



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

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ADMINISTRATIVO PARA  
LA GESTIÓN DE RECURSOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS  
CORPORACIÓN GENERAL DE TRACTORES, S. A.**

**Carlos Ivan Monterroso Gómez**

Asesorado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, septiembre de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ADMINISTRATIVO PARA  
LA GESTIÓN DE RECURSOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS  
CORPORACIÓN GENERAL DE TRACTORES, S. A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**CARLOS IVAN MONTERROSO GÓMEZ**

ASESORADO POR EL ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
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:

### **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ADMINISTRATIVO PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS CORPORACIÓN GENERAL DE TRACTORES, S. A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 31 de marzo de 2014.



**Carlos Ivan Monterroso Gómez**



Guatemala, 07 de julio de 2015.  
REF.EPS.DOC.435.07.2015.

Ingeniero  
Silvio José Rodríguez Serrano  
Director Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Rodríguez Serrano.

Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Carlos Ivan Monterroso Gómez**, Carné No. **200915121** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ADMINISTRATIVO PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS CORPORACIÓN GENERAL DE TRACTORES, S.A..**

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Asesor-Supervisor de EPS  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



JHBE/ra



Guatemala, 07 de julio de 2015.  
REF.EPS.D.307.07.2015

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ADMINISTRATIVO PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS CORPORACIÓN GENERAL DE TRACTORES, S.A.**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Carlos Ivan Monterroso Gómez** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano  
Director Unidad de EPS

SJRS/ra



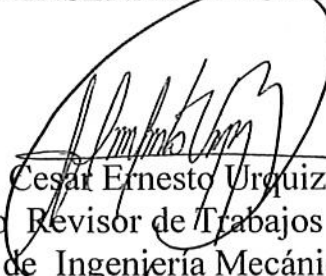


FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.093.015

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ADMINISTRATIVO PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS CORPORACIÓN GENERAL DE TRACTORES, S. A.**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Ivan Monterroso Gómez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2015.


/mgp



REF.DIR.EMI.157.015

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ADMINISTRATIVO PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS CORPORACIÓN GENERAL DE TRACTORES, S. A.**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Ivan Monterroso Gómez**, 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, septiembre de 2015.

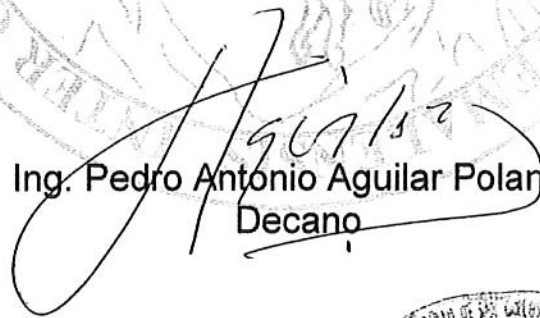
/mgp





El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ADMINISTRATIVO PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS CORPORACIÓN GENERAL DE TRACTORES, S.A.**, presentado por el estudiante universitario: **Carlos Iván Monterroso Gómez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polarco  
Decano

Guatemala, septiembre de 2015



## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por la fortaleza que me brinda cada día para culminar esta etapa de mi vida.
- Mi madre** América Gómez, por guiarme con sus sabios consejos en cada etapa de mi vida y por todo el amor que me brinda.
- Mi padre** Juventino Monterroso, por brindarme su apoyo incondicional durante la carrera y ser un ejemplo a seguir.
- Mis hermanos** Rita y Leslie Chegüén, Ivar y América Monterroso, por creer que podía concluir esta etapa en mi vida y brindarme su apoyo incondicional.
- Mi novia** Melanie Sancé, por brindarme el apoyo incondicional, por su comprensión y creer que era posible concluir esta etapa de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por darme la oportunidad de iniciar y concluir mi formación profesional.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por permitirme adquirir el conocimiento adecuado y experiencias en el ámbito profesional.
<b>Ing. Jaime Batten</b>	Por ser mi asesor y apoyarme en la elaboración de mi trabajo de graduación.
<b>Ing. Erick Peinado</b>	Por su amistad y compartir su conocimiento profesional.
<b>Ing. Ricardo Escobar</b>	Por darme útiles consejos y compartirme sus valiosas experiencias.
<b>Mis amigos</b>	Por su amistad y apoyo incondicional.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XI
GLOSARIO .....	XIII
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN .....	XXI
1. GENERALIDADES DE CORPORACIÓN GENERAL DE TRACTORES, S. A. ....	1
1.1. Reseña histórica de la organización .....	1
1.2. Visión.....	2
1.3. Misión .....	2
1.4. Valores .....	2
1.5. Estructura organizacional .....	2
1.6. Actividades de la empresa.....	4
1.6.1. Productos y servicios que ofrece .....	5
1.6.2. Descripción de los productos y servicios .....	5
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL: SITUACIÓN ACTUAL E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS.....	9
2.1. Situación actual .....	9
2.1.1. Herramientas de ingeniería utilizadas.....	10
2.1.1.1. Diagrama de Pareto.....	10

2.1.1.2.	Diagrama de Ishikawa.....	11
2.1.1.2.1.	Identificación de la causa raíz del problema .....	12
2.1.1.2.2.	Efectos del problema ....	13
2.1.1.2.3.	Identificación del alto costo de operación.....	14
2.1.2.	Clasificación de unidades.....	15
2.1.2.1.	Marca de los vehículos.....	16
2.1.2.2.	Antigüedad de los vehículos.....	16
2.1.3.	Procedimientos actuales de la empresa.....	19
2.1.3.1.	Diagrama de flujo del procedimiento de asignación del vehículo .....	20
2.1.3.2.	Diagrama de flujo del procedimiento de devolución de vehículo .....	26
2.1.3.3.	Diagrama de flujo del procedimiento de mantenimiento al vehículo.....	35
2.1.3.4.	Diagrama de flujo del procedimiento de cambio de neumáticos.....	43
2.1.3.5.	Diagrama de flujo de abastecimiento de combustible .....	51
2.1.3.6.	Políticas actuales de la utilización de los vehículos.....	59
2.1.4.	Indicadores.....	60
2.1.4.1.	Promedio de utilización de los vehículos .....	65
2.1.4.1.1.	Utilización en kilómetros y horas en horario laboral .....	68

	2.1.4.1.2.	Utilización en kilómetros y horas fuera de horario laboral.....	72
2.1.5.		Gastos actuales de operación .....	76
	2.1.5.1.	Gastos variables .....	78
		2.1.5.1.1. Gastos de mantenimientos .....	78
		2.1.5.1.2. Costos de consumo de combustible .....	79
	2.1.5.2.	Gastos fijos .....	80
		2.1.5.2.1. Gastos administrativos.....	80
		2.1.5.2.2. Gastos de monitoreo ....	81
		2.1.5.2.3. Gastos de depreciación .....	81
		2.1.5.2.4. Gastos de impuestos....	81
2.2.		Propuesta de mejora .....	82
	2.2.1.	Implementación del área de gestión de los recursos de flota vehicular .....	82
		2.2.1.1. Definición y metas con la implementación.....	83
		2.2.1.2. Visión del área .....	83
		2.2.1.3. Misión del área .....	83
		2.2.1.4. Objetivos del área.....	84
		2.2.1.5. Creación de nuevas políticas.....	84
		2.2.1.6. Organigrama del área .....	86
		2.2.1.6.1. Actividades de cada puesto.....	87

2.2.1.6.2.	Creación de perfiles de los puestos .....	91
2.2.1.6.3.	Contratación, capacitación e inducción del personal ..	95
2.2.1.6.4.	Evaluaciones para cada puesto.....	97
2.2.1.7.	Procedimientos mejorados .....	97
2.2.1.7.1.	Propuesta de reportes para utilización de vehículos .....	98
2.2.1.7.2.	Administración de los recursos .....	105
2.2.1.7.3.	Diagrama de flujo del procedimiento de asignación de vehículo.....	105
2.2.1.7.4.	Diagrama del flujo del procedimiento de devolución de vehículo.....	114
2.2.1.7.5.	Diagrama de flujo del procedimiento de mantenimiento del vehículo.....	121
2.2.1.7.6.	Diagrama de flujo del procedimiento de sustitución de neumáticos.....	132

2.2.1.8.	Implementación de software para una eficiente administración .....	140
2.2.1.8.1.	Descripción del software.....	140
2.2.1.8.2.	Módulos de software ..	141
2.2.1.9.	Planificación de asignación de vehículos.....	144
2.2.1.9.1.	Inventario de vehículos .....	147
2.2.1.9.2.	Asignación de ruta.....	150
2.2.1.9.3.	Reducción de distancia de rutas .....	157
2.2.1.10.	Creación de indicadores de calidad...	159
2.2.1.10.1.	Indicadores de eficiencia en costo por kilómetro.....	159
2.2.1.10.2.	Indicadores de mantenimiento .....	161
2.2.1.10.3.	Indicador para renovar flota de vehículos .....	163
2.2.1.11.	Reducción de gastos operativos.....	164
2.2.1.11.1.	Costos variables.....	167
3.	FASE DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO AUTOMÁTICO NOCTURNO PARA EL ÁREA VERDE DE LA EMPRESA, APLICANDO PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA .....	169
3.1.	Análisis de la situación actual.....	169
3.1.1.	Diagnóstico.....	170



3.1.1.1.	Identificación de la necesidad .....	170
3.1.1.2.	Consumo actual de agua.....	170
3.1.1.3.	Distribución de los aspersores de agua .....	172
3.2.	Diseño de riego en todas las área verdes de la empresa .....	172
3.2.1.	Tipo de mecanismos .....	177
3.2.2.	Selección de mecanismo adecuado a la necesidad.....	178
3.3.	Concientización para la reducción del gasto de agua .....	179
3.4.	Estimación de costos para la implementación .....	180
3.5.	Estimación de la reducción del consumo de agua .....	180
4.	FASE DE DOCENCIA: CAPACITACIÓN A LOS USUARIOS DE LOS VEHÍCULOS ACERCA DE LA CORRECTA CONDUCCIÓN Y APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD.....	183
4.1.	Diagnóstico de las necesidades de capacitación de los usuarios.....	183
4.2.	Plan de capacitación .....	185
4.2.1.	Programa de la capacitación.....	188
4.3.	Evaluación de la capacitación .....	190
4.4.	Resultados de la capacitación.....	190
4.4.1.	Comparación de resultados.....	191
	CONCLUSIONES.....	193
	RECOMENDACIONES .....	195
	BIBLIOGRAFÍA.....	197

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama de la empresa.....	4
2.	Diagrama de Pareto .....	10
3.	Diagrama de Ishikawa.....	11
4.	Registro de las velocidades máximas (kilómetros por hora) .....	15
5.	Marcas de vehículos .....	16
6.	Modelos de los vehículos .....	17
7.	Flujo del procedimiento de asignación de vehículo .....	24
8.	Flujo del procedimiento de devolución de vehículo .....	32
9.	Flujo del procedimiento de mantenimiento al vehículo .....	40
10.	Flujo del procedimiento de cambio de neumáticos .....	48
11.	Flujo del procedimiento de abastecimiento de combustible .....	56
12.	Indicador de utilización de flota global.....	63
13.	Promedio de utilización de los vehículos al mes (horas).....	66
14.	Promedio de utilización de los vehículos al mes (kilómetros) .....	67
15.	Promedio de kilómetros recorridos en horario laboral .....	69
16.	Promedio de horas de utilización en horario laboral .....	71
17.	Promedio de kilómetros recorridos fuera de horario laboral.....	73
18.	Promedio de horas de utilización fuera del horario laboral.....	75
19.	Gastos de operación .....	77
20.	Porcentaje de gastos.....	82
21.	Organigrama del área de Administración de Flota .....	87
22.	Formato de funciones para el encargado del área .....	88
23.	Formato de funciones para el analista de datos.....	89

24.	Formato de funciones para el operario de datos .....	90
25.	Perfil del puesto encargado de Administración de Flota .....	92
26.	Perfil del puesto analista de datos de Administración de Flota .....	93
27.	Perfil del puesto de auxiliar de Administración de Flota.....	94
28.	Flujo del procedimiento propuesto de asignación de vehículo.....	110
29.	Flujo del procedimiento propuesto de devolución de vehículo.....	118
30.	Flujo del procedimiento propuesto de mantenimiento.....	128
31.	Flujo del procedimiento propuesto para sustitución de neumáticos....	137
32.	Método de asignación de ruta.....	151
33.	Ruta 1, sucursal Teculután .....	152
34.	Ruta 2, sucursal Teculután .....	152
35.	Ruta 1, sucursal Quetzaltenango.....	153
36.	Ruta 1, sucursal central .....	154
37.	Ruta 2, sucursal central .....	154
38.	Ruta 3, sucursal central .....	155
39.	Ruta 4, sucursal central .....	156
40.	Distribución de actividades por sucursal.....	157
41.	Análisis VAN .....	167
42.	Consumo de agua por riego .....	171
43.	Área verde uno .....	172
44.	Área verde dos.....	173
45.	Área verde tres .....	173
46.	Área verde cuatro .....	174
47.	Área verde cinco.....	174
48.	Área verde seis.....	175
49.	Área verde siete.....	175
50.	Área verde ocho.....	176
51.	Área verde nueve.....	176
52.	Área verde diez.....	176

53.	Aspersor de impacto .....	177
54.	Aspersor de turbina .....	177
55.	Difusor.....	178
56.	Concientización para el consumo de agua.....	179
57.	Consumo propuesto de agua por riego .....	181
58.	Cronograma de actividades de capacitación.....	188

## TABLAS

I.	Procedimiento actual de asignación de vehículo .....	21
II.	Procedimiento actual de devolución vehículo .....	26
III.	Procedimiento actual de mantenimiento de vehículo .....	35
IV.	Procedimiento actual de cambio de neumáticos .....	43
V.	Procedimiento actual de abastecimiento de combustible.....	51
VI.	Detalle de gastos .....	77
VII.	Detalle de rubros de mantenimiento .....	79
VIII.	Resumen tipo de combustible .....	80
IX.	Reporte de utilización en kilómetros .....	99
X.	Reporte de utilización en horas.....	101
XI.	Reporte de no utilización y ubicación .....	102
XII.	Reporte de utilización y ubicación .....	104
XIII.	Procedimiento propuesto asignación de vehículo .....	106
XIV.	Procedimiento propuesto devolución de vehículo .....	114
XV.	Procedimiento propuesto de mantenimiento al vehículo .....	121
XVI.	Procedimiento propuesto para reemplazo de neumáticos .....	132
XVII.	Formato de planificación para asignación de vehículos .....	145
XVIII.	Tipos de asignación de vehículo .....	149
XIX.	Representación de sucursales .....	156
XX.	Resumen de gastos .....	165

XXI. Tabla resumen de datos ..... 166

XXII. Resumen de costos ..... 171

XXIII. Detalle de costos para diseño de riego ..... 180

XXIV. Consumo de agua del diseño de riego ..... 180

XXV. Plan de capacitación ..... 189

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>\$</b>	Dólar
<b>hrs</b>	Horas
<b>km</b>	Kilómetro
<b>km/h</b>	Kilómetro por hora
<b>m</b>	Metro
<b>m<sup>2</sup></b>	Metro cuadrado
<b>m<sup>3</sup></b>	Metro cúbico
<b>mm</b>	Milímetro
<b>%</b>	Porcentaje
<b>Σ</b>	Sumatoria



## GLOSARIO

<b>Aspersor</b>	Mecanismo que transforma un flujo líquido para convertirlo en rocío y todo ello para fines de riego.
<b>Bastidores</b>	Es determinada armazón metálica que se utiliza para relacionar entre si diferentes partes u órganos mecánicos (transmisión, suspensión, ruedas, entre otros).
<b>Bomba de inyección</b>	Mecanismo principal de un sistema de inyección encargado de suministrar combustible en función de la velocidad de rotación del motor y de las condiciones de carga.
<b>Caudal</b>	Cantidad de líquido que fluye en determinada área esta puede utilizar mediciones de milímetros, litros y metros cúbicos.
<b>Cetanos</b>	Es un índice convencional de la inflamabilidad de un gas o aceite para motores de combustión interna tipo diésel.
<b>Código QR</b>	Código de respuesta rápida.
<b>Compactar</b>	Se refiere a poner en conjunto dos o más cosas para que funcionen y trabajen acopladas.



<b>Decantación</b>	Es un mecanismo que se utiliza para separar mezclas heterogéneas que pueden estar conformadas por una sustancia líquida y una sólida o por dos líquidas.
<b>Difusor</b>	Componente que tiene por objeto crear una elevada depresión en el surtidor de la gasolina.
<b>Directriz</b>	Es una base o instrucción establecida que debe cumplirse para realizar exitosamente determinada actividad.
<b>Estratificación</b>	Es una serie de niveles que tienen cierto grado de superioridad para el cumplimiento de las funciones.
<b>Filtros</b>	Componente determinado para purificar diferentes tipos de sustancias con el fin de proteger piezas mecánicas.
<b>Flota</b>	Conjunto de automóviles de uno o varios tipos de capacidad utilizados para una empresa.
<b>Imputables</b>	Es la conducta que puede presentar una persona la cual perjudica a los intereses ajenos.
<b>Inyectores</b>	Son válvulas encargadas de suministrar combustible.
<b>Predictivo</b>	Es un tipo de mantenimiento el cual se realiza en el momento exacto antes de la falla.

<b>Presión</b>	Fuerza que se utiliza para conducir algún componente al lugar que es requerido.
<b>Requisición</b>	Es un documento que se utiliza para solicitar algún tipo de compra.
<b>Rodillos</b>	Elementos rodantes de diferentes formas que se utilizan para deslizar bandas.
<b>VAN</b>	Valor actual neto.
<b>Zapatas</b>	Consisten en un ancho prisma de hormigón situado bajo los pilares de la estructura.



## **RESUMEN**

En la actualidad, las empresas de gestiones comerciales y de servicios se encuentran en un mundo cada vez más competitivo y riesgoso, que las obliga a desarrollar y mantener procesos de mejora continua para disminuir costos y riesgos. Un sistema administrativo para la gestión de recursos de la flota de vehículos es un factor clave para elevar el nivel competitivo de la empresa, porque debido a esto se disminuye el costo de operación, a través del control de las unidades, se establecen rutas para evitar siniestros, logrando aumentar la calidad del servicio a través de respuestas inmediatas hacia el cliente.

El objetivo principal del presente trabajo es definir los componentes para la implementación de un sistema de administración de los recursos de la flota de vehículos que cumpla a totalidad los requerimientos de Gerencia y de los usuarios según las necesidades que se les presentan, el cual consiste en crear controles internos para optimizar los mantenimientos de las unidades, contar con un inventario de unidades adecuado según las necesidades que se le presenten a los usuarios, utilizando un sistema de localización, conjuntamente con un software de optimización de los recursos de la flota de vehículos y revisión de las condiciones de cada vehículo se logrará el control necesario para alcanzar los objetivos planteados.

Una de las principales ventajas de la implementación de un área encargada de administrar los recursos de la flota de vehículos será el producir alertas de cumplimiento de visitas o llegadas tarde de los colaboradores, logrando mejorar la imagen de la empresa.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Implementar un sistema administrativo para la gestión de recursos de la flota de vehículos que presente un control y disminución en los costos de operación en la Corporación General de Tractores, S. A.

### **Específicos**

1. Documentar los perfiles y actividades de los puestos de trabajo que conforma el área de administración de los recursos de la flota de vehículos.
2. Establecer los procedimientos administrativos de la empresa con el fin de facilitar el desarrollo de cada actividad aumentando la calidad de información.
3. Diseñar formatos para los reportes personalizados que muestren el control en el uso de los vehículos.
4. Definir políticas para el uso adecuado de los vehículos de la empresa durante y fuera de horario laboral.
5. Diseñar e implementar procedimientos de mejora para optimizar los recursos relacionados a la flota vehicular.



## INTRODUCCIÓN

Las flotas vehiculares hoy en día son de gran utilidad en las medianas y grandes empresas, puesto que en la mayoría de los casos es necesario realizar labores de venta, distribución de productos y servicios en cualquier lugar del país; debido a esto es de suma importancia que las empresas tengan disponibilidad de vehículos que puedan ser utilizados por el personal asignado y cumplir con las necesidades que se presenten; y de esta manera realizar las funciones y tareas correspondientes. Siendo un recurso de suma utilidad es necesario tener un control de la manera que utiliza el personal los vehículos; ya que una flota con un número de vehículos considerable puede afectar a organizaciones que no cuenten con la gestión adecuada de los recursos.

La corporación donde fue realizada la investigación carece de un departamento que gestione los recursos de la flota vehicular y además no maneja sistemas administrativos para su funcionamiento eficiente, conjuntamente con el elevado índice de pérdidas económicas a causa de mantenimientos correctivos, el alto costo de combustible y el incumplimiento de actividades planificadas con clientes, entre otros aspectos; afectan considerablemente a la organización.

Gestionar los recursos de una flota vehicular es necesario para toda institución, en la actualidad mantener un departamento responsable de los activos de la organización es indispensable, debido al alto grado de competitividad y riesgo que presenta el país, además poseer herramientas tales como software de administración efectiva, les permite a las personas asignadas del área obtener información precisa sobre la ubicación y funcionamiento de las



unidades vehiculares, evaluar y mejorar la conducta de manejo de los conductores, realizar estudios estadísticos para la toma de decisiones, establecer plan de mantenimiento preventivo y disminuir costos de operación.

# **1. GENERALIDADES DE CORPORACIÓN GENERAL DE TRACTORES, S. A.**

La corporación donde fue realizada la investigación es una empresa que se dedica a la venta y arrendamiento de maquinaria pesada y liviana (para la construcción de carreteras, movimientos de tierra, desarrollos inmobiliarios, etc.). También vende la más completa línea de plantas eléctricas, motores marinos, motores industriales, motores vehiculares, montacargas; así como todo el resto de productos Caterpillar; entre otras marcas aliadas. Además posee el servicio de taller para las necesidades del cliente.

## **1.1. Reseña histórica de la organización**

El 28 de febrero de 1998 Compañía General de Equipos, S. A. de C. V. de El Salvador, con 70 años de ser distribuidor exclusivo de los productos Caterpillar compró toda la operación al distribuidor del país y así se constituye la corporación en Guatemala y en Belice.

El 1 de marzo del 1998 la corporación inicia operaciones en la ciudad de Guatemala, dirigida por un grupo dinámico de hombres de negocios, con el objetivo principal de contribuir con el desarrollo de Guatemala.

El 1 de enero del 2010 las corporaciones de Guatemala, Belice y en El Salvador se convierten en subsidiarias de una empresa líder en Perú en importaciones de bienes de capital, con 87 años de reputación de alta calidad, integridad y compromiso con sus clientes. Esta decisión da una fortaleza financiera a la corporación en Guatemala.

## **1.2. Visión**

“Ser los mejores en proporcionar soluciones a nuestros clientes y satisfacción a nuestros empleados, con solidez financiera”.

## **1.3. Misión**

“Ser la mejor solución en equipos, respaldo al producto y opciones financieras, trabajando en conjunto con nuestros clientes”.

## **1.4. Valores**

Los valores que presenta la corporación en la cual fue realizada la investigación son los siguientes:

- El cliente es primero
- Integridad y honradez
- Respeto por otros y el ambiente
- Profesionalismo
- Trabajo en equipo
- Innovación y creatividad

## **1.5. Estructura organizacional**

La empresa cuenta con una estructura organizacional que le permite tener como base una relación de trabajo tanto para sus departamentos como para la integración de las actividades que se realizan.

El tipo de estructura organizacional que muestra la empresa es de tipo funcional, esta consiste en la agrupación de sus empleados con forme a sus áreas de trabajo y los recursos que son necesarios para realizar las actividades correspondientes. Ver figura 1.

Las ventajas que se pueden observar con este tipo de estructura son:<sup>1</sup>

- Es económica y eficiente por ser una estructura simple.
- Promueve la especialización de habilidades.
- Reduce la duplicación de recursos.
- Favorece el desarrollo profesional y la capacitación dentro del departamento.
- Permite a superiores y subordinados compartir conocimientos.
- Centraliza la toma de decisiones.

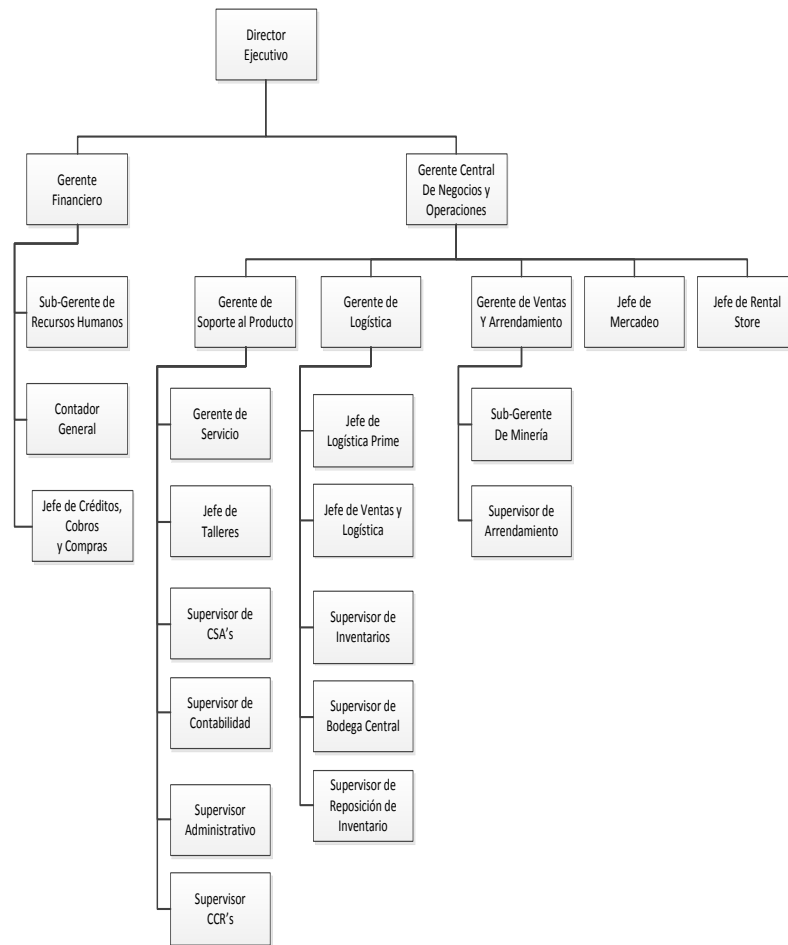
También se pueden observar ciertas desventajas:

- Subraya tareas rutinarias
- Reduce la comunicación entre departamentos
- Los supervisores desarrollan experiencia en campos muy estrechos

---

<sup>1</sup> HAMPTON, David. *Administración de empresas*. p.6.

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia, con información obtenida de la empresa.

## 1.6. Actividades de la empresa

La corporación en la cual se realizó la investigación es el distribuidor exclusivo de la marca Caterpillar en Guatemala. La empresa está ubicada en la ciudad de Guatemala, al final de la calzada Raúl Aguilar Batres, zona 12.

La organización cuenta con sucursales en Quetzaltenango, Teculután Zacapa y Morales, Izabal. Como distribuidores exclusivos de Caterpillar, la corporación es una empresa altamente calificada para satisfacer las necesidades de nuestro cliente y ayudarlo en el éxito de su negocio.

#### **1.6.1. Productos y servicios que ofrece**

La organización se dedica a la venta y arrendamiento de maquinaria pesada y liviana (para la construcción de carreteras, movimientos de tierra, desarrollos inmobiliarios, entre otros. También se vende la más completa línea de plantas eléctricas, motores marinos, motores industriales, motores vehiculares, montacargas; así como todo el resto de productos Caterpillar.

La corporación brinda un respaldo completo en repuestos y servicios para todos los productos Caterpillar que ofrece. Proveer los productos de la más alta calidad y otorgar un excelente servicio al cliente le ha proporcionado a la empresa una historia llena de éxitos y crecimiento continuo.

#### **1.6.2. Descripción de los productos y servicios**

Los trabajos de maquinaria pesada, involucran por lo general de manera principal el movimiento de tierra, en donde la operación básica consiste en aflojar, remover, procesar, movilizar, colocar y compactar. De igual manera la utilización de alta importancia es para el transporte de materiales.

- **Movimiento de tierras:** el equipo pesado, como excavadoras y retroexcavadoras, se utilizan en la construcción, la agricultura y la construcción de carreteras para eliminar, sin problemas, los depósitos de suciedad y las irregularidades.

- Transporte: con el fin de transportar objetos grandes y pesados como la madera cortada o el hormigón, las maquinarias de industria como las forestales son utilizadas en la construcción de carreteras tales como de cargadores, excavadoras, retroexcavadoras, compactadores, entre otras.
- Plantas eléctricas: su funcionalidad se basa en la generación de electricidad en lugares donde no hay suministro eléctrico, sin embargo la utilización en la ciudad es considerable, debido a temas de seguridad; puesto que existen lugares tales como hospitales, restaurantes, locales, entre otros; que no pueden perder el suministro y con el funcionamiento de la planta satisfacen la necesidad del suministro a través del que genera la planta.
- Taller de máquinas: un amplio taller para el mantenimiento y reparación de máquinas, le permiten a la organización acoger un promedio de cuarenta máquinas en estacionamientos adecuados y equipados. Un equipo humano altamente capacitado permite ejecutar evaluaciones con modernos equipos electrónicos de diagnóstico, utilizando manuales de servicio actualizados.
- Taller de reconstrucción: como complemento al taller de máquinas, en este taller se repara todo el sistema de carrilera (cadenas, bastidores, ruedas, grúa, rodillos y zapatas), así como cucharones, hojas topadoras (lampón) y otros accesorios asociados a trabajos de recuperación por soldeo.
- Cuarto de pintura: construido especialmente para pintar máquinas y componentes en un ambiente cerrado, con un sistema de ventilación y

extractores filtrantes, asegurando la mínima emisión al ambiente a través del uso de modernos equipos de pintura alto caudal y baja presión.

- Área de lavado de máquinas: cerca de 1500 m<sup>2</sup> destinados al área de lavado permiten el ingreso de las máquinas libres de tierra y aceites, controladas, así como la limpieza en los talleres y áreas anexas. Un moderno sistema implementado en una poza de decantación permite la separación del aceite y tierra del agua, con un posterior tratamiento del agua antes de su evacuación, cumpliendo así con el control ambiental esperado.
- Análisis de aceite: el laboratorio para análisis periódico de aceite es una herramienta de mantenimiento predictivo que permite reducir el tiempo de paro y el costo de operación de los equipos.

Este programa se utiliza para determinar la condición de los componentes del equipo con base en la tendencia de desgastes y cantidad de contaminantes encontrada en las muestras de aceite. La empresa cuenta con su propio laboratorio de análisis de aceite, el cual, a través de moderna tecnología y personal altamente calificado, realiza las pruebas de diagnóstico y provee la interpretación de los resultados.

A través del análisis se pueden identificar con anticipación problemas internos en el motor, mandos finales, diferenciales, transmisión, sistema hidráulico y de enfriamiento, con el objetivo de prevenirle costosas fallas.





## **2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL: SITUACIÓN ACTUAL E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS**

### **2.1. Situación actual**

Para determinar la situación actual en un área de trabajo, se debe definir el objetivo que se desea alcanzar, la información que se requiere y realizar el respectivo análisis; todo esto para definir la situación actual en la que se encuentra la organización; de tal manera que los resultados obtenidos del análisis sean los correctos y así concluir cuáles son las causas principales que reflejan la situación actual en la empresa, además de las acciones y decisiones a tomar.

Debido al análisis que es necesario efectuar, se tomaron en cuenta dos tipos de herramientas de ingeniería, las cuales se presentarán más adelante.

Los problemas principales que presenta la empresa son baja disponibilidad de los vehículos, altos costos de operación, descontrol en el uso del recurso, asignaciones incorrectas, procedimientos sin definición de responsabilidades, incumplimiento de políticas, entre otros; en el trabajo se encontrará información a detalle de cada una de las desventajas que presenta la empresa.

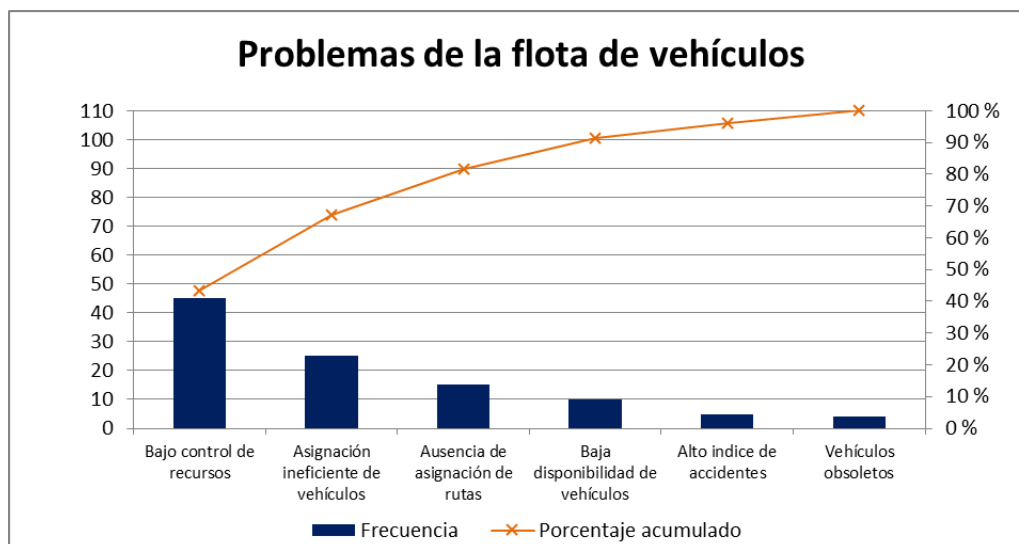
### 2.1.1. Herramientas de ingeniería utilizadas

En el siguiente diagrama se presentan las causas y efectos que se adquieren al no contar con un área encargada de la gestión de los recursos de la flota, apoyada con herramientas de control tales como software.

#### 2.1.1.1. Diagrama de Pareto

La aplicación de los diagramas de Pareto y la estratificación permiten profundizar en el pensamiento estadístico y usar datos para la toma de decisiones en las diferentes áreas de una organización, y de esta forma ayudar a superar la subjetividad en la toma de decisiones. A continuación se muestra el diagrama de Pareto, en el cual es posible observar la importancia de cada problema que la flota de vehículos posee actualmente, con base en el análisis efectuado.

Figura 2. Diagrama de Pareto

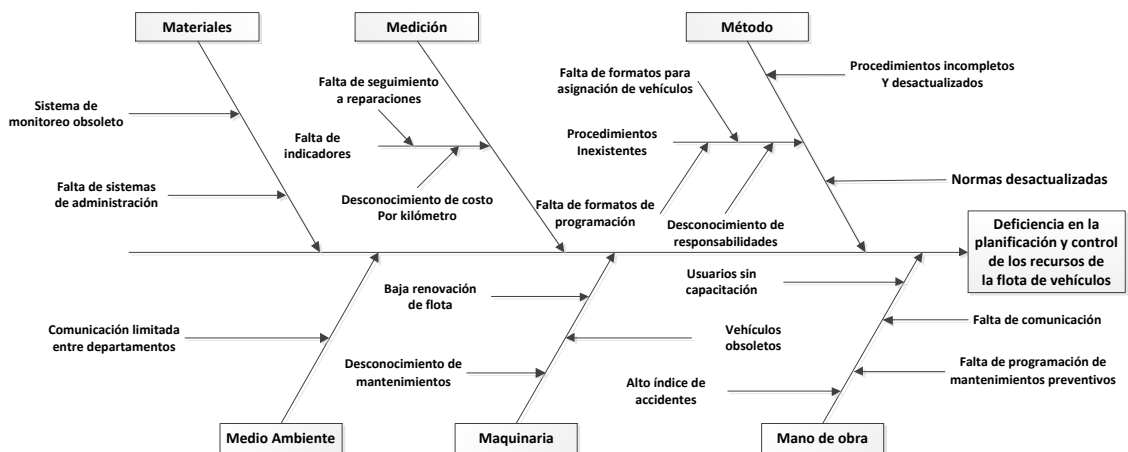


Fuente: elaboración propia.

### 2.1.1.2. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa ayuda a graficar las causas del problema que se estudia y analizarlas. Es llamado “Espina de Pescado” por la forma en que se van colocando cada una de las causas o razones que a entender originan un problema. Tiene la ventaja que permite visualizar de una manera muy rápida y clara, la relación que tiene cada una de las causas con las demás razones que inciden en el origen del problema.<sup>2</sup>

Figura 3. Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia.

A través del análisis realizado por medio del diagrama de Ishikawa y de las entrevistas realizadas al personal involucrado, se puede concluir que los efectos que provoca en la empresa son económicos y de bajo control que pueden conllevar al incumplimiento de las actividades que tiene cada persona asignada.

<sup>2</sup> MARTÍNEZ, Matías. *Diagramas: causa-efecto, Pareto y de flujo*. <http://www.pdcahome.com/diagrama-de-ishikawa-2/>. Consulta: 20 de mayo de 2015.

De igual manera se determina que hay un recurso que está siendo mal utilizado por el usuario, debido a que está congelado y no genera lo esperado. Además, otras áreas de la empresa no cuentan con disponibilidad para utilizar vehículos de la empresa y deben rentar a terceros, aumentando aún más los costos de operación.

#### **2.1.1.2.1. Identificación de la causa raíz del problema**

A través de diferentes herramientas de ingeniería se analizó la situación actual de la empresa. En el diagrama de Pareto se muestran los problemas que presenta la flota de vehículos, confirmando de esta forma que el problema principal es el control ineficiente de la utilización de los recursos; esto tiene como consecuencia el alto costo de operación debido al uso de los vehículos, tanto para tareas de la empresa como también asuntos personales de los usuarios.

Para identificar las causas que provocan el problema principal de la flota, según el análisis de Pareto, se elaboró el diagrama de Ishikawa el cual se conforma de las causas principales que generan el problema; en este análisis se pudo identificar que la flota presenta varias deficiencias en los seis elementos principales conocidos como método, medición, mano de obra, materiales, maquinaria y medio ambiente.

En este análisis se identificaron deficiencias tales como vehículos obsoletos, comunicación limitada entre departamentos, sistema de monitoreo obsoleto, usuarios sin capacitación, falta de procedimiento, normas desactualizadas, falta de formatos de programación y asignación de vehículos y rutas.

En conclusión, la causa raíz que está provocando el problema es la falta de un área encargada de la gestión de los recursos humanos, que implemente y dé seguimiento a procedimientos, aplicación de norma, y gestión de los recursos de la flota; esto con el fin de reducir los efectos del problema, tal como el alto costo de operación de la flota.

A continuación se detallan los efectos de mayor impacto y los subtítulos donde se explica el detalle de cada uno de ellos:

#### **2.1.1.2.2. Efectos del problema**

A continuación se detallan los efectos principales del problema que actualmente presenta la flota de vehículos:

- Ausencia de control de la flota vehicular.
- Alto número de mantenimientos correctivos versus mantenimiento preventivo.
- Software de ubicación poco amigable y limitado a generación de reportes personalizados.
- Ausencia de planificación de asignación de unidades por actividad.
- Alto gasto de operación.
- Bajo control del cumplimiento de las actividades.
- Recurso utilizado inadecuadamente.

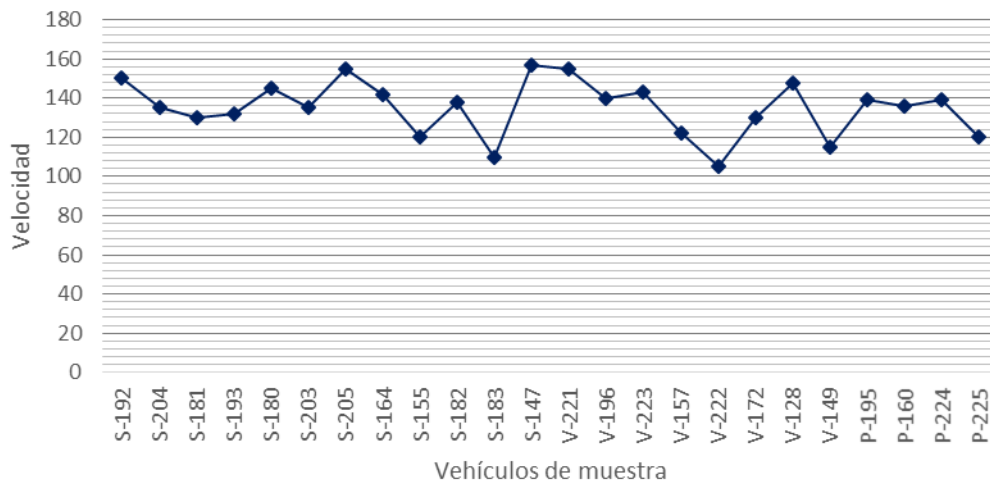
### **2.1.1.2.3. Identificación del alto costo de operación**

Tal como se presentó en el diagrama de Pareto, las causas principales del alto costo de operación de la flota vehicular de la organización se deben a dos rubros principalmente:

- Servicio al vehículo: a través de la investigación realizada se determinó que el costo de los servicios que se le realizan a los vehículos son demasiado altos; debido a que se realizan con agencias en las cuales se adquirieron los vehículos y no se ha puesto interés por buscar a un proveedor de servicios que efectúe las mismas órdenes de trabajo que la agencia realiza, pero a un menor costo. Es importante recalcar que debido a que no existe un responsable de la flota de vehículos no se dan las revisiones adecuadas respecto del rendimiento de las piezas y servicios realizados a cada vehículo.
- Consumo de combustible: otro de los rubros que presenta el mayor costo de operación es el consumo de combustible; a través de la investigación del servicio de localización GPS se determinó que un porcentaje considerable de vehículos son utilizados para actividades fuera del ambiente laboral; esto eleva el costo de consumo de combustible, proporcionado por la organización; además, esto encarece la operación de la flota vehicular; debido al aumento de la utilización de los vehículos los mantenimientos a los mismos son más frecuentes y todas las piezas que conforman a los vehículos sufren un desgaste innecesario porque su utilización no es solamente para tareas laborales.

Otro aspecto que provoca un aumento en el consumo del combustible y directamente en el costo de la operación se refiere a la forma de conducir de cada usuario de los vehículos; ya que al momento de la investigación, utilizando el servicio de localización GPS, se tomó una muestra de 24 vehículos, en donde se observó que los mismos presentan altas velocidades con una frecuencia considerable y además, excesivas en algunos casos; tal como se observa en la siguiente gráfica; esto influye directamente en el rendimiento, el cual disminuye ampliamente y aumenta la probabilidad de tener accidentes.

Figura 4. **Registro de las velocidades máximas (kilómetros por hora)**



Fuente: elaboración propia.

### 2.1.2. Clasificación de unidades

Según los resultados que se obtuvieron con la investigación en relación a los altos costos de operación que presenta la flota y con base en las causas principales del alto costo de operación y las comparación que se desean realizar, se determinó la necesidad de clasificar los vehículos por dos tipos de

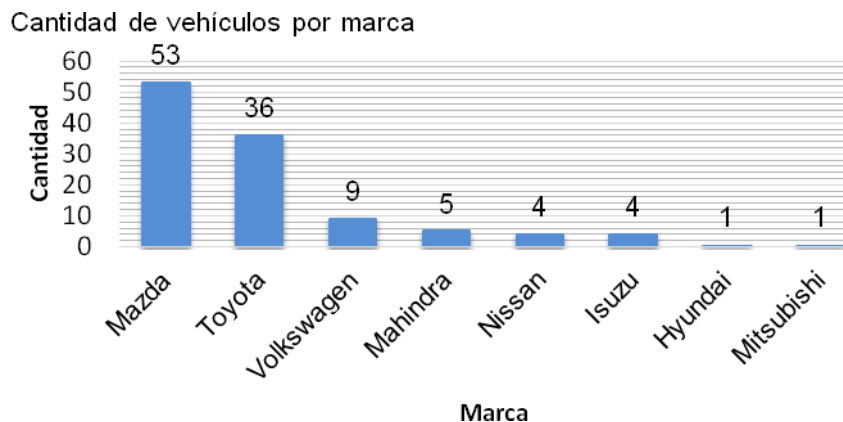


aspectos importantes; los aspectos que fueron seleccionados para realizar el análisis son la marca y la antigüedad de cada vehículo.

### 2.1.2.1. Marca de los vehículos

Un aspecto importante de las flotas vehiculares son las marcas que se seleccionan para llevar a cabo las operaciones de las organizaciones que necesitan un vehículo como herramienta para cumplir con sus tareas y satisfacer a los clientes. A continuación se muestra cómo está conformada la flota vehicular de la organización con base en las marca de cada vehículo. El mayor proveedor de vehículos es Mazda, seguido por Toyota y Volkswagen.

Figura 5. Marcas de vehículos



Fuente: elaboración propia.

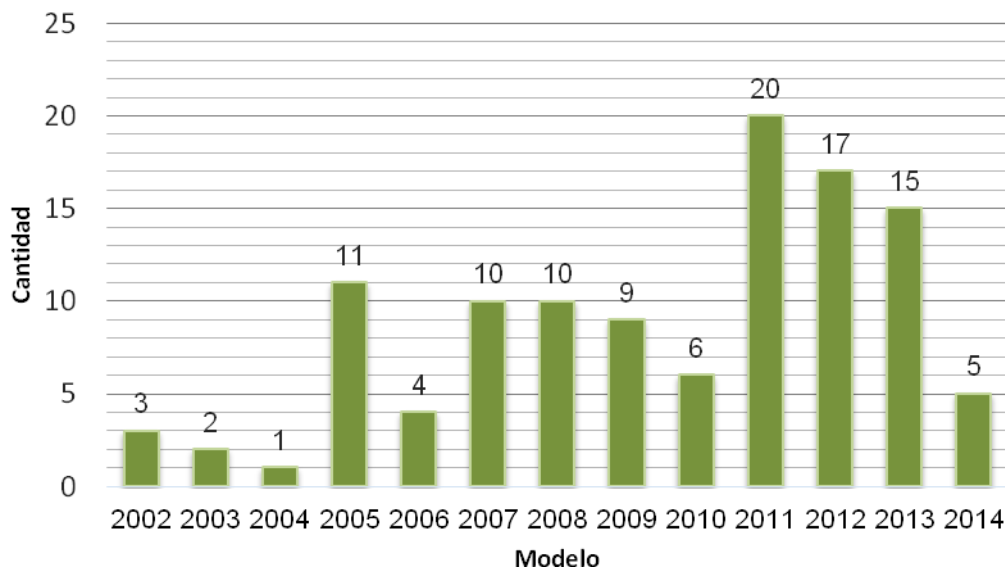
### 2.1.2.2. Antigüedad de los vehículos

Determinar la antigüedad de una flota vehicular es trascendente, puesto que al definir los costos de operación por vehículo se puede obtener que determinada cantidad de vehículos de una flota; estos deben ser reemplazados,

debido al alto costo de operación que le está provocando a la organización por la alta frecuencia de los servicios correctivos que presentan.

Con el objetivo de analizar los vehículos que presentan los modelos más antiguos y determinar los costos de operación de los mismos, se realizó el debido análisis; para definir lo anteriormente expuesto se tomó como dato de pivote el modelo de los vehículos de toda la flota y además el kilometraje que actualmente tenían los vehículos y condiciones físicas de los mismos.

Figura 6. **Modelos de los vehículos**



Fuente: elaboración propia.

- Condiciones actuales de los vehículos: otra de las debilidades que presenta la empresa en la actualidad, es el bajo control de las condiciones de los vehículos; puesto que únicamente a través del usuario se conocen las fechas de los respectivos mantenimientos, cambio de neumáticos,

reparaciones extras, y no por un área encargada de controlar cuándo es adecuado realizar cada una de las actividades mencionadas.

- Al mencionar el estado físico de los vehículos, específicamente se hace referencia a los componentes que hacen del mismo útil para su uso, debido a que los vehículos en la mayoría de las situaciones son utilizados para transportar a personal de la empresa y en algunas ocasiones equipos, la seguridad es un elemento de suma importancia, la cual debe ser controlada; debido a esto se plantea verificar cuatro categorías básicas:
  - Aspectos mecánicos: el estado físico de los vehículos debe garantizar a los usuarios la seguridad que se encuentran en condiciones adecuadas para su utilización; al realizar una análisis de la flota vehicular, se identificaron elementos que han sufrido deterioro debido a la utilización, ya que 41 vehículos (que significa 36.28 % de la flota) poseen más de 5 años de antigüedad; estos muestran kilometrajes arriba de 250,000 kilómetros y mantenimientos correctivos con alta frecuencia mayor a los demás, lo cual aumenta los costos de operación de la flota. Las causas principales por las cuales se deben realizar mantenimientos a estos vehículos, según los datos archivados, son las siguientes:
    - Reparación de caja de velocidades
    - Reparación de motor
    - Reparación de diferenciales
    - Reparaciones en tren delantero y trasero

El restante 71.72 % de la flota que representan 72 vehículos, se encuentran en condiciones aptas para su funcionamiento, ya que únicamente presentan los mantenimientos normales (menor, intermedio y mayor), y los kilometrajes están por debajo del límite que a la empresa le interesa.

- Exterior: las características de un vehículo en su exterior son importantes puesto que en muchas ocasiones son la imagen de pequeñas, medianas y grandes empresas, como en este caso; observando toda la flota se identificó que los vehículos de modelo más antiguo presentan en algunas partes de la carrocería corrosión y pérdida de brillo en la pintura, lo cual afecta la imagen de la empresa. Estos vehículos también tienen los vidrios opacos y fracturas en los mismos; tales condiciones afectan la visibilidad de los usuarios al momento de utilizarlos, lo cual es un riesgo alto que puede causar un accidente. Estas características únicamente fueron encontradas en 22 vehículos del total de la flota.
- Interior: el interior de un vehículo le proporciona al usuario comodidad y seguridad, por tal razón es importante que se encuentre en óptimas condiciones; al revisar la flota 48 vehículos pudo observarse que presentan desgaste y suciedad en las butacas, sin embargo no afectan en la comodidad del usuario; solamente a uno de ellos no le funcionaba el cinturón de seguridad.

### **2.1.3. Procedimientos actuales de la empresa**

Actualmente en la organización no se han establecido los procedimientos que deben realizarse para la utilización de los vehículos que se encuentran en

la flota; está es una debilidad que se pudo observar a través de entrevistas y preguntas realizadas al personal de la empresa, tanto usuarios como encargados; ya que no conocían el cien por ciento de sus responsabilidades y no tenían claro cuál era el procedimiento a seguir según la circunstancia presentada.

Debido a lo anterior, es de suma importancia determinar la forma de operar actualmente e identificar mejoras en los procedimientos y riesgos que al momento de implementar un área encargada de la administración de los recursos de la flota sea eficaz y no pueda ser vulnerada por los usuarios; a la vez que cumpla con los requerimientos de operación de cada una de las unidades de negocio de la organización; a través de ello se pretende lograr disminuir considerablemente los costos de operación de la flota, aumentando el control de los recursos de los vehículos.

#### **2.1.3.1. Diagrama de flujo del procedimiento de asignación del vehículo**

Debido a la elaboración del procedimiento (ver figura 7) se agrega una tabla en la cual se explican todas las actividades que se encuentran en el diagrama. A continuación se presentan las descripciones del respectivo procedimiento.

Tabla I. **Procedimiento actual de asignación de vehículo**

<b>Descripción del proceso</b>			
<b>Unidad:</b> Compras		<b>Proceso:</b> actual	
<b>Título de proceso:</b> asignación de vehículo			
<b>No.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
	Inicio		
<b>A1.</b>	Solicita asignación de vehículo.	Solicita asignación de una unidad al área de Compras verbalmente o a través de correo electrónico.	Gerente de área
<b>A2.</b>	Recibe solicitud de asignación de vehículo.	La asistente Administrativa de Compras recibe la solicitud de asignación de vehículo.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A3.</b>	Solicita al usuario copia de documentos personales (DPI y licencia).	La asistente Administrativa de Compras le solicita al usuario copia del DPI y licencia.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A4.</b>	Proporciona copia de documentos solicitados.	El usuario le proporciona a la asistente Administrativa de Compras los documentos solicitados.	Usuario
<b>A5.</b>	Recibe copia de documentos personales.	La asistente Administrativa de Compras recibe documentación correspondiente al usuario.	Asistente Administrativa de Compras

Continuación de la tabla I.

<b>A6.</b>	Verifica que la licencia este vigente.	La asistente Administrativa de compras revisa que los documentos se encuentren vigentes.	Asistente Administrativa de Compras
<b>D1.</b>	¿Todo está correcto?	Verifica que los datos encontrados en los documentos coincidan con el usuario.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A7.</b>	Soluciona la situación.	Si los documentos no son los correctos el usuario entrega los correspondientes.	Usuario
<b>A8.</b>	Archiva documentos de la asignación de la unidad.	La asistente Administrativa de Compras archiva los documentos en el expediente del vehículo asignado.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A9.</b>	Emite carta con los datos del usuario y vehículo solicitado del vehículo.	La asistente Administrativa de Compras emite carta con los datos correspondientes del usuario a la vez incluye en esta carta las responsabilidades que este tiene al momento de utilizar el vehículo.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A10.</b>	Entrega al usuario la carta con los datos y responsabilidades que tiene del vehículo.	Luego de haber llenado la carta de responsabilidad la asistente Administrativa de Compras entrega la carta al usuario de la unidad.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A11.</b>	Entrega políticas de utilización de vehículo y la guía del seguro.	La asistente Administrativa de Compras entrega las políticas de utilización y guía del seguro al usuario de la unidad.	Asistente Administrativa de Compras

Continuación de la tabla I.

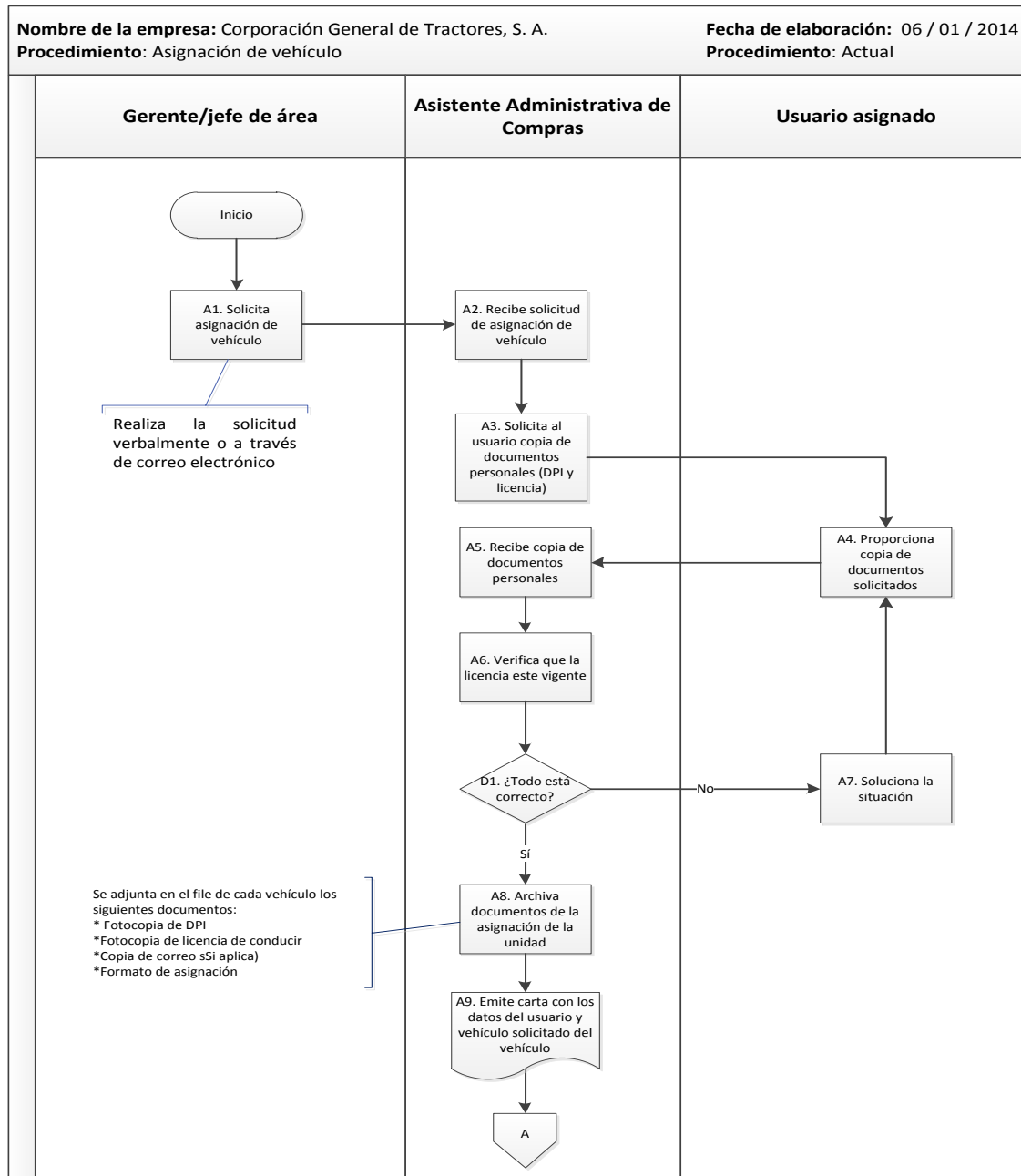
<b>A12.</b>	Entrega tarjeta de combustible asignada al vehículo correspondiente.	La asistente Administrativa de Compras entrega la tarjeta de combustible correspondiente al vehículo que se entregará al usuario.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A13.</b>	Recibe documentación correspondiente.	El usuario recibe la documentación de la unidad que le fue asignada.	Usuario
<b>A14.</b>	Realiza una inspección visual del vehículo.	Antes de que el usuario retire el vehículo de las instalaciones de la empresa la asistente Administrativa de Compras realiza una inspección visual al vehículo.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A15.</b>	Le entrega el vehículo al usuario.	La asistente Administrativa de Compras le entrega al usuario el vehículo.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A16.</b>	Retira el vehículo de la empresa.	El usuario retira el vehículo de las instalaciones de la empresa.	Usuario
	Fin		

Fuente: elaboración propia.

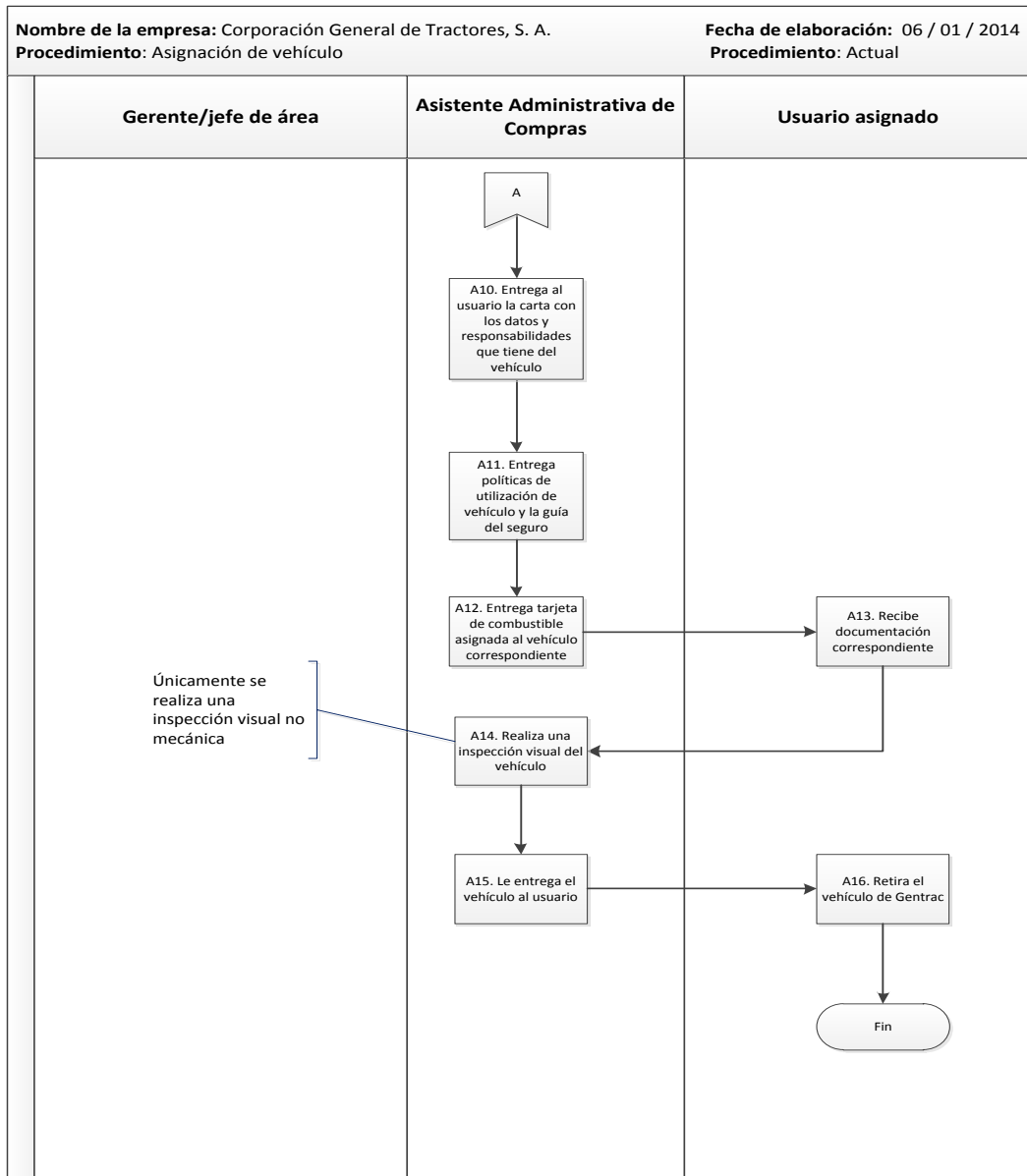
A continuación se muestra el diagrama del procedimiento que se realiza actualmente para la asignación del vehículo a un usuario; en este procedimiento específicamente se debe realizar la anotación que esta asignación es de manera permanente y no únicamente para realizar las tareas específicas de la empresa.



Figura 7. Flujo del procedimiento de asignación de vehículo



Continuación de la figura 7.



Fuente: elaboración propia.

### 2.1.3.2. Diagrama de flujo del procedimiento de devolución de vehículo

Debido a la elaboración del procedimiento ver figura 8. se agrega una tabla en la cual se explica cada una de las actividades que se encuentran en el diagrama. A continuación se presentan las descripciones del respectivo procedimiento:

Tabla II. **Procedimiento actual de devolución vehículo**

<b>Descripción del proceso</b>			
<b>Unidad:</b> Compras		<b>Proceso:</b> actual	
<b>Título de Proceso:</b> devolución de vehículo			
<b>Núm.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
	Inicio.		
<b>A1.</b>	Ingresa a las instalaciones de la empresa.	El usuario ingresa la unidad a las instalaciones de la empresa.	Usuario
<b>D1.</b>	¿El vehículo presentó algún desperfecto mecánico en la utilización?	El usuario verifica si la unidad presentó algún desperfecto mecánico cuando utilizo el vehículo.	Usuario
<b>A2.</b>	Realiza informe del estado de la unidad.	Si el vehículo presentó algún desperfecto mecánico que pudo identificarlo, realiza el informe del estado de la unidad.	Usuario
<b>A3.</b>	Entrega informe del estado del vehículo.	El usuario entrega informe del estado del vehículo a la asistente Administrativa de Compras.	Usuario

Continuación de la tabla II.

<b>A4.</b>	Recibe informe de las condiciones de la unidad.	La asistente Administrativa de Compras recibe el informe del estado de la unidad.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A5.</b>	Entrega el vehículo y llaves del mismo.	El usuario le entrega a la asistente Administrativa de Compras las llaves y el vehículo para su revisión.	Usuario
<b>A6.</b>	Recibe el vehículo y llaves del mismo.	La asistente Administrativa de Compras recibe las llaves y el vehículo para su respectiva revisión.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A7.</b>	Realiza inspección visual del estado físico de la unidad.	La asistente Administrativa de Compras realiza la inspección visual del vehículo, para determinar el estado físico del mismo.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A8.</b>	Llena formato de devolución de unidad.	La asistente Administrativa de Compras llena el formato de devolución de unidad con el estado del vehículo.	Asistente Administrativa de Compras
<b>D2.</b>	¿El vehículo tiene algún percance?	La asistente Administrativa de Compras revisa el vehículo.	Asistente Administrativa de Compras

Continuación de la tabla II.

<b>A9.</b>	Se archivan los documentos correspondientes del vehículo.	La asistente Administrativa de Compras archiva los documentos correspondientes del vehículo.	Asistente Administrativa de Compras
<b>D3.</b>	¿Es necesario contactar al seguro según el percance?	Según el percance que contiene la unidad la asistente Administrativa de Compras conjuntamente con el gerente o jefe de área deciden si es necesario contactar al seguro.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A10.</b>	Se comunica con el seguro.	Si debido al percance se decidió que era necesaria la intervención del seguro, la asistente Administrativa de Compras se comunica con el seguro.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A11.</b>	Realiza el proceso de visita.	La compañía de seguro realiza la visita (Sub proceso exterior).	Agencia de seguros
<b>A12.</b>	Se informa al gerente o jefe que solicitó el vehículo y al usuario, sobre los golpes que tiene el vehículo.	La asistente Administrativa de Compras le comunica al gerente o jefe del área que solicitó la unidad, respecto de los golpes que tiene la misma.	Asistente Administrativa de Compras

Continuación de la tabla II.

<b>A13.</b>	Recibe información.	El gerente o jefe del área que solicitó la asignación de la unidad recibe información a través de correo o verbalmente sobre el estado del vehículo.	Gerente de área
<b>D4.</b>	¿Se comprobó que el usuario es responsable del daño?	El gerente o jefe del área que solicitó la asignación verifica según la versión del piloto si los daños ocasionados son responsabilidad de él o si la empresa asumirá los gastos de la reparación.	Gerente de área
<b>A14.</b>	Se informa al Departamento de Recursos Humanos para que realice el descuento.	Si el gerente o jefe del área que solicitó la unidad decide que la reparación de la unidad es responsabilidad del usuario, la asistente Administrativa de Compras le informa al Departamento de Recursos Humanos sobre el incidente.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A15.</b>	Recibe información.	El Departamento de Recursos Humanos recibe información a través de correo electrónico de la situación presentada.	Asistente de Recursos Humanos

Continuación de la tabla II.

<b>A16.</b>	Realiza descuento.	El Departamento de Recursos Humanos le realiza el descuento correspondiente a la reparación de la unidad.	Asistente de Recursos Humanos
<b>A17.</b>	Se emite orden de compra correspondiente a la reparación.	La asistente Administrativa de Compras emite la orden de compra para la reparación de la unidad.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A18.</b>	Recibe orden de compra.	El proveedor del servicio recibe orden de compra.	Proveedor de servicios
<b>A19.</b>	Realiza reparación del vehículo.	Después de haber recibido la orden de compra el proveedor de servicio realiza la reparación de la unidad.	Proveedor de servicios
<b>A20.</b>	Inspecciona la reparación del vehículo.	La asistente Administrativa de Compras verifica que la reparación de la unidad cumpla con las expectativas.	Asistente Administrativa de Compras
<b>D5.</b>	¿Está correcto?	La asistente Administrativa de Compras verifica que todo esté correcto con la reparación de la unidad.	Asistente Administrativa de Compras

Continuación de la tabla II.

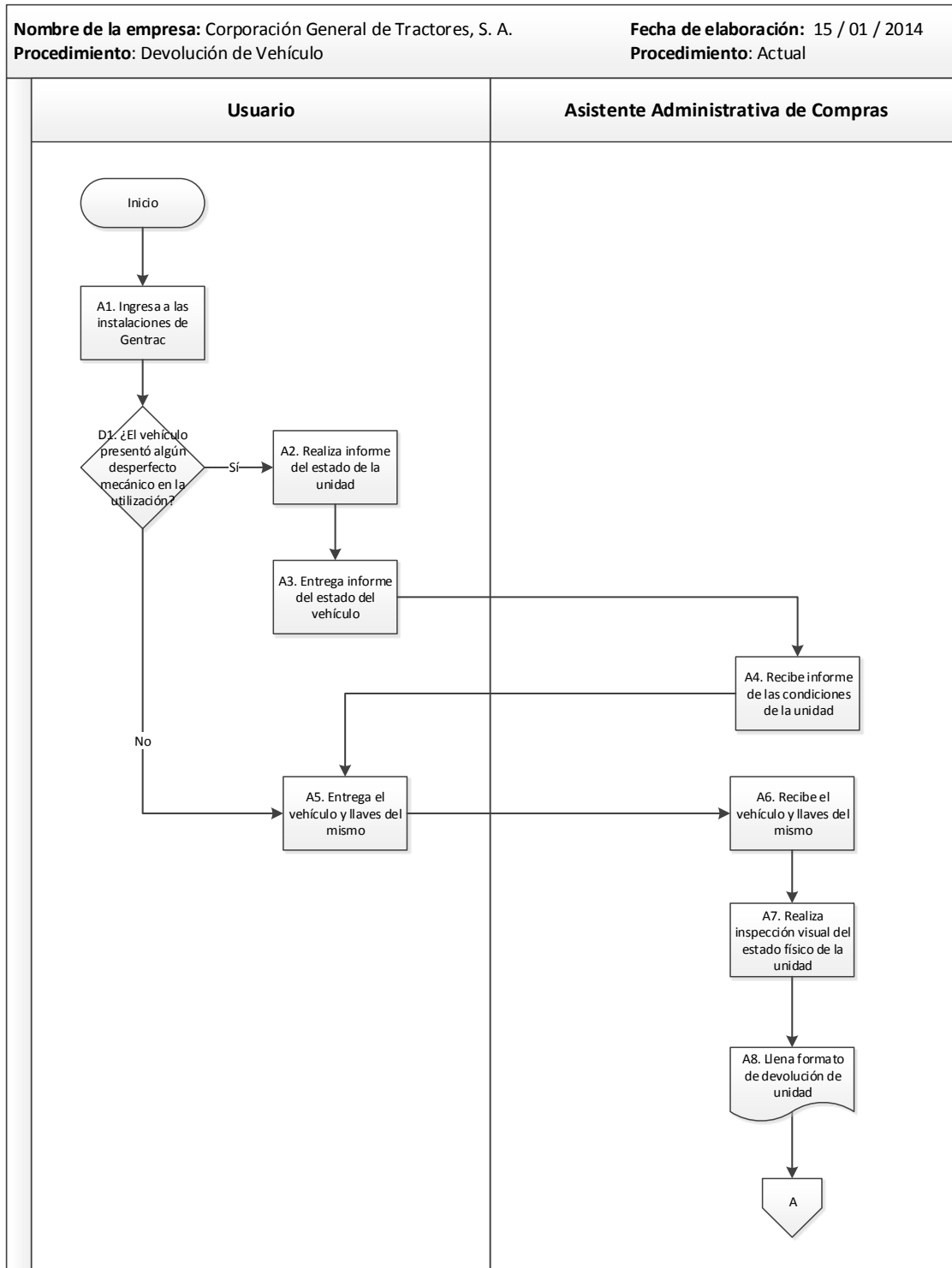
<b>A21.</b>	Se envía el vehículo con el proveedor del servicio para la reparación.	Si no está de acuerdo con la reparación, la asistente Administrativa de Compras envía nuevamente el vehículo para su reparación.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A22.</b>	Comunica que se realice el pago correspondiente.	Si todo está correcto con la reparación, se solicita al área de Contabilidad el pago al proveedor del servicio.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A23.</b>	Realiza pago.	El Departamento de Contabilidad realiza pago del concepto de reparación de la unidad.	Asistente de Contabilidad
	Fin.		

Fuente: elaboración propia.

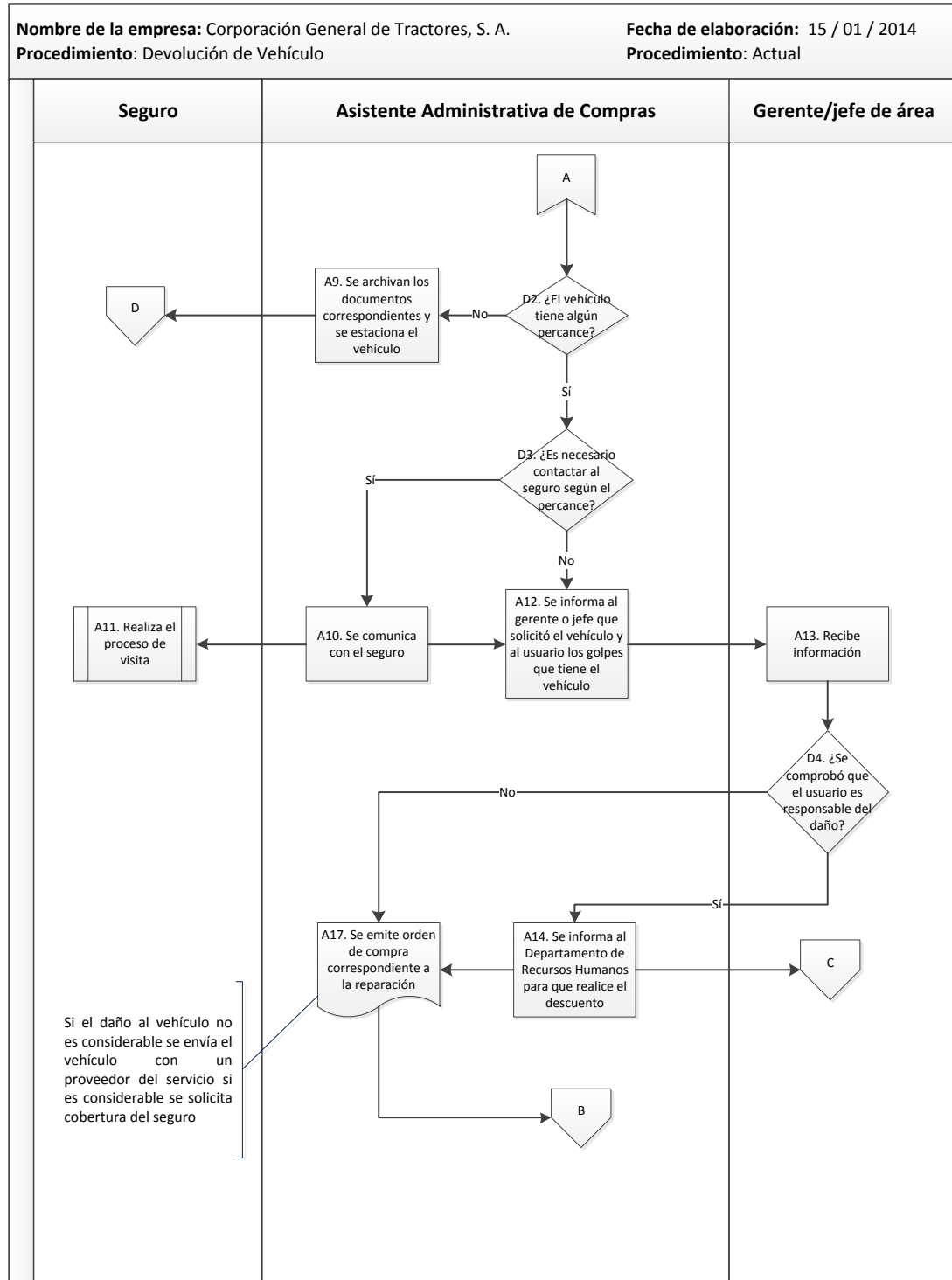
El siguiente diagrama muestra las actividades que se realizan actualmente en la organización cuando se devuelve un vehículo por el usuario.



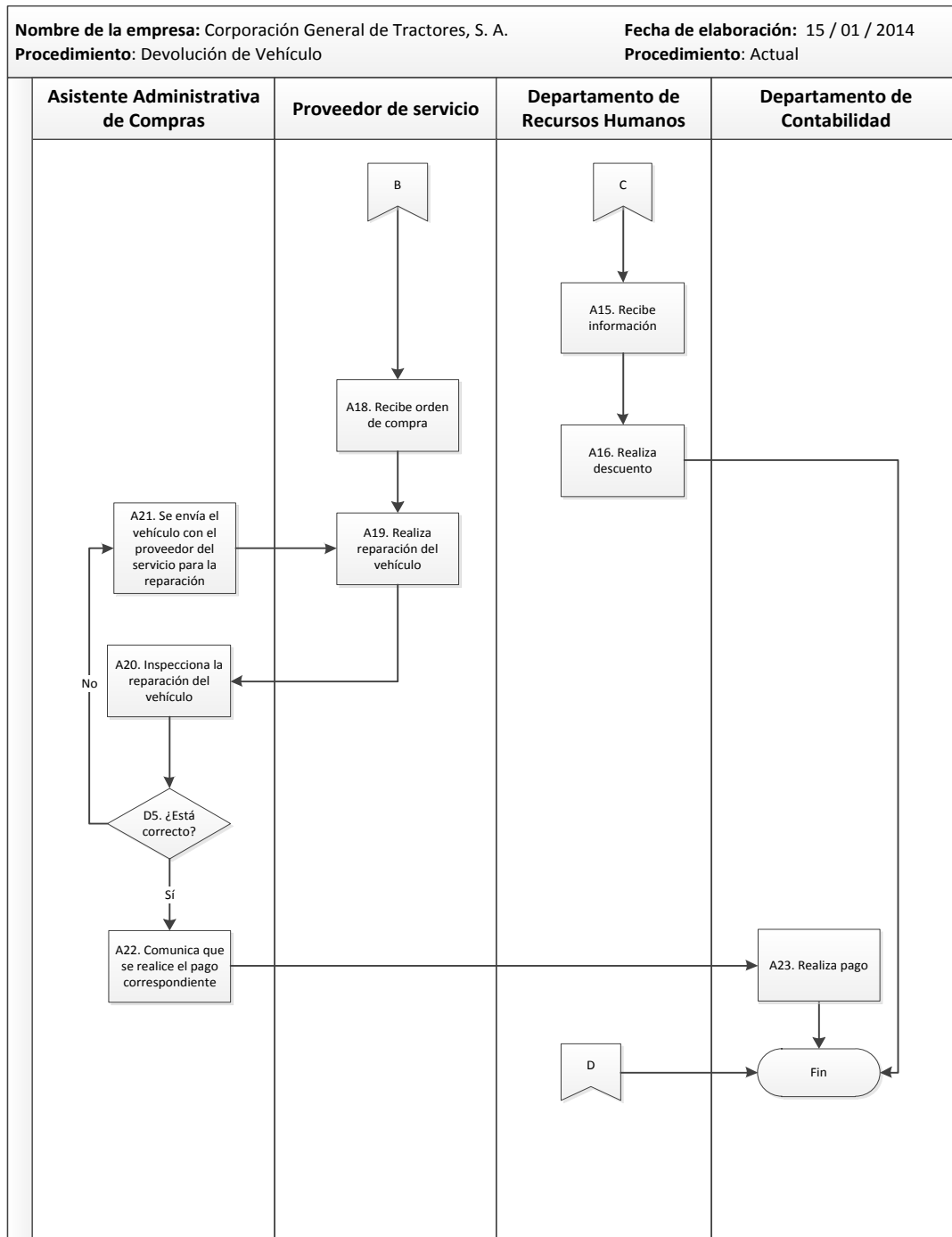
Figura 8. Flujo del procedimiento de devolución de vehículo



Continuación de la figura 8.



Continuación de la figura 8.



Fuente: elaboración propia.

### 2.1.3.3. Diagrama de flujo del procedimiento de mantenimiento al vehículo

Debido a la elaboración del procedimiento (ver figura 9) se agrega una tabla en la cual se explica cada una de las actividades que se encuentran en el diagrama. A continuación se presenta el respectivo procedimiento:

Tabla III. **Procedimiento actual de mantenimiento de vehículo**

<b>Descripción del proceso</b>			
<b>Unidad:</b> Compras		<b>Proceso:</b> actual	
<b>Título de proceso:</b> mantenimiento al vehículo			
<b>Núm.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
	Inicio.		
<b>A1.</b>	Emite requisición para servicio.	El usuario de la unidad realiza la requisición para el servicio de mantenimiento.	Usuario
<b>A2.</b>	Solicita aprobación de gerente o jefe de área.	Con la necesidad de realizar el mantenimiento a la unidad, el usuario le solicita al gerente o jefe de área apruebe la solicitud para la requisición a través de correo electrónico.	Usuario
<b>D1.</b>	¿Aprueba la solicitud de requisición?	Verifica que la solicitud para la requisición sea la correcta.	Gerente o jefe de área
<b>A3.</b>	Envía la aprobación de la requisición del servicio.	A través de correo electrónico el gerente o jefe de área aprueba la requisición para el servicio de la unidad.	Gerente o jefe de área
<b>A4.</b>	Recibe la aprobación del gerente o jefe del área.	El usuario de la unidad recibe la aprobación del gerente o jefe del área para enviar la requisición al área de Compras.	Usuario

Continuación de la tabla III.

<b>A5.</b>	Envía copia digital al área de Compras de la requisición aprobada.	El usuario envía a través de correo electrónico la copia de la requisición aprobada por el gerente o jefe de área.	Usuario
<b>A6.</b>	Traslada el vehículo con el proveedor del servicio.	El usuario lleva el vehículo a la agencia del proveedor.	Usuario
<b>A7.</b>	Recibe solicitud para la orden de compra.	La auxiliar de Compras recibe solicitud por parte del usuario para realizar la requisición del servicio.	Auxiliar de Compras
<b>A8.</b>	Redacta correo electrónico para el proveedor del servicio.	La auxiliar de Compras redacta el correo electrónico con los servicios que necesita la unidad correspondiente.	Auxiliar de Compras
<b>A9.</b>	Envía correo electrónico para que pueda proceder.	La auxiliar de Compras envía el correo con la información correspondiente al proveedor del servicio para que esté pueda proceder.	Auxiliar de Compras
<b>A10.</b>	Recibe correo electrónico con indicaciones del servicio.	El proveedor recibe correo electrónico con las indicaciones del servicio.	Proveedor del servicio
<b>A11.</b>	Recibe vehículo.	El proveedor del servicio recibe vehículo para su respectivo mantenimiento.	Proveedor del servicio

Continuación de la tabla III.

<b>A12.</b>	Realiza el servicio de mantenimiento.	El proveedor del servicio procede a dar mantenimiento a la unidad correspondiente, el proveedor debe recibir los requerimientos por parte del área de Compras a través de correo electrónico, sin esta solicitud el proveedor no puede realizar el servicio a la unidad.	Proveedor del servicio
<b>D2.</b>	¿Fue necesario servicio adicional?	El proveedor luego de realizar el servicio correspondiente según la solicitud del área de Compras verifica si es necesario realizar servicio adicional.	Proveedor del servicio
<b>A13.</b>	Notifica al área de Compras y al usuario.	El proveedor cuando detecta servicios adicionales le notifica al área de Compras y al usuario de lo acontecido.	Proveedor del servicio
<b>A14.</b>	Recibe información de los mantenimientos adicionales.	El usuario recibe información de los servicios adicionales que se le deben realizar al vehículo.	Auxiliar de Compras
<b>A15.</b>	Emite proforma por mantenimiento.	El proveedor del servicio emite la proforma por el mantenimiento usual a la unidad.	Proveedor del servicio
<b>A16.</b>	Entrega el vehículo al usuario asignado.	El proveedor luego de realizar el servicio entrega el vehículo al usuario.	Proveedor del servicio
<b>A17.</b>	Recibe el vehículo correspondiente.	El usuario luego que el proveedor realizara el servicio al vehículo recibe el mismo.	Usuario
<b>A18.</b>	Envía copia digital de proforma al área de Compras.	A través de correo electrónico envía copia de la proforma al área de Compras.	Proveedor del servicio

Continuación de la tabla III.

<b>A19.</b>	Recibe copia de proforma.	La auxiliar de Compras recibe copia de la proforma a través de correo electrónico.	Auxiliar de Compras
<b>A20.</b>	Revisa proforma.	La auxiliar de Compras revisa la proforma debido a que si contiene servicios adicionales es necesaria la aprobación del gerente o jefe de área.	Auxiliar de Compras
<b>D3.</b>	¿Existen servicios adicionales?	La auxiliar de Compras verifica si en la proforma existen servicios adicionales para determinar si es necesario solicitar la aprobación del gerente o jefe de área.	Auxiliar de Compras
<b>A21.</b>	Se solicita la aprobación del gerente o jefe de área.	Si la proforma contiene servicios adicionales la auxiliar de Compras solicita al gerente o jefe de área la aprobación de dicha proforma.	Auxiliar de Compras
<b>A22.</b>	Realiza aprobación.	El gerente o jefe de área realiza aprobación de la proforma enviada por el proveedor del servicio de mantenimiento.	Gerente o jefe de área
<b>A23.</b>	Recibe aprobación de gerente o jefe de área.	La auxiliar de Compras recibe aprobación del gerente o jefe de área con respecto a la proforma que fue enviada.	Auxiliar de Compras
<b>A24.</b>	Emite orden de compra.	La auxiliar de Compras emite la orden de compra con respecto al servicio a la unidad.	Auxiliar de Compras
<b>A25.</b>	Envía copia digital de orden de compra.	La auxiliar de Compras envía la copia de la orden de compra al proveedor del servicio.	Auxiliar de Compras

Continuación de la tabla III.

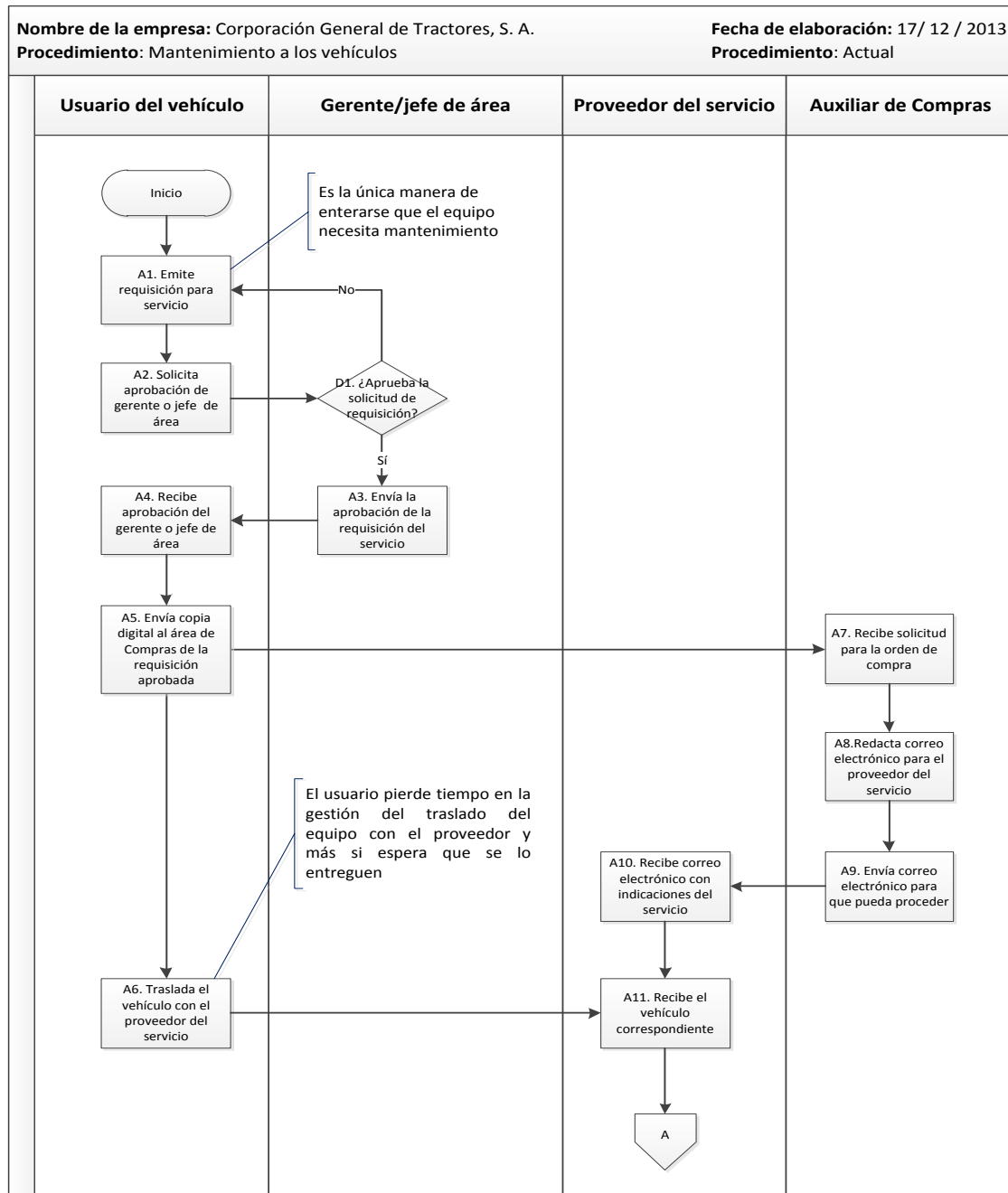
<b>A26.</b>	Recibe copia digital de orden de compra.	El proveedor del servicio recibe copia digital de orden de compra.	Proveedor del servicio
<b>A27.</b>	Emite factura correspondiente del servicio.	El proveedor del servicio emite la factura correspondiente al servicio realizado.	Proveedor del servicio
<b>A28.</b>	Entrega factura a la empresa.	El proveedor presenta a la empresa las facturas del servicio realizado para su respectiva cancelación, el proveedor debe presentar las facturas a finales de cada mes.	Proveedor del servicio
<b>A29.</b>	Recibe factura del servicio realizado al vehículo.	La auxiliar de Compras recibe la factura por el servicio que se realizó al vehículo.	Auxiliar de Compras
<b>A30.</b>	Envía factura al área de Contabilidad.	La auxiliar de Compras envía la factura al área de Contabilidad para su respectivo registro contable y pago al proveedor.	Auxiliar de Compras
<b>A31.</b>	Registra el monto de la factura.	La auxiliar de Contabilidad realiza el registro contable de la factura que le proporcionó la auxiliar de Compras.	Auxiliar de Contabilidad
<b>A32.</b>	Efectúa pago al proveedor.	La auxiliar de Contabilidad realiza el pago correspondiente.	Auxiliar de Contabilidad
	Fin.		

Fuente: elaboración propia.

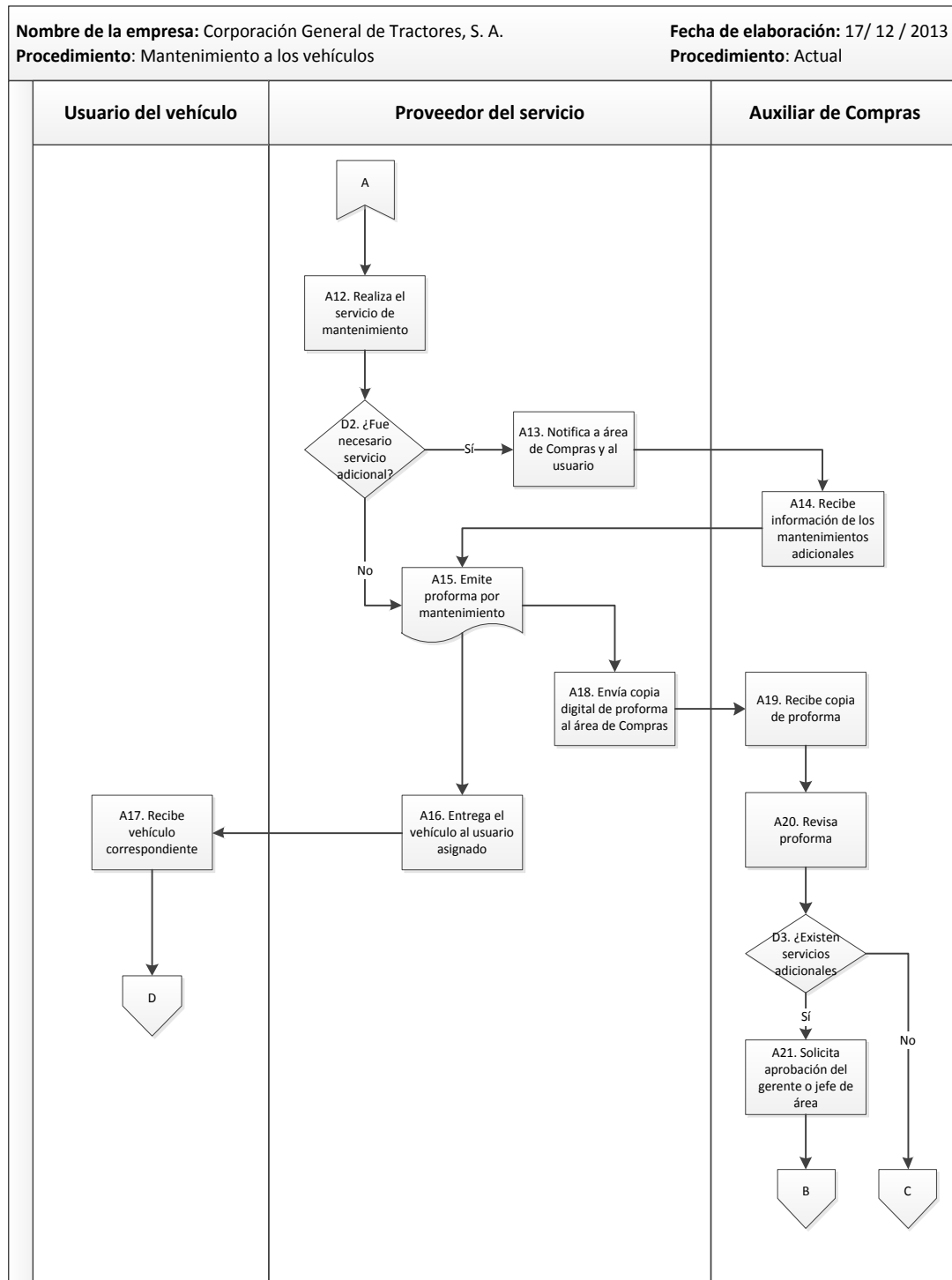
El siguiente diagrama muestra las actividades que se realizan actualmente en la organización cuando se efectúa un mantenimiento al vehículo.



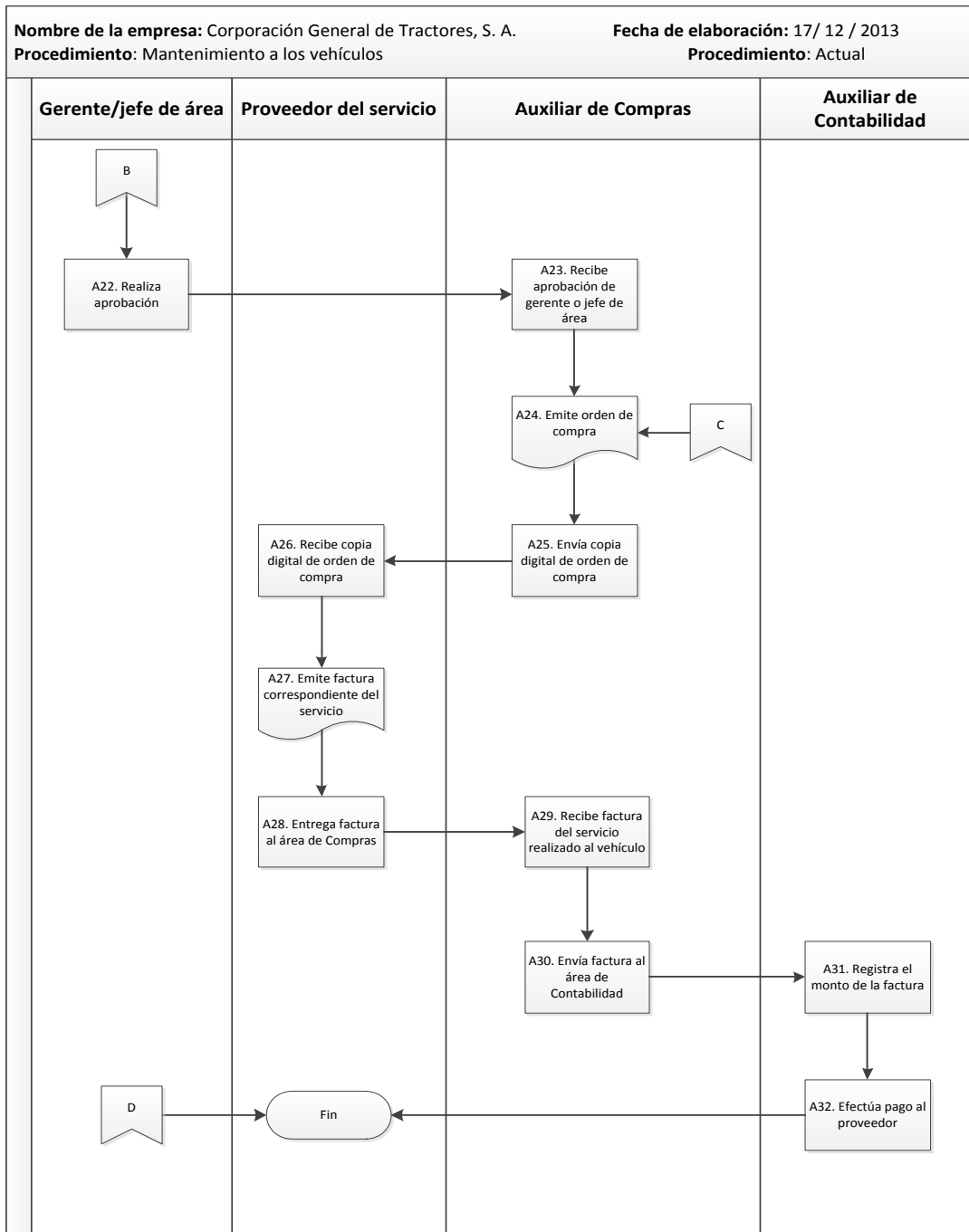
Figura 9. Flujo del procedimiento de mantenimiento al vehículo



Continuación de la figura 9.



Continuación de la figura 9.



Fuente: elaboración propia.

### 2.1.3.4. Diagrama de flujo del procedimiento de cambio de neumáticos

Debido a la elaboración del procedimiento (ver figura 10) se agrega una tabla en la cual se explica cada una de las actividades que se encuentran en el diagrama. A continuación se presentan las descripciones del respectivo procedimiento:

Tabla IV. Procedimiento actual de cambio de neumáticos

<b>Descripción del proceso</b>			
<b>Unidad:</b> Compras		<b>Proceso:</b> actual	
<b>Título de Proceso:</b> cambio de neumáticos			
<b>Núm.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
	Inicio.		
<b>A1.</b>	Emite requisición para compra de neumáticos.	El usuario de la unidad realiza la requisición para la compra de neumáticos.	Usuario
<b>A2.</b>	Solicita aprobación de gerente o jefe de área.	Con la necesidad de comprar neumáticos, el usuario le solicita al gerente o jefe de área apruebe la solicitud para la requisición a través de correo electrónico.	Usuario
<b>D1.</b>	¿Aprueba la solicitud de requisición?	Verifica que la solicitud para la requisición sea la correcta.	Gerente de área
<b>A3.</b>	Envía la aprobación de la requisición del servicio.	A través de correo electrónico el gerente o jefe de área aprueba la requisición para la compra de neumáticos.	Gerente de área
<b>A4.</b>	Recibe aprobación del gerente o jefe del área.	El usuario de la unidad recibe la aprobación del gerente o jefe del área para enviar la requisición al área de Compras.	Usuario

Continuación de la tabla IV.

<b>A5.</b>	Envía copia digital al área de Compras de la requisición aprobada.	El usuario envía a través de correo electrónico la copia de la requisición aprobada por el gerente o jefe de área.	Usuario
<b>A6.</b>	Traslada el vehículo con el proveedor.	El usuario lleva el vehículo a la agencia del proveedor.	Usuario
<b>A7.</b>	Recibe solicitud para la orden de compra.	La auxiliar de Compras recibe solicitud por parte del usuario para realizar la requisición de la compra de neumáticos.	Auxiliar de Compras
<b>A8.</b>	Redacta correo electrónico para el proveedor del servicio.	La auxiliar de Compras redacta el correo electrónico para la compra de los neumáticos de la unidad correspondiente.	Auxiliar de Compras
<b>A9.</b>	Envía correo electrónico para que pueda proceder.	La auxiliar de Compras envía el correo con la información correspondiente al proveedor de los neumáticos para que este pueda proceder.	Auxiliar de Compras
<b>A10.</b>	Recibe correo electrónico con indicaciones.	El proveedor recibe correo electrónico con las indicaciones de la adquisición de los neumáticos.	Proveedor de servicios
<b>A11.</b>	Recibe vehículo.	El proveedor de neumáticos recibe vehículo.	Proveedor de servicios
<b>A12.</b>	Realiza el servicio al vehículo.	El proveedor de neumáticos procede a dar servicio a la unidad correspondiente, el proveedor debe recibir los requerimientos por parte del área de Compras a través de correo electrónico sin esta solicitud el proveedor no puede realizar el servicio a la unidad.	Proveedor de servicios
<b>A13.</b>	Emite proforma por venta de neumáticos.	El proveedor del servicio emite la proforma por la venta de neumáticos y servicio.	Proveedor de servicios

Continuación de la tabla IV.

<b>A14.</b>	Entrega el vehículo al usuario asignado.	El proveedor luego de realizar el servicio entrega el vehículo al usuario.	Proveedor de servicios
<b>A15.</b>	Recibe vehículo correspondiente.	El usuario luego que el proveedor de neumáticos realizara el servicio al vehículo recibe el mismo.	Usuario
<b>A16.</b>	Envía copia digital de proforma al área de Compras.	El proveedor a través de correo electrónico envía copia de la proforma al área de Compras.	Proveedor de servicios
<b>A17.</b>	Recibe copia de proforma.	La auxiliar de Compras recibe copia de la proforma a través de correo electrónico.	Auxiliar de Compras
<b>A18.</b>	Revisa proforma.	La auxiliar de Compras revisa la proforma debido a que si contiene servicios adicionales es necesaria la aprobación del gerente o jefe de área.	Auxiliar de Compras
<b>D3.</b>	¿La proforma contiene servicios adicionales?	La auxiliar de Compras verifica si la proforma está correcta para determinar si es necesario solicitar la aprobación del gerente o jefe de área.	Auxiliar de Compras
<b>A19.</b>	Se solicita la aprobación del gerente o jefe de área.	Si la proforma contiene servicios adicionales la auxiliar de Compras solicita al gerente o jefe de área la aprobación de dicha proforma.	Auxiliar de Compras
<b>A20.</b>	Realiza aprobación.	El gerente o jefe de área realiza aprobación de la proforma enviada por el proveedor de neumáticos.	Gerente de área
<b>A21.</b>	Recibe aprobación de gerente o jefe de área.	La auxiliar de Compras recibe aprobación del gerente o jefe de área con respecto a la proforma que fue enviada.	Auxiliar de Compras

Continuación de la tabla IV.

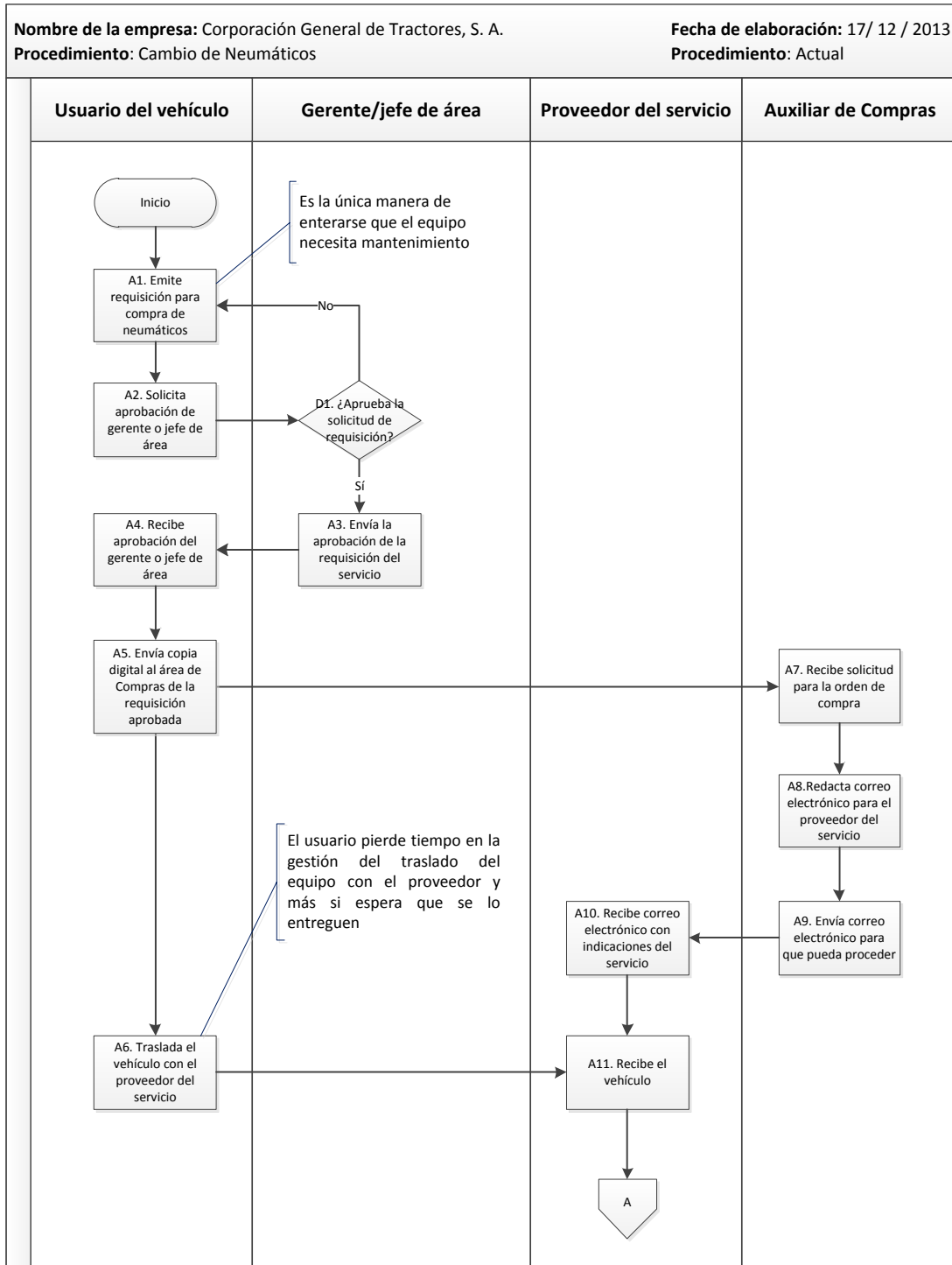
<b>A22.</b>	Emite orden de compra.	La auxiliar de Compras emite la orden de compra con respecto al servicio a la unidad.	Auxiliar de Compras
<b>A23.</b>	Envía copia digital de orden de compra.	La auxiliar de Compras envía la copia de la orden de compra al proveedor del servicio.	Auxiliar de Compras
<b>A24.</b>	Recibe copia digital de orden de compra.	El proveedor de neumáticos recibe copia digital de orden de compra.	Proveedor de servicios
<b>A25.</b>	Emite factura correspondiente del servicio.	El proveedor de neumáticos emite la factura correspondiente al servicio realizado.	Proveedor de servicios
<b>A26.</b>	Entrega factura a la empresa.	El proveedor de neumáticos presenta a la empresa las facturas del servicio realizado para su respectiva cancelación, el proveedor debe presentar las facturas a finales de cada mes.	Proveedor de servicios
<b>A27.</b>	Recibe factura del servicio realizado al vehículo.	La auxiliar de Compras recibe la factura por el servicio que se realizó al vehículo.	Auxiliar de Compras
<b>A28.</b>	Envía factura al área de Contabilidad.	La auxiliar de Compras envía la factura al área de Contabilidad para su respectivo registro contable y pago al proveedor.	Auxiliar de Compras
<b>A29.</b>	Registra el monto de la factura.	La auxiliar de Contabilidad realiza el registro contable de la factura que le proporcione la auxiliar de Compras.	Auxiliar de Contabilidad
<b>A30.</b>	Efectúa pago al proveedor.	La auxiliar de Contabilidad realiza el pago correspondiente.	Auxiliar de Contabilidad
	Fin.		

Fuente: elaboración propia.

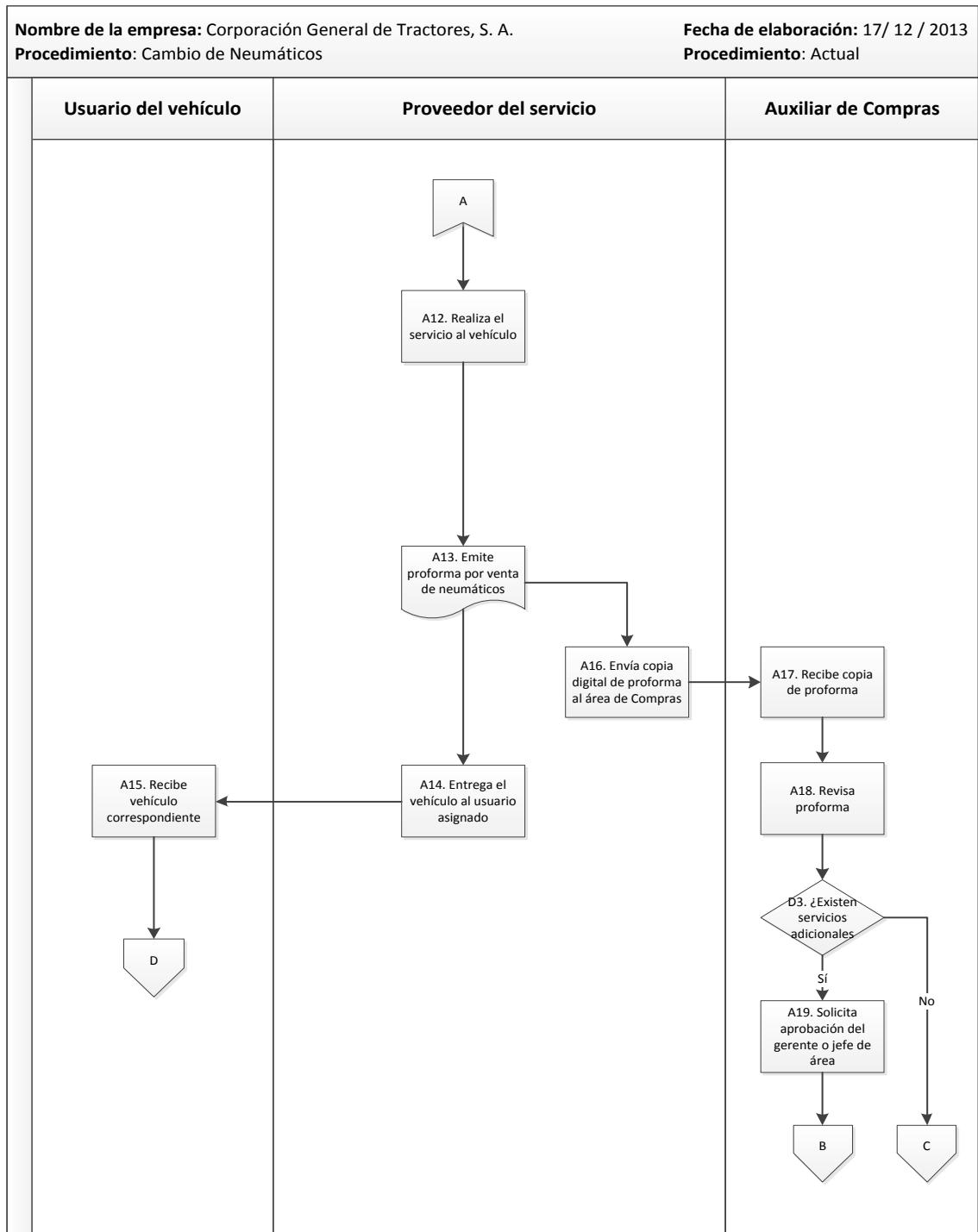
El siguiente diagrama muestra las actividades que se realizan en la actualidad en la organización cuando se efectúa un cambio de neumáticos a un vehículo.



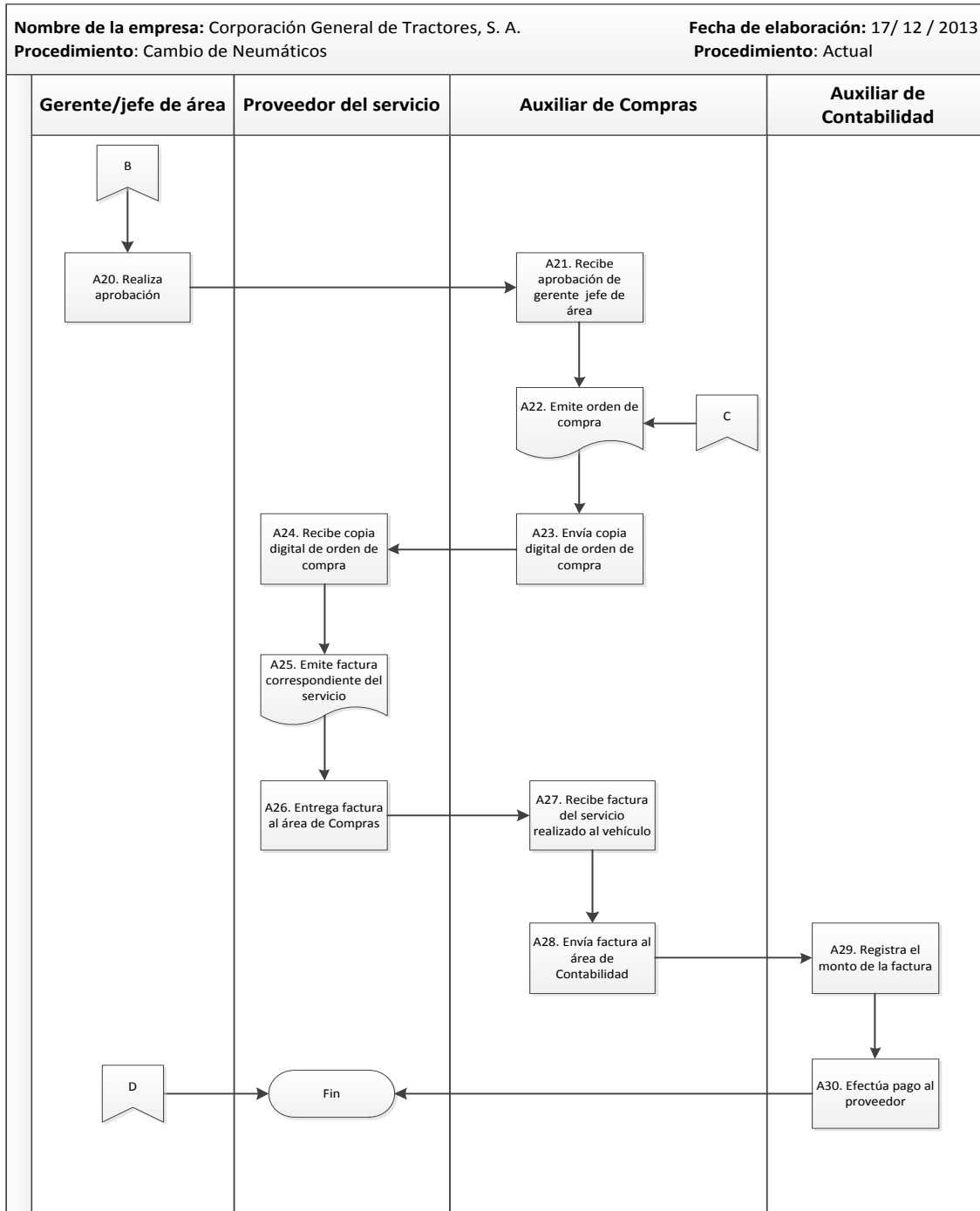
Figura 10. Flujo del procedimiento de cambio de neumáticos



Continuación de la figura 10.



Continuación de la figura 10.



Fuente: elaboración propia.

### 2.1.3.5. Diagrama de flujo de abastecimiento de combustible

Debido a la elaboración del procedimiento ver figura 11. Se agrega una tabla en la cual se explica cada una de las actividades que se encuentran en el diagrama. A continuación se muestra la tabla de información:

Tabla V. **Procedimiento actual de abastecimiento de combustible**

<b>Descripción del proceso</b>			
<b>Unidad:</b> Compras		<b>Proceso:</b> actual	
<b>Título de proceso:</b> abastecimiento de combustible			
<b>Núm.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
	Inicio.		
<b>A1.</b>	Necesita abastecer el vehículo con combustible.	El usuario necesita abastecer de combustible al vehículo para continuar con sus actividades.	Usuario
<b>A2.</b>	Ingresa a una estación afiliada.	El usuario ingresa a una estación afiliada que proporciona el producto, también el vehículo puede ser abastecido por combustible de las bombas que se encuentran en las instalaciones de la empresa. De igual manera se utiliza la tarjeta de combustible para tener en cuenta el kilometraje.	Usuario
<b>A3.</b>	Entrega la tarjeta de combustible al despachador de combustible.	El usuario entrega la tarjeta de combustible al despachador del establecimiento.	Usuario

Continuación de la tabla V.

<b>A4.</b>	Recibe tarjeta de combustible.	El despachador del establecimiento recibe la tarjeta de combustible asignada a la unidad que tiene el usuario.	Proveedor de servicios
<b>A5.</b>	Verifica los datos de la tarjeta de combustible con el vehículo.	El despachador de combustible verifica que los datos de la tarjeta coincidan con los datos del vehículo.	Proveedor de servicios
<b>D1.</b>	¿Los datos son correctos?	Verifica los datos que sean correctos.	Proveedor de servicios
<b>A6.</b>	Devuelve la tarjeta de combustible y no abastece al vehículo.	El despachador devuelve la tarjeta al usuario de la unidad.	Proveedor de servicios
<b>A7.</b>	Abastece con combustible el vehículo.	El despachador abastece de combustible al vehículo; los usuarios tienen autorizado un límite según los datos históricos de utilización; la única autorización que solicitan los usuarios es cuando acceden del límite superior. Los que autorizan son gerentes o jefes de área.	Proveedor de servicios
<b>A8.</b>	Verifica que el despachador abastezca la cantidad indicada.	El usuario verifica que el despachador abastezca la unidad con la cantidad indicada.	Usuario
<b>A9.</b>	Realiza el recibo con la información de abastecimiento.	El despachador realiza el recibo con la información necesaria del despacho.	Proveedor de servicios

Continuación de la tabla V.

<b>A10.</b>	Proporciona copia de recibo al usuario.	El despachador le proporciona el recibo, factura y <i>boucher</i> al usuario correspondiente a la cantidad de combustible abastecido.	Proveedor de servicios
<b>A11.</b>	Recibe copia del recibo del proveedor.	El usuario recibe la copia del recibo, factura y <i>boucher</i> del abastecimiento.	Usuario
<b>A12.</b>	Ingresa a las instalaciones de la empresa.	Después que concluyó con las actividades asignadas el usuario ingresa a las instalaciones de la empresa.	Usuario
<b>A13.</b>	Solicita aprobación del gerente o jefe del área para liquidación.	El usuario luego de presentar el recibo al gerente o jefe de área le solicita la aprobación para la liquidación.	Usuario
<b>A14.</b>	Aprueba liquidación del recibo de combustible y devuelve a usuario.	El gerente o jefe del área aprueba el recibo presentado por el usuario. Cuando el gerente o jefe de área aprueba el recibo, controla el consumo por unidad y el monto total de cada recibo debe ser el mismo del reporte generado por la tarjeta de combustible.	Gerente de Área
<b>A15.</b>	Recibe el recibo aprobado por el gerente o jefe del área.	El usuario recibe el recibo aprobado por el gerente o jefe del área.	Usuario

Continuación de la tabla V.

<b>A16.</b>	Entrega el recibo del proveedor para la liquidación.	El usuario entrega el recibo a la asistente Administrativa de Compras, puede entregar el recibo de combustible semanal, quincenal o mensual; si no lo realiza en estos lapsos no se podrá liquidar.	Usuario
<b>A17.</b>	Recibe el recibo del abastecimiento de combustible.	La asistente Administrativa de Compras recibe los documentos proporcionados por el despachador de combustible.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A18.</b>	Liquida los costos de combustible.	La asistente Administrativa de Compras liquida los costos del combustible.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A19.</b>	Genera un reporte de consumo de combustible por cada unidad.	La asistente Administrativa de Compras genera un reporte del sistema de la tarjeta de combustible cada mes para verificar lo consumido con lo presentado en los recibos.	Asistente Administrativa de Compras
<b>A20.</b>	Proporciona el reporte al auxiliar de Contabilidad.	La asistente Administrativa de Compras proporciona el reporte generado del sistema de la tarjeta de combustible al auxiliar de Contabilidad.	Asistente Administrativa de Compras

Continuación de la tabla V.

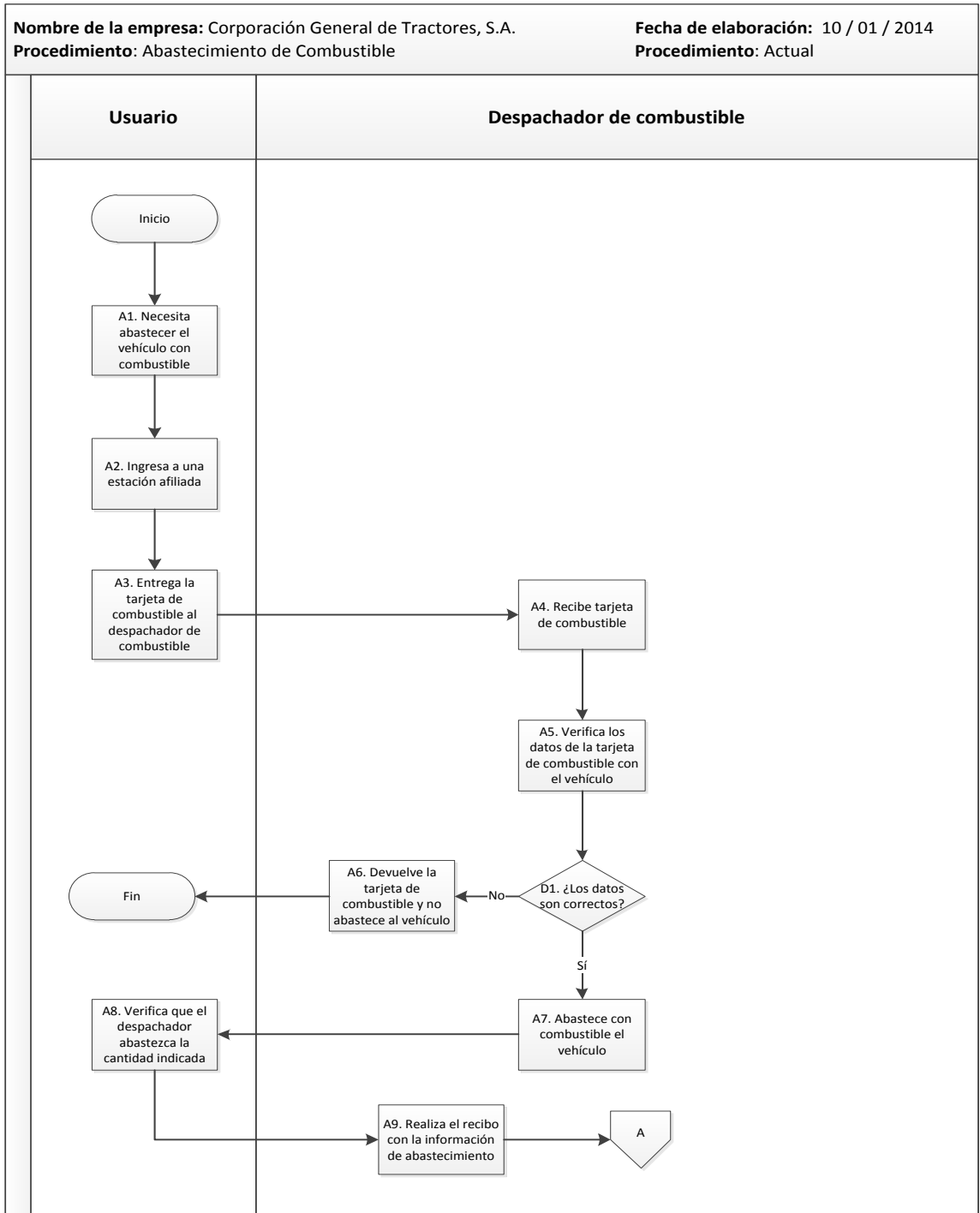
<b>A21.</b>	Recibe reporte del abastecimiento de combustible y realiza el registro en el sistema.	El auxiliar de Contabilidad recibe el reporte para realizar el registro en el sistema, se toma como referencia el número de cada unidad.	Auxiliar de Contabilidad
	Fin.		

Fuente: elaboración propia.

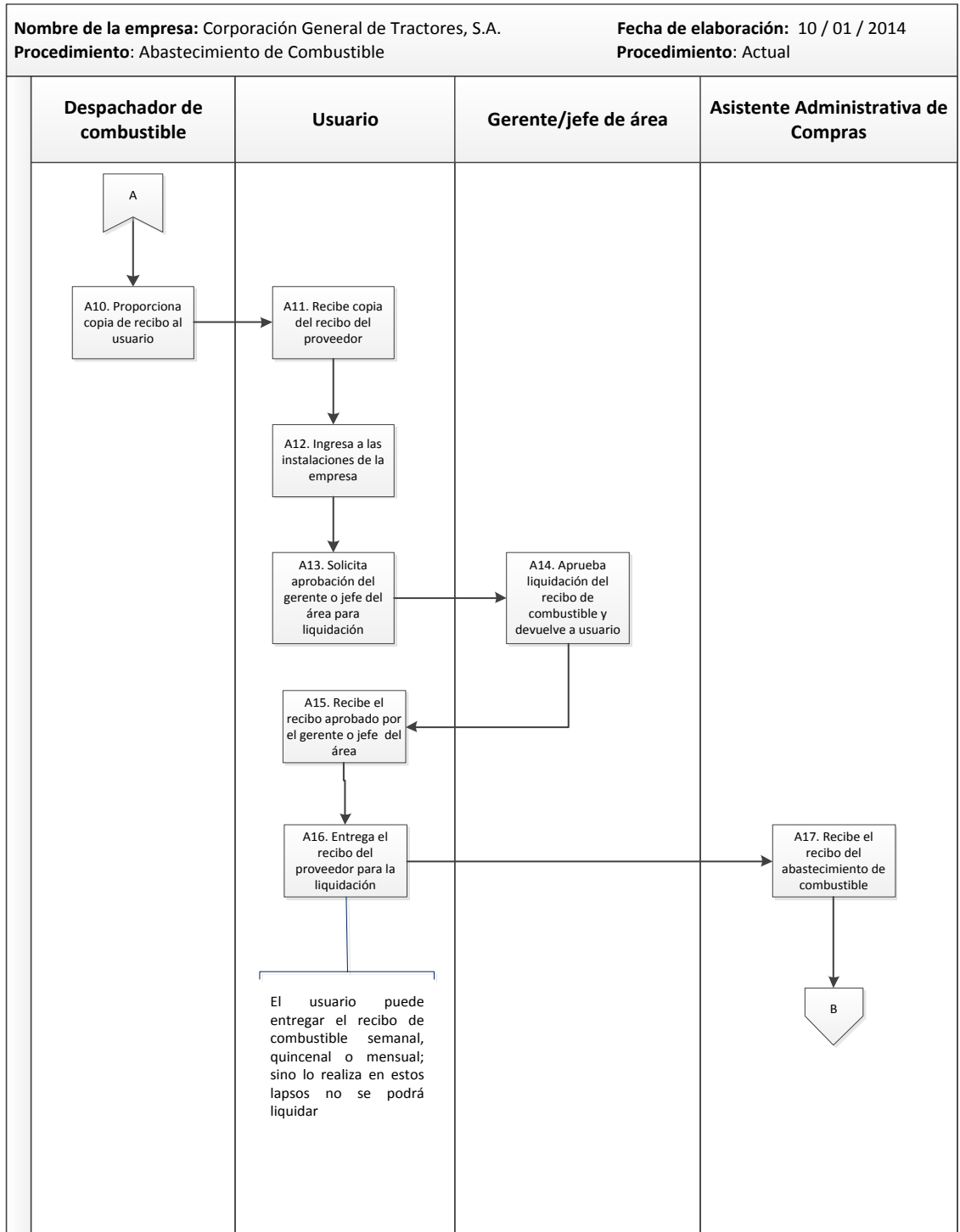
El siguiente diagrama muestra las actividades que se realizan en la actualidad dentro de la organización cuando se efectúa el abastecimiento de combustible al vehículo.



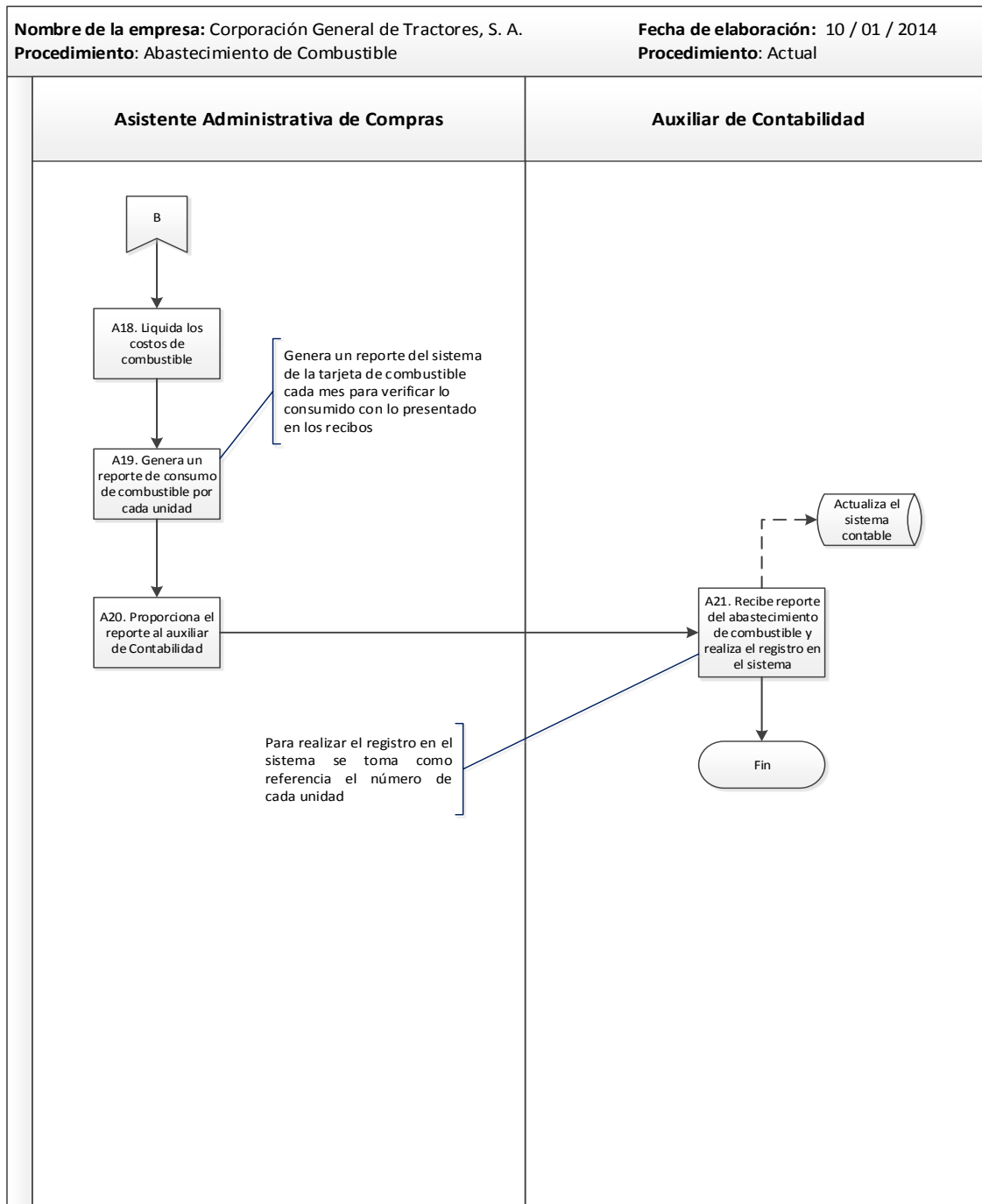
Figura 11. Flujo del procedimiento de abastecimiento de combustible



Continuación de la figura 11.



Continuación de la figura 11.



Fuente: elaboración propia.

### **2.1.3.6. Políticas actuales de la utilización de los vehículos**

La empresa, con el objeto de identificar la responsabilidad de cada departamento y puesto involucrado, estableció en el 2004 políticas para la utilización de los vehículos de la flota; sin embargo debido a la investigación que se realizó, se comprobó que varios puntos que se encuentran en las políticas actuales no son respetados por los usuarios, dado que según los reportes generados por el proveedor del servicio de GPS, las unidades son conducidas a alta velocidad, fuera de horario permitido por la empresa, se utilizan para asuntos personales, especialmente los fines de semana; estos aspectos son los que no se cumplen especialmente; a continuación de muestran la políticas:

- Los vehículos no deberán ser utilizados en fines de semana ni días festivos; salvo autorización del jefe inmediato con una nota debidamente autorizada.
- Las personas que utilizan el vehículo eventualmente, antes de la salida de la empresa deben llenar una hoja de responsabilidad temporal.
- Si la persona a quien se le ha asignado un vehículo de la empresa se encuentra de vacaciones deberá dejar el mismo en la empresa.
- El vehículo es para uso exclusivo de la empresa y si por alguna razón al momento de tener un accidente el usuario va acompañado de alguien ajeno a la empresa, la atención médica resultante de las lesiones correrá por cuenta del usuario.

- Si el usuario al que se le asignó el vehículo tiene un accidente en horas hábiles de trabajo o en horas inhábiles estando autorizado para trabajar, los daños deberán ser cubiertos por el seguro y el deducible por la empresa; siempre y cuando el accidente no sea responsabilidad del empleado, quien de ser responsable deberá cubrir el deducible correspondiente. En caso que el accidente ocurra en horas inhábiles y/o lugares no autorizados, será responsabilidad del usuario en un 100 %.
- Es responsabilidad de la persona que tiene asignado el vehículo velar por que se cumpla con los servicios de mantenimiento.
- Todo colaborador que tenga a su cargo un vehículo de la empresa deberá conducir dentro del límite de velocidad permitido.
- Los vehículos entregados para uso común de algún área, se entregarán con carta de responsabilidad a un gerente; cuya designación implicará la custodia de la llave, quien deberá firmar la carta de responsabilidad.
- Queda totalmente prohibido el consumo de bebidas alcohólicas al hacer uso de los vehículos de la empresa.
- Queda prohibido el uso de los vehículos de la empresa para asuntos personales.

#### **2.1.4. Indicadores**

Un indicador es un porcentaje, razón o cantidad que muestra el desempeño de un proceso; este evalúa e informa sobre el comportamiento de una o varias variables en un lapso de tiempo, además permite determinar la

situación actual y la tendencia del proceso que se está analizando; la finalidad de los indicadores es mostrar información estadística, financiera, administrativa y operativa con la cual la organización pueda tomar decisiones acertadas y oportunas.

Debido a que actualmente no se tienen mediciones de utilización de los vehículos es necesario realizar indicadores tales como el tiempo que el vehículo fue utilizado en horario laboral y fuera del mismo, el recorrido del vehículo en kilómetros en horario laboral y no laboral; esta información es posible obtenerla generando reportes del proveedor del sistema de GPS.

Como se puede observar en la figura 12, se muestra el gráfico con los porcentajes de utilización y no utilización de toda la flota de la organización; dicho gráfico informa sobre el tipo de utilización que está presentando la flota; como se podrá verificar, los vehículos son utilizados el 34 % (más adelante se presenta el cálculo para obtener el porcentaje presentado) del tiempo total durante los tres meses de análisis (junio, julio y agosto de 2013), el resto del tiempo los vehículos pasan estacionados en la empresa. Según el resultado se puede concluir que los vehículos están siendo subutilizados y no se está optimizando la operación; lo cual eleva todos los costos relacionados con el transporte del personal y/o producto de la organización.

A continuación se muestra la fórmula y se especifican los cálculos para obtener los resultados mostrados anteriormente:

$$\text{Porcentaje de utilización} = \frac{\text{tiempo en circulación} + \text{tiempo apagado afuera}}{\text{Tiempo total}}$$

Donde:

- Porcentaje de utilización: porcentaje de tiempo con el vehículo en uso.
- Tiempo de circulación: cantidad en horas que el vehículo estuvo circulando (este dato lo genera el reporte de GPS) durante cada mes.
- Tiempo apagado afuera: cantidad en horas que el vehículo estuvo apagado fuera de la geocerca de la empresa (este dato lo genera el reporte de GPS) durante cada mes.
- Tiempo total: cantidad total en horas por mes (se tomaron los meses de junio, julio y agosto del 2013, para el análisis) por mes.

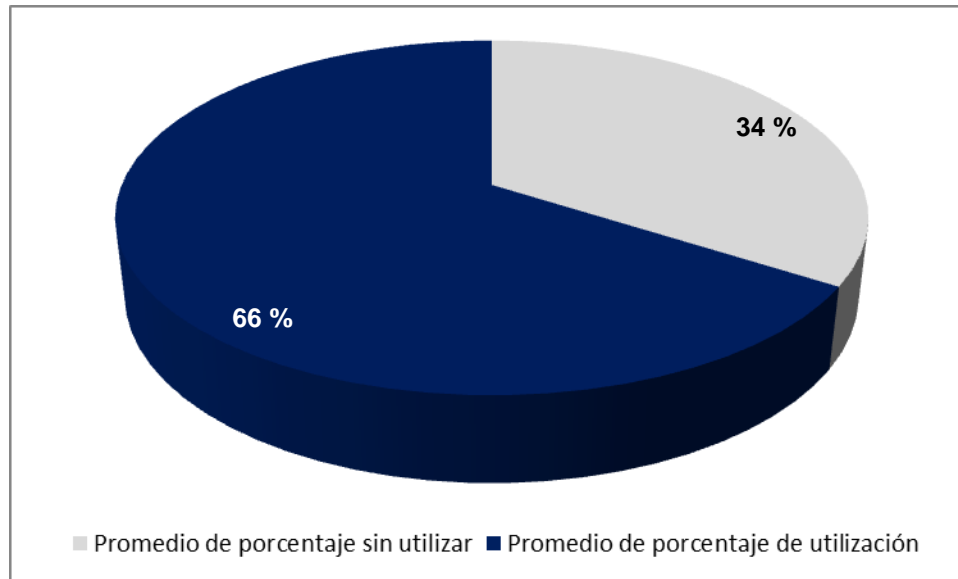
En seguida se muestra un ejemplo de los cálculos que se efectuaron:

$$\text{Porcentaje de utilización} = \frac{60.25 \text{ hrs} + 16 \text{ hrs}}{184 \text{ hrs/mes}} = 41 \%$$

Este cálculo se realizó por cada uno de los vehículos durante los tres meses de análisis; el resumen se muestra a continuación:

$$\text{Porcentaje de utilización promedio} = \frac{43.20 \text{ hrs} + 15 \text{ hrs}}{176 \text{ hrs/mes}} = 33 \%$$

Figura 12. **Indicador de utilización de flota global**



Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra la explicación y detalle de los cálculos que se efectuaron para obtener los porcentajes presentados anteriormente.

Se tomaron como base las 24 horas del día, realizando únicamente el análisis del día lunes a viernes (no se incluyeron sábado y domingo), debido a que cada vehículo posee un dispositivo para transmitir ubicaciones a través de GPS, se generó un reporte de tiempo con el vehículo circulando, apagado fuera y dentro de la empresa.

Para determinar el porcentaje de utilización se acumuló el total de cada reporte y se dividió entre el total de horas al mes, según lo que se requería.



A continuación se muestran las ecuaciones que se utilizaron con cada vehículo de la empresa:

$$\text{Porcentaje de utilización} = \frac{\text{Tiempo en circulación} + \text{tiempo apagado afuera}}{\text{Tiempo total}}$$

$$\text{Porcentaje de no utilización} = \frac{\text{Tiempo dentro de zona}}{\text{Tiempo total}}$$

Donde:

- Porcentaje de utilización: porcentaje de tiempo con el vehículo en uso.
- Porcentaje de no utilización: porcentaje de tiempo que el vehículo se mantuvo en las instalaciones de la empresa.
- Tiempo de circulación: cantidad en horas que el vehículo estuvo circulando (este dato lo genera el reporte de GPS).
- Tiempo apagado fuera de zona: cantidad en horas que el vehículo estuvo apagado fuera de la geocerca de la empresa (este dato lo genera el reporte de GPS).
- Tiempo dentro de zona: cantidad en horas que el vehículo estuvo apagado dentro de la geocerca de la empresa (este dato lo genera el reporte de GPS).
- Tiempo total: cantidad total en horas por mes (se tomaron los meses de junio, julio y agosto del 2013 para el análisis).

Debido a la investigación e importancia que conforman los indicadores, se efectuaron mediciones en la organización, ya que es necesario identificar el porcentaje de algunos indicadores correspondientes a la utilización de los vehículos de la flota más a detalle; a continuación se presentan los indicadores que fueron creados para la toma de decisiones.

#### **2.1.4.1. Promedio de utilización de los vehículos**

Para determinar los indicadores de utilización de los vehículos se analizó toda la flota en tres meses (junio, julio y agosto de 2013) los resultados del análisis indicarán los porcentajes de utilización dentro y fuera del horario laboral, tanto en horas como en kilómetros; este análisis de uso se realizó a través de la información que proporciona el sistema GPS.

Debido a la investigación que se realizó fue necesario determinar la cantidad en horas que el vehículo estuvo circulando (este dato lo genera el reporte de GPS), el análisis fue efectuado en los meses de junio, julio y agosto del 2013 con toda la flota. Como se puede observar en la figura 13, el 50 % de los vehículos que representan 61 vehículos de la flota están sobre el promedio de utilización, que corresponde a 54 horas de utilización al mes; el restante 50 % está por debajo; lo cual muestra que son utilizados con menor frecuencia y es un recurso que puede ser optimizado a través de la reducción de la flota y una planificación adecuada, presentando como resultado disminución en los costos de operación de la organización.

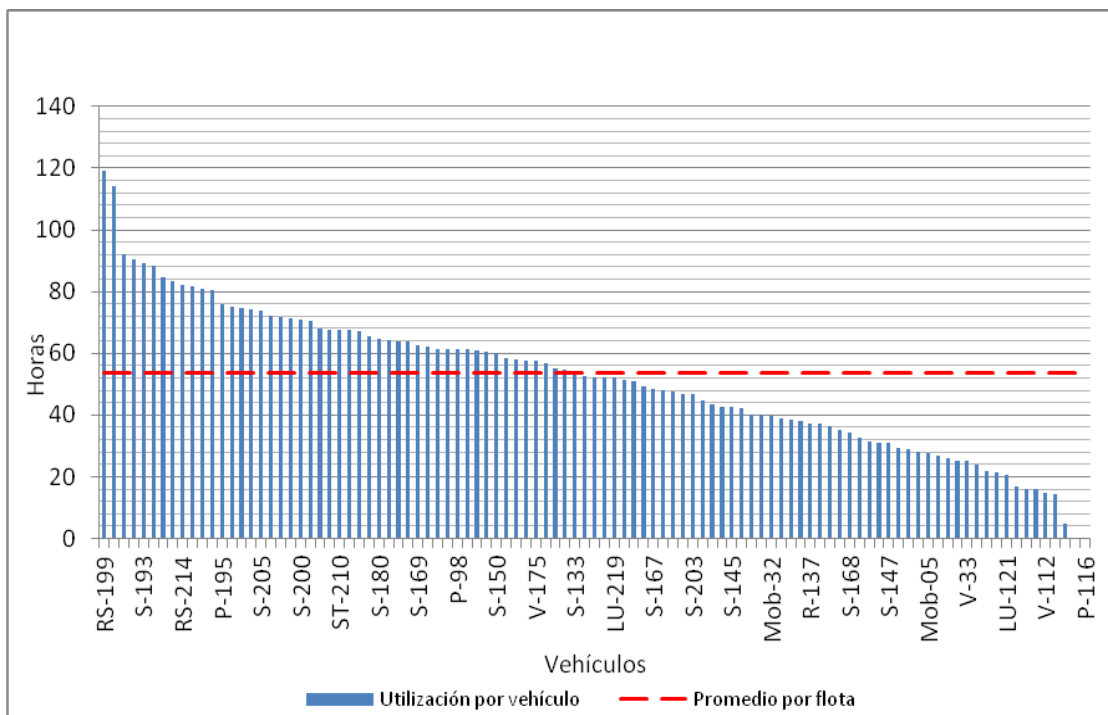
Los cálculos se realizaron de la siguiente manera:

$$\text{Porcentaje de utilización} = \frac{\text{Vehículos con utilización mayor}}{\text{Tiempo total}}$$

- Porcentaje de utilización =  $\frac{61 \text{ vehículos}}{130 \text{ vehículos}} = 50 \%$

A continuación se muestra el gráfico.

Figura 13. **Promedio de utilización de los vehículos al mes (horas)**



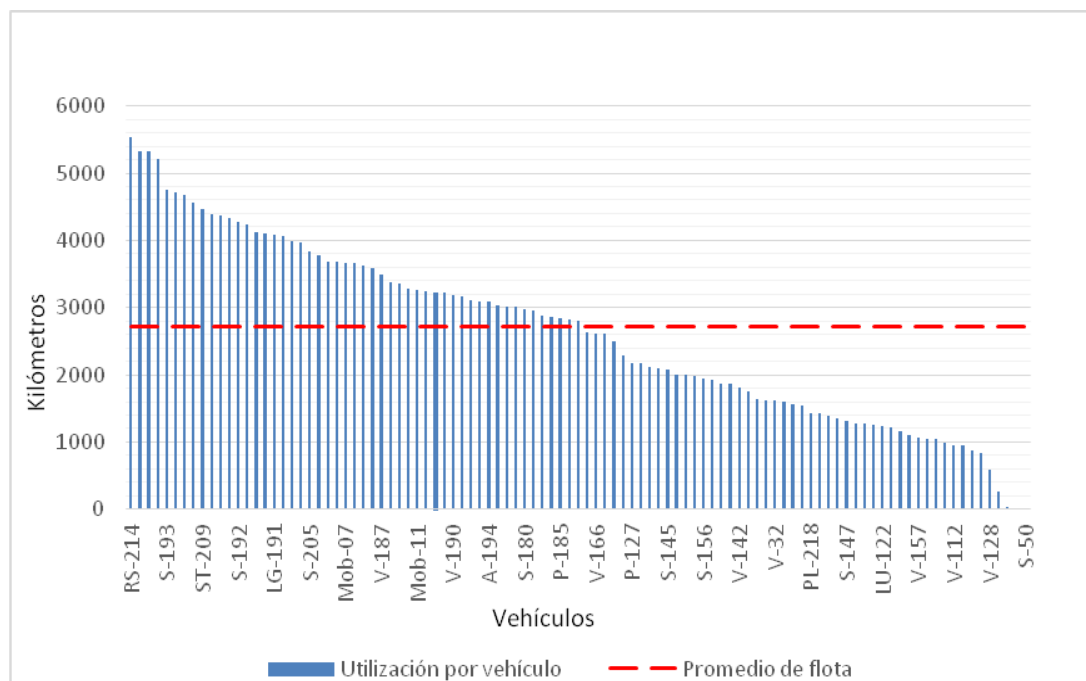
Fuente: elaboración propia.

Debido al análisis que se realizó además de determinar la cantidad en horas que el vehículo estuvo en funcionamiento, es de suma importancia identificar el recorrido en kilómetros de todos los vehículos de la empresa, tal como se realizó el análisis para determinar las horas que los vehículos son utilizados a través del reporte del sistema de GPS en los meses de junio, julio y agosto; de la misma manera se realizó para obtener los kilometrajes.

Como se puede observar en la figura 14, el 60 % de los vehículos que representan 68 vehículos de la flota están sobre el promedio de utilización que son 2715 kilómetros al mes; el restante 40% está debajo del promedio, lo cual muestra que son utilizados con menor frecuencia y es un recurso que puede ser optimizado; es importante analizar a detalle la utilización de los vehículos, puesto que el gráfico que se está analizando muestra los kilómetros recorridos por utilización de los vehículos durante y fuera de horario laboral.

A continuación se muestra el gráfico.

Figura 14. **Promedio de utilización de los vehículos al mes (kilómetros)**



Fuente: elaboración propia.

#### 2.1.4.1.1. Utilización en kilómetros y horas en horario laboral

El objetivo del análisis es determinar si el recurso de la empresa está siendo utilizado como una herramienta de trabajo, tal como debería ser. Debido a la cantidad considerable de vehículos que posee la empresa actualmente, 113 vehículos, y la dificultad que se tiene para obtener los reportes de utilización de las unidades de la organización parametrizados por horarios, se decidió tomar una muestra (a continuación se presenta cómo se obtuvo el tamaño de la muestra) por cada departamento involucrado y analizar a detalle la utilización en kilómetros que tienen los vehículos en horario laboral al mes.

A continuación se presenta la fórmula para obtener el tamaño de la muestra necesaria para la población:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

$\sigma$  = desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = valor obtenido mediante niveles de confianza. Que en este caso se tomará en relación con el 95 % de confianza equivale a 1,96.

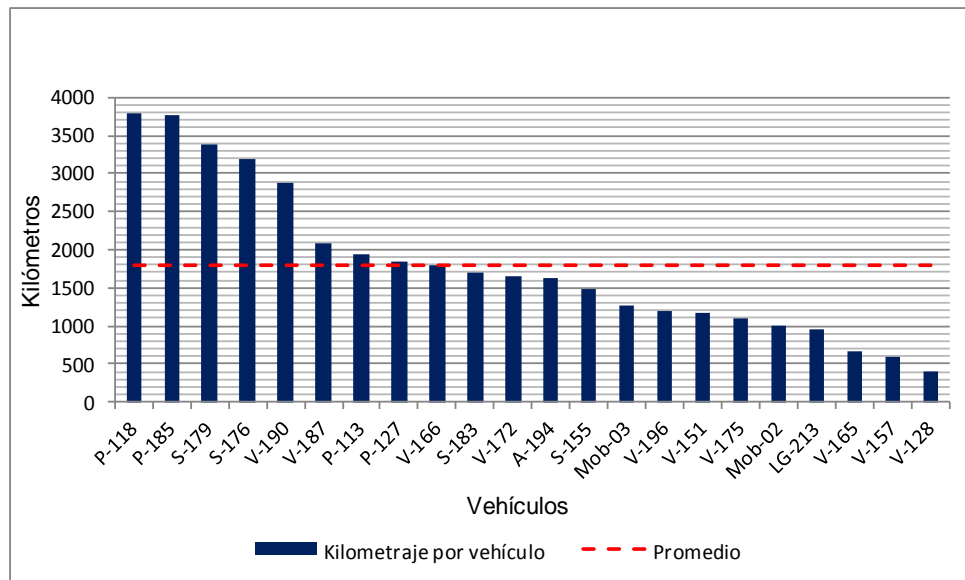
e = límite aceptable de error de la muestra que en este caso se utilizará 5 % (0,05).

$$n = \frac{113 * 0,5^2 * 1,96^2}{(113 - 1) * 0,05^2 + 0,5^2 * 1,96^2}$$

n = 87 vehículos

Como se puede observar en la figura 15, los vehículos recorren en promedio 1795 kilómetros en horario laboral; este valor representa 66 % del total de kilómetros recorridos mostrados anteriormente, esto quiere decir que 34 % de los kilómetros recorridos equivalen a una incorrecta utilización del recurso. A continuación se presenta la gráfica de la utilización que tiene la muestra obtenida por los departamentos.

Figura 15. Promedio de kilómetros recorridos en horario laboral



Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra cómo se realizó el cálculo:

$$\text{Promedio de utilización: } \frac{\sum \text{de kilómetros en horario laboral}}{N}$$

Para ser efectivo el indicador, el porcentaje comparado con el porcentaje total de la flota debe ser 100 % o cerca de este valor; esto mostrará que el kilometraje registrado es únicamente para propósitos laborales.

Donde:

$\sum$  de kilómetros en horario laboral: sumatoria de los kilometrajes de la muestra dentro del horario laboral, el cual comprende de 7:00 a 17:00 horas.

N = cantidad de vehículos de la muestra.

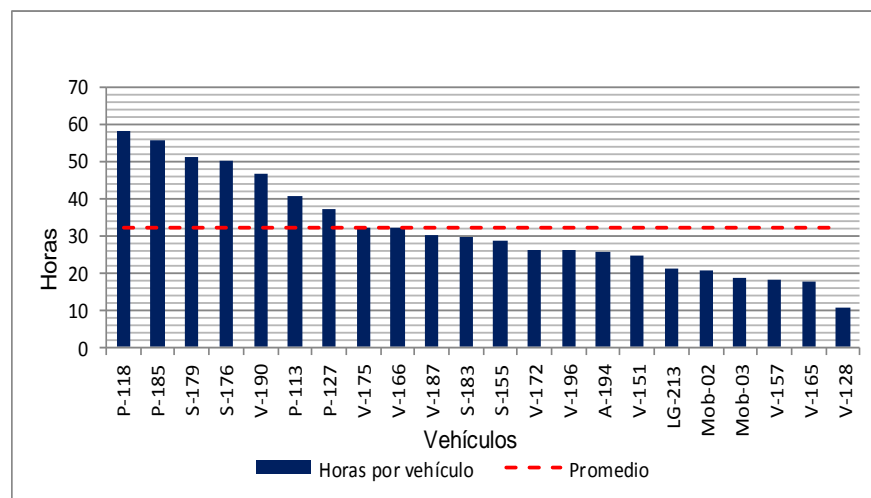
Anteriormente se realizó el análisis de utilización de los vehículos en kilómetros; a continuación se mostrará el uso del recurso en horas; de igual forma el objetivo del análisis es determinar si el recurso de la empresa está siendo utilizado correctamente en horario laboral.

Debido a la cantidad considerable de vehículos que posee la empresa actualmente 113 vehículos, y la dificultad que se tiene para obtener los reportes de utilización de los vehículos parametrizados por horarios, se decidió tomar la misma muestra para el análisis en kilómetros y horas por cada departamento involucrado y analizar a detalle la utilización en horas que tienen los vehículos en el mes.

Como se puede observar en la figura 16, los vehículos son utilizados un promedio 32 horas en el mes en horario laboral; este valor representa 59 % del total de horas mostradas anteriormente; esto quiere decir que 41 % de las horas de utilización equivalen a una mala utilización de este recurso.

A continuación se presenta la gráfica de la utilización obtenida por cada uno de los departamentos.

Figura 16. **Promedio de horas de utilización en horario laboral**



Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra cómo se realizó el cálculo:

$$\text{Promedio de utilización: } \frac{\sum \text{de horas de utilización en horario laboral}}{N}$$



Para ser efectivo el indicador el porcentaje comparado con el porcentaje total de la flota debe ser 100 % o cerca de este valor; esto mostrará que las horas registradas son únicamente para propósitos laborales.

Donde:

$\Sigma$  de horas de utilización en horario laboral = sumatoria de horas de utilización de la muestra dentro del horario laboral el cual comprende de 7:00 a 17:00 horas.

N = cantidad de vehículos de la muestra.

#### **2.1.4.1.2. Utilización en kilómetros y horas fuera de horario laboral**

El objetivo del análisis es determinar si el recurso de la empresa está siendo utilizado fuera del horario laboral para uso personal de los usuarios.

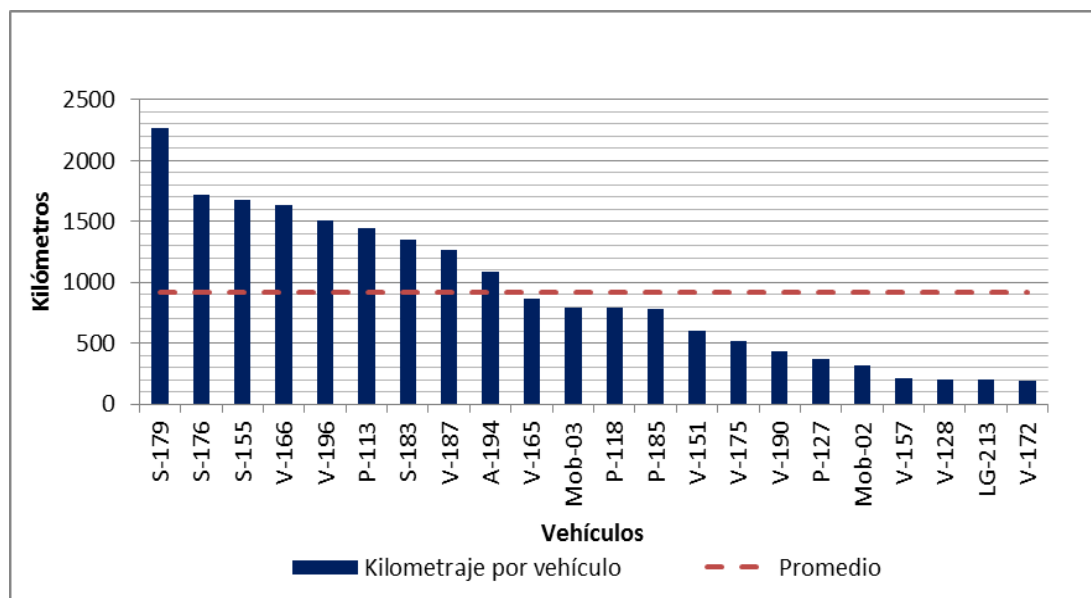
Debido a la enorme cantidad de vehículos que posee la empresa y la dificultad que tiene para obtener los reportes de utilización de las unidades de la organización; se decidió tomar una muestra por cada departamento involucrado y analizar a detalle la utilización en kilómetros y horas que tienen los vehículos fuera de horario laboral al mes, de la misma forma como se realizó el análisis para la utilización dentro de horario laboral.

A través del análisis de utilización de los vehículos fuera de horario laboral, se podrá obtener un porcentaje de ahorro estimado al realizar una asignación de vehículos adecuada y aumentar el control de las unidades con la administración correcta de los recursos de la flota.

Como se puede observar en la figura 17, los vehículos recorren un promedio de 920 kilómetros fuera de horario laboral; este valor representa 34 % del total de kilómetros recorridos mostrados anteriormente. Lo que significa que en un porcentaje considerable los vehículos son usados para propósitos personales y no únicamente para propósitos laborales.

A continuación se presenta la gráfica de la utilización que tiene la muestra obtenida por cada uno de los departamentos.

Figura 17. **Promedio de kilómetros recorridos fuera de horario laboral**



Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra cómo se realizó el cálculo:

Promedio de utilización:  $\frac{\sum \text{de kilómetros fuera de horario laboral}}{N}$

N

Para ser efectivo el indicador, el porcentaje comparado con el porcentaje total de la flota debe ser 0 % o cerca de este valor; esto mostrará que el kilometraje registrado es únicamente para propósitos laborales.

Donde:

$\Sigma$  de kilómetros fuera de horario laboral = sumatoria de los kilometrajes de la muestra fuera del horario laboral, el cual comprende de 17:00 a 7:00 horas.

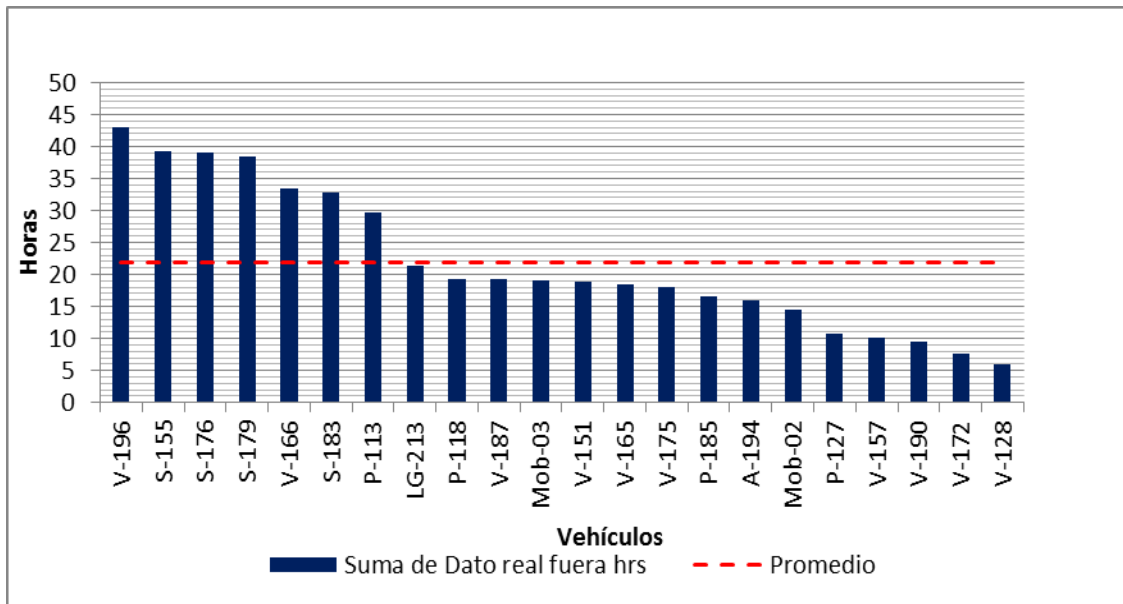
N = cantidad de vehículos de la muestra.

Como se realizó el análisis de utilización de los vehículos en kilómetros fuera de horario laboral, a continuación se mostrará el uso del recurso en horas; de igual forma el objetivo del análisis es determinar si el recurso de la empresa está siendo utilizado correctamente. Debido a la cantidad considerable de vehículos que posee la empresa actualmente, 113 vehículos, y la dificultad que se tiene para obtener los reportes de utilización de los vehículos parametrizados por horarios, se decidió tomar la misma muestra para el análisis en kilómetros por cada departamento involucrado y analizar a detalle la utilización en horas que tienen los vehículos en el mes.

Como se puede observar en la figura 18. los vehículos son utilizados en promedio 22 horas en el mes fuera de horario laboral; este valor representa 41 % del total de horas mostradas anteriormente; como se puede observar el porcentaje de uso fuera de horario laboral es alto y valida lo que el gráfico de kilometraje muestra; a través del análisis se puede observar que es necesario mejorar la planificación y aumentar el control de la utilización de los vehículos, dado que están siendo utilizados en un alto porcentaje para propósitos personales.

A continuación se presenta el gráfico de la utilización que tiene la muestra obtenida por cada uno de los departamentos.

Figura 18. **Promedio de horas de utilización fuera del horario laboral**



Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra cómo se realizó el cálculo:

$$\text{Promedio de utilización: } \frac{\sum \text{de horas de utilización fuera de horario laboral}}{N}$$

Para ser efectivo el indicador el porcentaje comparado con el porcentaje total de la flota debe ser 0 % o cerca de este valor; esto mostrará que las horas registradas son únicamente para propósitos laborales.

Donde:

$\Sigma$  de horas de utilización fuera de horario laboral = sumatoria de horas de utilización de la muestra dentro del horario laboral, el cual comprende de 17:00 a 7:00 horas.

N = cantidad de vehículos de la muestra.

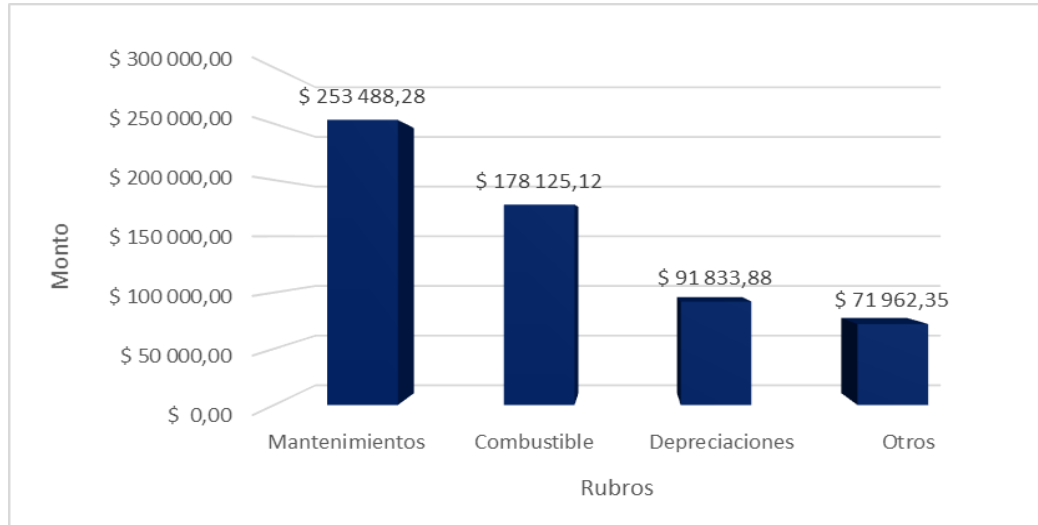
### **2.1.5. Gastos actuales de operación**

Para determinar los costos reales de la organización generados por la flota vehicular, se analizaron absolutamente los gastos que presentaron todos los vehículos durante el 2013; con el objetivo de especificar los totales de cada rubro involucrado y obtener una idea del ahorro que es posible obtener al implementar un sistema de control para los recursos de la flota vehicular.

En la actualidad la organización presenta dos tipos de costos los cuales son variables y fijos, a pesar de que no se cuenta con personal a cargo de la flota; la misma genera gastos por depreciación de los vehículos y de impuestos de circulación; estos costos se detallarán más adelante en este mismo capítulo.

Como se puede observar en el gráfico los rubros que presentan mayor costo son mantenimiento y combustible, dado que son los principales para la operación y a los que se les debe de controlar de una mejor manera para disminuir los mismos. A continuación se muestra la gráfica compuesta por los costos variables y fijos de la flota vehicular; los costos reales están multiplicados por un factor que únicamente el creador del trabajo conoce, con el objetivo de preservar los datos reales de la organización.

Figura 19. **Gastos de operación**



Fuente: elaboración propia.

A continuación se presenta un resumen de los costos en la flota:

Tabla VI. **Detalle de gastos**

Concepto de gasto	Monto
<b>Gastos fijos</b>	<b>\$ 163 796,23</b>
<b>Administrativo</b>	\$ 3 598,12
<b>Monitoreo</b>	\$ 14 392,47
<b>Depreciación</b>	\$ 91 833,88
<b>Impuestos</b>	\$ 53 971,71
<b>Gastos variables</b>	<b>\$ 431 613,65</b>
<b>Combustible</b>	\$ 178 125,45
<b>Mantenimiento</b>	\$ 253 488,20

Fuente: elaboración propia.

En los siguientes puntos se describirán los costos y gastos mostrados en la tabla resumen de los costos.

### **2.1.5.1. Gastos variables**

Son aquellos costos que son dependientes de la utilización de la flota vehicular, en la actualidad son los más altos y los que presentan descontrol en su generación. Estos costos variables de la flota están divididos como a continuación se muestra.

#### **2.1.5.1.1. Gastos de mantenimientos**

Son montos cancelados a un proveedor por haber efectuado servicios o reparaciones a un bien, en este caso a los vehículos de la flota. Debido a la poca planificación de mantenimientos que se tiene establecida para las unidades, este rubro es el que presenta el costo más alto en la operación de la flota.

A continuación se detallan los rubros en los que está distribuido el costo de mantenimiento con su respectiva participación del total, como también el cálculo de los porcentajes.

El cálculo se realizó de la siguiente manera:

$$\text{Porcentaje: } \frac{\sum \text{de cada rubro de los gastos de mantenimiento}}{\text{Total de gastos por mantenimiento}}$$

Tabla VII. **Detalle de rubros de mantenimiento**

<b>Rubro</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Monto</b>
Mano de obra	26,7	\$ 67 614,04
Llantas	16,4	\$ 41 969,19
Motor	14,6	\$ 37 040,29
Aditivos y lubricantes	9,7	\$ 24 624,55
Frenos	8,8	\$ 22 296,60
Repuestos	7,6	\$ 19 296,13
Tren delantero	6,6	\$ 16 709,52
Sistema eléctrico	4,6	\$ 11 639,75
Sistema hidráulico	2,6	\$ 6 639,90
Suspensión	2,0	\$ 5 000,08
Otros	0,4	\$ 932,10

Fuente: elaboración propia.

Los porcentajes anteriormente presentados fueron determinados a través del reporte contable del rubro de mantenimientos; se anotó cada uno de los componentes que lo conforman y se agrupó la suma de los mismos. La participación total del rubro de mantenimientos, tanto preventivos como correctivos, es de 42,57 % del total de los costos que corresponde a la suma de los montos; la cual equivale a \$ 253 488,20 anual.

#### **2.1.5.1.2. Costos de consumo de combustible**

Es un costo dependiente de los recorridos que pudiera realizar un vehículo; en la actualidad el segundo rubro más alto en el costo de operación de la flota vehicular es el consumo de combustible; debido al bajo control en la utilización de las unidades para actividades de la empresa y personales, tanto dentro y fuera del horario laboral.



Este rubro representa el 29,92 % del costo total de operación que equivale a \$ 178 125,12. A continuación se detalla el tipo de combustible utilizado y su participación correspondiente:

Tabla VIII. **Resumen tipo de combustible**

<b>Combustible</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Monto</b>
Diésel	96,84	\$ 172 496,37
Gasolina	3,16	\$ 5 628,75

Fuente: elaboración propia.

#### **2.1.5.2. Gastos fijos**

Son costos independientes de la utilización de las unidades; en la empresa actualmente son los más bajos debido a la poca incidencia que hay con la administración adecuada de una flota vehicular.

A continuación se detallan los rubros que se han determinado como costos fijos de la flota vehicular de la empresa.

##### **2.1.5.2.1. Gastos administrativos**

En la actualidad la empresa no presenta montos definidos correspondientes a la administración de la flota vehicular, debido a que personal de la empresa realiza actividades extras tal como la gestión de los recursos de la flota. Efectuando el cálculo de horas que personal de la empresa ocupa para realizar actividades en relación con los vehículos es de 0,60 %, lo cual significa en los costos operacionales a \$3 598,12.

#### **2.1.5.2.2. Gastos de monitoreo**

Es el monto que la empresa actualmente cancela por el servicio de localización GPS que presta el proveedor por cada vehículo; este, comparado con los costos variables, tiene mínima incidencia; sin embargo con un sistema avanzado se pueden obtener mejores resultados; el gasto por el servicio de monitoreo es de 2,42 % que equivale a \$14 392,47.

#### **2.1.5.2.3. Gastos de depreciación**

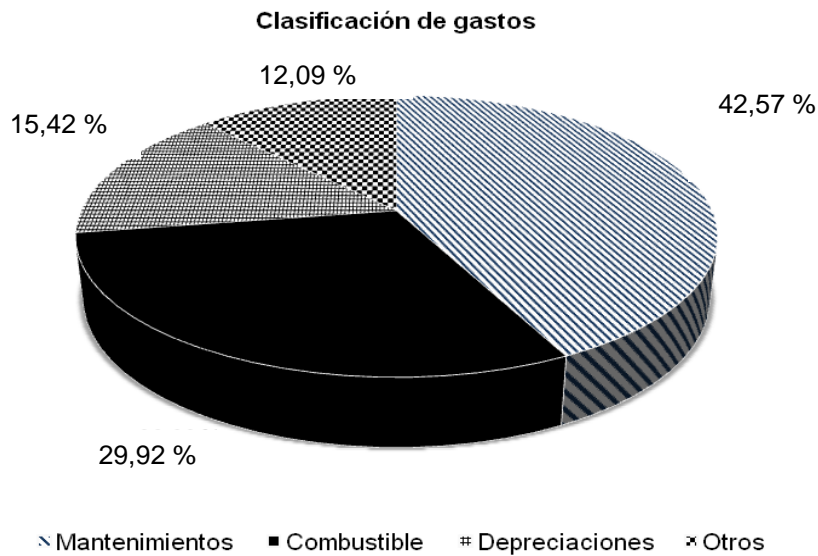
Son montos imputables al ejercicio contable, los vehículos sufren un gasto de depreciación anualmente de 20 %, lo cual indica que la vida útil es de 5 años. Con una cantidad considerable de vehículos en la flota, el registro al gasto es mayor. Actualmente se tiene un porcentaje por gastos de depreciación de 15,42 % equivalente a \$ 91 833,88.

#### **2.1.5.2.4. Gastos de impuestos**

Son montos de carácter anual, de igual manera que la depreciación; estos deben ser cancelados al Estado para la libre circulación de cada vehículo. Con la reducción de la flota vehicular, este gasto se reduciría debido a que los montos a pagar serían menores. El gasto de impuestos representa el 9,06 % que equivale a \$53 971,76.

A continuación se muestra la gráfica de los porcentajes con los rubros más importante de la flota vehicular.

Figura 20. **Porcentaje de gastos**



Fuente: elaboración propia.

## **2.2. Propuesta de mejora**

A continuación se muestra la propuesta realizada para implementar un área de gestión de los recursos de la flota vehicular en la organización, con la cual se aumentaría el control de los vehículos y se obtendría como resultado una disminución en los costos de operación, generando de esta manera un ahorro para la empresa.

### **2.2.1. Implementación del área de gestión de los recursos de flota vehicular**

Para el desarrollo del modelo administrativo de los recursos de la flota de vehículos fue necesario conocer y determinar mejoras en la planificación y

políticas actuales de la organización, para el análisis y recomendaciones respectivas, dado que serán de importancia para implementar un sistema administrativo que gestione los recursos de la flota vehicular.

#### **2.2.1.1. Definición y metas con la implementación**

Un sistema administrativo para los recursos de una flota vehicular tiene como objetivo principal optimizar la operación de los vehículos de una organización a través del control y mejoras en los procedimientos relacionados con la utilización de las unidades de transporte; esto se llevará a cabo por medio de registros, estadísticas y alertas en tiempo real que ayudan a la oportuna toma de decisiones.

#### **2.2.1.2. Visión del área**

Proporcionar una administración ágil y coordinada de la flota vehicular que brinde un apoyo eficaz y eficiente a las actividades de la empresa, promoviendo la calidad de los servicios que presta y disminuyendo los tiempos de respuesta, con la participación activa del personal responsable del centro de monitoreo.

#### **2.2.1.3. Misión del área**

Área encargada de administrar los recursos de la flota vehicular de la empresa y coordinar los servicios de apoyo para el cumplimiento de sus objetivos, metas y funciones de cada área de negocio.

#### **2.2.1.4. Objetivos del área**

Al implementar un centro de monitoreo encargado del análisis y estrategias que generen indicadores para el soporte de la operación y toma de decisiones es adecuado que se planteen objetivos tales como:

- Optimizar los costos de operación y aumentar el control en la utilización de la flota vehicular.
- Analizar indicadores y alertas en tiempo real que ayuden a la operación diaria, para la toma de decisiones oportunas, logrando con ello un mejor desempeño de la flota de vehículos.
- Prolongar los rendimientos de cada mantenimiento realizado a los vehículos de la empresa.

#### **2.2.1.5. Creación de nuevas políticas**

Es necesario que la organización aplique las normas internas de utilización de los vehículos con el afán de lograr el control adecuado de las unidades para que produzcan mejores resultados; por lo cual, el objetivo de este punto es realizar parámetros para desarrollar un plan administrativo apropiado para el uso y control de la flota vehicular de la organización.

A continuación se presentan algunos de los puntos importantes, que basados en las políticas actuales de la empresa, se debería profundizar y poner énfasis para obtener los resultados deseados:

- El manejo y control del combustible, los vehículos que se encuentren en la flota y sean de multiusuarios deben tener los tanques de combustible llenos y el de mejor calidad según los consejos del fabricante en relación

a los cetanos, los encargados de verificar que se cumplan estas condiciones son los administradores de la flota.

- Los vehículos que tienen único usuario, deben ser abastecidos por los pilotos con el combustible recomendado por el área de gestión de los recursos de la flota vehicular; debido a que con un buen combustible se conserva en mejores condiciones el motor del vehículo, principalmente el sistema de alimentación (bombas de combustible, filtros, inyectores, bomba de inyección, entre otros) logrando con esto prolongar la vida útil de las unidades de la flota vehicular y evitar desperfectos mecánicos.
- Exponer que la flota vehicular presenta los costos más altos en los mantenimientos, muestra la necesidad de enfatizar en la planeación y optimización de cada mantenimiento predictivo y preventivo de la flota vehicular, con el objetivo de conocer el estado de cada vehículo, a fin de tomar decisiones a tiempo para solucionar y evitar desperfectos mecánicos; todo esto se debe realizar a través de las revisiones de los vehículos cada quince días, para adelantar los posibles problemas mecánicos y así programar los mantenimientos.
- Los costos de cada vehículo deben ser agrupados por el usuario que lo utiliza y asignar los costos adquiridos al departamento que utiliza el vehículo.
- Realizar programas de capacitación a todos los usuarios de las unidades, con el objetivo de aminorar riesgos de posibles accidentes y optimizar los recursos de la flota vehicular a través de una conducción adecuada y responsable.

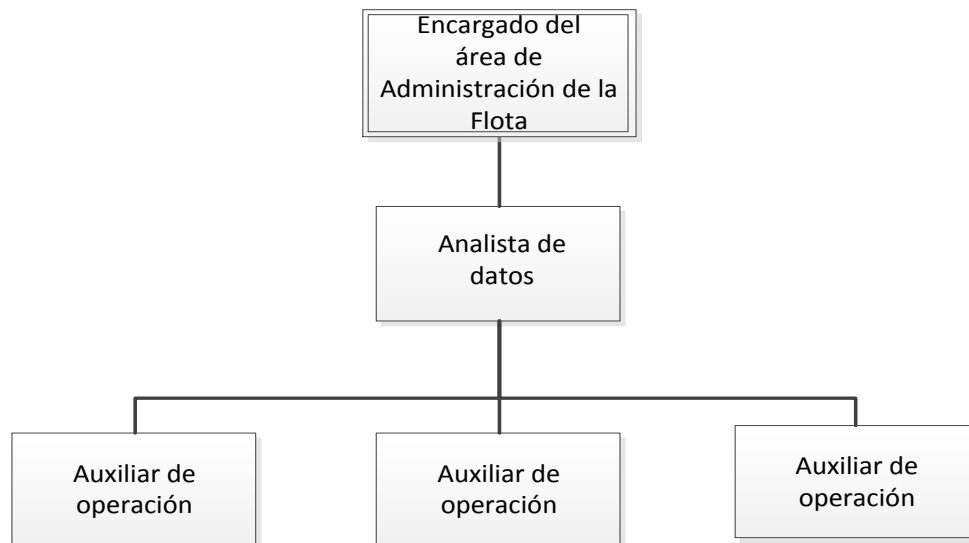
- El área que gestione los recursos de la flota debe verificar y validar que los usuarios que utilicen los vehículos tengan licencia de conducir vigente, llevar registro y control de servicios, mantenimiento, combustible a toda la flota y velar por el buen uso y funcionamiento de los vehículos de la empresa.
- Los vehículos no deberán ser utilizados los fines de semana si no aparece registro en programación, y de igual forma en los periodos de vacaciones o asuetos.
- Los usuarios no deben utilizar los vehículos para asuntos personales ni circular en lugares ajenos a la ruta establecida (salvo autorización de jefe inmediato).
- No es permitido transportar objetos ajenos a la empresa, así como los que sean peligrosos o prohibidos, ni personas ajenas a la empresa y menos aún transportar un número mayor de personas a las permitidas.
- No está permitido que otra persona ajena al usuario maneje el vehículo (salvo autorización de jefe inmediato), ni intercambiarse los vehículos entre personal de la empresa.
- Está prohibido ingerir dentro de los vehículos bebidas embriagantes y conducir en estado de ebriedad o drogas.

#### **2.2.1.6. Organigrama del área**

En conjunto el personal que integra el área de monitoreo, son responsables del buen funcionamiento y disponibilidad de los vehículos, puesto

que las áreas de negocio de la empresa necesitan de este recurso para el cumplimiento de las metas planteadas por cada encargado de área. Además son responsables por las condiciones en las que se encuentre cada una de las unidades, manejando registros de los usuarios responsables de las unidades. A continuación se muestra de manera gráfica la estructura encargada del área de monitoreo de la flota vehicular:

Figura 21. **Organigrama del área de Administración de Flota**



Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.1.6.1. Actividades de cada puesto**


De acuerdo con la situación actual se observó y entrevistó al personal que realiza actividades relacionadas con la administración de los recursos de la flota de vehículos, logrando de esta manera identificar todas las acciones que el personal de la empresa tiene a su cargo como funciones extras, debido a que no se tiene un área formal que sea responsable de la flota de vehículos.



A través de las entrevistas y observar las actividades que ejecuta el personal de la empresa, se concluyeron las funciones que cada puesto delegará y el perfil adecuado según las responsabilidades que tendrá dentro del área encargada de la flota de vehículos.

- Encargado del área de monitoreo: el área encargada de los recursos de la flota de vehículos se manejará por medio de un encargado del área, a continuación se presenta el formato de funciones:

Figura 22. **Formato de funciones para el encargado del área**

	<b>FUNCIONES DE PUESTO</b>	<b>Código:</b> EAF-01
		<b>Versión:</b> 1
		<b>Fecha:</b>
<b>DENOMINACIÓN DEL PUESTO:</b> <b>ENCARGADO DEL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN DE FLOTA</b>		
<b>RESPONSABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable a cargo de la flota de vehículos</li> <li>• Administración de recursos.</li> <li>• Negociaciones con proveedores de servicio</li> <li>• Analizar y mejorar indicadores de la flota.</li> <li>• Control de la flota de vehículos.</li> <li>• Presentación de resultados a gerencia.</li> <li>• Capacitación a los usuarios y comunicación con encargados de otras áreas.</li> <li>• Verificación y estandarización en el cumplimiento de cada uno de los puntos mencionados sobre una planificación hecha en conjunto.</li> </ul>		
<b>OBSERVACIONES:</b>		<b>Firma:</b>  <b>Fecha:</b> __/__/____

Fuente: elaboración propia.

- Analista de datos: en búsqueda de mejorar el control y disminuir los costos de operación el área de monitoreo también cuenta con el puesto de Analista de datos, a continuación se presenta el formato de funciones:


Figura 23. **Formato de funciones para el analista de datos**

	<b>FUNCIONES DE PUESTO</b>	<b>Código:</b> ADF-01
		<b>Versión:</b> 1
		<b>Fecha:</b>
<b>DENOMINACIÓN DEL PUESTO:</b> <b>ANALISTA DE DATOS</b>		
<b>RESPONSABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la información y generar los indicadores.</li> <li>• Solicitud para requisición de vehículos.</li> <li>• Planificación y programación para servicios a las unidades de la empresa.</li> <li>• Presentar informes semanales, quincenales y mensuales.</li> <li>• Generar alertas correspondientes a la manera de conducir de los usuarios.</li> <li>• Calcular el costo por kilómetro de cada unidad de la empresa.</li> <li>• Planificación del inventario de vehículos.</li> </ul>		
<b>OBSERVACIONES:</b>		<b>Firma:</b>  <b>Fecha:</b> __/__/____

Fuente: elaboración propia.

- Operarios de datos: es necesario el registro de cada costo de la flota, debido a esto el área de monitoreo de la flota de vehículos contará con tres operarios de datos; a continuación se presenta el formato de funciones:

Figura 24. **Formato de funciones para el operario de datos**

	<b>FUNCIONES DE PUESTO</b>	<b>Código:</b> ODF-01
		<b>Versión:</b> 1
		<b>Fecha:</b>
<b>DENOMINACIÓN DEL PUESTO: OPERARIO DE DATOS</b>		
<b>RESPONSABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingreso de los costos de facturas al sistema.</li> <li>• Entrega de vehículos a los usuarios.</li> <li>• Recepción de vehículos.</li> <li>• Llenado de listas de chequeo de condiciones de salida e ingreso de las unidades a la empresa.</li> <li>• Revisión de herramienta en los vehículos.</li> <li>• Traslado de vehículos a centros de servicio..</li> <li>• Cotizar en centros de servicio mantenimientos preventivos/correctivos.</li> </ul>		
<b>OBSERVACIONES:</b>	<b>Firma:</b>  <b>Fecha:</b> __/__/____	

Fuente: elaboración propia.

Otras de las actividades que tiene a cargo el área de monitoreo de la flota de vehículos son:

- Mejorar rutas utilizadas por los usuarios.
- Controlar que las rutas realizadas sean las mismas que las recomendadas por el área de monitoreo.
- Identificación de riesgos de accidentes en rutas a realizar por los usuarios.
- Cumplir con la planificación y programación de los servicios de cada vehículo.
- Capacitaciones y evaluaciones constantes a los usuarios de las unidades sobre la utilización correcta de las unidades de la empresa.
- Confirmación de visitas a clientes en lugares y horarios programados y generación de alertas a encargados de áreas involucradas.


#### **2.2.1.6.2. Creación de perfiles de los puestos**

El personal que conforma el área de monitoreo de la flota se debe seleccionar mediante el proceso correcto de reclutamiento, selección y dotación de personal que la empresa tiene establecido actualmente; en definitiva es necesario que se cumpla con el perfil del puesto.

Según la descripción de las funciones de los puestos de trabajo que se realizó anteriormente del área de monitoreo de la flota de vehículos, el perfil debe cumplir con el propósito general y responsabilidades de la persona que quede a cargo, debido a que es necesario en el desarrollo óptimo de las actividades que exige el área encargada. A continuación se describe cada uno de los perfiles de los puestos de trabajo para el área de monitoreo.

- Encargado del área de Administración de Flota


Figura 25. Perfil del puesto encargado de Administración de Flota

	<b>PERFIL DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Código:</b> EAF-01
		<b>Versión:</b> 1
		<b>Fecha:</b>
<b>DENOMINACIÓN DEL PUESTO:</b> <b>ENCARGADO DEL ÁREA DE AMINISTRACIÓN DE FLOTA</b>		
<b>COMPETENCIA NECESARIA PARA EL PUESTO DE TRABAJO</b>		
<b>FORMACIÓN</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Mecánico Industrial</li> <li>• Manejo de programas en ambiente Windows</li> <li>• Conocimientos de mecánica automotriz</li> </ul>		
<b>EXPERIENCIA</b>		
Experiencia en manejo de personal y procesos de flota vehicular		
<b>APTITUDES</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acostumbrado a trabajar en equipo</li> <li>• Conocimiento de la ciudad capital y los departamentos</li> </ul>		
<b>OTROS REQUERIMIENTOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo masculino</li> <li>• Edad entre 25–40 años</li> <li>• Licencia de conducir tipo “C”</li> </ul>		
<b>OBSERVACIONES:</b>	<b>Firma:</b>  <b>Fecha:</b> __/__/__	

Fuente: elaboración propia.

- Analista de datos


Figura 26. **Perfil del puesto analista de datos de Administración de Flota**

	<b>PERFIL DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Código:</b> ADF-01
		<b>Versión:</b> 1
		<b>Fecha:</b>
<b>DENOMINACIÓN DEL PUESTO:</b> <b>ANALISTA DE DATOS</b>		
<b>COMPETENCIA NECESARIA PARA EL PUESTO DE TRABAJO</b>		
<b>FORMACIÓN</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios universitarios avanzados en Administración de Empresas Ingeniería Mecánica Industrial.</li> <li>• Mínimo 6to. semestre aprobado.</li> <li>• Manejo de programas en ambiente Windows.</li> <li>• Conocimientos de mecánica automotriz.</li> </ul>		
<b>EXPERIENCIA</b>		
Experiencia en manejo de personal y procesos logísticos.		
<b>APTITUDES</b>		
Acostumbrado a trabajar en equipo		
<b>OTROS REQUERIMIENTOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo masculino</li> <li>• Edad entre 24–30 años</li> <li>• Licencia de conducir tipo “C”</li> </ul>		
<b>OBSERVACIONES:</b>	<b>Firma:</b>  <b>Fecha:</b> __/__/__	

Fuente: elaboración propia.

- Operario de datos

Figura 27. Perfil del puesto de auxiliar de Administración de Flota

	<b>PERFIL DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>Código:</b> ODF-01
		<b>Versión:</b> 1
		<b>Fecha:</b>
<b>DENOMINACIÓN DEL PUESTO:</b> <b>AUXILIAR DE OPERACIÓN</b>		
<b>COMPETENCIA NECESARIA PARA EL PUESTO DE TRABAJO</b>		
<b>FORMACIÓN</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de diversificado completo</li> <li>• Conocimientos de mecánica automotriz</li> <li>• 1 año en puesto similar, no indispensable</li> </ul>		
<b>APTITUDES</b>		
Acostumbrado a trabajar en equipo		
<b>OTROS REQUERIMIENTOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo masculino</li> <li>• Edad entre 22–30 años</li> <li>• Licencia de conducir tipo “C”</li> </ul>		
<b>OBSERVACIONES:</b>	<b>Firma:</b>	
	<b>Fecha:</b> __/__/__	

Fuente: elaboración propia.

### **2.2.1.6.3. Contratación, capacitación e inducción del personal**

Al momento de la creación de nuevas áreas de trabajo, es de suma importancia realizar los procesos adecuados con el personal que integrará dicha área, puesto que son la base para realizar correctamente sus funciones y cumplimiento de tareas asignadas. A continuación se presenta una descripción de cada paso y la manera de enfocarlo en un área que gestionará los recursos de la flota vehicular.

- Dotación de personal: a la dotación de personal corresponde asegurar la satisfacción de las necesidades de personal de una manera constante y adecuada, a través del apto proceso de reclutamiento y selección, tomando en cuenta dos factores: factores internos, referentes a todas las necesidades actuales y esperadas de destrezas, las vacantes, las ampliaciones y reducciones del departamento y los factores externos.
- El primer paso para contar con el personal capaz es tomar en cuenta estos factores. Con base en la necesidad que presenta la organización, se efectuó el reclutamiento y selección de acuerdo con los perfiles creados por puesto, determinando que cada una de las personas cumpliera con las funciones que demandará la administración de los recursos de la flota vehicular.
- Capacitación: es el proceso mediante el cual la organización proveerá de conocimiento o entrenamiento a su personal, desarrollando habilidades específicas del personal, vinculadas a las funciones que debe realizar, permitiendo que este las practique, actualizando su conocimiento y



mejorando su destreza. Los temas a trasladar al personal de ingreso son los siguientes:

- Tipo de empresa
- Funciones de la organización en el mercado
- Tipo de producto/servicio
- Necesidades por departamento
- Inventario de vehículos
- Tipo de vehículos
- Características de vehículos
- Procedimientos a implementar
- Políticas a implementar
- Riesgos en la administración de la flota vehicular
- Controles para el funcionamiento correcto

El personal del área administradora de la flota tendrá capacitaciones constantes conforme se presenten diferentes necesidades para cada departamento que conforma la organización; esto obliga a realizar evaluaciones constantes y detectar las necesidades de capacitación de la empresa.

- Inducción: esta se creará como uno de los pasos más importantes dentro del proceso de la administración del área; es la forma de presentarle a los nuevos empleados la empresa para la cual empezarán a trabajar. Los pasos a realizar para la inducción del personal son:
  - Asignar un día determinado, no tener interrupciones, de lo contrario se demuestra falta de atención al nuevo personal, lo cual desde un inicio causa mala impresión.

- La inducción debe ser impartida directamente por el encargado del departamento, que realizó la requisición, desde un principio ponerles en aviso que ellos ayudarán a alcanzar las metas que se ha propuesto la empresa, que son parte de esta desde el primer día y lo importante del trabajo que desempeñarán, presentar la descripción del puesto de trabajo y los procedimientos de sus actividades a cargo; de forma resumida recordar los temas que se trataron en la entrevista de contratación.
- Presentar a la persona con quienes tendrá relación directa o indirecta y a su jefe inmediato, ya que será la principal persona con quien tendrá comunicación.

#### **2.2.1.6.4. Evaluaciones para cada puesto**

De acuerdo con los perfiles creados para cada puesto, se les solicitó que realizaran las pruebas psicométricas, de personalidad y psicológica, para determinar si los candidatos cumplían con los requisitos del puesto y si tenían conocimientos básicos adquiridos de la flota vehicular; este tipo de pruebas se realizará cada bimestre; las mismas tienen como objetivo mostrar los avances del personal en cuestión del conocimiento del funcionamiento del negocio y la disminución de riesgos en el análisis de la información.

#### **2.2.1.7. Procedimientos mejorados**

Cuando se vaya a realizar una mejora e implementación de un área que no tenía funcionamiento dentro de la organización, se deben presentar los nuevos procedimientos a ejecutar; de tal manera que permita aclarar las actividades y responsabilidades que tendrá cada persona en los nuevos

puestos de la empresa. El objetivo de mostrar los procedimientos mejorados es encontrar los puntos en los que se tenía dificultad para controlar y en los que ahora no se correrá el mismo riesgo que antes se presentaba en la organización, por falta de un área que administre los recursos de la flota vehicular.

Más adelante se mostrarán los diagramas y procedimientos que se implementarán para mejorar el control de la flota vehicular.

Además de elaborar los procedimientos; es necesario personalizar reportes que proporcionen información adecuada para controlar la flota de vehículos de la empresa; a continuación se muestra la personalización de los reportes que mostrará la información principal del uso de los vehículos.


#### **2.2.1.7.1. Propuesta de reportes para utilización de vehículos**

Debido a las carencias que presentó la empresa para identificar las razones por las cuales no se tenía una utilización adecuada de los vehículos, se diseñaron cuatro tipos de formatos, los cuales a través de la información que se obtendrá del proveedor del servicio de localización y el área que administrará los recursos de la flota, podrán ser utilizados con el fin de aumentar el control cuando se utilice un vehículo.

Cómo se mencionó anteriormente se personalizaron cuatro tipos de reportes, el objetivo del primer reporte (ver tabla VI) es tener toda la información referente al kilometraje recorrido por usuario y el vehículo que utilizó; este reporte evidencia la utilización de los vehículos en kilómetros fuera de horario laboral, lo cual no está permitido en las políticas de la empresa; como se podrá

observar a continuación, el reporte contiene información tal como el nombre del usuario, lo cual servirá para identificar qué persona utiliza con mayor frecuencia el vehículo y según el horario; el departamento que más utiliza los vehículos; porcentaje de uso, fecha de utilización, entre otros.

Tabla IX. **Reporte de utilización en kilómetros**

		<b>REPORTE DE UTILIZACIÓN EN KM</b>			CÓDIGO	RUF-001
					VERSIÓN	1
					FECHA	Enero de 2014
ASESOR:				RUTA:		
Ítem	Núm. de vehículo	Fecha	Utilización en horario laboral (km)	Utilización fuera de horario laboral (km)	Porcentaje de utilización en horario laboral	Porcentaje de utilización fuera de horario laboral
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

Continuación de la tabla IX.


19						
20						
21						
22						
<b>TOTALES</b>						

Fuente: elaboración propia.

Cómo se mencionó anteriormente se personalizaron cuatro tipos de reportes, el objetivo de este reporte (ver tabla VII) es tener toda la información referente a las horas de utilización por los usuarios de los vehículos; dicho reporte evidencia la utilización de los vehículos en horas fuera de horario laboral, lo cual no está permitido en las políticas de la empresa.

Como se podrá observar a continuación, el reporte contiene información relacionada con el nombre del usuario, lo cual servirá para identificar qué persona utiliza con mayor frecuencia el vehículo y según el horario; el departamento que más utiliza los vehículos, porcentajes de uso, fecha de utilización, entre otros.

Tabla X. **Reporte de utilización en horas**


		<b>REPORTE DE UTILIZACIÓN EN HRS</b>			CÓDIGO	RUF-002
					VERSIÓN	1
					FECHA	Enero de 2014
<b>ASESOR:</b>					<b>RUTA:</b>	
Ítem	Núm. de vehículo	Fecha	Uso en horario laboral (hrs)	Uso fuera de horario laboral (hrs)	Porcentaje de uso en horario laboral	Porcentaje de uso fuera de horario laboral
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
<b>TOTALES</b>						

Fuente: elaboración propia.

Cómo se mencionó anteriormente se personalizaron cuatro tipos de reportes, el análisis que se realiza en el siguiente reporte es para determinar la cantidad en horas que los vehículos están en la empresa y no están siendo utilizados, lo cual puede dar señales de baja utilización y optimizar el recurso a través de la reducción de la flota.

La información que presenta este reporte es el nombre del usuario, lo cual servirá para identificar qué persona permanece más tiempo en la empresa y la que permanece menor tiempo, el horario de entrada y salida y el total de horas dentro y fuera de la empresa. A continuación se muestra el formato que se utilizó.

Tabla XI. **Reporte de no utilización y ubicación**

		<b>REPORTE DE NO UTILIZACIÓN Y UBICACIÓN</b>			CÓDIGO	RNUF-001
					VERSIÓN	1
					FECHA	Enero de 2014
<b>ASESOR:</b>					RUTA:	
Ítem	Núm. de vehículo	Fecha	Horario de entrada a la empresa	Horario de salida de la empresa	Horas en la empresa	Horas fuera de la empresa
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

Continuación de la tabla XII.


12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
<b>T O T A L E S</b>						

Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, se personalizaron cuatro tipos de reportes; el análisis que se realiza en el siguiente reporte es para determinar la cantidad en horas que los vehículos están en las instalaciones de los clientes; la información que presenta este reporte es el nombre del usuario, lo cual servirá para identificar qué persona permanece más tiempo con el cliente y el que menos tiempo le dedica a los clientes; la hora de llegada y salida de las instalaciones del cliente y el tiempo total dedicado a cada uno. A continuación se muestra el formato que se utilizó.



Tabla XII. **Reporte de utilización y ubicación**

		<b>REPORTE DE UTILIZACIÓN Y UBICACIÓN</b>			CÓDIGO	RUUF-001
					VERSIÓN	1
					FECHA	Enero 2014
<b>ASESOR:</b>					<b>RUTA:</b>	
Ítem	Núm. de vehículo	Fecha	Cliente	Horario de entrada con el cliente	Horario de salida con el cliente	Tiempo dedicado al cliente
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
<b>TOTALES</b>						

Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.1.7.2. Administración de los recursos**

El control de gestión es un medio de recolección de información para ayudar a dirigir una organización, lo cual permite la coordinación del proceso de formular planes y controlar decisiones. Los sistemas de gestión y control son mecanismos que la gerencia utiliza para ejercer su función directriz y permitir que la organización cumpla con sus objetivos en términos de eficacia y eficiencia.

La gestión de flota vehicular tiene como principal ventaja monitorear y darle seguimiento a las unidades en tiempo real desde un centro de monitoreo, para determinar la localización y el estatus del vehículo para verificar velocidades, visitas a tiempo según planificación, programar anticipadamente los mantenimientos de los vehículos, entre otros.

#### **2.2.1.7.3. Diagrama de flujo del procedimiento de asignación de vehículo**

En la actualidad la empresa maneja una asignación de unidades de categoría uno a uno, lo que significa que por cada usuario existe un vehículo para su uso; debido a esto se ha identificado que las unidades no son únicamente utilizadas para propósitos laborales, sino también para asuntos personales, lo cual genera un aumento en el costo de operación dado a un bajo control en el seguimiento de la utilización de cada unidad. Por las actividades que cada persona tiene a su cargo se hace imposible eliminar la categoría una a una, ya que en muchas ocasiones el usuario se mantiene fuera de la ciudad; sin embargo se mantendrá un seguimiento constante al uso de las unidades a través del software y la mejora en las rutas que el usuario debe utilizar.

Debido a la elaboración del diagrama propuesto, se agrega una tabla en la cual se explica cada una de las actividades que se encuentran en el diagrama (ver figura 22).

Tabla XIII. **Procedimiento propuesto asignación de vehículo**

<b>Descripción del proceso</b>			
<b>Unidad:</b> Administración de flota		<b>Proceso:</b> Propuesto	
<b>Título de proceso:</b> asignación de vehículo			
<b>Núm.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
	Inicio.		
<b>A1.</b>	Planifica las visitas en el sistema.	Los usuarios de las unidades deben realizar su planificación de visitas el último día de la semana para la próxima semana en el sistema.	Usuario
<b>A2.</b>	Envía planificación a gerente o jefe de área.	Al terminar de realizar la planificación de la semana el usuario debe enviarle al gerente o jefe de área su planificación a través del sistema.	Usuario
<b>A3.</b>	Recibe alerta de la planificación de visitas.	El gerente o jefe de área recibe planificación del usuario.	Gerente de área
<b>D1.</b>	¿Autoriza la planificación realizada?	El gerente o jefe de área analiza planificación para la próxima semana.	Gerente de área
<b>A4.</b>	Recibe alerta y modifica planificación.	El usuario recibe alerta que la planificación no fue autorizada, revisa y modifica planificación. A continuación envía a gerente o jefe de área.	Usuario
<b>A5.</b>	Recibe alerta de aprobación.	El usuario verifica que la planificación haya sido aprobada.	Usuario

Continuación de la tabla XIII.

<b>A6.</b>	Recibe alerta de la aprobación de planificación.	A través del servicio de internet el sistema de administración de flota será alimentado y notificará al Analista de datos para la respectiva planificación de la flota y satisfacer las necesidades de las áreas de la empresa.	Analista de datos
<b>A7.</b>	Realiza asignación del vehículo en el sistema.	El analista de datos realiza la asignación del vehículo para satisfacer la necesidad del área que lo solicitó.	Analista de datos
<b>D2.</b>	¿El sistema de administración de flota cuenta con documentos del usuario?		Analista de datos
<b>A8.</b>	Solicita al usuario copia de documentos personales (DPI y licencia).	El analista de datos solicita al usuario le proporcione copia del DPI y licencia vía correo electrónico y telefónica.	Analista de datos
<b>A9.</b>	Proporciona copia de documentos solicitados.	El usuario le proporciona al analista de datos los documentos solicitados.	Usuario
<b>A10.</b>	Recibe copia de documentos personales.	El analista de datos recibe documentación correspondiente al usuario.	Analista de datos
<b>A11.</b>	Verifica que la licencia de conducir este vigente.	El analista de datos revisa que los documentos se encuentren vigentes.	Analista de datos
<b>D3.</b>	¿Todo está correcto?	El analista de datos verifica que los datos encontrados en los documentos coincidan con el usuario.	Analista de datos

Continuación de la tabla XIII.

<b>A12.</b>	Soluciona la situación.	Si los documentos no son los correctos el usuario entrega los correspondientes.	Usuario
<b>A13.</b>	Archiva documentos de la asignación del vehículo.	El analista de datos archiva los documentos en el expediente del vehículo asignado.	Analista de datos
<b>A14.</b>	Emite carta con los datos del usuario y vehículo asignado.	El analista de datos emite carta con los datos correspondientes del usuario y a la vez incluye en esta las responsabilidades que el mismo tiene al momento de utilizar el vehículo.	Analista de datos
<b>A15.</b>	Solicita documentación y llaves del vehículo.	El usuario se dirige al área encargada de la flota para solicitar la documentación y llaves correspondientes al vehículo que fue asignado.	Usuario
<b>A16.</b>	Entrega al usuario la llave y documentos correspondientes del vehículo.	El analista de datos entrega al usuario los documentos y llave correspondientes al vehículo que fue asignado.	Analista de datos
<b>D4.</b>	¿Es necesario entregar tarjeta de combustible?	De acuerdo con la planificación autorizada por el gerente o jefe de cada área el analista de datos estima el recorrido y gasto de combustible, y si fuera necesario se entrega la tarjeta de combustible.	Analista de datos
<b>A17.</b>	Entrega tarjeta de combustible asignada al vehículo.	El analista de datos entrega la tarjeta de combustible correspondiente al vehículo que fue asignado.	Analista de datos

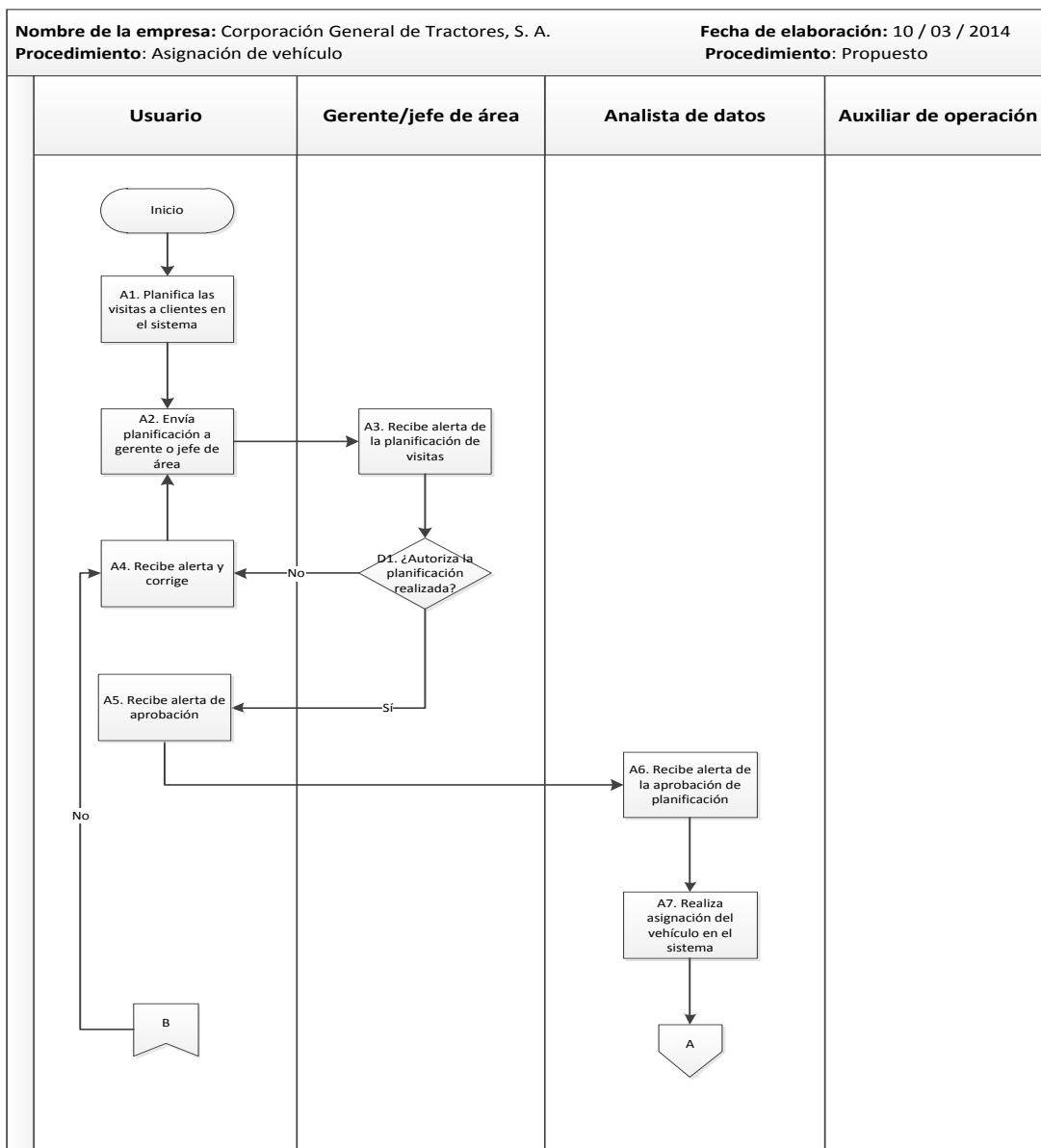
Continuación de la tabla XIII.

<b>A18.</b>	Recibe documentación correspondiente.	El usuario recibe la documentación de la unidad que le fue asignada.	Usuario
<b>A19.</b>	Realiza una inspección visual del vehículo.	Antes de que el usuario retire el vehículo de las instalaciones de la empresa el auxiliar de operación realiza una inspección visual de las herramientas, condiciones internas y externas del vehículo y llena formulario.	Auxiliar de operación
<b>A20.</b>	Ingresa información al sistema.	El auxiliar de operaciones ingresa la información al sistema de la inspección visual realizada.	Auxiliar de operación
<b>A21.</b>	Verifica que el tanque de combustible este lleno.	El auxiliar de operación verifica que el tanque de combustible se encuentre lleno.	Auxiliar de operación
<b>A22.</b>	Verifica información del estado del vehículo.	El auxiliar de operación a través de la calcomanía código QR ingresa información al sistema de administración de flota.	Auxiliar de operación
<b>A23.</b>	Le entrega el vehículo al usuario.	El auxiliar de operación le entrega el vehículo al usuario.	Auxiliar de operación
<b>A24.</b>	Recibe vehículo.	El usuario recibe el vehículo revisado por el auxiliar de operación.	Usuario
<b>A25.</b>	Retira el vehículo de la empresa.	El usuario retira el vehículo de las instalaciones de la empresa.	Usuario
	Fin.		

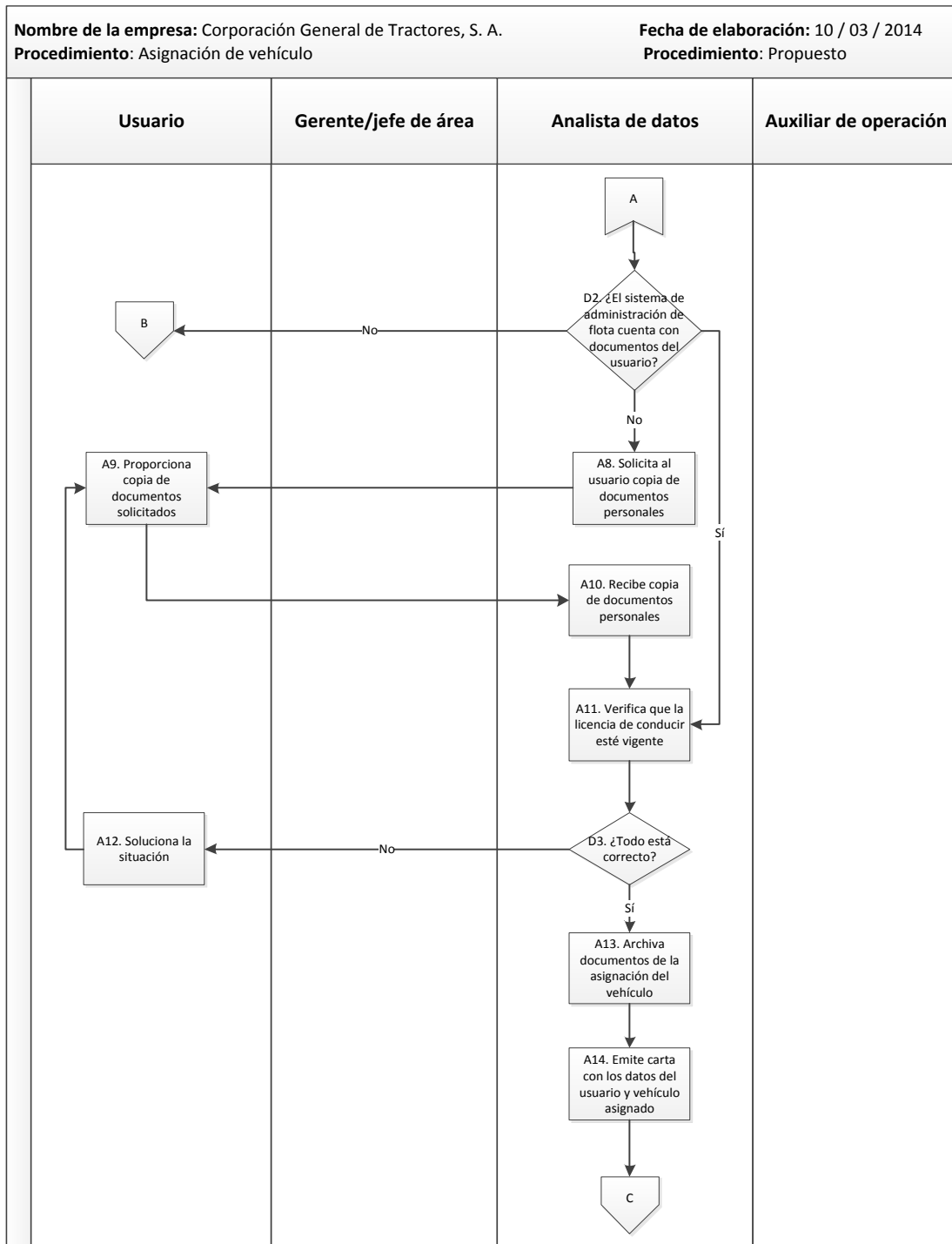
Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra el flujo del procedimiento de las actividades que cada involucrado realizará para la asignación de un vehículo de la empresa.

Figura 28. Flujo del procedimiento propuesto de asignación de vehículo

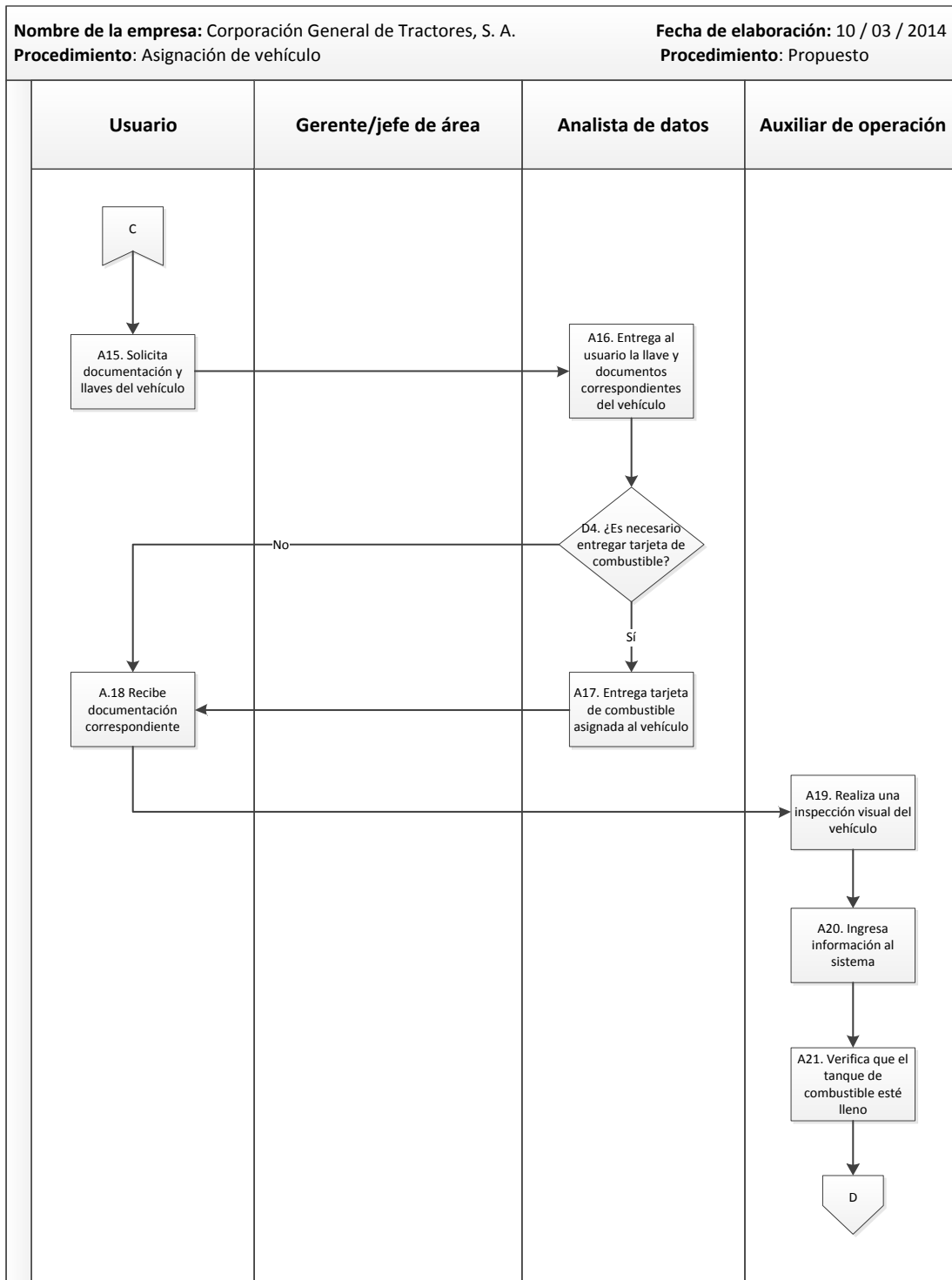


Continuación de la figura 28.

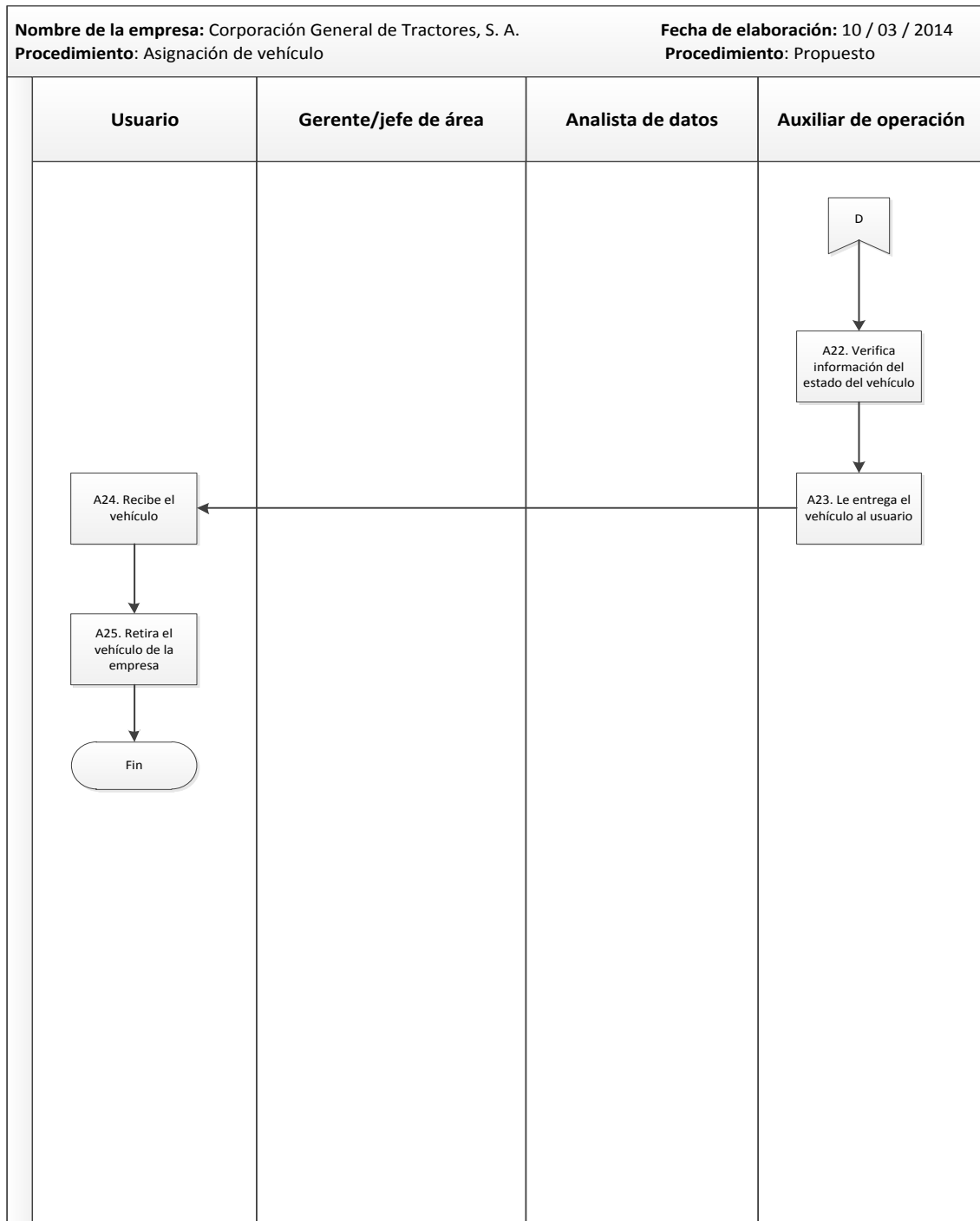




Continuación de la figura 28.



Continuación de la figura 28.



Fuente: elaboración propia.

#### 2.2.1.7.4. Diagrama del flujo del procedimiento de devolución de vehículo

Para realizar este procedimiento es necesario utilizar un formulario el cual contenga la información elemental del estado del vehículo. Este formulario se utilizará cada vez que se reciba el vehículo. Después de llenar el formulario es necesario que se archive en el expediente del vehículo para comprobar las condiciones en las que se recibió. Debido a la elaboración del diagrama propuesto, se agrega una tabla en la cual se explica cada una de las actividades que se encuentran en el diagrama (ver figura 23).

Tabla XIV. Procedimiento propuesto devolución de vehículo

<b>Descripción del proceso</b>			
<b>Unidad:</b> Administración de Flota		<b>Proceso:</b> propuesto	
<b>Título de proceso:</b> devolución de vehículo			
Núm.	Actividad	Descripción	Responsable
	Inicio.		
<b>A1.</b>	Ingresar a las instalaciones de la empresa.	El usuario ingresa a las instalaciones de la empresa.	Usuario
<b>A2.</b>	Entrega el vehículo y llaves del mismo.	El usuario entrega el vehículo y llaves del mismo al auxiliar de operación.	Usuario
<b>A3.</b>	Recibe el vehículo y llaves del mismo.	El auxiliar de operación recibe el vehículo y llaves del mismo.	Auxiliar de operación
<b>A4.</b>	Realiza inspección del estado físico del vehículo conjuntamente con el usuario.	El auxiliar de operación realiza inspección del vehículo conjuntamente con el usuario, luego llena el formulario con la información.	Auxiliar de operación

Continuación de la tabla XIV.

<b>D1.</b>	¿Todo está correcto?	El auxiliar de operación determina en la inspección si todo está correcto.	Auxiliar de operación
<b>A5.</b>	Se le comunica al encargado del área de Administración de de Flota.	El auxiliar de operación le comunica al encargado del área de Administración de Flota que el estado del vehículo no es el correcto.	Auxiliar de operación
<b>A6.</b>	Recibe información de la situación del vehículo y se documenta.	El encargado de área de Administración de Flota recibe información del estado del vehículo y documenta el percance.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A7.</b>	Se le comunica al encargado del área que solicitó el vehículo y al área de Recursos Humanos.	El encargado del área de Administración de Flota le proporciona la información a través de correo electrónico de la situación al encargado del área que solicitó el vehículo y le reporta al área de Recursos Humanos.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A8.</b>	Recibe información de lo sucedido.	El área de Recursos Humanos recibe la información de lo acontecido con el vehículo.	Asistente de Recursos Humanos
<b>A9.</b>	Recibe información de lo sucedido.	El gerente del área que solicitó el vehículo recibe la información de lo acontecido con el vehículo.	Gerente de área
<b>A10.</b>	Realiza descuento al usuario para reparación.	Si determinaron que el usuario es culpable del percance, el área de Recursos Humanos realiza descuentos para cubrir los gastos de reparación del vehículo.	Asistente de Recursos Humanos

Continuación de la tabla XIV.

<b>A11.</b>	La empresa cubre los gastos de reparación.	Si determinaron que el usuario no es culpable del percance, la empresa se hace responsable de todos los gastos de reparación del vehículo.	Asistente de Recursos Humanos
<b>A12.</b>	Ingresa información de la inspección al sistema.	El auxiliar de operación ingresa la información de la inspección al sistema de la administración de la flota.	Auxiliar de operación
<b>A13.</b>	Se dirige con el Encargado del área de Gestión de Flota.	El usuario se dirige con el encargado del área de Administración de Flota, luego de haber terminado la inspección del vehículo.	Usuario
<b>A14.</b>	Entrega documentación correspondiente.	El usuario entrega la documentación correspondiente al vehículo que fue asignado.	Usuario
<b>A15.</b>	Recibe documentación correspondiente.	El encargado del área de Administración de Flota recibe los documentos que fueron entregados al usuario del vehículo para archivarlos en el expediente correspondiente.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A16.</b>	Verifica que la documentación esté completa.	El encargado del área de Administración de Flota verifica que los documentos que están siendo entregados estén completos.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>D3.</b>	¿Está completa la documentación?		Encargado del área de Administración de Flota

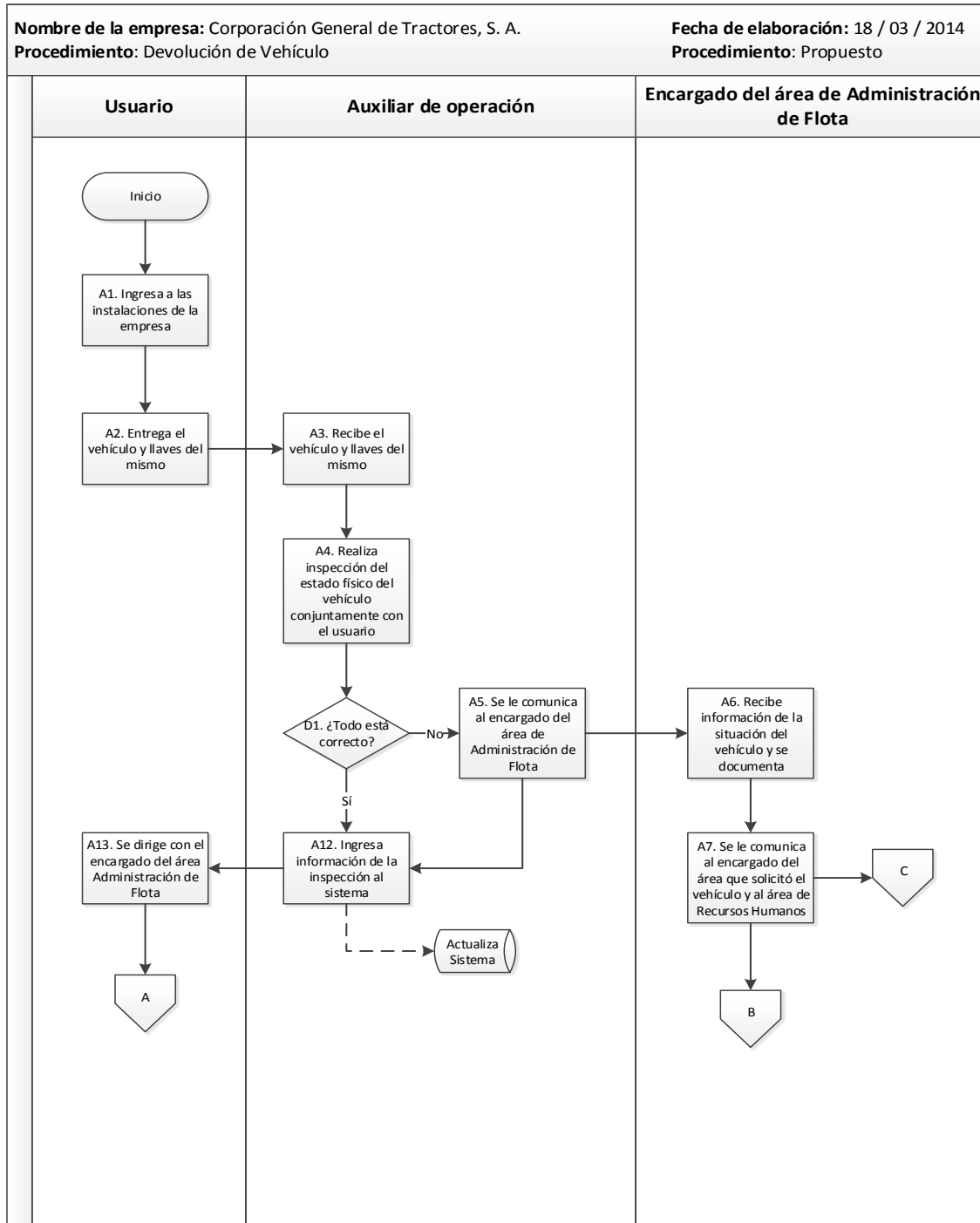
Continuación de la tabla XIV.

<b>A17.</b>	Le solicita al usuario que sean completados.	El encargado del área de Administración de Flota le solicita al usuario que los documentos sean completados.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A18.</b>	Recibe información y completa documentación.	El usuario recibe información de los documentos que falta completar correspondientes al vehículo, verifica y completa los mismos.	Usuario
<b>A19.</b>	Archiva documentación.	El encargado del área de Administración de Flota archiva los documentos en el expediente correspondiente.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A20.</b>	Actualiza el inventario de la flota.	El encargado del área de Administración de Flota actualiza el inventario de los vehículos en el sistema de administración.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>D4.</b>	¿El usuario realizó abastecimiento de combustible?		Encargado del área de Administración de Flota
<b>A21.</b>	Ingresa el costo del combustible al sistema.	El encargado del área de Administración de Flota ingresa al sistema el costo de combustible consumido.	Encargado del área de Administración de Flota
	Fin		

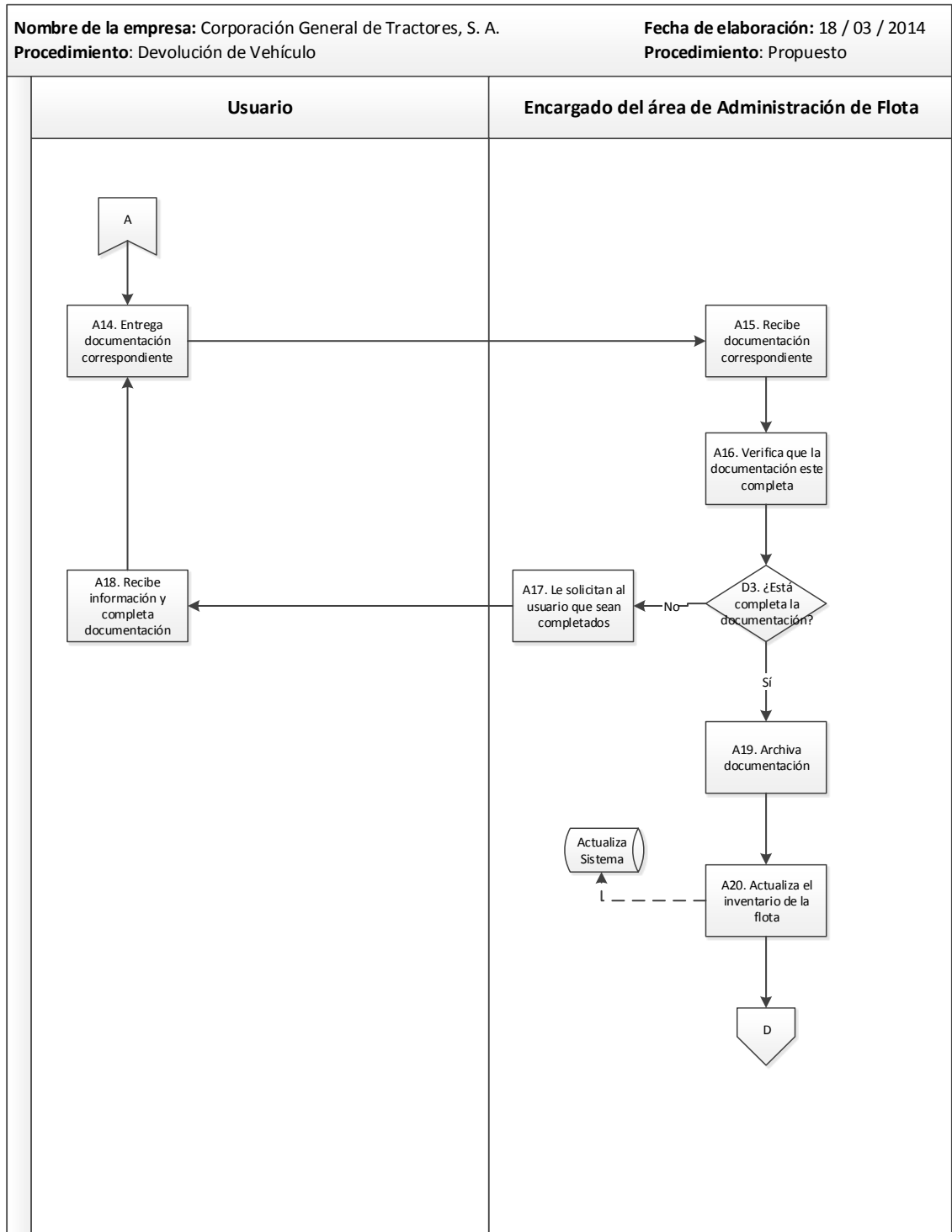
Fuente: elaboración propia.

A continuación se presenta el diagrama de flujo del procedimiento, que muestra las responsabilidades de cada involucrado.

Figura 29. Flujo del procedimiento propuesto de devolución de vehículo

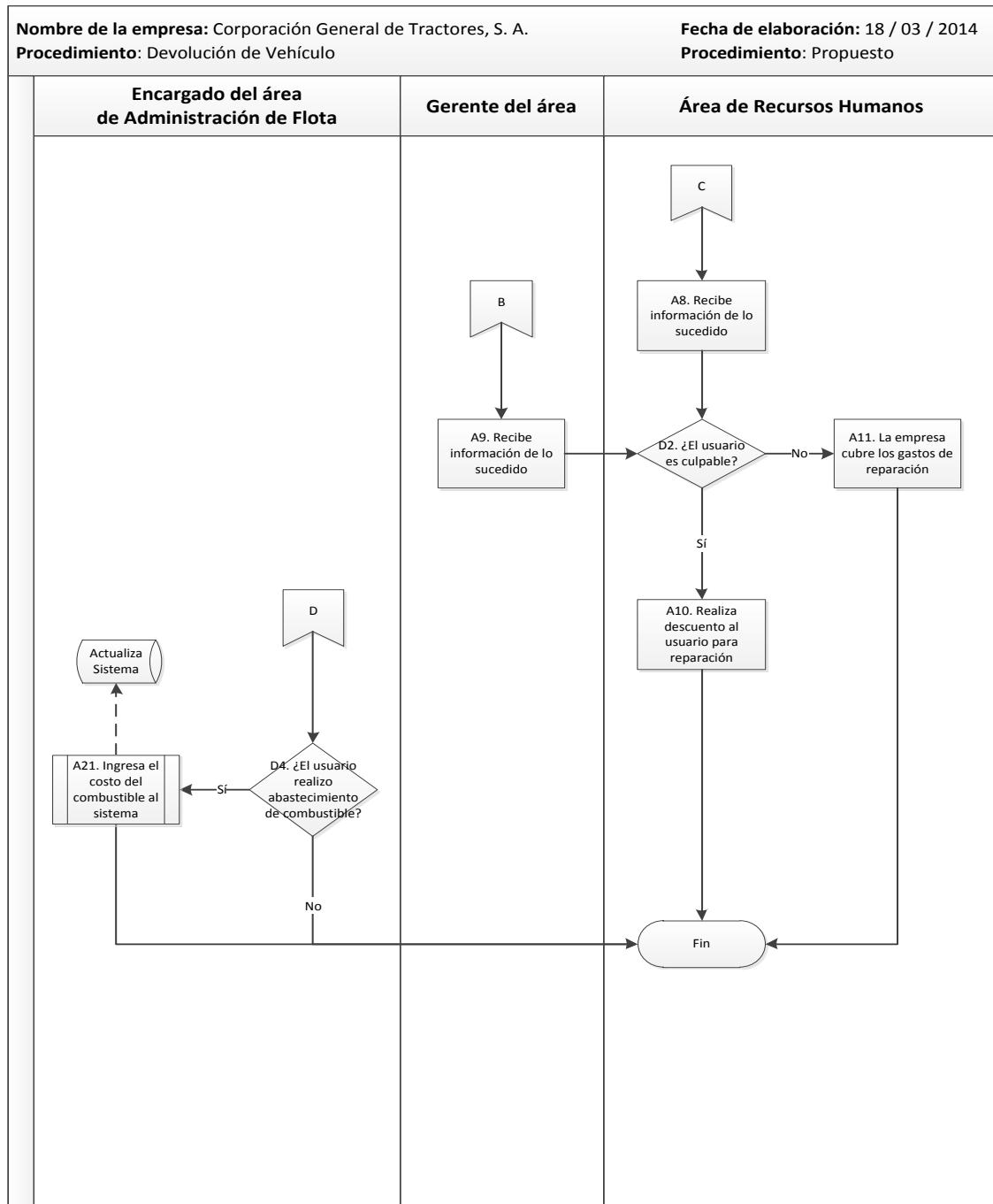


Continuación de la figura 29.





Continuación de la figura 29.



Fuente: elaboración propia.

**2.2.1.7.5. Diagrama de flujo del procedimiento de mantenimiento del vehículo**

Debido a la elaboración del diagrama propuesto, se agrega una tabla en la cual se explica cada una de las actividades que se encuentran en el diagrama (ver figura 24).

Tabla XV. **Procedimiento propuesto de mantenimiento al vehículo**

<b>Descripción del proceso</b>			
<b>Unidad:</b> Administración de Flota		<b>Proceso:</b> propuesto	
<b>Título de proceso:</b> mantenimiento al Vehículo			
Núm.	Actividad	Descripción	Responsable
	Inicio.		
<b>A1.</b>	Solicita información al piloto del estado del vehículo.	El auxiliar del área de Administración de Flota solicita información al piloto del vehículo, cada mes si la asignación es permanente, y si es de uso común cada vez que entrega el vehículo.	Auxiliar de operación
<b>A2.</b>	Realiza el chequeo del vehículo.	El auxiliar del área de Administración de Flota llena la lista de chequeo de las condiciones estéticas y mecánicas del vehículo.	Auxiliar de operación
<b>A3.</b>	Recibe alerta de mantenimiento.	El analista de datos recibe alerta de mantenimiento al vehículo.	Analista de datos
<b>A4.</b>	Revisa y analiza la información proporcionada.	El analista de datos analiza la información que obtiene a través de correo generada por la alerta del sistema.	Analista de datos

Continuación de la tabla XV.

<b>A5.</b>	Envía información al encargado del área de Administración de Flota.	El analista de datos envía a través de correo electrónico la información de la alerta ya analizada y con sugerencia, para la solucionar la situación.	Analista de datos
<b>A6.</b>	Recibe información.	El encargado del área de Administración de Flota recibe la información sobre la alerta de mantenimiento.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A7.</b>	Informa al gerente o jefe de área de la falla del vehículo.	El encargado del área de Administrador de Flota le informa al gerente o jefe del área de la falla del vehículo.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A8.</b>	Recibe información de la falla.	El gerente o jefe de área recibe información de la falla del vehículo.	Gerente de área
<b>A9.</b>	Envía información de día y hora que estará disponible el vehículo.	El gerente o jefe de área proporciona información de la disponibilidad del vehículo al encargado del área de Administración de Flota.	Gerente de área
<b>A10.</b>	Recibe información de la programación.	El encargado del área de Administración de Flota recibe información de la programación del vehículo que presenta la falla.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A11.</b>	Solicita al área de Compras cotice el mantenimiento.	El encargado del área de Administración de Flota le solicita al área de Compras que cotice el mantenimiento correspondiente al vehículo.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A12.</b>	Recibe solicitud de cotización.	La auxiliar de compras recibe solicitud de cotización a través de correo electrónico.	Auxiliar de Compras

Continuación de la tabla XV.

<b>A13.</b>	Cotiza con proveedores autorizados.	La auxiliar de Compras cotiza con los proveedores autorizados de la empresa.	Auxiliar de Compras
<b>A14.</b>	Cotiza mantenimiento.	El proveedor de mantenimiento cotiza el mantenimiento correspondiente al vehículo.	Proveedor
<b>A15.</b>	Envía cotización.	El proveedor de mantenimiento envía a través de correo electrónico la cotización del mantenimiento.	Proveedor
<b>A16.</b>	Recibe cotización de proveedor.	La auxiliar de Compras recibe la cotización proporcionada por el proveedor de mantenimiento.	Auxiliar de Compras
<b>A17.</b>	Envía cotización al área de Administración de Flota.	La auxiliar de Compras envía la cotización proporcionada al encargado del área de Administración de Flota.	Auxiliar de Compras
<b>A18.</b>	Recibe cotización.	El encargado del área de Administración de Flota recibe cotización proporcionado por la auxiliar de Compras.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>D1.</b>	¿La cotización está correcta?	El encargado del área de Administración de Flota revisa que la cotización incluya los servicios necesarios.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A19.</b>	Se comunica con el proveedor directamente.	Si el administrador del área de Administración de Flota tiene dudas respecto de la cotización, se comunica directamente con el proveedor de mantenimiento.	Encargado del área de Administración de Flota

Continuación de la tabla XV.

<b>A20.</b>	Explica a detalle la cotización.	El proveedor de mantenimiento explica a detalle la cotización proporcionada y soluciona dudas del servicio.	Proveedor
<b>A21.</b>	Aprueba cotización de proveedor.	Si todo está correcto, el encargado del área de Administración de Flota aprueba la cotización del proveedor de mantenimiento.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A22.</b>	Comunica a gerente o jefe de área cuándo se realizará el mantenimiento.	El encargado del área de Administración de Flota comunica a gerente o jefe de área cuándo se realizará el servicio de mantenimiento al vehículo.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A23.</b>	Recibe información.	El gerente o jefe de área recibe información proporcionada por el encargado del área de Administración de Flota.	Gerente de área
<b>A24.</b>	Comunica a usuario del mantenimiento que se realizará al vehículo.	El gerente o jefe de área le comunica al usuario que se realizará el mantenimiento correspondiente al vehículo.	Gerente de área
<b>A25.</b>	Recibe información del mantenimiento.	El usuario recibe información de la programación para la ejecución del mantenimiento.	Usuario
<b>A26.</b>	Traslada el vehículo con el proveedor.	El usuario traslada el vehículo al proveedor, quien ha sido indicado por el encargado del área de Administración de Flota.	Usuario
<b>A27.</b>	Realiza mantenimiento al vehículo.	El proveedor de mantenimiento realiza el servicio al vehículo.	Proveedor

Continuación de la tabla XV.

<b>A28.</b>	Entrega el vehículo y piezas removidas.	El proveedor de mantenimiento le entrega las piezas removidas al usuario.	Proveedor
<b>A29.</b>	Recibe vehículo.	El usuario recibe el vehículo después del servicio realizado.	Usuario
<b>A30.</b>	Traslada vehículo al área de Administración de Flota.	El usuario traslada el vehículo al área de Administración de Flota para su respectiva revisión.	Usuario
<b>A31.</b>	Entrega piezas removidas al área de Administración de Flota.	El usuario entrega las piezas removidas al auxiliar del área de Administración de Flota.	Usuario
<b>A32.</b>	Realiza inspección de lo realizado versus lo cotizado.	El auxiliar del área de Administración de Flota realiza la inspección del funcionamiento del vehículo.	Auxiliar de operación
<b>D2.</b>	¿Todo está correcto?	El auxiliar del área de Administración de Flota verifica que el vehículo funcione correctamente.	Auxiliar de operación
<b>A33.</b>	Solicita garantía al proveedor del mantenimiento.	Si el vehículo no tiene el funcionamiento correcto, el encargado del área de Administración de Flota solicita garantía por el servicio realizado.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A34.</b>	Proporciona garantía.	El proveedor de mantenimiento proporciona garantía del servicio realizado.	Proveedor
<b>A35.</b>	Se ingresa el vehículo a la flota.	Si todo está correcto, el auxiliar del área de Administración de Flota ingresa el vehículo a la flota de uso común o lo entrega al usuario.	Auxiliar de operación

Continuación de la tabla XV.

<b>A36.</b>	Recibe piezas removidas.	El auxiliar del área de Administración de Flota recibe las piezas removidas.	Auxiliar de operación
<b>A37.</b>	Revisa que las piezas removidas sean las que se encuentran en la cotización.	El auxiliar del área de Administración de Flota revisa que las piezas entregadas sean las colocadas en la cotización del proveedor.	Auxiliar de operación
<b>A38.</b>	Realiza chequeo del vehículo.	El auxiliar del área de Administración de Flota realiza lista de chequeo correspondiente y actualiza el sistema con la información obtenida.	Auxiliar de operación
<b>A39.</b>	Emite factura por el mantenimiento.	El proveedor de mantenimiento emite factura debido al servicio prestado.	Proveedor
<b>A40.</b>	Solicita elaborar orden de compra por servicio.	El encargado del área de Administración de Flota solicita a la auxiliar de Compras elabore la orden de compra.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A41.</b>	Recibe solicitud de orden de compra.	La auxiliar de Compras recibe información de la solicitud de orden de compra.	Auxiliar de Compras
<b>A42.</b>	Genera orden de compra.	La auxiliar de Compras emite la orden de compra correspondiente al servicio de mantenimiento al vehículo.	Auxiliar de Compras
<b>A43.</b>	Envía orden de compra a proveedor.	La auxiliar de Compras envía al proveedor del mantenimiento la orden de compra.	Auxiliar de Compras

Continuación de la tabla XV.

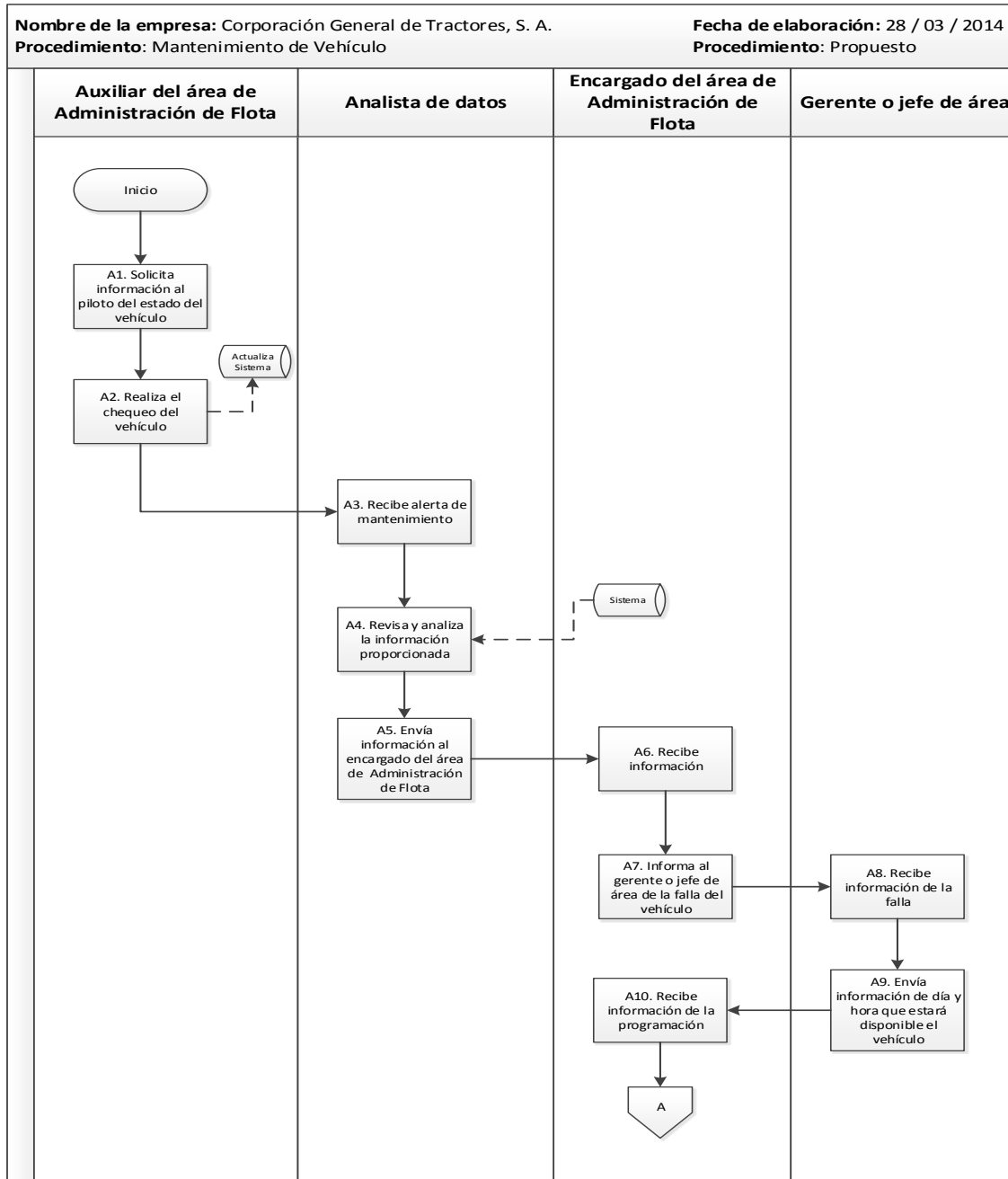
<b>A44.</b>	Adjunta la documentación para pago.	El proveedor de mantenimiento adjunta documentación correspondiente al servicio realizado.	Proveedor
<b>A45.</b>	Proporciona documentación al área de Compras.	El proveedor de mantenimiento traslada documentos correspondientes al área de Compras.	Proveedor
<b>A46.</b>	Recibe documentación del proveedor para gestión de pago.	El área de recepción recibe documentación correspondiente al servicio realizado al vehículo.	Recepcionista
<b>A47.</b>	Envía copia digital de la factura al área de Administración de Flota.	El área de recepción envía copia digital al auxiliar del área de Administración de Flota.	Recepcionista
<b>A48.</b>	Se realiza la gestión de pago al proveedor.	El área de Contabilidad realiza el procedimiento de pago al proveedor.	Recepcionista
<b>A49.</b>	Recibe copia digital de la factura.	El auxiliar del área de Administración de Flota recibe copia digital para el ingreso de los costos.	Auxiliar de operación
<b>A50.</b>	Ingresa costos de factura al sistema.	El auxiliar del área de Administración de Flota actualiza el sistema de flota con los costos del servicio de mantenimiento.	Auxiliar de operación
	Fin.		

Fuente: elaboración propia.

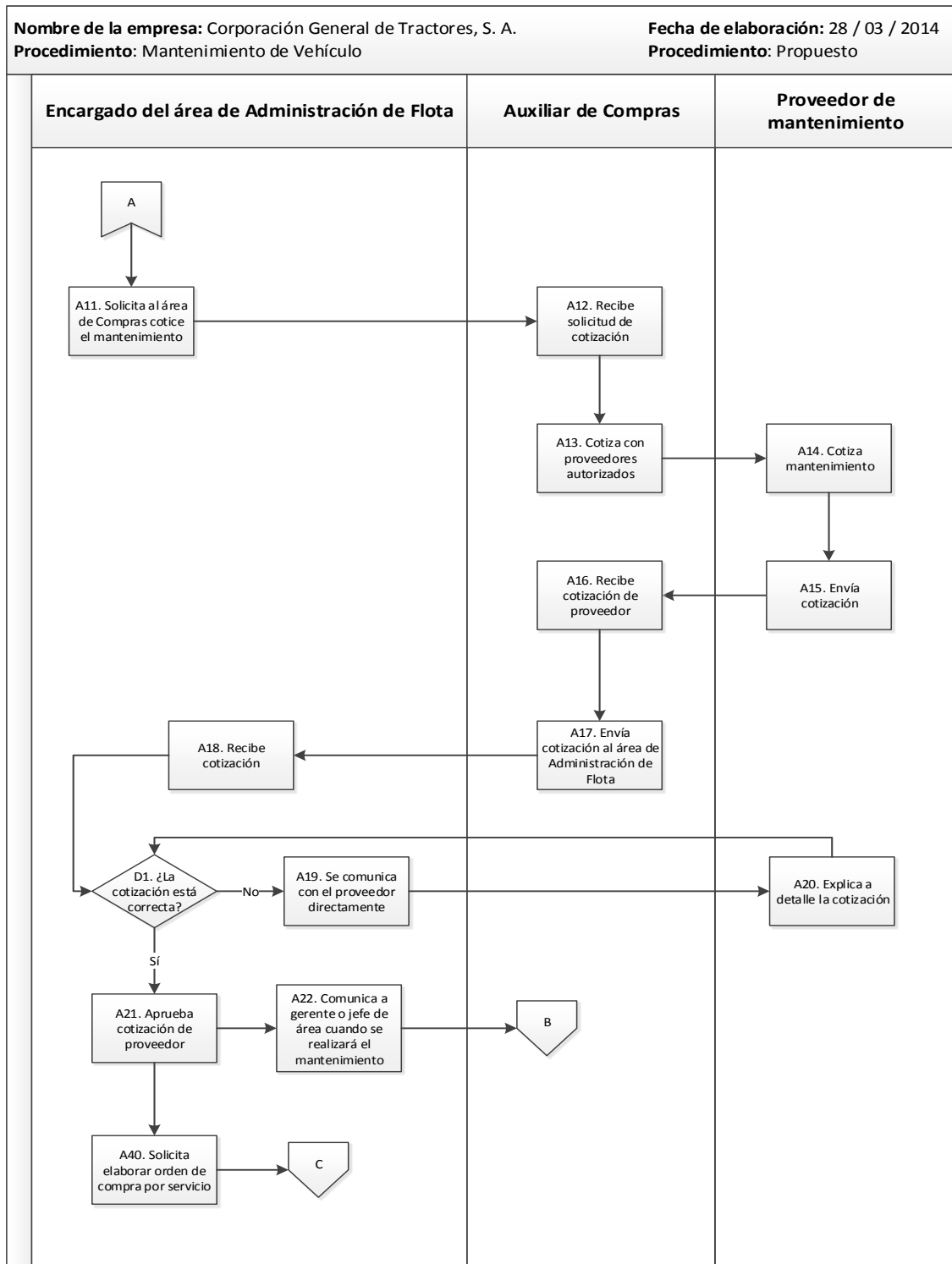
A continuación se muestra el diagrama de funciones cruzadas del procedimiento propuesto para el mantenimiento de los vehículos.



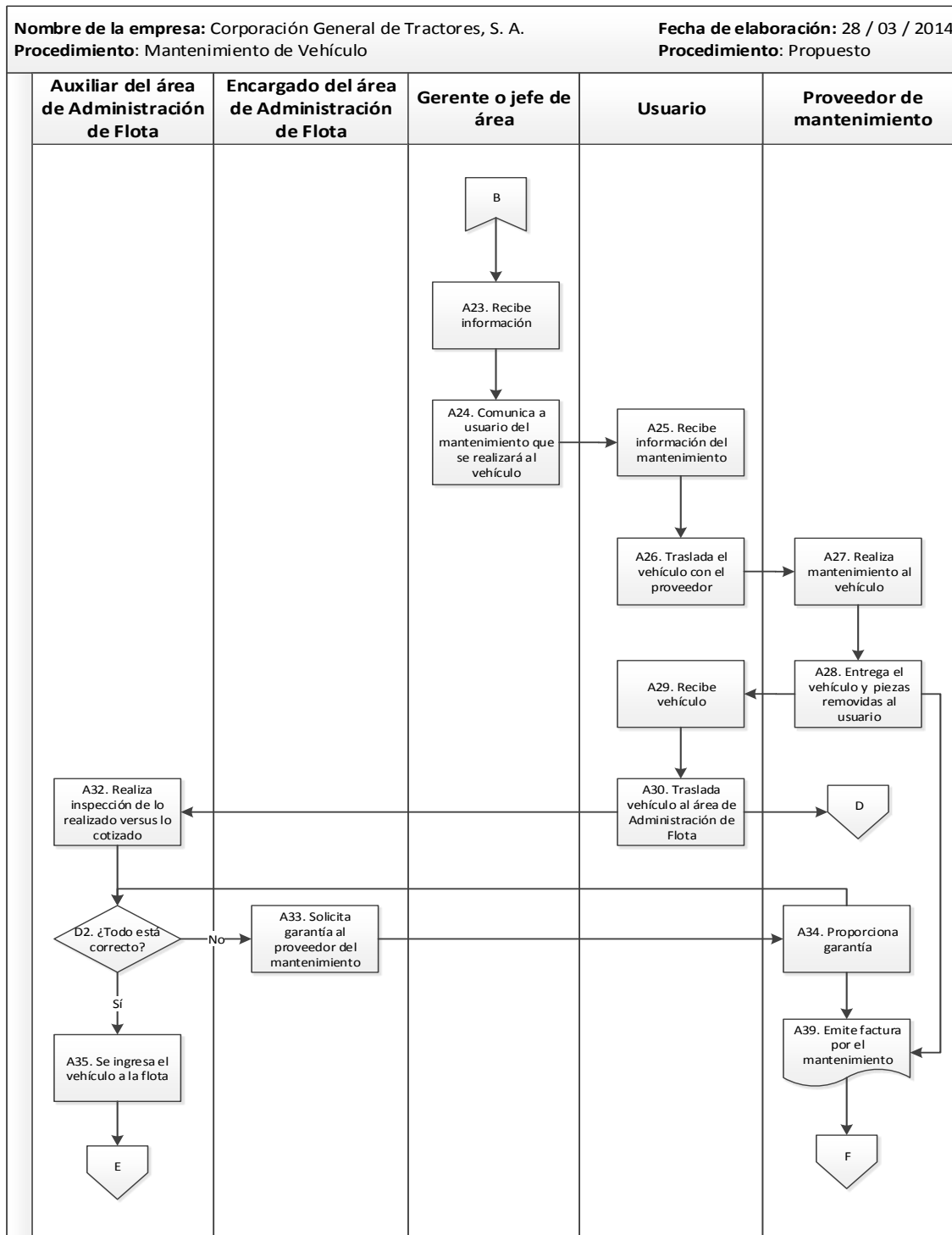
Figura 30. Flujo del procedimiento propuesto de mantenimiento



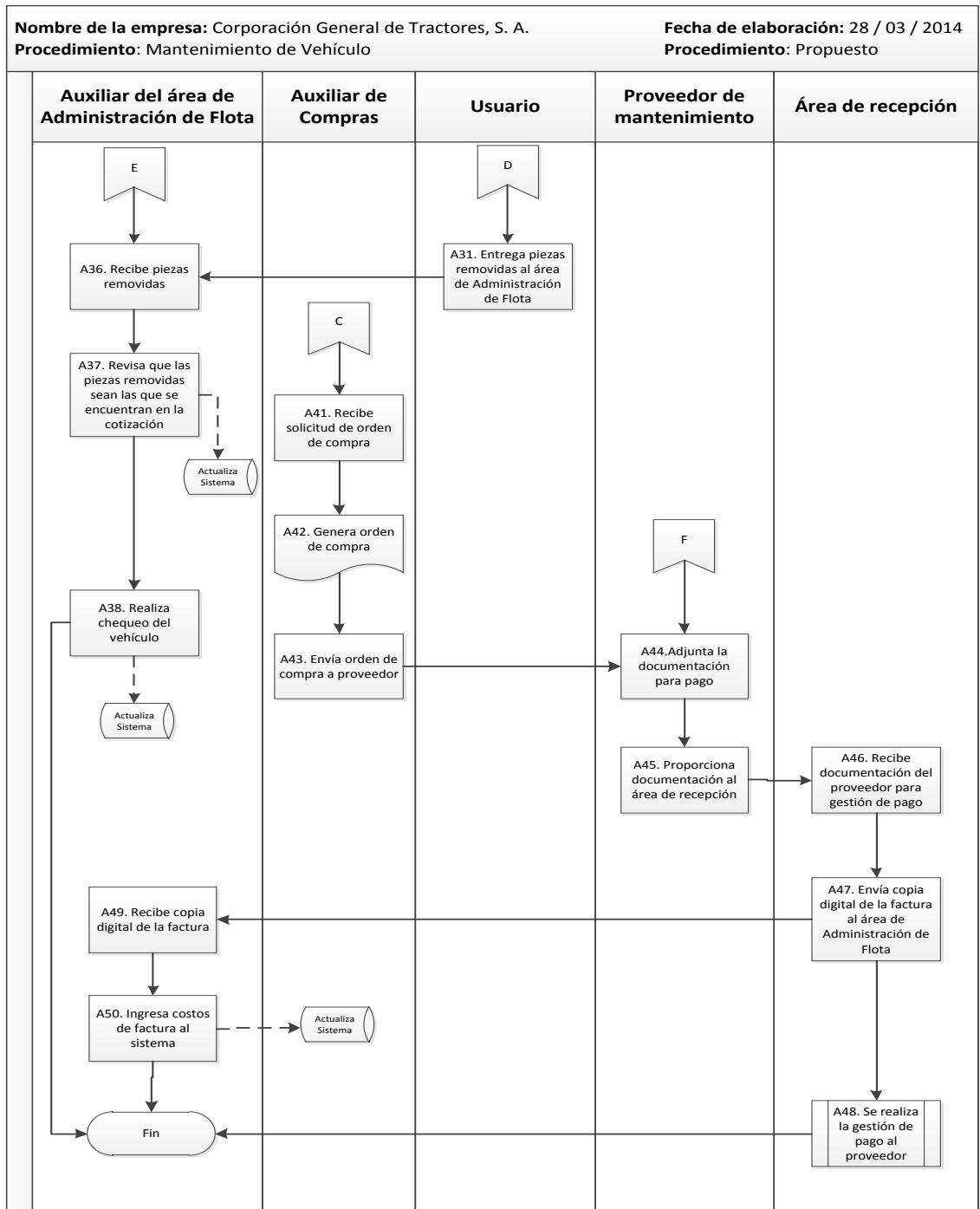
Continuación de la figura 30.



Continuación de la figura 30.



Continuación de la figura 30.



Fuente: elaboración propia.

### 2.2.1.7.6. Diagrama de flujo del procedimiento de sustitución de neumáticos

Debido a la elaboración del diagrama propuesto, se agrega una tabla en la cual se explica cada una de las actividades que se encuentran en el flujo del procedimiento (ver figura 25).

Tabla XVI. **Procedimiento propuesto para reemplazo de neumáticos**

<b>Descripción del proceso</b>			
<b>Unidad:</b> Administración de Flota		<b>Proceso:</b> propuesto	
<b>Título de proceso:</b> sustitución de neumáticos			
Núm.	Actividad	Descripción	Responsable
	Inicio.		
<b>A1.</b>	Realiza chequeo del vehículo.	El auxiliar del área de Administración de Flota llena lista de chequeo de las condiciones estéticas y mecánicas del vehículo.	Auxiliar de operación
<b>A2.</b>	Recibe alerta de cambio de neumáticos.	El analista de datos recibe alerta para cambio de neumáticos.	Analista de datos
<b>A3.</b>	Solicita al área de Compras cotice el servicio de sustitución de neumáticos.	El analista de datos le solicita al área de Compras que cotice el servicio correspondiente al vehículo.	Analista de datos
<b>A4.</b>	Recibe solicitud de cotización.	La auxiliar de Compras recibe solicitud de cotización a través de correo electrónico.	Auxiliar de Compras
<b>A5.</b>	Cotiza con proveedores autorizados.	La auxiliar de Compras cotiza con los proveedores autorizados de la empresa.	Auxiliar de Compras

Continuación de la tabla XVI.

<b>A6.</b>	Envía cotización al área de Administración de Flota.	La auxiliar de compras envía la cotización proporcionada al encargado del área de Administración de Flota.	Auxiliar de Compras
<b>A7.</b>	Recibe cotización.	El analista de datos recibe cotización proporcionado por la auxiliar de Compras.	Analista de datos
<b>D1.</b>	¿Autorizó la cotización?	El encargado del área de Administración revisa que la cotización incluya los servicios necesarios.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A8.</b>	Solicita elaborar orden de compra por servicio.	El encargado del área de Administración de Flota le solicita a la auxiliar de Compras elabore la orden de compra.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A9.</b>	Recibe solicitud de orden de compra.	La auxiliar de Compras recibe información de la solicitud de orden de compra.	Auxiliar de Compras
<b>A10.</b>	Genera orden de compra.	La auxiliar de Compras emite la orden de compra correspondiente al servicio de mantenimiento al vehículo.	Auxiliar de Compras
<b>A11.</b>	Envía orden de compra a proveedor.	La auxiliar de Compras envía al proveedor del mantenimiento la orden de compra.	Auxiliar de Compras
<b>A12.</b>	Notifica al gerente o jefe de área sobre la programación.	El encargado del área de Administración comunica al gerente o jefe de área cuando se realizará el servicio de cambio de llantas al vehículo.	Encargado del área de Administración de Flota
<b>A13.</b>	Recibe información de la programación.	Gerente o jefe de área recibe información proporcionada por el encargado del área de Administración de Flota.	Gerente de área

Continuación de la tabla XVI.

<b>A14.</b>	Envía información a usuario.	El gerente o jefe de área le comunica al usuario que se realizará el mantenimiento correspondiente al vehículo.	Gerente de área
<b>A15.</b>	Recibe información de la programación.	El usuario recibe información de la programación para la ejecución del mantenimiento.	Usuario
<b>A16.</b>	Traslada el vehículo para el cambio de neumáticos.	El usuario traslada el vehículo al proveedor al indicado por el encargado del área de Administración de Flota.	Usuario
<b>A17.</b>	Realiza servicio de cambio de neumáticos.	El proveedor de neumáticos realiza el servicio al vehículo.	Proveedor
<b>A18.</b>	Entrega neumáticos usados a usuario.	El proveedor de neumáticos entrega al usuario los neumáticos usados.	Proveedor
<b>A19.</b>	Genera factura por servicio.	El proveedor de neumáticos emite factura debido al servicio prestado.	Proveedor
<b>A20.</b>	Adjunta la documentación para pago.	El proveedor de neumáticos adjunta documentación correspondiente al servicio realizado.	Proveedor
<b>A21.</b>	Proporciona documentación al área de recepción.	El proveedor de neumáticos traslada documentos correspondientes al área de recepción.	Proveedor
<b>A22.</b>	Recibe documentación del proveedor para gestión de pago.	El área de recepción recibe documentación correspondiente al servicio realizado al vehículo.	Recepcionista
<b>A23.</b>	Envía copia digital de la factura al área de Administración de Flota.	El área de recepción envía copia digital al auxiliar del área de Administración de Flota.	Recepcionista

Continuación de la tabla XVI.

<b>A24.</b>	Se realiza la gestión de pago al proveedor.	El área de Contabilidad realiza el procedimiento de pago al proveedor.	Recepcionista
<b>A25.</b>	Recibe copia digital de la factura.	El auxiliar del área de Administración de Flota recibe copia digital para el ingreso de los costos.	Auxiliar de operación
<b>A26.</b>	Ingresa costos de factura al sistema.	El auxiliar del área de Administración de Flota actualiza el sistema de flota con los costos del servicio.	Auxiliar de operación
<b>A27.</b>	Recibe neumáticos usados.	El usuario recibe los neumáticos usados para entregar al área de Administración de Flota.	Usuario
<b>A28.</b>	Retira el vehículo.	El usuario traslada el vehículo al área de Administración de Flota, para su respectiva revisión.	Usuario
<b>A29.</b>	Entrega neumáticos al área de Administración de Flota.	El usuario entrega los neumáticos removidos al auxiliar del área de Administración de Flota.	Usuario
<b>A30.</b>	Recibe neumáticos usados.	El auxiliar del área de Administración de Flota recibe los neumáticos removidos.	Auxiliar de operación
<b>A31.</b>	Traslada a bodega de neumáticos usados.	El auxiliar del área de Administración de Flota traslada los neumáticos a la bodega de neumáticos usados.	Auxiliar de operación
<b>A32.</b>	Ingresa los neumáticos usados a inventario.	El auxiliar del área de Administración de Flota ingresa al sistema los neumáticos al sistema de flota.	Auxiliar de operación



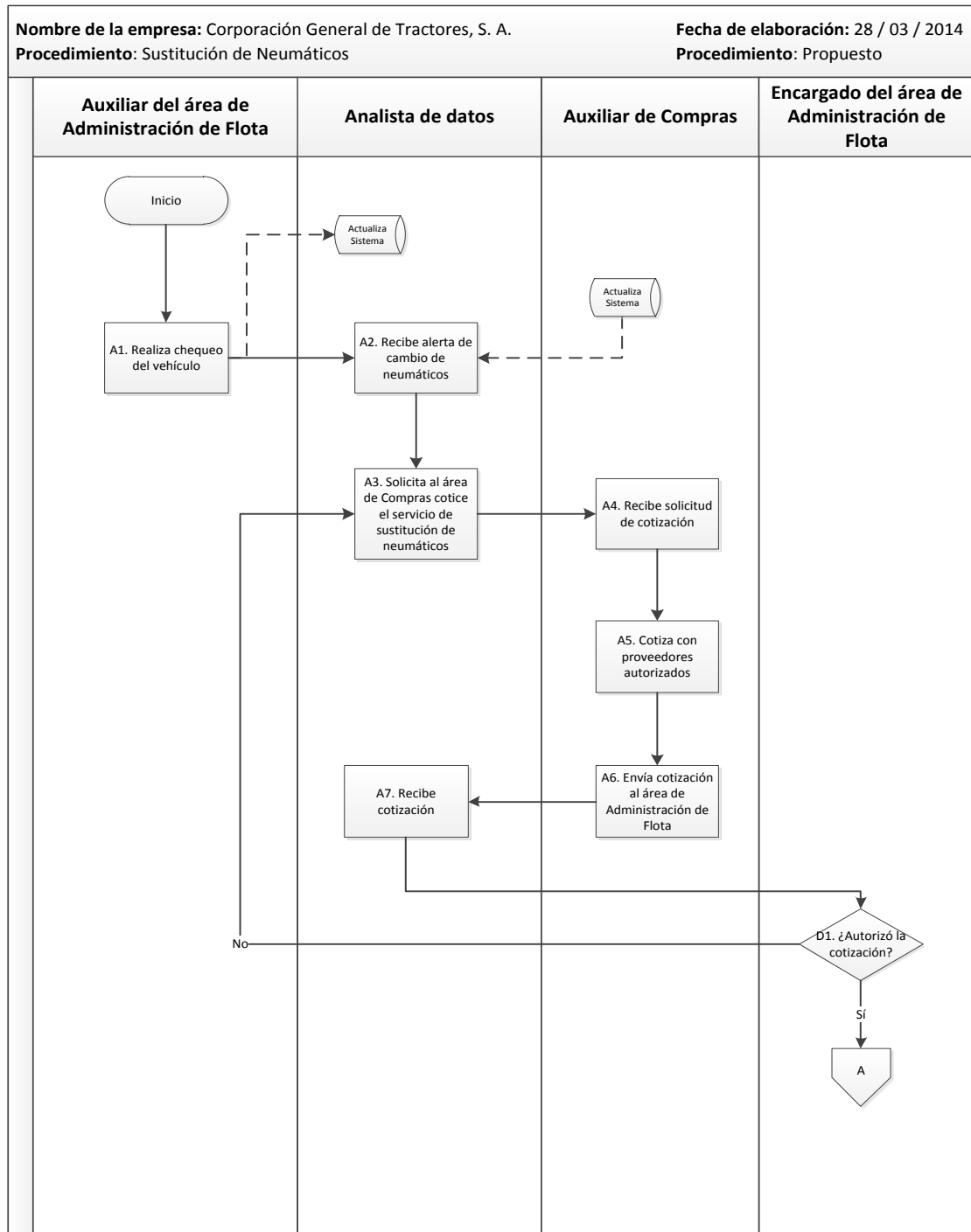
Continuación de la tabla XVI.

<b>A33.</b>	Se coordina con el área de Compras para cotización de reencauche de neumáticos.	El analista de datos coordina con el área de Compras el costo de reencauche de los neumáticos, para realizarlo en lotes de diez unidades.	Analista de datos
<b>A34.</b>	Realiza chequeo del vehículo.	El auxiliar del área de Administración de Flota realiza la inspección del vehículo.	Auxiliar de operación
	Fin.		

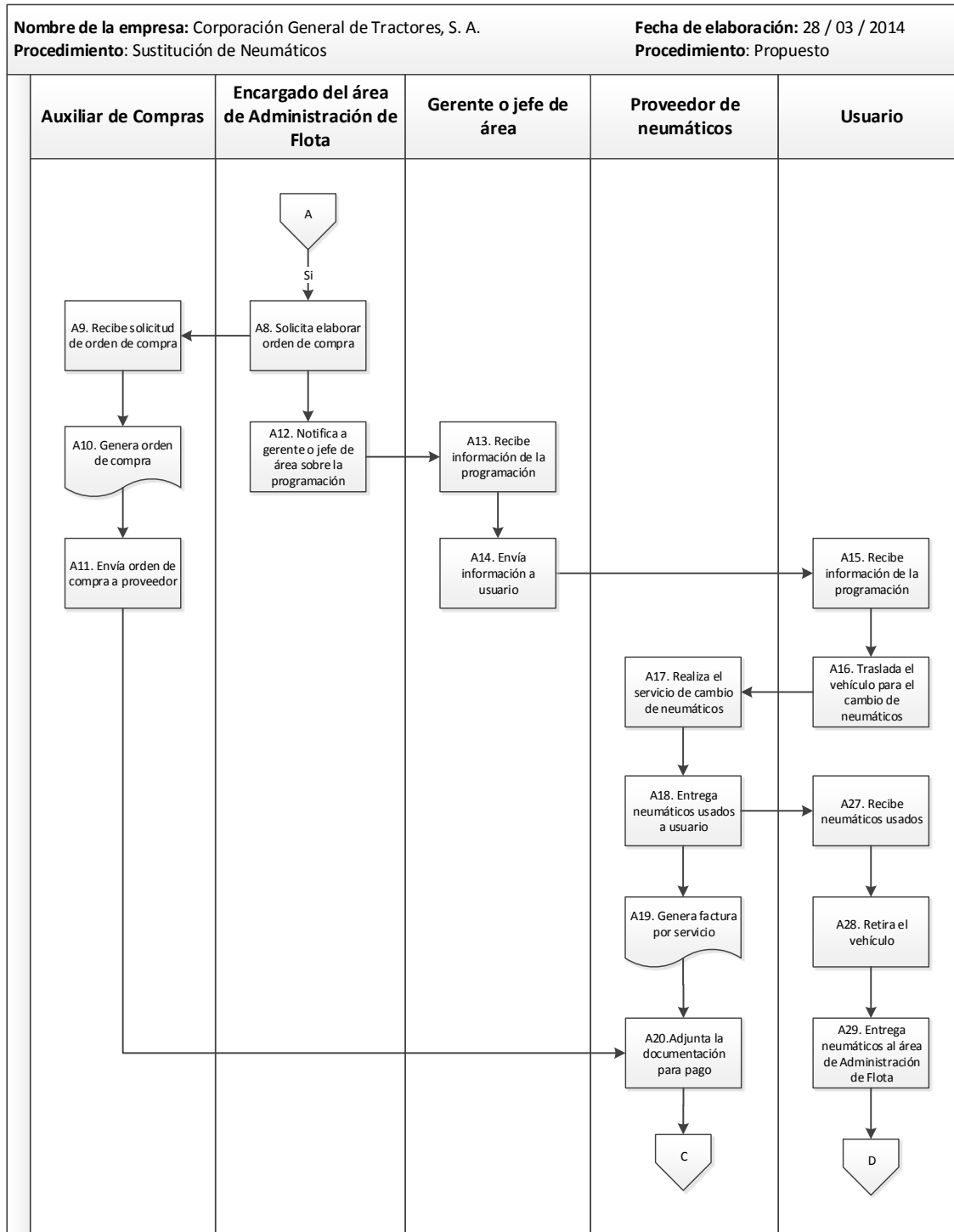
Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra el diagrama de funciones cruzadas del procedimiento propuesto para el reemplazo de neumáticos de los vehículos.

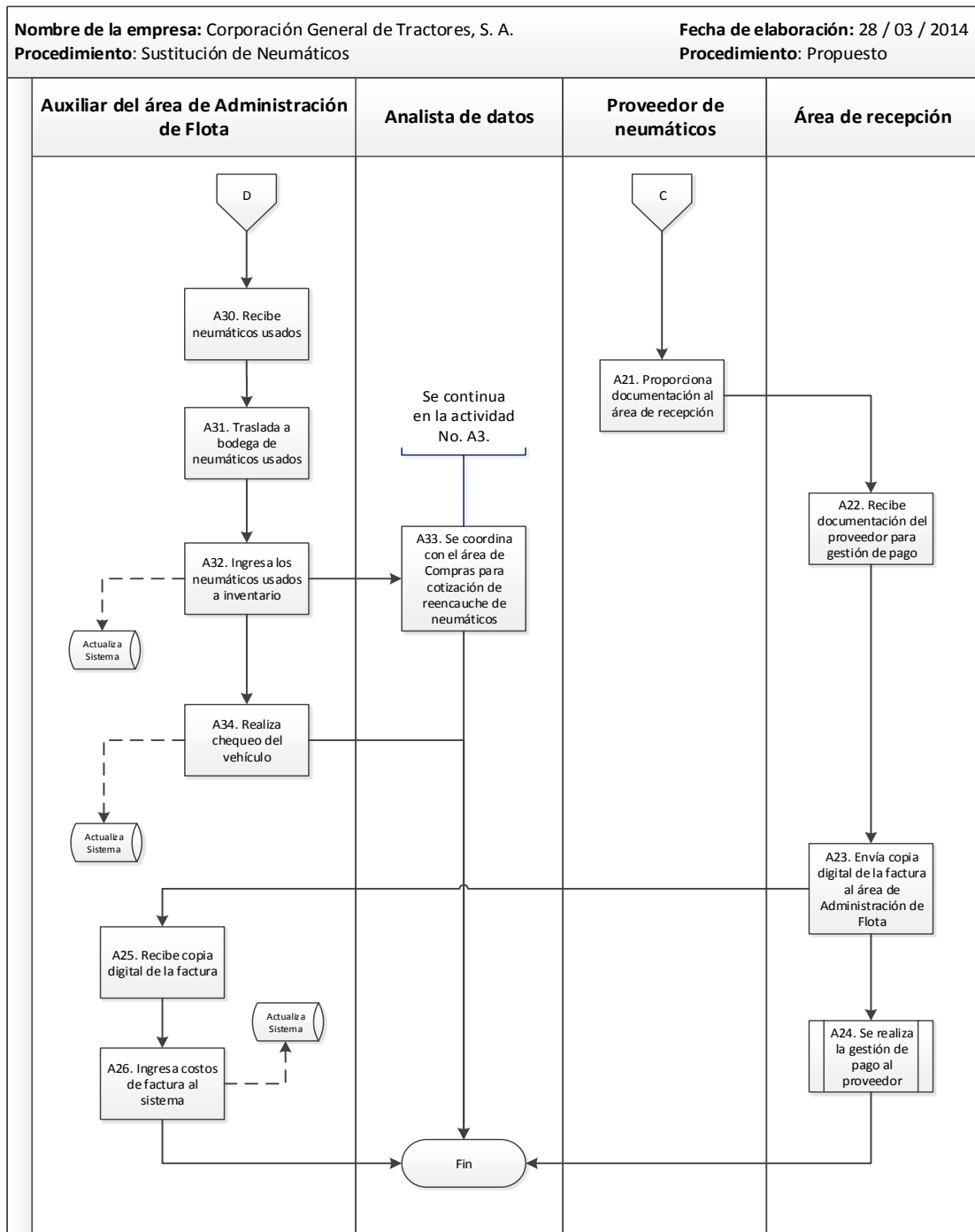
Figura 31. Flujo del procedimiento propuesto para sustitución de neumáticos



Continuación de la figura 31.



Continuación de la figura 31.



Fuente: elaboración propia.

### **2.2.1.8. Implementación de software para una eficiente administración**

En la actualidad es necesario adquirir un software que mejore la gestión y control de los recursos de las empresas debido a que están en constante riesgo; no se debe dejar de considerar los riesgos, ya que estos generan pérdidas económicas y gastos innecesarios que afectan a la empresa en su utilidad.

Como resultado del crecimiento de las empresas en los diferentes tipos de mercado, algunas compañías han desarrollado herramientas que puedan optimizar la utilización de los recursos y obtener el mayor provecho posible y al menor precio.

Con el objetivo de controlar las salidas de dinero se han creado diferentes software que pretenden mejorar el control de las flotas de vehículos, como también disminuir los costos de operación y satisfacer de la mejor manera a los clientes; tal como se explicará más adelante.

#### **2.2.1.8.1. Descripción del software**

Operar una flota requiere de un alto capital pues sus propietarios necesitan mantener los vehículos en servicio todo el tiempo; es por eso que las compañías innovadoras recurren a sistemas de control para una administración efectiva. El sistema que se utilizará en la flota de los vehículos de la organización está diseñado para que los propietarios y gerentes de las empresas puedan tener acceso a la información del estado de la flota directamente de los pilotos de cada vehículo, dando como resultado un dato real de toda la flota.

Para el funcionamiento del sistema se requiere de:

- Dominio y *hosting* proporcionados por el cliente
- Servidor con internet *Information Service* (IIS)
- Microsoft SQL Server
- Base de datos instalada

#### **2.2.1.8.2. Módulos de software**

El sistema para la administración de la flota de los vehículos se divide en los siguientes módulos:

- Inventario y vehículos
- Mantenimientos
- Lubricantes
- Administración de llantas
- Kilometrajes
- Combustible
- Inventario y vehículos

Los elementos que conforman este módulo son los siguientes:

- Control de vehículos mediante ingreso de su formulario completo.
- Asignación a rutas específicas y sucursales.
- Control de inventarios de producto (repuestos) nuevos y usados.
- Administración de artículos clasificados por marcas y tipos de producto.
- Control de ubicación física de productos.
- Manejo de existencias por bodega registradas mediante ingresos a inventario y salidas de bodega hacia los vehículos.

- Costos de repuestos.
- Costos de mantenimientos de cada vehículo.
- Manejo de bodegas por sucursal con sus respectivos ingresos, ajustes y traslados entre bodegas para el manejo eficiente del inventario.
- Registro de pedidos y compras de artículos para la alimentación automática de existencias de inventarios.
- Mantenimientos preventivos: todo el sistema está diseñado para funcionar alrededor de los mantenimientos preventivos que existen en una flota, dando como resultado una mejora sustancial en cada una de las áreas mencionadas y mejorando las prácticas del mantenimiento continuamente.
- Administración de lubricantes: este módulo está conformado por los siguientes elementos:
  - Control y reducción de costos mediante la efectiva administración de los cambios de lubricantes a través de configuraciones asignadas a cada vehículo.
  - Resumen de análisis de aceite efectuados a cada vehículo.
  - Control de cambios de lubricantes por unidad a través de órdenes de trabajo por cada ingreso a taller.
  - Programación de mantenimientos preventivos mediante el registro de kilometrajes, los cuales permiten al encargado de la flota programar efectivamente el ingreso a taller de las unidades para el cambio a tiempo de lubricantes.
- Administración de llantas: este módulo está conformado por los siguientes elementos:
  - Control y reducción de costos en cambios de llantas.

- Control de cada llanta a través del serial o número de quemado para identificar la posición y el vehículo en el cual se encuentra instalada.
- Manejo de las siguientes bodegas de llantas: nuevas, usadas, en reencauche, en reparación y desechadas y con inventarios virtuales separados.
- Control periódico de desgaste de llantas.
- Historial de rotaciones de llantas.
- Indicadores de desgastes dinámicos con alertas tempranas.
- Control del psi por llanta y por vehículo.
- Registro de kilometrajes: este módulo está conformado por los siguientes elementos:
  - Control del kilometraje de los vehículos.
  - Registro de kilometrajes a través de la lectura de odómetros o las rutas de los vehículos.
  - Registro automático de kilometrajes, mediante conexión al GPS de los vehículos.
- Administración de combustible: este módulo está conformado por los siguientes elementos:
  - Control y reducción de costos en el consumo de combustible.
  - Control de estaciones propias mediante la creación de estaciones, tanques, bombas y dispensadores.
  - Configuración de la capacidad de almacenamiento de cada tanque, la cual permite llevar una o dos mediciones y manejar el porcentaje de evaporación por bomba.
  - Registro de salidas de combustible hacia cada unidad llevando el histórico del consumos.



### **2.2.1.9. Planificación de asignación de vehículos**

La planificación de las actividades ayuda a pronosticar situaciones que se tendrán en un momento determinado; a través de la planificación se tiene una buena organización, estrategia, dirección y control, donde el objetivo principal es facilitar el funcionamiento de la empresa.

En lo referente a la utilización de los vehículos es muy importante conocer la planificación de actividades de cada usuario, para contar con el inventario de vehículos necesario, según el tipo de trabajo a realizar.

Para realizar la planificación de asignación de los vehículos se elaboró e implementó un formato para que cada usuario ingrese la información de las visitas que realizará diariamente; esta planificación debe ser enviada al responsable del departamento, quien deberá revisar y autorizar la misma; las planificaciones de cada usuario deben ser enviadas al analista de datos; este formato debe ser entregado de forma semanal, específicamente el día viernes, para programar y asignar los vehículos correspondientes para la próxima semana.

Como se sabe, no todas las visitas, entregas y revisiones de maquinaria son programadas; en este caso se asignarán vehículos disponibles; en caso de que el área de Administración de Flota no cuente con vehículos, se tomará la decisión de rentar con proveedores externos.

A continuación se presenta el formato diseñado para realizar las visitas que contienen la información necesaria para la programación.

Tabla XVII. **Formato de planificación para asignación de vehículos**

	<b>FORMATO DE PLANIFICACIÓN PARA ASIGNACIÓN DE VEHÍCULO</b>		CÓDIGO	PAF-001
			VERSIÓN	1
			FECHA	
Aprobación del responsable del departamento:				
<b>LUNES</b>				
Nombre de usuario		Departamento		
Sucursal		Cliente/s		
Destino/s		Tipo de vehículo		
Fecha inicial		Fecha final		
Hora inicial		Hora final		
<b>MARTES</b>				
Nombre de usuario		Departamento		
Sucursal		Cliente/s		
Destino/s		Tipo de vehículo		
Fecha inicial		Fecha final		
Hora inicial		Hora final		
<b>MIÉRCOLES</b>				
Nombre de usuario		Departamento		
Sucursal		Cliente/s		
Destino/s		Tipo de vehículo		
Fecha inicial		Fecha final		
Hora inicial		Hora final		
<b>JUEVES</b>				
Nombre de usuario		Departamento		
Sucursal		Cliente/s		
Destino/s		Tipo de vehículo		
Fecha inicial		Fecha final		
Hora inicial		Hora final		

Continuación de la tabla XVII.

VIERNES			
Nombre de usuario		Departamento	
Sucursal		Cliente/s	
Destino/s		Tipo de vehículo	
Fecha inicial		Fecha final	
Hora inicial		Hora final	

Fuente: elaboración propia.

El área encargada de la flota de vehículos tendrá el registro de todos los usuarios en una base de datos; la misma debe ser actualizada cada vez que reciban la planificación de actividades de los empleados. Con esta base de datos, los encargados del área de administración de flota podrán asignarle el vehículo al usuario en el software de monitoreo de flota, y la ruta que debe seguir según la planificación proporcionada con anticipación; de esta manera se conocerá qué empleado está utilizando cada unidad y el costo que implica presentarse a cada destino por kilómetro recorrido, lo cual servirá para mejorar las rutas a asignar.

Otro resultado que se puede obtener de la planificación adecuada es la obtención de indicadores de calidad; los cuales sirven para medir el desempeño real y el planeado; según sea la derivación se puede tomar una acción correctiva para encaminar las actividades que permitan facilitar el logro de los objetivos planteados. Debido a que la empresa posee vehículos de tipo pesado, es importante mencionar que también los encargados de la flota deben realizar planificaciones de entrega de maquinaria, debido a que es necesario utilizar vehículos de tipo pesado; para realizar la planificación de recepción y entrega

de máquina se debe tener presente que no se pueden transportar fuera de los horarios que están restringidos en el Reglamento de Tránsito.

A continuación se presenta la información:

“El artículo 9 del Reglamento de Tránsito, Acuerdo Gubernativo número 273-98, restringe la circulación de vehículos pesados y especiales de lunes a viernes, en el horario de 5:30 a.m. a 9:00 a.m. teniéndose como vehículo pesado el que tiene más de 3,5 toneladas métricas de peso bruto máximo, tales como: autobuses, camiones, remolcadores o cabezales y camiones con remolque; y como vehículo especial, los de peso y dimensiones de autorización especial: vehículos agrícolas; y vehículos especiales movibles con o sin grúa. También se restringe la circulación de vehículos pesados y especiales de lunes a viernes en el horario de 16:30 a 20:30 horas”.<sup>3</sup>

Debido a las restricciones establecidas en el Reglamento de Tránsito, se deben realizar las planificaciones de entrega con anterioridad, para no afectar las mismas.

#### **2.2.1.9.1. Inventario de vehículos**

En la actualidad la empresa cuenta con un inventario de 99 vehículos tipo *pick-up*; 10 tipo panel, 3 tipo sedán y 3 camiones tipo *lowboy*; ahora para la utilización de los diferentes tipos de vehículos y con la nueva categoría en toda la empresa, es necesario que el área encargada de la flota de vehículos tenga el inventario de vehículos adecuados según la necesidad que se presente; los

---

<sup>3</sup> Municipalidad de Guatemala, *Reglamentos*. <http://www.muniguate.com/index.php/emetra/62-transporte/309transportepesado/horarios>. Consulta: 25 de octubre de 2014.

vehículos deberán estar en óptimas condiciones con estatus disponible para la utilización de los mismos.

El área encargada de la flota de vehículos obtendrá la información sobre las visitas, recepciones y entregas de máquinas o productos que realizarán los usuarios, para que puedan tomar las consideraciones en cuanto a cantidad y características de los vehículos.

El inventario que se tendrá en la flota de uso común está equipado para cualquier necesidad, debido a la alta rotación en el uso de los vehículos, más que todo en el de tipo *pick-up*; lo más adecuado es que el equipo con que cuente cada uno sea el mínimo para ser utilizado en cualquier terreno dentro y fuera de la capital; como también ser aprobado por las normas de seguridad de los diferente clientes.

La empresa cuenta con una gran variedad de tipos de vehículos; sin embargo están divididos en dos categorías, principalmente, tanto vehículos livianos como pesados; en la categoría de livianos se encuentran: sedán, *pick-up* y paneles; estos vehículos pueden ser hasta de 7,5 toneladas. Cuando se menciona vehículos pesados se refiere a camiones desde 12 toneladas en adelante.

Los vehículos livianos son en su mayoría *pick-ups*, como se observó en la figura 5, marca Mazda, Toyota y Volkswagen. El resto son de marca Mahindra, Isuzu, Nissan, Hyundai y Mitsubishi. En relación con los vehículos de categoría liviana tipo *pick-up* y sedán, el 100 % estaban asignados y tenían usuario fijo; sin embargo debido a la baja utilización mostrada en el análisis en este trabajo y al alto costo de operación, se decidió que van a ser reasignados tal como lo muestra la siguiente matriz:

Tabla XVIII. Tipos de asignación de vehículo

Tipo de asignación	Tipo de servicio	Usuarios	Unidades
A	Tiene mayor contacto con el cliente y a la empresa le genera oportunidad de venta.	1	1
	La utilización del vehículo es alta, en horario adecuado y está catalogado como herramienta de trabajo para realizar sus funciones.		
A	Bajo contacto con el cliente y poca oportunidad de venta.	1	1
	La utilización del vehículo es alta, en horario adecuado; está catalogado como herramienta de trabajo para realizar sus funciones.		
B	Bajo contacto con el cliente y poca oportunidad de venta.	Varios	1
	Baja utilización del vehículo y uso inapropiado, según el horario de actividad.		
	Tiene mayor contacto con el cliente y a la empresa le genera oportunidad de venta.		
	Baja utilización del vehículo y uso inapropiado según el horario de actividad.		

Fuente: elaboración propia.

Para asignar vehículo a los usuarios que no tienen un vehículo fijo, estos deberán presentar el formato de planificación para asignación de vehículo, con la información solicitada (ver tabla XIV).

En el caso de los camiones, la cantidad que se posee en comparación con el resto de la flota es baja debido a dos circunstancias: varios clientes poseen camiones y el costo del traslado es menor al compararlo con el que presenta la empresa y la otra opción es contratar a terceros para el servicio de entrega de maquinaria; esto es común, ya que es bastante alto el costo de adquisición de los mismos.

Cuando el cliente proporciona el transporte, ellos se encargan de asumir los costos de operación, tales como combustible, mantenimiento, piloto, entre otros; en el caso que se contrata a un tercero para el servicio, únicamente se cancela una tarifa, dependiendo la distancia entre el punto de origen y destino.

#### **2.2.1.9.2. Asignación de ruta**

Los dos aspectos fundamentales para la asignación de rutas a seguir se fundamentan en que deben ser las más seguras y que el costo por kilómetro sea el menor posible. Para la asignación de rutas se utilizó el método de esquina a esquina, el cual indica que “es un método de programación lineal hecho a mano para encontrar una solución inicial factible del modelo, muy conocido por ser el método más fácil al determinar una solución básica factible inicial, si bien es un método no exacto tiene la ventaja de poder resolver problemas manualmente y de una forma rápida, muy cercano al valor óptimo”.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> RODRIGUEZ, JOSÉ. *Método esquina noroeste*. <https://invdoperaciones.wordpress.com/método-esquina-noroeste/> Consulta: 20 de mayo de 2015.

A continuación se muestra una figura del método utilizado para la asignación de rutas:

Figura 32. Método de asignación de ruta

		DESTINOS		
		Esquina Noroeste		
FUENTES				

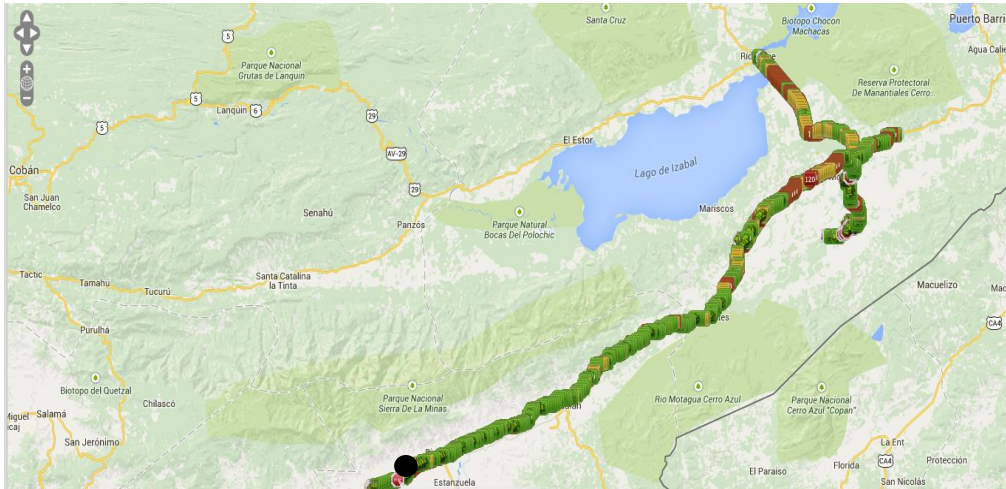
Fuente: elaboración propia.

Lo que se puede observar con el método anterior es lo siguiente: se tiene un origen del cual varios vehículos pueden salir; cada vehículo puede visitar varios puntos según lo planificado en su agenda y teniendo como dirección la esquina noreste, para luego regresar al punto de origen respectivo, del cual pueden volver a salir y realizar otras visitas.

Es importante mencionar que el método que se utiliza no es para un solo origen, sino para las tres sucursales que posee la empresa. Para optimizar las rutas y aprovechar la ubicación de las mismas se realizó una distribución por región que más adelante se describe; a continuación se muestra la asignación de rutas principales para cada sucursal; estas rutas se determinaron debido a la ubicación donde se encuentra la mayor cantidad de clientes; las mismas pueden variar si el cliente es nuevo y no se encuentra en la ruta, o si no es un cliente grande.



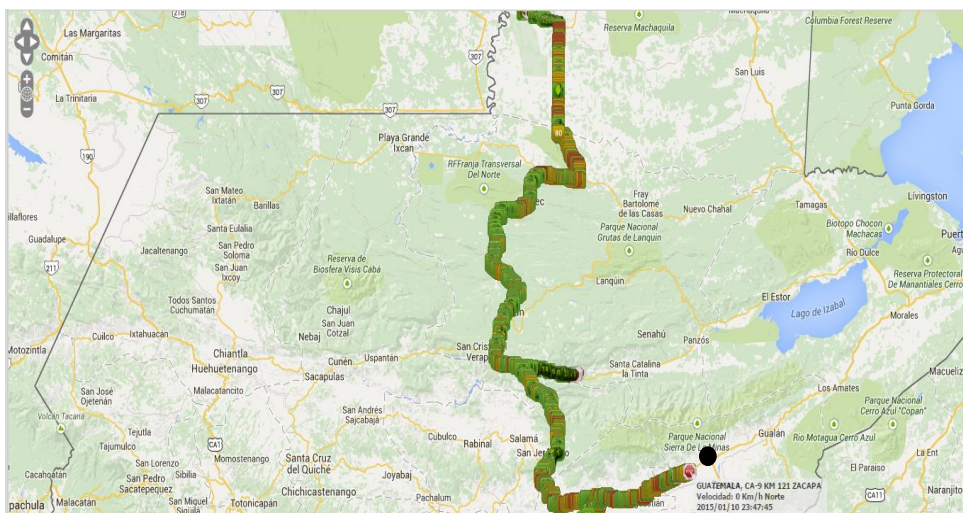
Figura 33. Ruta 1, sucursal Teculután



Fuente: Google. www.solucionesgps.com. Consulta: noviembre de 2014.

La distancia en la ruta número uno es de 265 kilómetros desde el punto de origen al destino del último cliente.

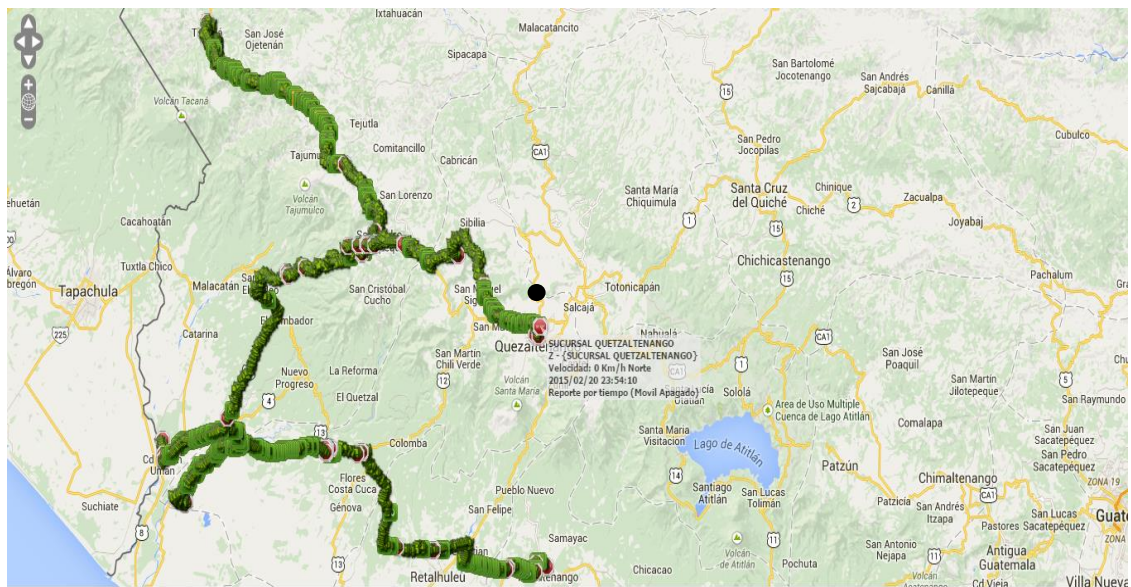
Figura 34. Ruta 2, sucursal Teculután



Fuente: Google. www.solucionesgps.com. Consulta: noviembre de 2014.

La distancia en la ruta número uno es de 395 kilómetros desde el punto de origen al destino del último cliente.

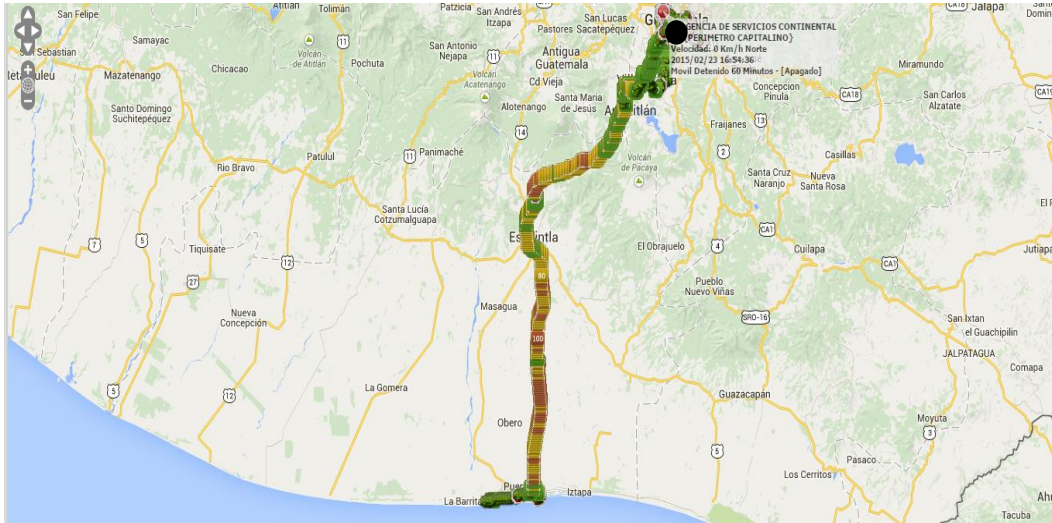
**Figura 35. Ruta 1, sucursal Quetzaltenango**



Fuente: Google. [www.solucionesgps.com](http://www.solucionesgps.com). Consulta: noviembre de 2014.

La distancia en la ruta número uno es de 520 kilómetros desde el punto de origen al destino del último cliente.

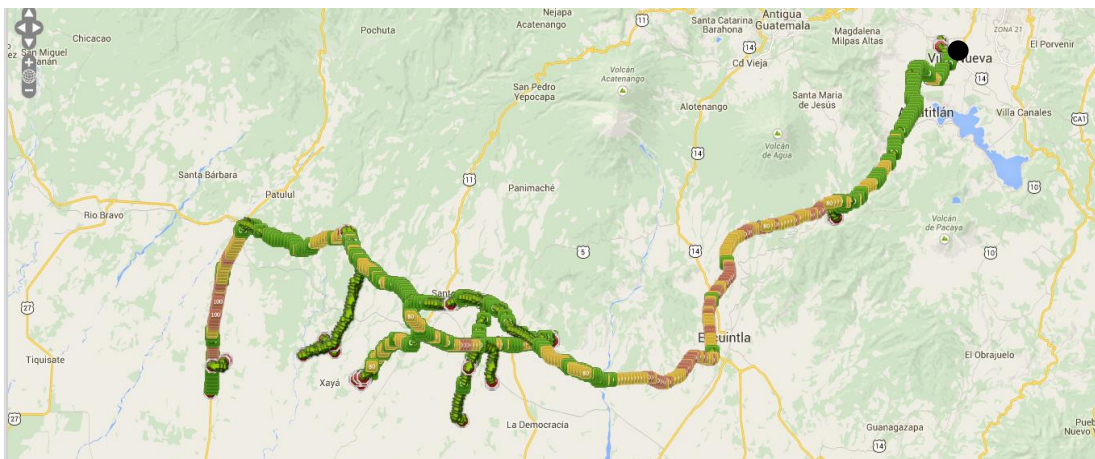
Figura 36. Ruta 1, sucursal central



Fuente: Google. [www.solucionesgps.com](http://www.solucionesgps.com). Consulta: noviembre de 2014.

La distancia en la ruta número uno es de 100 kilómetros desde el punto de origen al destino del último cliente.

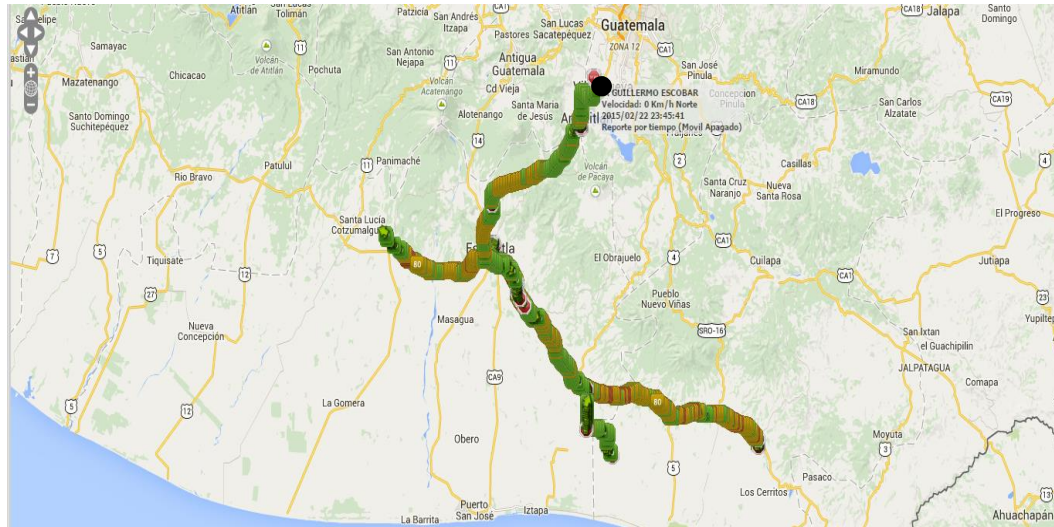
Figura 37. Ruta 2, sucursal central



Fuente: Google. [www.solucionesgps.com](http://www.solucionesgps.com). Consulta: noviembre de 2014.

La distancia en la ruta número uno es de 190 kilómetros desde el punto de origen al destino del último cliente.

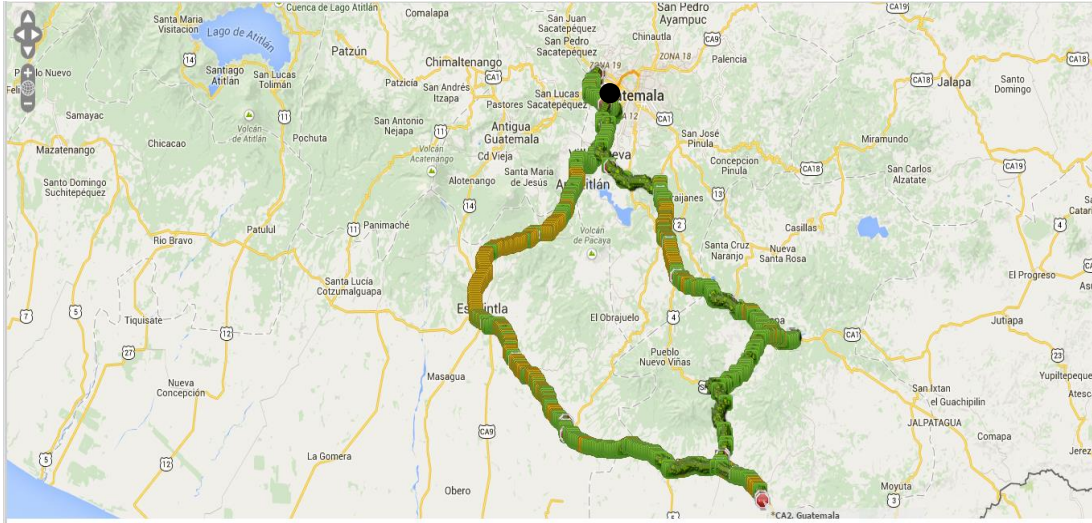
**Figura 38. Ruta 3, sucursal central**



Fuente: Google. [www.solucionesgps.com](http://www.solucionesgps.com). Consulta: noviembre de 2014.

La distancia en la ruta número uno es de 195 kilómetros desde el punto de origen al destino del último cliente.

Figura 39. Ruta 4, sucursal central



Fuente: Google. www.solucionesgps.com. Consulta: noviembre de 2014.

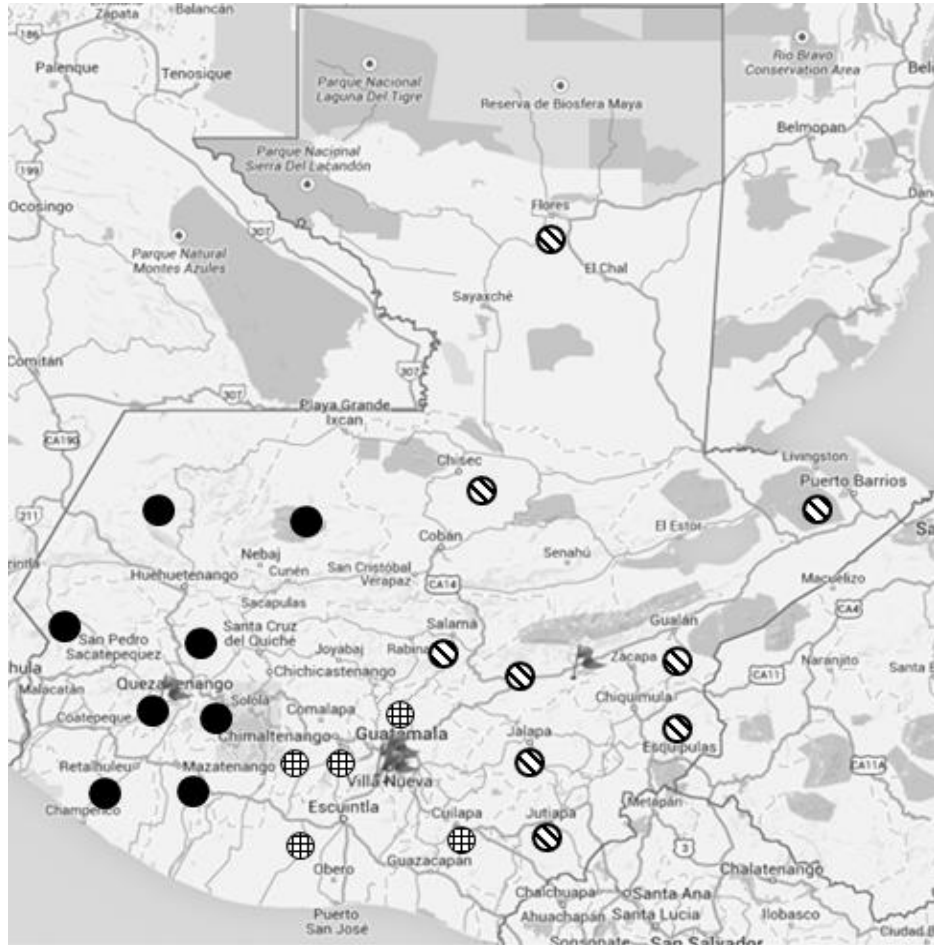
La distancia en la ruta número uno es de 220 kilómetros desde el punto de origen al destino del último cliente. La distribución para la entrega de productos y realización de servicios está dividida por las tres sucursales que abarcan los 22 departamentos de Guatemala, observar figura 26. La distribución se realizó con el objetivo de asignar las rutas correctas con base en la menor distancia y tiempo; además de la facilidad del servicio y atención al cliente; la distribución se plantea de la siguiente manera:

Tabla XIX. Representación de sucursales

Icono	Sucursal
⊕	Central
⊗	Teculután
●	Quetzaltenango

Fuente: elaboración propia.

Figura 40. **Distribución de actividades por sucursal**



Fuente: Google. [www.solucionesgps.com](http://www.solucionesgps.com). Consulta: noviembre de 2014.

### 2.2.1.9.3. **Reducción de distancia de rutas**

Para toda actividad es necesario realizar una planificación anticipada de las funciones que debe cumplir cada persona, esto es de gran importancia ya que es una herramienta de planificación que conlleva a un orden en las funciones que cada persona realiza y los resultados son los esperados si se cumplen los pasos de la planificación.

Para el área encargada de la gestión de los recursos de la flota de vehículos es de suma importancia una planificación por cada usuario, debido a que este procedimiento es la entrada para tener disponibilidad de vehículos para cada una de las necesidades que presenten los usuarios de la flota vehicular y poder optimizar la ruta a seguir por el usuario.

Como se pudo observar en el punto anterior existen tres sucursales en el país, ubicadas estratégicamente para el abastecimiento de todos los departamentos; se calcularon las distancias de las mismas hacia los centros de cada departamento del país dando como resultado la distribución de departamentos por sucursal, lo cual se observa en la figura 33; esto con el objetivo de asignar rutas que se encuentren más cercanas a la sucursal; además, con esto se disminuyen los costos porque la distancia a recorrer se hace menor desde la sede central a todos los departamentos; deben utilizarse las sucursales como puntos de abastecimiento y no únicamente de despacho.

Dado que actualmente la empresa cuenta con un software sofisticado que permite mantener una relación adecuada entre el cliente y la organización; y esta herramienta es capaz de realizar la programación de los usuarios, correspondiente a visitas a clientes con diferentes fines, se utilizará este software para realizar la planificación de la semana correspondiente a las visitas que realizará la próxima semana cada usuario. De esta manera se podrán determinar las visitas en las cuales se utilizará únicamente un vehículo para más de un usuario; de esa manera se podrá optimizar el uso de los vehículos.

Los usuarios de los vehículos deberán alimentar el software en el segmento de agenda, calendarizando las visitas que realizarán para la próxima semana y automáticamente el área encargada de la flota de vehículos determinará la cantidad de unidades que deben estar en estatus disponible en

el inventario para su respectivo uso, las rutas optimizadas para visitar a los clientes y el número de usuarios que podrá ir en solo vehículo.

#### **2.2.1.10. Creación de indicadores de calidad**

Debido a la implementación de un sistema administrativo para la gestión de los recursos de la flota de vehículos se podrán calcular indicadores que marcarán un punto de referencia para la cantidad de ahorro que se tendrá y los porcentajes y puntos clave en los cuales se debe mejorar; a continuación se muestran los indicadores y su clasificación.

##### **2.2.1.10.1. Indicadores de eficiencia en costo por kilómetro**

En la actualidad es de suma importancia identificar cuál es el costo por kilómetro de las flotas de vehículos, debido a esto se utilizan los siguientes indicadores:

- Indicador de costos de combustible:  $A/D$
- Indicador de costos de mantenimiento:  $B/D$
- Indicador de costos de llantas:  $C/D$
- Indicador de costo por kilómetro  $(\Sigma \text{ costos})/D$

Donde:

- A: costos de combustible (mensual)
- B: costos de mantenimiento (mensual)
- C: costos de llantas (mensual)
- D: k recorridos (mensual)



Para comprender de mejor manera el indicador se realizará a continuación un ejemplo:

Un vehículo tipo *pick-up* marca Toyota, recorrió en el mes de enero 5035 kilómetros; en el mes tuvo un consumo de combustible aproximado de 144 galones de diésel, lo cual equivale a Q 4 354,60; debido al kilometraje fue necesario realizar un servicio menor, el cual tuvo un costo de Q 720,00; durante el mes las llantas sufrieron 3 reparaciones, con un costo de Q20, 00 cada una, que en total son Q 60,00.

A continuación se realiza el cálculo del costo por kilómetro durante el mes de enero del vehículo tipo *pick-up* marca Toyota:

- Indicador de costos de combustible : 
$$\frac{Q\ 4\ 354,60}{5\ 035\ kms} = Q\ 0,86 / Km$$
- Indicador de costos de mantenimiento : 
$$\frac{Q\ 7\ 20,00}{5\ 035\ kms} = Q\ 0,14 / Km$$
- Indicador de costos de llantas : 
$$\frac{Q\ 60,00}{5\ 035\ kms} = Q\ 0,01 / Km$$
- Indicador de costo total por kilómetro : 
$$\frac{Q4\ 354,60 + Q720,00 + Q\ 60,00}{5\ 035\ kms} = Q\ 1,02 / Km$$

Como se puede observar el costo operativo total en el mes de enero de este vehículo es de 1,02 quetzales por kilómetro.

### 2.2.1.10.2. Indicadores de mantenimiento

En la actualidad es de suma importancia identificar los indicadores en relación con los mantenimientos preventivos *versus* los correctivos, debido al aumento considerable en el costo por un mantenimiento correctivo, es necesario realizar evaluaciones a los administradores de la flota para identificar la planificación de los mantenimientos preventivos.

A continuación se muestran los indicadores relacionados con los mantenimientos:

El indicador de tiempo medio entre fallas, tiene como objetivo “que el vehículo tenga un TMEF elevado y estable, porque eso querrá decir que los fallos están controlados, y por tanto se tiene la oportunidad de prevenirlos. Un TMEF que fluctúe, indica que el vehículo no está en absoluto controlado”.<sup>5</sup>

- Fallas anuales
- TMEF (Tiempo medio entre fallas):  $365 / (t_n - t_{n-1})$
- Indicador de mantenimientos planificados:  $\{(Y / (X + Y))\} * 100$

Donde:

$t_{n-1}$  = fecha de la falla anterior en el periodo

$t_n$  = fecha de la última falla en el periodo

Y = mantenimientos preventivos

X = mantenimientos correctivos

---

<sup>5</sup> PASCUAL, Daniel. *Indicadores de mantenimiento*. <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4824/fichero/CAPITULO+2.pdf>. Consulta: 18 de octubre de 2014.

Para comprender de mejor manera el indicador se realizará a continuación un ejemplo:

Un vehículo tipo *pick-up* de otra marca presentó el 23 de marzo de 2,014 con una falla en los inyectores de combustión; la última falla de este componente fue el 12 de junio de 2,013; además, a este vehículo desde el mes de abril del 2,013 se le han efectuado 9 mantenimientos preventivos y 2 correctivos; los dos correctivos han sido las reparaciones de los inyectores. A continuación se va a realizar el cálculo de los indicadores de mantenimiento del vehículo tipo *pick-up*, marca Mazda:

$$\text{Tiempo medio entre fallas: } \frac{365}{23/03/2014 - 12/06/2013} = 1,28$$

El resultado indica que se deberá reparar el componente 1,28 veces al año; al compararlo con las mediciones del fabricante se determina que el indicador es demasiado alto, ya que el fabricante indica que debe ser reparado cada 4 años 0,25 veces al año; esto quiere decir que se le debe dar seguimiento al componente para disminuir las reparaciones.

$$\text{Mantenimientos planificados: } \frac{9 * 100}{(2 + 9)} = 81,82$$

El indicador debe ser mayor a 90 % para determinar que los mantenimientos están siendo controlados y se pueden prevenir. Como se puede observar el resultado es menor a 90, lo que indica que los mantenimientos no están siendo totalmente planificados; sin embargo el dato está muy cerca del límite, lo que muestra que son pocos los mantenimientos que han sido de tipo correctivo; la mayoría ha sido preventivo o planificado.

### 2.2.1.10.3. Indicador para renovar flota de vehículos

En la mayor parte del tiempo los vehículos son catalogados como un activo contable que se deprecia en el tiempo. A medida que disminuye el valor de este en los libros contables, se incorporan reformas que no aumentan el valor de recuperación del vehículo.

Cada vez que el costo acumulado de mantenimiento es mayor al valor comercial del vehículo, se encuentra un periodo oportuno para renovarlo.

“El criterio teórico para determinar el momento ideal para revisar un vehículo se puede considerar de acuerdo con aquel que proporciona el menor costo promedio anual”,<sup>6</sup> es decir:

- Costo promedio anual:  $(Caa + Cma)/t$
- Indicador para renovar flota:  $(Cpa - Ctm)$

Donde:

Cpa = costo promedio anual

Caa = costo de amortización acumulado

Cma = costo de mantenimiento acumulado

T = periodo de tiempo en años

Ctm = costo total de mantenimiento

Si el resultado del indicador es igual a 0 o menor, el vehículo debe ser renovado.

---

<sup>6</sup> PASCUAL, Daniel. *Indicadores de renovación de flotas*. <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4824/fichero/CAPITULO+2.pdf>. Consulta: 18 de octubre de 2014.

### **2.2.1.11. Reducción de gastos operativos**

Con la implementación de un sistema administrativo que gestione los recursos de la flota vehicular; y a través del nuevo tipo de asignación de los vehículos, se podrá obtener una reducción considerable de los costos que en la actualidad presenta la organización.

La reducción de los costos de operación se enfoca en tres grandes aspectos:

- Control de los recursos de la flota
- Disminuir la cantidad de vehículos de la flota
- Asignación de varios usuarios por vehículo

Para estimar la reducción de los costos que se tendrán después de la implementación se realizó el análisis económico del proyecto, el cual refleja el siguiente resumen: los costos reales están multiplicados por un factor que únicamente el creado del trabajo conoce, con el objetivo de preservar los datos reales de la organización:

- Reducción de la flota en 12,28 % debido a la baja utilización presentaría un ahorro anual de: \$ 122 671,57; este valor se obtuvo de la multiplicación de lo que generan los vehículos que podrían ser retirados de la flota (10 en total), los cuales representan el 12,28 %; esto se identificó a través del análisis de utilización y se observó que la empresa tiene más vehículos de los que necesita.
- Un aumento en el control de la utilización y asignación correcta mostrará en la flota aproximadamente 20 % (el valor se obtuvo de la utilización de

los vehículos fuera de horario laboral; estos kilómetros recorridos ya no se realizarían con la gestión de la administración de la flota) de reducción en los costos anuales lo cual representa \$ 127 047,37.

A continuación se presenta la tabla resumen de los costos actuales y el ahorro proyectado con la inversión de implementar un área que se encargue de gestionar la flota vehicular de la organización.

Tabla XX. **Resumen de gastos**

<b>Concepto de gasto</b>	<b>Monto</b>
Gastos fijos	<b>\$ 163 796,18</b>
Administrativo	\$ 3 598,12
Monitoreo	\$ 14 392,47
Depreciación	\$ 91 833,88
Impuestos	\$ 53 971,71
Gastos variables	<b>\$ 431 613,65</b>
Combustible	\$ 178 125,45
Mantenimiento	\$ 253 488,20

Fuente: elaboración propia.

Monto de inversión: la cantidad que se debe invertir al año en el pago del personal de la administración de la flota que gestione y controle los recursos de la flota vehicular y obtener la reducción en los costos de operación es \$ 88 788,96.

A continuación se presenta el cálculo para obtener el VAN:

- Se tomará una tasa de descuento del proyecto de 8 %.
- Ahorro total proyectado al año de \$ 249 718,94; esta cantidad se obtiene de la reducción de la flota según análisis y mejora en el control de la utilización de los vehículos; específicamente en los gastos variables.
- La inversión que se requiere realizar es de \$ 88 788,96 como se menciona anteriormente; esta cantidad será dividida en los 12 meses del año, lo cual permite tener mensualidades de \$ 7 399,08.
- El proyecto tiene una inversión inicial de \$ 40 500,00 en compra de inmuebles, equipo de cómputo y accesorios.

Tabla XXI. **Tabla resumen de datos**

<b>Años</b>	<b>Ahorro</b>	<b>Pago anual</b>	<b>Flujo neto</b>
1	\$ 249 718,94	\$ 88 788,96	\$ 160 930,15
2	\$ 249 718,94	\$ 88 788,96	\$ 160 930,15
3	\$ 249 718,94	\$ 88 788,96	\$ 160 930,15
4	\$ 249 718,94	\$ 88 788,96	\$ 160 930,15
5	\$ 249 718,94	\$ 88 788,96	\$ 160 930,15

Fuente: elaboración propia.

$$\text{VAN} = - \$ 40 500 + (160 930,15) / (1 + 0,08) + (160 930,15) / (1 + 0,08)^2 + (160 930,15) / (1 + 0,08)^3 + (160 930,15) / (1 + 0,08)^4 + (160 930,15) / (1 + 0,08)^5 = \$ 97 908,25$$

Como se puede observar, el VAN es positivo, lo cual determina que el proyecto es rentable. A continuación se muestra la gráfica del análisis económico VAN en relación con la inversión que se realizará en la organización.

Figura 41. **Análisis VAN**



Fuente: elaboración propia.

### 2.2.1.11.1. **Costos variables**

Como se pudo observar durante el análisis (tabla XVII) los costos más altos que presenta la operación de la flota vehicular son los variables debido al uso de los vehículos en algunos casos inapropiado, y para asuntos personales. Dentro de este grupo de costos se encuentra el combustible y mantenimiento. Debido a que se definió el costo por kilómetro que genera la flota vehicular se puede obtener el ahorro que se puede alcanzar a través de la reducción en el recorrido de kilómetros por la flota; y de esta manera reducir considerablemente los costos variables.



Con el control de abastecimiento de combustible, rutas realizadas versus rutas programadas y una conducción adecuada que no sobrepase las velocidades permitidas por las leyes del país, se logra disminuir la tasa de accidentes y el consumo de combustible.

### **3. FASE DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO AUTOMÁTICO NOCTURNO PARA EL ÁREA VERDE DE LA EMPRESA, APLICANDO PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA**

De acuerdo con enfoque de este capítulo, se explica a continuación en qué consiste la Producción más Limpia; esta indica que es una estrategia ambiental que tiene como objetivo prevenir el daño que se le puede causar al medio ambiente a través del desarrollo de proyectos que no ayuden a proteger la naturaleza.

Este proyecto tiene como objetivo reducir el consumo del agua a través del desarrollo de una nueva distribución del sistema de riego.

#### **3.1. Análisis de la situación actual**

En la actualidad es necesario cuidar el medio ambiente, y más si se trata del líquido vital para la vida, el agua. Debido a esto muchas empresas están considerando cuidar el recurso a través de mejoras que puedan dar como resultado un consumo menor al que hoy se tiene.

En la empresa no se realiza el riego del área verde por la noche, únicamente se lleva a cabo en el día, obteniendo como resultado que un alto porcentaje del agua se evapore debido al calor producido durante el día. Además, se considera necesario que el riego se realice por la noche y en intervalos menores a los actuales.

### **3.1.1. Diagnóstico**

A través de trabajo de campo se determinó la necesidad que presentaba la empresa con base en el sistema de riego con el que cuentan actualmente. A través de mediciones de campo se determinó que el consumo de agua era elevado, que no se cuenta con la cantidad adecuada de aspersores y que un porcentaje elevado del agua que se riega en las áreas verdes se evapora por el calor del día, dañando severamente partes del área verde de la empresa.

#### **3.1.1.1. Identificación de la necesidad**

En todo proyecto es necesario identificar la necesidad para determinar la manera adecuada para solucionar el inconveniente, tal como se realizó en la empresa; la necesidad se identificó a través de la observancia y control diario del consumo de agua. Se concluyó que la cantidad de agua utilizada era demasiado elevada, y que era necesario mejorar el proceso de riego. Además se presentó el inconveniente que debido al horario que se tiene para regar el área verde, esta ha ido perdiendo color, puesto que la evaporación la afecta drásticamente.

#### **3.1.1.2. Consumo actual de agua**

Debido a que las empresas muchas veces cuentan con áreas verdes, se ven en la necesidad de realizar procesos de riego para preservar en un estado adecuado sus jardines; debido a esto se considera un consumo de agua el cual se detalla a continuación:

Tabla XXII. **Resumen de costos**

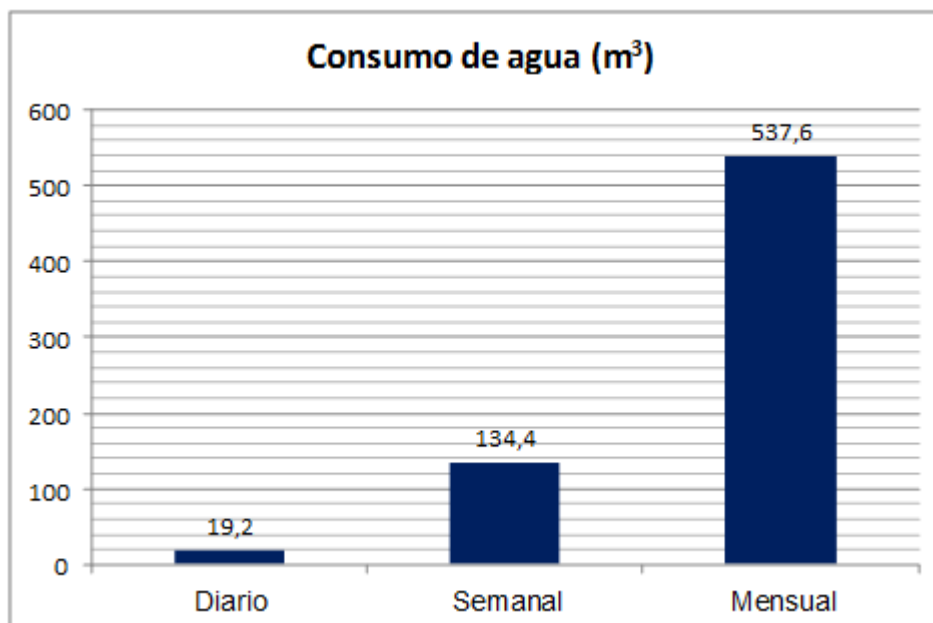
Cantidad de aspersores	Tiempo de utilización	Consumo por aspersor
4 dispositivos	4 horas	1,20 m <sup>3</sup> / hora

Fuente: elaboración propia.

Debido al diseño y manera de trabajar, la empresa gasta aproximadamente: 19,20 m<sup>3</sup> / día.

A continuación se presenta de forma gráfica el consumo aproximado de agua.

Figura 42. **Consumo de agua por riego**



Fuente: elaboración propia.

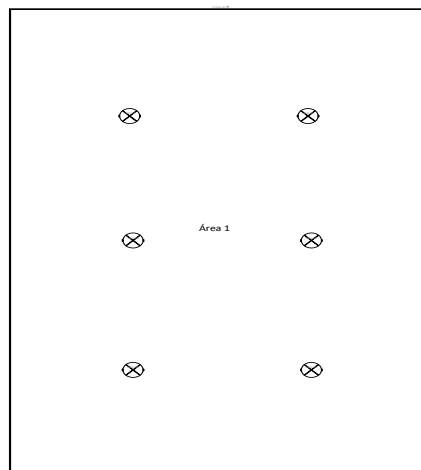
### 3.1.1.3. Distribución de los aspersores de agua

Actualmente la organización cuenta con 11 áreas verdes distribuidas de manera no equitativa; debido a esto los aspersores son rotados y se colocan por cada una de las áreas sucesivamente para regar las mismas. El consumo de agua es alto debido a que el riego se debe realizar de día; por la evaporación del líquido las áreas deben ser regadas por mayor tiempo; esto incrementa el consumo de agua y el estado de las áreas verdes.

### 3.2. Diseño de riego en todas las área verdes de la empresa

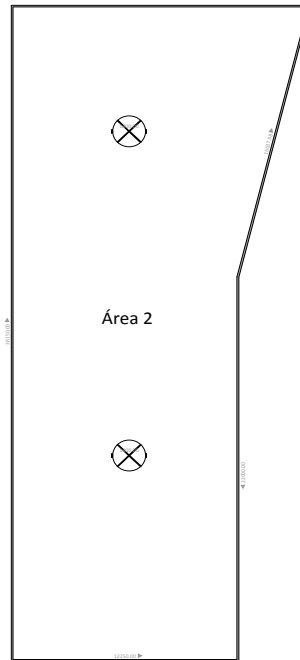
Para determinar el diseño adecuado para el riego del área verde de la organización, se midió cada una de las áreas para determinar la cantidad de emisores que necesita cada una de ellas. A continuación se muestra cada área verde numerada que se encuentra en la empresa y su distribución respectiva de emisores, todas las dimensiones de las áreas están proporcionadas en metros.

Figura 43. Área verde uno



Fuente: elaboración propia.

Figura 44. **Área verde dos**



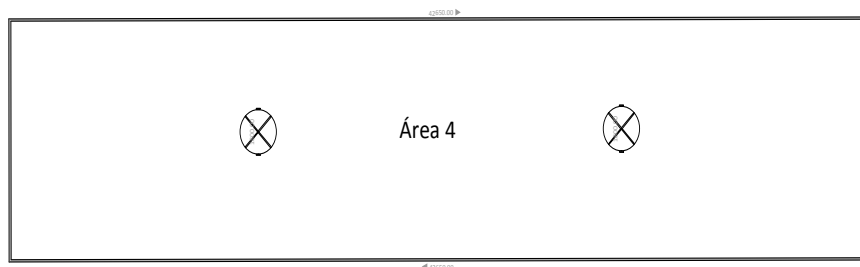
Fuente: elaboración propia.

Figura 45. **Área verde tres**



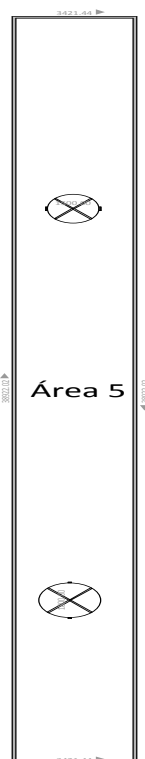
Fuente: elaboración propia.

Figura 46. **Área verde cuatro**



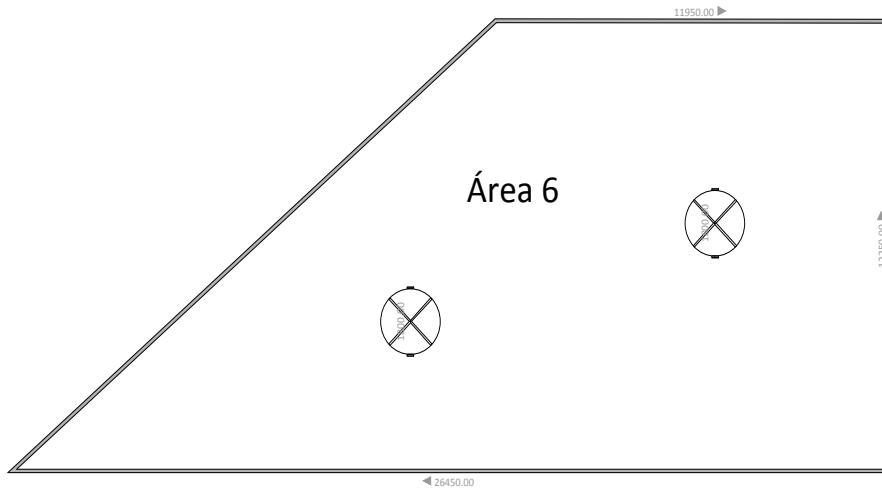
Fuente: elaboración propia.

Figura 47. **Área verde cinco**



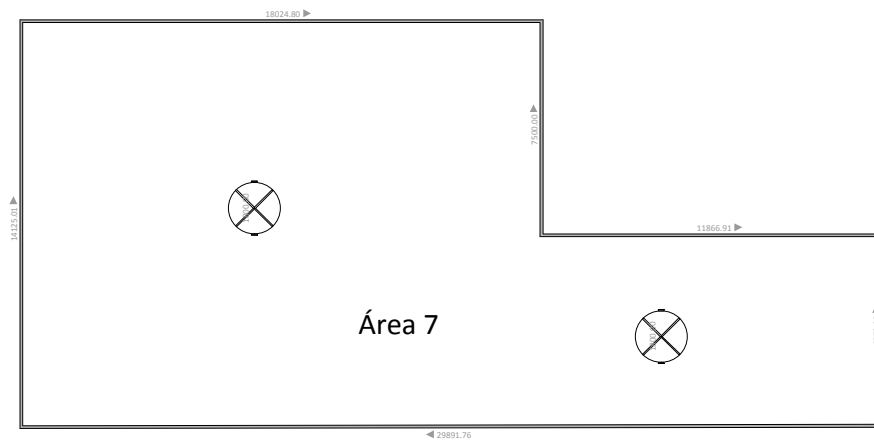
Fuente: elaboración propia.

Figura 48. **Área verde seis**



Fuente: elaboración propia.

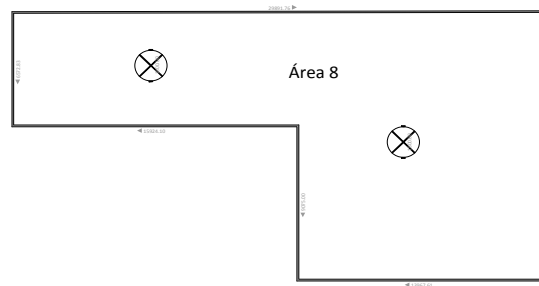
Figura 49. **Área verde siete**



Fuente: elaboración propia.

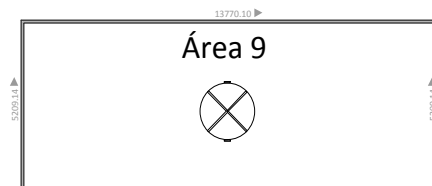


Figura 50. **Área verde ocho**



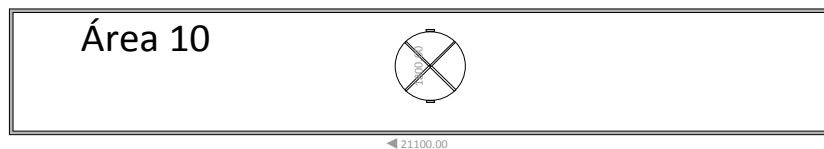
Fuente: elaboración propia.

Figura 51. **Área verde nueve**



Fuente: elaboración propia.

Figura 52. **Área verde diez**

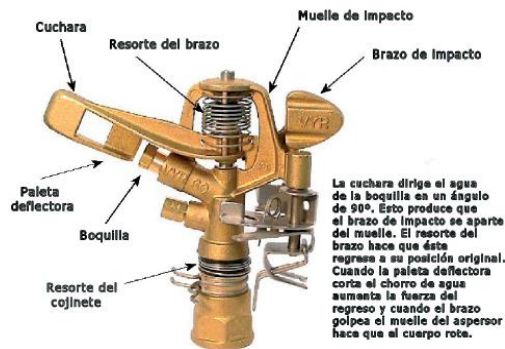


Fuente: elaboración propia.

### 3.2.1. Tipo de mecanismos

Los sistemas de riego de áreas verdes se constituyen por una red de distribución de agua; un sistema de control que incluye generalmente un programador, unas electroválvulas y difusores o boquillas que la pulverizan y la impulsan hasta las diversas zonas de riego. Entre los tipos de mecanismos de riego se encuentran principalmente los siguientes:

Figura 53. **Aspersor de impacto**



Fuente: INTERSSA. *Servicios de sanidad ambiental. Riego por aspersión.*

<https://www.google.com.gt/search?> Consulta: enero de 2015.

Figura 54. **Aspersor de turbina**



Fuente: INTERSSA. *Servicios de sanidad ambiental. Riego por aspersión.*

<https://www.google.com.gt/search?> Consulta: enero de 2015.

Figura 55. **Difusor**



Fuente: MERLIN, Leroy. *Jardinería sin esfuerzo*. <https://www.google.com.gt/search?q=riego+por+aspersi%C3%B3n+medio+ambiente&biw=1051&bih=479&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0CBsQsARqFQoTCLPUI9Gj98YCFccbHgodEjgB9g#imgrc=NimhuGZwpg1W7M%3A>. Consulta: enero de 2015.

### **3.2.2. Selección de mecanismo adecuado a la necesidad**

El tipo de mecanismo de aspersión adecuado fue seleccionado según las características del área a regar; las que se tomaron como prioridad fueron: el largo en m, el ancho en m y el área en m<sup>2</sup>; otro aspecto importante a analizar y en el cual se toma la decisión de seleccionar el aspersor fue el costo de la implementación del nuevo sistema de riego, debido al alto costos de cada dispositivo y los componentes.

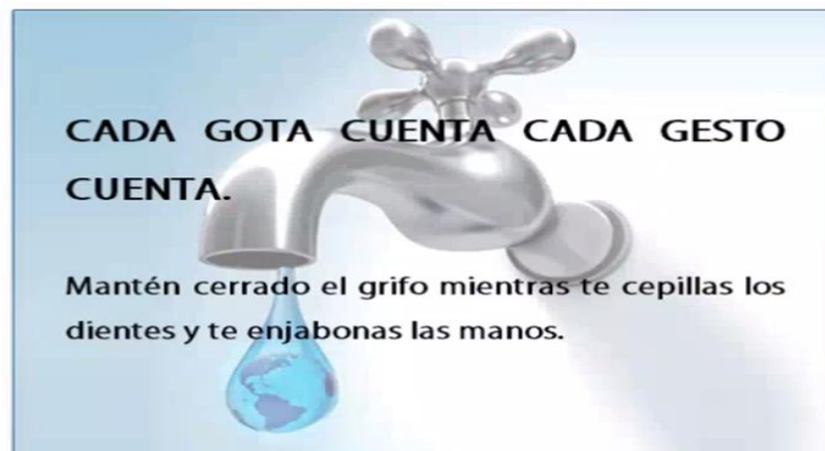
El dispositivo seleccionado fue el aspersor por contacto, debido al bajo costo, alta durabilidad y facilidad para instalarlo en áreas verdes a regar. Además, cuenta con tres capacidades de riego en relación a la distancia, lo cual aumenta el área posible a regar.

### 3.3. Concientización para la reducción del gasto de agua

Es de suma importancia transmitir las consecuencias que trae consigo el gasto desmedido de agua, por lo cual se ha concientizado al personal acerca de cómo se logra reducir el uso incorrecto del agua potable mediante estrategias de uso cotidiano, por ejemplo, reducir la cantidad de agua cerrando el grifo cuando las personas se cepillan, se lavan la cara o las manos; disminuir el periodo de tiempo que se mantiene abierta la llave de paso, tomar duchas cortas, entre otros; de esta manera se logra que los seres humanos cuiden el recurso no renovable tan indispensable que ofrece la naturaleza.

Es conveniente tratar estos temas porque sirven como crecimiento integral del personal que de esta forma adquiere conocimientos de diversos campos. Para poder concientizar a la persona de la empresa se colocaron pequeños afiches frente a los grifos de los lavamanos, tal como se muestra en la figura 41, con el objetivo que no se consuma o gaste agua, de no ser necesario.

Figura 56. **Concientización para el consumo de agua**



Fuente: elaboración propia.

### 3.4. Estimación de costos para la implementación

A continuación se presenta una tabla resumen en la cual se detallan los costos de los elementos que serán necesarios en la implementación del sistema de riego.

Tabla XXIII. **Detalle de costos para diseño de riego**

<b>Núm.</b>	<b>Elemento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>
1	Aspersores	23	\$ 10,69
2	Programadores	2	\$ 170,95
	Total	25	\$ 587,77

Fuente: elaboración propia.

### 3.5. Estimación de la reducción del consumo de agua

A continuación se detalla el consumo de agua que se tendrá con la implementación de la propuesta.

Tabla XXIV. **Consumo de agua del diseño de riego**

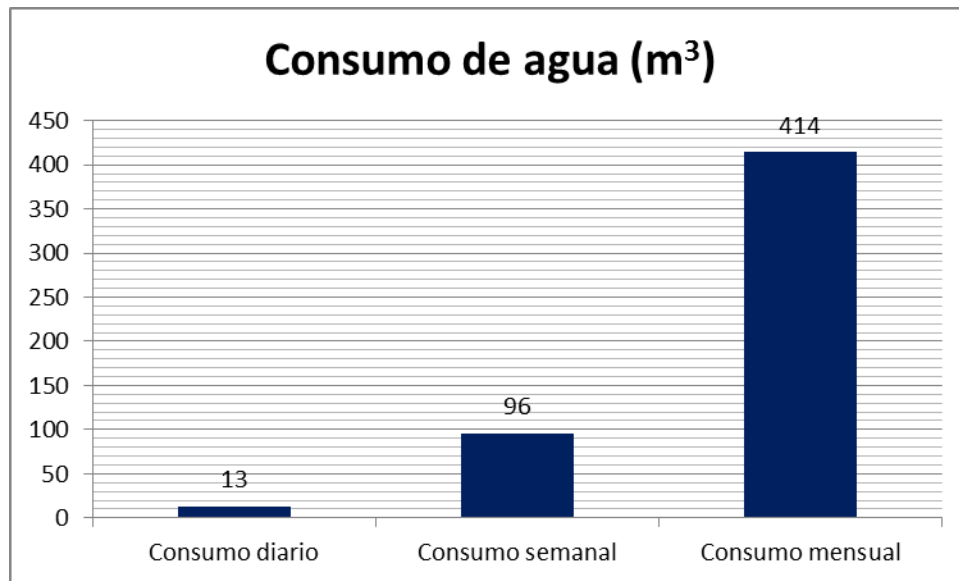
<b>Cantidad de aspersores</b>	<b>Tiempo de utilización</b>	<b>Consumo por aspersor</b>
23 dispositivos	0,5 horas	1,20 m <sup>3</sup> / hora
	<b>Consumo total</b>	<b>13,8 m<sup>3</sup> / día</b>

Fuente: elaboración propia.

Debido al diseño y manera de trabajar con la propuesta, la empresa gasta aproximadamente: 13,80 m<sup>3</sup> / día.

Con la implementación del sistema de riego se obtendrá un ahorro de agua al día de 5,4 m<sup>3</sup>.

Figura 57. Consumo propuesto de agua por riego



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la figura anterior con el diseño del sistema de riego disminuirá el consumo de agua; además no solamente disminuye el consumo de agua con dicho diseño; actualmente la empresa cancela por el servicios de agua \$ 2 071,25; con la propuesta se logrará un ahorro del 28 %, que equivale a \$ 579,95 al mes.



#### **4. FASE DE DOCENCIA: CAPACITACIÓN A LOS USUARIOS DE LOS VEHÍCULOS ACERCA DE LA CORRECTA CONDUCCIÓN Y APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD**

Para desarrollar con amplitud el tema se debe primeramente conocer en términos generales qué es una capacitación; en este caso es toda actividad enfocada a resolver las necesidades y consecuencias que surgen dentro de determinada empresa, institución, organización, entre otras; con el objetivo primordial de abarcar diversos puntos claves en los que debe lograrse una mejora para observar el desarrollo y crecimiento del personal en sus funciones, utilizar las capacitaciones como medio de renovación es una forma eficaz que aplican las organizaciones para avanzar en conjunto y de esta manera convertir sus debilidades en fortalezas.

##### **4.1. Diagnóstico de las necesidades de capacitación de los usuarios**

Se realizaron entrevistas para obtener la información de las necesidades principales que la empresa tenía, con la información proporcionada, tanto de los gerentes de área como usuarios, se programó una capacitación respecto de la correcta conducción de los vehículos y aplicación de lineamientos de seguridad; esto con la firme intención de instruir al personal asignado a modificar su forma de manejo, la que muchas veces es incorrecta y como consecuencia puede repercutir en pérdidas de cualquier índole, tal como ha sucedido en años anteriores en accidentes automovilísticos, de los cuales hubo factores fatales como la distracción, manejo incorrecto, alta velocidad, entre otros.



Estos son factores que pueden evitarse siempre y cuando se concientice apropiadamente al personal; además, cabe mencionar que la mayoría de conductores no son responsables ante la debida aplicación de los lineamientos de seguridad, estos son indispensables para mantener la seguridad propia y la de los otros conductores quienes son ajenos a la empresa; es así como en cualquiera de los casos que se presenten ocurren pérdidas humanas, económicas y materiales, por falta de conocimiento.

Antes de iniciar con la capacitación, se realizan pruebas teóricas con el objetivo de identificar los conocimientos de los usuarios de los vehículos; y luego al concluir la capacitación es fundamental realizar nuevamente una prueba para determinar los puntos que se pudieron fortalecer y a cuáles es necesario dar seguimiento. Al finalizar la capacitación se deben entregar guías de usuario; las cuales deben contener los aspectos más importantes que deben tomarse en cuenta al utilizar un vehículo, esto con el objetivo que las mismas sean aplicadas en casos de emergencia.

Para el registro de la capacitación y el seguimiento que se debe realizar a cada uno de los usuarios de los vehículos es necesario adjuntar las pruebas realizadas al expediente de cada usuario. A través de los datos históricos sobre accidentes que sucedieron, las principales causas encontradas son las siguientes:

- Alta velocidad
- Distracción
- Poca experiencia
- Agotamiento
- Irresponsabilidad

Los factores mencionados anteriormente son la base para el desarrollo del plan y programa de capacitación, con los cuales se lograrán satisfacer las necesidades e interrogantes de los usuarios de los vehículos.

#### **4.2. Plan de capacitación**

Para desarrollar el tema se debe conocer cuál es el objetivo de un plan de capacitación; en términos generales, un plan de este tipo constituye la estrategia que busca alcanzar las metas y objetivos planteados por la organización, pues ayudará a los colaboradores a conocer la dirección adecuada para realizar sus funciones de una mejor manera.

Como se describió anteriormente, en la parte del diagnóstico y a través del mismo, se identificaron las causas por las cuales es necesaria una capacitación, y de esta forma elaborar un plan y programa adecuado para satisfacer las necesidades actuales.

A continuación se describen las partes que conforman el plan de capacitación:

- **Actividad de la empresa:** es una empresa dedicada a la venta y renta de maquinaria; también presta el servicio de mantenimiento y reparación.
- **Justificación:** el recurso más importante en todas las empresas es el humano; debido a esto es necesario proporcionarles los conocimientos y herramientas necesarias para su bienestar en todo momento; debido a esto, es indispensable capacitar constantemente al personal de la empresa, tratando temas de importancia relacionados con los riesgos que cada uno de ellos puedan adquirir.

En relación con las actividades de la empresa, el personal debe utilizar vehículos para transportarse, sin embargo el uso de los mismos presenta diversos riesgos que pueden concluir en accidentes de tránsito; debido a esto, se presenta la necesidad de capacitar al personal correspondiente, para disminuir la tasa de percances que se tiene en la actualidad.

Para el bienestar del personal de la empresa se creará un plan y programa de capacitación que cumpla con las expectativas del personal.

- Alcance: el presente plan de capacitación es dirigido para todo el personal que utiliza vehículos de la empresa.
  
- Fines del plan de capacitación:
  - Informar cuáles son los riesgos, responsabilidades y prevenciones que se deben tomar en cuenta cuando se utilizan vehículos.
  
  - Transmitir los conocimientos adecuados para la correcta conducción.
  
  - Generar conductas positivas del personal de la empresa al momento de utilizar los vehículos.
  
  - Comunicar los controles que se implementarán y los indicadores que cada uno de los usuarios tendrá para determinar si la conducción es la correcta.

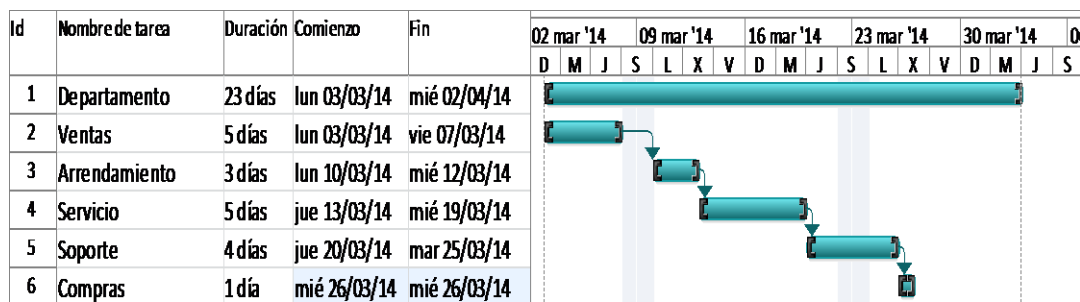
- **Objetivos del plan de capacitación:**
  - **Objetivo general:** disminuir la tasa de accidentes del personal que utiliza los vehículos de la empresa.
  - **Objetivos específicos:**
    - Identificar riesgos en los diferentes escenarios de conducción.
    - Proveer conocimientos y desarrollar habilidades en acciones preventivas para el uso de los vehículos.
    - Concientizar al personal sobre la importancia de respetar los lineamientos de seguridad para una correcta conducción.
- **Meta:** capacitar al 100 % del personal que utiliza vehículos de la empresa.
- **Estrategias:** las estrategias a utilizar en el plan de capacitación son las siguientes:
  - Metodología de exposición
  - Presentación de casos reales
  - Presentación audiovisual
  - Realización de pruebas teóricas
- **Recursos:**
  - **Humano:** está conformado por el facilitador, colaboradores y participantes.
  - **Materiales.**

- Infraestructura: las capacitaciones se desarrollarán en salones de entrenamiento proporcionados por gerencia.
- Mobiliario y equipo: está compuesto por mesas, sillas, pizarra y proyector.
- Documentos: está integrado por evaluaciones escritas y guías de usuario de vehículo.
- Cronograma de actividades: más adelante se muestra la calendarización de capacitación distribuido por departamentos involucrados en el uso de los vehículos de la empresa.

#### 4.2.1. Programa de la capacitación

Cuando se realiza una capacitación es necesario elaborar un programa de que proporcione la información y los temas que se expondrán en la actividad. Es de suma importancia conocer qué temas se deben presentar al momento de realizar una capacitación, puesto que el objetivo de la misma es brindarle al personal involucrado habilidades y herramientas en aspectos o factores que en la actualidad son debilidades, y afectan a los intereses de la empresa.

Figura 58. Cronograma de actividades de capacitación



Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra el programa de capacitación que se utilizó para disminuir los riesgos que pueden presentarse al momento de conducir un vehículo; estos temas fueron analizados según las causas de los últimos incidentes que se registraron con los vehículos de la empresa.

Tabla XXV. **Plan de capacitación**

Objetivo	Temas
Proporcionar habilidades a los conductores para prevenir riesgos de accidentes.	Inteligencia emocional y seguridad vial.
	Valores al momento de conducir.
	Ebriedad y la conducción de vehículos.
	Límites de velocidad.
	Presentación audiovisual.
Identificar los factores claves para realizar los mantenimientos preventivos y correctivos en el plazo correcto.	Presentación de la nueva administración.
	Muestra de formatos de chequeo.
	Periodicidad de revisión.
	Cumplir con realizar los mantenimientos según notificaciones y alertas.
	Comparación de costos preventivos versus correctivos.
Evaluar los conocimientos del personal que se está capacitando, para dar seguimiento a temas con dificultades.	Conocimiento de las leyes de tránsito y su aplicación.
	Señales de tránsito.
	Respeto peatonal.
	Evaluación de conocimientos.

Fuente: elaboración propia.

### **4.3. Evaluación de la capacitación**

La técnica que se utilizó para la evaluación de la capacitación fue de manera escrita; se proporcionó un cuestionario a cada usuario antes de la capacitación, luego se realizó la capacitación y se proporcionó nuevamente la prueba; esto con el objetivo de comparar los conocimientos de cada usuario antes y después de la capacitación.

Las pruebas se utilizan para determinar el nivel de conocimiento que el personal tiene sobre uno o varios temas de interés; tal como en este caso, identificando las necesidades con las que cuenta la empresa en relación con el uso de los vehículos, se concluyó que era necesario realizar una capacitación con el objetivo principal de disminuir la tasa de accidentes de los usuarios de los vehículos de la empresa; a través de esto se busca detallar los puntos débiles por área de la empresa y usuario.

### **4.4. Resultados de la capacitación**

Toda capacitación se debe concluir con una evaluación, la cual indica el resultado del curso y los conocimientos transmitidos; sin embargo, para determinar y tener clara la línea base antes de realizar la actividad con el personal de la empresa, se determinó realizar una prueba antes y después para poder comparar los avances y habilidades transmitidas al personal.

El total de usuarios que recibieron la capacitación fueron 125, distribuidos según el programa mostrado anteriormente; el 80 %, que equivale a 100 personas de los que asistieron, obtuvieron puntajes arriba de 85 después de la capacitación. El resto obtuvo notas entre 60 y 75 puntos.

A través de la capacitación se logró concientizar al personal que estuvo presente; tal concientización alcanzó ciertos niveles de consecuencias que como resultado de una desatención y no prevenir riesgos, puede causar daños tanto al usuario de los vehículos, como a terceras personas, tales como las familias de los involucrados.

Los resultados fueron personalizados puesto que se identificaron por usuario evaluado, los temas en los cuales la empresa debe dar seguimiento para lograr disminuir las debilidades y en el mejor de los casos eliminar de raíz la misma. Además, los resultados muestran la tendencia que posee cada área en el comportamiento y conocimientos que tienen sobre la conducción.

#### **4.4.1. Comparación de resultados**

Un objetivo específico que se tiene en el plan de capacitación es que a través de la capacitación se deben transmitir conocimientos y brindar habilidades para disminuir o eliminar las causas de raíz, por las cuales se han tenido percances en los últimos años cuando se utilizan vehículos de la empresa.

Debido a esto se efectuó la comparación de resultados obtenidos por cada departamento involucrado en el uso de los vehículos de la empresa; así también se realizó el análisis por usuario, esto con el fin de proporcionarle a la empresa la información, y dar seguimiento a las debilidades y costumbres que manifiesta cada usuario, según al área de la empresa a la cual pertenezca.





## CONCLUSIONES

1. Con la creación del departamento de gestión de los recursos de la flota vehicular, como primer paso se debe elaborar y documentar el organigrama, el perfil y las actividades de cada puesto de la empresa, con el fin de aclarar a los colaboradores las responsabilidades que tienen en el puesto asignado.
2. El desconocimiento de los procedimientos complica y afecta las actividades, al no estar documentados los procedimientos administrativos de forma secuencial evidencian la problemática al no ser estandarizados. Puestos en práctica los flujogramas de procedimientos administrativos, definen cómo, qué y quién realiza cada actividad, para evitar de esta manera el desorden, mejorando la metodología de trabajo.
3. Los formatos donde se realizará el registro de información aumentarán el control del uso de los vehículos de la empresa, esto ayudará a que los usuarios utilicen los vehículos correctamente y únicamente para propósitos laborales y no para asuntos personales.
4. Durante la investigación realizada se observó que las políticas de la empresa no eran cumplidas en su totalidad, esto debido al bajo control; toda empresa que posea políticas debe encargarse de un área de seguimiento a las infracciones cometidas o al no cumplimiento, para que el personal sea amonestado y sirva como ejemplo para el equipo de trabajo.

5. Definir al inicio de cada proyecto qué recurso humano necesita el procedimiento a realizar y las actividades que tendrá a cargo el puesto y el perfil, ya que es vital tener los puntos claros de lo que se desea, para que las personas seleccionadas sean las idóneas y logren cumplir los objetivos.

## RECOMENDACIONES

1. Al área de Compras que se concentre el total de actividades correspondientes a los vehículos al área que gestione los recursos de la flota, buscando evitar complicaciones innecesarias en el desarrollo de las actividades que maneja el área, creando un área de Administración de Flota, sin divisiones, que sea eficiente y eficaz en la realización de sus funciones, para que brinde un servicio de calidad a la empresa.
2. Al Departamento de Recursos Humanos que antes de contratar personal para nuevos cargos, se realicen los diagramas de funciones cruzadas para determinar en cada procedimiento las actividades que tendrá a su cargo; las competencias, habilidades y conocimientos académicos que son necesarios para el desarrollo de sus actividades sin inconvenientes. Además será más sencillo que el colaborador entienda mejor el procedimiento.
3. Al gerente de Ventas que revise a detalle el formato diseñado para la planificación de los asesores de ventas, para que cumplan con presentar la planificación cada viernes; los formatos deberán ser entregados al área de administración de la flota los días viernes, para que puedan programar los vehículos a asignar.
4. Al encargado de área de Administración de Flota actualizar los procedimientos conforme las necesidades vayan cambiando en la empresa.

5. Es conveniente que el encargado de área de Administración de Flota realice capacitaciones a todo el personal de nuevo ingreso que vaya a requerir vehículo; esto con el fin de transmitir los riesgos al volante, prevenciones adecuadas a tener en cuenta al momento de conducir un vehículo para evitar accidentes, límites de velocidad dentro y fuera de la ciudad, qué realizar en caso de accidente, entre otros aspectos importantes al conducir.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ANAYA TEJERO, Julio Juan. *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*. 3a ed. México: ESIC, 2007. 286 p.
2. BENAVIDES VILLOTA, María Inés. *Diseño de un sistema administrativo y operativo para la empresa de transporte pesado en Transporte Benavides*. Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial, 2005. 123 p.
3. CHIAVENATO, Idalberto. *Administración de recursos humanos*. 5a ed. Colombia: McGraw-Hill, 2000. 645 p.
4. DAVIS, Keith; NEWSTROM, John. *Comportamiento humano en el trabajo*. 12a ed. México: McGraw Hill, 2007. 501 p.
5. GONZÁLEZ ARIZA, Ángel. *Manual de investigación de operaciones I*. 3a ed. Colombia: Ediciones Uninorte, 2003. 148 p.
6. GUTIÉRREZ, Mario. *Administración para la calidad*. 2a ed. México: Limusa, 2004. 241 p.
7. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. 3a ed. México: McGraw-Hill, 2005. 363 p.
8. LOSADA VILLASANTE, Alberto. *El riego: fundamentos hidráulicos*. Madrid: Mundiprensa. 2009. 456 p.

9. NIEBEL, Benjamín W. *Ingeniería industrial métodos, tiempos y movimientos*. 9a ed. México: Alfaomega, 1996. 880 p.
10. RAIN BIRD. *Consejos técnicos para facilitar el entendimiento del presupuesto*. [en línea]. <<http://www.rainbird.fr/files/Diseno-Instalacion/Realizacion-proyecto-riego-automatico.pdf>>. [Consulta: 25 de enero de 2012].
11. ROBBINS, Stephen. *Comportamiento organizacional*. 10a ed. México: Pearson-Prentice Hall, 2004. 675 p.
12. SCHROEDER, Roger G. *Administración de operaciones*. 3a ed. México: Continental, 1992. 855 p.