



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

**ADMINISTRACIÓN LOGÍSTICA DEL TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ
DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE APOYO Y LOGÍSTICA DE LA
POLICÍA NACIONAL CIVIL, MINISTERIO DE GOBERNACIÓN**

Mario Rene Menegazo Robles
Asesorado por el Ing. Alvaro Roca el Molina Herrera

Guatemala, agosto de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ADMINISTRACIÓN LOGÍSTICA DEL TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ
DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE APOYO Y LOGÍSTICA DE LA
POLICÍA NACIONAL CIVIL, MINISTERIO DE GOBERNACIÓN**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MARÍO RENE MENEGAZO ROBLES

ASESORADO POR EL ING. ALVARO ROCAEL MOLINA HERRERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**ADMINISTRACIÓN LOGÍSTICA DEL TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ
DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE APOYO Y LOGÍSTICA DE LA
POLICÍA NACIONAL CIVIL, MINISTERIO DE GOBERNACIÓN**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 01 de septiembre de 2011.



Mario Rene Menegazo Robles

Guatemala 27 de septiembre de 2012

Ingeniero:

César Ernesto Urquizú Rodas

Director de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Facultad de Ingeniería

Guatemala


Respetable ingeniero:

Por medio de la presente le informo que he procedido a revisar el trabajo de graduación elaborado por el estudiante: Mario Rene Menegazo Robles con carné 199713660 de la carrera de de Ingeniería Industrial, cuyo título es **“Administración logística del taller de mecánica automotriz de la Subdirección General de Apoyo y Logística de la policía nacional civil, ministerio de gobernación”**.

Considero que el trabajo presentado por el estudiante Mario Rene Menegazo Robles, ha sido desarrollado cumpliendo con los reglamentos y siguiendo las recomendaciones de la asesoría, por lo que doy la aprobación y solicito el trámite correspondiente.

Sin otro particular me es grato suscribirme de usted, muy respetuosamente.

Atentamente



Ing. Alvaro Rocaél Molina Herrera
Colegiado No. 8406
Asesor

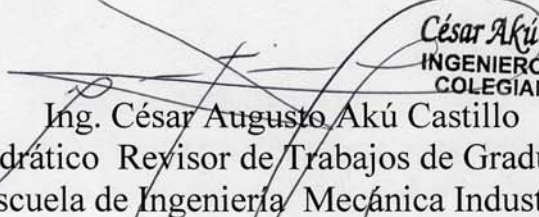
Alvaro Rocaél Molina Herrera
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 8406



REF.REV.EMI.236.012

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ADMINISTRACIÓN LOGÍSTICA DEL TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE APOYO Y LOGÍSTICA DE LA POLÍCIA NACIONAL CIVIL, MINISTERIO DE GOBERNACIÓN**, presentado por el estudiante universitario **Mario Rene Menegazo Robles**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


César Akú Castillo MSc.
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 4,073
Ing. César Augusto Akú Castillo
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, noviembre de 2012.

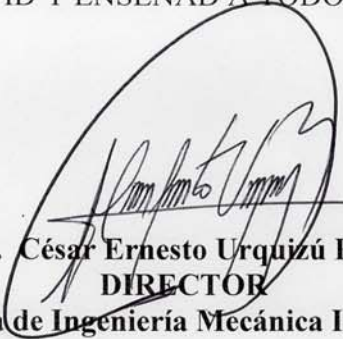
/mgp



REF.DIR.EMI.215.013

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de **ADMINISTRACIÓN LOGÍSTICA DEL TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE APOYO Y LOGÍSTICA DE LA POLICÍA NACIONAL CIVIL, MINISTERIO DE GOBERNACIÓN**, presentado por el estudiante universitario **Mario Rene Menegazo Robles**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, agosto de 2013.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ADMINISTRACIÓN LOGÍSTICA DEL TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE APOYO Y LOGÍSTICA DE LA POLICÍA NACIONAL CIVIL, MINISTERIO DE GOBERNACIÓN**, presentado por el estudiante universitario: **Mario René Menegazo Robles**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, agosto de 2013

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Padre bueno, ser supremo que da la vida y me dio la fortaleza para continuar mis estudios hasta obtener este triunfo que comparto con todos mis seres queridos.
- Mis papás** William René Menegazo, Graciela de los Ángeles Robles, por confiar y creer en mí; por su interminable esfuerzo, consejos, apoyo y por guiarme en todo momento.
- Mis hermanos** Gabriel, Walter, Wendy, Josseline Menegazo Robles, para que esta etapa de mi vida sea un ejemplo y continúen luchando para alcanzar sus metas propias.
- Mis abuelos** Mario Humberto Menegazo (q.e.p.d.), María Luisa Vázquez (q.e.p.d.), Agustina Aguilar (q.e.p.d.), María Estela Gil, con mucho cariño y respeto.
- Mis sobrinos** Como ejemplo, para que en el futuro también tracen y alcancen sus propias metas.
- Mis tíos y primos** Con mucha alegría comparto con ustedes esta meta alcanzada.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por permitirme lograr esta meta en mi vida.
Universidad San Carlos de Guatemala	Especialmente a la Facultad de Ingeniería por la formación universitaria que me brindó.
Amigos y compañeros de estudios	En especial a Tania Salomé Barrientos, Ricardo Nehemías Barrientos, por brindarme su apoyo, compañerismos y amistad.
Subdirección General de Apoyo y Logística de la Policía Nacional Civil	Por abrirme las puertas, apoyarme y darme la oportunidad de realizar este trabajo de graduación.
Ing. Alvaro Molina	Quien desinteresadamente me apoyó y asesoró en la realización de este trabajo de graduación.
Oficina de Lingüística, Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala	A todo el equipo del departamento en especial, Licda. Rosa Amelia González, Licda. Astrid Contreras, Licda. Diana Salguero, que con sus palabras y consejos de aliento me motivaron para la culminación de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Ministerio de Gobernación	1
1.1.1. Ubicación	1
1.1.2. Misión.....	1
1.1.3. Visión	2
1.1.4. Valores éticos	2
1.1.5. Organización	2
1.1.5.1. Organigrama	3
1.2. Subdirección General de Apoyo y Logística de la Policía Nacional Civil	4
1.2.1. Departamento de Material Móvil	4
1.2.1.1. Ubicación	4
1.2.1.2. Visión	4
1.2.1.3. Misión.....	5
1.2.1.4. Organización	5
1.2.1.4.1. Organigrama	5
1.2.1.5. Valores	6
1.2.1.6. Servicios que brinda.....	6

1.3.	Logística	7
1.3.1.	Concepto de logística	7
1.3.1.1.	Actividades interconectadas en la logística.....	8
1.3.1.2.	Beneficios de la logística	9
1.3.2.	Estructuración de la logística	9
1.3.3.	Conceptos de unidades logísticas	10
1.3.3.1.	Puente	10
1.3.3.2.	Unidad	12
1.3.3.3.	Elemento.....	12
1.4.	Almacenamiento de inventario	12
1.4.1.	Definición de almacenaje.....	12
1.4.2.	Ventajas y desventajas	12
1.5.	Manejo de personal	14
1.5.1.	Descripción	15
1.5.2.	Distribución y asignación de tareas	15
1.5.3.	Importancia de su utilización.....	16
1.6.	Mecánica automotriz	17
1.6.1.	Definición	17
1.6.2.	Características.....	17
1.7.	Mantenimiento	18
1.7.1.	Definición	19
1.7.2.	Tipos.....	19
1.7.2.1.	Mantenimiento preventivo	19
1.7.2.2.	Mantenimiento correctivo	20
1.8.	Manejo y control de inventario de materiales	21
1.8.1.	Definición de inventario.....	22
1.8.2.	Tipos de inventario	22
1.8.3.	Inventario por demanda.....	23

2.	SITUACIÓN ACTUAL	25
2.1.	Análisis del Departamento de Material Móvil	25
2.2.	Distribución y forma de trabajo del taller.....	25
2.2.1.	Procesos internos	26
2.2.2.	Ingresos	27
2.2.3.	Almacenaje	27
2.2.4.	Salidas	27
2.2.5.	Control de inventarios	28
2.2.6.	Almacenaje de materiales.....	29
2.3.	Herramienta y equipo.....	29
2.4.	Diagramas	30
2.4.1.	Diagrama de flujo de operaciones.....	30
2.4.2.	Diagrama de recorrido	33
2.5.	Estadísticas de la operación	34
2.5.1.	Promedio de clientes atendidos	34
2.5.2.	Tiempo promedio de entrega	34
2.5.3.	Demanda actual	35
2.5.4.	Colas en atención de servicio	35
2.6.	Sección de vehículos colisionados	37
2.6.1.	Seguros.....	37
2.6.2.	Reparaciones	38
2.7.	Informe de costos actuales	39
2.7.1.	Costos de almacenaje de inventario	40
2.7.2.	Costos en mantenimiento de vehículos	40
3.	PROPUESTA PARA LA MEJORA EN LA ADMNISTRACIÓN DEL TALLER	43
3.1.	Análisis de la sección de almacén	43
3.1.1.	Procesos internos	43

3.1.2.	Control de inventario.....	44
3.2.	Propuesta de cambios de distribución.....	44
3.2.1.	Diagramas propuestos.....	45
3.2.1.1.	Diagrama de operaciones.....	45
3.2.1.2.	Diagrama de recorrido.....	47
3.3.	Maquinaria, herramienta y equipo.....	48
3.4.	Recurso humano.....	50
3.4.1.	Inducción.....	52
3.4.2.	Capacitación.....	53
3.4.3.	Motivación.....	55
3.5.	Control de ingreso de vehículos.....	56
3.5.1.	Actualización de software.....	57
3.5.2.	Creación de base de datos.....	57
3.6.	Planificación de reabastecimiento.....	59
3.6.1.	Tasa de manejo de inventario.....	59
3.6.2.	Factor de escasez.....	60
3.6.3.	Tipo de control óptimo de inventario.....	60
3.6.3.1.	Nivel mínimo de inventario.....	60
3.7.	Análisis de costos.....	61
4.	SITUACIÓN ACTUAL.....	63
4.1.	Administración del cambio.....	63
4.1.1.	Recursos humanos.....	64
4.1.1.1.	Programa de inducción.....	64
4.1.1.2.	Programa de capacitación.....	67
4.1.1.3.	Programa de motivación.....	71
4.2.	Utilización de teoría de colas.....	73
4.2.1.	Sistema de colas con varios servidores.....	74
4.2.1.1.	Tiempo de espera en la cola.....	76

4.2.1.2.	Tiempo de espera en el sistema	77
4.3.	Utilización del modelo de inventario.....	77
4.3.1.	Cantidades eficientes a ordenar.....	78
4.3.1.1.	Determinación del punto de reorden	79
4.3.1.2.	Nivel de inventario óptimo	79
4.4.	Medición de costos	80
4.4.1.	Comparación de costos	82
4.4.1.1.	Costos anteriores	82
4.4.1.2.	Costos actuales.....	83
5.	MEJORA CONTINUA Y SEGUIMIENTO.....	85
5.1.	Establecimiento y cambios en los estándares de trabajo	85
5.1.1.	Creación de indicadores	85
5.1.2.	Capacitación constante	87
5.1.3.	Evaluación de desempeño de trabajadores	88
5.2.	Monitoreo de inventario	95
5.2.1.	Calendarización de inventario	96
5.2.2.	Resultados semanales de los inventario	97
5.2.3.	Beneficios.....	97
5.3.	Mejora continua	98
5.3.1.	Procesos administrativos interrelacionados con logística	100
5.3.2.	Estadísticas.....	100
5.3.2.1.	Control de servicio en mantenimiento a unidades	101
5.3.2.1.1.	Mantenimiento preventivo.....	103
5.3.2.1.2.	Mantenimiento correctivo.....	104
5.4.	Auditorías internas en almacén de materiales.....	104
5.4.1.	Auditoría interna de registros	105

CONCLUSIONES..... 107
RECOMENDACIONES 109
BIBLIOGRAFÍA..... 111

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama del Ministerio de Gobernación	3
2.	Organigrama del Departamento de Material Móvil	5
3.	Actividades de logística	8
4.	Estructuración de la logística.....	9
5.	Puesto de trabajo (puente)	11
6.	Unidades recibiendo servicio.....	11
7.	Diagrama de operaciones	31
8.	Diagrama de recorrido del proceso	33
9.	Sistema de una cola con varios servidores	36
10.	Estructura clásica del sistema contable.....	39
11.	Diagrama de operaciones propuesto	46
12.	Diagrama de recorrido propuesto.....	47
13.	Diagrama de flujo para el control de servicios.....	102

TABLAS

I.	Herramientas y equipo	49
II.	Formato de plan de capacitación	69
III.	Formato de evaluación de la capacitación	70
IV.	Plan de recompensas.....	72
V.	Formato de orden de servicio.....	81
VI.	Indicadores para evaluar el proceso del servicio.....	86
VII.	Evaluación del desempeño primera parte	89

VIII.	Evaluación del desempeño segunda parte	91
IX.	Cuadro resumen de actuación	93
X.	Cuadro de calificación de la evaluación de desempeño	94
XI.	Formato de tarjeta para monitoreo de inventario	95
XII.	Formato para programación de inventario	96

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
\approx	Aproximado
cm	Centímetro
!	Factorial de un número
hr	Hora
m	Metro
m²	Metro cuadrado
min	Minuto
%	Porcentaje
req	Requisición
Σ	Sumatoria

GLOSARIO

Almacenaje	Acumular recursos materiales en un área específica, para su utilización en un proceso de producción o servicio.
Capacitación	Herramienta fundamental para la administración de recursos humanos, ofrece la posibilidad de mejorar la eficiencia del trabajo de la empresa, proporcionando a los empleados la oportunidad de adquirir mayores aptitudes, conocimientos y habilidades que aumentan sus competencias, para desempeñarse con éxito en su puesto.
Cliente	Quien accede a un producto o servicio por medio de una transacción financiera, ya sea dinero u otro medio de pago.
CMI	Costo del mantenimiento del inventario
Control de inventarios	Conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina cuáles son los niveles que deben de mantenerse, cuando hay que reabastecer el inventario y de que tamaño deben de ser los pedidos.

Cronograma	Lista de todos los elementos terminales y tareas de un proyecto, con las fechas previstas de comienzo y final.
Diagrama de operaciones	Representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis.
Diagrama de recorrido	Presenta en forma de matriz, datos sobre los movimientos que tienen lugar entre dos estaciones de trabajo de la operación que se está estudiando.
EOQ	Siglas en inglés que significan <i>Economic Order Quantity</i> (tamaño del lote económico básico), es un sistema de administración de inventarios, que tomando en cuenta la demanda, el costo por mantener (en inventario), y por ordenar, así como el costo del artículo, produce como salida la cantidad óptima a ordenar, para minimizar costos por mantenimiento de los artículos.

Fabricación	Conjunto de operaciones necesarias para modificar las características de las materias primas, para llevarlas a un producto o proceso final.
Indicadores	Medidas verificables de cambio o resultado diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas, facilitan el reparto de insumos, produciendo productos y alcanzando objetivos.
Inventario	Conjunto de materiales, artículos o repuestos que tiene la empresa para la realización de los servicios, en un período de tiempo determinado.
Kárdex	Sistema de reporte de transacciones de inventario (ingresos, salidas y ajustes).
Logística	Proceso de administrar estratégicamente la adquisición, traslado y almacenamiento de materia prima y producto terminado que faciliten su flujo desde la fuente hasta el consumo, para satisfacer la demanda al menor costo, de tal manera que las utilidades actuales y futuras se incrementen al máximo.

Mantenimiento	Conjunto de acciones que tienen como objetivo mantener un objeto o restaurarlo a un estado en el cual el mismo pueda desplegar la función requerida o las que venía desplegando hasta el momento en que se dañó, en caso que haya sufrido alguna rotura que hizo que necesite del pertinente mantenimiento y arreglo.
Materiales	Elementos agrupados en un conjunto el cual puede ser usado con algún fin específico.
Mecánica automotriz	Ciencia o conjunto de conocimientos teóricos aplicados hacia el uso de elementos mecánicos y electrónicos para la creación, reparación y mantenimiento, especializada en todo tipo de vehículos motrices, motores de combustión interna, externa, poleas, neumática, presión, torsión, etc.
Organigrama	Representación gráfica de la estructura de una empresa u organización.
Proceso de producción	Serie de operaciones que logran el avance del producto hacia su tamaño, forma y especificaciones finales.
Puente	Equipo, diseñado especialmente para la elevación, reparación y el engrase de vehículos con altos niveles de confianza.

Punto de reorden	Es el tiempo para reordenar. Es el nivel predeterminado del inventario, le avisa a los empleados o a cualquier otra persona responsable, cuándo es el momento de reordenar existencia.
Seguridad industrial	Disciplina que establece normas preventivas con el fin de evitar accidentes y enfermedades ocupacionales-profesionales, causados por los diferentes tipos de agentes.
Servicios	Son aquellos que ofrecen mantener bajo un método preventivo o correctivo los vehículos que lo requieren o necesiten.

RESUMEN

El Departamento de Material Móvil es una dependencia de la Subdirección General de Apoyo y Logística de la Policía Nacional Civil. Entre las funciones del departamento están el coordinar todas las reparaciones y mantenimientos preventivos de vehículos de la institución. Se proporcionan además de mantenimiento y reparaciones mecánicas: servicios de enderezado y pintura, electromecánica, alineación, balanceo y pinchazo; los servicios que realiza es para todos los vehículos de la institución a nivel de la república.

El proceso que se sigue en el taller de mecánica se realiza por proyecto, según las necesidades o fallas que observen los agentes en los vehículos o indicaciones de los mecánicos expertos. Cada mecánico está encargado de la realización de uno o varios proyectos. Actualmente el taller no cuenta con estandarización para los servicios mecánicos, no existen diagramas establecidos, el proceso de servicio es muy variado, ya que se utilizan diferentes dependiendo del que se realizará.

El proceso y control de servicio actual puede mejorarse para ser más efectivo, debido a que se enfrentan con la problemática de darlos por variadas causas que afectan el desempeño del taller, ya que los vehículos permanecen mucho tiempo en el sistema. Entre las causas que afectan el buen desempeño se tienen: falta de repuestos o materiales para el control de la producción dentro del taller, atención especializada para el diagnóstico y reparación de la nueva tecnología de los vehículos, el tiempo de realización de servicios es estimado mentalmente.

Debe optimizarse la distribución de las oficinas administrativas y la sección de almacén en el departamento para evitar transportes con recorridos largos que puedan atrasar la producción del servicio. La localización de la sección de almacén dentro del departamento no es la adecuada, ya que los mecánicos deben recorrer una distancia grande para la solicitud de repuestos y materiales.

Estableciendo un método para el control de reparaciones y mantenimiento de los vehículos se podrán programar los servicios necesarios para cada vehículo, de esta forma comprometerse y ponerse de acuerdo con las diferentes comisarías en una fecha específica y controlar todo el proceso para cumplirla.

OBJETIVOS

General

Optimizar la administración de la logística del taller de mecánica automotriz de la Subdirección General de Apoyo y Logística de la Policía Nacional Civil.

Específicos

1. Hacer el diagnóstico de la situación del Departamento de Material Móvil a través de las herramientas utilizadas por la ingeniería.
2. Proponer mejoras en los procedimientos de recepción, almacenaje, despacho y distribución de materiales.
3. Proponer una metodología para la implementación de los procesos rediseñados sin afectar las operaciones del departamento.
4. Lograr que el personal se sienta comprometido con la empresa, obteniendo así un valor agregado al servicio en rapidez y calidad para mejora de la institución.
5. Reducir costos por medio de operaciones más eficientes y controladas.

6. Supervisar y controlar los costos de almacenaje de materiales para mantenimiento preventivo y correctivo.

INTRODUCCIÓN

Los procesos en los servicios de las instituciones del Estado, a los guatemaltecos y visitantes extranjeros, son de gran importancia, porque de esto depende la funcionalidad del gobierno. Con el fin de mantener el orden público y la seguridad de las personas se crea el Ministerio de Gobernación, quien tiene a su cargo conducir los cuerpos de seguridad pública como la Dirección General de la Policía Nacional Civil, la cual para las disposiciones fundamentales de organización y funcionamiento se divide en subdirecciones, entre estas: la Subdirección General de Apoyo y Logística.

El Departamento de Material Móvil es una dependencia de la Subdirección General de Apoyo y Logística, tiene a su cargo la administración del taller de mecánica automotriz que se dedica, principalmente a proporcionar servicios de reparación y mantenimiento de todos los vehículos que están a disposición de la Policía Nacional Civil (PNC), actualmente la demanda de servicios es alta y constante, lo cual causa dificultad de cumplir con los tiempos de entrega de los vehículos.

Por lo anterior, es necesario planificar, desarrollar e implantar la optimización del proceso de servicios en el taller de mecánica, para que sea eficiente y controlado, y así pueda realizarse la estimación adecuada de los tiempos de producción y entrega del vehículo, y con ello poder determinar si la capacidad de la planta cumple con la demanda de servicios y establecer los costos innecesarios para eliminarlos.

Para esto debe realizarse un adecuado análisis en el taller, que incluya distribución del departamento y, específicamente en el área del taller de mecánica, asimismo, la adecuada programación de servicios de mantenimiento, logrando así el control en el taller y el cumplimiento de sus funciones para cada actividad del proceso, teniendo como resultado final la entrega del vehículo con un servicio completo en el menor tiempo posible.

1. ANTECEDENTES GENERALES

Con la finalidad de ampliar o contribuir al objetivo de la investigación, se definen las siguientes generalidades:

1.1. Ministerio de Gobernación

Responsable de la seguridad del país, le corresponde formular las políticas, cumplir y hacer cumplir el régimen jurídico relativo al mantenimiento de la paz y orden público, la seguridad de las personas y sus bienes, la garantía de sus derechos, la ejecución de las órdenes y resoluciones judiciales, el régimen migratorio y refrendar los nombramientos de los ministros de Estado, incluyendo el de quien lo suceda en el cargo. Es rector del sistema penitenciario de Guatemala y órgano de dirección general de la Policía Nacional Civil.

1.1.1. Ubicación

Sexta avenida 13-71 zona 1 (antiguo Palacio de la Policía Nacional Civil). ciudad de Guatemala, Guatemala.

1.1.2. Misión

“Rector de la política interna del país, para la gobernabilidad del mismo, la seguridad de las personas y sus bienes; que vela por el orden público, administra los regímenes penitenciario y migratorio, y facilita la organización y participación social.”

1.1.3. Visión

“Ser la institución eficiente y profesional, respetuosa y garante de la Constitución, las leyes y los Derechos Humanos, que logre, con participación de la sociedad, la gobernabilidad y seguridad del país, gozando de la confianza y credibilidad de la población.”

1.1.4. Valores éticos

- Responsabilidad: cumplimos con administrar adecuadamente las fuerzas de seguridad para la oportuna protección de la población.
- Lealtad: actuamos con fidelidad y respeto hacia la institución y la población, con apego a las leyes que rigen nuestro accionar
- Respeto: comprometidos con brindar a la población una condición de equidad y justicia, donde la convivencia pacífica se logra con base en el respeto de las personas que nos rodean.
- Seguridad: dedicados a proteger la vida y la integridad física de las personas, actuando con apego a la legislación vigente.
- Integridad: actuamos con transparencia para tener la confianza de la población.

1.1.5. Organización

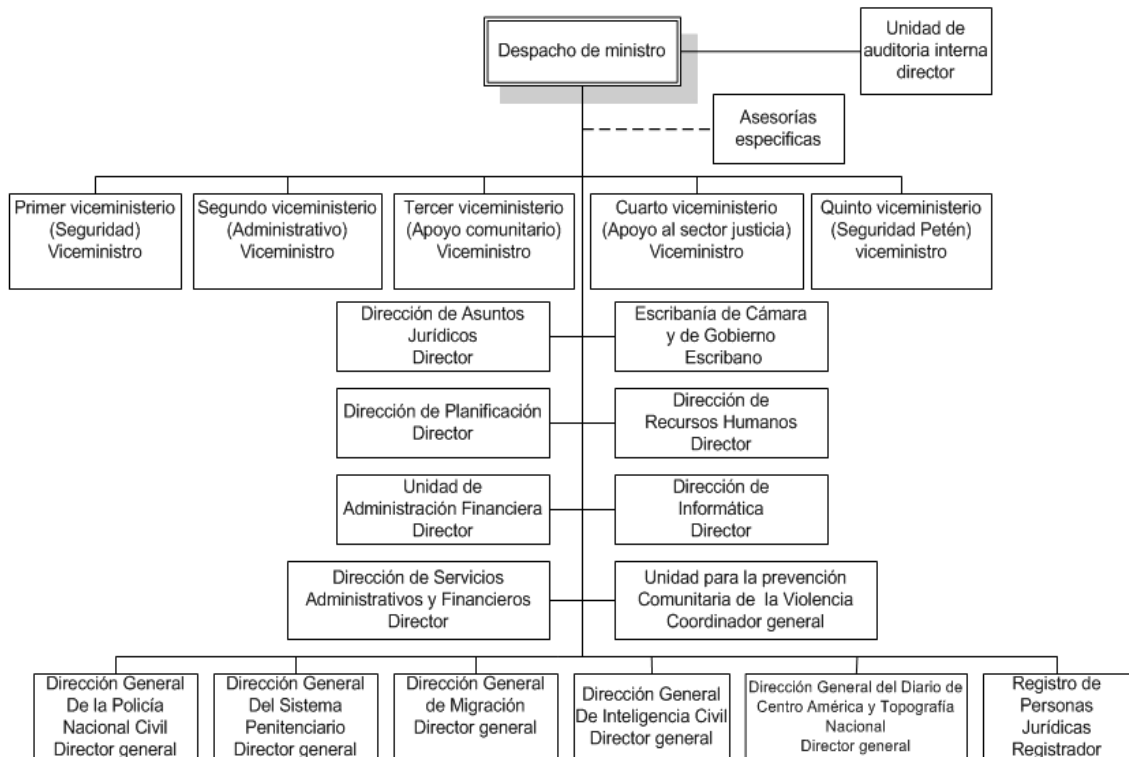
El Ministerio de Gobernación de Guatemala se organiza así:

- Ministro de Gobernación
 - Viceministro de Seguridad
 - Viceministro Administrativo
 - Viceministro de Apoyo Comunitario
 - Viceministro de Apoyo al Sector de Justicia
 - Viceministro de Antinarcóticos

1.1.5.1. Organigrama

El organigrama del Ministerio de Gobernación, se describe en la figura 1.

Figura 1. **Organigrama del Ministerio de Gobernación**



Fuente: <http://www.mingob.gob.gt>. Consulta: junio de 2011.

1.2. Subdirección General de Apoyo y Logística Policía Nacional Civil

Tiene a su cargo la administración de los recursos financieros, materiales y de equipamiento necesarios de la institución. Está dividida de la siguiente manera:

- Secretaría Técnica
- Departamento de Logística
- Departamento de Material Móvil
- Departamento de Materia y Equipo de Defensa
- Departamento de Infraestructura
- Unidad de Planificación Administrativa y Financiera

1.2.1. Departamento de Material Móvil

Para efectos de su operatividad estará dividida en secciones, su número y demarcación serán fijados por su Dirección General. Está integrada por los miembros de la carrera policial y de la carrera administrativa.

1.2.1.1. Ubicación

Actualmente está ubicada, geográficamente en la 20 avenida 10-99 colonia Cipresales zona 6, ciudad de Guatemala.

1.2.1.2. Visión

“Ser una institución profesional sistemática e integral, jerárquica, disciplinada, honesta, moderna, respetuosa al ordenamiento jurídico y al servicio de la comunidad.”

1.2.1.3. Misión

“Proteger la vida y los bienes de todos, el ejercicio de los derechos y obligaciones, asimismo, prevenir, investigar y combatir el delito, preservar el orden y la seguridad pública.”

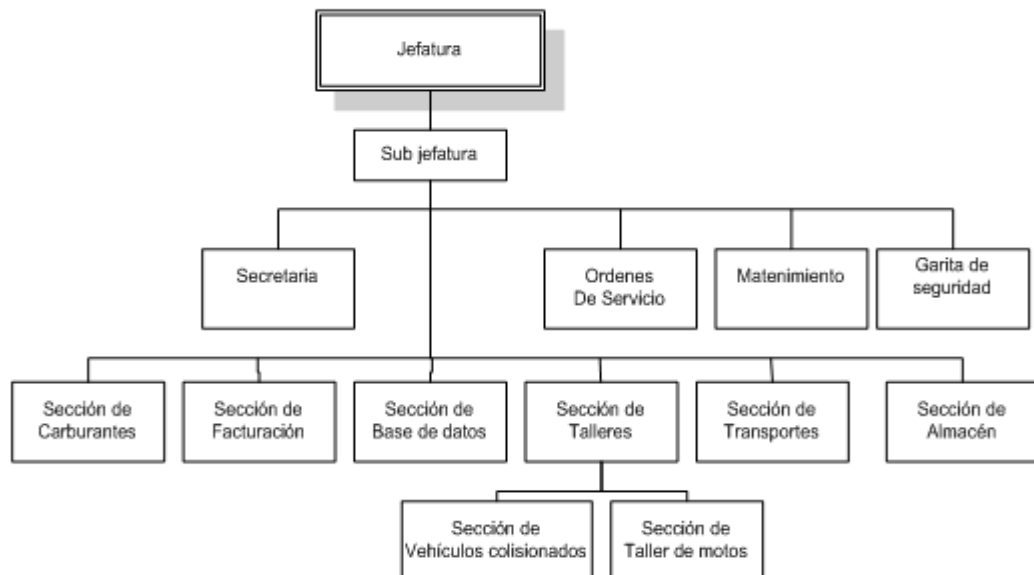
1.2.1.4. Organización

Es de naturaleza jerárquica y su funcionamiento se rige por la más estricta disciplina.

1.2.1.4.1. Organigrama

El organigrama del Departamento de Material Móvil, se muestra en la figura 2.

Figura 2. Organigrama del Departamento de Material Móvil



Fuente: Departamento de Material Móvil.

1.2.1.5. Valores

- Responsabilidad: ante los deberes y objetivos, en función con absoluto respeto a la Constitución Política de la República de Guatemala a los derechos humanos individuales y al ordenamiento jurídico en general.
- Dedicación profesional: llevar a cabo sus funciones con total dedicación, debiendo intervenir siempre en defensa de la ley y de la seguridad pública.
- Actitud de servicio: dar lo mejor de sí, en beneficio común en forma desinteresada y amplia siendo elemento fundamental para el progreso de nuestra sociedad trascendiendo en la aplicación de los deberes éticos, sociales y morales.
- Calidad: entendida como la responsabilidad de todos sus miembros para hacer bien las cosas, aprovechando y enriqueciendo las fortalezas, superando las dificultades y debilidades.
- Excelencia: es el principio rector del departamento, donde todas las acciones de sus miembros están basadas en hacerlas con superior calidad, donde el actuar es claro, conocido por todos y siempre busca mejorar lo presente.

1.2.1.6. Servicios que brinda

El Departamento de Material Móvil tiene las funciones siguientes:

- Mantener el control sobre el ingreso y egreso de los combustibles, herramientas y lubricantes, a nivel nacional.

- Controlar y agilizar los pedidos y remesas relacionadas a la compra de repuestos.
- Planificar la compra de vehículos, así como su distribución a las diferentes dependencias de la Policía Nacional Civil.
- Coordinar todas las reparaciones y mantenimientos preventivos de vehículos de la institución.
- Otras que le sean asignadas por el director general de la Policía Nacional Civil de conformidad con la ley.

1.3. Logística

El apoyo efectivo administrativo y gerencial al área de logística de una institución puede sustancialmente reducir costos, mejorar el servicio a los clientes y controlar la cadena de suministro frente a un flujo dinámico, que se ve reflejado en procesos estructurados o subsistemas que contienen actividades logísticas dentro del sistema.

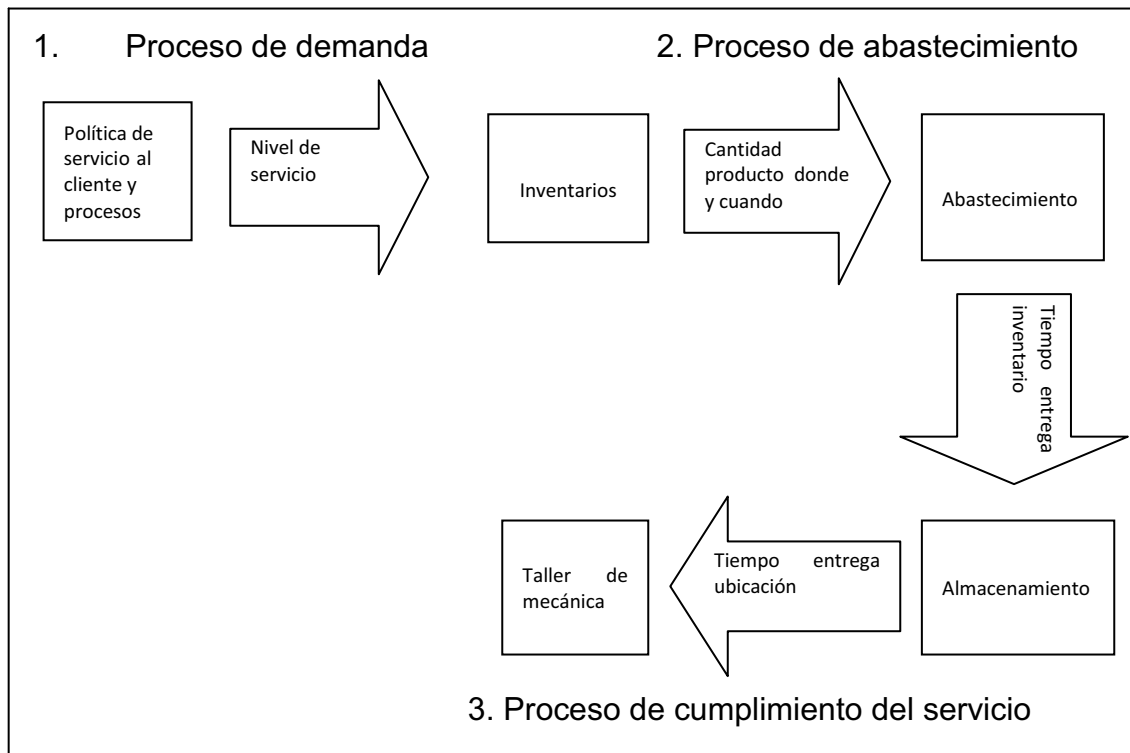
1.3.1. Concepto de logística

Ciencia (y el arte), de que los productos y/o servicios adecuados lleguen al lugar adecuado en la cantidad adecuada en el momento adecuado para satisfacer las demandas del cliente. También se define como la gestión de inventario en movimiento y estacionario. La logística coordina y planifica diferentes actividades con el objetivo de que el producto y/o servicio llegue a su usuario final en el tiempo, forma adecuada y al menor costo y efectividad posible.

1.3.1.1. Actividades interconectadas en la logística

La logística se relaciona con la administración del flujo de bienes y servicios, desde la adquisición de las materias primas e insumos en su punto de origen, hasta la entrega del producto o servicio terminado en el punto de consumo. El proceso logístico para el servicio que se da en el departamento se puede esquematizar como se detalla en la figura 3.

Figura 3. Actividades de logística



Fuente: PONCE VARGAS, Nitza Andrea. *La optimización de los recursos para el almacenamiento y manejo de materiales de la empresa operadores logísticos RANSA*. p. 7.

1.3.1.2. Beneficios de la logística

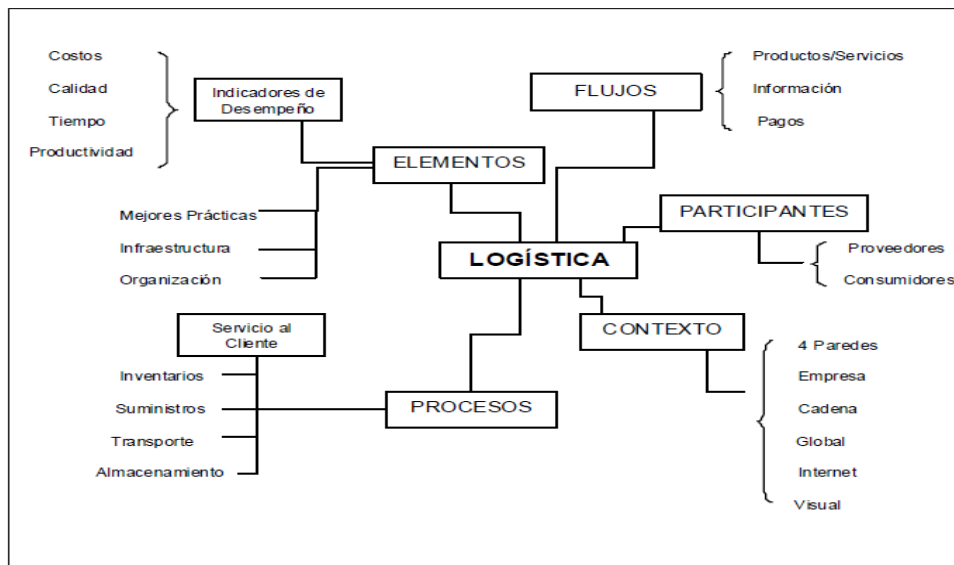
Algunos de los beneficios de la logística son:

- Incrementar la competitividad
- Cumplir con los requerimientos de los clientes
- Agilizar las actividades de mantenimiento de los vehículos
- Planificar estratégicamente para evitar situaciones inesperadas
- Optimizar los costos, tanto para los proveedores como para los clientes
- Planificar de forma eficaz las actividades internas y externas

1.3.2. Estructuración de la logística

La estructura básica para negocios en la rama de los servicios se muestra en la figura 4.

Figura 4. Estructuración de la logística



Fuente: PONCE VARGAS, Nitza Andrea. *La optimización de los recursos para el almacenamiento y manejo de materiales de la empresa operadores logísticos RANSA*. p. 9.

1.3.3. Conceptos de unidades logísticas

Las unidades logísticas son con las que se recibe, procesa y despacha un servicio en un centro de atención. A continuación se presentan las definiciones generales de las unidades logísticas de uso común entre el personal que opera en el área del taller de mecánica y las secciones que contribuyen en los procesos de los servicios que se realizan.

1.3.3.1. Puente

Se utiliza como una herramienta que está diseñada, especialmente para la elevación, reparación y el engrase de vehículos con altos niveles de confianza. Cuenta con sistemas y características técnicas ideales para levantar de forma equilibrada cualquier tipo de automóvil.

Trabajan con potentes motores, pernos de sujeción acerados y correajes reforzados. Elementos necesarios que derivan en la absorción balanceada del peso, en un rango que oscila entre las 2 y 5 toneladas.

Las ventajas de un funcionamiento silencioso y un concepto de manejo operacional simple los convierten en aparatos muy seguros.

En el proceso de mantenimiento y reparación son utilizados mecanismos activos que permiten, aún en condiciones adversas, obtener excelentes resultados.

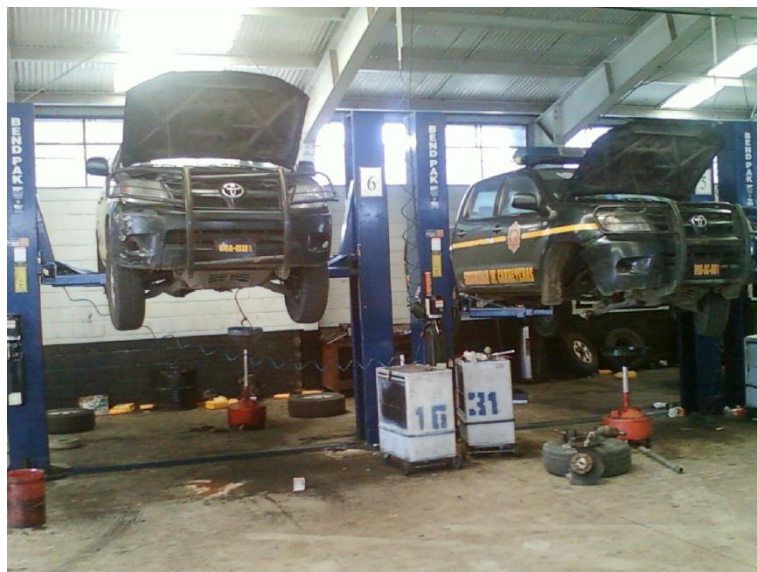
El término puente, dentro del taller, también se utiliza para referirse al lugar físico en el cual se les da servicio de mantenimiento o reparación a los vehículos.

Figura 5. **Puesto de trabajo (puente)**



Fuente: Departamento de Material Móvil.

Figura 6. **Unidades recibiendo servicio**



Fuente: Departamento de Material Móvil.

1.3.3.2. Unidad

Sin hacer ninguna distinción, se le llama unidad a cualquier tipo de vehículo dentro del taller y los que se encuentran en la cola esperando por el servicio, dentro de estos se encuentran: automóviles, camiones, buses y *pick ups*, los cuales son utilizados por personal de la institución.

1.3.3.3. Elemento

Término utilizado para referirse a los trabajadores o mecánicos que se encuentran dentro del taller; es muy utilizado para saber con cuanto personal se cuenta, no importando del tipo de términos de contrato que estos tienen con la institución.

1.4. Almacenamiento de inventario

A continuación se detallará todo lo relacionado con la operación de almacenaje para la manipulación del inventario.

1.4.1. Definición de almacenaje

Es acumular recursos materiales (repuestos) en un área específica, para su utilización en un proceso de mantenimiento preventivo o correctivo.

1.4.2. Ventajas y desventajas

Toda técnica, estrategia, y procedimiento presenta ventajas y desventajas y en técnicas de almacenamiento de inventario destacan lo que a continuación se describe.

Ventajas

- Mejoramiento del servicio al cliente
 - Satisfacer sus órdenes sin producir despachos pendientes u órdenes perdidas.
- Reducción de costos de producción, de compra y/o de transporte.
 - Producción o compra de lotes más grandes y más homogéneos, con los cuales se logran economías de escala en la cadena de suministro.
 - Balance entre el CMI (promedio de unidades del inventario X costo x% del costo del mantenimiento del inventario) y el ahorro en la producción y/o compra.
- Reducir el impacto de la variabilidad de los tiempos de servicio y transporte.
- Implementación de mecanismos para responder a factores externos o internos inesperados.
 - Huelgas, demoras excesivas en el envío de materiales, desastres naturales, etc.

Desventajas

- Absorción excesiva de capital sin adicionar un valor significativo al producto.
 - Desde este punto de vista, algunos analistas consideran los inventarios como un desgaste innecesario.
- Enmascaramiento de problemas de calidad.
 - Los cuales pueden permanecer ocultos y tardar mucho tiempo en ser corregidos.
- Dificultad para el diseño integrado de las cadenas de abastecimiento.
- Al establecer islas con intereses propios que ocasionan la suboptimización del sistema como un todo.

1.5. Manejo de personal

Gran parte del éxito de cualquier empresa, depende de la forma como se maneja el personal.

Tener presente que cada individuo tiene su propia filosofía, su propia manera de pensar y actuar, por eso es indispensable que toda persona que maneje personal sea consciente de estas diferencias para evitar conflictos y saber cómo motivar a sus empleados con el fin de lograr un mayor éxito en las actividades encomendadas.

1.5.1. Descripción

El manejo correcto del recurso humano es muy importante en el sistema de administración. Se encarga de prever los posibles problemas que podrían presentarse y realizar acciones para anticiparse a ellos.

La administración del recurso humano existe para ayudar y prestar servicio dentro de la organización. Su función es de servicio y de asesorar a otras secciones. La buena administración del recurso humano permite anticipar y prevenir el movimiento de personas hacia el interior de la organización, dentro de ésta y hacia fuera. Su propósito es utilizar estos recursos con tanta eficacia como sea posible, dónde y cuándo se necesiten, a fin de alcanzar las metas de la organización.

1.5.2. Distribución y asignación de tareas

Permite definir las principales características, exigencias y requerimientos de los trabajos; posibilita evaluar las cualidades necesarias en los trabajadores de forma integrada en la valoración de las competencias como elemento esencial que caracteriza la relación hombre-trabajo.

También permite determinar los métodos, técnicas e instrumentos a emplear en el proceso de distribución del trabajo entre el personal disponible.

El análisis de cargos representa la base de cualquier trabajo, pues permite ayudar a la asignación de tareas; los cargos son analizados de acuerdo a los requerimientos de los puestos, para luego conocer las características, habilidades, aptitudes, conocimientos y competencias que se espera del empleado.

1.5.3. Importancia de su utilización

La distribución de tareas entre los miembros del equipo y la asignación a estas, de un tiempo adecuado y realista son factores esenciales para que el equipo tenga éxito en su trabajo. Utilizando un buen método en la distribución de los trabajos se logra:

- Acotar de la forma más precisa posible las tareas a realizar, ya que esto favorecerá un mejor desarrollo posterior del trabajo.
- Tener en cuenta la disponibilidad real de tiempo, desde la fecha de inicio del trabajo hasta la fecha de entrega.
- Asignar las tareas al comienzo del trabajo, porque facilita que cada uno de los integrantes del grupo realice la aportación de la que es responsable.
- Hacer una buena secuenciación temporal de tareas sin asignar a cada una más tiempo del estrictamente necesario para su ejecución y estableciendo fechas límite para mantener la tensión durante todo el período de trabajo y progresar de forma continuada.
 - Adopta un sistema de comunicación interna del grupo tareas puestas en común, para supervisar tanto la aportación de cada uno de los miembros del grupo como el progreso del trabajo en su conjunto.
 - Se puede asegurar de colocar a cada empleado en el lugar correcto, con la tarea apropiada en el tiempo correcto.

1.6. Mecánica automotriz

Es un servicio en reparación, mantenimiento, ajuste de motores y carrocería de todo tipo de automóviles. Este servicio, por lo general, se da en talleres mecánicos de reparación automotriz, en el cual son utilizados varios recursos como: repuestos, calidad en los equipos, procesos, herramientas, tiempo y dinero. Además, los mecánicos deben manejar técnicas de reparación aplicadas, poseer destrezas, habilidades de ejecución, conocimientos tecnológicos y de gestión para la realización de actividades de instalación, mantenimiento y reparación de sistemas automotrices diesel y gasolina.

1.6.1. Definición

Es la rama de la mecánica que estudia y aplica los principios propios de la física y mecánica para la generación y transmisión del movimiento en elementos mecánicos, como son los vehículos de tracción mecánica.

1.6.2. Características

El auge automotriz de los últimos años hacia modelos más sofisticados y tendientes a optimizar el consumo de combustible, minimizar las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sustitución por modelos híbridos, e inclusive modelos que sustituyen la gasolina por etanol o algún otro combustible, ha llevado a replantear esta industria en la búsqueda de profesionales capacitados y competitivos que aporten nuevas ideas y diseños al ámbito de los motores a gasolina y diesel y otros modelos.

- El servicio automotriz se realiza de acuerdo a especificaciones, normas técnicas de seguridad y calidad.
- Posee tecnología de la especialidad en equipos, herramientas instrumentos, materiales, componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos, así como en sistemas hidráulicos y neumáticos.
- Contiene planos, esquemas y órdenes de servicio, prepara el trabajo, diagnostica, organiza, dirige y/o ejecuta el servicio de mantenimiento de los sistemas del motor y del vehículo mismo.
- Reemplaza o repara elementos componentes convencionales o electrónicos de operación y seguridad de la unidad.
- Servicio del sistema de encendido convencional y electrónico.
- Diagnóstico y servicio de los sistemas de inyección de combustible, refrigeración, sensores de inyección con mando electrónico, frenos hidráulicos, sistema de antibloqueo, de suspensión.
- Diagnóstico, servicio y reparación del sistema de dirección.

1.7. Mantenimiento

En la mecánica automotriz, esta actividad humana garantiza la existencia de un servicio dentro de una calidad esperada. Cualquier clase de trabajo hecho en sistemas, subsistemas, carrocería, motores, etc., para que estos continúen o regresen a proporcionar el servicio con calidad esperada, son trabajos de mantenimiento, pues están ejecutados con este fin.

1.7.1. Definición

Mantenimiento es el conjunto de acciones que tienen como objetivo mantener un objeto o restaurarlo a un estado en el cual el mismo pueda desplegar la función requerida o las que venía desplegando hasta el momento en que se dañó, en caso que haya sufrido alguna rotura que hizo que necesite del pertinente mantenimiento y arreglo.

La labor del taller está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones de los agentes, ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones los vehículos, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral.

1.7.2. Tipos

Existen cuatro tipos reconocidos de operaciones de mantenimiento, los cuales están en función del momento en el tiempo en que se realizan, el objetivo particular para el cual son puestos en marcha y en función a los recursos utilizados.

1.7.2.1. Mantenimiento preventivo

También es denominado mantenimiento planificado, tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas sin la existencia de algún error en el sistema. Se realiza a razón de la experiencia y pericia del personal a cargo, los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento; el fabricante también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos. Presenta las siguientes características:

- Llevado a cabo dependiendo del uso de los vehículos, y de acuerdo al kilometraje recorrido o tiempo de uso.
- Realizado, siguiendo un programa previamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir, y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y repuestos necesarios a la mano.
- Cuenta con una fecha programada, además de un tiempo de inicio y de terminación.
- Está destinado a un área en particular y a ciertos equipos específicamente. Aunque también se puede llevar a cabo un mantenimiento generalizado de todos los componentes del vehículo.
- Permite al taller contar con un historial de todos los equipos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos.

1.7.2.2. Mantenimiento correctivo

También es denominado mantenimiento reactivo, tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, solo actuará cuando se presenta un fallo en el motor, sistema o carrocería.

En este caso, si no se produce ninguna falla, el mantenimiento será nulo, por lo que se tendrá que esperar hasta que se presente el desperfecto para recién tomar medidas de corrección de errores. Este mantenimiento trae consigo las siguientes consecuencias:

- Paradas no previstas en el proceso productivo, disminuyendo las horas operativas.
- Afecta las cadenas productivas, es decir, que los ciclos productivos posteriores se verán parados a la espera de la corrección de la etapa anterior.
- Presenta costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado
- La planificación del tiempo que estará el sistema fuera de operación no es predecible.

1.8. Manejo y control de inventario de materiales

El manejo y control de inventarios es de gran necesidad para satisfacer la demanda, mejorar el nivel de servicio y minimizar los costos.

Los artículos de consumo destinados para ser usados en la operación de la industria, dentro de estos artículos de consumo los más importantes son los destinados a las operaciones, y están formados por los combustibles y lubricantes, estos en la industria tienen igual significación que los artículos y materiales de reparación y mantenimiento de las maquinarias y aparatos operativos, los artículos de reparación por su gran volumen necesitan ser controlados adecuadamente, la existencia de estos varían en relación a sus necesidades.

1.8.1. Definición de inventario

Es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para producir y comerciar, permitiendo la compra y venta o la fabricación primero antes de venderlos, en un período de tiempo y valor económico determinado.

1.8.2. Tipos de inventario

Los inventarios son importantes para los fabricantes en general, y varía ampliamente entre los distintos grupos de industrias. La composición de esta parte del activo es una gran variedad de artículos, y es por eso que se han clasificado de acuerdo a su utilización en los siguientes tipos:

- Inventario a la mano: inventario físico visible en las estrategias de la bodega.
- Inventario efectivo: inventario a la mano + pedidos pendientes por llegar – requisiciones pendientes o comprometidas con clientes.
- Inventario neto: inventario a la mano – requisiciones con los consumidores.
- Inventario seguridad: inventario neto promedio justo antes de que llegue un pedido.

1.8.3. Inventario por demanda

A los materiales que intervienen en mayor grado en la producción o prestación de servicios, se les considera materia prima; ya que su uso se hace en cantidades lo suficientemente importantes en el servicio entregado.

Para la decisión del tipo de inventario a utilizar se debe tomar el comportamiento de la demanda del producto a través del tiempo.

Para la toma de decisiones en el manejo de inventarios existen 2 factores que se deben de tomar en cuenta:

- Factores de costo
 - Valor unitario del ítem (V_u)
 - Costo de ordenar (CO)
 - Costo del faltante de inventarios (VP)

- Otros factores
 - Tiempo de reposición (*Lead time* [L])
 - Tipo de demanda (dependiente, independiente)
 - Patrón de demanda
 - Perpetua o estacionaria
 - Periódico o estacional
 - Demanda errática

2. SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se hace el análisis de los principales procesos y procedimientos que se utilizan dentro del departamento, específicamente en el taller de mecánica.

2.1. Análisis del Departamento de Material Móvil

Analizar la situación actual del departamento a través de estudios de ingeniería de métodos y estadísticas, este análisis ayuda a poder detectar las operaciones y movimientos críticos que actualmente tiene el taller de mecánica.

2.2. Distribución y forma de trabajo del taller

El taller de mecánica es un vínculo entre el Departamento de Material de Apoyo Móvil y la Subdirección General de Apoyo y Logística. En el taller de mecánica se tiene el servicio de mantenimiento de todos los vehículos al servicio del personal de la Policía Nacional Civil a nivel república.

Al ingresar en el departamento, se puede observar que el taller se divide en dos áreas: una está situada en la parte interna de la nave y cuenta con catorce puentes, y la otra está localizada a un costado en la parte de afuera de la nave y cuenta con ocho puentes, en total son veintidós puentes, de los cuales tres se encuentran con problemas y están sin uso. Para vehículos pesados se cuenta con un puente en la sección de mecánica pesada, también en el área de afuera se localizan las secciones: de enderezado y pintura, electromecánica, alineación, balanceo y pinchazo.

En cada área hay un responsable del grupo de elementos que se encuentran allí, y es quien da instrucciones y asigna tareas.

A cada elemento que se encuentre disponible en el taller se le asigna una unidad sin importar el tipo de mantenimiento que este necesite, ya que todos los elementos poseen los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para atender cualquier tipo de vehículo sin importar la avería que este presente.

En el taller son atendidas todas aquellas unidades cuya garantía (mayor de 100 001 km recorridos) acreditada por la empresa proveedora ya ha expirado.

Las unidades que aún cuentan con su respectiva garantía son llevadas a los talleres de la empresa proveedora, en los cuales se les da su respectivo mantenimiento.

En ocasiones estas unidades son atendidas en las instalaciones del taller dentro del cual se les otorga un lugar de trabajo a los mecánicos enviados por la empresa, quienes se encargan en dar el mantenimiento correspondiente a cada unidad.

2.2.1. Procesos internos

Todos los movimientos se registran en hojas impresas, las cuales se van acumulando en la sección de órdenes de servicio, donde no se cuenta con ningún tipo de sistema de cómputo, no se maneja ninguna base de datos para almacenar la información del tipo de servicio y otros factores de importancia para el control del servicio que se da a las unidades.

2.2.2. Ingresos

Al Departamento de Material de Apoyo Móvil ingresan diariamente todo tipo de vehículos que se encuentren al servicio del personal de la Policía Nacional Civil, estos llegan de todas las comisarias a nivel de la república para recibir servicios de mantenimiento, preventivo o correctivo.

Los vehículos son registrados en la garita de seguridad en la entrada al departamento, para luego pasar a la fila que se forma a un costado del taller donde esperan a que un puente se encuentre disponible para ser atendida.

2.2.3. Almacenaje

El taller no cuenta con espacio físico para almacenaje o depósito de los vehículos que ingresan, por tal motivo, todos los vehículos que ingresan deben retirarse después de recibir el servicio, con la excepción de que este haya llegado por servicio de reconstrucción o cambio de cualquier pieza interna del motor, la cual implica mayor tiempo para ser atendido, entonces este se queda ocupando el puente donde se le dará el servicio.

Si en la sección de almacén, se tenga o no en existencia el repuesto que se necesita, la unidad se queda en el puente el tiempo que sea necesario hasta su reparación, dejando indisponible este para la atención a otro vehículo.

2.2.4. Salidas

Todos los vehículos son inspeccionados y probados antes de ser retirados del taller de mecánica, y por lo regular, después del servicio mecánico

reciben servicio electromecánico. Todos los vehículos son nuevamente registrados en la garita de seguridad del departamento.

2.2.5. Control de inventarios

Es evidente que la disponibilidad inmediata de la pieza de recambio para sustituir en buen estado a la averiada, reducirá el tiempo de reparación de la avería y, como consecuencia, el tiempo de parada de la afectada.

Los problemas de inventario se reflejan en el despacho de repuestos, muchos de ellos van incompletos por la ausencia del repuesto correcto, lo cual indica que físicamente no hay existencia.

Por carecer de un método o modelo para reabastecimiento adecuado, se incurre en colocar repuestos inadecuados o solamente reparar la pieza dañada en el servicio, lo cual es un factor que debe ser tratado con cuidado por los mecánicos, ya que la pieza debe ser recuperada o reconstruida.

El despacho de materiales o repuestos se lleva a través de las órdenes de despacho que se imprimen en la sección de órdenes de servicio, estas se entregan en la ventanilla de la sección de almacenaje.

El despacho se realiza de forma manual y las salidas de materiales o repuestos se contabilizan por medio de estas órdenes, luego se compara con datos anteriores, para así restar de las existencias al día anterior y en muchas oportunidades se colocan otros códigos que son ingresados de forma errónea causando así un descontrol en las existencias.

2.2.6. Almacenaje de materiales

Para el almacenaje de materiales y repuestos no existe ningún método. Todo el material es colocado en el piso y estanterías que no permiten una buena rotación de inventario, ya que el material que ingresa primero queda en las partes de abajo, mientras que el material nuevo está encima y es el que se toma cuando es necesario un despacho.

Esto también provoca que el despacho sea retardado por el desorden que se tiene dentro del almacén, haciendo que la búsqueda del repuesto solicitado sea ineficiente. El área de almacenamiento para materiales y repuestos en la sección de almacén es de aproximadamente 100 metros cuadrados, los cuales se consideran insuficientes por no tener un método adecuado de almacenamiento, considerando la cantidad de vehículos que se atienden diariamente.

2.3. Herramienta y equipo

Los mecánicos que pertenecen al departamento o que están trabajando directamente con la institución, cuentan con una caja de herramienta la cual está a disposición del elemento que se encuentre en el puente, contando ésta con los instrumentos básicos para realizar el mantenimiento respectivo de los vehículos.

Para los mecánicos que están en situación de contrato, cada uno debe llevar su propia herramienta con todos los instrumentos y equipo, necesarios para el desarrollo adecuado de sus actividades; proporcionándole solamente el puente y todo el equipamiento básico para su buen funcionamiento.

2.4. Diagramas

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos.

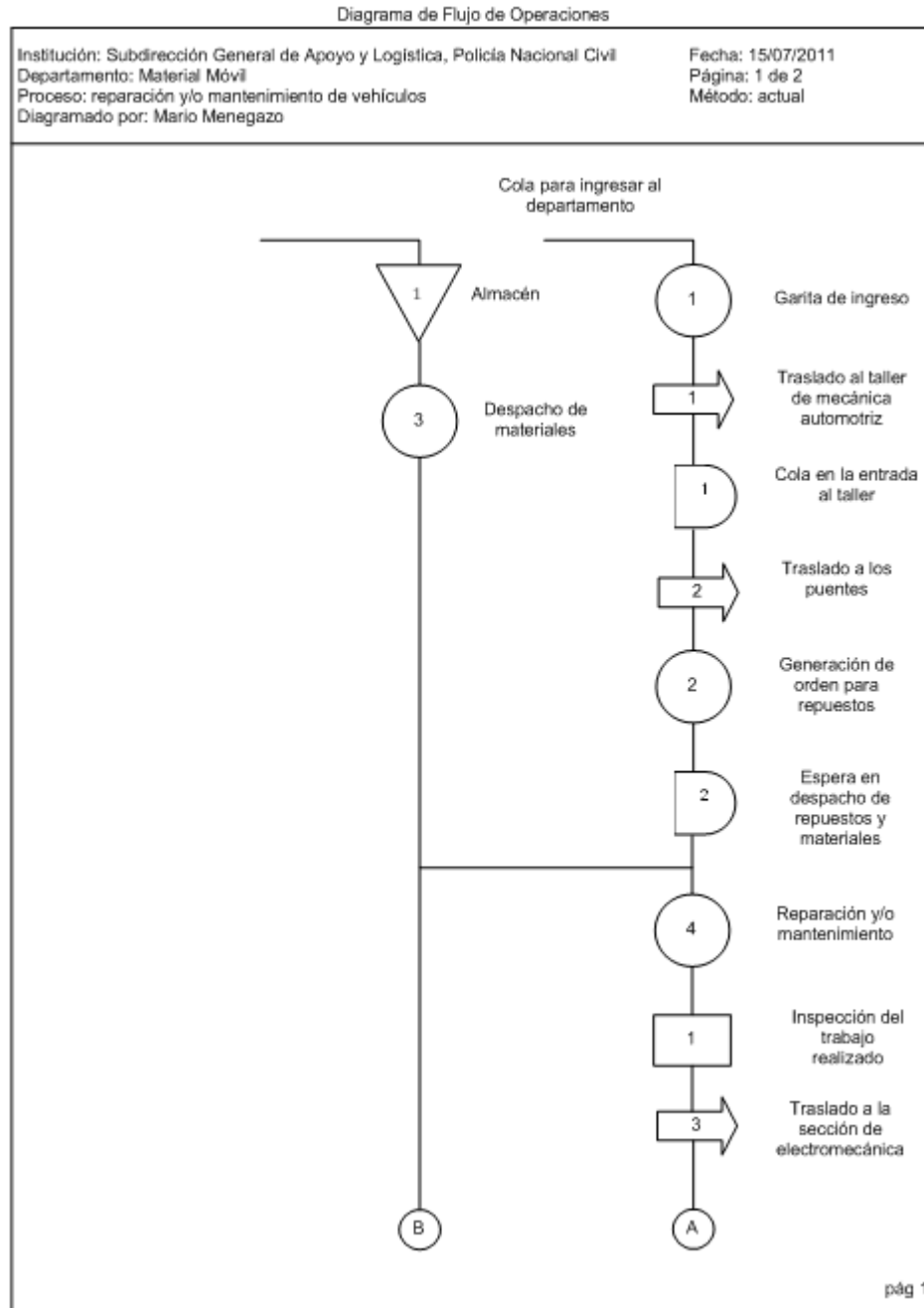
El objetivo del diagrama es dar una imagen clara de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso. Estudiar las fases del proceso en forma sistemática.

Mejorar la disposición de los locales y el manejo de los materiales. Esto con el fin de disminuir las demoras, comparar dos métodos, estudiar las operaciones, para eliminar el tiempo improductivo.

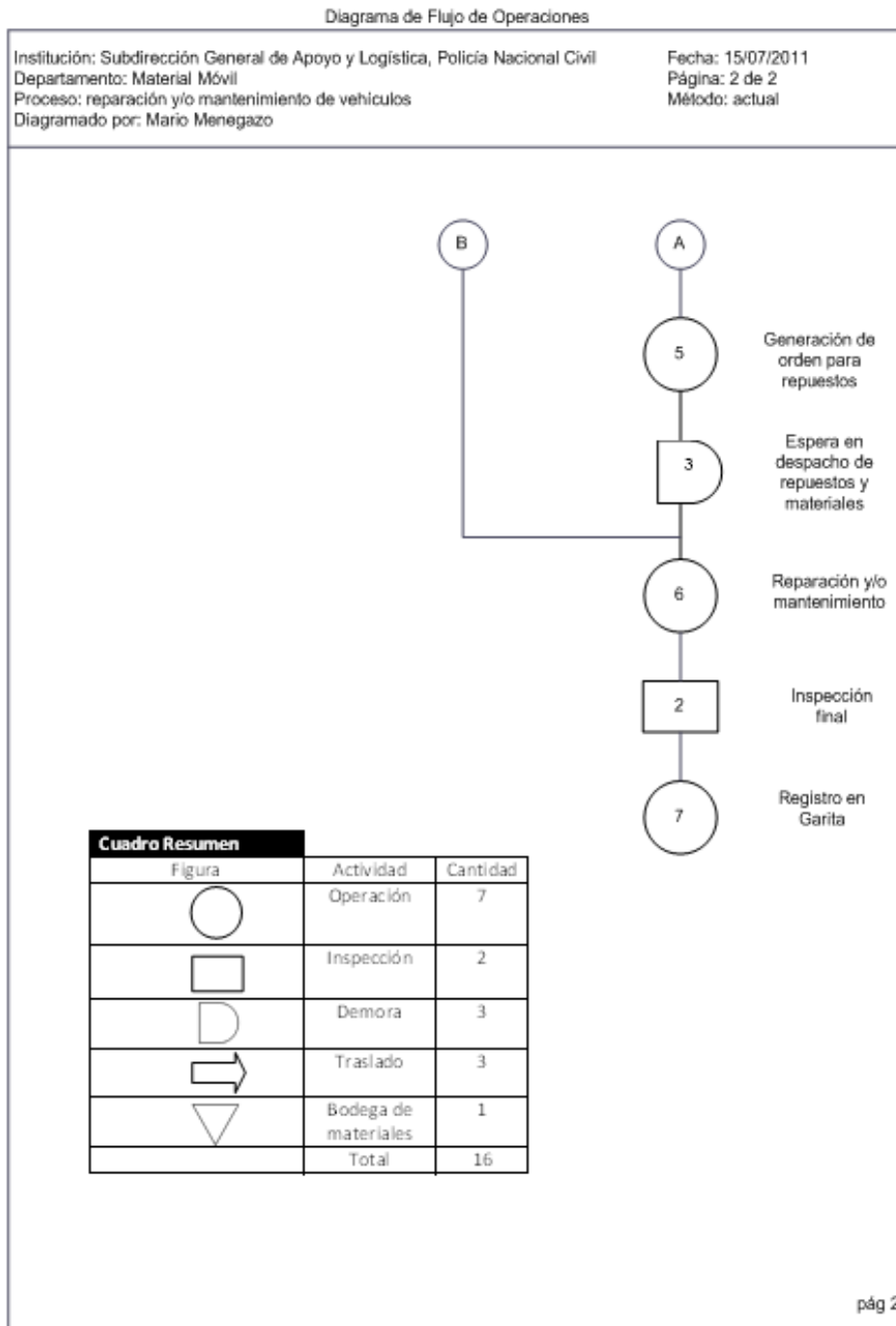
2.4.1. Diagrama de flujo de operaciones

El diagrama de la operación actual es la representación gráfica de los pasos que se siguen en toda la secuencia de actividades, dentro del proceso o el procedimiento, de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis.

Figura 7. Diagrama de operaciones



Continuación de la figura 7.

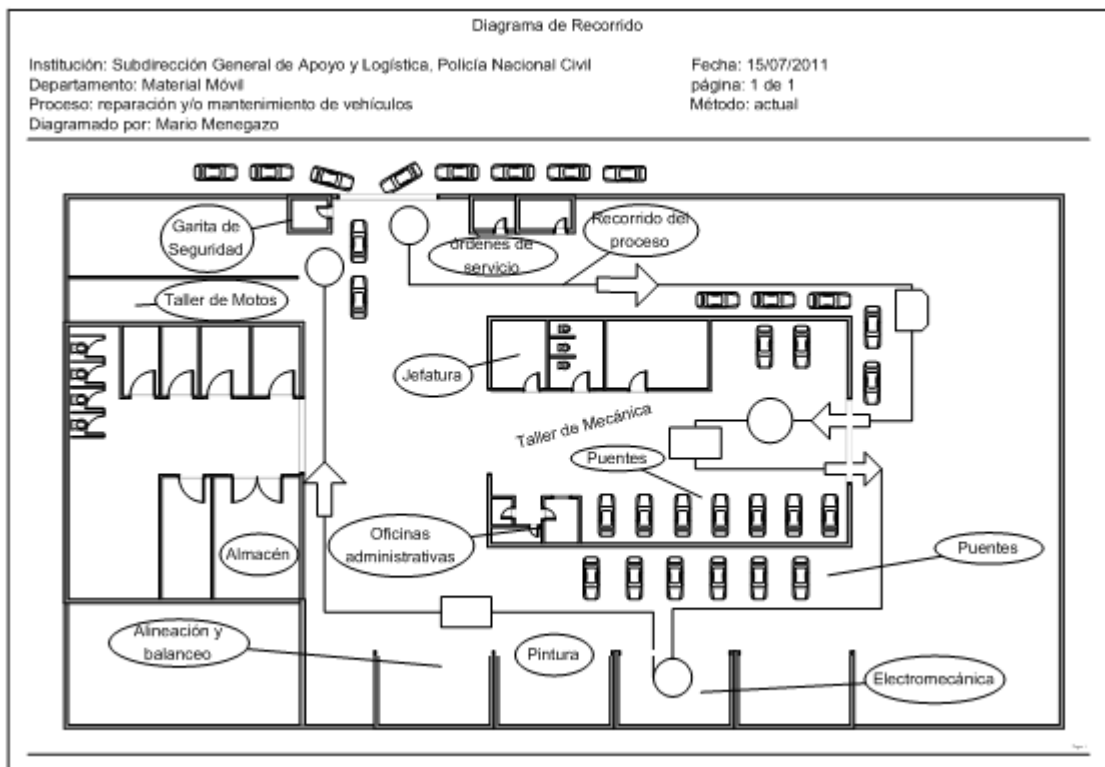


Fuente: elaboración propia.

2.4.2. Diagrama de recorrido

El diagrama adjunto muestra el recorrido que realizan las unidades dentro del departamento, así como la distribución del espacio con el que se cuenta.

Figura 8. Diagrama de recorrido del proceso



Fuente: elaboración propia.

2.5. Estadísticas de la operación

La estadística es considerada como una colección de hechos numéricos, en este capítulo se utilizarán para poder estudiar la situación actual de la empresa.

2.5.1. Promedio de clientes atendidos

Los datos (número de placa, tipo, línea, modelo, etc.) de los vehículos que ingresan para recibir los servicios de mantenimiento, se realiza en la sección de ordenes de servicio, allí queda registrado en hojas impresas, indicando únicamente la cantidad de vehículos que ingresaron sin considerar: tipo, modelo, lugar de procedencia, o algún otro dato que pueda ser utilizado como fuente de información para llevar un control estadístico más preciso del tipo de servicio de los vehículos que son atendidos en las instalaciones del departamento.

El promedio diario de vehículos que son atendidos en el taller varía en un rango de 45 a 55 vehículos de todo tipo y diferentes modelos; estos datos se imprimen al final del día y son archivados; con estos datos se realiza el informe el cual se hace el día martes de cada semana, llevando así un control interno semanal de todos los ingresos.

2.5.2. Tiempo promedio de entrega

El tiempo promedio de servicio para los vehículos depende del tipo de mantenimiento que va recibir (preventivo o correctivo) y son variables; también estos se clasifican en servicio menor y mayor.

Cuando es un servicio menor se refiere a un mantenimiento preventivo, con una inspección en la sección de electromecánica. Un servicio mayor se da cuando el vehículo necesita cambios o reconstrucción de piezas en las que es necesario desarmar alguna parte del motor. Los tiempos varían y van desde 50 minutos a 2 horas para mantenimiento preventivo y más de 2 horas para mantenimiento correctivo; también se dan casos que el vehículo permanece más de 24 horas dentro del taller dependiendo del fallo que esté presente.

2.5.3. Demanda actual

No se cuenta con ningún método para la elaboración de un informe estadístico de la demanda de servicios de mantenimiento. Los registros que se tienen de los vehículos atendidos durante los últimos 6 meses varían en un rango de 200 a 220 vehículos cada mes.

Pero estos datos no son confiables, ya que se estima la demanda de acuerdo a datos del mes anterior sin utilizar ningún tipo de técnica para estimación o pronósticos; estos datos indican que se tiene una demanda estable en el tiempo con una ligera variación de un rango de incerteza de ± 10 vehículos; pero no se tienen los datos del tipo de servicio que recibe cada unidad, ni el tiempo que esta unidad tarda en regresar para un nuevo servicio.

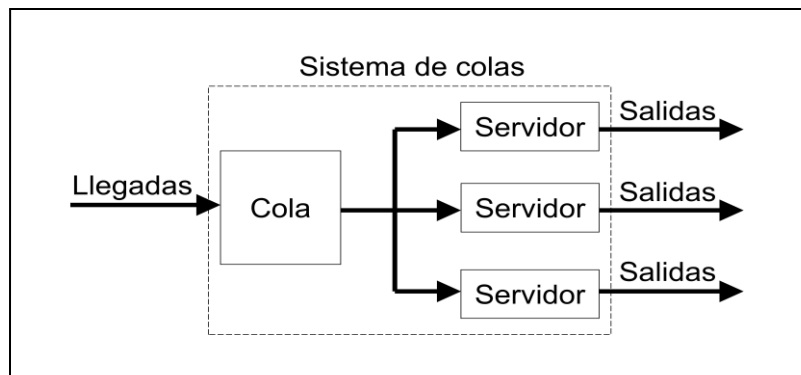
2.5.4. Colas en atención de servicio

El número esperado de llegadas por unidad de tiempo no está establecido, ya que no se ha realizado un estudio de la tasa media de llegadas.

El tiempo entre llegadas tiende a ser muy variable; los vehículos llegan a la parte de afuera del departamento y desde allí se inicia el proceso de la espera en el sistema de atención al cliente, ya que es donde se forma la primera fila o cola de vehículos previo a registrarse en la garita de seguridad.

Por la forma en que son atendidos se interpreta que es un modelo básico general, con una disciplina en la cola del primero en llegar, es el primero en ser servido; pero de acuerdo a las reglas internas, también pueden haber prioridades cuando se trate de un vehículo que pertenece a una persona con alto rango de la institución, entonces, sin importar la hora que llegue es atendido de inmediato. En este caso se presenta la típica estructura del sistema de una línea con múltiples servidores.

Figura 9. **Sistema de una cola con varios servidores**



Fuente: http://investigaciondeoperacionesjosevarela.blogspot.com/p/teoria-de-colas_14.html.

Consulta: mayo de 2012.

Considerando que la cola es infinita, no hay restricción para suponerla finita, y es extremadamente improbable que no puedan entrar unidades a la cola por haberse llegado a un número límite en la misma. Todos los vehículos que llegan son atendidos.

El número de unidades en el sistema es el número de unidades que esperan en la cola más el número de unidades que actualmente reciben el servicio; se estima que varía con el tiempo y en promedio se encuentra entre 30 a 35 unidades.

2.6. Sección de vehículos colisionados

Dentro del departamento se encuentra una sección que se encarga de todo lo referente a vehículos colisionados, allí se lleva el control tanto de reparaciones como asuntos legales.

2.6.1. Seguros

Las unidades que todavía cuentan garantía están aseguradas y es la empresa proveedora la encargada de todo (reparaciones o sustitución total) cuando ocurre un accidente de tránsito. Para estas unidades si el daño es parcial o mínimo, la empresa se responsabiliza de las reparaciones y de entregar la unidad en buen estado para que siga funcionando de forma normal.

Cuando se reporta pérdida total de la unidad, la aseguradora entrega el 60 por ciento del valor total del vehículo perdiéndose el restante 40 por ciento el cual debe ser cubierto por el Ministerio de Gobernación.

También se encuentran aseguradas unidades de reciente modelo que no cuentan con su respectiva garantía; estos están asegurados con compañías aseguradoras que son las encargadas de igual forma con las reparaciones correspondientes.

2.6.2. Reparaciones

Las unidades que no cuentan con garantía pueden ser enviadas a talleres de mecánica, enderezado y pintura, los cuales están acreditados para prestar los servicios de reparaciones. Todos los talleres proveedores son continuamente inspeccionados por peritos y técnicos del Ministerio de Gobernación quienes evalúan que los talleres cuenten con el equipo y personal apropiado para estos trabajos.

Cuando se realizan las investigaciones de los accidentes y se concluye que el agente, quien manejaba la unidad, fue el responsable del accidente se procede a levantar acta en la cual el agente se responsabiliza de las reparaciones correspondientes; el agente debe llevar la unidad a los talleres acreditados.

Después que las unidades son reparadas en estos talleres, llegan al taller del departamento para ser inspeccionados por los mecánicos de allí; esto se hace con el fin de verificar que se cumple con las especificaciones de reparación para cada caso.

En la actualidad se cuenta con 22 talleres acreditados, de los cuales 7 se encuentran bajo inspección y posiblemente serán suspendidos por no cumplir con los requerimientos de calidad.

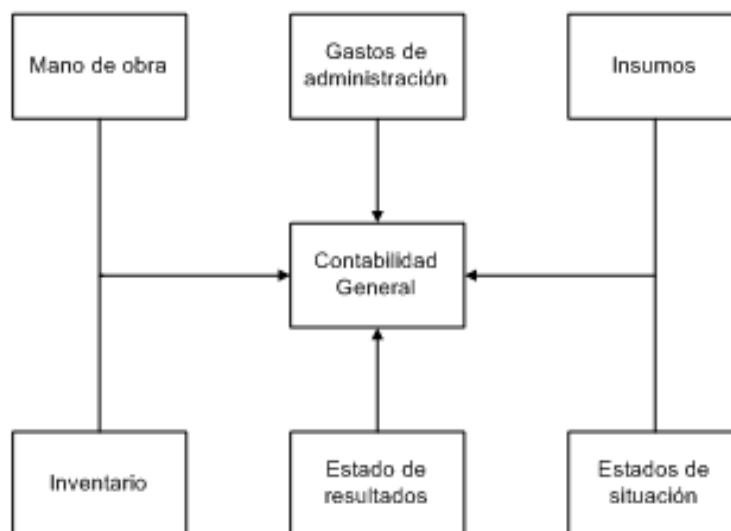
Unidades con daños menores son llevadas al taller del departamento en el área de enderezado y pintura donde se les hacen las respectivas reparaciones.

2.7. Informe de costos actuales

El análisis de costo es un proceso de identificación de los recursos necesarios para llevar a cabo una labor, en este caso se refiere a los servicios que se realizan en el taller.

El análisis de costo determina la calidad y cantidad de recursos necesarios. En el departamento se maneja un sistema de contabilidad que está básicamente orientado a producir los informes contables tradicionales, el estado de situación patrimonial, estado de origen y estado de resultados, ordenados tradicionalmente por rubro contable, informes que se hacen llegar para la contabilidad general de la institución, gráficamente puede representarse como se muestra en la figura 10.

Figura 10. Estructura clásica del sistema contable



Fuente: elaboración propia.

Este modelo implica que todo cálculo de costos o medición de la producción de cada servicio debe realizarse en forma extracontable, ya que el modelo no prevé una imputación de rubros que permita la lectura directa de la información.

2.7.1. Costos de almacenaje de inventario

Actualmente no se posee en el departamento una política de costos de inventario; ya que la sección de almacén no cuenta con información con respecto a tiempos, disponibilidades de materiales, tendencias en los precios, materiales de compras, etc. Esta información es indispensable para llevar un control de costos de almacenamiento, deterioros, pérdidas, degradación de repuestos y materiales almacenados.

No se considera que los repuestos y materiales almacenados genere determinados costos o costos de existencias, que dependen de dos variables; la cantidad en existencias y tiempo de permanencia en existencias.

Por la cantidad de servicios que se dan en el departamento se consideran que son factores de poca importancia, ya que la cantidad y el tiempo de permanencia en almacenamiento de ciertos materiales es corto, por la rotación que se da, de los repuestos y materiales.

2.7.2. Costos en mantenimiento de vehículos

Los costos de la compra de repuestos y materiales se hace por medio del Sistema de Contrataciones y Adquisiciones del Estado de Guatemala (Guatecompras) a través del Ministerio de Gobernación y la sección

de compras que se localiza en la Secretaría de la Subdirección General de Apoyo y Logística.

No se estiman costos por servicio que se da a cada unidad, únicamente se lleva control de los repuestos y materiales usados durante el día, sin importar la cantidad y tipo que se usa para cada unidad, no se realiza análisis alguno de los repuestos y materiales empleados para cada tipo de mantenimiento.

3. PROPUESTA PARA LA MEJORA EN LA ADMINISTRACIÓN LOGÍSTICA DEL TALLER

Con base a la investigación, la teoría que se consultó sobre este tema y analizando los resultados obtenidos en la institución que permitió evaluar los procedimientos de control y actividades laborales, se expone en este capítulo los requisitos mínimos a cumplir para la implantación del sistema logístico administrativo, que permita ejercer control administrativo y operativo del taller de mecánica.

3.1. Análisis de la sección de almacén

En el almacén se debe disponer de todos los repuestos y materiales para no dejar trabajos inconclusos o dejar varados vehículos por falta de los mismos. Para evitar este tipo de situaciones se deberá programar requisiciones siguiendo procedimientos del modelo de lote económico básico, Economic Order Quantity (EOQ) para poder administrar de forma eficiente la bodega, y así mantener el control de movimiento de repuestos, piezas y materiales de uso general, además de generar información confiable y oportuna para la toma de decisiones.

3.1.1. Procesos internos

Para la gestión del inventario se debe planificar requisiciones con las cantidades de repuestos y materiales justos, para no incurrir en costos de faltantes o saturación de los mismos.

El manejo de materiales está íntimamente relacionado con los modelos de inventario para demanda dependiente e independiente, entonces para determinar cuándo (tiempo) y cuánto (cantidad) se requieren repuestos y materiales se propone como base la utilización de un modelo determinístico, porque se tiene una estimación confiable de la demanda de servicios. Con la utilización de esta técnica se contará con la información necesaria para determinar las necesidades de los distintos materiales y repuestos. Entre los principales beneficios que aporta este método se pueden mencionar:

- Mejor respuesta a las solicitudes de servicios
- Mejor utilización de las instalaciones del almacén
- Reducción en los niveles de inventario
- Respuesta rápida a cambios de la demanda

3.1.2. Control de inventario

Con la utilización del método descrito anteriormente, el sistema permitirá generar reportes más precisos para auditorías internas, los cuales serán la herramienta básica para el Departamento de Contabilidad para la toma de inventarios físicos selectivos e inventarios totales, según los procedimientos de la institución.

3.2. Propuesta de cambios de distribución

Esta propuesta cubrirá áreas del Departamento de Material Móvil, para lograr mejoras en todos los procesos del taller de mecánica es necesario hacer un pequeño cambio en el tipo de distribución de las oficinas que posee, y ordenarla de manera que minimicen distancias en el transporte de la materia prima y el espacio de trabajo.

En este proceso será necesaria la colaboración y participación de todo el personal técnico y ejecutivo para la ejecución del proyecto, para alcanzar con mayor eficiencia un cambio con beneficios tanto a nivel operativo como administrativo y con el mejor aprovechamiento del presupuesto requerido para la realización de las tareas del departamento.

3.2.1. Diagramas propuestos

Para lograr mejoras en los procesos de reparación y mantenimiento es necesario visualizar mediante los diagramas de operaciones y recorrido cambios significativos en la metodología y reordenamiento del departamento.

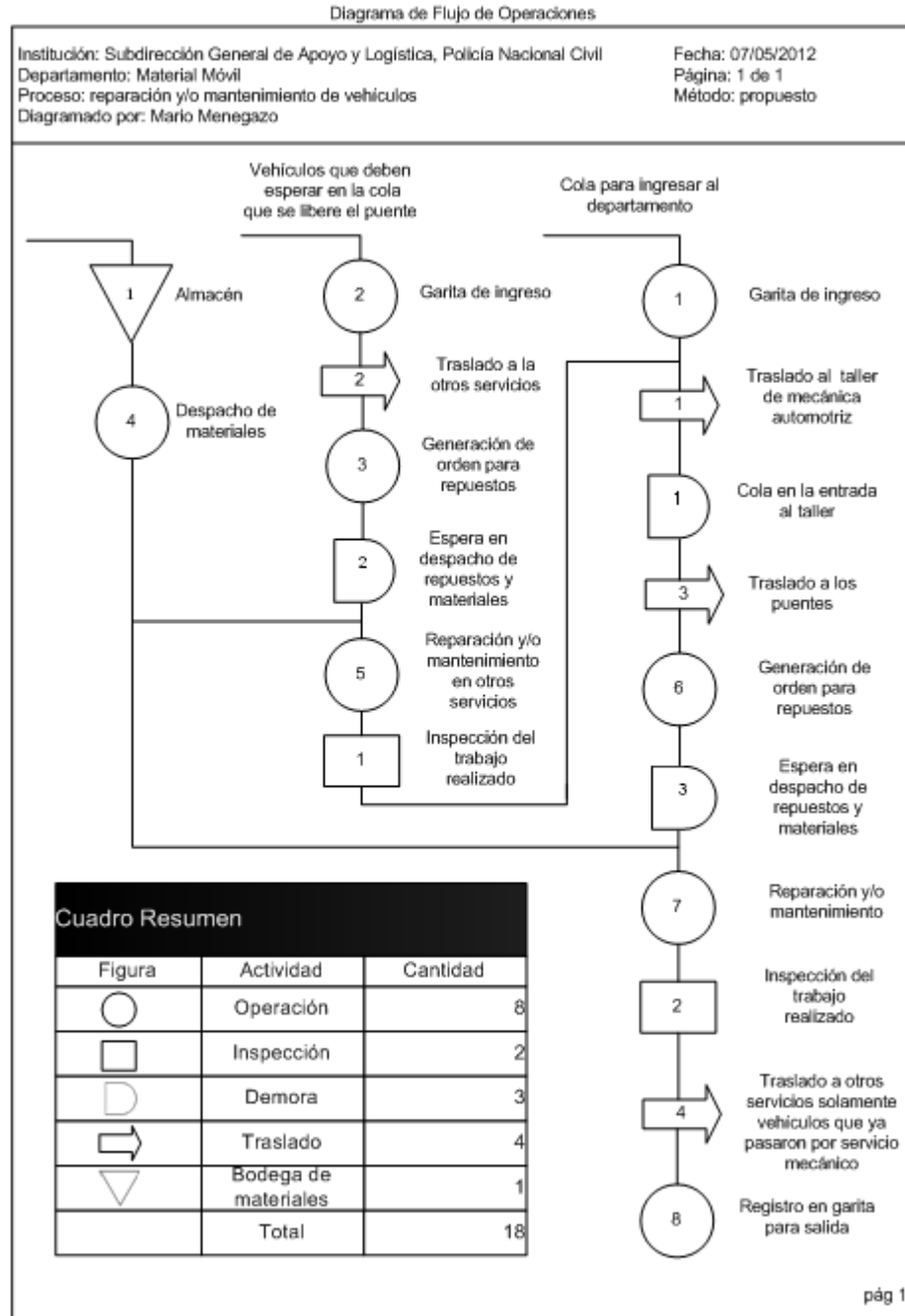
3.2.1.1. Diagrama de operaciones

Para la elaboración del rediseño en el proceso de diferentes servicios a los vehículos, se tomó como base el proceso actual y observaciones realizadas.

Se propone que para agilizar el servicio a los vehículos que permanecen en la cola después que los puentes del taller de mecánica quedan ocupados; estos pasen a las otras secciones de servicios (electromecánica, balanceo y alineación, enderezado y pintura), de esta manera cuando quede libre algún puente, estos ya hayan adelantado el proceso de mantenimiento de los otros servicios, y al terminar de recibir el servicio mecánico quede completo el trabajo.

El objetivo es disminuir el tiempo de espera en la cola antes de recibir atención y tiempo de permanencia en el sistema, además disminuir el tiempo ocioso en las otras secciones de servicio.

Figura 11. Diagrama de operaciones propuesto

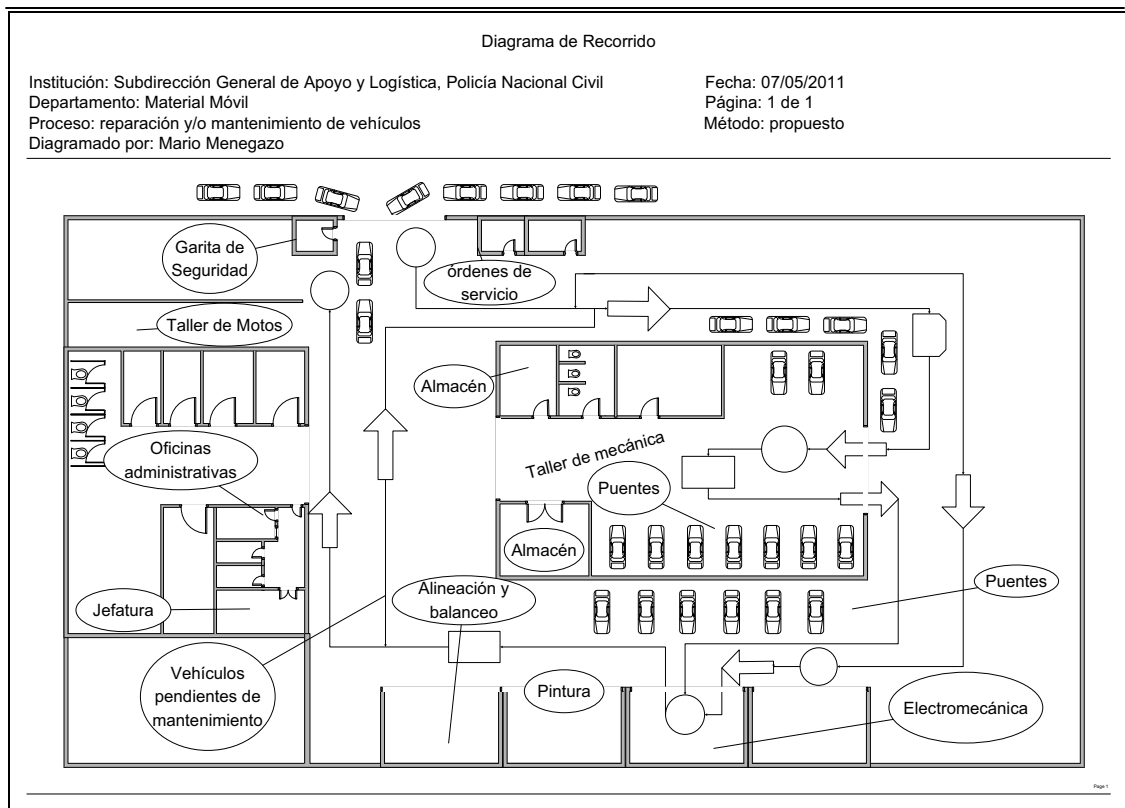


Fuente: elaboración propia.

3.2.1.2. Diagrama de recorrido

La elaboración de este bosquejo ayuda a visualizar el recorrido del diagrama de operaciones propuesto. También se puede visualizar la propuesta de distribución de la sección de almacén y las oficinas administrativas, de esta forma, ahorrar tiempo y distancias recorridas de los mecánicos desde los puentes al almacén de materiales y repuestos; optimizando la eficiencia de estos. Para el efecto las mejoras se pueden comparar con los diagramas actuales.

Figura 12. Diagrama de recorrido propuesto



Fuente: elaboración propia.

3.3. Maquinaria, herramienta y equipo

Para el buen desempeño de las actividades diarias de los mecánicos es necesario el uso de herramientas manuales, hidráulicas, electrónicas neumáticas, etc. estos utensilios de trabajo utilizados, generalmente de forma individual, requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana y la utilización de equipo que funciona con aire o líquido, comprimido en tareas diversas.

En cada puente se realizan tareas similares, por lo tanto, cada uno de estos debe contar con todo el equipo necesario: equipo manual, hidráulico, neumático, etc. evitando de esta manera retrasos en las operaciones a realizar.

Entre las principales están: sierra de mano, lima, terraja de roscar, tijera, cortafrío, cincel, cizalla, tenaza, etc. En segundo lugar se pueden considerar las herramientas que se utilizan para sujetar o atornillar piezas, estas herramientas deben proporcionarse en todas las medidas, formas y tamaños posibles para poder trabajar hasta los espacios más reducidos e incómodos que se puedan encontrar dentro de las partes del motor de los vehículos. En este grupo se pueden considerar las siguientes: llaves, juego de puntas, dados, alicate, destornillador, llave francesa, sargento.

En tercer lugar, hay una serie de herramientas de funciones diversas que se pueden catalogar de varios, como: martillo, extractor mecánico, punzón cilíndrico, polipasto, compás, etc.

En cuarto lugar, pueden citarse como herramientas básicas los instrumentos de medida más habituales en un taller mecánico: regla graduada, compresómetro, multímetro, vernier o pie de rey, micrómetro; etc.

La propuesta es realizar un listado de las herramientas y equipos con los que se dispone en tipo y cantidad y adquirir el equipo faltante. Para cada puesto de trabajo se debe contar con el equipo en funcionamiento y buenas condiciones. El formato debe ir como se describe en la tabla I.

Tabla I. **Herramientas y equipo**

Herramienta automática	
Elemento	Cantidad
Llave de impacto	1 por operario
Multímetro	1 por operario
Herramienta manual	
Equipo individual de herramientas	1 por operario
Medidor de densidad de baterías	1 para cada área
Medidor de fugas de motores	1 para cada área
Extractor de volantes	1 para cada área
Extractor de rotulas	1 por cada 5 operarios
Comprimidor de espirales	1 por cada área
Equipo de uso general	
Extractor de humos	1 para el taller
Gato hidráulico	1 por cada 5 operarios
Equipo de seguridad	
Gafas de protección	1 por cada operario
Guantes reutilizables (tipo anticorte)	1 par por operario
Guantes reutilizables (tipo hilo)	1 par por operario
Mascarilla con filtro de carbón activado	1 por operario
Protectores auditivos	1 par por operario
Botas con punta de acero	1 par por operario
Casco de protección	1 por operario
Overoles	1 por operario

Fuente: elaboración propia.

Para poder hacer un servicio completo a las unidades, además de la herramienta básica, se debe adquirir equipo especializado para diagnóstico y reparación de piezas o partes más complejas y modernas que ahora presentan los vehículos, entre los de mayor importancia se puede mencionar: equipo de inyección electrónica, herramienta especializada, analizador de gas, herramienta especializada diesel e información técnica. Equipo que en la actualidad es de gran importancia para prestar los servicios de reparación y mantenimiento de vehículos.

3.4. Recurso humano

En el taller de reparación y mantenimiento de vehículos, como ocurre en general en cualquier industria o empresa de servicios, se puede dividir los operarios en dos grandes grupos:

- De mano de obra directa: en este caso son los que trabajan en el taller realizando directamente trabajos sobre los vehículos.
- De mano de obra indirecta: realizan básicamente labores de gestión y organización para conseguir que el taller funcione de forma correcta pero sin actuar directamente sobre el vehículo.

En el taller es indispensable mantener un servicio eficiente por la cantidad de clientes que se deben atender diariamente, para alcanzar este objetivo el cálculo del número de operarios que se necesitarán en el taller se hace en relación de las dimensiones del taller y los puestos de trabajo a disposición.

Con base en estos factores, al menos se debe contar con un mecánico para cada puente con el fin de atender la mayor cantidad de clientes que se encuentran en la cola de espera.

Además de los jefes de mecánicos que hay en el taller, puede ser necesario un auxiliar de mecánico por cada tres puestos de trabajo, para reparaciones en las que se necesita ayuda extra para extracción o colocación de partes o bien para hacer los viajes al almacén para la solicitud de repuestos, de esta manera se puede agilizar el trabajo y minimizar el tiempo de entrega del vehículo.

Por la estructura organizativa (burocrática) del departamento, el resto del personal del taller, que corresponde a la parte administrativa del mismo, en la distribución de funciones, etc., no se pueden establecer más que recomendaciones, ya que estos empleados poco intervienen en el desarrollo de las actividades de los mecánicos. En el caso del almacén, se debe contar con tres dependientes, además del jefe de almacén para atender la demanda de los servicios diarios.

Será necesaria la contratación o capacitación con especialización, de personal para la reparación de motores a diesel y gasolina, tomando en cuenta el avance de la ciencia y la tecnología establecidas.

Estará formado para diagnosticar y reparar fallas en los sistemas electrónicos del automotor inyección de combustible, frenos, dirección, suspensión, transmisiones y sistemas inmovilizadores-antiarranque. Este proceso implica la medición de los componentes de estos sistemas electrónicos (sensores y actuadores) utilizando tester, osciloscopio, o scanner.

3.4.1. Inducción

Para mejorar la inducción al puesto de trabajo del personal nuevo formalizada la incorporación del colaborador de acuerdo al contrato, se deberá proceder a su ubicación en el puesto de trabajo a desempeñar; para ello se le informará sobre:

- La organización del departamento, servicios que ofrece y sus principales funciones.
- La ubicación de su puesto dentro del organigrama del departamento.
- Los objetivos y valores del departamento.
- Las políticas generales del personal.
- Las reglas generales de disciplina.
- Recorrer el departamento.
- Existencia del reglamento interno de trabajo.
- Debe ser presentado a los colaboradores de su nuevo centro de trabajo.
- Explicarle en forma general en qué consistirá su trabajo.

La persona encargada de realizar este proceso será el jefe inmediato; asimismo, se propone la utilización de una guía de inducción para el nuevo colaborador, la cual servirá como apoyo para brindar dicha inducción al encargado correspondiente. La guía deberá tener los siguientes objetivos:

- Establecer los pasos lógicos a seguir para llevar a cabo la inducción del personal.
- Lograr la mayor eficiencia y eficacia en el proceso de inducción del personal.

- Lograr la integración del nuevo colaborador en la empresa desde el inicio de sus labores.

La guía también debe contener como normas específicas lo siguiente:

- El administrador del departamento deberá contactar al nuevo colaborador para indicarle la fecha y hora en que este debe presentarse en el departamento.
- El administrador será la persona encargada de brindar toda la información correspondiente al nuevo empleado en relación con su puesto.
- El administrador deberá entregar la guía de inducción al nuevo colaborador.

Se espera que el acompañamiento realizado sea de utilidad en el establecimiento del primer contacto con el nuevo empleado y que contribuya a minimizar errores por falta de información o desconocimiento de normas, procedimientos o funciones.

3.4.2. Capacitación

Dentro de las empresas existen técnicas y procesos que deben mejorarse y que tienen que ver con el personal, las cuales pueden ser solucionados con capacitaciones.

Para la planificación de la capacitación se pueden tomar acciones para el desarrollo de una guía de capacitación del personal, en esta guía pueden hacerse las recomendaciones de: cursos breves, clases, medios audiovisuales

y otros métodos de capacitación directa, los cuales permitirán a los colaboradores adquirir conocimientos y mejorar la calidad del servicio.

En ese sentido, se debe determinar con claridad los problemas o situaciones existentes con el personal que pueden ser resueltos mediante capacitaciones con relación a los cambios dentro del taller con el servicio prestado.

Por los cambios propuestos en los servicios que se prestan será necesaria la capacitación de los trabajadores que deseen adquirir los conocimientos y habilidades para el uso y manejo de equipos modernos, así la participación en cursos teórico-prácticos para el diagnóstico y reparación de motores a gasolina y diesel, permitirá guiar y hacer uso de técnicas e instrumentos para mejorar la calidad en el servicio que brinda el taller.

La guía deberá ser reproducida por el administrador y entregada a los colaboradores actuales de la empresa para que la consulten y tomen la decisión de participar para darla a conocer, el administrador deberá realizar varias reuniones explicando la importancia de la misma.

El administrador y los jefes de mecánicos del taller, deberán implementar esta guía en las capacitaciones que se proporcionen a colaboradores de nuevo ingreso a la empresa y cuyo propósito sea, brindar un servicio de calidad.

3.4.3. Motivación

La creación de una cultura organizacional orientada a brindar un servicio de calidad, ofrecerá al taller las tácticas que podrá llevar a cabo para crear una actitud orientada al servicio, en los trabajadores de la institución.

Lo anterior se logrará motivando al colaborador a través de incentivos y recompensas, para mantener un nivel elevado de motivación individual que se contagie en el ambiente laboral de forma global y positivamente. Un empleado motivado está dispuesto a dar más de sí dentro del puesto de trabajo, pues se siente cómodo con la reciprocidad de dar y recibir.

La administración debe lograr mejoras en la implementación de prestaciones o beneficios innovadores que beneficien la imagen de la institución ante sus propios colaboradores, y finalmente, la implementación de un programa de incentivos donde los colaboradores podrán obtener la ayuda necesaria para ejecutar con confianza sus actividades. Para disponer de un personal motivado y entregado a sus labores, la administración puede lograrlo por medio de las siguientes recompensas:

Motivación no monetaria

- Reconocimiento al empleado del mes
- Actividades deportivas
- Capacitación para desarrollar destrezas y habilidades
- Delegación de funciones para no producir demoras en los procesos del servicio
- Celebración del cumpleaños del mes
- Necesidades materiales y de comodidad del área de trabajo

Motivación monetaria

- Retribución monetaria por presentación de sugerencias
- Pago por tiempo extra de trabajo
- Pago por productividad

A través de la planificación e implementación de un programa de actividades y recompensas, como las mencionadas anteriormente, se logrará una mayor productividad en el servicio que presta el departamento.

3.5. Control de ingreso de vehículos

Los servicios realizados a los vehículos que llegan de las distintas partes del país, pueden ser mejorados a través de un control preciso de las reparaciones, desde que ingresa el vehículo hasta que es entregado, llevando un estricto control de entradas, salidas, y servicios ejecutados.

En la sección de órdenes de servicio se debe disponer, como mínimo, con un equipo de computación en buenas condiciones y con software actualizado para control de: ingreso diario de vehículos, órdenes de trabajo, historial de vehículos, etc., información que es de gran importancia para que los mecánicos puedan realizar con menos incertidumbre los servicios solicitados, porque con esta información podrán saber qué es lo que se le ha hecho a cada vehículo desde su ingreso y tener control completo sobre él, y de esta forma poder hacer chequeos extras a los vehículos como un valor agregado al servicio que da el departamento.

Llevar un control y registro fotográfico del vehículo tanto del exterior como interior (llantas, batería, odómetro, etc.).

La información que se recibe queda almacenada para futuras consultas internas o para rendir informe a terceros que la soliciten, siempre y cuando justifiquen la solicitud de la información y ésta sea autorizada por los altos mandos.

3.5.1. Actualización de software

El equipo con el que se cuenta actualmente en la sección de órdenes de servicio puede considerarse como inapropiado para el trabajo, este equipo puede ser reemplazado por otro que cumpla con las exigencias que demandan el trabajo que se realiza diariamente en el taller.

Hacer uso de nuevo equipo, con mejor tecnología modificará de manera constante la eficiencia en el desarrollo del trabajo, a fin de ofrecer mejores servicios y aumentar la satisfacción de usuarios y clientes.

Con el uso de un software en la sección de órdenes de servicio la administración contará con una poderosa herramienta que permite controlar de una manera muy fácil y eficiente en la logística del taller, eliminando así la necesidad de invertir mucho tiempo en tareas tediosas para poder dedicarlo a actividades verdaderamente productivas.

3.5.2. Creación de base de datos

Agrupar todos los datos relevantes de los vehículos que ingresan al departamento es sumamente importante para el control del trabajo que allí se realiza. Toda esta información por su significado será necesario mantenerla almacenada, ya que apoyarán las actividades de la institución y la toma de decisiones correspondientes.

Los parámetros que guiarán la elección de dichos datos estarán dados por los objetivos que se persigan respecto de los mismos. Para el caso del departamento, será relevante tener disponibles datos como los siguientes:

- Fecha y hora de ingreso de la unidad
- Número de placa, marca, modelo y tipo
- Nombre del agente a cargo de la unidad
- Comisaria o lugar de procedencia de la unidad
- Indicador de kilometraje
- Información de los últimos servicios recibidos
- Descripción del trabajo a realizar
- Fecha para un próximo servicio

Los datos anteriores deben ser visualizados en pantalla con solo el ingreso del número de placa de la unidad, y por medio de esto ya pueden ser impresas las órdenes de servicio. Para la hoja impresa será necesaria únicamente fecha y hora de ingreso, número de placa, marca, modelo y tipo de vehículo, descripción del trabajo a realizar y nombre del agente encargado, esta hoja se entregará a los jefes de mecánicos para que ellos procedan a la asignación del mecánico que dará el servicio y de esta forma ellos sepan exactamente qué es lo que se le debe hacer a la unidad.

Con la aplicación de esta herramienta se tendrá un mejor control del trabajo que se realiza diariamente, así como información para una mejor logística dentro del taller.

3.6. Planificación de reabastecimiento

Como complemento al trabajo que se realiza dentro del taller de mecánica y la planificación de las tareas, se debe tener presente que para que todo marche bien se debe contar con los materiales o repuestos para los servicios solicitados.

Para garantizar que las operaciones no deban suspenderse por falta de repuestos, se debe tener un buen manejo de los materiales en la sección del almacén para conformar un servicio total y de calidad. Para esto se debe usar un método de control de inventarios como herramienta de la planificación en el almacén que apoyará la logística dentro del taller.

El método que se propone según a observaciones realizadas, se encontró que el modelo a utilizar para planificar el reabastecimiento del inventario es el modelo EOQ, ya que sus características son aplicables al tipo de demanda de los materiales.

Este sistema puede determinar de forma sistemática el tiempo de respuesta de la institución para cada servicio.

3.6.1. Tasa de manejo de inventario

Los materiales que serán manejados deben ser estimados con un método que utilice como base el historial de servicios prestados un determinado tiempo atrás. Estos estimados se presentan comúnmente en la forma de pronósticos y predicciones.

Entonces como base se tomará el patrón del tiempo futuro que será una réplica del pasado, al menos en gran parte. Así la forma cuantitativa de las series de tiempo estimula el uso de modelos matemáticos y estadísticos como las principales herramientas de pronóstico. Para poder lograr hacer un estimado con precisión debe hacerse para periodos de pronóstico menores a seis meses, este rango de tiempo por el tipo de trabajo que se realiza es bueno. Los modelos de curvas estables trabajan en forma adecuada simplemente debido a la estabilidad inherente de las series de tiempo en el corto plazo.

3.6.2. Factor de escasez

Para la elaboración de este estudio no se tomará en cuenta un inventario de seguridad (factor de escasez), ya que se utilizará para su realización el modelo de lote económico básico (EOQ), el cual no necesita que se tome en cuenta un inventario de seguridad.

3.6.3. Tipo de control óptimo de inventario

Según datos obtenidos en el capítulo 2, se encontró que el modelo que se puede utilizar para planificar el reabastecimiento del inventario es el modelo EOQ, ya que sus características son aplicables al tipo de demanda del material de embalaje.

3.6.3.1. Nivel mínimo de inventario

Según el modelo que se ha propuesto para la realización de este estudio, la base estará en el punto de reorden del producto, ya que para cuando se llegue a cero en el inventario deberá de estar ingresando el nuevo pedido para evitar que existan quiebres de *stock* y también un exceso del mismo.

3.7. Análisis de costos

Los servicios que ofrece el departamento puede presentar algunas características como las siguientes: son intangibles, no se pueden fabricar en serie, generalmente no son homogéneos, etc., dichas características dificultan sin dudas el cálculo de costos.

Aunque tanto un sistema de información como la contabilidad no son elementos que se puedan modificar de la noche a la mañana, para obtener lo necesario con el objetivo de gestionar eficientemente el taller, se debe establecer un sistema de costos como base para la aportación de información relevante, histórica o provisional, monetaria o no monetaria, segmentada, sobre la circulación interna del departamento para la toma de decisiones.

Como no se tiene un sistema de costos interno específico para actividades del taller, en consecuencia, la aplicación de un sistema de costos por órdenes de producción puede ser aplicada para el tipo de proceso que se tiene en el taller.

Para el manejo de este sistema de costos se utilizará la estructura general básica que se emplea en la contabilidad de costos de producción, como la siguiente:

Estado de costo de producción

Inventario 1 de materia prima	XXXXX
(+) Compras	XXXXX
Materia prima disponible	XXXXX
(-) Inventario 2 de materia prima	XXXXX

Materia prima consumida	XXXXX
(+) Mano de obra directa	XXXXX
Total costo primo	
(+) Gastos de fabricación	XXXXX
Total costo de producción	XXXXX

Para esta actividad debe existir una sección de contabilidad, que realice las funciones y objetivos del cálculo de costos.

- Debe ser dependiente de la función contable general.
- Debe ser dependiente de la función de producción de servicios.
- Debe ser independiente de la función administrativa contable y de producción y dependiente de la gerencia general.
- Es esencial, para la buena marcha del departamento, que la vinculación con el taller de mecánica sea lo más estrecha posible, debido a que una de las funciones del personal de costos es la de crear conciencia de costos en todos los niveles de la organización.
- Los responsables de esta sección y contabilidad de la institución deben trabajar en íntimo contacto, uniformando sus opiniones respecto a los métodos y procedimientos contables más convenientes para la buena marcha del trabajo de control administrativo.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Para el desarrollo del plan de trabajo se debe llevar un proceso sistemático y lógico con etapas sucesivas, eligiendo e implementando actividades que guíen a la administración a obtener mejores resultados en los servicios que realiza el taller de mecánica automotriz.

4.1. Administración del cambio

La administración del cambio no es un proceso sencillo, hay que velar por la continuidad y el orden. El cambio organizacional debe empezar por definir la necesidad del cambio, logrando que el personal se visualice en el futuro será más fácil que ejecuten los cambios que se requieren para llegar al objetivo deseado.

Las empresas no necesariamente tienen que ser lucrativas para ser mejores en sus procesos y tener crecimiento, sino las más grandes son aquellas que se adaptan mejor al cambio, si la velocidad del cambio es mayor afuera que dentro de la organización, el fin puede estar cerca.

Para lograr una buena aceptación al cambio será importante seguir el siguiente procedimiento:

- Hacer un sondeo para saber si el personal está preparado para el cambio.
- Serán trascendentales las reuniones con los empleados para informar y debatir con eficacia en la aplicación del cambio.

- Indicar por qué se necesita el cambio, haciendo una comparación entre la situación actual y los resultados que se obtendrán con los nuevos procedimientos.
- Hay que explicar con claridad las ventajas competitivas para los empleados en sus remuneraciones si se alinean con los cambios.
- Permitir la participación de los empleados en la planificación estratégica.
- Como forma de incentivo se debe gratificar a aquellos que producen resultados.

4.1.1. Recursos humanos

Todo el personal del departamento debe estar enterado y relacionarse con el cambio que se desea realizar para que cada uno lo aplique como factores críticos de éxito, con los objetivos personales, metas y medidas de actuación personal, acciones de mejora personal, enfocado a una estabilidad financiera, una buena relación con los compañeros de trabajo, la familia, amistades y otros, a la buena salud física y mental, a la habilidad y capacidad de aprendizaje y crecimiento.

4.1.1.1. Programa de inducción

Un buen plan de inducción despejará todas las dudas que puedan inquietar al empleado, obteniendo resultados favorables para él y para el departamento. Para este procedimiento se debe contar con el apoyo de un manual que guíe al encargado y al nuevo colaborador durante todo el proceso.

Este manual, en su parte teórica, debe contener: presentación, introducción, objetivos, historia de la institución, misión, visión, valores, políticas internas, estructura del departamento, organigrama, estatutos, beneficios y obligaciones de los colaboradores.

Como fin principal, el manual debe crear en el nuevo colaborador la sensación que se valora a la persona por sus capacidades, aptitudes y rendimiento en el cargo que ocupa. Este debe ser entregado al nuevo colaborador al momento de llegar a un acuerdo de trabajo y este quede ligado legalmente a la institución.

Modelo del plan de inducción

- Inducción a las políticas y procedimientos del departamento
 - Saludo de bienvenida
 - Historia
 - Misión, visión y valores
 - Objetivos
 - Organigrama
 - Reglamento interno
 - Servicios que presta el departamento
 - Importancia del nuevo empleado para la institución

- Inducción de operaciones
 - Inducción al puesto

- Revisión y asignación de trabajo

La persona encargada de realizar el recorrido y de introducir al nuevo colaborador a la institución debe prepararse y planear todos los detalles necesarios que, aunque parezcan insignificantes, contribuyen en gran medida a la rápida adaptación del empleado.

Hará una exposición ante las personas relacionadas con el puesto, explicando la necesidad de contratar a ese empleado, de esta forma contará con un equipo de trabajo dispuesto a colaborar con él.

La información de los inductores debe ser proporcionada en forma clara, nunca debe decir no sé, en caso que esto ocurra para no restar credibilidad a su presentación diga que más adelante le dará la información por otro medio, debe tomar el tiempo suficiente proceder con calma observar y escuchar atentamente; es importante la comunicación entre las personas y no olvidar las normas de cortesía.

El programa debe ser realizado en los espacios físicos del departamento en un lapso de tiempo aproximado de ocho horas, las cuales se distribuirán de la siguiente manera:

- Durante las primeras dos horas se presentará y analizará el contenido de la historia, filosofía y políticas de la organización, filosofía del trabajo, y el organigrama.
- Durante las siguientes horas se tratarán los temas relacionados con el trabajo que se realiza dentro del departamento así como el reglamento y beneficios.

- Se programará un *coffee break*.
- En la tercera jornada se dará inicio a la capacitación e inducción al cargo.

Al finalizar el proceso de inducción en el puesto de trabajo, se debe remitir a recursos humanos un documento que contenga una lista de chequeo firmada por el nuevo empleado como constancia de su participación.

4.1.1.2. Programa de capacitación

La mejora a partir de la capacitación ha pasado a ser una cuestión fundamental para el desarrollo y competitividad, ya no son sólo los recursos materiales y financieros los que determinan la capacidad competitiva y el crecimiento, sino, ante todo su capital intelectual y para lograr alcanzar las metas y objetivos del departamento se debe preparar un plan de apoyo para actividades de capacitación del personal.

- Primera etapa para el desarrollo del plan de capacitación
 - Análisis e identificación de las competencias, las habilidades, destrezas, aptitudes, conocimientos y capacidades de los trabajadores, el método que se utilizará, y el presupuesto que se tiene para el desarrollo de determinado personal.
- Diseño del plan

- Establecimiento de los objetivos
- Características de los instructores
- Destreza y motivación de aprendizaje
- En la siguiente etapa se deben definir las acciones a seguir en relación a las competencias que se desean mejorar. Por las actividades del taller se puede generalizar como sigue.
 - Principios de aprendizaje a emplear
 - Cursos: su duración depende del tiempo disponible y contenidos, en promedio se requiere de 20 horas.
 - Talleres: es de corta duración (menor de 12 horas), la actividad de práctica se desarrollará de forma directa en labores del taller.
 - Seminarios: tiene como objetivo la investigación o estudio de temas con actividades de debate. La duración aproximada es de 2 horas diarias.
- Elaboración de cronograma de actividades

Tabla II. **Formato de plan de capacitación**

Programa de capacitación a realizarse en el periodo (fecha)				
Departamento de Material Móvil				
No.	Nombre de la actividad	Duración		Finalidad de la actividad
		Días	Horas	
1.	Curso de reparación de computadoras automotrices	5	1	Proporcionar al personal herramientas técnicas e información de vanguardia en sistemas electrónicos del automóvil
2.	Taller de actividad 1	10	2	Análisis y resolución de problemas
3.	Curso de sistemas de frenos convencionales, ABS y EBS	20	40	Entender los principios de funcionamiento, mantenimiento y diagnóstico e identificar claramente los componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos del sistema y su función.
4.	Curso de sistema de Inyección electrónica de combustible	5	1	Interpretación de los esquemas eléctricos, probar los componentes del sistema. Efectuar mediciones y test necesarios para diagnosticar y reparar los sistemas de inyección.
5.	Taller de actividad 4	8	2	Análisis y resolución de problemas

Fuente: elaboración propia.

Como última etapa es importante un proceso de evaluación del programa de capacitación:

La evaluación debe determinar si los objetivos y contenidos de las actividades de la capacitación responden a las necesidades de manera efectiva

y económica. Este resultado se puede obtener de una comparación de la competencia del personal antes y después de la capacitación.

Sin embargo, es también necesaria la evaluación de cada etapa al planificar e implementar los programas de capacitación, a fin de hacer ajustes oportunos en el programa.

En esta actividad debe participar la administración, los instructores, y el personal al que se dirige la capacitación para discutir los resultados. A continuación un formato por medio del cual se puede realizar el proceso de calificación.

Tabla III. Formato de evaluación de la capacitación

Ficha de evaluación de la capacitación					
Departamento de Material Móvil					
Elemento	Método	Inadecuado	Satisfactorio	Altamente satisfactorio	Comentarios y acciones a recomendar
Situación inicial					
Análisis de la tarea					
Necesidad del entrenamiento					
Plan del entrenamiento					
Situación final					

Fuente: elaboración propia.

4.1.1.3. Programa de motivación

El programa de motivación que a continuación se presenta, contiene una serie de aspectos que ayudarán en la aplicación adecuada de la estructura del programa de motivación que beneficiarán el desarrollo de las funciones que ejecuta el personal operativo del taller de mecánica automotriz.

Lineamientos del programa

- Investigar periódicamente si las necesidades psicológicas de los empleados del área están siendo satisfechas.
- Establecer y utilizar el programa motivacional en los empleados para lograr la autorrealización individual.
- Los incentivos económicos deben de ser tomados en cuenta para los empleados del área.
- Mejorar el clima organizacional para lograr que los empleados desempeñen eficientemente su labor y pongan en práctica lo aprendido.
- Las capacitaciones que se establezcan como incentivo deberán ser aplicadas a los empleados que laboren en el área.
- Crear un comité que se encargue de organizar y dirigir las actividades que contiene el programa de motivación.
- El programa motivacional propuesto será expuesto a modificaciones periódicas y de acuerdo a las necesidades dentro del departamento.

Tabla IV. **Plan de recompensas**

Motivación no monetaria		
No	Actividad	Descripción de la actividad
1.	Reconocimiento al empleado del mes	Reconocer al empleado por su desempeño y colaboración con jefes y compañeros. El ganador será propuesto por los mismos compañeros quienes realizarán la votación. Se publicará en un lugar visible el nombre y fotografía (8*10 pulgadas) del ganador con la frase "Empleado del Mes"
2.	Celebración del cumpleaños del mes	Acción para celebrar a los cumpleaños del mes con un pastel junto a los demás compañeros.
3.	Eventos deportivos	Ilustrar a través de la práctica deportiva que el trabajo en equipo es una herramienta vital para objetivos trazados y la importancia del esfuerzo.
4.	Capacitación para desarrollar destrezas y habilidades	Otorgar capacitación adicional a la programada para el desarrollo de conocimientos habilidades y destrezas con cursos a niveles administrativos.
5.	Delegación de funciones para no producir demoras en procesos de servicio	En ausencia del jefe inmediato; delegar a los mecánicos responsabilidades las cuales se evaluarán en reuniones generales con el objetivo de mejorar el trabajo en equipo.
6.	Necesidades materiales y de comodidad al empleado	Proporcionar mobiliario y equipo extras como áreas de descanso y mantenimiento constante y periódico, que facilite el desempeño eficiente del trabajo.

Continuación de la tabla IV.

Motivación monetaria		
No	Actividad	Descripción de la actividad
7.	Pago por productividad	Motivar al colaborador en el desempeño de sus labores para que continúe esforzándose en su trabajo cada vez más, se le premiará con dinero en efectivo de acuerdo a una escala que establezca el jefe de mecánicos y el administrador.
8.	Pago por tiempo extra de trabajo	Remuneración por trabajar tiempo adicional al considerado en su contrato de trabajo, por eventualidades presentadas.
9.	Retribución monetaria por presentación de sugerencias	Incentivar la participación de trabajadores para las mejoras del departamento, se deberán organizar reuniones semestrales para que los empleados puedan aportar sugerencias, las propuestas de los trabajadores y la pronta ejecución de las que tengan merito, se podrá retribuir con un premio en efectivo

Fuente: elaboración propia.

4.2. Utilización de teorías de colas

La teoría de colas se usará como herramienta matemática que describirá el funcionamiento del sistema, de líneas de espera o de sistemas de colas que se dan en el departamento. Los modelos matemáticos que se usarán servirán para encontrar el comportamiento de estado estable, como la longitud promedio de la línea (cola) y el tiempo de espera promedio para el sistema que se da en el departamento.

La información de los resultados obtenidos se puede utilizar en análisis de operaciones del taller, o como parámetros para determinar medidas de desempeño del sistema dentro del taller

4.2.1. Sistema de colas con varios servidores

Con las observaciones realizadas e información obtenida de la sección de órdenes de servicio, se determina cuando el sistema está funcionando normalmente, el modelo que se adapta bien al sistema es el de una cola con varios servidores.

Cálculo de los indicadores para aplicación del sistema

Tasa promedio de llegadas: (λ)

El total de usuarios registrados en el horario normal de labores que corresponde a 8 horas, el promedio es de 60 vehículos, los cuales llegan con diferentes tipos de problemas mecánicos, por lo que el número promedio en una hora:

$$\lambda = \frac{60 \text{ vehículos}}{8 \text{ hr}} = 7,5 \approx 8 \text{ vehículos / hr}$$

Entonces el tiempo promedio de llegada en minutos es:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{8} * 60 = 7,5 \text{ min}$$

Es decir, que en promedio cada 7,5 minutos llega un nuevo vehículo a la cola.

Velocidad media del servicio: (μ)

Los servicios menores que en promedio puede hacer un mecánico en un día de labores en condiciones normales es de 4 vehículos; lo que da un tiempo de atención promedio de:

$$\mu = \frac{8 \text{ hr}}{4 \text{ vehículos}} = 2 \text{ hr /vehículo}$$

Estandarizando para facilitar cálculo de los próximos indicadores

$$\mu = 1 \text{ vehículo / 2 hr}$$

Es decir, que un mecánico invierte en promedio 2 horas para mantenimiento o reparaciones en un vehículo.

Tiempo que el mecánico se mantiene ocupado: (ρ)

k = número de mecánicos que están laborando.

Asumiendo que todos los puentes estén funcionando de forma normal y que en cada puente hay un mecánico trabajando tenemos:

Con k = 22

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu k} = \frac{8}{0,5 * 22} = 0,7272 \approx 0,73$$

Los mecánicos tienen un tiempo efectivo de trabajo del 73%

4.2.1.1. Tiempo de espera en la cola

Para calcular el tiempo que los vehículos permanecen formados en la cola antes de ser atendidos, se debe calcular la probabilidad de que el sistema se encuentre vacío.

Probabilidad de sistema vacío: (P_0)

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{k-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} \right] + \frac{(\lambda/\mu)^k}{k!} (1 - \lambda/k\mu)^{-1}}$$
$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{22-1} \frac{(8/0,5)^n}{n!} \dots + \dots \frac{(8/0,5)^{21}}{21!} \right] + \frac{(8/0,5)^{22}}{22!} (1 - 8/(22 * 0,5))^{-1}}$$

$$P_0 = 0,1098E-6 \approx 0$$

Esto quiere decir que, el sistema permanece todo el tiempo ocupado

Número promedio de unidades en la cola para cada estación: (L_q)

$$L_q = \frac{P_0(\lambda/\mu)^k \rho}{k! (1 - \rho)^2} = \frac{P_0(8/0,5)^{22} * 0,73}{22! (1 - 0,73)^2} = 0,3028 \approx 1 \text{ vehículo}$$

Se debe aproximar a uno porque no puede existir 0.3028 vehículos. Entonces:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ hr}$$

El tiempo que espera un usuario en la cola, antes de ser atendido es de 2 horas.

4.2.1.2. Tiempo de espera en el sistema

Para calcular el tiempo de espera vamos a usar los resultados en las fórmulas anteriores y aplicarlos en la siguiente fórmula.

Tiempo promedio en el sistema: (W_s)

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu} = 2 + \frac{1}{0,5} = 4 \text{ hr}$$

El tiempo promedio que puede permanecer un usuario en el sistema es de 4 horas, esta cantidad incluye el tiempo que permanece el usuario haciendo cola que es de 2 horas y el tiempo que invierte el empleado en la prestación del servicio, que es de 2 horas

Número promedio de unidades en el sistema: (L_s)

$$L_s = \lambda(W_s) = 0.5(4) = 2$$

El promedio de usuarios en el sistema es 2 vehículos para cada estación de trabajo, esta cantidad incluye el vehículo que se encuentra haciendo cola y los usuarios que reciben servicio.

4.3. Utilización del modelo de inventario

Debido a que las operaciones que se realizan dentro del departamento son orientadas a servicios, los inventarios adquieren una gran importancia. El modelo de inventario propuesto es el EOQ, y con este se podrá determinar cuándo reordenar existencias y qué cantidad debe pedirse. Estos datos se trasladarán al departamento de compras para continuar con los trámites correspondientes y así cumplir con la ley de contrataciones del estado.

4.3.1. Cantidades eficientes a ordenar

Para la realización de los cálculos correspondientes para el control de inventario de filtros de aceite por año se usarán las siguientes variables y formulas:

Variables:

Q = número de piezas por orden

Q* = número óptimo de piezas por orden (EOQ)

D = demanda anual en unidades para los servicios

S = costo de preparación para cada orden

H = costo de manejo del inventario por unidad por año

CU = costo unitario

N = número esperado de órdenes

S = tiempo esperado de órdenes

CT = costo total

$$\text{Fórmula: } Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Datos:

D = 300 unidades / semana * 4 semanas / 1 mes * 12 meses / 1 año

D = 14 400 unidades / año

S = Papelería utilizada Q. 75,00 +

Telecomunicaciones Q. 50,00 +

Costo de procesamiento Q. 100,00

Q. 225,00 entonces S = Q. 225,00

Almacenaje = Q. 36,00 / mes * 12 meses / 1 año = Q. 432 / año

H = Q. 432 / año

Precio unitario C3 = Q. 60,00

$$\text{Entonces } Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 14\,400 \cdot 225}{432}} = 122,474 \approx 123 \text{ unidades}$$

La cantidad eficiente a ordenar es de 123 unidades este mismo procedimiento debe ser aplicado en cada uno de los artículos que se utilizan dentro del almacén.

4.3.1.1. Determinación del punto de reorden

El nivel de inventario o tiempo para reordenar que determina el momento en que se debe colocar una orden, se calcula como sigue.

ROP = punto de reorden

SS = *stock* de seguridad

$$\text{ROP} = (D \cdot T) + \text{SS}$$

SS = 0 porque se está trabajando el modelo de orden de lote económico

T = 5 días

D = 300 unidades / semana * 1 semana / 7 días = 42.85 \approx 43 unidades / día

ROP = 43 unidades / día * 5 días = 215 unidades

El nivel de inventario para el cual se debe hacer una nueva orden es de 215 unidades.

4.3.1.2. Nivel de inventario óptimo

Para el cálculo del nivel óptimo se hace uso de los resultados obtenidos anteriormente, además se hace el cálculo del número de órdenes que se deben de manejar.

Teniendo una rotación óptima del inventario ayuda a minimizar el tiempo de almacenaje de los materiales, y esto a su vez disminuye los costos por manejo de inventario. Con la finalidad de minimizar costos de almacenaje y de manejo de inventario se debe tener una rotación óptima del inventario, por lo que el número óptimo de rotación de inventario es el siguiente:

N = número esperado de órdenes

D = 14 400 unidades / año

Q^* = 123 unidades

$N = (D/Q^*) = (14\ 400 \text{ unidades / año}) / (123 \text{ unidades}) = 57 \text{ órdenes / año}$

Para el nivel de inventario óptimo se tiene que:

La cantidad óptima a ordenar Q^* es de 123 unidades

El nivel de inventario ROP es de 215 unidades

La cantidad de órdenes esperadas N es de 57 en el año

4.4. Medición de costos

Para gestión de los costos se establecen indicadores que contribuyan con la comparación de las actividades, entre diferentes periodos establecidos estratégicamente para obtener información en la toma de decisiones.

Lo ideal sería contabilizar el costo de cada servicio pero esto representa una tarea titánica de compleja realización que llevaría al control caso por caso, sin embargo, siguiendo el sistema de control que se tiene en la sección de órdenes de servicio (servicio menor, servicio mayor, etc.) se puede hacer una comparación de este costo y estandarizar un costo en cada uno de estos para establecerlos como indicadores.

Con la aplicación del sistema de costos propuesto los valores se acumulan en una hoja de costos, considerada el auxiliar de productos en proceso, denominada orden de producción.

Los documentos fuentes en un sistema contable representan registros originales que sirven de respaldo a los asientos de diario, representa el documento fuente que permite acumular todos los costos asignados a un trabajo específico desde el momento que se inicia hasta su culminación. El formato de una orden de producción, identificándose los elementos o información principal que debe contener:

Tabla V. Formato de orden de servicio

ORDEN DE SERVICIO No. _____				
TIPO VEHÍCULO: _____ MARCA: _____ No. PLACA: _____				
FECHA DE INICIO: _____ FECHA DE CULMINACIÓN: _____				
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO	MATERIAL DIRECTO	MANO DE OBRA DIRECTA	COSTOS INDIRECTOS	TOTAL
TOTAL				
Servicio realizado por: _____ Recibida por: _____				
Control contabilidad: _____				

Fuente: elaboración propia.

Entre los principales beneficios de la implementación de este sistema de contabilidad de costos para el taller de mecánica se tiene:

- Proporcionar información oportuna y suficiente para una mejor toma de decisiones.
- Contribuir a la programación de mantenimiento de las unidades proporcionando anticipadamente los costos de producción, inventario, mano de obra y otros gastos.
- Determinar los costos en servicios para evaluar los inventarios.
- Generar informes sobre el costo de los servicios realizados durante un periodo de tiempo determinado.

4.4.1. Comparación de costos

Este tipo de análisis es para comparar exclusivamente los costos en la sección de almacén, del período actual con costos de diferentes periodos de tiempo, esto para apoyar en la toma de decisiones.

4.4.1.1. Costos anteriores

Debido a que no se emplea actualmente un sistema interno de costos para la sección de almacén del departamento no se cuenta con la información necesaria para determinar los costos anteriores.

4.4.1.2. Costos actuales

Utilizando las herramientas y métodos matemáticos propuestos y llevando a cabo la implementación de los mismos se puede obtener resultados de costos para la sección de almacén la que se detalla a continuación.

$$D = 14\ 400 \text{ unidades / año}$$

$$Q^* = 123 \text{ unidades}$$

S = costo de preparación para cada orden

$$S = Q. 225,00$$

H = costo de manejo del inventario por unidad por año

$$H = Q. 432,00$$

C3 = costo unitario

$$C3 = Q. 60,00$$

CT = costo total

$$CT = (C3 * D) + (S * D) / Q^* + (H * Q^*) / 2$$

$$CT = (Q60 * 14\ 400 \text{ u/año}) + \frac{(Q\ 225 * 14\ 400 \text{ u/año})}{123 \text{ u}} + \frac{(Q.432 * 123 \text{ u})}{2} = Q\ 916\ 909,47$$

$$CT = Q. 916\ 909,47$$

Con la implementación de los métodos y herramientas propuestas se tendrá un indicador de costos para comparaciones, entre diferentes periodos de tiempo para ayudar en la toma de decisiones tanto para la sección de almacén como para toda actividad de mantenimiento y reparación que se realice en el taller de mecánica automotriz.

5. MEJORA CONTINUA Y SEGUIMIENTO

El mejoramiento continuo es una estrategia, y como tal constituye una serie de programas generales de acción y despliegue de recursos para lograr objetivos determinados, ya que el proceso debe ser progresivo.

Se harán comparaciones de los avances periódicos y metas definidas, con un enfoque orientado hacia el desempeño y el establecimiento de vínculos de responsabilidad entre los ejecutores y sus resultados.

5.1. Establecimiento y cambios en los estándares de trabajo

Estandarizar la forma de trabajo en los colaboradores puede tener mejores resultados y beneficios para el departamento, como establecer una base para capacitaciones, una forma de medir el desempeño, proveer una base para el programa de motivación, etc.

De esto se proponen los siguientes indicadores que reflejen el resultado óptimo en el mediano y largo plazo, ya que lo que no se mide no se mejora.

5.1.1. Creación de indicadores

Estos van aplicados a la gestión en procesos claves para mejorar la atención en el departamento, se aplica en los indicadores logísticos más utilizados.

Tabla V I. **Indicadores para evaluar el proceso del servicio**

Indicador	Descripción	Fórmula	Impacto
Exactitud en inventarios	Midiendo el número de unidades, referencias y valor que representa descuadres o diferencias con respecto al inventario teórico cuando se realiza el inventario físico.	$\frac{\text{inventario teórico}}{\text{inventario real}} \times 100$	Conocer el nivel de confiabilidad de la información de inventarios en el almacén con el fin de identificar los posibles desfases en los materiales almacenados y tomar acciones correctivas con anticipación.
Servicios realizados	Calcular el nivel de cumplimiento del taller para realizar mantenimiento o reparaciones	$\frac{\text{servicios hechos}}{\text{total de servicios}} \times 100$	Para identificar el nivel de efectividad del taller y los problemas que están afectando el nivel el desempeño del mismo.
Nivel de calidad del servicio dado	Número y porcentaje de servicios que cumplen las expectativas esperadas por los clientes	$\frac{\text{servicios completos}}{\text{total de servicios}} \times 100$	Medir el cumplimiento de especificaciones de calidad y servicio dados por los mecánicos del taller.
Eficiencia del sistema	Tiempo que permanecen los clientes para recibir el servicio	$\frac{\text{tiempo que un cliente pasa en el depto.}}{\text{tiempo efectivo de trabajo}} \times 100$	Número de clientes atendidos por unidad de tiempo y los problemas que están afectando el desempeño de los mecánicos.

Fuente: elaboración propia.

El uso de la información se puede utilizar como una herramienta fundamental para evaluación y ejecución de correcciones en áreas donde sea necesario.

Solo a través de una evaluación se puede conocer en forma real los beneficios del departamento para su desarrollo.

5.1.2. Capacitación constante

Un programa de capacitación debe tener seguimiento de los resultados en períodos posteriores, asistido por los responsables de la ejecución del programa u otro personal que el departamento disponga para estos efectos, y esto se puede lograr a través de una evaluación de resultados.

Una evaluación que pretenda contribuir con la mejora de la calidad de la capacitación y con su proceso de planificación, podrá tener presente algunos de los principios que se mencionan a continuación: la evaluación debe ser planificada, participativa, se concreta de la mejora de los procedimientos de la capacitación, y analiza las condiciones y la efectiva transferencia de conocimientos.

También es importante mantener el análisis e identificación de las competencias, las habilidades, destrezas, conocimientos y capacidades de los trabajadores, para que estas puedan ser desarrolladas constantemente mediante diferentes prácticas que ayuden al reforzamiento de lo aprendido durante la capacitación, cada práctica debe ser diseñada especialmente para cubrir las necesidades en la que la evaluación detecte puntos débiles.

Desde un punto de vista motivacional, la capacitación constante del personal estimula y desarrolla el conocimiento de los miembros de la organización, para concientizarlos en la necesidad de cambiar para mejorar, enfocando en primer término aspectos tan importantes como la autoestima, el trabajo en equipo y la creatividad, para que así realicen mejor su trabajo, y por ende lograr exitosamente los objetivos personales y organizacionales.

5.1.3. Evaluación de desempeño de trabajadores

Para poder realizar una evaluación de desempeño deben existir objetivos, que junto con la misión y visión, formarán el enfoque estratégico de la empresa.

Para que un objetivo pueda ser evaluado debe llenar las siguientes características:

- Convenientes a la misión y visión
- Comprensibles
- Medibles a través del tiempo
- Flexibles
- Motivadores
- Participativos
- Aceptables
- Crean compromiso y obligación

Los objetivos no deben ser más de diez. Se presenta el siguiente formato como auxiliar en la evaluación de desempeño y las escalas para poder realizar una evaluación.

Tabla VII. **Evaluación del desempeño primera parte**

DEPARTAMENTO DE MATERIAL MÓVIL EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO					
Periodo de evaluación:				Fecha:	
Nombre del colaborador:					
Puesto:					
Nombre del evaluador:					
Puesto:					
Propósito de la evaluación: desempeño general___ promoción___ prueba___					
I PARTE: LOGRO DE RESULTADOS. Este factor evalúa el cumplimiento de objetivos que se esperan del puesto de trabajo así como la satisfacción de expectativas por parte del jefe en cuanto a los resultados obtenidos por el colaborador en determinado período.					
	Objetivo	Resultados obtenidos	Ponderación	Evaluación	Resultados
1					
2					
3					
4					
5					

Fuente: elaboración propia.

Para la utilización del formato, se genera una breve descripción de cada columna:

- Identificación: nombre y puesto del colaborador evaluado.
- Objetivo: finalidad a la cual deben dirigirse los esfuerzos y recursos.
- Resultados obtenidos: breve descripción del logro obtenido.
- Ponderación: dentro de los objetivos hay algunos que tienen prioridad, mayor relevancia en su ejecución o son más difíciles, por lo que se asigna un porcentaje a cada uno hasta que sumen el 100%.
- Evaluación: según la escala de calificación se evalúa según su desempeño del uno al cinco.
- Resultado: se multiplica la ponderación por la evaluación.

Para la siguiente parte el evaluador debe ser cuidadoso al aplicar el criterio para que su calificación sea objetiva a la actuación del empleado, de esta forma se determinará si el empleado cumplió las responsabilidades del puesto y las metas asignadas.

Se calificará los factores que se consideran más importantes para el nivel jerárquico que el empleado ocupa dentro del departamento.

Tabla VIII. **Evaluación del desempeño segunda parte**

II PARTE COMPETENCIAS ESENCIALES DEL PUESTO. Este factor evalúa el conocimiento y calidad de las atribuciones que le corresponde realizar en el puesto de trabajo que desempeña, así como la capacidad, habilidad y destreza con que lo desarrolla.		
PRODUCTIVIDAD		
1	No cumple con los objetivos del puesto; está por debajo de los requerimientos en cuanto a volumen, tiempo de entrega, precisión y contenido.	0
2	Logra sus objetivos bajo supervisión. El volumen, tiempo de entrega, precisión y contenido de su trabajo es aceptable.	1 a 8
3	Logra sus objetivos en el tiempo previsto, su trabajo es nítido, preciso y de alta confiabilidad.	9 a 20
4	Alcanza el cumplimiento de objetivos antes del tiempo previsto. El volumen de trabajo es superior a lo exigido, con exactitud, nitidez y excelente contenido.	21 a 25
INICIATIVA		
1	Carece de iniciativa, o la misma es muy limitada.	0 a 5
2	Desarrolla unas pocas ideas.	6 a 10
3	Sugiere ideas ocasionalmente.	11 a 15
4	Sugiere ideas frecuentemente que benefician su trabajo.	16 a 20
INTERESES Y ADAPTACIÓN		
1	No tiene entusiasmo por lograr mejores metas.	1 a 5
2	Cuando se le exige adquiere los conocimientos necesarios de sus trabajo	6 a 10
3	Sus aspiraciones y objetivos son consecuentes con su trabajo.	11 a 15
4	Tiene un marcado deseo de mejorar en constante superación.	16 a 20

Continuación de la tabla VIII.

COOPERACIÓN		
1	Presta su colaboración cuando se le solicita, pero no por su propia voluntad.	1 a 5
2	Regularmente colabora con su grupo de trabajo.	6 a 10
3	Muestra disposición espontanea a colaborar.	11 a 15
4	Siempre presta su colaboración en forma espontanea, su participación es entusiasta y activa.	16 a 20
PUNTUALIDAD		
1	Seis o más ingresos tarde.	0
2	Tres o cinco ingresos tarde.	1 a 5
3	Uno o dos ingresos tarde.	6 a 10
4	Cero ingresos tarde.	11 a 15
ASISTENCIA		
1	Cuatro o más ausencias sin justificación.	0
2	Tres ausencias sin justificación.	1 a 5
3	Una o dos ausencias sin justificación.	6 a 10
4	Cero ausencias	11 a 15
COMUNICACIÓN		
1	Es poco accesible, se le dificulta expresar y recibir información.	1 a 5
2	Es accesible para recibir información, pero selectivo para expresarla.	6 a 10
3	Aprovecha al máximo las oportunidades de expresar o recibir información, y hace buen uso de la misma.	11 a 15
4	Es accesible para recibir y expresar información.	16 a 20
DISCIPLINA		
1	Una suspensión de trabajo.	0
2	Amonestación escrita.	1 a 5
3	Observación verbal del jefe.	6 a 10
4	Intachable.	10 a 15

Continuación de la tabla VIII.

ATENCIÓN AL CLIENTE		
1	No tiene actitud de servicio, evita brindarlo	1 a 5
2	Brinda el servicio que exige su puesto, solamente cuando se le solicita.	6 a 10
3	Sus acciones van en caminadas al servicio y satisfacción del cliente.	11 a 15
4	Brinda el servicio que exige sus puesto en forma espontanea.	16 a 20
CONOCIMIENTO DEL TRABAJO		
1	Conocimientos superficiales, fallas graves en el trabajo.	1 a 5
2	Conocimientos limitados, fallas frecuentes.	6 a 10
3	Conocimientos limitados, pocas fallas.	11 a 15
4	Conocimientos suficientes, trabajo superior.	16 a 20

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Cuadro resumen de actuación**

TABLA RESUMEN	
FACTOR	PUNTEO
PRODUCTIVIDAD	
INICIATIVA	
INTERESES Y ADAPTACIÓN	
COOPERACIÓN	
PUNTUALIDAD	
ASISTENCIA	
COMUNICACIÓN	
DISCIPLINA	
ATENCIÓN AL CLIENTE	
CONOCIMIENTO DEL TRABAJO	
TOTAL	
PORCENTAJE (TOTAL / 190) * 100	

Fuente: elaboración propia.

El resultado obtenido será la base para dar la calificación en la tabla de evaluación global de desempeño.

A continuación se presenta la tabla X, que se usará para la calificación global de la actuación del empleado con base en las finalidades del puesto, recursos utilizados y las condiciones del entorno.

Tabla X. Cuadro de calificación de la evaluación de desempeño

EVALUACION GLOBAL DE DESEMPEÑO			
1.	Desempeño sobresaliente	Actuación definitiva y consistente, excelente en el logro de resultados, en relación con las exigencias del puesto y/o las actividades asignadas.	
2.	Desempeño satisfactorio	Cumple con las expectativas a cabalidad y trabaja en equipo exitosamente, demuestra responsabilidad y se le reconoce como un trabajador bueno entre la compañía	
3.	Desempeño esperado	Actuación que logra los resultados mínimos esperados con las exigencias del puesto requiere de un plan de mejoramiento a corto plazo	
4.	Desempeño regular	Existe algún grado de cumplimiento, pero no con la calidad y con eficiencia que espera.	
5.	Desempeño deficiente	No cumple con las expectativas ni las metas establecidas en el factor evaluado.	
Marque en el recuadro, la calificación que considere conveniente a la actuación del colaborador.			

Fuente: elaboración propia.

5.2. Monitoreo de inventario

Para el monitoreo del inventario de materiales y repuestos se utilizará la revisión continua, en la cual teóricamente se revisa el nivel de inventario en todo momento.

Utilizar este método de forma práctica será muy difícil por la cantidad y variedad de materiales y repuestos que se manejan, entonces lo que se hará es revisar el inventario cada vez que ocurra una transacción (despacho, recepción, etc.) y para ello se utilizará el sistema de reporte de transacciones kárdex, el cual se llevará en una hoja de *excel*, como la siguiente:

Tabla XI. **Formato de tarjeta para monitoreo de inventario**

TARJETA DE CONTROL DE INVENTARIO DEPARTAMENTO DE MATERIAL MÓVIL					
Método: _____ Unidad de medida: _____ Artículo: _____					
		Movimiento			
Fecha	Documento	Entrada	Salida	Existencias	Observaciones
TOTALES					

Fuente: elaboración propia.

Esta herramienta permitirá disponer de información resumida acerca de los movimientos de los inventarios en el área del almacén, y de esta forma poder dar informes del estado de esta área en cualquier momento que sea solicitado.

5.2.1. Calendarización de inventario

Para la gestión de manejo de materiales y repuestos requeridos se tomarán como referencia los resultados obtenidos en el punto de reorden y número de órdenes calculados con anterioridad. Para el control de la calendarización se utilizará el formato que se muestra en la tabla XII.

Tabla XII. **Formato para programación de inventario**

CALENDARIZACIÓN DE INVENTARIO FÍSICO						
Artículo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Orden de pedido		Lunes 16 febrero (req. # 1)				
Ingreso a bodega			Viernes 4 marzo (req. # 1)			
Cantidad (medida)			25			

Fuente: elaboración propia.

5.2.2. Resultados semanales de los inventarios

Como medida de prevención se realizará una revisión semanalmente de los resultados del inventario, para determinar si la demanda de servicios es igual a la que se estimó, de lo contrario si llegara a ser necesario se debe realizar una nueva estimación de la demanda actual para realizar un nuevo EOQ, o si solamente es necesario realizar un pedido emergente por un aumento en la demanda.

5.2.3. Beneficios

El hecho de controlar el inventario de manera eficaz tiene sus ventajas y también desventajas. La ventaja principal es que el taller puede satisfacer las demandas de servicios con mayor rapidez. Y como desventajas se pueden mencionar las siguientes:

- Implica un costo, generalmente alto en almacenamiento, manejo y rendimiento.
- Peligro de obsolescencia.

Para estas desventajas ya se tiene planificada la revisión semanal y la programación justa, para no tener excedentes y tampoco faltantes para atender la demanda. Entonces se puede estimar que algunas de las desventajas que pueden aparecer se tienen previamente controladas.

El monitoreo del inventario tiene entonces, más ventajas que desventajas y en el caso de la sección de almacén del departamento se tiene como meta conciliar o equilibrar los siguientes beneficios:

- Maximizar el servicio al cliente
- Maximizar la eficiencia de los servicios
- Minimizar la inversión en inventarios

Para que estos beneficios se puedan mantener en el taller será necesario que el modelo de inventario funcione bien, que se respeten los niveles de reorden, como los máximos fijados por los niveles óptimos, pues estos valores son los que dejan mejores resultados.

5.3. Mejora continua

Para avanzar hacia la excelencia operacional como meta global del departamento, se debe aplicar el mejoramiento continuo para lograr ser más productivos y competitivos.

Se deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse; como resultado de la aplicación de esta técnica se mejora la capacidad de conseguir los objetivos y metas del departamento.

La mejora continua puede salir cara sino se definen estratégicamente los puntos en los que debe ser aplicada la técnica, los esfuerzos deben concentrarse en resultados más provechosos que impacten a mediano y largo plazo. Esto se refiere a concentrar la energía en identificar y trabajar con las raíces que originan los problemas.

Es importante aplicar las siguientes reglas básicas para la aplicación de la mejora continua.

- No se puede mejorar nada que no se haya controlado
- No se puede controlar nada que no se haya medido
- No se puede medir nada que no se haya definido
- No se puede definir nada que no se haya identificado

El ciclo de la mejora continua es la base para mantener los cambios realizados en algún proceso:

- Medición
- Evaluación
- Planeación
- Mejoramiento
- Recompensa

El personal es el engranaje clave para que cualquier plan funcione, por lo que el personal deberá:

- Ser habilidoso y entrenado para hacer el trabajo bien, controlar los defectos, errores y realizar diferentes tareas u operaciones.
- Estar motivados, que pongan empeño en su trabajo, que busquen realizar las operaciones de manera óptima y que sugieran mejoras.
- Tener disposiciones al cambio, capaces y dispuestas a adaptarse a nuevas situaciones en la organización.

La aplicación de la metodología de mejora exige determinadas inversiones.

Es recomendable y deseable justificar dichas inversiones en términos económicos a través de los ahorros e incrementos de servicios que se producirán. El verdadero progreso en la empresa sólo se logrará cuando el ejecutivo de más alta jerarquía decide que él personalmente será líder del cambio.

5.3.1. Procesos administrativos interrelacionados con logística

El departamento debe enfocarse a satisfacer las necesidades del cliente, y dentro del departamento todas las secciones son clientes internos que deben colaborar para ser parte de la solución y no del problema.

El proceso de mejoramiento se logra por la creatividad y empeño de las personas, este no se mantiene por la carencia de mecanismos de estandarización y seguimiento adecuados debido a que el concepto de mejoramiento continuo tampoco está en la agenda del administrador.

El cambio en ocasiones puede ser muy complejo, porque requiere de cambios culturales, pero al cumplir con los requerimientos todos los días se puede avanzar en la dirección correcta llevando el objetivo a cabo de brindar un buen servicio al cliente, para que el resultado sea de beneficio para toda la institución.

5.3.2. Estadísticas

El sistema de mejora continua propone muchas filosofías y técnicas que conducirán al departamento a alcanzar la capacidad de saber gestionar por prioridades los objetivos a través de enfoques y formas organizativas.

Es mediante la sinergia entre la administración y el talento humano, aplicar diferentes tipos de herramientas ya conocidas desde hace tiempo, las cuales identifican factores y variables guiándose por medio de la organización de datos numéricos, la planificación y toma de decisiones, logrando un resultado positivo en el mejoramiento continuo de los procesos. Entonces para que la administración pueda elegir qué filosofía se puede aplicar al departamento, puede apoyarse con herramientas estadísticas que son esenciales para el logro de objetivos y metas.

Entre las diferentes herramientas estadísticas que existen en los sistemas de mejora continua y que por sus características pueden aplicarse al departamento se tiene:

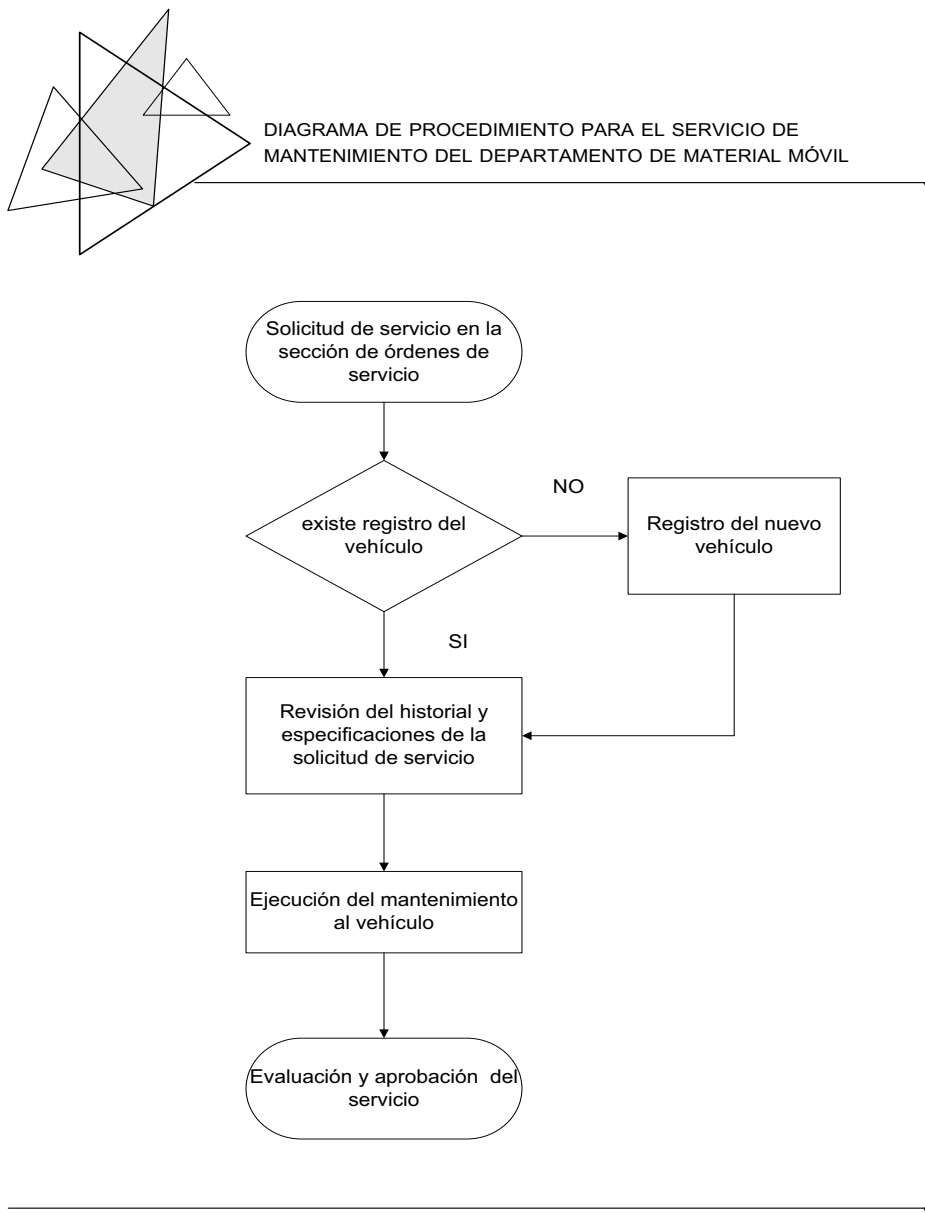
- Histograma o diagrama de barras
- Diagramas de Pareto
- Diagrama de causa y efecto
- Diagrama de flujo

5.3.2.1. Control de servicio en mantenimiento a unidades

El objetivo principal es establecer procedimientos para el mantenimiento de vehículos, con el fin de orientar a los responsables sobre el procedimiento a seguir para el mantenimiento de los mismos; así como ayudar al crecimiento constante de la cultura organizacional del departamento, generando información confiable, beneficiando los procesos, administrativos y la labor del personal técnico que utilizarán la herramienta.

El procedimiento debe llevar una secuencia lógica como la que se muestra en la figura 13.

Figura 13. Diagrama de flujo para el control de servicios



Fuente: elaboración propia.

5.3.2.1.1. Mantenimiento preventivo

Cada tarea de mantenimiento preventivo realizado debe ser dirigida a la sección de órdenes de servicio para que quede registrada en la base de datos, y por recomendaciones del mecánico que realizó el servicio, establecer fecha para hacer el mantenimiento básico recomendado de acuerdo con una relación directa con su categoría y con las condiciones en que estos prestan el servicio.

Colocar una etiqueta adhesiva en un lugar visible en el vidrio delantero del vehículo del tamaño adecuado, usada con fines de control y verificación técnica del mantenimiento del vehículo, en la cual se especifique fecha de la próxima cita para mantenimiento preventivo.

Cuando el vehículo llegue al departamento para el próximo mantenimiento recomendado, se debe entregar al mecánico que realizará el trabajo el historial de mantenimiento del mismo, para que este quede enterado del estado del vehículo. Lo recomendable es que se le asigne el trabajo al mecánico que realizó el último servicio, ya que él puede estar mejor familiarizado con el mismo.

Después de realizado el servicio se sigue con el procedimiento recomendado. De esta manera se tendrá un control sobre todos los trabajos de mantenimiento preventivo y rastrear si han quedado trabajos pendientes a los vehículos.

5.3.2.1.2. Mantenimiento correctivo

Se sigue el procedimiento del de mantenimiento preventivo porque cada tarea de mantenimiento realizado debe ser dirigida a la sección de órdenes de servicio para que quede registrada en la base de datos, con la diferencia que este tipo de mantenimiento no se puede programar, ya que este se presenta solamente para reparar o sustituir, porque un componente ha fallado.

De acuerdo a la información que se le proporciona al mecánico del historial de mantenimiento del mismo, si él observa que tiene programado servicio preventivo en los próximos días, él pueda informar para que se tome la decisión de dar por adelantado el servicio de mantenimiento preventivo y seguir con el procedimiento respectivo.

5.4. Auditorías internas en almacén de materiales

Para que el sistema logístico funcione correctamente debe haber un programa para el control interno del departamento en la sección de almacén, es de vital importancia el manejo adecuado de la información y recursos (humanos, materiales y financieros) disponibles en esta sección, porque interviene de forma directa con las operaciones del taller de mecánica.

Para hacer un uso eficiente de los mismos se deben realizar auditorías de control, con el fin evaluar el seguimiento de los nuevos procedimientos de servicio, aunque los cambios no sean muy significativos, estas auditorías son parte fundamental de un buen control de la eficiencia de los procesos y procedimientos que se están aplicando y un medidor de la eficacia del control que posee el encargado de la sección.

5.4.1. Auditoría interna de registros

Con el fin de coordinar con el encargado de la sección de almacén el resguardo y control de todos los recursos de esta área, se debe establecer lineamientos para la planificación y ejecución de auditorías internas para el seguimiento de las acciones derivadas de estas, contribuyendo al mejoramiento continuo del taller.

Las actividades de auditorías internas se realizan de manera ética, imparcial, sincera, honesta y con mucha discreción, para recolectar información confiable para que los resultados contribuyan en la toma de decisiones.

Es importante, como parte del procedimiento, que cuando se realice el nombramiento de la persona encargada de hacer la auditoría esté presente dicha persona, el administrador y el encargado del almacén y que quede legalizada la intervención.

El procedimiento recomendado a seguir será:

- Preparación de la condiciones
 - Nombrar a la persona que realizará la auditoría y definir las funciones que desarrollará.
 - Elaboración de un plan de auditoría y los documentos de trabajo.
 - Una reunión de apertura con todos los involucrados en la actividad.

- Estudio inicial del entorno
 - Diagnóstico de la situación actual.
 - Revisión preliminar de la documentación relacionada con el sistema y elaboración de las listas de chequeo a utilizar.
- Ejecución de la auditoría
- Balance y elaboración del informe
 - Elaboración del informe
 - Reunión de cierre

Es importante realizar dos auditorías mensuales durante el primer semestre del seguimiento de las mejoras, estas serán realizadas en presencia del encargado de la sección y la persona que realizará la auditoría.

CONCLUSIONES

1. Con la información proporcionada por el Departamento de Material Móvil y la obtenida con la investigación de campo; específicamente en el taller de mecánica se encuentra un total de 22 puestos de trabajo e igual número de trabajadores, actualmente hay 2 puestos que se encuentran inhabilitados por desperfectos mecánicos en los puentes de elevación, causando ineficiencia en el sistema para satisfacer la demanda diaria, que en promedio es de 60 vehículos que solicitan servicios de reparación y mantenimiento.
2. Haciendo un cambio en la actual distribución de las oficinas administrativas con la sección de almacén, se optimizará la distancia disminuyéndola en 10 metros en el recorrido y hasta 4 minutos en el tiempo requerido para que los mecánicos soliciten y reciban los materiales y repuestos para el desarrollo de las actividades en los procesos de servicios.
3. Aplicando el modelo de inventario de lote económico se dispondrá únicamente, de la cantidad y variedad de materiales necesarios para cubrir con los servicios que realiza el taller de mecánica por determinados períodos de tiempo, permitiendo el aprovechamiento del 15% del espacio físico de la sección de almacén para mantener un mejor orden y control del inventario.

4. Con la implementación de los procesos rediseñados se conseguirá reducir en 5 autos la cola de espera y así reducir el tiempo en el sistema; para obtener este resultado se hace necesario administrar el cambio dando al personal involucrado la mayor cantidad de información y capacitándolo.
5. La alta rotación de personal en puestos claves como operativos provoca que los proyectos no se concluyan, porque no existe un plan para integrar al equipo de trabajo, y es la administración la encargada de visualizar, proponer, ejecutar y mantener los cambios al establecer un buen sistema, por lo que es importante lograr el compromiso y motivación de los trabajadores a todo nivel.
6. Con la aplicación del sistema de control de inventarios y determinación del punto de reorden para el filtro de aceite se determina, 57 órdenes al año de este repuesto y en cada orden se solicita 123 unidades con un costo al año de Q. 916 909,47. Esta misma metodología debe ser aplicada para cada repuesto y material para la reducción de los costos y así favorecer el recurso financiero de la institución.
7. El sistema de contabilidad de costos en el taller, permite visualizar claramente los costos de los distintos procesos de servicio permitiendo efectuar la supervisión y el control de los costos incurridos en repuestos y materiales, por medio de auditorías internas.

RECOMENDACIONES

1. Para el buen desempeño de las actividades operativas dentro del taller de mecánica, es necesario que la jefatura proporcione a los trabajadores el equipo completo y en buen funcionamiento para el desempeño de las actividades mejorando la productividad.
2. El entorno del lugar de trabajo es importante, por esto la administración debe realizar el cambio en la distribución de las oficinas administrativas con las secciones operativas para mantener la armonía entre los distintos niveles de jerarquía.
3. La sección de órdenes de servicio debe implementar a corto plazo el equipo de cómputo con el software necesario para facilitar la administración del taller de mecánica, ya que además de mantener un buen control de ingresos y servicios de vehículos, puede facilitar el manejo de órdenes de trabajo, inventarios programación de servicios y estimación de la demanda.
4. En la sección de base de datos es necesario que todos los procesos del taller sean documentados adecuadamente, así como los indicadores establecidos sean registrados de forma adecuada, esto ayudará no sólo a inducir a nuevos colaboradores sino también, a obtener la información necesaria para medir el desempeño del sistema.

5. Los jefes de mecánicos deben mantener supervisión constante en el personal operativo para identificar la necesidad de brindar al trabajador capacitación y adiestramiento adecuado para el desarrollo de tareas en el uso de equipo y herramientas para el diagnóstico, mantenimiento y reparación de dispositivos para vehículos de nueva tecnología.
6. Los mecánicos en coordinación con los jefes de mecánicos y la jefatura serán los encargados de programar los servicios de mantenimiento preventivo, para lograr una mejor eficiencia en los procesos productivos con el fin de cumplir con tiempos programados y lograr finalizar el servicio a tiempo.
7. Para mantener un alto grado de compromiso y esfuerzo en los colaboradores, la jefatura debe tomar la responsabilidad de revisar periódicamente el plan de motivación, y si fuera necesario hacer modificaciones o cambiar el sistema de recompensas hacerlo con la participación del personal que será beneficiado.

BIBLIOGRAFÍA

1. CARDONA, RAMOS, Blanca Azucena. *La teoría de colas como herramienta para optimizar el servicio en una entidad municipal*. Trabajo de graduación de Administración de Empresas. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, 2005. 78 p.
2. CHAPMAN, Stephen. *Planificación y control de la producción México*: Pearson, 2006. 288 p. ISBN: 970260771X.
3. DE LEÓN ÁVILA, Claudia Lizzeth. *Propuesta para optimizar la logística de distribución en una empresa convertidora de papel*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2009. 122 p.
4. DESSLER, Gary. *Administración de personal*. 8a. ed. México: Prentice-Hall, 2001. 728 p. ISBN: 968-444-488-5.
5. DIAZ, José Andrés. *Propuesta para la implementación de un proyecto piloto Colombia PDF-B*. [en línea] <http://www.caf.com/attach/9/default/Propuestaparalaimplementaci%C3%B3ndelproyectoPilotoColom%E2%80%A6>. [Consulta: 4 de mayo de 2012]
6. IVANCEVICH, John M. *Administración de recursos humanos*. 9a. ed. México: McGraw-Hill, 2005. 665 p.

7. MONTICO, Eduardo. *Contabilidad de costos para institución de salud*. [en línea] <http://www.gestiopolis.com/recursos4/docs/fin/contasalud.htm>. [Consulta: 12 de junio de 2012].
8. PONCE VARGAS, Nitza Andrea. *La optimización de los recursos para el almacenamiento y manejo de materiales de la empresa operadores logísticos RANSA*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2009. 99 p.
9. TORRES MÉNDEZ, Sergio Antonio. *Control de la producción*. 5a. ed. Guatemala: Editorial Universitaria, 2008. 95 p.
10. VARGAS VALLEJO, Michel Eduardo. *Distribución de planta de un taller de mantenimiento automotriz para vehículos de hasta 3 toneladas para transporte de pasajeros*. [en línea] <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/356/1/CD-0771.pdf>. [Consulta: 8 de marzo de 2012].