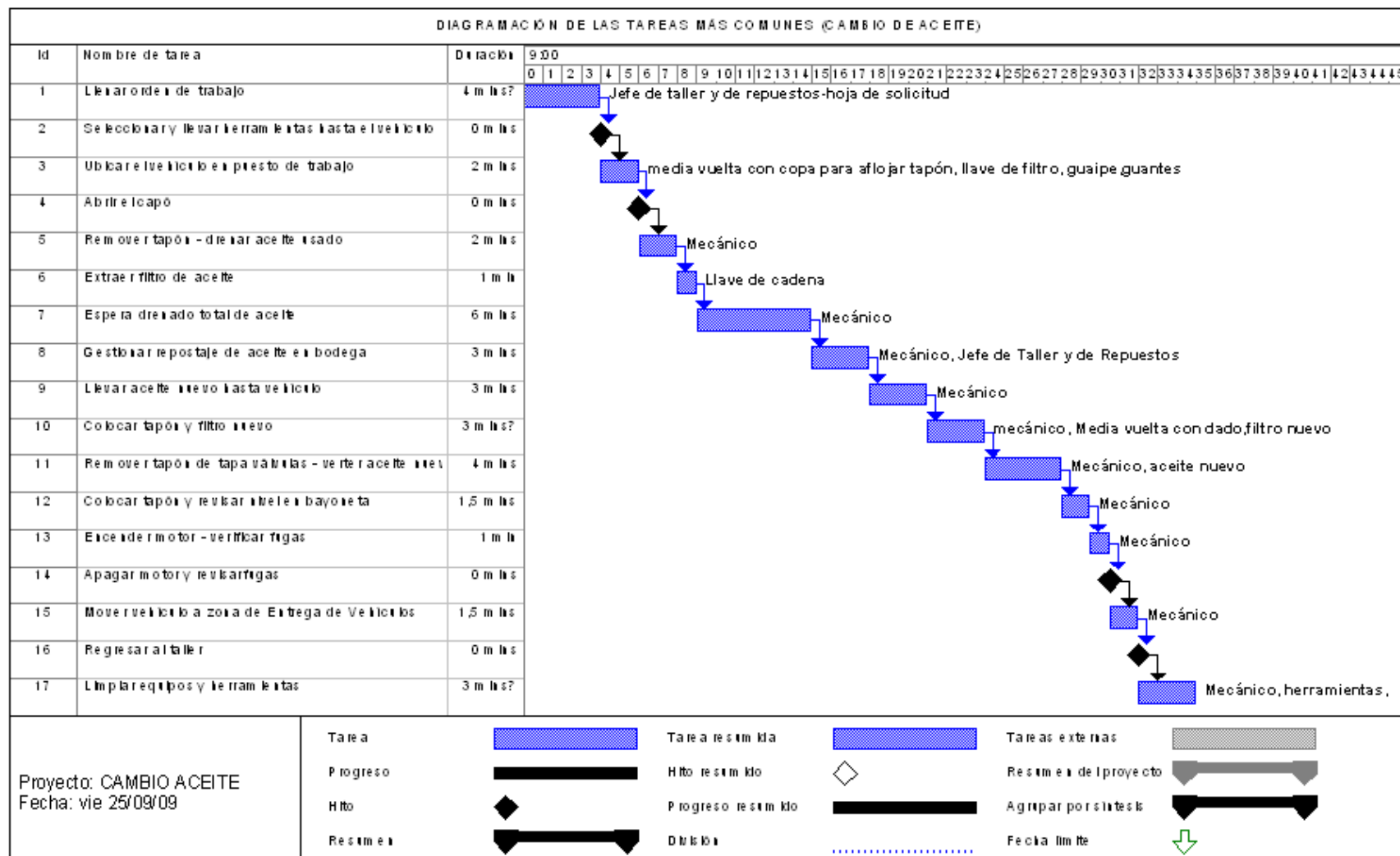
8. Especifique el tipo de licencia de conducir que tiene.	TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E	TIPO F	TIPO G
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

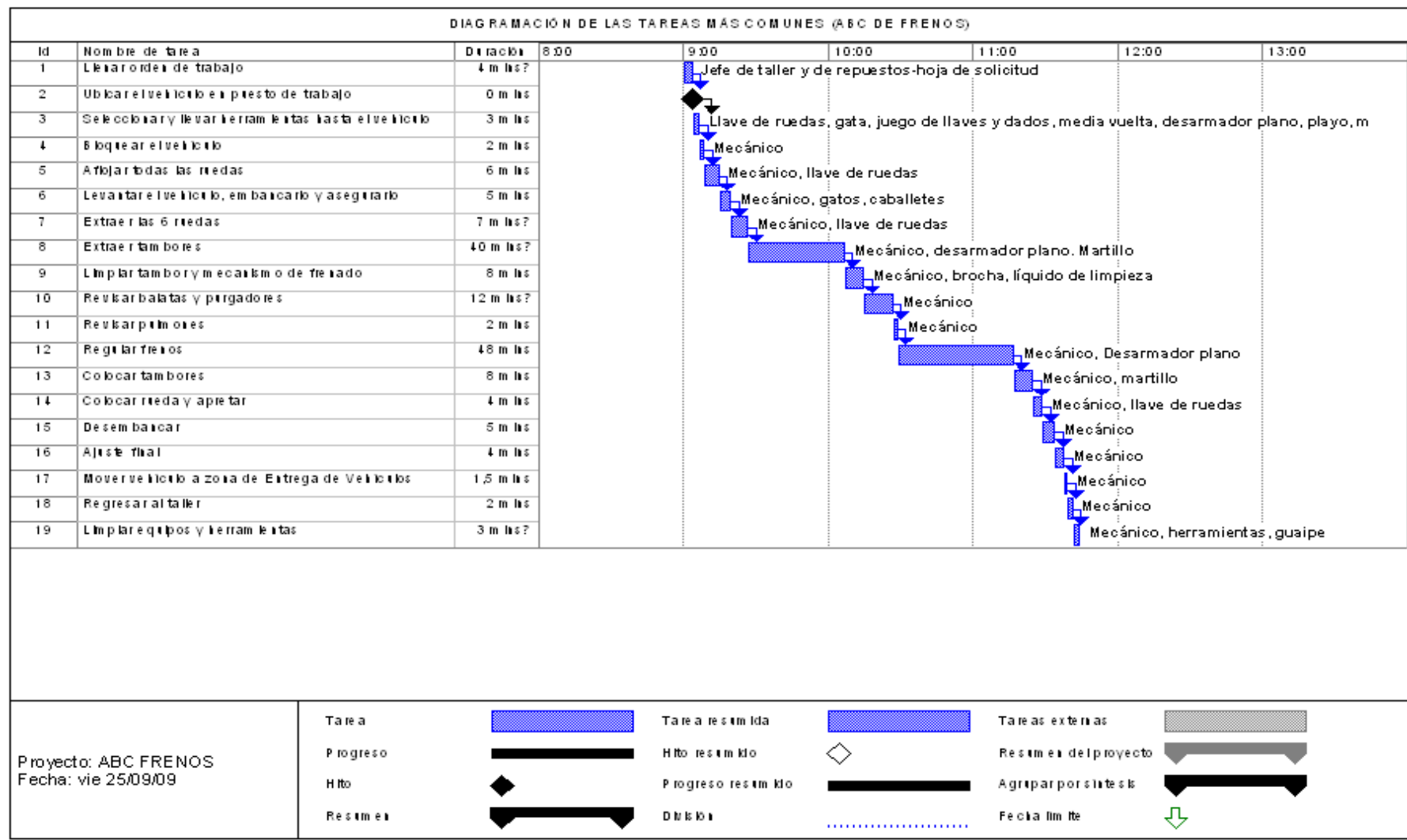
9. Indique la clase de vehículo que Ud. opera	VEHICULO LIVIANO	VEHICULO PESADO	MAQUINARIA O EQUIPO CAMINERO
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

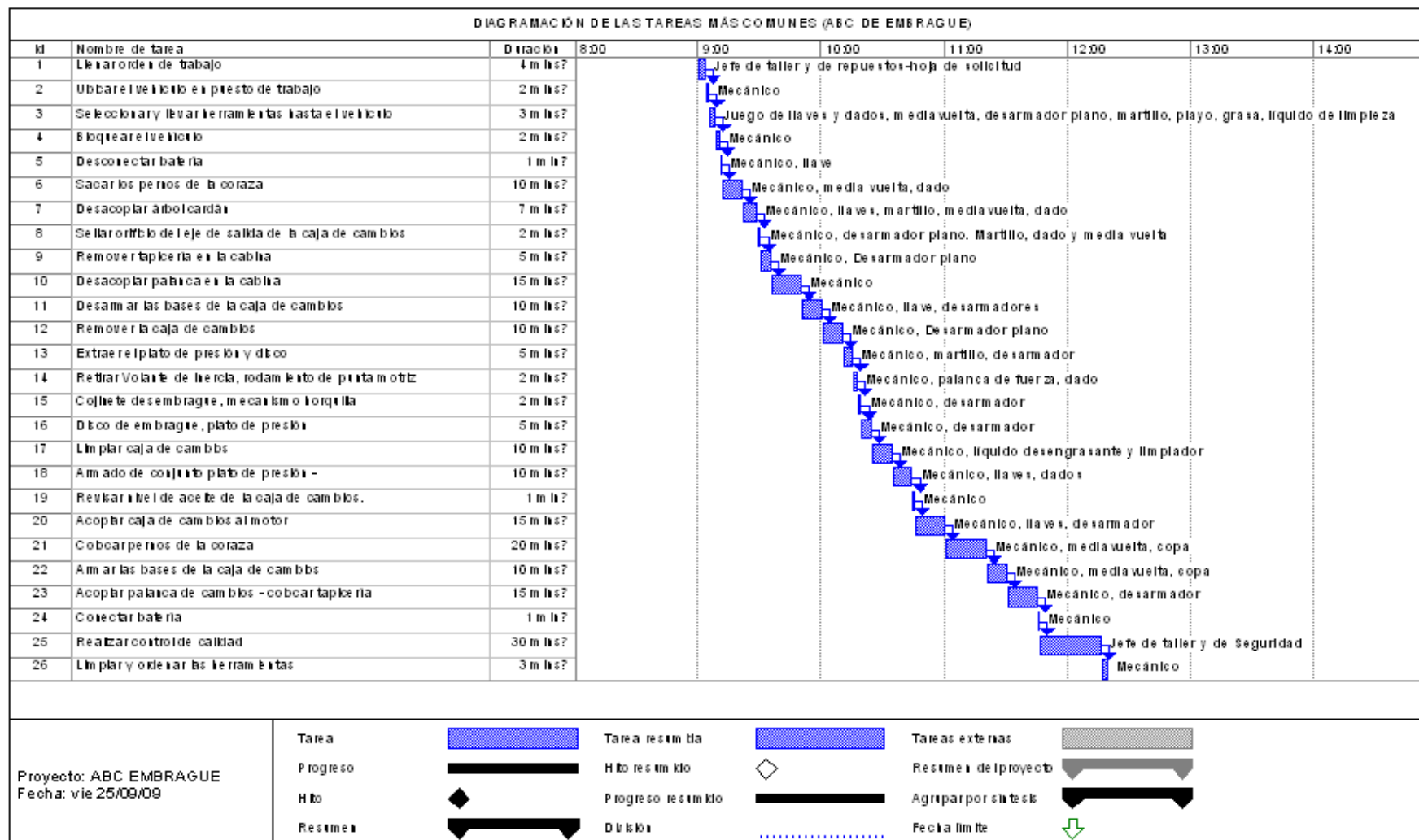
10. Especifique las siguientes características del automotor que Ud. opera o conduce	MARCA	MODELO	AÑO	KILOMETRAJE <i>(Km.)</i> <small>(vehículo liviano o pesado)</small>	TIEMPO DE RODAJE <i>(Horas)</i> <small>(para maquinaria y equipo caminero)</small>

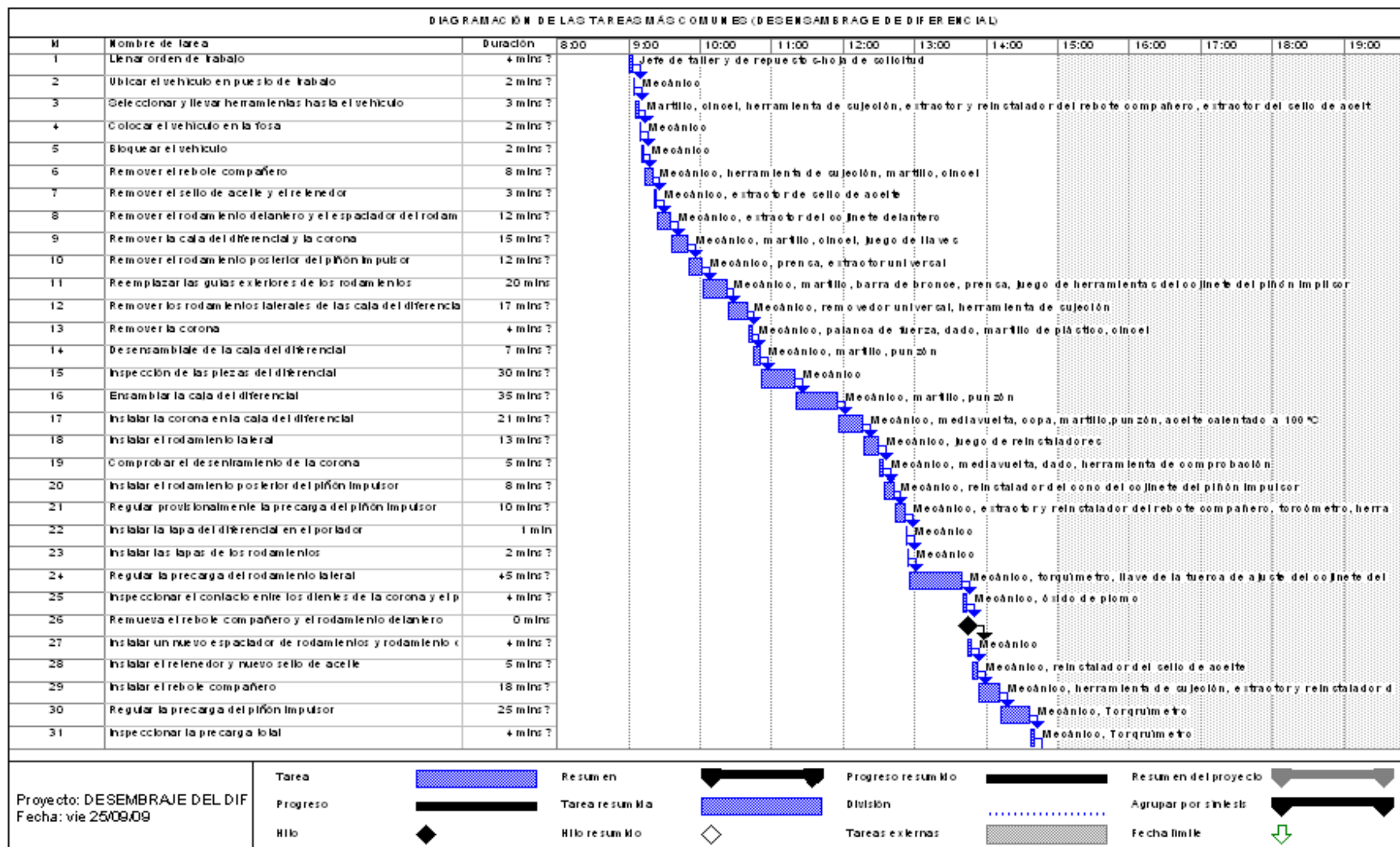
ANEXO B

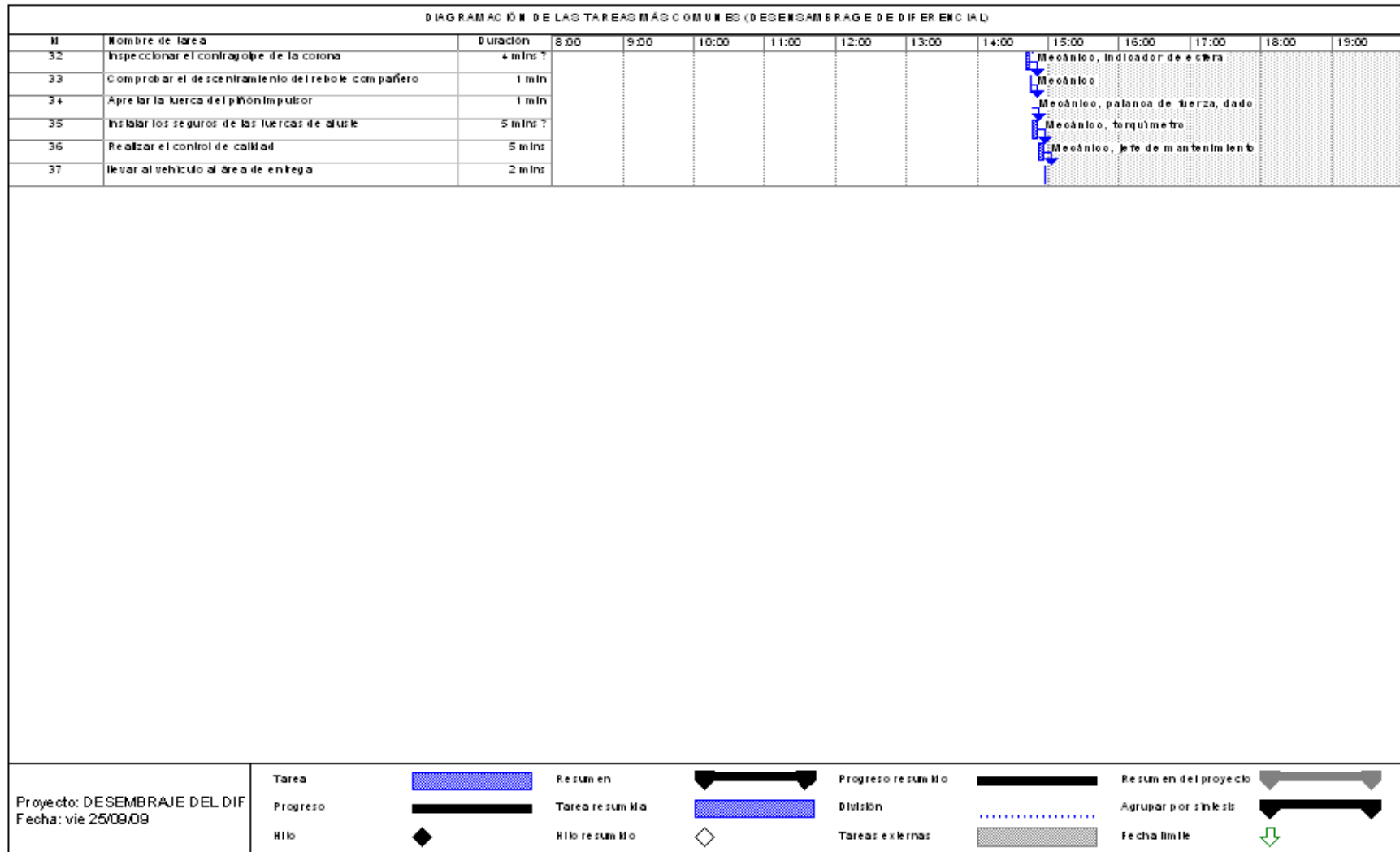
“DIAGRAMACIÓN DE PERT Y GANTT”











ANEXO C

“NORMA INTERNACIONAL ISO 9001:2008. Sistema de Gestión de Calidad - Requisitos”

1. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

1.1. REQUISITOS GENERALES

““La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.

La organización debe:

- a) Determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización,
- b) Determinar la secuencia e interacción de estos procesos,
- c) Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces,
- d) Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos,
- e) Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos, e
- f) Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

La organización debe gestionar estos procesos de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.

En los casos en que la organización opte por contratar externamente cualquier proceso que afecte la conformidad del producto con los requisitos, la organización debe asegurarse de controlar tales procesos. El control sobre dichos procesos contratados externamente debe estar identificado dentro del sistema de gestión de la calidad.

NOTA1: Los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad a los que se ha hecho referencia anteriormente deberían incluir los procesos para las actividades de la dirección, la medición, el análisis y la mejora.

“NOTA 2: Un proceso contratado externamente es un proceso que la organización necesita para su sistema de gestión de calidad y que la organización decide que sea desempeñado por una parte externa”⁵⁰

“NOTA 3: Asegurar el control sobre los procesos contratados no exime a la organización de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos del cliente, legales y reglamentarios.”⁵¹

1.2. REQUISITOS DE LA DOCUMENTACIÓN

1.2.1. Generalidades

La documentación del sistema de gestión de la calidad debe incluir:

- a) Declaraciones documentadas de una política de la calidad y de objetivos de la calidad,
- b) Un manual de la calidad,
- c) Los procedimientos documentados requeridos en esta Norma Internacional,
- d) “Los documentos, incluidos los registros que la organización determina que son necesarios para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos”⁵², y
- e) Los registros requeridos por esta Norma Internacional.

“NOTA 1: Un solo documento puede incluir los requisitos para uno o más procedimientos. Un requisito relativo a un procedimiento documentado puede cubrirse con más de un documento.”⁵³

⁵⁰ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4ª ed.)

⁵¹ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4ª ed.)

⁵² Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4ª ed.)

NOTA 2: La extensión de la documentación del sistema de gestión de la calidad puede diferir de una organización a otra debido a

- a) El tamaño de la organización y el tipo de actividades,
- b) La complejidad de los procesos y sus interacciones, y
- c) La competencia del personal.

NOTA 3: La documentación puede estar en cualquier formato o tipo de medio.

1.2.2. Manual de la calidad

La organización debe establecer y mantener un manual de la calidad que incluya:

- a) El alcance del sistema de gestión de la calidad, incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión
- b) Los procedimientos documentados establecidos para el sistema de gestión de la calidad, o referencia a los mismos, y
- c) Una descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad.

1.2.3. Control de los documentos

Los documentos requeridos por el sistema de gestión de la calidad deben controlarse. Los registros son un tipo especial de documento y deben controlarse de acuerdo con los requisitos citados en

Debe establecerse un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para:

- a) Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión,
- b) Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente,

⁵³ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4ª ed.)

- c) Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de Versión vigente de los documentos,
- d) Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso,
- e) Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables,
- f) “Asegurarse de que los documentos de origen externo, que la organización determina que son necesarios para la planificación y la operación del sistema de gestión de la calidad, se identifican y que se controla su distribución”⁵⁴, y
- g) Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

1.2.4. Control de los registros

Los registros deben establecerse y mantenerse para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad. Los registros deben permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables. Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros.”⁵⁵

⁵⁴ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4ª ed.)

⁵⁵ ISO Copyright Office (Ed.) (2000). *Norma Internacional ISO 9001*. (p.p. 2 -4). Washington: Autor

2. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN

2.1. COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN

““La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, así como con la mejora continua de su eficacia.

- a) Comunicando a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios,
- b) Estableciendo la política de la calidad,
- c) Asegurando que se establecen los objetivos de la calidad,
- d) Llevando a cabo las revisiones por la dirección, y
- e) Asegurando la disponibilidad de recursos.

2.2. ENFOQUE AL CLIENTE

La alta dirección debe asegurarse de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente.

2.3. POLÍTICA DE LA CALIDAD

La alta dirección debe asegurarse de que la política de la calidad.

- a) Es adecuada al propósito de la organización,
- b) incluye un compromiso de cumplir con los requisitos y de mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad,
- c) Proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad,
- d) Es comunicada y entendida dentro de la organización, y
- e) Es revisada para su continua adecuación.

2.4. PLANIFICACIÓN

2.4.1. Objetivos de la calidad

La alta dirección debe asegurarse de que los objetivos de la calidad, incluyendo aquellos necesarios para cumplir los requisitos para el producto, se establecen en las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización. Los objetivos de la calidad deben ser medibles y coherentes con la política de la calidad.

2.4.2. Planificación del sistema de gestión de la calidad

La alta dirección debe asegurarse de que:

- a) La planificación del sistema de gestión de la calidad se realiza con el fin de cumplir los requisitos citados en **1.1**, así como los objetivos de la calidad, y
- b) Se mantiene a integridad del sistema de gestión de la calidad cuando se planifican e implementan cambios en éste.”

2.5. RESPONSABILIDAD, AUTORIDAD Y COMUNICACIÓN

2.5.1. Responsabilidad y autoridad

La alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades están definidas y son comunicadas dentro de la organización.

2.5.2. Representante de la dirección

“La alta dirección debe designar un miembro de la dirección de la organización quien, independientemente de otras responsabilidades, debe tener la responsabilidad y autoridad que incluya:”⁵⁶

⁵⁶ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4ª ed.)

- a) Asegurarse de que se establecen, implementan y mantienen los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad,
- b) Informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la calidad y de cualquier necesidad de mejora, y
- c) Asegurarse de que se promueva la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de la organización.

NOTA: La responsabilidad del representante de la dirección puede incluir relaciones con partes externas sobre asuntos relacionados con el sistema de gestión de la calidad.

2.5.3. Comunicación interna

La alta dirección debe asegurarse de que se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y de que la comunicación se efectúa considerando la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

2.6. REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

2.6.1. Generalidades

La alta dirección debe, a intervalos planificados, revisar el sistema de gestión de la calidad de la organización, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. La revisión debe incluir la evaluación de las oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema de gestión de la calidad, incluyendo la política de la calidad y los objetivos de la calidad.

Deben mantenerse registros de las revisiones por la dirección (véase 1.2.4).

2.6.2. Información para la revisión

La información de entrada para la revisión por la dirección debe incluir:

- a) Resultados de auditorías,
- b) Retroalimentación del cliente,
- c) Desempeño de los procesos y conformidad del producto,
- d) Estado de las acciones correctivas y preventivas,
- e) Acciones de seguimiento de revisiones por la dirección previas,
- f) Cambios que podrían afectar al sistema de gestión de la calidad,
- g) Recomendaciones para la mejora.

2.6.3. Resultados de la revisión

Los resultados de la revisión por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones relacionadas con

- a) La mejora de la eficacia del sistema de gestión de la calidad y sus procesos,
- b) La mejora del producto en relación con los requisitos del cliente, y
- c) Las necesidades de recursos.””⁵⁷

3. GESTIÓN DE LOS RECURSOS

3.1. PROVISIÓN DE RECURSOS

““La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para

- a) Implementar y mantener el sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia, y
- b) Aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

⁵⁷ ISO Copyright Office (Ed.) (2000). *Norma Internacional ISO 9001*. (p.p. 4-6). Washington: Autor

3.2. RECURSOS HUMANOS

3.2.1. Generalidades

“El personal que realice trabajos que afecten a la conformidad con los requisitos del producto debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas.”⁵⁸

“**NOTA:** La conformidad con los requisitos del producto puede verse afectada directa o indirectamente por el personal que desempeña cualquier tarea dentro del sistema de gestión de la calidad”⁵⁹

3.2.2. Competencia, toma de conciencia y formación

La organización debe:

- a) determinar la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afectan a la calidad del producto,
- b) “Cuando sea aplicable, proporcionar formación o tomar otras acciones para lograr la competencia necesaria,”⁶⁰
- c) Evaluar la eficacia de las acciones tomadas,
- d) Asegurarse de que su personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad, y
- e) Mantener los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia (véase 1.2.4).

⁵⁸ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4^a ed.)

⁵⁹ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4^a ed.)

⁶⁰ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4^a ed.)

3.3. INFRAESTRUCTURA

La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto. La infraestructura incluye, cuando sea aplicable

- a) Edificios, espacio de trabajo y servicios asociados,
- b) Equipo para los procesos, (tanto hardware como software), y
- c) Servicios de apoyo tales (como transporte o comunicación).

3.4. AMBIENTE DE TRABAJO

La organización debe determinar y gestionar el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del producto.

“NOTA: El término “ambiente de trabajo” está relacionado con aquellas condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo, incluyendo factores físicos, ambientales y de otro tipo, tales como el ruido, la temperatura, la humedad, la iluminación o las condiciones climáticas.”^{61”””62}

4. REALIZACIÓN DEL PRODUCTO

4.1. PLANIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL PRODUCTO

““La organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto. La planificación de la realización del producto debe ser coherente con los requisitos de los otros procesos del sistema de gestión de la calidad (véase 1.1).

⁶¹ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4ª ed.)

⁶² ISO Copyright Office (Ed.) (2000). *Norma Internacional ISO 9001*. (p.p. 6-7). Washington: Autor

Durante la planificación de la realización del producto, la organización debe determinar, cuando sea apropiado, lo siguiente:

- a) Los objetivos de la calidad y los requisitos para el producto;
- b) La necesidad de establecer procesos, documentos y de proporcionar recursos específicos para el producto;
- c) Las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, inspección y ensayo/prueba específicas para el producto así como los criterios para la aceptación del mismo;
- d) Los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen los requisitos (véase 1.2.4).

El resultado de esta planificación debe presentarse de forma adecuada para la metodología de operación de la organización.

NOTA 1: Un documento que especifica los procesos del sistema de gestión de la calidad (incluyendo los procesos de realización del producto) y los recursos que deben aplicarse a un producto, proyecto o contrato específico, puede denominarse como un plan de la calidad.

NOTA 2: La organización también puede aplicar los requisitos citados en 4.3 para el desarrollo de los procesos de realización del producto.

4.2. PROCESOS RELACIONADOS CON EL CLIENTE

4.2.1. Determinación de los requisitos relacionados con el producto

La organización debe determinar:

- a) Los requisitos especificados por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma,

- b) Los requisitos no establecidos por el cliente pero necesarios para el uso especificado o para el uso previsto, cuando sea conocido,
- c) Los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el producto, y
- d) Cualquier requisito adicional determinado por la organización.

“**NOTA:** Las actividades posteriores a la entrega incluyen, por ejemplo, acciones cubiertas por la garantía, obligaciones contractuales como servicios de mantenimiento, y servicios suplementarios como el reciclaje o la disposición final.”⁶³

4.2.2. Revisión de los requisitos relacionados con el producto

La organización debe revisar los requisitos relacionados con el producto. Esta revisión debe efectuarse antes de que la organización se comprometa a proporcionar un producto al cliente (por ejemplo envío de ofertas, aceptación de contratos o pedidos, aceptación de cambios en los contratos o pedidos) y debe asegurarse de que:

- a) Están definidos los requisitos del producto,
- b) Están resueltas las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente, y
- c) La organización tiene la capacidad para cumplir con los requisitos definidos.

Deben mantenerse registros de los resultados de la revisión y de las acciones originadas por la misma (véase 1.2.4).

Cuando el cliente no proporcione una declaración documentada de los requisitos, la organización debe confirmar los requisitos del cliente antes de la aceptación.

Cuando se cambien los requisitos del producto, la organización debe asegurarse de que la documentación pertinente sea modificada y de que el personal correspondiente sea consciente de los requisitos modificados.

⁶³ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4ª ed.)

NOTA: En algunas situaciones, tales como las ventas por internet, no resulta práctico efectuar una revisión formal de cada pedido. En su lugar, la revisión puede cubrir la información pertinente del producto, como son los catálogos o el material publicitario.

4.2.3. Comunicación con el cliente

La organización debe determinar e implementar disposiciones eficaces para la comunicación con los clientes, relativas a:

- a) La información sobre el producto,
- b) Las consultas, contratos o atención de pedidos, incluyendo las modificaciones,
y
- c) La retroalimentación del cliente, incluyendo sus quejas.

4.3. DISEÑO Y DESARROLLO

4.3.1. Planificación del diseño y desarrollo

La organización debe planificar y controlar el diseño y desarrollo del producto.

Durante la planificación del diseño y desarrollo la organización debe determinar:

- a) Las etapas del diseño y desarrollo,
- b) La revisión, verificación y validación, apropiadas para cada etapa del diseño y desarrollo, y
- c) Las responsabilidades y autoridades para el diseño y desarrollo.

La organización debe gestionar las interfaces entre los diferentes grupos involucrados en el diseño y desarrollo para asegurarse de una comunicación eficaz y una clara asignación de responsabilidades.

Los resultados de la planificación deben actualizarse, según sea apropiado, a medida que progresa el diseño y desarrollo.

“**NOTA:** La revisión, la verificación y la validación del diseño y desarrollo tienen propósitos diferentes. Pueden llevarse a cabo y registrarse de forma separada o en cualquier combinación que sea adecuada para el producto y para la organización.”⁶⁴

4.3.2. Elementos de entrada para el diseño y desarrollo

Deben determinarse los elementos de entrada relacionados con los requisitos del producto y mantenerse registros (véase 1.2.4). Estos elementos de entrada deben incluir:

- a) Los requisitos funcionales y de desempeño,
- b) Los requisitos legales y reglamentarios aplicables,
- c) la información proveniente de diseños previos similares, cuando sea aplicable,
y
- d) Cualquier otro requisito esencial para el diseño y desarrollo.

Estos elementos deben revisarse para verificar su adecuación. Los requisitos deben estar completos, sin ambigüedades y no deben ser contradictorios.

4.3.3. Resultados del diseño y desarrollo

Los resultados del diseño y desarrollo deben proporcionarse de tal manera que permitan la verificación respecto a los elementos de entrada para el diseño y desarrollo, y deben aprobarse antes de su liberación.

Los resultados del diseño y desarrollo deben:

- a) Cumplir los requisitos de los elementos de entrada para el diseño y desarrollo,

⁶⁴ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4^a ed.)

- b) Proporcionar información apropiada para la compra, la producción y la prestación del servicio,
- c) Contener o hacer referencia a los criterios de aceptación del producto, y
- d) Especificar las características del producto que son esenciales para el uso seguro y correcto.

“**NOTA:** La información para la producción y la prestación del servicio puede incluir detalles para la preservación del producto”⁶⁵

4.3.4. Revisión del diseño y desarrollo

En las etapas adecuadas, deben realizarse revisiones sistemáticas del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado (véase 4.3.1)

- a) Evaluar la capacidad de los resultados de diseño y desarrollo para cumplir los requisitos, e
- b) Identificar cualquier problema y proponer las acciones necesarias.

Los participantes en dichas revisiones deben incluir representantes de las funciones relacionadas con la(s) etapa(s) de diseño y desarrollo que se está(n) revisando. Deben mantenerse registros de los resultados de las revisiones y de cualquier acción necesaria (véase 1.2.4).

4.3.5. Verificación del diseño y desarrollo

Se debe realizar la verificación, de acuerdo con lo planificado (véase 4.3.1), para asegurarse de que los resultados del diseño y desarrollo cumplen los requisitos de los elementos de entrada del diseño y desarrollo. Deben mantenerse registros de los resultados de la verificación y de cualquier acción que sea necesaria (véase 1.2.4).

⁶⁵ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4ª ed.)

4.3.6. Validación del diseño y desarrollo

Se debe realizar la validación del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado (véase 4.3.1) para asegurarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, cuando sea conocido. Siempre que sea factible, la validación debe completarse antes de la entrega o implementación del producto. Deben mantenerse registros de los resultados de la validación y de cualquier acción que sea necesaria (véase 1.2.4).

4.3.7. Control de los cambios de diseño y desarrollo

Los cambios del diseño y desarrollo deben identificarse y deben mantenerse registros. Los cambios deben revisarse, verificarse y validarse, según sea apropiado, y aprobarse antes de su implementación. La revisión de los cambios del diseño y desarrollo debe incluir la evaluación del efecto de los cambios en las partes constitutivas y en el producto ya entregado.

Deben mantenerse registros de los resultados de la revisión de los cambios y de cualquier acción que sea necesaria (véase 1.2.4).

4.4. COMPRAS

4.4.1. Proceso de compras

La organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados. El tipo y alcance del control aplicado al proveedor y al producto adquirido debe depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final.

La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Deben establecerse los criterios para la selección, la evaluación y la re-evaluación. Deben mantenerse los registros de los resultados de las

evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas (véase 4.2.4)

4.4.2. Información de las compras

La información de las compras debe describir el producto a comprar, incluyendo, cuando sea apropiado

- a) Requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos y equipos,
- b) Requisitos para la calificación del personal, y
- c) Requisitos del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe asegurarse de la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicárselos al proveedor.

4.4.3. Verificación de los productos comprados

La organización debe establecer e implementar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.

Cuando la organización o su cliente quieran llevar a cabo la verificación en las instalaciones del proveedor, la organización debe establecer en la información de compra las disposiciones para la verificación pretendida y el método para la liberación del producto.

4.5. PRODUCCIÓN Y PRESTACIÓN DEL SERVICIO

4.5.1. Control de la producción y de la prestación del servicio

La organización debe planificar y llevar a cabo la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas deben incluir, cuando sea aplicable

- a) La disponibilidad de información que describa las características del producto,
- b) La disponibilidad de instrucciones de trabajo, cuando sea necesario,
- c) El uso del equipo apropiado,
- d) La disponibilidad y uso de dispositivos de seguimiento y medición,
- e) La implementación del seguimiento y de la medición, y
- f) La implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega.

4.5.2. Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio

La organización debe validar aquellos procesos de producción y de prestación del servicio donde los productos resultantes no puedan verificarse mediante actividades de seguimiento o medición posteriores. Esto incluye a cualquier proceso en el que las deficiencias se hagan aparentes únicamente después de que el producto esté siendo utilizado o se haya prestado el servicio.

La validación debe demostrar la capacidad de estos procesos para alcanzar los resultados planificados.

La organización debe establecer las disposiciones para estos procesos, incluyendo, cuando sea aplicable

- a) Los criterios definidos para la revisión y aprobación de los procesos,
- b) La aprobación de equipos y calificación del personal,
- c) El uso de métodos y procedimientos específicos,
- d) Los requisitos de los registros (véase 1.2.4), y

e) La revalidación.

4.5.3. Identificación y trazabilidad

Cuando sea apropiado, la organización debe identificar el producto por medios adecuados, a través de toda la realización del producto.

“La organización debe identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición a través de toda la realización del producto.”⁶⁶

Cuando la trazabilidad sea un requisito, la organización debe controlar y registrar la identificación única del producto (véase 1.2.4).

NOTA: En algunos sectores industriales, la gestión de la configuración es un medio para mantener la identificación y la trazabilidad.

4.5.4. Propiedad del cliente

La organización debe cuidar los bienes que son propiedad del cliente mientras estén bajo el control de la organización o estén siendo utilizados por la misma. La organización debe identificar, verificar, proteger y salvaguardar los bienes que son propiedad del cliente suministrados para su utilización o incorporación dentro del producto. Cualquier bien que sea propiedad del cliente que se pierda, deteriore o que de algún otro modo se considere inadecuado para su uso debe ser registrado (véase 1.2.4) y comunicado al cliente.

“**NOTA:** La propiedad del cliente puede incluir la propiedad intelectual y los datos personales”⁶⁷

⁶⁶ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4ª ed.)

⁶⁷ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4ª ed.)

4.5.5. Preservación del producto

La organización debe preservar la conformidad del producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto. Esta preservación debe incluir la identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección. La preservación debe aplicarse también, a las partes constitutivas de un producto.

4.6. CONTROL DE LOS EQUIPOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN

La organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar, y los dispositivos de medición y seguimiento necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados (véase 4.2.1).

La organización debe establecer procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse y se realizan de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición.

Cuando sea necesario asegurarse de la validez de los resultados, el equipo de medición debe:

- a) Calibrarse o verificarse, “o ambos”⁶⁸, a intervalos especificados o antes de su utilización, comparado con patrones de medición trazables a patrones de medición nacionales o internacionales; cuando no existan tales patrones debe registrarse la base utilizada para la calibración o la verificación;
- b) Ajustarse o reajustarse según sea necesario;
- c) Identificarse para poder determinar el estado de calibración;
- d) Protegerse contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición;
- e) Protegerse contra los daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento.

⁶⁸ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4ª ed.)

Además, la organización debe evaluar y registrar la validez de los resultados de las mediciones anteriores cuando se detecte que el equipo no está conforme con los requisitos. La organización debe tomar las acciones apropiadas sobre el equipo y sobre cualquier producto afectado. Deben mantenerse registros de los resultados de la calibración y la verificación (véase 1.2.4).

Debe confirmarse la capacidad de los programas informáticos para satisfacer su aplicación prevista cuando éstos se utilicen en las actividades de seguimiento y medición de los requisitos especificados. Esto debe llevarse a cabo antes de iniciar su utilización y confirmarse de nuevo cuando sea necesario.

NOTA: Véanse las Normas ISO 10012-1 e ISO 10012-2 a modo de orientación.””⁶⁹

5. MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA

5.1. GENERALIDADES

““La organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:

- a) Demostrar la conformidad del producto,
- b) Asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad, y
- c) Mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

Esto debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas, y el alcance de su utilización.

⁶⁹ ISO Copyright Office (Ed.) (2000). *Norma Internacional ISO 9001*. (p.p. 7-12). Washington: Autor

5.2. SEGUIIMIENTO Y MEDICIÓN

5.2.1. Satisfacción del cliente

Como una de las medidas del desempeño del sistema de gestión de la calidad, la organización debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización. Deben determinarse los métodos para obtener y utilizar dicha información.

“**NOTA:** El seguimiento de la percepción del cliente puede incluir la obtención de elementos de entrada de fuentes como las encuestas de satisfacción del cliente, los datos del cliente sobre la calidad del producto entregado, las encuestas de opinión del usuario, el análisis de la pérdida de negocios, las felicitaciones, las garantías utilizadas y los informes de los agentes comerciales.”⁷⁰

5.2.2. Auditoría interna

La organización debe llevar a cabo a intervalos planificados auditorías internas para determinar si el sistema de gestión de la calidad

- a) Es conforme con las disposiciones planificadas (véase 4.1), con los requisitos de esta Norma Internacional y con los requisitos del sistema de gestión de la calidad establecidos por la organización, y
- b) Se ha implementado y se mantiene de manera eficaz.

Se debe planificar un programa de auditorías tomando en consideración el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de auditorías previas. Se deben definir los criterios de auditoría, el alcance de la misma, su frecuencia y metodología. La selección de los auditores y la realización

⁷⁰ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4ª ed.)

de las auditorías deben asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría. Los auditores no deben auditar su propio trabajo.

Deben definirse, en un procedimiento documentado, las responsabilidades y requisitos para la planificación y la realización de auditorías, para informar de los resultados y para mantener los registros (véase 1.2.4).

“La dirección responsable del área que esté siendo auditada debe asegurarse de que se realizan las correcciones y se toman las acciones correctivas necesarias sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas.”⁷¹

NOTA: Véase las Normas ISO 10011-1, ISO 10011-2 e ISO 10011-3 a modo de orientación.

5.2.3. Seguimiento y medición de los procesos

La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcancen los resultados planificados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente, para asegurarse de la conformidad del producto

“**NOTA:** Al determinar los métodos adecuados, es aconsejable que la organización considere el tipo y el grado de seguimiento o medición apropiado para cada uno de sus procesos en relación con su impacto sobre la conformidad con los requisitos del producto y sobre la eficacia del sistema de gestión de la calidad.”⁷²

⁷¹ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4^a ed.)

⁷² Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4^a ed.)

5.2.4. Seguimiento y medición del producto

La organización debe medir y hacer un seguimiento de las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas (véase 4.1).

Debe mantenerse evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación. Los registros deben indicar la(s) persona(s) que autoriza(n) la liberación del producto (véase 1.2.4).

La liberación del producto y la prestación del servicio no deben llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas (véase 4.1), a menos que sean aprobados de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando corresponda, por el cliente.

5.3. CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME

La organización debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencional. Los controles, las responsabilidades y autoridades relacionadas con el tratamiento del producto no conforme deben estar definidos en un procedimiento documentado.

La organización debe tratar los productos no conformes mediante una o más de las siguientes maneras:

- a) Tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada;
- b) Autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente;
- c) Tomando acciones para impedir su uso o aplicación originalmente previsto.

Se deben mantener registros (véase 1.2.4) de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido.

Cuando se corrige un producto no conforme, debe someterse a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.

Cuando se detecta un producto no conforme después de la entrega o cuando ha comenzado su uso, la organización debe tomar las acciones apropiadas respecto a los efectos, o efectos potenciales, de la no conformidad.

5.4. ANÁLISIS DE DATOS

La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Esto debe incluir los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otras fuentes pertinentes.

El análisis de datos debe proporcionar información sobre:

- a) La satisfacción del cliente (véase 5.2.1),
- b) La conformidad con los requisitos del producto (véase 4.2.1),
- c) Las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas, y
- d) Los proveedores.

5.5. MEJORA

5.5.1. Mejora continua

La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.

5.5.2. Acción correctiva

La organización debe tomar acciones para eliminar la causa de no conformidades con objeto de prevenir que vuelva a ocurrir. Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) Revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes),
- b) Determinar las causas de las no conformidades,
- c) Evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir,
- d) Determinar e implementar las acciones necesarias,
- e) Registrar los resultados de las acciones tomadas (véase 1.2.4), y
- f) "Revisar la eficacia de las acciones correctivas tomadas."⁷³

5.5.3. Acción preventiva

La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

⁷³ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4ª ed.)

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) Determinar las no conformidades potenciales y sus causas,
- b) Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades,
- c) Determinar e implementar las acciones necesarias,
- d) Registrar los resultados de las acciones tomadas (véase 1.2.4), y
- e) “Revisar la eficacia de las acciones preventivas tomadas.”⁷⁴”⁷⁵

⁷⁴ Cuya, Ricardo. (2008, 20 de febrero). *Cambios en ISO 9001:2008*. (4^a ed.)

⁷⁵ ISO Copyright Office (Ed.) (2000). *Norma Internacional ISO 9001*. (p.p. 13-15). Washington: Autor

ANEXO D

**“NORMA INTERNACIONAL ISO 14001:2004 Sistemas de
gestión ambiental — Requisitos”**

1. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

1.1. REQUISITOS GENERALES

““La organización debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión ambiental de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional, y determinar cómo cumplirá estos requisitos.

La organización debe definir y documentar el alcance de su sistema de gestión ambiental.

1.2. POLÍTICA AMBIENTAL

La alta dirección debe definir la política ambiental de la organización y asegurarse de que, dentro del alcance definido de su sistema de gestión ambiental, ésta:

- a) Es apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios;
- b) Incluye un compromiso de mejora continua y prevención de la contaminación;
- c) Incluye un compromiso de cumplir con los requisitos legales aplicables y con otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales;
- d) Proporcionar el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y las metas ambientales;
- e) Se documenta, implementa y mantiene;
- f) Se comunica a todas las personas que trabajan para la organización o en nombre de ella; y
- g) Esta a disposición del público.

1.3. PLANIFICACIÓN

1.3.1. Aspectos ambientales

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- a) Identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que pueda controlar y aquellos sobre los cuales pueda influir dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, teniendo en cuenta los desarrollos nuevos o planificados, o las actividades, productos y servicios nuevos o modificados; y
- b) Determinar aquellos aspectos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente (es decir, aspectos ambientales significativos).

La organización debe documentar esta información y mantenerla actualizada.

La organización debe asegurarse de que los aspectos ambientales significativos se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su sistema de gestión ambiental.

1.3.2. Requisitos legales y otros requisitos ambientales

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- a) Identificar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales; y
- b) Determinar como se aplican estos requisitos a sus aspectos ambientales.

La organización debe asegurarse de que estos requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su sistema de gestión ambiental.

1.3.3. Objetivos, metas y programas

La organización debe establecer, implementar y mantener objetivos y metas ambientales documentados en los niveles y funciones pertinentes dentro de la organización.

Los objetivos y metas deben ser medibles cuando sea factible y deben ser coherentes con la política ambiental, incluidos los compromisos de prevención de la contaminación, el cumplimiento con los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba, y con la mejora continua.

Cuando una organización establece y revisa sus objetivos y metas, debe tener en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y sus aspectos ambientales significativos. Además, debe considerar sus opciones tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y comerciales, así como las opiniones de las partes interesadas.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios programas para alcanzar sus objetivos y metas. Estos programas deben incluir:

- a) La asignación de responsabilidades para lograr los objetivos y metas en las funciones y niveles pertinentes de la organización; y
- b) Los medios y plazos para lograrlos.

1.4. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

1.4.1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

La dirección debe asegurarse de la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión ambiental. Estos, incluyen los recursos humanos y habilidades especializadas, infraestructura de la organización, y los recursos financieros y tecnológicos.

Las funciones, las responsabilidades y la autoridad se deben definir, documentar y comunicar para facilitar una gestión ambiental eficaz.

La alta dirección de la organización debe designar uno o varios representantes de la dirección, quien, independientemente de otras responsabilidades, debe tener definidas sus funciones, responsabilidades y autoridad para:

- a) Asegurarse de que el sistema de gestión ambiental se establece, implementa y mantiene de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional;
- b) Informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión ambiental para su revisión, incluyendo las recomendaciones de mejora.

1.4.2. Competencia, formación y toma de conciencia

La organización debe asegurarse de que cualquier persona que realice tareas para ella o en su nombre, que potencialmente pueda causar uno o varios impactos ambientales significativos identificados por la organización, sea competente tomando como base una educación, formación o experiencia adecuados, y debe mantener los registros asociados.

La organización debe identificar las necesidades de formación relacionadas con sus aspectos ambientales y su sistema de gestión ambiental. Debe proporcionar formación o emprender otras acciones para satisfacer estas necesidades, y debe mantener los registros asociados.

La organización debe establecer y mantener uno o varios procedimientos para que sus empleados o las personas que trabajan en su nombre tomen conciencia de:

- a) La importancia de la conformidad con la política ambiental, los procedimientos y requisitos del sistema de gestión ambiental;
- b) Los aspectos ambientales significativos, los impactos relacionados reales y potenciales asociados con su trabajo y los beneficios de un mejor desempeño personal;
- c) Sus funciones y responsabilidades en el logro de la conformidad con los requisitos del sistema de gestión ambiental; y
- d) Las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.

1.4.3. Comunicación

En relación con sus aspectos ambientales y su sistema de gestión ambiental, la organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- a) La comunicación interna entre los diversos niveles y funciones de la organización;
- b) Recibir, documentar y responder a las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas externas.

La organización debe decidir si comunica o no externamente información acerca de sus aspectos ambientales significativos y debe documentar su decisión. Si la decisión es comunicarla, la organización debe establecer e implementar uno o varios métodos para realizar esta comunicación.

1.4.4. Documentación

La documentación del sistema de gestión ambiental debe incluir:

- a) La política, objetivos y metas ambientales;
- b) La descripción del alcance del sistema de gestión ambiental;
- c) La descripción de los elementos principales del sistema de gestión ambiental y su interacción, así como la referencia a los documentos relacionados;
- d) Los documentos, incluyendo los registros requeridos en esta Norma Internacional; y
- e) Los documentos, incluyendo los registros determinados por la organización como necesarios para asegurar la eficacia de la planificación, operación y control de procesos relacionados con sus aspectos ambientales significativos.

1.4.5. Control de documentos

Los documentos requeridos para el sistema de gestión ambiental y por esta norma internacional se deben controlar. Los registros son un tipo especial de documento y se deben controlar de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 1.5.4.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- a) Aprobar los documentos con relación a su adecuación antes de su emisión;
- b) Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario, y aprobarlos nuevamente;
- c) Asegurarse que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos;
- d) Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables están disponibles en los puntos de uso;
- e) Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables;

- f) Asegurarse de que se identifican los documentos de origen externo que la organización ha determinado que son necesarios para la planificación y operación del sistema de gestión ambiental y se controla su distribución; y
- g) Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

1.4.6. Control operacional

La organización debe identificar y planificar aquellas operaciones que están asociadas con los aspectos ambientales significativos identificados, de acuerdo con su política ambiental, objetivos y metas, con el objeto de asegurarse de que se efectúan bajo las condiciones especificadas, mediante:

- a) El establecimiento, implementación y mantenimiento de uno o varios procedimientos documentados para controlar situaciones en las que su ausencia podría llevar a desviaciones de la política, los objetivos y metas ambientales; y
- b) El establecimiento de criterios operacionales en los procedimientos; y
- c) El establecimiento, implementación y mantenimiento de procedimientos relacionados con aspectos ambientales significativos identificados de los bienes y servicios utilizados por la organización, y la comunicación de los procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores, incluyendo contratistas.

1.4.7. Preparación y respuesta ante emergencias

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para identificar situaciones potenciales de emergencia y accidentes potenciales que pueden tener impactos en el medio ambiente y como responder a ellos.

La organización debe responder ante situaciones de emergencia y accidentes reales y prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos asociados.

La organización debe revisar periódicamente, y modificar cuando sea necesario sus procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias, en particular después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia.

La organización también debe realizar pruebas periódicas de tales procedimientos, cuando sea factible.

1.5. VERIFICACIÓN

1.5.1. Seguimiento y medición

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para hacer el seguimiento y medir de forma regular las características fundamentales de sus operaciones que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente. Los procedimientos deben incluir la documentación de la información para hacer el seguimiento del desempeño, de los controles operacionales aplicables y de la conformidad con los objetivos y metas ambientales de la organización.

La organización debe asegurarse de que los equipos de seguimiento y medición se utilicen y mantengan calibrados o verificados, y se deben conservar los registros asociados.

1.5.2. Evaluación del cumplimiento legal

1.5.2.1. En coherencia con su compromiso de cumplimiento, la organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

La organización debe mantener los registros de los resultados de las evaluaciones periódicas

1.5.2.2. La organización debe evaluar el cumplimiento con otros requisitos que suscriba. La organización puede combinar esta evaluación con la evaluación del cumplimiento legal mencionada en el apartado 1.5.2.1, o establecer uno o varios procedimientos separados.

La organización debe mantener los registros de los resultados de las evaluaciones periódicas.

1.5.3. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para tratar las no conformidades reales y potenciales y tomar acciones correctivas y acciones preventivas. Los procedimientos deben definir requisitos para:

- a) La identificación y corrección de las no conformidades y tomando las acciones para mitigar sus impactos ambientales,
- b) La investigación de las no conformidades, determinando sus causas y tomando las acciones con el fin de prevenir que vuelvan a ocurrir;
- c) La evaluación de las necesidades de acciones para prevenir las no conformidades y la implementación de las acciones apropiadas definidas para prevenir su ocurrencia;
- d) El registro de los resultados de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas; y
- e) La revisión de la eficacia de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas.

Las acciones tomadas deben ser las apropiadas en relación a la magnitud de los problemas e impactos ambientales encontrados.

La organización debe asegurarse de que cualquier cambio necesario se incorpore a la documentación del sistema de gestión ambiental.

1.5.4. Control de registros

La organización debe establecer y mantener los registros que sean necesarios, para demostrar la conformidad con los requisitos de su sistema de gestión ambiental y de esta Norma Internacional, y para demostrar los resultados logrados.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros.

Los registros deben ser y permanecer legibles, identificables y trazables.

1.5.5. Auditoría interna

La organización debe asegurarse de que las auditorías internas del sistema de gestión ambiental se realizan a intervalos planificados para:

- a) Determinar si el sistema de gestión ambiental:
 - 1. Es conforme con las disposiciones planificadas para la gestión ambiental, incluidos los requisitos de esta Norma Internacional; y
 - 2. Se ha implementado adecuadamente y se mantiene; y
- b) Proporcionar información a la dirección sobre los resultados de las auditorías.

La organización debe planificar, establecer, implementar y mantener programas de auditoría, teniendo en cuenta la importancia ambiental de las operaciones implicadas y los resultados de las auditorías previas.

Se deben establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos de auditoría que traten sobre:

- Las responsabilidades y los requisitos para planificar y realizar auditorías, informar sobre los resultados y mantener los registros asociados
- La determinación de los criterios de auditoría, su alcance, frecuencia y métodos.

La selección de los auditores y la realización de las auditorías deben asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría.

1.6. REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

La alta dirección debe revisar el sistema de gestión ambiental de la organización, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. Estas revisiones deben incluir la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema de gestión ambiental, incluyendo la política ambiental, los objetivos y las metas ambientales. Se deben conservar los registros de las revisiones por la dirección.

Los elementos de entrada para las revisiones por la dirección deben incluir:

- a) Los resultados de las auditorías internas y evaluaciones de cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos que a organización suscriba;
- b) Las comunicaciones de las partes interesadas externas, incluidas las quejas;
- c) El desempeño ambiental de la organización;
- d) El grado de cumplimiento de los objetivos y metas;
- e) El estado de las acciones correctivas y preventivas;
- f) El seguimiento de las acciones resultantes de las revisiones previas llevadas a cabo por la dirección;
- g) Los cambios en las circunstancias, incluyendo la evolución de los requisitos legales y otros requisitos relacionados con sus aspectos ambientales; y

h) Las recomendaciones para la mejora.

Los resultados de las revisiones por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones tomadas relacionadas con posibles cambios en la política ambiental, objetivos, metas y otros elementos del sistema de gestión ambiental, coherentes con el compromiso de mejora continua.”””⁷⁶

⁷⁶ ISO copyright office (Ed.).(2004). *Sistemas de Gestión Ambiental-Requisitos para su Uso.*(2ª ed.).(p.p. 4 – 14). España: Autor

ANEXO E

“OHSAS 18001:2007 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo — Requisitos”

1. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SST

1.1. REQUISITOS GENERALES

““La organización debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de la SST de acuerdo con los requisitos de este estándar OHSAS, y determinar cómo cumplirá estos requisitos.

La organización debe definir y documentar el alcance de su sistema de gestión de la SST.

1.2. POLÍTICA DE SST

La alta dirección debe definir y autorizar la política de SST de la organización y asegurarse de que, dentro del alcance definido de su sistema de gestión de la SST, ésta:

- a) Es apropiada a la naturaleza y magnitud de los riesgos para la SST de la organización,
- b) Incluye un compromiso de prevención de los daños y el deterioro de la salud, y de mejora continua de la gestión de la SST y del desempeño de la SST,
- c) Incluye un compromiso de cumplir al menos con los requisitos legales aplicables y con otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus peligros para la SST,
- d) Proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de SST,
- e) Se documenta, implementa y mantiene,
- f) Se comunica a todas las personas que trabajan para la organización, con el propósito de hacerles conscientes de sus obligaciones individuales en materia de SST,
- g) Está a disposición de las partes interesadas y

- h) Se revisa periódicamente para asegurar que sigue siendo pertinente y apropiada para la organización.

1.3. PLANIFICACIÓN

1.3.1. Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para la identificación continua de peligros, evaluación de riesgos y la determinación de los controles necesarios.

El procedimiento o procedimientos para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos deben tener en cuenta:

- a) Las actividades rutinarias y no rutinarias,
- b) Las actividades de todas las personas que tengan acceso al lugar de trabajo (incluyendo contratistas y visitantes),
- c) El comportamiento humano, las capacidades y otros factores humanos,
- d) Los peligros identificados originados fuera del lugar de trabajo, capaces de afectar adversamente a la salud y seguridad de las personas bajo el control de la organización en el lugar de trabajo,
- e) Los peligros originados en las inmediaciones del lugar de trabajo por actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la organización,

Nota 1: Puede ser más apropiado que dichos peligros se evalúen como un aspecto ambiental).

- f) La infraestructura, el equipamiento y los materiales en el lugar de trabajo, tanto si los proporciona la organización como otros,
- g) Los cambios o propuestas de cambios en la organización, sus actividades o materiales,

- h) Las modificaciones en el sistema de gestión de la SST, incluyendo los cambios temporales y su impacto en las operaciones, procesos y actividades,
- i) Cualquier obligación legal aplicable relativa a la evaluación de riesgos y la implementación de los controles necesarios y
- j) El diseño de las áreas de trabajo, los procesos, las instalaciones, la maquinaria/ equipamiento, los procedimientos operativos y la organización del trabajo, incluyendo su adaptación a estas capacidades humanas.

La metodología de la organización para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos debe:

- a) Estar definida con respecto a su alcance, naturaleza y momento en el tiempo, para asegurarse de que es más proactiva que reactiva, y
- b) Prever la identificación, priorización y documentación de los riesgos, y la aplicación de controles, según sea apropiado.

Para la gestión de los cambios, la organización debe identificar los peligros para la SST y los riesgos para la SST asociados con los cambios en la organización, el sistema de gestión de la SST, o sus actividades, antes de la incorporación de dichos cambios.

La organización debe asegurarse de que se consideran los resultados de estas evaluaciones al determinar los controles.

Al establecer los controles o considerar cambios en los controles existentes se debe considerar la reducción de los riesgos de acuerdo con la siguiente jerarquía.

- a) Eliminación,
- b) Sustitución,
- c) Controles de ingeniería,
- d) Señalización/advertencias y/o controles administrativos,
- e) Equipos de protección personal,

La organización debe documentar y mantener actualizados los resultados de la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y los controles determinados.

La organización debe asegurarse de que los riesgos para la SST y los controles determinados se tengan en cuenta al establecer, implementar y mantener su sistema de gestión de la SST.

1.3.2. Requisitos legales y otros requisitos

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para identificar y tener acceso a los requisitos legales y otros requisitos de SST que sean aplicables.

La organización debe asegurarse de que estos requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su sistema de gestión de la SST.

La organización debe mantener esta información actualizada.

La organización debe comunicar la información pertinente sobre los requisitos legales y otros requisitos a las personas que trabajan para la organización ya otras partes interesadas.

1.3.3. Objetivos y programas

La organización debe establecer, implementar y mantener objetivos de SST documentados, en los niveles y funciones pertinentes dentro de la organización.

Los objetivos deben ser medibles cuando sea factible y deben ser coherentes con la política de SST, incluidos los compromisos de prevención de los daños y

deterioro de la salud, de cumplimiento con los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba, y de mejora continua.

Cuando una organización establece y revisa sus objetivos, debe tener en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y sus riesgos para la SST.

Además, debe considerar sus opciones tecnológicas, sus requisitos financieros, operacionales y comerciales, así como las opiniones de las partes interesadas pertinentes.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios programas para alcanzar sus objetivos. Estos programas deben incluir al menos:

- a) La asignación de responsabilidades y autoridad para lograr estos objetivos en las funciones y niveles pertinentes de la organización y
- b) Los medios y plazos para lograr estos objetivos.

Se deben revisar los programas a intervalos de tiempos regulares y planificados, y se deben ajustar según sea necesario, para asegurarse de que se alcanzan los objetivos.

1.4. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

1.4.1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

La alta dirección debe ser el responsable en última instancia de la seguridad y salud en el trabajo y del sistema de gestión de la SST.

La alta dirección debe demostrar su compromiso:

- a) Asegurándose de la disponibilidad de los recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de la SST;

Nota 1: Los recursos incluyen los recursos humanos y habilidades especializadas, la infraestructura de la organización y los recursos tecnológicos y financieros.

- b) Definiendo las funciones, asignando responsabilidades y delegando autoridad para facilitar una gestión de la SST eficaz; y se deben documentar y comunicar las funciones, responsabilidades y autoridad.

La organización debe designar a uno o varios miembros de la alta dirección con responsabilidad específica en SST, independientemente de otras responsabilidades, y que debe tener definidas sus funciones y autoridad para:

- a) Asegurarse de que el sistema de gestión de la SST se establece, implementa y mantiene de acuerdo con este estándar OHSAS,
- b) Asegurarse de que los informes del desempeño del sistema de gestión de la SST se presentan a la alta dirección para su revisión y se utilizan como base para la mejora del sistema de gestión de la SST.

Nota 2: La persona designada por la alta dirección (por ejemplo, en una organización grande, un miembro de la junta directiva o del comité ejecutivo) puede delegar alguno de sus deberes a uno o varios representantes de la dirección subordinados, conservando la responsabilidad.

La identidad de la persona designada por la alta dirección debe estar disponible para todas las personas que trabajen para la organización.

Todos aquellos con responsabilidades en la gestión deben demostrar su compromiso con la mejora continua del desempeño de la SST.

La organización debe asegurarse de que las personas en el lugar del trabajo asuman la responsabilidad de los temas de SST sobre los que tienen control, incluyendo la adhesión a todos los requisitos de SST aplicables de la organización.

1.4.2. Competencia, formación y toma de conciencia

La organización debe asegurarse de que cualquier persona que trabaje para ella y que realice tareas que puedan causar impactos en la SST, sea competente tomando como base una educación, formación o experiencia adecuadas, y deben mantener los registros asociados.

La organización debe identificar las necesidades de formación relacionadas con sus riesgos para la SST y su sistema de gestión de la SST. Debe proporcionar formación o emprender otras acciones para satisfacer estas necesidades, evaluar la eficacia de la formación o de las acciones tomadas, y debe mantener los registros asociados.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para que las personas que trabajan para ella sean conscientes de:

- a) Las consecuencias para la SST reales o potenciales, de sus actividades laborales, de su comportamiento y de los beneficios para la SST de un mejor desempeño personal,
- b) Sus funciones y responsabilidades y la importancia de lograr la conformidad con la política y procedimientos de SST y con todos los requisitos del sistema de gestión de la SST, incluyendo todos los requisitos de la preparación y respuesta ante emergencias (*Véase el apartado 1.4.7*) y
- c) Las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.

Los procedimientos de formación deben tener en cuenta los diferentes niveles de:

- a) responsabilidad, aptitud, dominio del idioma y alfabetización y
- b) riesgo.

1.4.3. Comunicación, participación y consulta

1.4.3.1. Comunicación

En relación con sus peligros para la SST y su sistema de gestión de la SST, la organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- a) La comunicación interna entre los diversos niveles y funciones de la organización,
- b) La comunicación con los contratistas y otros visitantes al lugar de trabajo,
- c) Recibir, documentar y responder a las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas externas.

1.4.3.2. Participación y consulta

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- a) la participación de los trabajadores mediante su:
 - Adecuada involucración en la identificación de los peligros, la evaluación de riesgos y la determinación de los controles,
 - Adecuada participación en la investigación de incidentes, involucración en el desarrollo y la revisión de las políticas y objetivos de SST, consulta cuando haya cualquier cambio que afecte a su SST,
 - Representación en los temas de SST.

b) la consulta con los contratistas cuando haya cambios que afecten a su SST.

La organización debe asegurarse de que, cuando sea apropiado, se consulte a las partes interesadas externas sobre los temas de SST pertinentes.

1.4.4. Documentación

La documentación del sistema de gestión de la SST debe incluir:

- a) La política y los objetivos de SST,
- b) La descripción del alcance del sistema de gestión de la SST,
- c) La descripción de los elementos principales del sistema de gestión de la SST y su interacción, así como la referencia a los documentos relacionados,
- d) Los documentos, incluyendo los registros, requeridos por este estándar OHSAS y
- e) Los documentos, incluyendo los registros, determinados por la organización como necesarios para asegurar la eficacia de la planificación, operación y control de los procesos relacionados con la gestión de los riesgos para la SST.

Nota: Es importante que la documentación sea proporcional al nivel de complejidad, peligros y riesgos concernientes, y que se mantenga al mínimo requerido para alcanzar la eficacia y eficiencia.

1.4.5. Control de documentos

Los documentos requeridos por el sistema de gestión de la SST y por este estándar OHSAS se deben controlar. Los registros son un tipo especial de documento y se deben controlar de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 1.5.4.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- a) Aprobar los documentos con relación a su adecuación antes de su emisión,
- b) Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario, y aprobarlos nuevamente,
- c) Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos,
- d) Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables están disponibles en los puntos de uso,
- e) Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables,
- f) Asegurarse de que se identifican los documentos de origen externo que la organización ha determinado que son necesarios para la planificación y operación del sistema de gestión de la SST y se controla su distribución y
- g) Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se conserven por cualquier razón,

1.4.6. Control operacional

La organización debe identificar aquellas operaciones y actividades que están asociadas con los peligros identificados para los que es necesaria la implementación de controles para gestionar el riesgo o riesgos para la SST. Esto debe incluir la gestión de cambios (*véase el apartado 1.3.1*).

Para esas operaciones y actividades, la organización debe implementar y mantener:

- a) Controles operacionales cuando sea aplicable para la organización y sus actividades; la organización debe integrar estos controles operacionales dentro de su sistema de gestión de (a SST global,
- b) Controles relacionados con los bienes, equipamiento y servicios adquiridos,

- c) Controles relacionados con los contratistas y otros visitantes al lugar de trabajo,
- d) Procedimientos documentados, para cubrir las situaciones en las que su ausencia podría llevar a desviaciones de su política y sus objetivos de SST,
- e) Los criterios operativos estipulados en los que su ausencia podría llevar a desviaciones de su política y sus objetivos de SST.

1.4.7. Preparación y respuesta ante emergencias

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- a) Identificar situaciones de emergencia potenciales
- b) Responder a tales situaciones de emergencia.

La organización debe responder ante situaciones de emergencia reales y prevenir o mitigar las consecuencias adversas para la SST asociadas.

Al planificar su respuesta ante emergencias, la organización debe tener en cuenta las necesidades de las partes interesadas pertinentes, por ejemplo, los servicios de emergencia y los vecinos.

La organización también debe realizar pruebas periódicas de su procedimiento o procedimientos para responder a situaciones de emergencia, cuando sea factible, implicando a las partes interesadas pertinentes según sea apropiado.

La organización debe revisar periódicamente, y modificar cuando sea necesario sus procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias, en particular después de las pruebas periódicas y después de que ocurran situaciones de emergencia (*véase el apartado 1.5.3*).

1.5. VERIFICACIÓN

1.5.1. Medición y seguimiento del desempeño

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para hacer el seguimiento y medir de forma regular el desempeño de la SST. Los procedimientos deben incluir:

- a) Las medidas cualitativas y cuantitativas apropiadas a las necesidades de la organización
- b) El seguimiento del grado de cumplimiento de los objetivos de SST de la organización,
- c) El seguimiento de la eficacia de los controles (tanto para la salud como para la seguridad),
- d) Las medidas proactivas del desempeño que hacen un seguimiento de la conformidad con los programas, controles y criterios operacionales de la SST,
- e) Las medidas reactivas del desempeño que hacen un seguimiento del deterioro de la salud, los incidentes (incluyendo los cuasi accidentes) y otras evidencias históricas de un desempeño de la SST deficiente y
- f) El registro de los datos y los resultados del seguimiento y medición, para facilitar el posterior análisis de las acciones correctivas y las acciones preventivas.

Si se necesitan equipos para el seguimiento y la medición del desempeño, la organización debe establecer y mantener procedimientos para la calibración y el mantenimiento de dichos equipos cuando sea apropiado. Se deben conservar los registros de las actividades y los resultados de calibración y mantenimiento.

1.5.2. Evaluación del cumplimiento legal

En coherencia con su compromiso de cumplimiento (*véase el apartado 1.2 c*), la organización debe establecer, implementar y mantener uno o

1.5.2.1. varios procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables (*véase el apartado 1.3.2*).

La organización debe mantener los registros de los resultados de las evaluaciones periódicas.

Nota: La frecuencia de las evaluaciones periódicas puede variar según los requisitos legales.

1.5.2.2. La organización debe evaluar el cumplimiento con otros requisitos que suscriba (*Véase el apartado 1.3.2*). La organización puede combinar esta evaluación con la evaluación del cumplimiento legal mencionada en el apartado 1.5.2.1, o establecer uno o varios procedimientos separados.

La organización debe mantener los registros de los resultados de las evaluaciones periódicas.

Nota: La frecuencia de las evaluaciones periódicas puede variar según otros requisitos distintos que la organización suscriba.

1.5.3. Investigación de Incidentes, no conformidad, acción correctiva y acción preventiva

1.5.3.1. Investigación de incidentes

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para registrar, investigar y analizar los incidentes para:

- a) Determinar las deficiencias de SST subyacentes y otros factores que podrían causar o contribuir a la aparición de incidentes,
- b) Identificar la necesidad de una acción correctiva,

- c) Identificar oportunidades para una acción preventiva,
- d) Identificar oportunidades para la mejora continua,
- e) Comunicar los resultados de tales investigaciones.

Las investigaciones se deben llevar a cabo en el momento oportuno.

Cualquier necesidad identificada de acciones correctivas o de oportunidades para una acción preventiva debe tratarse de acuerdo con las partes pertinentes del apartado 1.5.3.2

Se deben documentar y mantener los resultados de las investigaciones de los incidentes.

1.5.3.2. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para tratar las no conformidades reales o potenciales y para tomar acciones correctivas y acciones preventivas. Los procedimientos deben definir requisitos para:

- a) La identificación y corrección de las no conformidades y la toma de acciones para mitigar sus consecuencias para la SST,
- b) La investigación de las no conformidades, determinando sus causas y tomando las acciones con el fin de prevenir que vuelvan a ocurrir,
- c) La evaluación de la necesidad de acciones para prevenir las no conformidades y la implementación de las acciones apropiadas definidas para prevenir su ocurrencia,
- d) El registro y la comunicación de los resultados de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas y
- e) La revisión de la eficacia de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas.

En estos casos en los que una acción correctiva y una acción preventiva identifiquen peligros nuevos o modificados o la necesidad de controles nuevos o modificados, el procedimiento debe requerir que esas acciones propuestas se tomen tras una evaluación de riesgos previa a la implementación.

Cualquier acción correctiva o acción preventiva que se tome para eliminar las causas de una no conformidad real o potencial debe ser adecuada a la magnitud de los problemas y acorde con los riesgos para la SST encontrados.

La organización debe asegurarse de que cualquier cambio necesario que surja de una acción preventiva y una acción correctiva se incorpora a la documentación del sistema de gestión de la SST.

1.5.4. Control de los registros

La organización debe establecer y mantener los registros que sean necesarios para demostrar la conformidad con los requisitos de su sistema de gestión de la SST y de este estándar OHSAS, y para demostrar los resultados logrados.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros.

Los registros deben ser y permanecer legibles, identificables y trazables.

1.5.5. Auditoría Interna

La organización debe asegurarse de que las auditorías internas del sistema de gestión de la SST se realizan a intervalos planificados para:

- a) Determinar si el sistema de gestión de la SST:

1. Es conforme con las disposiciones planificadas para la gestión de la SST, incluidos los requisitos de este estándar OHSAS,
 2. Se ha implementado adecuadamente y se mantiene, y
 3. Es eficaz para cumplir la política y los objetivos de la organización,
- b) Proporciona información a la dirección sobre los resultados de las auditorías.

La organización debe planificar, establecer, implementar y mantener programas de auditoría, teniendo en cuenta los resultados de las evaluaciones de riesgos de las actividades de la organización, y los resultados de auditorías previas.

Se deben establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos de auditoría que traten sobre:

- a) las responsabilidades, las competencias y los requisitos para planificar y realizar las auditorías, informar sobre los resultados y mantener los registros asociados; y
- b) la determinación de los criterios de auditoría, su alcance, frecuencia y métodos.

La selección de los auditores y la realización de las auditorías deben asegurar la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría.

1.6. REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

La alta dirección debe revisar el sistema de gestión de la SST de la organización, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. Estas revisiones deben incluir la evaluación de las oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema de gestión de la SST incluyendo la política y los objetivos de SST. Se deben conservar los registros de las revisiones por la dirección.

Los elementos de entrada para la revisión por la dirección deben incluir:

- a) Los resultados de las auditorías internas y evaluaciones de cumplimiento con los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba,
- b) Los resultados de la participación y consulta (*véase el apartado 1.4.3*),
- c) Las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas externas, incluidas las quejas,
- d) El desempeño de la SST de la organización,
- e) El grado de cumplimiento de los objetivos,
- f) El estado de las investigaciones de incidentes, las acciones correctivas y las acciones preventivas,
- g) El seguimiento de las acciones resultantes de las revisiones por la dirección previas,
- h) Los cambios en las circunstancias, incluyendo la evolución de los requisitos legales y otros requisitos relacionados con la SST y
- i) Las recomendaciones para la mejora.

Los resultados de estas revisiones por la dirección deben ser coherentes con el compromiso de mejora continua de la organización y deben incluir cualquier decisión y acción relacionada con posibles cambios en:

- a) El desempeño de la SST,
- b) La política y los objetivos de SST,
- c) Los recursos y
- d) Otros elementos del sistema de gestión de la SST.

Los resultados relevantes de la revisión por la dirección deben estar disponibles para su comunicación y consulta (*véase el apartado 1.4.3*).⁷⁷

⁷⁷ OHSAS Project Group (Ed.) (2007). *OHSAS 18001:2007 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. (3ª ed.).(p.p. 7-17). España: Aenor

ANEXO F

“ENSAYOS Y PRUEBAS DE RUTINA”

Los ensayos y pruebas de rutina se realizaron durante un tiempo determinado para poder poner en práctica la mayoría de los aspectos de mantenimiento propuestos. A continuación se ponen en consideración algunos de estos casos.

PRUEBA DE MANTENIMIENTO 1

DESCRIPCIÓN: Cambio de aceite de motor del vehículo Chevrolet Luv N°13

1. Realizar el respectivo diagrama de procesos:
2. Llenamos orden de trabajo
3. Llenamos demás solicitudes y formularios
4. Almacenamos la tarea en el registro magnético

A continuación mostramos el proceso descrito anteriormente.

TABLA F.1. DIAGRAMA DE PROCESOS DE CAMBIO DE ACEITE DE MOTOR

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES											
■ METODO ACTUAL			□ METODO PROPUESTO			N° 01					
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Cambio de aceite motor camioneta Luv N° 13											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
○ Operación	12	34,5									
□ Inspección	5	9,5									
⇒ Transporte	4	4,5									
▽ Almacenamiento	0	0									
D Retraso	2	7									
DISTANCIA RECORRIDA		132,5						ESTUDIADO POR: Diego S. Constante N.			
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	distancia (m)	cantidad	tiempo (')	NOTAS
1	Seleccionar herramientas		●	⇒	□	D	▽	5		1,5	
2	Llevar vehículo a fosa		○	⇒	□	D	▽	20		0,5	
3	Realizar pedido de aceites a bodega		●	⇒	□	D	▽	50		2,5	Por la mañana
4	Espera aprobación y gestión de pedido		○	⇒	□	D	▽			1	Por la mañana
5	Verificación de aceite en existencia		○	⇒	■	D	▽			1,5	En bodega
6	Llevar aceite al taller		●	⇒	□	D	▽	50		2,5	Por la tarde
7	Remover tapón - drenar aceite usado		●	⇒	□	D	▽	1		2	Por debajo del motor
8	Extraer filtro de aceite		●	⇒	□	D	▽			1	
9	Espera drenado total de aceite		○	⇒	□	D	▽			6	
10	Colocar tapón y filtro de aceite nuevo		●	⇒	□	D	▽	0,5		3	
11	Remover tapón de tapa válvulas - verter aceite nuevo		●	⇒	□	D	▽			4	
12	Colocar tapón y revisar nivel en bayoneta		●	⇒	■	D	▽			1,5	
13	Encender motor - verificar fugas		●	⇒	■	D	▽	0,5		1	Desde cabina
14	Apagar motor y revisar fugas		●	⇒	■	D	▽	0,5		0,5	
15	Reajuste de suspensión y chasis		●	⇒	□	D	▽	5		10.	Alrededor de todo el vehículo
16	Revisar niveles		●	⇒	■	D	▽			5	Líqu. frenos, radiador, bota
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES											
<input type="checkbox"/> METODO ACTUAL			<input checked="" type="checkbox"/> METODO PROPUESTO			N° 01					
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Cambio de aceite de motor camioneta Luv N° 13											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
Operación	12	34,5	11	23,3	1	11,2	Se aumentan las distancias recorridas pero estas se ven compensadas con la reducción de acciones de operación, inspección y retraso.				
Inspección	5	9,5	3	3	2	6,5					
○ Transporte	4	4,5	5	5,3	-1	-0,8					
□ Almacenamiento	0	0	0	0	0	0					
⇨ Retraso	2	7	1	6	1	1	ESTUDIADO POR: Diego S. Constante N.				
▽ DISTANCIA RECORRIDA	132,5		179		-46,5						
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (')	NOTAS
1	Llenar orden de trabajo		●	⇨	□	D	▽			4	En Of. Bodega
2	Seleccionar y llevar herramientas hasta el vehículo		○	⇨	□	D	▽	20		0,5	Empleando mesa rodante
3	Ubicar el vehículo en puesto Fosa		○	⇨	□	D	▽	20		0,5	
4	Abrir el capó		●	⇨	□	D	▽	1,5		0,3	En fosa
5	Remover tapón - drenar aceite usado		●	⇨	□	D	▽	1		2	Por debajo del motor
6	Extraer filtro de aceite		●	⇨	□	D	▽			1	
7	Espera drenado total de aceite		○	⇨	□	●	▽			6	
8	Gestionar repostaje de aceite en bodega		●	⇨	□	D	▽	50		3	En Bodega
9	Llevar aceite nuevo hasta vehículo		○	⇨	□	D	▽	50		3	
10	Colocar tapón y filtro de aceite nuevo		●	⇨	□	D	▽	0,5		3	
11	Remover tapón de tapa válvulas - verter aceite nuevo		●	⇨	□	D	▽			4	
12	Colocar tapón y revisar nivel en bayoneta		●	⇨	■	D	▽			1,5	
13	Encender motor - verificar fugas		●	⇨	■	D	▽	0,5		1	Desde cabina
14	Apagar motor y revisar fugas		●	⇨	■	D	▽	0,5		0,5	
15	Mover vehículo a zona de Entrega de Vehículos		○	⇨	□	D	▽	15		1	Desde Taller a Entrega de Vehículos
16	Regresar al taller		○	⇨	□	D	▽	10		0,3	A pie desde Entrega de Vehículos
17	Limpiar equipos y herramientas		●	⇨	□	D	▽	10		3	Reciclaje y Desperdicios
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				
			○	⇨	□	D	▽				

TABLA F.2. ORDEN DE TRABAJO PARA PRUEBA DE RUTINA # 1

RECEPCIÓN		ENTREGA		COMBUSTIBLE		MOTOR	
Fecha	Hora	Fecha	Hora	E	M	F	
25/07/09	10:00	25/07/09	15:30	E ——— M ——— F			235.000 Km

TRABAJOS A REALIZAR			ESTADO DE RECEPCIÓN	
ORDEN	OPERACIÓN	TIEMPO		
1	✓	37,6 min	Cambio de aceite y filtro del motor	
2	✓	5 min	Cambio de filtro de combustible	
3	✓	2 min	Cambio de filtro de aire	
			Cambio de aceite y caja de cambios	
			Cambio de aceite de caja de transferencia	
			Cambio de aceite de diferenciales	
			Lavado y pulverizado	
			Cambio de bujías y cables de bujías	
			Inspección de la válvula PCV	
			Inspección carburador o inyectores (preventiva)	
			Carburador o inyectores (despiece/ultrasonido)	Plumas ✓
			Inspección del sistema de frenos	Encendedor ✓
			Cambio de tambores y zapatas de frenos	Moquetas ✓
			Inspección de fugas y nivelación de líquidos	Espejo int. ✓
			Diagnóstico computarizado	Espejo Ext. ✓
			Inspección de puertas y pedales	Tapa radiador ✓
			Cambio de líquido refrigerante	Tapa gas ✓
			Cambio de líquido de frenos	Tapa cubos ✓
			Cambio de correa o cadena de distribución	Tapa motor ✓
			Inspección del sistema de escape	Aros ✓
			Cambio de correa de transm. para accesorios	Herramientas ✓
			Inspección presión de inflado de ruedas	Gata ✓
			Inspección del sistema de dirección	Llave ruedas ✓
			Cambio de líquido de dirección hidráulica	Radio ✓
			Alineación, rotación y balanceo de ruedas	Llanta emergencia ✓
			Inspección del sistema de carga	Antena ✓
			Aditivo de limpieza de sistema de combustible	Triángulos ✓
			Revisión de luces	Otros ✓
			Revisión del sistema de Suspensión	
			Inspección del sistema de transmisión	


ORDEN	OPERACIÓN	TIEMPO	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO
1-3-5	✓	37,6	CAMBIO DE ACEITE EN FOSA Y DE FILTROS DE GASOLINA Y ACEITE

Mecánico responsable	Control de Calidad	Conductor	Autorizado por:
RAÚL PEÑA		MANUEL PEREZ	Por
			Jefe de taller

 GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA		PERSONAL REQUERIDO PARA LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO			
DESCRIPCIÓN DE LA TAREA(S): Cambio de Aceite Camioneta Luv #13					
FECHA: 15 JUNIO 2009					
CATEGORÍA	HORAS REQUERIDAS	HORAS NORMALES	HORAS EXTRAS	HORAS DÍAS FESTIVOS	HORAS NOCTURNAS
Mecánico 1 Carlos Zúñiga	0,5	0,5			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			OBSERVACIONES		
Utilización de Casco de Protección			Se cambiaron filtros de aire, aceite y gasolina.		
AUTORIZA:  JEFE DE MANTENIMIENTO					

FIGURA F.1. Solicitud de personal requerido para tareas de cambio de aceite

FUENTE: Autor

 GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA			
REPUESTOS Y/O SUMINISTROS REQUERIDOS DE BODEGA			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL REPUESTO	Cant. planificada	Cant. Utilizada
14883	Filtro de combustible FC 1807	1	1
0005	Acute 15W40	5	5
14427	Filtro de aire	1	1
11410	Filtro aire	1	1






FIRMA:	ENTREGA  PERSONAL DE BODEGA	RECIBÍ CONFORME  MECÁNICO
--------	---	---

FIGURA F.2. Solicitud de suministros para cambio de aceite a bodega

FUENTE: Autor

 GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA	FORMULARIO DE RECLAMOS		
	NOMBRE:	DAVID ZUÑIGA	CC: 150016226-0
TALLERES	FECHA:	25 / JUNIO 2009	Nº

Orden	Dirigido a	Motivo o descripción	Recibido por
1	Responsable bodega	Demora provición de suministros	Manuel Espinoza

FIRMA: 	RECIBIDO POR: 
--	---

NOTA: El/los reclamo/s deberán ser explícitos y dirigido a una persona o departamento específicos, siendo éste entregado hasta 24 horas después del suceso, caso contrario no contará con respaldo alguno.

FIGURA F.3. Formulario de reclamos de prueba de Mantenimiento 1

FUENTE: Autor



FIGURA F.4. Almacenamiento de la tarea en el registro

FUENTE: Autor

FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO.



CONCLUSIÓN:

A demás del análisis expuesto en el diagrama de procesos, se logró un mantenimiento ordenado y se pudo aplicar un formulario de reclamos, garantizando la satisfacción del personal de mecánica

PRUEBA DE MANTENIMIENTO 2

DESCRIPCIÓN: ABC de frenos de volqueta Mercedes Benz N°1

1. Realizar el respectivo diagrama de procesos:
2. Llenamos orden de trabajo
3. Llenamos demás solicitudes y formularios
4. Almacenamos la tarea en el registro magnético

A continuación mostramos el proceso descrito anteriormente.

TABLA F.3. DIAGRAMA DE PROCESOS ABC FRENOS VOLQUETA MERCEDES BENZ N° 1

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES											
■ METODO ACTUAL			□ METODO PROPUESTO			N° 01					
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: ABC de frenos volqueta											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
○ Operación	11	145					ESTUDIADO POR:				
□ Inspección	4	32									
⇒ Transporte	0	0									
▽ Almacenamiento	0	0									
D Retraso	0	0									
DISTANCIA RECORRIDA		122									
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (")	NOTAS
1	Informar daño a jefe de mantenimiento		●	⇒	□	D	▽	25		2	
2	Bloquear el vehículo		●	⇒	□	D	▽	6		2	Al frente y atrás
3	Aflojar todas las ruedas		●	⇒	□	D	▽	6		10	Con cruzeta
4	Levantar el vehiculo, embancarlo y asegurarlo		●	⇒	□	D	▽	6		10	Con maderos o soportes trípodes
5	Extraer las 4 ruedas		●	⇒	□	D	▽	6		7	
6	Extraer tambores		●	⇒	□	D	▽	6		40	10 minutos por cada rueda
7	Limpiar tambor y mecanismo de frenado		●	⇒	■	D	▽	6		8	2 minutos por cada rueda
8	Revisar balatas, purgadores		○	⇒	■	D	▽	6		12	3 minutos por cada rueda
9	Revisar pulmones		●	⇒	■	D	▽			2	1 minuto por cada rueda
10	Regular frenos		●	⇒	□	D	▽	6		48	12 minutos por cada rueda
11	Colocar tambores		●	⇒	□	D	▽	6		8	2 minutos por cada rueda
12	Colocar rueda y apretar		●	⇒	□	D	▽	6		6	1,5 minutos por cada rueda
13	Desembancar		●	⇒	□	D	▽	6		10	
14	Ajuste final		●	⇒	□	D	▽	6		4	
15	Solicitar inspección de jefe de mantenimiento		○	⇒	■	D	▽	25		10	En el puesto de trabajo
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES											
<input type="checkbox"/> METODO ACTUAL			<input checked="" type="checkbox"/> METODO PROPUESTO			N° 01					
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: ABC de frenos volqueta Mercedes Benz N° 1											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
<input type="radio"/> Operación	11	145	13	144	-2	1	Se incrementan los tiempos de transporte y distancias que se recorren y se reduce el de inspecciones. Se suprimen operaciones que no son necesarias y se aumentan otras que si lo son				
<input type="checkbox"/> Inspección	4	32	2	14	2	18					
<input type="checkbox"/> Transporte	0	0	4	5,5	-4	-5,5					
<input type="checkbox"/> Almacenamiento	0	0	0	0	0	0					
<input type="checkbox"/> Retraso	0	0	0	0	0	0					
DISTANCIA RECORRIDA		122		158		-36		ESTUDIADO POR: Diego S. Constante N.			
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (C)	NOTAS
1	Llenar orden de trabajo		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			4	En Recepción
2	Ubicar el vehículo en puesto de trabajo		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5		0,5	El vehículo ingresa al taller
3	Seleccionar y llevar herramientas hasta el vehículo		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10		1,5	Empleando mesa rodante
4	Bloquear el vehículo		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6		2	Al frente y atrás
5	Aflojar todas las ruedas		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6		6	Con pistola neumática
6	Levantar el vehículo, embancarlo y asegurarlo		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6		5	Elevador, gatos y trípodes
7	Extraer las 6 ruedas		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6		7	
8	Extraer tambores		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6		40	10 minutos por cada rueda
9	Limpiar tambor y mecanismo de frenado		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6		8	2 minutos por cada rueda
10	Revisar balatas y purgadores		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6		12	3 minutos por cada rueda
11	Revisar pulmones		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		2	1 minuto por cada rueda
12	Regular frenos		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6		48	12 minutos por cada rueda
13	Colocar tambores		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6		8	2 minutos por cada rueda
14	Colocar rueda y apretar		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6		4	1,5 minutos por cada rueda
15	Desembancar		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6		5	
16	Ajuste final		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6		4	
17	Mover vehículo a zona de Entrega de Vehículos		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30		1,5	Desde Taller a Entrega de
18	Regresar al taller		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30		2	A pie desde Entrega
19	Limpiar equipos y herramientas		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10		3	Reciclaje y Desperdicios
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

		PERSONAL REQUERIDO PARA LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO			
DESCRIPCIÓN DE LA TAREA(S): ABC frenos volqueta Mercedes Benz H-1					
FECHA: 27 JUNIO 2009					
CATEGORÍA	HORAS REQUERIDAS	HORAS NORMALES	HORAS EXTRAS	HORAS DÍAS FESTIVOS	HORAS NOCTURNAS
Mecánico H-1 /	3 HORAS	3 HORAS			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			OBSERVACIONES		
Utilización de gatos hidráulicos y burros para embancar al vehículo, guantes y gafas de protección			por ser día sábado se trabajaron horas extras		
AUTORIZA:  JEFE DE MANTENIMIENTO					

FIGURA F.5 Solicitud de personal requerido para tareas de ABC de frenos

FUENTE: Autor

FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO



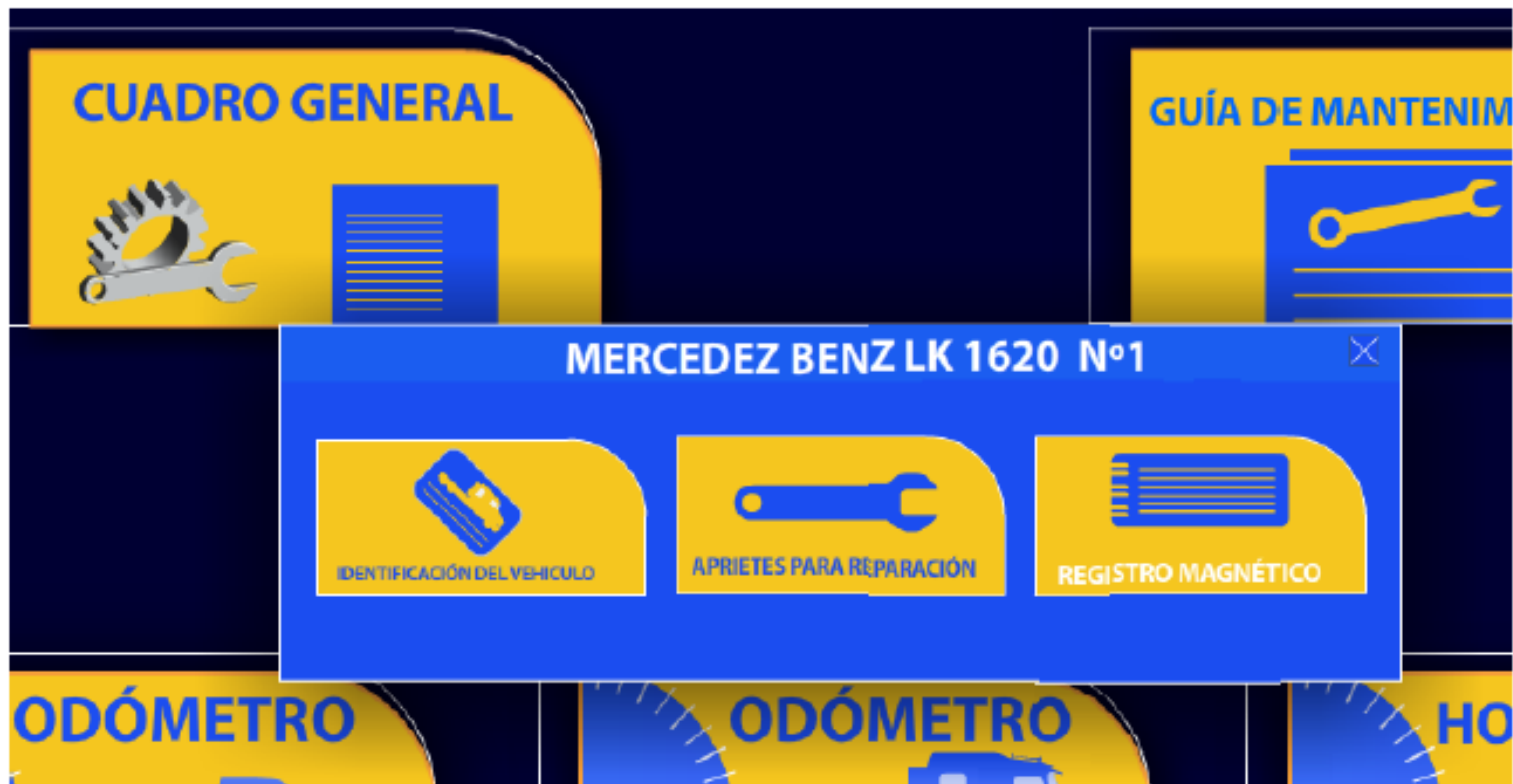


FIGURA F.6. Almacenamiento de la tarea en registro magnético

FUENTE: Autor

CONCLUSIÓN:

Adicionalmente al análisis mostrado en el diagrama de procesos, se pudo concluir con un mantenimiento adecuado y se pudo implementar medidas de seguridad en el vehículo que antes se descartaban.

PRUEBA DE MANTENIMIENTO N° 3

DESCRIPCIÓN: Chequeo de 10 horas de trabajo de Maquinaria y equipo caminero

1. Realizar el respectivo diagrama de procesos:
2. Llenamos demás solicitudes y formularios
3. Consultamos las tareas con la ayuda del software
4. Almacenamos la tarea en el registro magnético

A continuación mostramos el proceso descrito anteriormente.

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES													
<input type="checkbox"/> METODO ACTUAL			<input checked="" type="checkbox"/> METODO PROPUESTO			N° 01							
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas dentro del taller													
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Tareas de mantenimiento diario para maquinaria y equipo caminero													
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANÁLISIS						
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.							
<input type="radio"/> Operación	1	2	10	26	-9	-24	El proceso se ve incrementado en su totalidad ya que se siguen todos los pasos que el manual del fabricante recomienda, y que antes se omitían						
<input type="checkbox"/> Inspección	4	8	5	17	-1	-9							
<input type="checkbox"/> Transporte	0	0	0	0	0	0							
<input type="checkbox"/> Almacenamiento	0	0	0	0	0	0							
<input type="checkbox"/> Retraso	0	0	0	0	0	0							
DISTANCIA RECORRIDA		23		29		-6		ESTUDIADO POR: Diego S. Constante N.					
PASOS	DETALLES DEL PROCESO				operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (")	NOTAS
1	Inspeccionar alrededor de la máquina				<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8		5	Ausencia de fugas
2	Inspeccionar en el compartimiento del motor				<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		5	Ausencia de fugas mangueras
3	Comprobar el nivel de aceite del motor				<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0		3	Bayoneta
4	Comprobar el nivel de refrigerante en el radiador				<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		1	Radiador
5	Inspeccionar el sistema hidráulico				<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4		3	Ausencia de fugas
6	Comprobar el nivel de aceite del sistema hidráulico				<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0		2	Visor del depósito
7	Limpiar compartimientos de elementos contaminantes				<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		5	Todos los compartimientos
8	Inspeccionar el tren de rodaje				<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6		3	Ambos lados del tractor
9	Comprobar el nivel de aceite de la transmisión				<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		3	Varilla medidora
10	Drenar agua y sedimentos del tanque de combustible				<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0		3	Tanque de combustible
11	Comprobar el nivel de aceite del malacate				<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0		1	Visor del depósito
12	Comprobar sistema eléctrico y accesorios				<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		4	Todos los accesorios
13	Comprobar funcionamiento de indicadores y medidores				<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0		1	Tablero de instrumentos
14	Inspeccionar el cinturón de seguridad				<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0		1	Herrajes y correa
15	Limpiar habitáculo				<input checked="" type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0		3	Utensilios de limpieza
					<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
					<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
					<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
					<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
					<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
					<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

 GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA		PERSONAL REQUERIDO PARA LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO			
DESCRIPCIÓN DE LA TAREA(S): <i>CHIRUGO DIARIO DE MAQUINARIAS</i>					
FECHA: <i>16 JUNIO 2009</i>					
CATEGORÍA	HORAS REQUERIDAS	HORAS NORMALES	HORAS EXTRAS	HORAS DÍAS FESTIVOS	HORAS NOCTURNAS
<i>TRABAJO H: 1 / VELEZ MANUEL</i>	<i>0,3 HORAS.</i>	<i>0,3 HORAS</i>			
MEDIDAS DE SEGURIDAD			OBSERVACIONES		
<i>UTILIZACIÓN DE VESTIMENTA ADECUADA - SEÑAL CARRO DE PROTECCIÓN</i>			<i>Se engrasaron todos los mandos</i>		




FIGURA F.7. Solicitud de personal requerido para tareas de mantenimiento diario de maquinaria y equipo caminero

FUENTE: Autor

FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO



CONCLUSIÓN:

Se logró un mantenimiento mucho más completo ya que se incluyeron tareas de inspección diaria que antes se omitían.

PRUEBA 4: TALLER – BODEGA 1

DESCRIPCIÓN: Abastecimiento de repuestos existentes en stock.

Para efectivizar esta prueba se expone a continuación el diagrama de este proceso, el mismo que compara el procedimiento actual con el propuesto.

TABLA F.6. DIAG. DE PROCESOS MANEJO DE MATERIALES ENTRE TALLER Y BODEGA

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA EL MANEJO DE MATERIALES ENTRE TALLER Y BODEGA											
■ METODO ACTUAL		□ METODO PROPUESTO		N° 01							
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Cambio de rodamientos de ruedas de camioneta Nissan Frontier N° 18											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Abastecimiento de repuestos existentes en stock											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
○ Operación	3	5,75									
□ Inspección	1	5									
⇒ Transporte	5	13,9									
▽ Almacenamiento	1	1									
D Retraso	2	10									
DISTANCIA RECORRIDA		105						ESTUDIADO POR: Diego S. Constante N.			
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (')	NOTAS
1	Realizar solicitud al jefe mantenimiento		○	⇒	□	D	▽	20	1	10	En su oficina
2	Espera por trámite de solicitud		○	⇒	□	●	▽			5	
4	Limpiar repuesto de muestra		●	⇒	□	D	▽		1	0,25	En el taller
5	Llevar repuesto de muestra a oficina de bodega		○	⇒	□	D	▽	10	4	0,4	A oficina de jefe de bodega
6	Espera mientras bodeguero llena formulario de egreso de		○	⇒	□	●	▽			5	
7	Bodeguero lleva muestra a bodegas		○	⇒	□	D	▽	30		1	De oficina a bodegas
8	Encontrar repuesto nuevo en bodega		●	⇒	■	D	▽			5	Recorrido dentro de bodega
9	Llevar repuesto muestra a bodega de rep. usados		○	⇒	□	D	▽	20		1,5	
10	Guardar repuesto viejo en otra bodega		○	⇒	□	D	▽			1	Galpón de rep. usados
11	Llevar repuesto nuevo al Taller		○	⇒	□	D	▽	10		1	Directamente de bodega
12	Entregar repuesto nuevo al mecánico		●	⇒	□	D	▽			0,5	Otro trámite burocrático
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA EL MANEJO DE MATERIALES ENTRE TALLER Y BODEGA											
<input type="checkbox"/> METODO ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/> METODO PROPUESTO			N° 01								
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Cambio de rodamientos de ruedas de camioneta Nissan Frontier N° 18											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Abastecimiento de repuestos existentes en stock											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
○ Operación	3	5,75	5	2,4	-2	3,35	Se logran reducir considerablemente los tiempos de cada acción, ya que el proceso se reduce unicamente a tramites necesarios.				
□ Inspección	1	5	2	2	-1	3					
⇒ Transporte	5	13,9	5	2,3	0	11,6					
▽ Almacenamiento	1	1	0	0	1	1					
D Retraso	2	10	5	6	-3	4					
DISTANCIA RECORRIDA		105		120		-15		ESTUDIADO POR:			
		Diego S. Constante N.									
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (")	NOTAS
1	Limpiar repuesto usado		●	⇒	□	D	▽		1	0,3	En taller
2	Llevar a Bodega		○	⇒	□	D	▽	25	1	0,4	P. de trabajo-mostrador
3	Llenar solicitud de repuestos		○	⇒	□	■	▽		1	2,5	En bodega
4	Encontrar repuesto nuevo en archivos de inventario		○	⇒	□	■	▽			1	
5	Llevar repuesto a bodega		○	⇒	□	D	▽	30		0,6	Bodeg. Y mecánico
6	Encontrar repuesto nuevo en estanterías		●	⇒	■	D	▽			1	Bodeg. trabaja, mecánico espera
7	Espera		○	⇒	□	■	▽			1	Bodeg. trabaja, mecánico espera
8	Llevar repuesto nuevo a jefe de taller		○	⇒	□	■	▽	25		0,5	Mecánico
9	Control de calidad		●	⇒	■	■	▽		4	1	Jefe de taller y mecánico
10	Llevar repuesto a bodega		○	⇒	□	D	▽	10		0,4	Jefe de taller y mecánico
11	Entregar repuesto nuevo		●	⇒	□	D	▽			0,05	En bodega
12	Firmar recibo		●	⇒	□	D	▽			0,05	En el mostrador
13	Llevar repuesto nuevo al puesto de trabajo		○	⇒	□	D	▽	30	4	0,4	Ofic. de bodega-P. de trabajo
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				

CONCLUSIÓN:

Se logran reducir considerablemente los tiempos de cada acción, ya que el proceso se reduce únicamente a trámites necesarios.

PRUEBA 5: TALLER – BODEGA 2

DESCRIPCIÓN: Abastecimiento de repuestos no existentes en stock.

De la misma manera que en la prueba 4, se expone a continuación el diagrama de este proceso, el mismo que compara el procedimiento actual con el propuesto

TABLA F.7. DIAG. DE PROCESOS 2 MANEJO DE MATERIALES ENTRE TALLER Y BODEGA

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA EL MANEJO DE MATERIALES ENTRE TALLER Y BODEGA											
■ METODO ACTUAL			□ METODO PROPUESTO			N° 01					
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Cambio de embrague de volqueta Mercedes Benz N°6											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Abastecimiento de repuestos no existentes en stock											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
○ Operación	5	64									
□ Inspección	1	5									
⇒ Transporte	2	20									
▽ Almacenamiento	1	1,5									
D Retraso	2	22									
DISTANCIA RECORRIDA		1745						ESTUDIADO POR: Diego S. Constante N.			
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (')	NOTAS
1	Informar daño al jefe de mantenimiento		●	⇒	□	D	▽	25	3	1	En su oficina
2	Realizar solicitud de compra		○	⇒	□	●	▽			2	En su oficina
4	Limpiar repuesto de muestra		●	⇒	□	D	▽		3	3	En el taller
5	Llevar repuestos de muestra al almacén		○	⇒	□	D	▽	800	3	10	A pie del taller al almacén
6	Realizar compra de repuesto		●	⇒	□	●	▽		3	20	Valores estimados
7	Llevar repuestos a entidad		●	⇒	□	D	▽	800	3	10	A pie de almacén a taller
8	Ingresar repuestos nuevo a inventario		●	⇒	□	D	▽	30		30	En Bodegas
9	Constatar repuestos nuevo y usado		○	⇒	■	D	▽			5	En Bodegas
10	Guardar repuesto usado en otra bodega		○	⇒	□	D	▽	50	3	1,5	Galpón de Rep. Usados
11	Llevar repuestos nuevo al taller		○	⇒	□	D	▽	40	3	2,5	A pie del almacén al taller
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA EL MANEJO DE MATERIALES ENTRE TALLER Y BODEGA											
<input type="checkbox"/> METODO ACTUAL			<input checked="" type="checkbox"/> METODO PROPUESTO			N° 01					
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Cambio de embrague de volqueta Mercedes Benz N°1											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Abastecimiento de repuestos no existentes en stock											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
○ Operación	5	64	6	44,1	-1	19,9	Se logra suprimir cierta distancia, reduciendo el tiempo de paralización del vehículo, ya que el que realiza la compra es el agente de adquisiciones				
□ Inspección	1	5	2	0,12	-1	4,88					
⇒ Transporte	2	20	3	40,8	-1	-20,8					
▽ Almacenamiento	1	1,5	0	0	1	1,5					
D Retraso	2	22	2	10,07	0	11,93					
DISTANCIA RECORRIDA		1745		1670		75		ESTUDIADO POR:			
								Diego S. Constante N.			
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (")	NOTAS
1	Limpiar repuestos usados		●	⇒	□	D	▽			2	
2	Llevar a Bodega		○	⇒	□	D	▽	30	3	0,4	P. de trabajo-mostrador
3	Llenar solicitud de repuestos		●	⇒	□	D	▽		1	1	En bodega
4	Encontrar repuesto nuevo en archivos de inventario		○	⇒	■	D	▽			0,07	Bodeg. trabaja, mecánico espera
5	Espera por confirmación de repuesto en existencia		○	⇒	□	D	▽			0,07	Bodeg. trabaja, mecánico espera
6	Realizar solicitud de compras		●	⇒	□	D	▽			1	Bodeg. trabaja, mecánico espera
7	Espera autorización Jefe de Mantenimiento		○	⇒	□	D	▽	10		10	Bodeg. trabaja, mecánico espera
8	Agente de Adquisiciones realiza compra		●	⇒	□	D	▽	1600		40	Valores estimados
9	Entregar repuesto nuevo al mecánico		●	⇒	□	D	▽			0,05	Bodeg. entrega, mecánico firma
10	Constatar repuesto correcto, control de calidad		○	⇒	■	D	▽			0,05	En el mostrador
11	Firmar recibo		●	⇒	□	D	▽			0,05	En el mostrador
12	Llevar repuesto nuevo al puesto de trabajo		○	⇒	□	D	▽	30	3	0,4	Mostrador-P. de trabajo
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				

SOLICITUD DE COMPRA REPUESTOS Y SUMINISTROS			
 GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA		ORDEN DE TRABAJO N°: 001	FECHA: 20/06/2009
ADQUISICIONES		MECÁNICO: Igo. Edmundo Freire	N° 01/01
Cantidad	Artículo	Motivo	Código
3	Tornillos oculto ISO 68	Cambio de aceite	PTIINHIE068
FIRMA:  JEFE ADQUISICIONES			 AUTORIZADO SUPERVISION
NOTA: Adjuntar todos los documentos inherentes a las adquisiciones realizadas. Caso contrario no gozarán de respaldo ni validez alguna.			

FIGURA F.8. Solicitud de compra de repuestos y suministros

FUENTE: Autor

 SOLICITUD DE REPOSICIÓN - INVENTARIO DE REPUESTOS Y SUMINISTROS					
MOTIVO: <i>Agotamiento de lubricante</i>			FECHA: <i>2009-06-09</i>		
FECHA ÚLTIMA REPOSICIÓN:			N°		
ORDEN	CANTIDAD	ARTICULO	PROVEEDOR	CÓD. ORIGEN	CÓD. BODEGA
<i>01</i>	<i>6</i>	<i>Tanques de aceite 15W40</i>	<i>Lubivital</i>	<i>PTAUDI 31</i>	
<i>02</i>	<i>5</i>	<i>Tanques de aceite 25W50</i>	<i>Lubivital</i>	<i>PTAUDI 25</i>	
<i>03</i>	<i>5</i>	<i>Tanques de aceite 25W60</i>	<i>Lubivital</i>	<i>PTAUDI 2560</i>	
<i>04</i>	<i>1</i>	<i>Tanque de aceite 20W50</i>	<i>Lubivital</i>	<i>PTAUDI 20</i>	
FIRMA:   RESPONSABLE DE BODEGA					

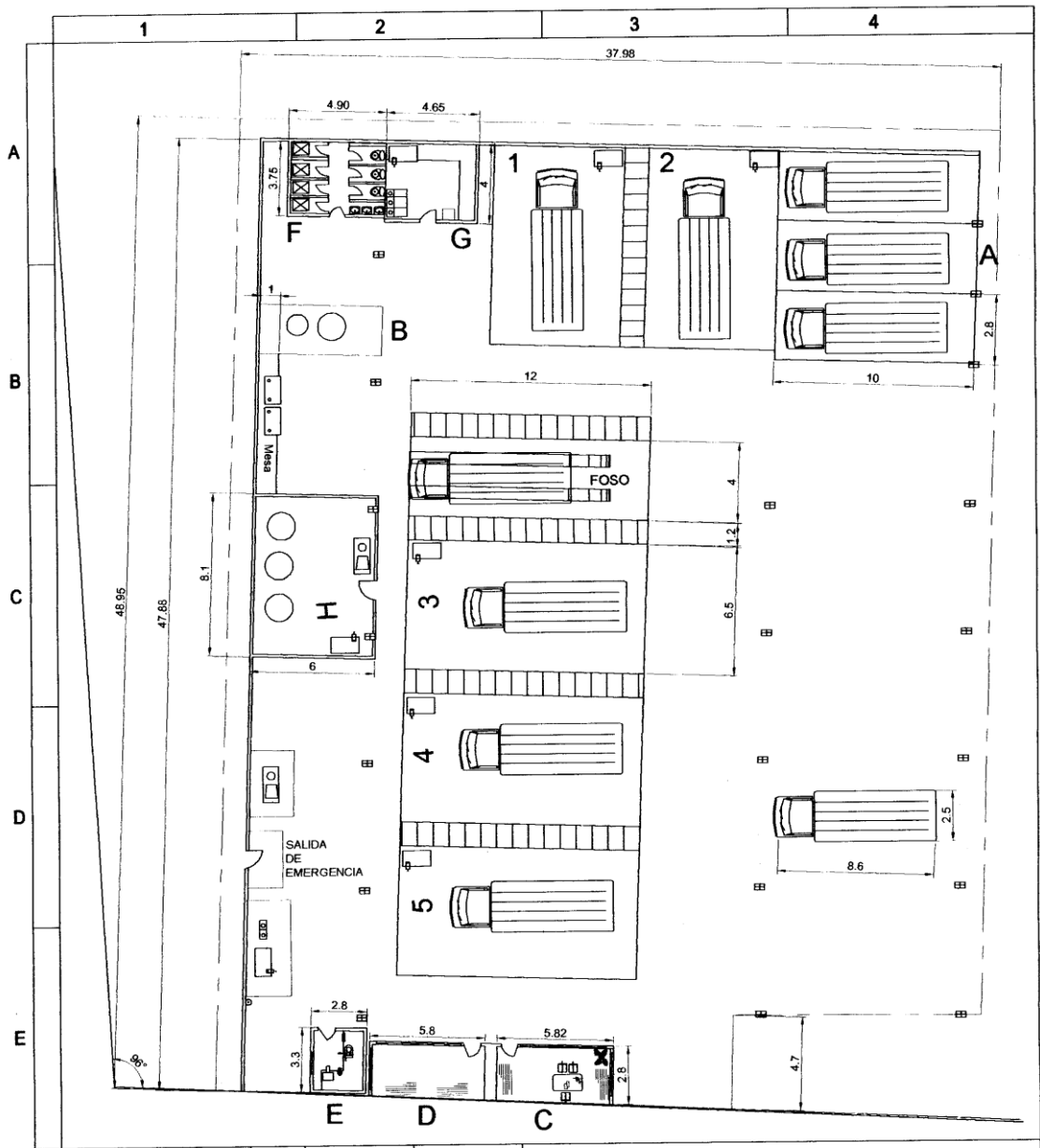
FIGURA F.9. Solicitud de reposición – inventario de repuestos y suministros

FUENTE: Autor

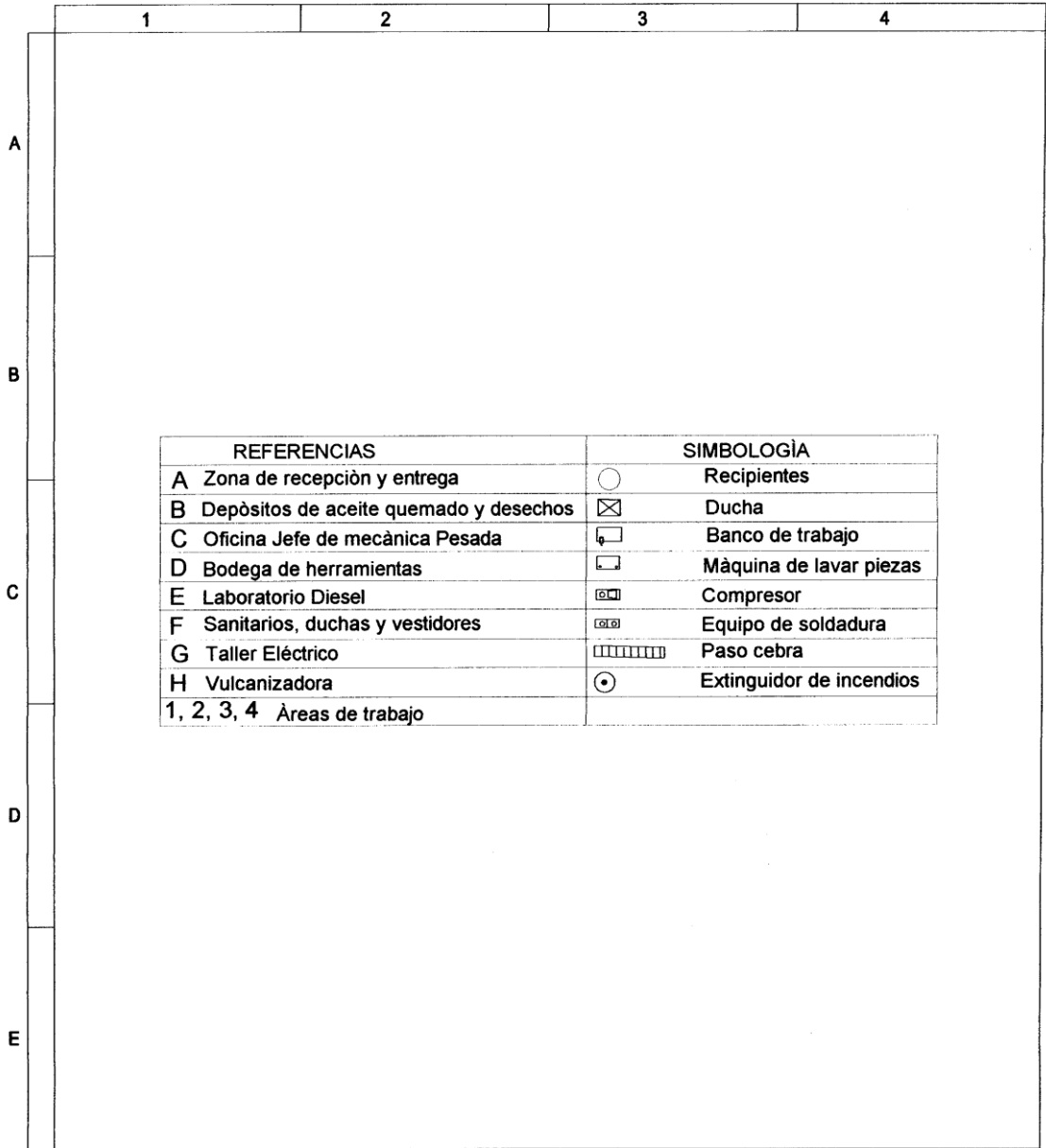
CONCLUSIÓN: Con el método propuesto se reduce el tiempo de paralización del vehículo al que se le está dando mantenimiento y se generó un cargo adicional y necesario en la entidad que es El agente o jefe de adquisiciones.

ANEXO G

“INFRAESTRUCTURA PROPUESTA”

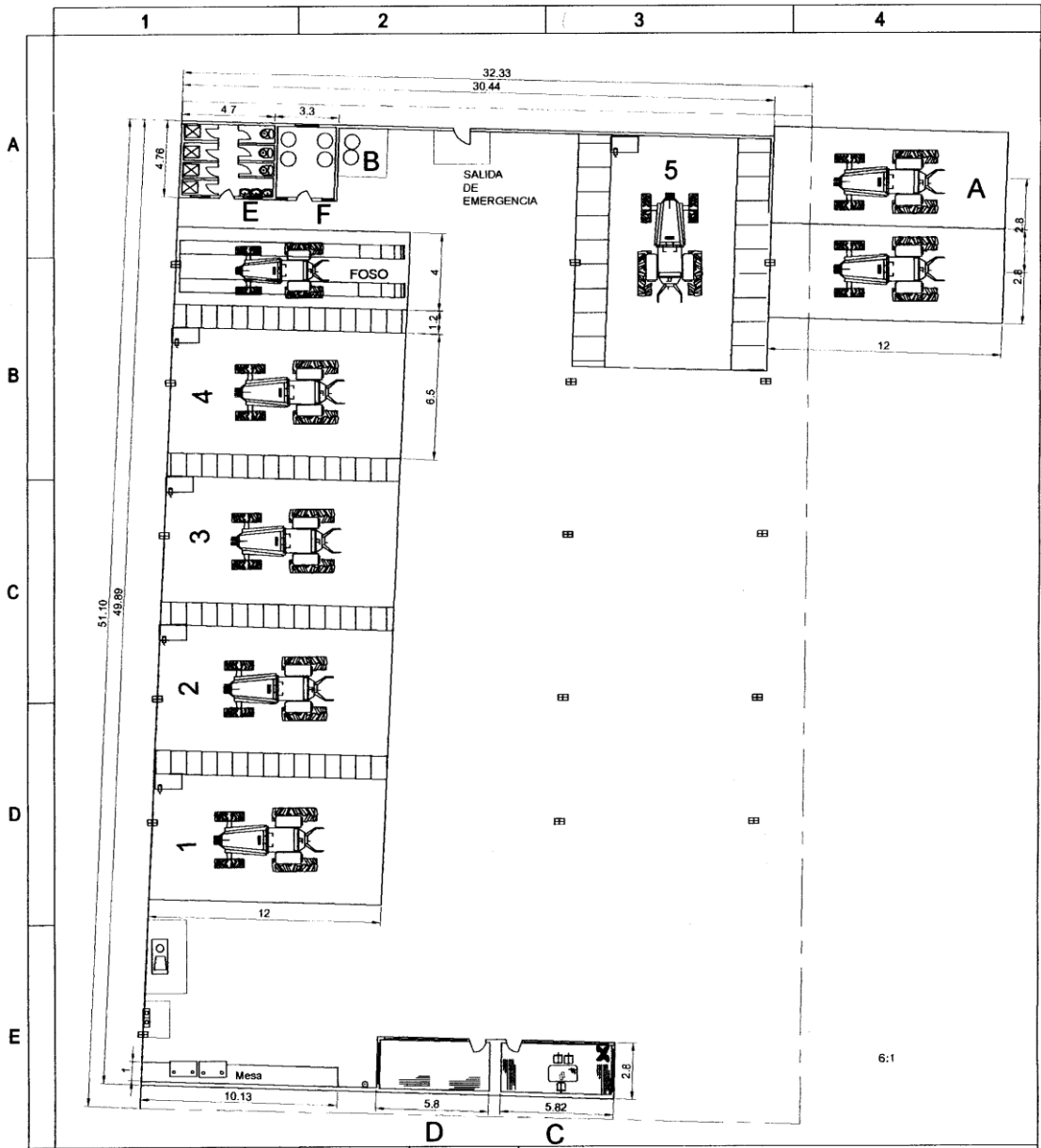


TOLERANCIA		PESO		INFRAESTRUCTURA PROPUESTA DE MECÁNICA DE VEHÍCULOS PESADOS	ESCALA SN
DIB.	FECHA	NOMBRE	CONSTANTE S.		
REV.	18/08/09	ING. ERAZO G.		N.04	
APROV.	18/08/09	ING. ERAZO G.			
EDIC.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE		



REFERENCIAS		SIMBOLOGÍA	
A	Zona de recepción y entrega	○	Recipientes
B	Depósitos de aceite quemado y desechos	⊗	Ducha
C	Oficina Jefe de mecánica Pesada	□	Banco de trabajo
D	Bodega de herramientas	□	Máquina de lavar piezas
E	Laboratorio Diesel	⊞	Compresor
F	Sanitarios, duchas y vestidores	⊞	Equipo de soldadura
G	Taller Eléctrico	▤▤▤▤▤▤▤▤	Paso cebra
H	Vulcanizadora	⊙	Extintor de incendios
1, 2, 3, 4		Áreas de trabajo	

TOLERANCIA		PESO		REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA		ESCALA
				REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA		SN
				N.05		
EDIC.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE			



TOLERANCIA		PESO		INFRAESTRUCTURA PROPUESTA DE MECÁNICA DE MAQUINARIA	ESCALA SN
DIB.	FECHA	CONSTANTE S.	NOMBRE		
REV.	18/08/09	ING. ERAZOG.	ING. ERAZOG.	N.06	
APROV.	18/08/09	ING. ERAZOG.	ING. ERAZOG.		
EDIC.	MODIFICACION	FECHA	NOMBRE		

	1	2	3	4																		
A	<table border="1"> <thead> <tr> <th>REFERENCIAS</th> <th>SIMBOLOGÍA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A Zona de recepción y entrega</td> <td>○ Recipientes</td> </tr> <tr> <td>B Depósitos de aceite quemado y desechos</td> <td>⊗ Ducha</td> </tr> <tr> <td>C Oficina Jefe de mecánica Maquinaria</td> <td>□ Banco de trabajo</td> </tr> <tr> <td>D Bodega de herramientas</td> <td>□ Máquina de lavar piezas</td> </tr> <tr> <td>E Sanitarios, duchas y vestidores</td> <td>□ Compresor</td> </tr> <tr> <td>F Bodega de combustible</td> <td>□ Equipo de soldadura</td> </tr> <tr> <td>1, 2, 3, 4 Áreas de trabajo</td> <td>□ Paso cebra</td> </tr> <tr> <td></td> <td>● Extinguidor de incendios</td> </tr> </tbody> </table>				REFERENCIAS	SIMBOLOGÍA	A Zona de recepción y entrega	○ Recipientes	B Depósitos de aceite quemado y desechos	⊗ Ducha	C Oficina Jefe de mecánica Maquinaria	□ Banco de trabajo	D Bodega de herramientas	□ Máquina de lavar piezas	E Sanitarios, duchas y vestidores	□ Compresor	F Bodega de combustible	□ Equipo de soldadura	1, 2, 3, 4 Áreas de trabajo	□ Paso cebra		● Extinguidor de incendios
REFERENCIAS					SIMBOLOGÍA																	
A Zona de recepción y entrega					○ Recipientes																	
B Depósitos de aceite quemado y desechos					⊗ Ducha																	
C Oficina Jefe de mecánica Maquinaria					□ Banco de trabajo																	
D Bodega de herramientas	□ Máquina de lavar piezas																					
E Sanitarios, duchas y vestidores	□ Compresor																					
F Bodega de combustible	□ Equipo de soldadura																					
1, 2, 3, 4 Áreas de trabajo	□ Paso cebra																					
	● Extinguidor de incendios																					
B																						
C																						
D																						
E																						
			TOLERANCIA	PESO																		
			FECHA	NOMBRE	REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA																	
			DIB. 18/08/09	CONSTANTE S.																		
			REV. 18/08/09	ING. ERAZOG.																		
			APROV. 18/08/09	ING. ERAZOG.																		
					N.07																	
			EDIC. MODIFICACION	FECHA	NOMBRE																	

ANEXO H

“FOTOGRAFÍAS DE LOS TALLERES”

ESTADO DE LOS TALLERES ANTES DE PROYECTO











CONCLUSIONES:

- Los talleres no prestan con la garantía de seguridad ni para el medio ambiente ni para el personal que en ellos laboran.
- No se da una limpieza continua a los talleres de la Unidad Vial de la Dirección de Obras Públicas de Pastaza.
- No existe un destino adecuado de desechos tanto orgánicos, inorgánicos ni de aceite de residuo.
- El almacenamiento de combustible y lubricantes adquiridos no es el correcto.
- Los talleres de la entidad no cuentan con ningún tipo de señalización.
- No existe orden en el almacenamiento de equipos y herramientas.

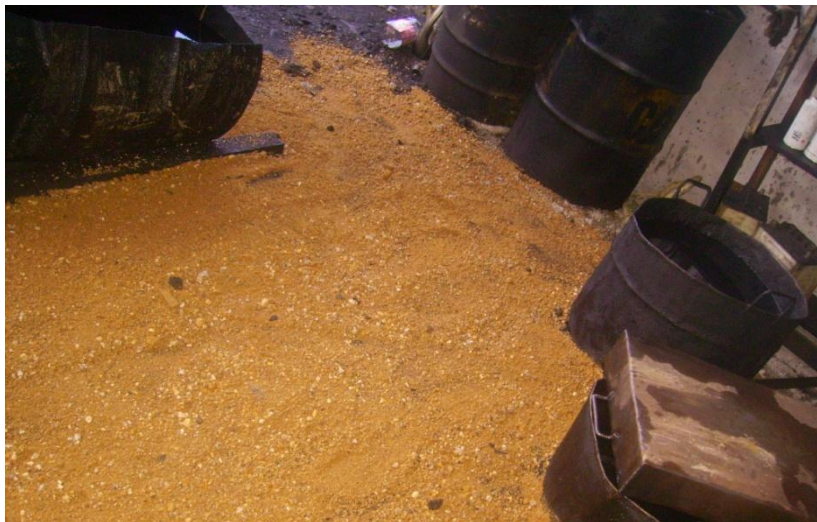
REMODELACIÓN DE LOS TALLERES

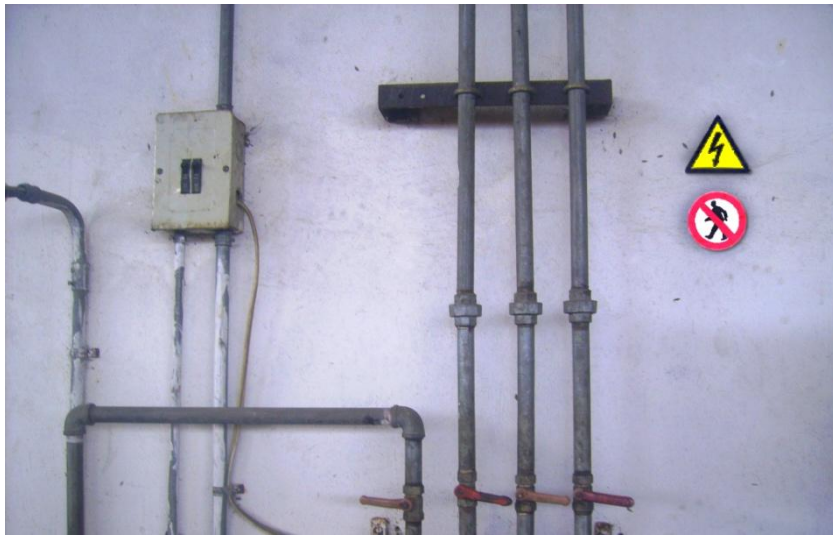












CONCLUSIONES:

- Se pudo mejorar la garantía de seguridad tanto para trabajadores como para el medio ambiente.
- Se realizó una limpieza total de los dos hangares.
- Se derramó arena amarilla en la zona de desechos de aceite quemado y lubricantes para poder filtrar de alguna manera estos fluidos.
- Se señaló los talleres en los lugares donde más lo ameritaban.
- Los talleres de la entidad no cuentan con ningún tipo de señalización.
- Se pudo idear técnicas para ordenar las herramientas y equipos

ANEXO I

“ARTÍCULO – REVISTA ESPEL”

PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO DEL PARQUE AUTOMOTOR DE LA UNIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA, MEDIANTE EL USO DE NORMAS ISO 9000 Y 14000.

Publicado por el Ing. Diego Sebastián Constante Navas.

Carrera de Ingeniería Automotriz. Escuela Politécnica del Ejército Sede
Latacunga.

Quijano y Ordóñez y Márquez de Maenza s/n Latacunga Ecuador.

RESUMEN.

El avance tecnológico en los automotores han llevado a los profesionales en la materia a idear técnicas para detectar futuros fallos, reducir los riesgos de fallos y actuar inmediatamente para recuperar la funcionalidad de los componentes y sistemas del vehículo. De allí la necesidad de contar con profesionales y técnicos automotrices con la capacidad de proponer soluciones a una carencia de planificación y programación del mantenimiento de los parques automotores en las entidades públicas, mediante la utilización de las normas de calidad y sus requisitos de implementación que permitan disminuir los tiempos de operación en la ejecución de las obras públicas y por ende la reducción de costos, agilizar las labores administrativas e implantar filosofías de mejora continua dentro de estas organizaciones.

El Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica de la ESPEL y la Carrera de Ingeniería Automotriz en particular, como centro de educación superior universitario, puede hacer extensivo su servicio a la comunidad ya que forma profesionales calificados para la construcción, repotenciación y mantenimiento de sistemas automotrices; por ende la elaboración de este proyecto es de suma

importancia puesto que este estudio permitirá que la Unidad Vial de la Dirección de Obras Públicas sea provista de herramientas y parámetros de planificación y programación que permitan, entre otros beneficios, prolongar la vida útil de los automotores.

PALABRAS CLAVE.

Planificación.- Es un proceso continuo que refleja los cambios del ambiente en torno a cada institución automotriz y busca adaptarse a ellas.

Programación.- Consiste en la definición de la fecha y hora de inicio de las tareas y el tiempo que se empleará en iniciarlas y concluiras

Mantenimiento Preventivo.- Son un conjunto de tareas que se realizan para reducir la probabilidad de fallo del elemento o sistema, o para maximizar el beneficio operativo.

.Mantenimiento Correctivo.- son las tareas que se realizan con intención de recuperar la funcionalidad del elemento o sistema, tras la pérdida de su capacidad para realizar la función o las prestaciones que se requieren

Normas ISO 9000.- La serie ISO 9000 es el primero y principal sistema global integrado para optimizar la eficacia de la calidad de una empresa u organización, al crear un marco para la mejora continua.

Normas ISO 14000.- ISO 14000 constituye una normativa que provee a la gerencia con la estructura para administrar un sistema ambiental.

ABSTRACT.

The technological advance in the automobiles has carried to the professionals to devise techniques for detecting future mistakes, to reduce the risks and acting immediately for recovering the performance of the components and the vehicle systems. So the necessity to cont with professionals and automotive technicians enabled to propose solutions to a lack of planning and programming of the maintenance of the automotive parks in the public entities, through the using of quality norms and its implementation requirements that allow reducing the operation times in the execution of the public works and consequently the reduction of the costs, to activate the administrative labours and implanting continuous improvement philosophies into these organizations.

The Department of Sciences of the Energy and Mechanics of the ESPEL and the Race of Automotive Engineering in individual, as university superior education centre can do extensive its service to the community because it forms qualified professionals for the construction, repowering; consequently the elaboration of this project is very important due to this study will allow to the Vial Unit of the Direction of Public Works be provided of tools and parameters of planning and programming, that allow, among other benefits, to prolong the useful life of the automotives.

I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de este trabajo es importante ya que como ingenieros automotrices permite generar una filosofía de investigación en aspectos de mantenimiento de vehículos livianos, pesados y de maquinaria y equipo caminero útil para nuestro desarrollo profesional

Toda entidad destinada a la construcción de obras públicas posee un contingente de vehículos y de maquinaria. De allí que surge la obligación de cada jefe de taller de implantar o hacer implantar un programa de mantenimiento preventivo

sistémico, trazable y entendible para poder reducir la probabilidad de fallos de los automotores y poder de esta manera optimizar recursos.

Por lo tanto este proyecto pretende satisfacer estas necesidades carentes en la Unidad Vial de la Dirección de Obras Públicas de Pastaza mediante una propuesta planteada luego de un detenido estudio de los requisitos de implementación de la norma de calidad para satisfacción al cliente ISO 9001:2008, de la norma de gestión ambiental ISO 14001:2004 y de la norma de Salud y Seguridad en el Trabajo OHSAS 18001:2007.

II.MATERIALES Y MÉTODOS.

La presente investigación se realizó en los Talleres de la Unidad Vial de la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Provincial de Pastaza ubicado en su capital la ciudad de Puyo.

El propósito es dotar a la entidad de una propuesta basada en las normas mencionadas y de una herramienta informática que ayude de una manera práctica y eficiente al jefe de taller de mantenimiento en aspectos importantes de mantenimiento preventivo como:

- Clasificación ordenada de cada automotor de acuerdo a su tipo y con su respectivo código.
- Consulta de las características técnicas de los automotores.
- Consulta de pares de apriete para reparación, actualizados e individualizados para la mayoría de los automotores existentes en la entidad.
- Registro magnético de kárdex tanto de tareas de mantenimiento como de lubricación individualizado para cada automotor.
- Consulta de plan de mantenimiento para cada tipo de automotor

III. DESCRIPCIÓN DE USO

INGRESO AL SOFTWARE.

Está dotado de una contraseña que permite el ingreso al mismo. Esta clave únicamente será menester del Jefe de Mantenimiento.

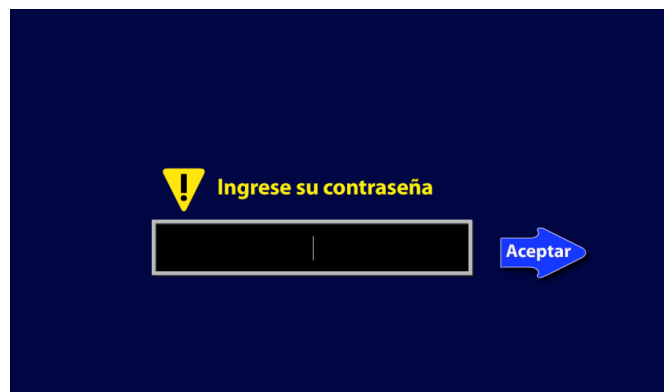


Figura 1. Contraseña de ingreso al programa.

Contenido del software.

El programa consta de 5 botones: Cuadro general, Guía de mantenimiento, Odómetro de vehículos livianos, Odómetros de vehículos pesados y Horómetro para maquinaria y equipo caminero.



Figura 2. Ventana principal.

Botón Cuadro general

Del que se despliega una ventana con 3 botones, de cada uno de estos botones podemos seleccionar los tipos de automotores que queremos consultar



Figura 3. Cuadro de tipos de automotores.

CLASIFICACIÓN	MARCA	MODELO	AÑO	CÓDIGO	
Utilitario	Nissan	Patrol	2006		
Camioneta	Nissan	Frontier 3.0di	2006	14	
Camioneta	Nissan	Frontier 3.0di	2008	18	
Camioneta	Nissan	Frontier 3.0di	2008	19	
Camioneta	Nissan	Frontier 2.5	2008	20	
Camioneta	Nissan	Frontier 3.0di	2008	21	
Camioneta	Nissan	Frontier 2.5	2008	22	
Camioneta	Chevrolet	D- Max 3.0	2006	3	
Camioneta	Chevrolet	D- Max 3.0	2006	6	
Camioneta	Chevrolet	D- Max 3.0	2006	8	
Camioneta	Chevrolet	D- Max 3.5	2006	11	
Camioneta	Chevrolet	Luv C/D	2004	1	
Camioneta	Chevrolet	Luv C/D	2001	7	
Camioneta	Chevrolet	Luv C/D	2002	12	
Camioneta	Chevrolet	Luv C/D	2002	13	
Camioneta	Mazda	B 2600	1998	10	
Camión	Daihatsu	Delta	1986	2	
Camión	Daihatsu	Delta	1991	4	
Camión	Daihatsu	Delta	1991	5	
Camión	Chevrolet	NPR	2001	9	
Camión	Nissan	U4.1	2007	15	
Camión	Nissan	U4.1	2007	16	
Camión	Chevrolet	NHR	2007	19	

Figura 4. Ventana de listado de vehículos livianos

CLASIFICACIÓN	MARCA	MODELO	AÑO	CÓDIGO	
Volqueta	Mercedez Benz	LK 1620	2002	1	
Volqueta	Mercedez Benz	LK 1620	2002	2	
Volqueta	Mercedez Benz	LK 1620	2002	3	
Volqueta	Mercedez Benz	LK 1620	2002	4	
Volqueta	Mercedez Benz	LK 1620	2002	5	
Volqueta	Mercedez Benz	LK 1620	2002	6	
Volqueta	Nissan	PKC 212	2007	7	
Volqueta	Nissan	PKC 212	2006	8	
Volqueta	Nissan	PKC 212	2006	9	
Volqueta	Nissan	PKC 212	2006	10	
Trailer	Mack	B	2003	1	

Figura 5 Ventana de listado de vehículos pesados

CLASIFICACIÓN	MARCA	MODELO	AÑO	CÓDIGO	
Tractor	Komatsu	D65A	2008	1	
Tractor	Komatsu	D65A	2008	15	
Retroexcavadora	JCB	3C	2007	2	
Excavadora	Daewoo	S220LC-V	2002	5	
Excavadora	Komatsu	PC200LC-7	2006	9	
Excavadora	JCB	JS200LC	2006	15	
Excavadora	Hyunday	R140LC-7	2007	4	
Excavadora	JCB	JS200LC	2007	19	
Excavadora	Hyunday	140LC-7	2007	6	
Motoniveladora	Komatsu	GD555	2008	1	
Rodillo	JCB	Vibromax	2008		

Figura 6. Ventana de listado de maquinaria

Destino de los enlaces

De cada uno de los enlaces se despliega una ventana con 3 botones que indican:

1. Identificación del vehículo, donde consta una documento portable “pdf” con las características técnicas de cada vehículo.
2. Pares de apriete para reparación, en los cuales aparecerá para ciertos casos una lista de torque para pernos específicos de ese modelo o a su vez un cuadro general de apriete de pernos. También esta información está expuesta en un documento portable y
3. Registro Magnético, que le permitirá al Jefe de Mantenimiento acceder de manera directa al documento de Excel donde se registrarán cada una de las tareas que se realicen

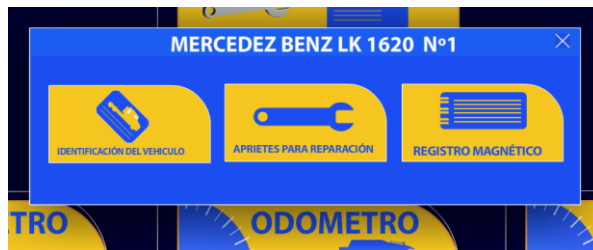


Figura 7. Botón de un vehículo pesado.

Odómetro de vehículos

Su funcionamiento consiste en ingresar valores de “kilómetros” para poder visualizar las tareas que se deberán realizar al automotor en cuestión.



Figura 8. Odómetro de vehículos livianos



Figura 9. Odómetro de vehículos pesados

Horómetro de maquinaria y equipo caminero

Su funcionamiento consiste en ingresar valores de “horas” para poder visualizar las tareas que se deberán realizar al automotor en cuestión.

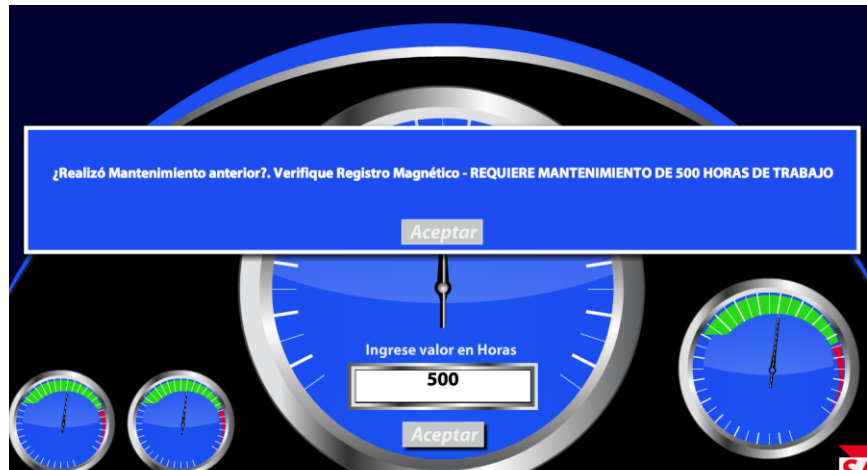


Figura 10. Horómetro de maquinaria y equipo caminero.

Guía de Mantenimiento

Finalmente se muestra también un botón “Plan de Mantenimiento” del que se despliegan tres botones que le permitirán al jefe de mantenimiento poder visualizar este plan para cada tipo de automotor que deberá ser evaluado



Figura 11. Guía de mantenimiento

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Los tiempos y movimientos del mantenimiento resultan muy prácticos de manejar mediante los conocidos diagramas de procesos.

Estos diagramas deberán ser llevados responsablemente por el Jefe de Mantenimiento, además que constituyen una fuente de registro propicio para mantener un programa de mantenimiento de calidad.

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA TAREAS DE MANTENIMIENTO MÁS FRECUENTES											
■ METODO ACTUAL		□ METODO PROPUESTO		N° 01							
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE: Tareas de mantenimiento realizadas en el taller											
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN: Cambio de aceite de motor											
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		ANALISIS				
	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.	NUM.	TIEMP.					
○ Operación	12	34,5									
□ Inspección	5	9,5									
⇒ Transporte	4	4,5									
▽ Almacenamiento	0	0									
D Retraso	2	7									
DISTANCIA RECORRIDA		132,5						ESTUDIADO POR: Diego S. Constante N.			
PASOS	DETALLES DEL PROCESO		operación	transporte	inspección	retraso	almacenamiento	dist. (m)	cantidad	tiempo (")	NOTAS
1	Seleccionar herramientas		●	⇒	□	D	▽	5		1,5	
2	Llevar vehículo a fosa		○	⇒	□	D	▽	20		0,5	
3	Realizar pedido de aceites a bodega		●	⇒	□	D	▽	50		2,5	Por la mañana
4	Espera aprobación y gestión de pedido		○	⇒	□	D	▽			1	Por la mañana
5	Verificación de aceite en existencia		○	⇒	■	D	▽			1,5	En bodega
6	Llevar aceite al taller		●	⇒	□	D	▽	50		2,5	Por la tarde
7	Remover tapón - drenar aceite usado		●	⇒	□	D	▽	1		2	Por debajo del motor
8	Extraer filtro de aceite		●	⇒	□	D	▽			1	
9	Espera drenado total de aceite		○	⇒	□	D	▽			6	
10	Colocar tapón y filtro de aceite nuevo		●	⇒	□	D	▽	0,5		3	
11	Remover tapón de tapa válvulas - verter aceite nuevo		●	⇒	□	D	▽			4	
12	Colocar tapón y revisar nivel en bayoneta		●	⇒	■	D	▽			1,5	
13	Encender motor - verificar fugas		●	⇒	■	D	▽	0,5		1	Desde cabina
14	Aparar motor y revisar fugas		●	⇒	■	D	▽	0,5		0,5	
15	Reajuste de suspensión y chasis		●	⇒	□	D	▽	5		10	Aloredor de todo el vehículo
16	Revisar niveles		●	⇒	■	D	▽			5	Líqu. frenos, radiador, bota
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				
			○	⇒	□	D	▽				

Figura 12. Diagrama de procesos

PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Una manera muy ordenada y efectiva de programar el mantenimiento consiste en llevar órdenes de trabajo cada vez que se ejecute un mantenimiento.

IV. CONCLUSIONES.

- Toda entidad pública debe destinar recursos a la implementación de un programa de mantenimiento preventivo para reducir la posibilidad de realizar mantenimientos correctivos.
- Los Odómetros y Horómetros constituyen los principales parámetros a considerar previo a un mantenimiento preventivo.
- Las normas ISO constituyen una familia que garantizan entre otras cosas, la eficacia en el mantenimiento, la satisfacción del cliente y la preservación del medio ambiente.
- Toda entidad dotada de contingente automotor debe manejar diagramas de procesos y órdenes de trabajo previo a la realización de las tareas de mantenimiento.

V. AGRADECIMIENTOS

A la Escuela Politécnica del Ejercito, al Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica, Carrera de Ingeniería Automotriz por permitir publicar esta investigación.

Al Gobierno Provincial de Pastaza por dotar al autor con las facilidades para el levantamiento de la información dentro de la entidad.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Rothery Brian, ISO 14000 – ISO 9000.

Niebel Benjamin, Ingeniería Industrial: Métodos, tiempos y movimientos.

Knezevic Jezdimir, Mantenimiento.

Latacunga, Octubre del 2009

EL AUTOR:

Diego Sebastián Constante Navas

DIRECTOR DE LA CARRERA:

Ing. Juan Castro C.

UNIDAD DE ADMISIÓN Y REGISTRO:

Dr. Eduardo Vásquez

