



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

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA MEDIR LA  
PRODUCTIVIDAD EN LOS TALLERES DE SERVICIO UNIAUTO**

**MARVIN ALEJANDRO PADILLA GALINDO**

Asesorado por MSc. Ingeniera Norma Ileana Sarmiento Zeceña

Guatemala, mayo de 2005.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA MEDIR LA  
PRODUCTIVIDAD EN LOS TALLERES DE SERVICIO UNIAUTO**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**MARVIN ALEJANDRO PADILLA GALINDO**

ASESORADO POR MSc. INGENIERA NORMA ILEANA SARMIENTO  
ZECEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2005

# UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

## FACULTAD DE INGENIERÍA



### NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II	Ing. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez

### TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADORA	Inga. Marcia Ivonne Veliz Vargas
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón De León
SECRETARIO	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

### **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA MEDIR LA PRODUCTIVIDAD EN LOS TALLERES DE SERVICIO UNIAUTO**

Tema que me fue asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial, con fecha marzo de 2005.

Marvin Alejandro Padilla Galindo

## **AGRADECIMIENTOS**

- A Dios** Por bendecir el fruto de mi esfuerzo e iluminar mi camino, porque toda buena dádiva y todo don perfecto desciende de lo alto del Padre de las luces.
- A mis padres** Por todo el esfuerzo, sacrificio y ayuda incondicional en todo momento, por inculcar y vivir los principios y valores que dirigen mi vida, por ser los mejores padres del mundo.
- A mis hermanos** Por el apoyo y ayuda brindados.
- A mis compañeros** Por compartir momentos inolvidables de estudio, desarrollo de proyectos y otros.
- A la Asociación Cultural Guatemalteca** Por la ayuda brindada por tantos años, Dios sabrá recompensar sus esfuerzos.
- A talleres Uniauto** Por la cooperación y ayuda para la realización del proyecto.
- A mi asesora** Inga. Norma Sarmiento, gracias por su apoyo.

# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE SÍMBOLOS</b>	<b>XIII</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>XIV</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>XV</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>XVI</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>XVIII</b>
<b>1. GENERALIDADES DEL TALLER DE SERVICIO UNIAUTO .....</b>	<b>1</b>
1.1 Historia del taller de servicio .....	1
1.2 Descripción y ubicación .....	2
1.3 Misión, Visión y Políticas .....	3
1.4 Estructura organizacional .....	4
1.5 Descripción de los servicios .....	8
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
2.1 Productividad .....	9
2.1.1 Efectividad .....	10
2.1.2 Eficiencia .....	10
2.2 Estudio de tiempos .....	11
2.2.1 Cronometraje .....	11
2.2.2 Determinación de tolerancias .....	13
2.2.3 Gráficos de control .....	13
2.2.4 Formas y usos de un gráfico de control .....	14
2.3 Muestreo de trabajo .....	15
2.4 Teoría de colas .....	17

2.4.1	Modelos .....	18
2.4.2	Disciplinas. ....	19
2.5	Manejo de desechos.....	21
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>23</b>
3.1	Diagnóstico general .....	23
3.2	Tendencia de la demanda de los servicios .....	25
3.3	Descripción de los procedimientos actuales .....	26
3.3.1	Elementos a analizar .....	26
3.3.2	Procedimientos a analizar .....	27
3.3.2.1	Área de recepción .....	27
3.3.2.1.1	Recepción de vehículos .....	27
3.3.2.1.2	Diagrama del procedimiento de recepción.....	29
3.3.2.1.3	Formatos de control de recepción de vehículos.....	31
3.3.2.2	Área de lavado .....	31
3.3.2.2.1	Lavado de vehículos .....	32
3.3.2.2.2	Diagrama del procedimiento de lavado.....	32
3.3.2.2.3	Formatos de control de lavado de vehículos.....	34
3.3.2.3	Área de preparación de vehículos nuevos.....	34
3.3.2.3.1	Preparación de vehículos nuevos .....	34
3.3.2.3.2	Diagrama del procedimiento de preparación de vehículos nuevos .....	34
3.3.2.3.3	Formatos de control de preparación de vehículos .....	38
3.3.2.4	Área de taller de mecánica .....	38
3.3.2.4.1	Servicio mecánico .....	39
3.3.2.4.2	Diagrama del procedimiento de reparación .....	39
3.3.2.4.3	Formatos de control de taller de servicio .....	43
3.4	Estudio de tiempos .....	43
3.5	Estudio de colas .....	47

3.6	Análisis de puestos.....	51
3.6.1	Elementos a analizar .....	51
3.6.2	Puestos.....	53
3.6.2.1	Gerente de servicio .....	53
3.6.2.2	Asesor técnico .....	53
3.6.2.3	Jefe de grupo .....	54
3.6.2.4	Asesor de servicio .....	54
3.6.2.5	Cerrador de órdenes y presupuestos .....	55
3.6.2.6	Encargado de vehículos nuevos.....	55
3.6.2.7	Encargado de limpieza .....	56
3.6.2.8	Encargado de control de calidad .....	56
3.6.2.9	Jefe administrativo.....	57
3.6.2.10	Encargado de enderezado y pintura.....	57
3.6.2.11	Encargado de garantías .....	58
3.6.2.12	Encargado de bodega .....	58
3.6.2.13	Mecánico .....	59
3.6.2.14	Alineador .....	59
3.6.2.15	Piloto .....	60
3.6.2.16	Lavador .....	60
3.6.2.17	Preparador de vehículos nuevos .....	60
3.6.2.18	Recepcionista .....	61
3.7	Productividad.....	61
3.7.1	Muestreo de trabajo.....	61
3.7.1.1	Número de observaciones.....	62
3.7.1.2	Categorías .....	62
3.7.2	Productividad actual .....	63
3.7.2.1	Productividad Hyundai livianos.....	64
3.7.2.2	Productividad Hyundai comerciales.....	65
3.7.2.3	Productividad Peugeot .....	66



3.7.2.4	Productividad lavadores .....	67
3.7.2.5	Productividad alineación.....	68
3.7.3	Análisis actual.....	69
3.7.3.1	Tiempo de estancia de los vehículos.....	69
3.7.3.2	Asignación de órdenes de trabajo .....	69
3.7.3.3	Cierre de órdenes de trabajo .....	70
3.7.3.4	Tiempo en asignación de orden .....	72
3.8	Manejo de desechos.....	76
3.8.1	Tipos.....	76
3.8.2	Cantidad .....	77
3.8.3	Impacto al ambiente .....	79
<b>4.</b>	<b>SISTEMA PROPUESTO PARA MEDIR PRODUCTIVIDAD.....</b>	<b>83</b>
4.1	Descripción del sistema propuesto .....	83
4.2	Manual de procedimientos.....	85
4.2.1	Índice .....	87
4.2.2	Objetivo .....	88
4.2.3	Alcance.....	88
4.2.4	Descripción de políticas.....	89
4.2.4.1	Políticas generales .....	89
4.2.4.1.1	Puestos de trabajo .....	89
4.2.4.1.2	Políticas de atención al cliente y calidad .....	90
4.2.4.1.3	Políticas de capacitación .....	91
4.2.4.1.4	Políticas de orden, higiene y seguridad.....	91
4.2.4.1.5	Política comercial .....	92
4.2.4.1.6	Política de asistencia.....	92
4.2.4.1.7	Política de garantías.....	92
4.2.4.2	Políticas particulares .....	93
4.2.4.2.1	Responsabilidades de cada puesto de trabajo.....	93

4.2.5	Elementos de los procedimientos.....	103
4.2.5.1	Objetivo .....	103
4.2.5.2	Normas.....	103
4.2.5.3	Descripción de los procedimientos.....	103
4.2.5.4	Diagramas de los procedimientos .....	103
4.2.5.5	Tabla de consulta .....	104
4.2.6	Procedimientos.....	104
4.2.6.1	Recepción de vehículos .....	105
4.2.6.2	Proceso de reclamo .....	109
4.2.6.3	Proceso de asignación.....	114
4.2.6.4	Proceso de presupuesto .....	116
4.2.6.5	Proceso de reparación .....	120
4.2.6.6	Proceso de lavado.....	128
4.2.6.	Proceso de entrega.....	130
4.2.6.8	Proceso de preentrega.....	133
4.2.6.9	Procedimientos en el sistema de taller.....	138
4.3	Estandarización de tiempos.....	150
4.3.1	Elementos propuestos.....	150
4.3.1.1	Descripción de procedimiento .....	150
4.3.1.2	Actividades y tiempos estándar .....	151
4.3.2	Procedimientos.....	151
4.3.2.1	Recepción de vehículos .....	151
4.3.2.2	Lavado de vehículos.....	152
4.3.2.3	Preparación de vehículos nuevos.....	155
4.3.2.4	Taller de servicio mecánico .....	157
4.4	Modelo de atención de servicios.....	159
4.4.1	Elementos de la cola .....	159
4.4.2	Áreas .....	160
4.4.2.1	Recepción .....	160

4.4.2.2	Lavado.....	162
4.5	Descripción de puestos de trabajo.....	163
4.5.1	Puestos.....	163
4.5.1.1	Gerente de servicio.....	164
4.5.1.2	Asesor técnico .....	165
4.5.1.3	Jefe de grupo.....	166
4.5.1.4	Asesor de servicio .....	167
4.5.1.5	Cerrador de órdenes y encargado de presupuestos .....	168
4.5.1.6	Encargado de vehículos nuevos.....	169
4.5.1.7	Encargado de limpieza .....	170
4.5.1.8	Encargado de control de calidad .....	171
4.5.1.9	Jefe administrativo.....	172
4.5.1.10	Encargado de enderezado y pintura.....	173
4.5.1.11	Encargado de garantías .....	174
4.5.1.12	Encargado de bodega .....	175
4.5.1.13	Mecánico .....	176
4.5.1.14	Alineador .....	177
4.5.1.15	Piloto.....	178
4.5.1.16	Lavador.....	179
4.5.1.17	Preparador de vehículos nuevos .....	180
4.5.1.18	Recepcionista .....	181
4.6	Productividad .....	181
4.6.1	Elementos.....	182
4.6.1.1	Propuestas de mejoras de productividad.....	182
4.6.1.2	Funciones de la torre de control .....	183
4.6.1.3	<i>Software</i> para torre de control .....	185
4.6.1.4	Formatos de control de productividad.....	185
4.6.1.5	Productividad esperada.....	185
4.7	Costos de implementación de la propuesta.....	187

<b>5. MANEJO DE DESECHOS</b> .....	189
5.1 Propuesta de plan de mitigación y/o reducción de desechos .....	190
5.1.1 Tipos de desechos a tratar .....	190
5.1.1.1 Desechos líquidos .....	191
5.1.1.2 Desechos sólidos .....	192
5.1.2 Almacenaje.....	192
5.1.2.1 Desechos líquidos .....	192
5.1.2.2 Desechos sólidos .....	193
5.1.3 Transporte .....	188
5.1.4 Disposición final.....	196
5.1.4.1 Desechos líquidos .....	197
5.1.4.2 Desechos sólidos .....	197
5.2 Costos calculados.....	200
CONCLUSIONES .....	201
RECOMENDACIONES.....	204
REFERENCIAS .....	205
BIBLIOGRAFÍA.....	206
ANEXOS	207

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1	Organigrama del taller de servicio Uniauto .....	7
2	Gráfico de control.....	14
3	Estructura básica de los modelos de colas .....	17
4	M/G/1 .....	20
5	M/M/s .....	21
6	Comparación de órdenes de trabajo por año .....	25
7	Diagrama del procedimiento de recepción.....	30
8	<i>Planning</i> de recepción.....	31
9	Diagrama del procedimiento de lavado.....	33
10	Diagrama del procedimiento de preparación de vehículos nuevos.....	35
11	Vista general del taller.....	38
12	Diagrama del procedimiento de reparación .....	40
13	Productividad Hyundai livianos .....	64
14	Productividad Hyundai comerciales .....	65
15	Productividad Peugeot.....	66
16	Productividad lavado.....	67
17	Productividad alineación .....	68
18	Asignación de órdenes de trabajo.....	70
19	Cierre de órdenes de reparación.....	71
20	Despacho de vehículos.....	72
21	Tiempo de asignación de órdenes Hyundai livianos .....	73
22	Tiempo de asignación de órdenes Hyundai comerciales .....	74
23	Tiempo de asignación de órdenes Peugeot.....	75
24	Recolección de aceite usado .....	81
25	Flujograma recepción.....	108

26	Flujograma reclamo .....	112
27	Flujograma asignación .....	116
28	Formato de presupuesto .....	118
29	Flujograma presupuesto .....	120
30	Flujograma proceso de reparación .....	124
31	Flujograma lavado .....	129
32	Flujograma de Entrega.....	132
33	Flujograma preentrega.....	136
34	Menú de órdenes de trabajo .....	139
35	Ingreso de órdenes de trabajo .....	140
36	Ingreso de órdenes de trabajo .....	140
37	Descripción de órdenes de trabajo .....	141
38	Menú de órdenes de trabajo .....	141
39	Consulta de órdenes por vehículo .....	142
40	Menú de órdenes de trabajo .....	143
41	Reporte detallado de órdenes.....	143
42	Reporte de órdenes de trabajo .....	144
43	Menú de órdenes de trabajo .....	145
44	Lista de encargados.....	145
45	Descripción de trabajo .....	146
46	Descripción de costos.....	148
47	Menú de órdenes de trabajo .....	148
48	Reporte detallado de órdenes.....	149
49	Flujograma proceso de manejo de desechos sólidos .....	194
50	Croquis ubicación de recolectores de desechos.....	196
51	Formato de encuesta .....	207
52	Sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos básicos .....	208

## TABLAS

I	Divisiones del taller .....	2
II	Puestos administrativos .....	6
III	Puestos operativos.....	6
IV	Tabla de notación de Kendall.....	20
V	FODA Uniauto.....	24
VI	Comparación de órdenes de trabajo por año .....	25
VII	Principales servicios prestados .....	39
VIII	Suplementos .....	44
IX	Tiempos de procesos generales .....	45
X	Tiempos Hyundai liviano .....	46
XI	Tiempos Hyundai comercial .....	46
XII	Tiempos Peugeot .....	46
XIII	Gerente de servicio .....	53
XIV	Asesor técnico.....	53
XV	Jefe de grupo .....	54
XVI	Asesor de servicio.....	54
XVII	Encargado de cierre de órdenes y presupuesto.....	55
XVIII	Encargado de vehículos nuevos.....	55
XIX	Encargado de limpieza.....	56
XX	Encargado de control de calidad.....	56
XXI	Jefe administrativo .....	57
XXII	Encargado de enderezado y pintura .....	57
XXIII	Encargado de garantías .....	58
XXIV	Encargado de bodega.....	58
XXV	Mecánico.....	59
XXVI	Alineador .....	59
XXVII	Piloto .....	60
XXVIII	Lavador .....	60

XXIX Preparador de vehículos nuevos .....	60
XXX Recepcionista .....	61
XXXI Categorías de muestreo de trabajo.....	63
XXXII Productividad Hyundai livianos .....	64
XXXIII Productividad Hyundai comerciales .....	65
XXXIV Productividad Peugeot.....	66
XXXV Productividad lavado .....	67
XXXVI Productividad alineación.....	68
XXXVII Asignación de órdenes de trabajo .....	70
XXXVIII Cierre de órdenes de reparación .....	71
XXXIX Despacho de vehículos .....	71
XL Muestras Hyundai livianos .....	73
XLI Muestras Hyundai comerciales.....	74
XLII Muestras Peugeot.....	75
XLIII Principales desechos generados .....	77
XLIV Cantidad de desechos sólidos.....	78
XLV Cantidad de desechos líquidos .....	78
XLVI Impacto de desechos sólidos .....	80
XLVII Empleados área administrativa .....	92
XLVIII Empleados área operativa.....	92
XLIX Tabla de consulta de diagramas .....	103
L Hoja de verificación recepción .....	152
LI Hoja de verificación lavado .....	154
LII Hoja de verificación preparación de vehículos nuevos .....	156
LIII Hoja de verificación de reparación .....	158
LIV Prioridades del área de recepción .....	160
LV Descripción gerente de servicio .....	164
LVI Descripción asesor técnico .....	157
LVII Descripción jefe de grupo .....	165



LVIII Descripción asesor de servicio .....	166
LIX Descripción encargado de cierre de órdenes y presupuestos .....	167
LX Encargado de vehículos nuevos .....	168
LXI Descripción encargado de limpieza .....	169
LXII Encargado de control de calidad.....	170
LXIII Descripción jefe administrativo .....	171
LXIV Descripción enderezado y pintura .....	172
LXV Encargado de garantías .....	173
LXVI Descripción encargado de bodega .....	174
LXVII Descripción mecánico .....	175
LXVIII Descripción alineador .....	176
LXIX Descripción piloto .....	177
LXX Descripción lavador .....	178
LXXI Descripción preparador de vehículos nuevos.....	179
LXXII Descripción recepcionista.....	180
LXXIII Desechos taller de servicio.....	192
LXXIV Código de colores .....	194
LXXV Distribución de recolectores de desechos.....	195
LXXVI Empresas recicladoras.....	198
LXXVII Disposición final de residuos.....	199

## LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Q	Quetzal
$\mu$	Media poblacional/tasa de servicio
$\lambda$	Tasa de arribos
$\sigma$	Desviación estándar
$\rho$	Probabilidad
z	Valor bajo la curva normal
e	error

## GLOSARIO

<b>Asignación</b>	Proceso por el cual es otorgada a una persona la responsabilidad para realizar alguna actividad.
<b>Eficiencia</b>	Comparación del tiempo que los operarios utilizan para realizar un trabajo en comparación con el tiempo predeterminado.
<b>Estándar</b>	Técnica escrita ampliamente adoptada, especificación, recomendación técnica.
<b>Flujograma</b>	Diagrama que muestra la secuencia de las operaciones en los distintos procesos, con el fin de analizarlos y apreciar más detalles de los mismos.
<b>Muestreo</b>	Método empleado para estudiar una fracción representativa de la población y generalizar los resultados.
<b>Ocio</b>	Tiempo en el cual pasa inactivo un operario.
<b>Suplemento</b>	Adiciones al tiempo normal por diversas causas.
<b>Tolerancia</b>	Es el máximo valor permitido que se encuentra en una medición, es el margen para la desviación de la medida precisa.

## RESUMEN

En la actualidad, las empresas se ven obligadas a encausar acciones que mejoren su parte operativa sin importar si están dedicadas a la manufactura o a los servicios. Dentro de cualquier empresa existen áreas de oportunidad que ayudan a enfocarse a las tareas que contribuyan al mejoramiento del desempeño obteniendo así un beneficio. Tomando en cuenta lo anterior, en la empresa en la que se realizó este trabajo se necesitaba tener documentados los distintos procedimientos que se realizan para medir la capacidad instalada de la misma y determinar la productividad de los trabajadores.

En este trabajo se desarrolló un manual que contribuye a uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria, además de simplificar la responsabilidad por fallas o errores y facilitar la evaluación del control interno y su vigilancia para que tanto los empleados como sus jefes conozcan si el trabajo se está realizando adecuadamente. También se diseñó y se implementó un sistema para medir la productividad por medio de las herramientas de la ingeniería industrial como el estudio de tiempos y muestreo de trabajo; además, se describieron los pasos a seguir al momento de realizar estudios para ocasiones posteriores.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Diseñar e implementar un sistema por el cual se pueda medir la productividad de los talleres de servicio automotriz Uniauto, estableciendo estándares, para determinar la capacidad instalada de la empresa y de esta manera determinar las acciones a tomar para mejorar los servicios propios del taller.

### **Específicos**

1. Realizar un manual de procedimientos donde se consulten los tiempos estándares de los servicios que se prestan en los talleres de servicio Uniauto.
2. Diseñar un sistema para medir la productividad, para establecer los controles y parámetros a seguir al momento que se desee conocer la productividad.
3. Realizar un muestreo entre los trabajadores operativos del taller para determinar el porcentaje de tiempo que realizan trabajo productivo.

4. Realizar los flujogramas de los distintos procesos que se siguen en el taller, para determinar el diagrama total desde que se recibe un vehículo hasta que éste es entregado al cliente.
  
5. Determinar la productividad total del taller de servicio Uniauto y si los resultados fueran insatisfactorios proponer acciones para su incremento.
  
6. Realizar un análisis de puestos de trabajo para determinar las conductas, tareas y funciones de cada puesto.
  
7. Proponer un plan de acción para el tratamiento de los desechos sólidos y líquidos que se generen en las distintas áreas del taller

## INTRODUCCIÓN

Las empresas de servicios automotrices en Guatemala han experimentado un constante crecimiento en los últimos años, por lo cual la competencia se ha incrementado, por esta razón es indispensable que dichas empresas conozcan la capacidad que poseen actualmente para atender la creciente demanda, porque el tiempo y la calidad de un servicio son esenciales para alcanzar y superar las expectativas de los clientes con el fin de conservar su preferencia.

La empresa Uniauto también ha experimentado este crecimiento el cual, aunque beneficioso, ha sido desordenado y cuando la demanda de servicios en el taller se eleva, el espacio para la atención se torna insuficiente y la calidad del servicio ineficiente, debido principalmente a la falta de controles, ya que nunca se ha llevado a cabo una medición de la productividad en las áreas que prestan los servicios, por medio de un estudio de tiempos.

Por esta razón se procedió a diseñar un sistema para medir la productividad en el taller, por medio de un estudio de tiempos, un manual de procedimientos y un estudio de muestreo de trabajo. Con estas herramientas se determinó la productividad del taller y se establecieron los pasos a seguir para realizar similares estudios cada cierto tiempo.

## **1. GENERALIDADES DEL TALLER DE SERVICIO UNIAUTO**

### **1.1 Historia del taller de servicio**

El taller de servicio de la empresa Universal de Autos S.A. (Uniauto), fue fundado en el año 2000 en la ciudad de Guatemala, tomando el lugar del grupo Cyauto que era el taller autorizado para prestar el servicio automotriz a los automóviles de las marcas Hyundai. Por algún tiempo también prestó el servicio a la línea Towner de la marca Kia y la línea Patrol de la marca Nissan, en 1998, Grupo Cyauto, se convirtió también en el taller autorizado de la marca Peugeot.

En el año 2000 Grupo Cyauto cambió de dueño transformándose en Uniauto y entró a formar parte del grupo Tecún. Originalmente estuvo ubicado en la Calzada Aguilar Batres, en el 2001 fueron inauguradas sus nuevas instalaciones en la Avenida Petapa, éstas tienen como objetivo brindar mayor amplitud, seguridad y comodidad.

En el mes de abril de 2003 fue abierto al público un taller de servicio express en la calzada Roosevelt zona 11 en el que se realiza trabajos de menos de una hora y un taller similar fue abierto en ese mismo año en el mes de octubre en el boulevard Liberación zona 9.



## 1.2 Descripción y ubicación

El taller de servicio de Uniauto en Guatemala, tiene por objeto dar soporte técnico a todas aquellas personas que posean vehículos Hyundai y Peugeot, al ser el único taller autorizado en Guatemala para dar servicios de mantenimiento preventivo, mecánica general, enderezado y pintura a los vehículos de ambas marcas.

El taller de servicio cuenta con un equipo de mecánicos con más de 10 años de experiencia y un asesor técnico en cada marca capacitado constantemente en el extranjero para brindar soporte a los mecánicos por medio de capacitaciones periódicas, asimismo el taller cuenta con diagnóstico por computadora para ambas marcas, lo cual permite encontrar las fallas en los vehículos en un menor tiempo y con más precisión.

El taller de servicio está segmentado en 14 divisiones según se muestra en la tabla I.

**Tabla I. Divisiones del taller**

1	Recepción	8	Taller Hyundai vehículos comerciales
2	Oficinas técnicas	9	Oficinas administrativas
3	Caja	10	Cierre de órdenes y presupuestos
4	Lavado	11	Preparación de vehículos nuevos
5	Garantías	12	Bodega de suministros
6	Taller de Peugeot	13	Repuestos
7	Taller Hyundai vehículos livianos	14	Alineación y balanceo

El taller de servicio está ubicado en la Avenida Petapa 36 – 09 Zona 12, y cuenta con una extensión de 6000 m<sup>2</sup>, los talleres de servicio *express* están ubicados en la calzada Roosevelt 18 – 23 Zona 11 y en el Boulevard Liberación 5 – 55 Zona 9. El horario general de trabajo es de lunes a viernes de 8:00 AM a 12:30 PM y de 14:00 a 17:30 y los sábados de 8:00 AM a 12:00 PM, todos los días los trabajadores tienen un período de 15 minutos de refacción a las 10:00 hrs.

### **1.3 Misión, Visión y Políticas**

Estos datos fueron elaborados por Jorge Rodas, en la presentación servicio Uniauto en el año 2004.

La misión es, ser la fuente de servicio de los clientes de Hyundai y Peugeot en Guatemala, mejorando continuamente la atención al cliente, proporcionando una tasación de trabajo, razonable, profesional y una rápida entrega con calidad final.

La visión es, ser uno de los mejores cinco talleres de servicio en Guatemala mejorando continuamente la satisfacción del cliente y la competitividad en el mercado, diferenciando este servicio de otras marcas, para alcanzar un buen nivel de servicio a los vehículos y de satisfacción del cliente, además de crear una red conveniente de talleres Hyundai y Peugeot en el país, para aumentar la fidelidad a la marca por parte del cliente”

Las políticas están relacionadas con aumentar la satisfacción al cliente a través de:

- Mejorar la actitud del asesor de servicio.
- Mejorar las instalaciones del área de recepción.
- Tiempo razonable de entrega.
- Precio razonable (trabajo y repuestos).
- Mejora continua de la calidad del trabajo.
- Entregar siempre un vehículo limpio.
- Traslado de clientes hacia el taller y fuera de él.

#### 1.4 Estructura organizacional

Se identifican 4 tipos de puestos de trabajo:

- **Directivos:** su responsabilidad está centrada en supervisar el trabajo de otros y conocimiento orientado hacia áreas técnicas científicas y funcionales, son el primer nivel en el organigrama y es la primera línea de autoridad dentro del taller; toman las decisiones importantes relacionadas con pago a proveedores, situaciones especiales con los clientes, contratación de personal. Los puestos de trabajo de este tipo son el Gerente de taller y el Gerente de servicio al cliente. Tienen como subalternos inmediatos los mandos intermedios.

- **Mandos intermedios:** su responsabilidad se centra en supervisar el trabajo de otros y conocer los procedimientos prácticos; se encuentran en el segundo nivel en el organigrama y es la segunda línea de autoridad dentro del taller; toman decisiones relacionadas con servicio de los vehículos, atención a clientes y manejo de personal. Los puestos de trabajo de este tipo son los asesores técnicos, el jefe administrativo, encargado de control de calidad y encargado de enderezado y pintura, tienen como subalternos inmediatos a los técnicos y algunos empleados directamente.
- **Técnicos:** responsabilidad centrada en el propio trabajo y conocimiento orientado hacia áreas técnicas-científicas y funcionales, se encuentran en el tercer nivel en el organigrama y la tercera línea de autoridad, sus decisiones están orientadas a autorizar repuestos, asignar y supervisar reparaciones, y en algunas ocasiones atender dudas de los clientes, los puestos de trabajo de este tipo son los jefes de grupo y tienen como subalternos inmediatos a los técnicos.
- **Operarios y empleados:** su responsabilidad está centrada en el propio trabajo y conocimientos hacia procedimientos prácticos y administrativos; se encuentran en el cuarto nivel en el organigrama y no tienen poder de decisión; la diferencia entre operarios y empleados radica en que los primeros están orientados hacia procedimientos prácticos y los segundos hacia procedimientos administrativos.

El taller de servicio cuenta actualmente con una nómina de 57 empleados distribuidos según se muestra la tabla II, en 16 puestos en área administrativa con su respectivo número de empleados:

**Tabla II. Puestos administrativos**

<i>Puestos</i>	<i>Empleados</i>
Gerente de servicio	1
Recepcionista	1
Asesores técnicos	2
Jefes de grupos	4
Encargado de enderezado y pintura	1
Jefe administrativo	1
Encargado de control de calidad	1
Bodeguero	1
Encargados de limpieza	2
Asesores de servicio	4
Encargados de cierre de órdenes	2
Cajero	1
Encargado de garantías	1
Pilotos	3
Encargado de vehículos nuevos	1
Encargado de parqueo	1

La tabla III muestra los 4 puestos en el área operativa con su respectivo número de empleados

**Tabla III. Puestos operativos**

<i>Puestos</i>	<i>Empleados</i>
Mecánicos	
Vehículos Hyundai livianos	10
Vehículos Peugeot	8
Vehículos Hyundai comerciales	7
Lavadores	3
Preparadores de vehículos nuevos	6
Encargado de alineación y balanceo	1

La figura 1 muestra el organigrama del taller de servicio Uniauto

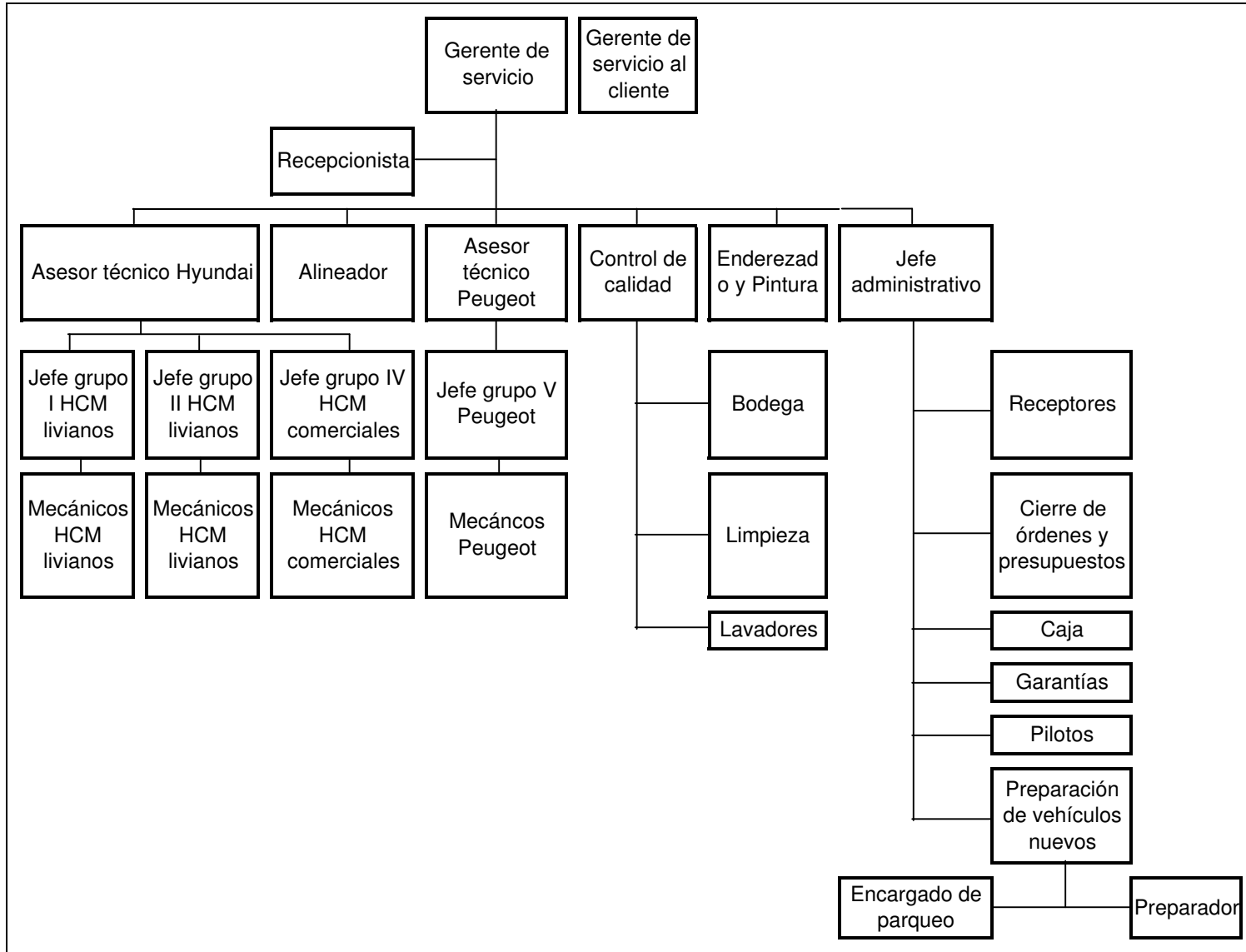


Figura 1. Organigrama del taller de servicio Uniauto

## 1.5 Descripción de los servicios

Uniauto es el único taller autorizado en Guatemala para brindar los servicios de preventa y postventa en vehículos de marca Hyundai y Peugeot. Los servicios de preventa, incluyen el servicio correspondiente de preentrega, instalación de accesorios y alguna reparación extra que se le deba hacer al vehículo, entre las que se encuentran reparaciones menores en el área de mecánica, enderezado y pintura. Los servicios de postventa incluyen, mantenimiento preventivo (servicios de 1,000, 5,000, 10,000 Km, etc.), mecánica general y enderezado y pintura.

Se cuenta además con el servicio de chequeo y elaboración de presupuestos por medio de diagnóstico computarizado, El *Diag-2000* para vehículos Peugeot y el *Hi-Scan Pro* para vehículos Hyundai.

Los siguientes son servicios adicionales que brinda la empresa,

- **Servicio a domicilio:** se recoge y se entrega el vehículo en la residencia del cliente.
- **Traslado de clientes:** se traslada al cliente a su oficina o residencia, luego de dejar el vehículo en el taller.
- **Servicio de grúa:** Cuando suceda algún accidente.
- **Familia Uniauto:** Tarjeta de descuento para clientes afiliados.
- **Servicio nocturno:** Se maneja por medio de citas, para que el cliente tenga su vehículo listo al siguiente día.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Productividad

Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de las fábricas, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados, en términos de empleados es sinónimo de rendimiento. En un enfoque sistemático se dice que algo o alguien es productivo cuando con una cantidad de recursos (Insumos) en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos.

La productividad en las máquinas y equipos está dada como parte de sus características técnicas. No así con el recurso humano o los trabajadores. Debe considerarse factores que influyen. Además de la relación de cantidad producida por recursos utilizados, en la productividad entran a juego otros aspectos muy importantes entre ellas, la calidad la cual es la velocidad a la cual los bienes y servicios se producen, especialmente por unidad de labor o trabajo.  $Productividad = \frac{Salidas}{Entradas}$ , entre las entradas se encuentran la mano de obra, materia prima, maquinaria, energía, capital, etc. Mientras que las salidas son los productos.



### **2.1.1 Efectividad**

Se define efectividad como la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera y también como la cuantificación del logro de la meta. En función de una organización se define como el éxito de una organización para alcanzar sus objetivos y con los atributos esperados por el cliente.

La medida más común de efectividad en las empresas es la utilidad generada, para determinar la efectividad se debe conocer el plan de negocios de la empresa y los gastos incurridos durante un período determinado, para determinar cuál es efectividad durante ese periodo.

### **2.1.2 Eficiencia**

Es la comparación del tiempo que el técnico utiliza para llevar a cabo un trabajo con el tiempo predeterminado. La eficiencia mide la habilidad del técnico para llevar a cabo reparaciones.

Para conocer la eficiencia de una empresa de servicios que es subsidiaria de alguna marca se debe conocer los parámetros que establece la fábrica para determinar si se están cumpliendo estos parámetros y la medida en la cual se están cumpliendo.

## **2.2 Estudio de tiempos**

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario del tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, que trabajando a un ritmo normal lleve a cabo la operación, tres de las técnicas más importantes para determinar el tiempo estándar son el cronometraje, datos estándar y muestreo de trabajo.

### **2.2.1 Cronometraje**

Esta técnica se divide en dos partes:

- Determinación del número de ciclos a cronometrar y
- Cálculo del tiempo estándar.

Para efectuar la primera parte, inicialmente se selecciona el trabajo o actividad a analizar y se definen los elementos en que se divide la misma. Luego se procede a efectuar un cronometraje preliminar de al menos 5 ciclos de cada uno de los elementos, A partir de los datos obtenidos se determina el número de ciclos necesarios a ser cronometrados. Finalmente, efectuado el cronometraje de los ciclos obtenidos, se determina el tiempo estándar de cada uno de los elementos en que se ha dividido la actividad.

El tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, usando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida para el trabajo, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día sin mostrar síntomas de fatiga.

Es posible determinar matemáticamente el número de ciclos que deberán ser estudiados como objeto de asegurar la existencia de una muestra confiable.

Los métodos estadísticos pueden servir de guía para determinar el número de ciclos a estudiar. Se sabe que los promedios de las muestras (X) tomados de una distribución normal de observaciones, están normalmente distribuidos con respecto a la medida de la población  $\mu$ . La variable de x con respecto a la medida de población  $\mu$  es igual a  $\sigma^2 / n$  donde n es el tamaño de la muestra y  $\sigma^2$  la varianza de la población. Puede calcularse mediante las ecuaciones (1) o bien mediante la ecuación (2)

(1) Número de observaciones requeridas<sup>1</sup>:

$$n_i = \left( \frac{ZS_i}{\sum x_{ij}} \right)^2 \text{ donde } S_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (x_{ij})^2 - \frac{\left( \sum_{j=1}^m (x_{ij}) \right)^2}{m}}{m-1}}$$

Donde:

$S_i$  = Desviación estándar de las desviaciones de los elementos i.

m = Número de observaciones preliminares realizadas.

$x_{ij}$  = Tiempo de cada elemento de trabajo i, en la observación j.

$n_i$  = Número de observaciones requeridas.

z = Calificación correspondiente al nivel de confiabilidad,  $z = \frac{1-\alpha}{2}$

E = Error permisible (5%)

## 2.2.2 Determinación de tolerancias

Después de calcular el tiempo normal (tiempo elemental \* calificación de la actuación), llamado muchas veces el tiempo “calificado”, hay que dar un paso más para llegar al verdadero tiempo estándar. Este último paso consiste en añadir ciertas tolerancias que tomen en cuenta las numerosas interrupciones, retrasos y detenciones producidas por la fatiga inherente a todo trabajo. En general, hay que aplicar las tolerancias en tres áreas generales. Estas son retrasos personales, fatiga y retrasos inevitables.

El cálculo del tiempo estándar se puede resumir de la siguiente manera:

- Calcular el tiempo elemental ( $TE$ ) del total de lecturas que satisfacen las especificaciones.
- Calificar la actuación en cada elemento.
- Determinar el tiempo normal ( $TN$ ):  $TN = TE * \text{Factor de la actuación}$ .
- Establecer tolerancias para cada elemento.
- Calcular el tiempo estándar.  $TE_{st} = \frac{100}{100 - \sum tol}$

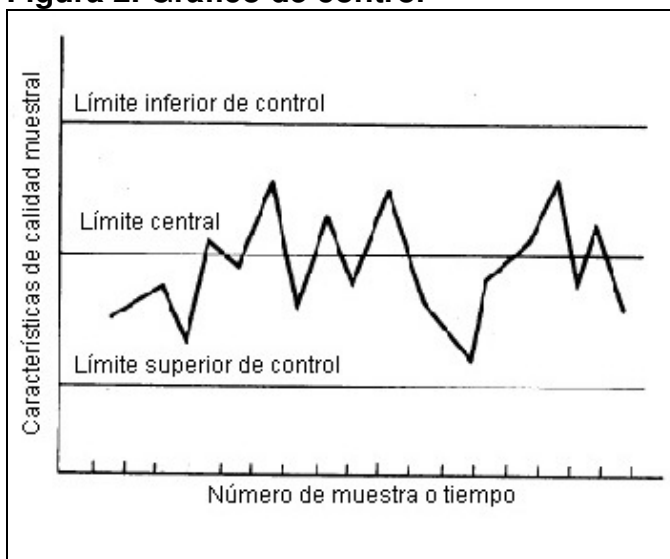
## 2.2.3 Gráficos de control

Controlar un proceso consiste en conseguir que la media  $\mu$  y desviación típica  $\sigma$  de cada una de esas variables aleatorias sean constantes en el tiempo. Los gráficos de control permiten detectar si se han producido modificaciones. Un proceso está bajo control cuando no existen causas especiales y la única fuente de variabilidad la constituyen las causas comunes.

## 2.2.4 Forma y uso de un gráfico de control

Un gráfico de control es un dibujo para determinar si el modelo de probabilidad (variabilidad) es estable o cambia a lo largo del tiempo. Hay distintos tipos de gráficos de control referidos a distintas pautas de variabilidad. Pero todos tienen unas características comunes y se interpretan de la misma manera. En todos los casos es una *prueba de hipótesis estadística*.

**Figura 2. Gráfico de control**



Fuente: [www.unavarra.es](http://www.unavarra.es)

La figura 2 muestra un gráfico de control que tiene una línea central que representa el valor medio de la característica de calidad, correspondiente al estado bajo control. Hay otras dos líneas horizontales, llamadas Límite Superior de Control (LSC) y Límite Inferior de Control (LIC). Un valor que se ubique entre los límites de control es equivalente a no poder rechazar la hipótesis estadística. Otro que se encuentre fuera de los límites equivale al rechazo de la hipótesis. En uno y otro caso cabe la posibilidad de error. Error de tipo I, rechazar cuando es cierta la hipótesis y el de tipo II no rechazar cuando es falsa.

Un modelo general para el diagrama de control. Sea  $W$  una estadística muestral que mide alguna característica de calidad de interés. Sea  $\mu_w$  la media de  $W$ , y su desviación típica  $\sigma_w$ . Las líneas del diagrama de control serán:

$$\text{LSC} = \mu_w + k\sigma_w$$

$$\text{Línea central} = \mu_w$$

$$\text{LIC} = \mu_w - k\sigma_w$$

Donde  $k$  es la distancia entre los límites de control y la línea central, expresada en desviaciones típicas.

### 2.3 Muestreo de trabajo

El muestreo de trabajo es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total dedicada a las diversas actividades que componen una tarea, actividades o trabajo. Los resultados del muestreo sirven para determinar tolerancias o márgenes aplicables al trabajo, para evaluar la utilización de las máquinas y para establecer estándares de producción. Esta técnica ayuda a controlar los rendimientos de trabajo sin la utilización del cronómetro. Se basa en la teoría de la probabilidad y se observan dos estados (actividad y ocio) y el total de tiempo en estos dos estados debe sumar 100% del tiempo de estudio. Visto desde el punto de vista probabilístico se llamará:

$P$  = Probabilidad de una observación en un estado (actividad).

$Q$  = Probabilidad de no tener una observación en el estado (actividad),

$$Q = 1 - P.$$

La expresión queda  $P + Q = 1$ , si hay varias observaciones ( $n$  = número de observaciones) toma la forma  $(P + Q)^n = 1$ .

Esta expresión de desarrollo de acuerdo al teorema del binomio, la distribución de probabilidad sigue la distribución binomial, con media “np” y desviación típica “npq”. Cuánto mayor sea el número de observaciones la distribución binomial tomará las propiedades de la distribución normal.

La parte inicial de un estudio es determinar cuántas observaciones hay que realizar, para determinar este número se realiza una prueba denominada *piloto* o premuestreo y consiste en realizar unas veinte observaciones y con ellas determinar los valores “p” y “q” tomando como el 100% las veinte observaciones, con estos valores utilizamos la fórmula siguiente:

$$N = (z / d)^2 * ((1 - P) / P),$$

donde: N = Número de observaciones en el estudio.

P = Probabilidad de estar en el estado “actividad”.

z = Valor de la tabla de áreas bajo la curva normal, que depende del nivel de confianza.

d = precisión o margen de error relativo se da en porcentaje.

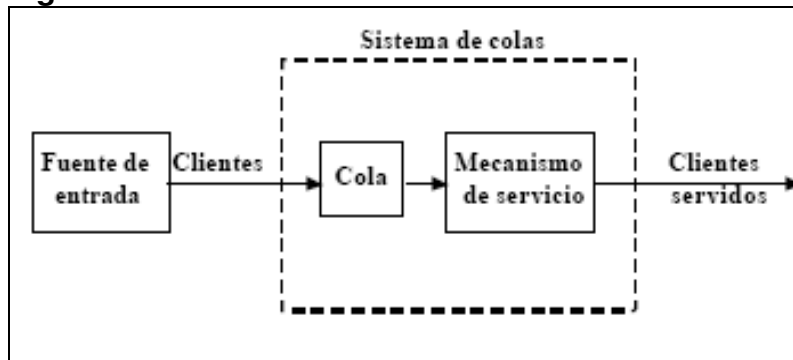
El muestreo de trabajo es una técnica eficiente y económica para la evaluación de rendimientos ya que el analista no tiene que ser una persona muy calificada, debido a la facilidad de su aplicación.

## 2.4 Teoría de colas

En general, un sistema de colas consiste en uno o varios servidores que prestan un servicio a uno o varios usuarios que acceden al sistema. El *proceso de llegadas* es regulado por una fuente generadora de usuarios y estas llegadas serán de forma aleatoria. Esta fuente generadora de usuarios puede ser finita o infinita.

Interesa saber cuál es el intervalo de tiempo entre las llegadas de dos usuarios consecutivos. Además, según cómo sea el proceso de llegadas, los usuarios pueden llegar individualmente o en grupos. Si cuando un usuario llega al sistema el servidor está libre, se le da servicio. Si el tiempo de servicio es mayor que el intervalo entre llegadas, el siguiente usuario, cuando accede al sistema, encuentra que el servidor está ocupado, por lo que debe quedar en espera, formando la cola, la estructura básica de los modelos de colas se detalla en la Figura 3.

**Figura 3. Estructura básica de los modelos de colas**



Fuente: Eppen, G.D, Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa



### 2.4.1 Modelos

Otra cuestión importante es saber cuánto tiempo debe esperar un usuario que llega al sistema hasta que recibe el servicio, esto entra dentro del concepto QOS (*Quality of Service*, calidad de servicio). Cuando en la cola hay más de un usuario, al quedar el servidor libre hay que determinar cuál de los usuarios en espera será el que pase a recibir servicio. Es decir, es necesario un proceso para decidir qué usuario será llamado de la cola; esto es lo que se llama “disciplina de la cola”. Los modelos más importantes son los siguientes:

- **FIFO** (*First-In-First-Out*): se le da servicio al primero que ha llegado, de forma que la cola está ordenada según el orden de llegada de los usuarios.
- **LIFO** (*Last-In-First-Out*): se le da servicio al último que ha llegado, de forma que la cola está ordenada en orden inverso al de llegada de los usuarios.
- **SIRO** (*Service-In-Random-Order*): se sortea aleatoriamente cuál de los usuarios en espera accederá al servicio.

No obstante, otro procedimiento para establecer la disciplina de la cola puede ser el de establecer determinadas prioridades a los diferentes usuarios según algunas de sus características. En sistemas finitos, en los que el número de usuarios en espera es limitado, es necesario establecer además qué sucede con aquellos usuarios que acceden al sistema cuando la cola de espera está completa.

Por último, en los sistemas en que los usuarios son humanos, hay que tener en cuenta otros factores propios del comportamiento humano como el hecho de que hay individuos que no respetan el orden establecido en la cola o bien que hay usuarios que, a la vista de la cola, renuncian a acceder al sistema.

### **2.4.2 Disciplinas**

Otra característica importante de un sistema de colas es el diseño de la ejecución del servicio. El servicio puede estar ejecutado por uno o varios servidores. Si el tiempo que tardan los usuarios en salir del sistema es mayor que el intervalo entre llegadas, la cola aumentará indefinidamente y el sistema colapsar.

Es necesario diseñar el sistema de forma que el tiempo de servicio sea igual o menor que el intervalo entre llegadas. En esta situación es importante saber cuánto tiempo va a estar un servidor inactivo, tiempo que ha de ser mínimo para optimizar el rendimiento del sistema. No obstante, en la mayoría de los sistemas la duración del servicio es también una magnitud aleatoria.

**Notación de Kendall:** para describir un sistema de colas se emplea la notación de Kendall, que consiste en un grupo de letras y números de la forma,  $A/B/C/m/d$ , donde cada uno de los dígitos tiene un significado, según se muestra en la tabla IV.

**Tabla IV. Tabla de notación de Kendall**

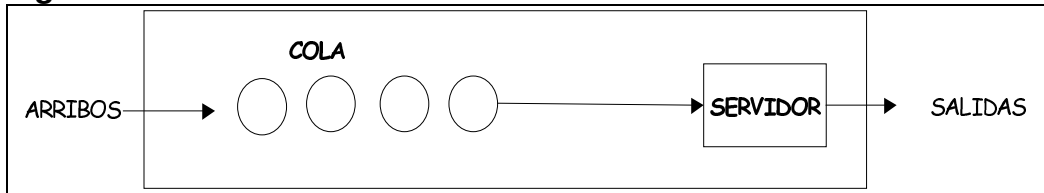
A	Designa el proceso de llegadas; más concretamente, describe el tipo de distribución del tiempo entre llegadas. Si este proceso es markoviano de tipo Poisson-exponencial, en este lugar se colocará la letra <i>M</i> . Si el proceso es determinístico, se colocará la letra <i>D</i> y la letra <i>G</i> si las llegadas son de otro tipo
B	Designa el proceso de servicio; es decir, describe la distribución del tiempo de servicio y, por tanto, de las salidas del sistema. Se colocará la letra <i>M</i> si este proceso es markoviano, <i>D</i> si es determinístico y <i>G</i> si es de otro tipo. En todos los casos se supondrá que la duración del tiempo de servicio es independiente de la distribución de las llegadas.
C	Número de canales de servicio o número de servidores
m	Número máximo de usuarios simultáneos que se admiten en el sistema. Si esta capacidad es infinita, se omite.

Fuente: Eppen, G.D, Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa

Las disciplinas que se utilizan con mayor frecuencia son:

- **M / G / 1**: tiempos entre llegada exponenciales, tiempos de servicio general y 1 sólo servidor, en la figura 3 se muestra el modelo M/G/1

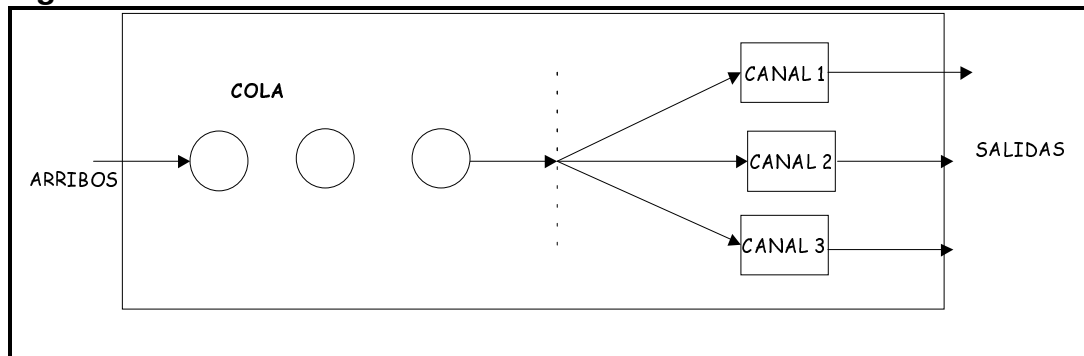
**Figura 4. M/G/1**



Fuente: [www.uazuay.edu.ec](http://www.uazuay.edu.ec)

- **M / M / s**: Los tiempos entre llegada como los tiempos de servicio son exponenciales y se tienen s servidores, en la figura 4 se muestra el modelo M/M/s.

**Figura 5. M/M/s**



Fuente: [www.uazuay.edu.ec](http://www.uazuay.edu.ec)

## 2.5 Manejo de desechos

Residuo sólido es cualquier producto, materia o sustancia, resultante de la actividad humana o de la naturaleza, que ya no tiene más función para la actividad que lo generó. Pueden clasificarse de acuerdo a su origen como domiciliario, industrial, comercial, institucional, público; a su composición como materia orgánica, vidrio, metal, papel, plásticos, cenizas, polvos, inerte; o de acuerdo a su peligrosidad como tóxicos, reactivos, corrosivos, radioactivos, inflamables, infecciosos.

La composición de los residuos varía según diferencias económicas, culturales, climáticas y geográficas. En los países menos desarrollados los desechos sólidos contienen una mayor proporción de material orgánico biodegradable con un alto contenido de humedad y densidad comparado con los países más avanzados. Esta característica es importante para considerar algunos métodos de reducción de volúmenes, tales como la compactación de desechos, que normalmente no es apropiada en el caso de residuos con un alto contenido orgánico y humedad o cuando se considera la alternativa de compostaje para tratar a los residuos sólidos.

El manejo de los residuos peligrosos junto con los municipales, plantea un riesgo sustancial real o potencial a la salud humana y/o al medio ambiente. Las características físicas, químicas y biológicas de los residuos permiten orientar para la selección de alternativas técnicas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

### **3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

Para proponer soluciones a problemas reales dentro del taller se debe realizar un análisis de la situación actual, para determinar el rumbo que tomará el o los métodos propuestos, a razón de esto se debe analizar diversos aspectos tales como el diagnóstico general por medio de la técnica FODA, la tendencia de la demanda de los servicios, la descripción de los procedimientos actuales, estudio de tiempos, de colas, los puestos operativos y administrativos, la productividad medida por medio de un muestreo de trabajo y la forma en la cual se manejan los desechos.

Cuando estén definidos los problemas se podrá proponer soluciones factibles, en los distintos aspectos mencionados, es necesario hacer notar que muchos aspectos no se encuentran definidos en el taller y se realizaron diversas actividades para recopilar la información.

#### **3.1 Diagnóstico general**

Para realizar el diagnóstico general de la empresa se utilizó la técnica FODA (ver tabla V), con el fin de describir la situación actual de la empresa en cuanto a factores externos e internos se refiere.

**Tabla V. FODA Uniauto**

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
La única empresa en Guatemala autorizada para dar servicios a las marcas Hyundai y Peugeot.	No se cuenta con un taller de enderezado y pintura.
La empresa cuenta con un equipo de diagnóstico computarizado para ambas marcas.	Quejas de clientes en cuanto a prestación de servicios.
Buena ubicación del taller para prestar mejor servicio a clientes.	Poco espacio en las instalaciones (taller, parqueo, recepción), cuando crece la demanda de servicios en el taller.
Respaldo de un grupo sólido.	Sistema cuenta con deficiencias.
Se cuentan con asesores técnicos de ambas marcas, capacitados constantemente en el extranjero.	El departamento de repuestos es independiente del departamento de servicios por lo que cuenta con un sistema propio; debido a esto se producen atrasos en la obtención de los repuestos, ya que muchas veces no están en inventario
Personal experimentado en las distintas marcas.	Ubicación inadecuada de ciertas áreas de trabajo.
Instalaciones adecuadas para el desarrollo de las actividades de mecánica.	No existe una definición objetiva de puestos de trabajo.
Horarios extendidos de trabajo.	No se cuenta con el equipo adecuado para la capacitación de los mecánicos por parte de los asesores.
Se expandieron servicios menores hacia puntos estratégicos.	No se cuenta con una definición de los métodos y procedimientos que se llevan a cabo en las áreas de servicio.
Servicio a domicilio de recepción y entrega del vehículo.	Algunas instalaciones son inadecuadas por las condiciones climáticas.
Atención de servicios mecánicos a domicilio.	No se tiene implementado una certificación de normas de calidad
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
Crecimiento en la venta de automóviles, lo cual haría crecer la demanda de los servicios.	Crecimiento de competencia en vehículos similares a los comercializados.
Incrementar la participación en el mercado nacional.	El cliente podría optar por otra marca al recibir mal servicio.
Lograr la fidelidad del cliente para que continúe utilizando los servicios de la empresa (tarjeta de cliente frecuente).	Los repuestos que no están en existencia son traídos del extranjero lo cual incrementa su costo y el tiempo de reparación del vehículo.
	Sujeto a tiempos y calidad de servicios subcontratados tales como enderezado y pintura, colocación de vidrios, etc.
	La importación de vehículos está sujeta a condiciones imperantes en el país exportador.

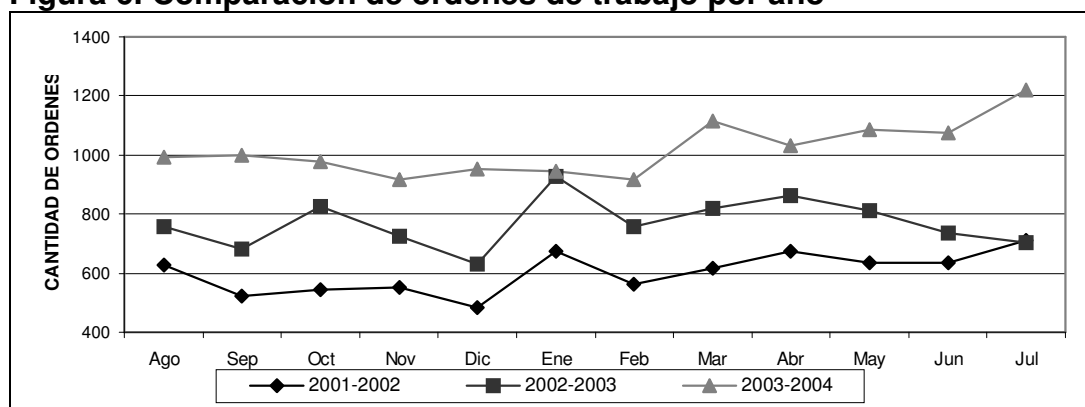
### 3.2 Tendencia de la demanda de los servicios

El taller ha tenido un crecimiento en la demanda de sus servicios debido al aumento en la venta de los vehículos Hyundai y Peugeot, presenta una tendencia al alza en los servicios prestados; se muestra en la tabla VI, el crecimiento en las órdenes de trabajo en el taller; se muestra en la figura 6 la comparación de órdenes de trabajo por año.

**Tabla VI. Comparación de órdenes de trabajo por año**

		Años		
		2001-2002	2002-2003	2003-2004
meses	Agosto	629	757	993
	Septiembre	523	682	1000
	Octubre	543	826	976
	Noviembre	551	724	916
	Diciembre	482	631	951
	Enero	675	927	945
	Febrero	564	756	917
	Marzo	616	818	1114
	Abril	674	862	1032
	Mayo	634	812	1086
	Junio	634	737	1074
	Julio	709	705	1220

**Figura 6. Comparación de órdenes de trabajo por año**





### **3.3 Descripción de los procedimientos actuales**

En la actualidad no existe un manual dentro del taller de servicio donde se pueda conocer los procesos realizados en el taller de tal cuenta se procedió a determinar dichos procesos por medio de indicaciones de la gerencia, de los trabajadores y a la observación directa, aunque las fábricas dan a conocer un modelo sobre los procedimientos en los talleres, este no ha sido cumplido a cabalidad dentro de las instalaciones del taller.

#### **3.3.1 Elementos a analizar**

La descripción del procedimiento y el diagrama de operaciones, serán los elementos que se analizarán para describir los procedimientos actuales.

Una breve descripción del servicio que se presta en el área a analizar, la ubicación de dicha área dentro del taller, la cantidad de gente que presta el servicio.

En el taller de servicio no existe ningún documento donde estén registrados los diagramas de los procedimientos que se realizan, por está razón se realizaron los diagramas en base a observaciones propias y consultas con los operarios de los procedimientos y los encargados de las áreas del taller.

Se realizaron flujogramas de los procedimientos, pues son estos los que más se adaptan a los procesos del taller donde se relacionan procesos productivos con procesos administrativos, al ser gráficos que señalan el movimiento, desplazamiento o curso de alguna cosa, que puede ser una actividad, un informe, materiales, personas o recursos,

No existen formatos para controlar la correcta realización de los procedimientos; sin embargo, en algunas áreas existen controles para ciertas etapas de los procedimientos, de ser así en el área analizada se dará a conocer el formato actual que se emplea para controlarlos.

### **3.3.2 Procedimientos a analizar**

Se analizarán los procedimientos más comunes en el taller de servicio, los cuales son, recepción, lavado, preparación de vehículos nuevos y servicio mecánico.

#### **3.3.2.1 Área de recepción**

El área de recepción es donde los receptores (asesores de servicio) atienden a los clientes, se recibe y se entrega el vehículo a los clientes.

##### **3.3.2.1.1 Recepción de vehículos**

Es en esta área donde el cliente está directamente involucrado con el proceso pues es aquí donde él da a conocer el servicio que requiere del taller, al ser atendido por uno de los receptores (asesores de servicio), que se encuentran en esta área, existen dos asesores de servicio para cada marca (Hyundai y Peugeot), ellos son los encargados de recibir el vehículo de los clientes y llenar la respectiva orden de reparación las cuales llevan un orden correlativo, las órdenes deben de contener la siguiente información:

- Información de la reparación, número de orden, fecha, hora de ingreso, breve descripción de la reparación.
- Información del vehículo, marca, línea, año, color, placa, chasis, motor, kilómetros recorridos.
- Información del cliente, nombre, nit, dirección, teléfono.
- Estado del vehículo ingresado al taller esto incluye cantidad de gasolina, rayones, abolladuras.
- Detalles, talonario, llanta de repuesto, llavero, tapones, herramienta, emblemas, llaves, antena, tricket, espejos, radio, respaldo, barra, encendedor, alfombras, otros.
- Firma del cliente donde consta que se encuentra enterado de las condiciones y estipulaciones del documento.

El asesor ingresa la orden al sistema e imprime la orden en la hoja correspondiente, luego traslada la orden al jefe de grupo correspondiente para su respectiva asignación.

Otra función de los asesores es dar seguimiento al vehículo y de mantener informado al cliente sobre el estado del vehículo y si es necesario hacerle alguna reparación extra al vehículo, es el asesor de servicio el encargado de comunicarse con el cliente para saber si autoriza dicha reparación.

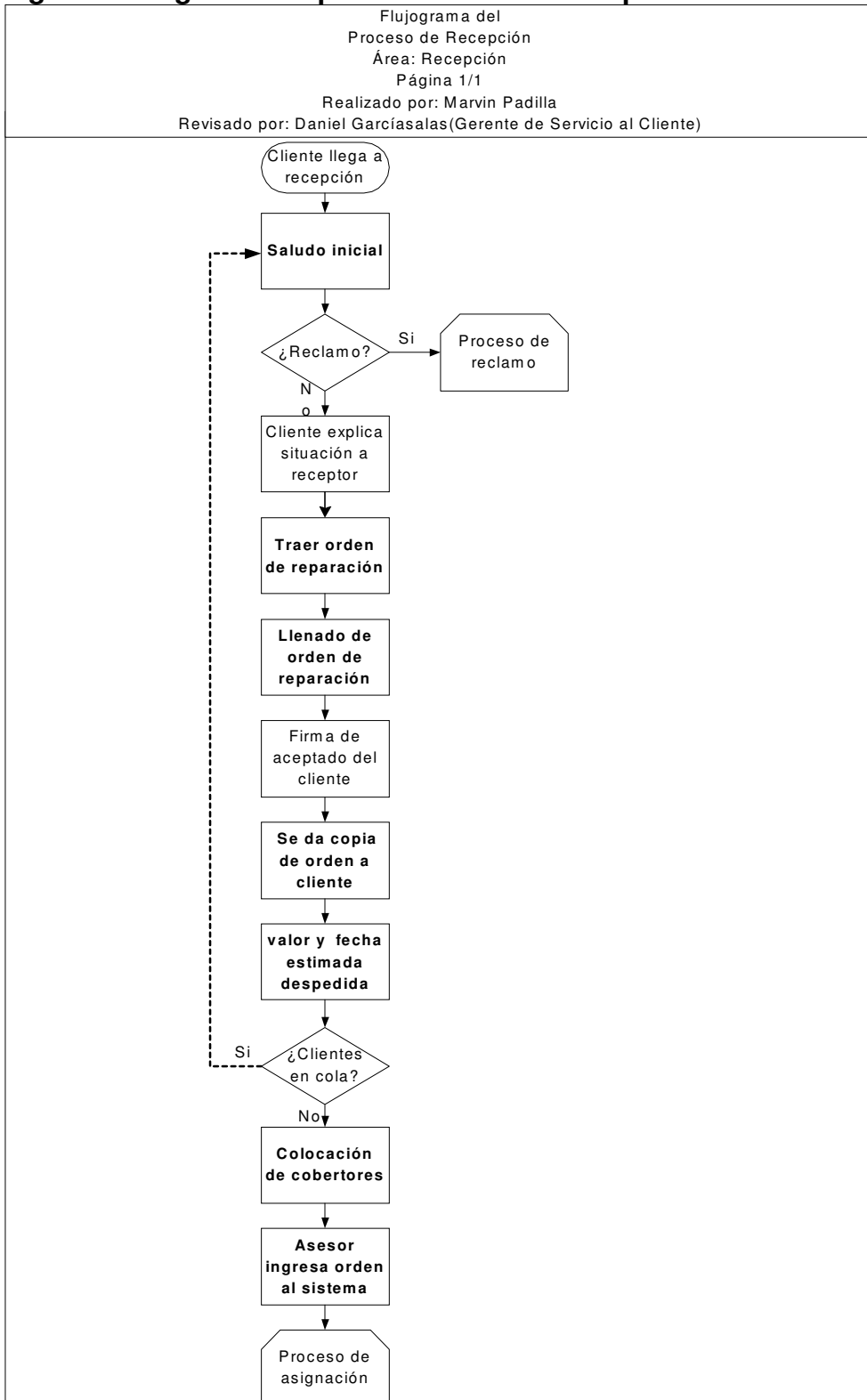
Al estar listo el vehículo el asesor de servicio debe entregarlo al cliente y describirle los servicios que se le hicieron a su vehículo y debe pedirle la firma al cliente en la misma orden de reparación en la cual consta que el cliente está satisfecho con los servicios realizados.

#### **3.3.2.1.2 Diagrama del procedimiento de recepción**

La figura 7 muestra el diagrama del procedimiento de recepción, realizado en base a observaciones directas y consultas con los asesores de servicio pues aunque no existe ningún documento donde se pueda consultar el diagrama del procedimiento, los asesores de servicio sí conocen la secuencia del mismo en base a lineamientos que proveen las fábricas de las marcas que se trabajan.

Las ventajas del procedimiento actual radican en la simpleza y secuencia del mismo pues la orden de reparación, muestra los pasos que se deben de seguir para una adecuada recepción, la principal desventaja es el atraso en el ingreso de la orden al sistema al existir cliente en cola.

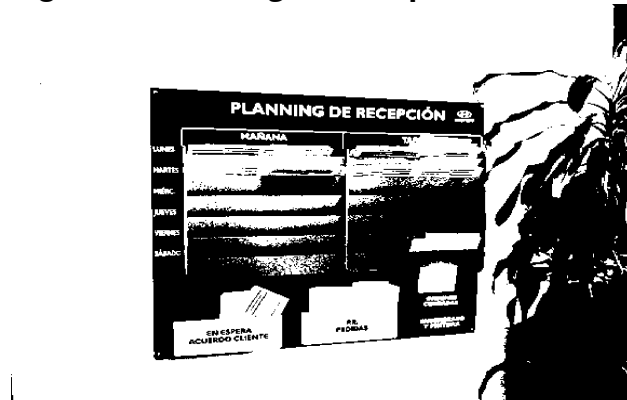
**Figura 7. Diagrama del procedimiento de recepción**



### 3.3.2.1.3 Formatos de control de recepción de vehículos

No existen formatos de control para el procedimiento de recepción por lo que no se conoce el tiempo que toma a un receptor ingresar un vehículo, controlar el flujo de trabajo y determinar la fecha promesa de entrega. Se tiene un *planning* (figura 8), el cual es una especie de pizarrón donde los receptores colocan las ordenes dependiendo de la hora y fecha promesa de entrega pero muchas veces este *planning* no es usado adecuadamente y se sobrecarga el taller comprometiendo las fechas de entrega.

**Figura 8. *Planning* de recepción**



Fuente: archivos de taller

### 3.3.2.2 Área de lavado

El área de lavado está compuesta por dos espacios dentro del área de taller, donde los lavadores llevan a cabo sus labores con el equipo necesario, (pistolas a presión, esponjas, distribuidores de jabón y toallas).

#### 3.3.2.2.1 Lavado de vehículos

Cuando el cliente recibe su vehículo lo primero que revisa es la limpieza. Debido a esto el área de lavado es tan importante dentro del área de servicio, esta área se encuentra ubicada en la primera área del taller, existen 3 personas encargadas del lavado, 2 son las encargadas Hyundai y 1 encargada de Peugeot.

Cuando un vehículo está reparado los mecánicos colocan una señal para que los lavadores conozcan que el vehículo se encuentra listo, en el área de Peugeot se coloca un cono naranja sobre el vehículo y en el área de Hyundai se levantan las plumillas del vehículo, el lavador traslada el vehículo hacia su área de trabajo, lava el vehículo y luego lo traslada al área de parqueo o de recepción.

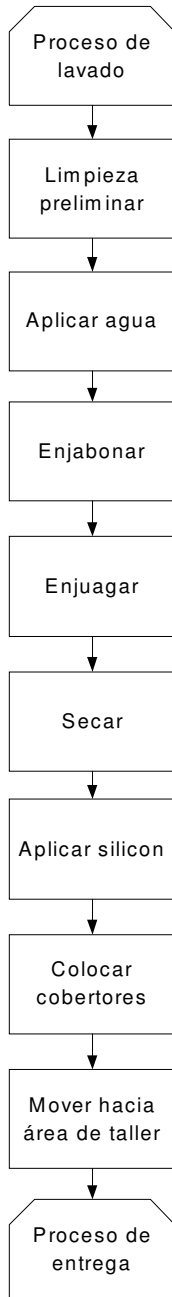
### **3.3.2.2 Diagrama del procedimiento de lavado**

Al igual que el proceso de recepción no existe ningún documento con el cual conocer los tiempos estándares de las actividades del procedimiento de recepción, la figura 9 muestra el flujograma del procedimiento de lavado, realizada en base a la descripción de los lavadores, no se colocan los tiempos estándares de las actividades pues estos son desconocidos en la actualidad.

El proceso de lavado tiene la ventaja de ser simple, las desventajas están relacionadas con la prioridad del lavado, porque muchas veces se lavan vehículos que no urgen atrasando a aquellos vehículos que si urgen y utilizando espacio necesario en el parqueo.

### **Figura 9. Diagrama del procedimiento de lavado**

Flujograma del  
Proceso de Lavado  
Area: Lavado  
Página 1/1  
Realizado por: Marvin Padilla  
Revisado por: Daniel Garcíasalas(Gerente de Servicio al Cliente)



### 3.3.2.2.3 Formatos de control de lavado de vehículos



No existen formatos para controlar el tiempo en esta área, para determinar la cantidad de vehículos lavados, los lavadores llenan sus tarjetas de producción en las que colocan el número de orden, estas tarjetas sirven para determinar el salario del lavador.

### **3.3.2.3 Área de preparación de vehículos nuevos**

Está ubicada en las afueras del taller y cuenta con un espacio de parqueo y otro de preparación de vehículos donde se tiene el equipo necesario para realizar la preparación (pistolas a presión, desengrasante, toallas para secar, pasta para lustrar, wipe y cobertores de vehículos).

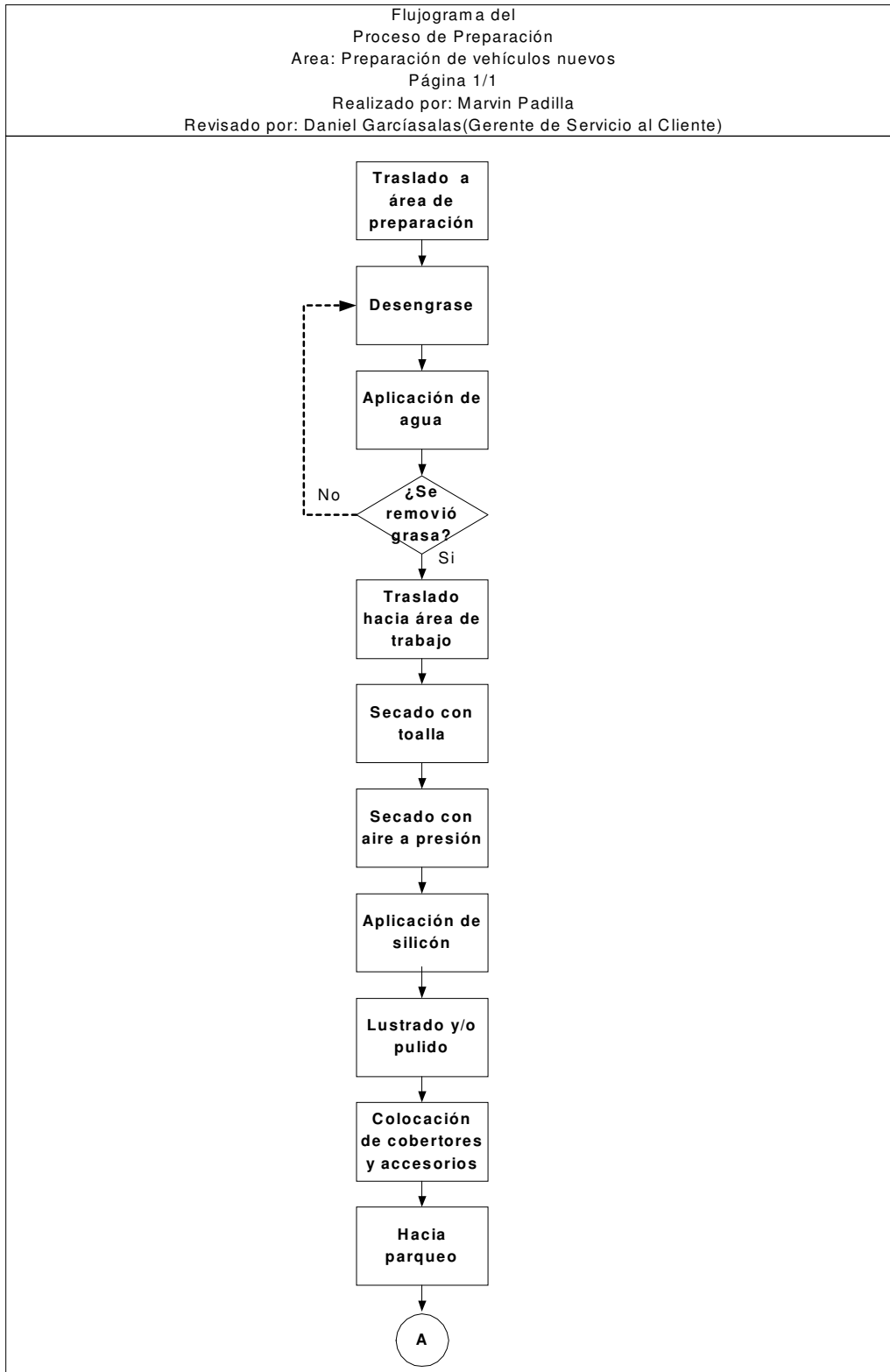
#### **3.3.2.3.1 Preparación de vehículos nuevos**

Los vehículos se preparan para su posterior venta, esta preparación incluye el desengrase y lustrado del vehículo así como la aplicación de silicón en el motor, llantas y partes que necesiten de la aplicación de este material, existen 6 preparadores que preparan ambas marcas.

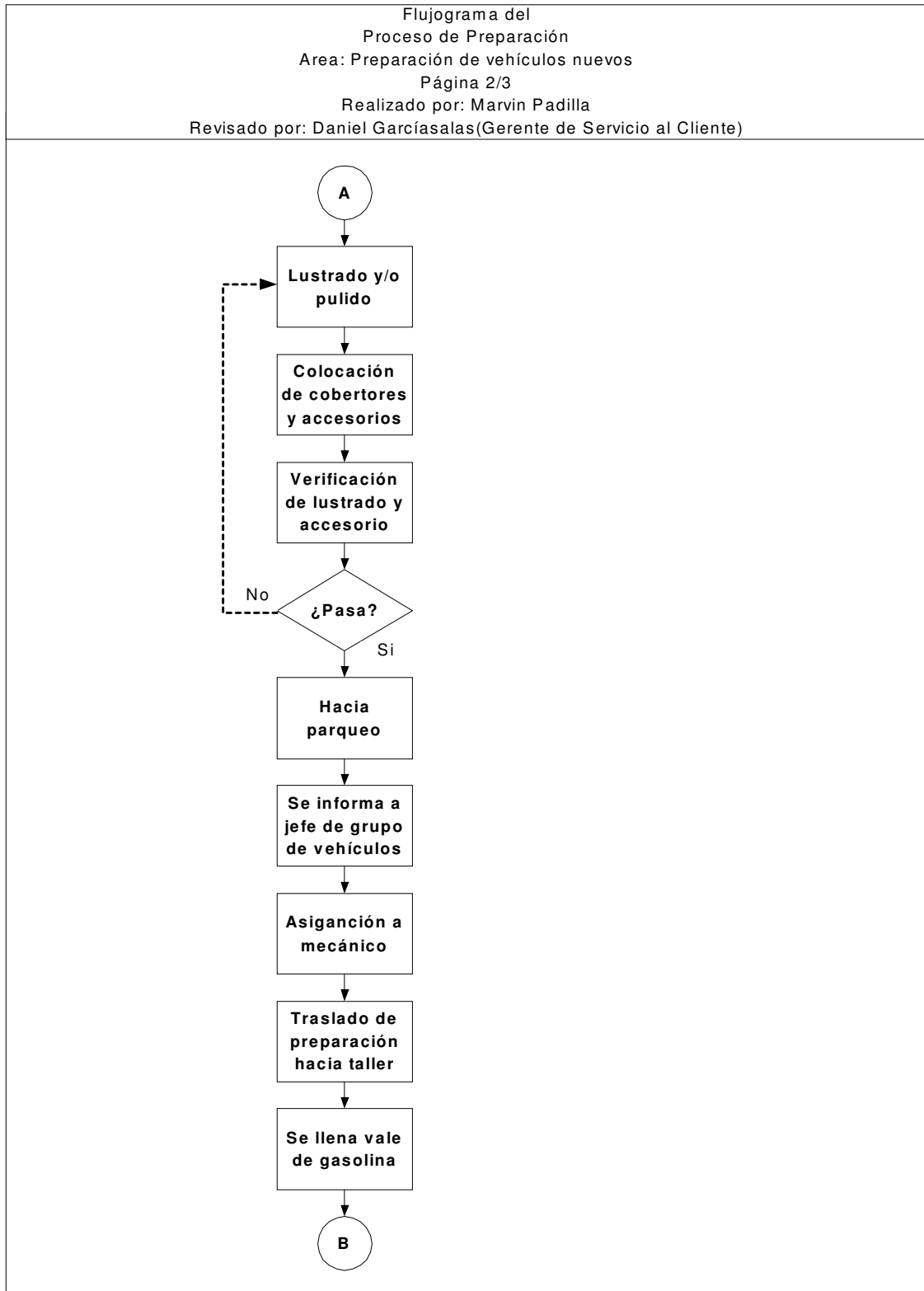
#### **3.3.2.3.2 Diagrama del procedimiento de preparación de vehículos nuevos**

La figura 10 muestra el flujograma del procedimiento de preparación de vehículos nuevos, aunque se debe tener en cuenta que se hizo en base a descripciones del encargado de esta área y de los preparadores, pues no existe ningún documento donde se encuentren descritas las actividades del área de preparación junto con sus tiempos estándares.

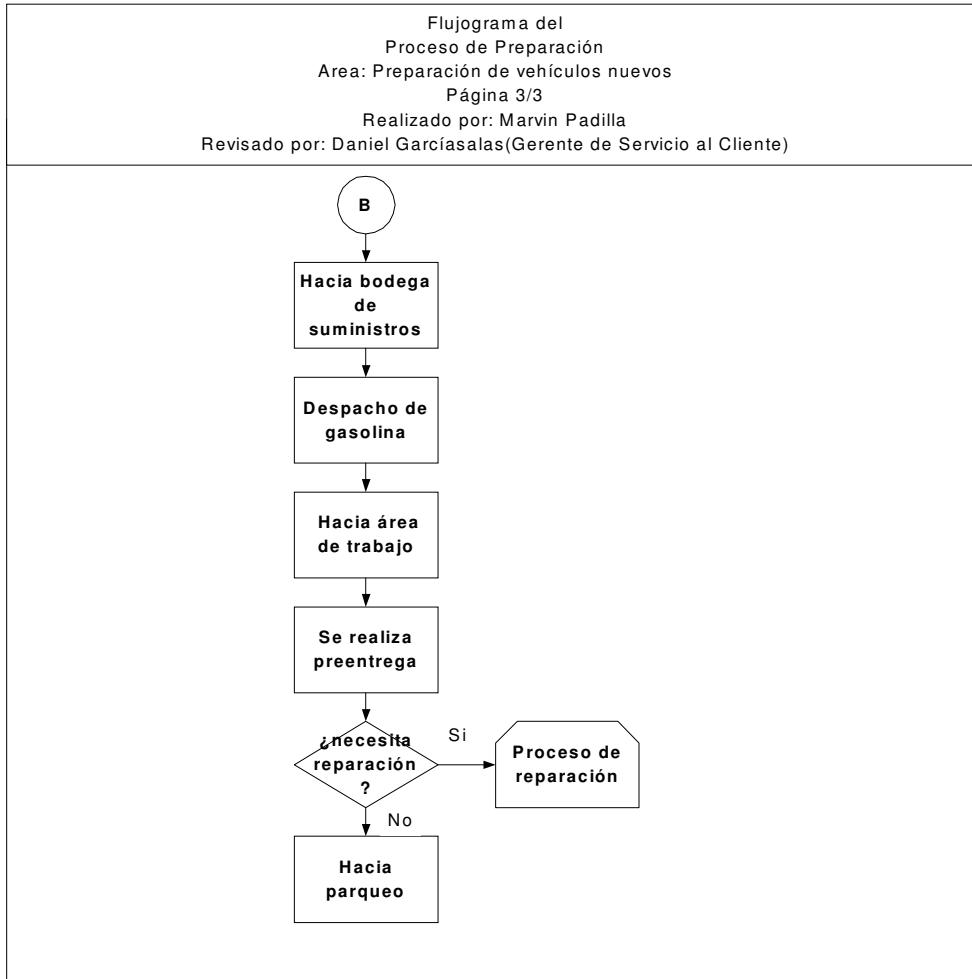
**Figura 10. Diagrama del procedimiento preparación de vehículos nuevos**



## Continuación figura 10



## Continuación figura 10



La ventaja de este procedimiento es la simpleza de las actividades en el área de preparación, desde el desengrase hasta la verificación del pulido y lustrado; luego, cuando se le debe hacer su servicio correspondiente de preentrega surgen complicaciones porque en algunas ocasiones no existen mecánicos disponibles para realizar este servicio y muchas veces los vehículos en espera ocupan un espacio necesario para realizar reparaciones en vehículos de clientes.

### **3.3.2.3 Formatos de control de preparación de vehículos**

No existen formatos de control de las actividades del procedimiento de preparación de vehículos nuevos, por esta razón no se conocen los tiempos estándares de dichas actividades, solamente los preparadores al igual que los lavadores deben llenar sus tarjetas de producción para determinar el sueldo de los mismos.

### **3.3.2.4 Área de taller de mecánica**

El taller está dividido en tres partes, Hyundai livianos, comerciales y Peugeot, se cuenta con 15 puentes para trabajar y 27 puestos de trabajo, los puestos de trabajo se encuentran marcados para mayor orden, cada mecánico cuenta con su caja de herramientas y en el taller se les proporcionan trickets para utilizarlos al momento de no estar disponibles los puentes, la figura 11 muestra una vista general del taller.

**Figura 11. Vista general del taller**



Fuente: archivos de taller.

#### **3.3.2.4.1 Servicio mecánico**

El servicio mecánico es la principal tarea que se realiza en el área de taller, en él se prestan alrededor de los 1157 servicios sin incluir los trabajos especiales, existen 25 mecánicos distribuidos de la siguiente forma, 10 en Hyundai livianos, 7 en Hyundai comerciales y 8 en Peugeot, la tabla VII muestra los principales servicios que se prestan en el taller.

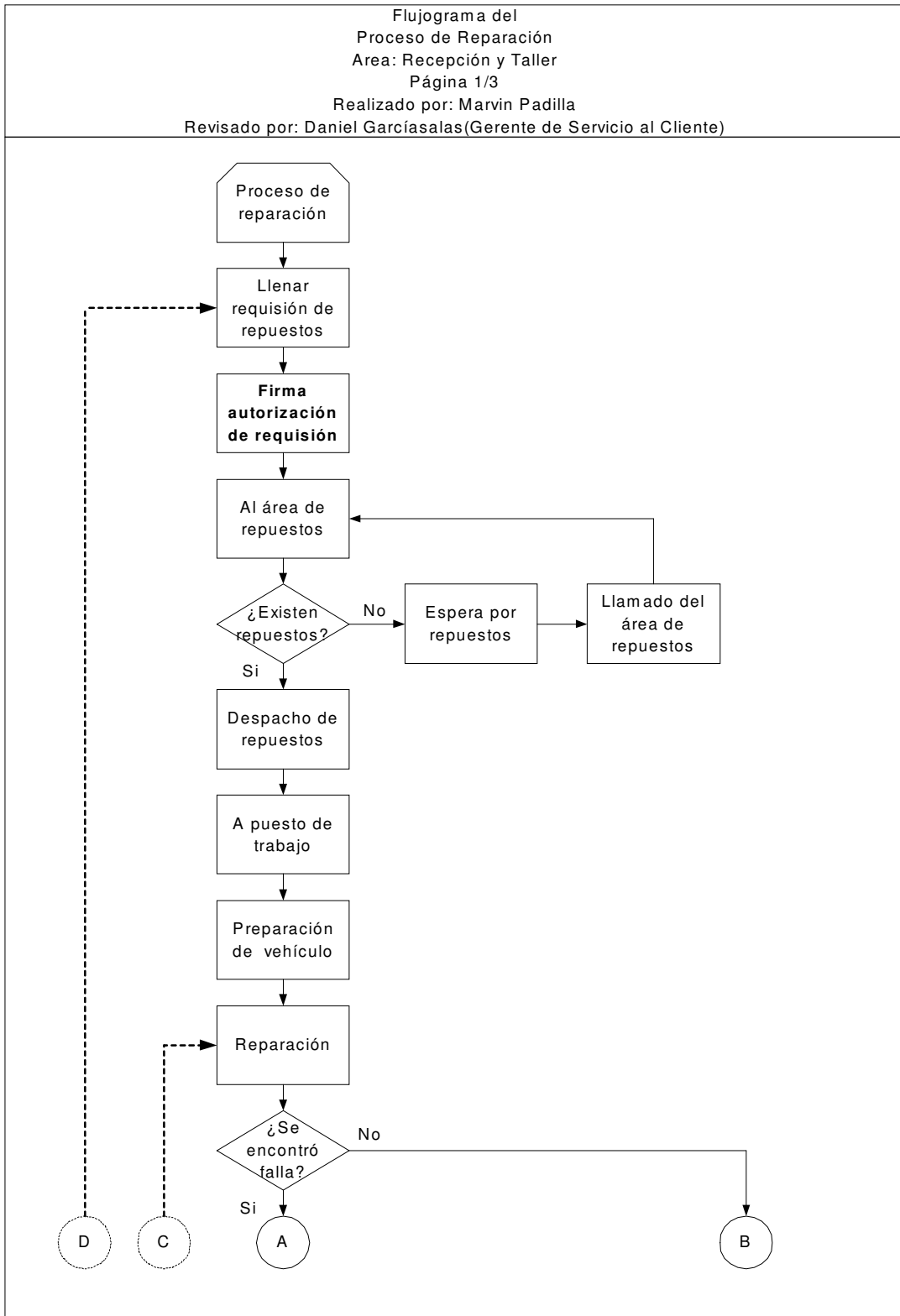
**Tabla VII. Principales servicios prestados**

✓	Servicio mayor
✓	Servicio menor
✓	Servicio mayor reforzado
✓	Alineación de ruedas
✓	Cambio y/o limpieza de filtro de A/C
✓	Desmontaje de guantera
✓	Cambio de pastillas
✓	Desmontaje de discos
✓	Cambio de faja de tiempo
✓	Balanceo de ruedas
✓	Régimen de carga
✓	Cambio de embrague
✓	Cambio de batería
✓	Cambio de filtro de gasolina
✓	Ajuste exterior de bomba inyección

#### **3.3.2.4.2 Diagrama del procedimiento de reparación**

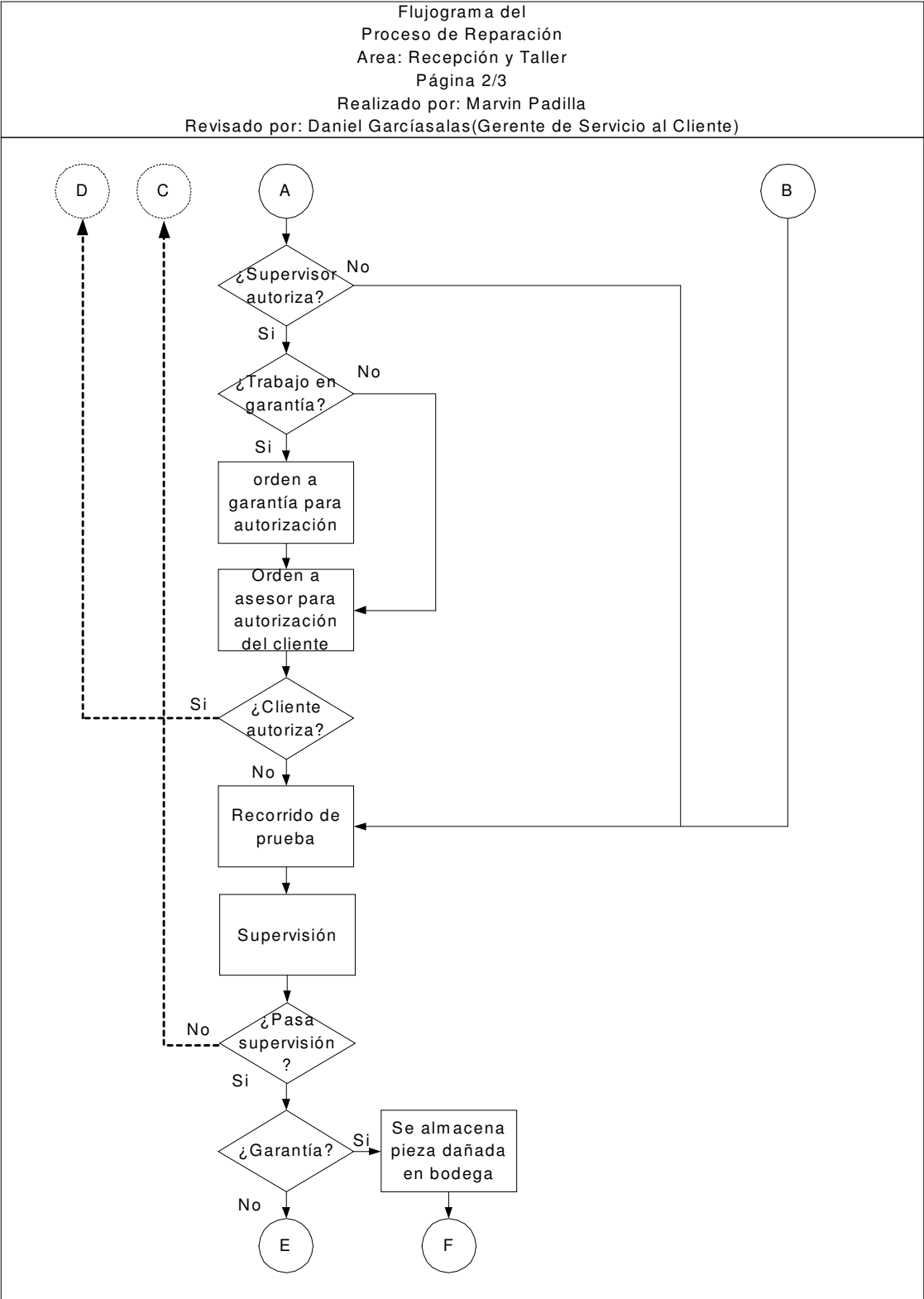
La figura 12 muestra el diagrama del procedimiento de servicio mecánico, al igual que los otros procedimientos actualmente no existe ningún documento donde estén registradas las actividades del procedimiento junto con sus tiempos estándares.

**Figura 12. Diagrama del procedimiento de reparación**



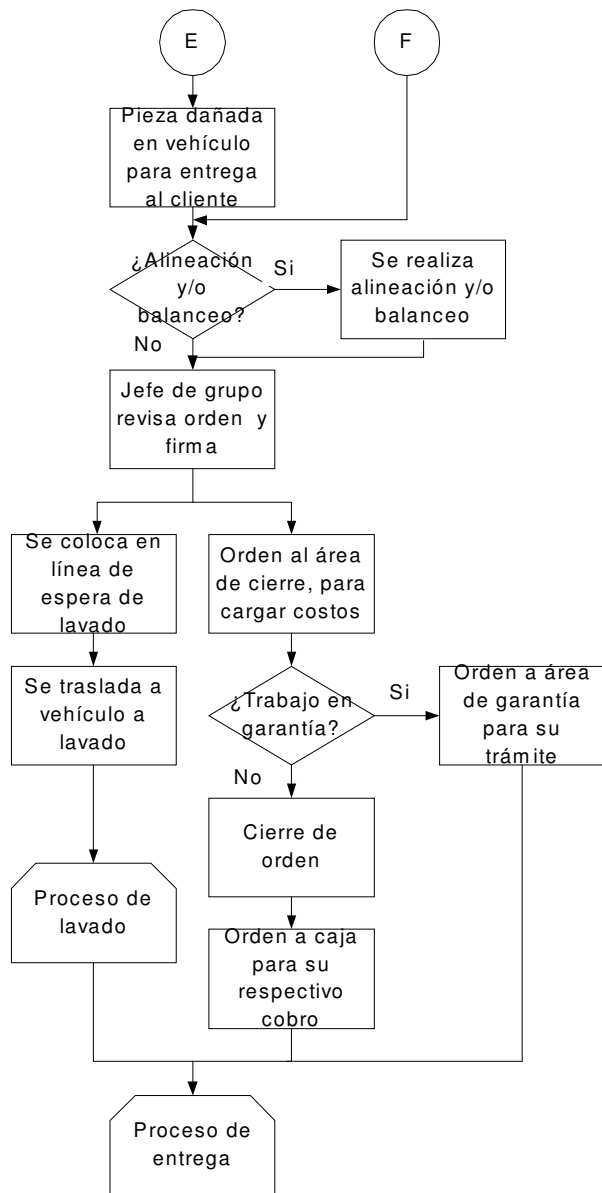
**Continuación figura 12**





**Continuación figura 12**

Flujograma del  
Proceso de Reparación  
Area: Recepción y Taller  
Página 3/3  
Realizado por: Marvin Padilla  
Revisado por: Daniel Garcíasalas(Gerente de Servicio al Cliente)



Existe división entre reparaciones mecánicas y servicio de alineación y balanceo, las obligaciones están bien definidas para los mecánicos, supervisores y asesores, no existe contacto entre el cliente y el mecánico son algunas de las ventajas de este procedimiento, las principales desventajas son el recorrido de prueba lo realiza el mecánico por lo que no existe un control de calidad en el trabajo realizado, la pérdida de tiempo para conocer la existencia de un repuesto, los trabajos en garantía tienden a tomar más tiempo porque se debe conseguir la autorización del encargo de esta área.

#### **3.3.2.4.3 Formatos de control de taller de servicio**

No existen formatos de control para verificar que se esté cumpliendo con los tiempos estándares pues no se ha realizado ningún estudio de tiempos de los distintos procedimientos del taller. El único control que se lleva es el de asignaciones para lo cual se utiliza un seguimiento de mecánica parecido al planning de recepción.

### **3.4 Estudio de tiempos**

En este apartado se dará a conocer la forma en la cual se determinaron los tiempos normales de las actividades de los procesos de las áreas del taller.

Se realizó un muestreo en cada área para determinar la cantidad de muestras a tomar, los cálculos fueron los siguientes:

$$n_{repción} = \left( \frac{k * s}{e * \bar{x}} \right)^2 + 1$$

Donde, k es un factor de riesgo, s es la desviación estándar, e es el error requerido que en este caso será del 5% y x es la media muestral.

$$n_{recepción} = \left( \frac{2 * 2.5324}{0.1 * 6.07} \right)^2 + 1 = 70.63 \approx 71 \text{ observaciones}$$

$$n_{lavado} = \left( \frac{2 * 6.163}{0.07 * 27.63} \right)^2 + 1 = 41.6 \approx 42 \text{ observaciones}$$

$$n_{preparación} = \left( \frac{2 * 54.77}{0.1 * 167.36} \right)^2 + 1 = 43.83 \approx 44 \text{ observaciones}$$

$$n_{taller} = \left( \frac{2 * 126.6427}{0.1 * 132.9802} \right)^2 + 1 = 363.78 \approx 364 \text{ observaciones}$$

En el taller de servicio no importa el tiempo que toma realizar las actividades sino el tiempo total del proceso de tal cuenta que se procederá a determinar los tiempos normales de los procesos que se realizan en las distintas áreas del taller, en la tabla VIII se determinaron los suplementos para cada área operativa del taller.

Los suplementos fueron establecidos por medio de la tabla Sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos básicos, en el Anexo 2, en las áreas de lavado, preparación y reparación es elevado el porcentaje de suplemento, debido a las características propias del trabajo y aunque no se tienen registradas estas cantidades en ningún documento, pero en base a observaciones directas en las áreas de trabajo se determinaron los suplementos que se muestran en la tabla VIII.

**Tabla V. Suplementos**

	Elementos:	Ctes		Variables										Σ%
		NP	F	TP	PA	IP	IL	CA	TV	TA	TM	MM	MF	
1	Recepción	5	4	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	<b>0.15</b>
2	Lavado	5	4	2	1	1	0	0	2	2	1	1	2	<b>0.21</b>
3	Preparación de vehículos nuevos	5	4	2	1	1	0	0	2	2	1	1	2	<b>0.21</b>
4	Reparación	5	4	2	1	5	0	0	2	2	1	0	0	<b>0.22</b>

Donde:

*NP* = Necesidades personales, *F* = Fatiga, *TP* = Trabajo de pie, *PA* = Postura anormal, *IP* = Levantamiento de peso, *IL* = Intensidad luminosa, *CA* = Calidad del aire, *TV* = Tensión visual, *TA* = Tensión auditiva, *TM* = Tensión mental, *MM* = Monotonía mental, *MF* = Monotonía física.

Luego de definir las tolerancias de cada área del taller se realizó el respectivo cálculo del tiempo estándar, los cuales se colocaron en tablas con los apartados, *TN* es el tiempo en minutos que toma el proceso o servicio, *suplementos* son las tolerancias definidas y *TE* es el tiempo en minutos del proceso o servicio.

La tabla IX muestra los tiempos estándar de los procesos de recepción, lavado y preparación de vehículos nuevos, este último está dividido en tres niveles de dificultad, que son los niveles de dificultad de los vehículos que son preparados en esta área.

**Tabla IX. Tiempos de procesos generales**

	<b>Proceso</b>	TN(min)	Suplementos	<b>TE(min)</b>	<b>TE (hr)</b>
1	Recepción	9.96	<b>0.15</b>	<b>11.45</b>	<b>0.19</b>
2	Lavado	22.81	<b>0.21</b>	<b>27.6</b>	<b>0.46</b>
3	Preparación de vehículos dificultad baja	87.60	<b>0.21</b>	<b>106</b>	<b>1.77</b>
4	Preparación de vehículos dificultad media	125.62	<b>0.21</b>	<b>152</b>	<b>2.53</b>
5	Preparación de vehículos dificultad alta	171.90	<b>0.21</b>	<b>208</b>	<b>3.47</b>

Las tablas X, XI, XII muestran los tiempos estándar de los servicios que son más comúnmente prestados en el taller de servicio y están divididos dependiendo el área del taller.

**Tabla X. Tiempos Hyundai liviano**

	<b>Servicio</b>	TN(min)	Suplementos	<b>TE(min)</b>	<b>TE(hr)</b>
1	Servicio mayor	54.51	0.22	66.5	1.11
2	Servicio menor	45.08	0.22	55	0.92
3	Servicio mayor reforzado	91.80	0.22	112	1.87
4	Cambio o limpieza de filtro A/C	17.21	0.22	21	0.35
5	Cambio de pastillas delanteras	42.62	0.22	52	0.87
6	Desmontaje de discos	15.57	0.22	19	0.32
7	Cambio de faja de tiempo	142.62	0.22	174	2.9
8	Régimen de carga	15.57	0.22	19	0.32
9	Cambio de batería	17.21	0.22	21	0.35
10	Lavado de motor	45.08	0.22	55	0.92
11	Cambio de buzos	90.16	0.22	110	1.83
12	Cambio de embrague	238.52	0.22	291	4.85
13	Ajuste exterior de bomba de inyección	57.38	0.22	70	1.17

**Tabla XI. Tiempos Hyundai comercial**

	<b>Servicio</b>	TN(min)	Suplementos	<b>TE(min)</b>	<b>TE(hr)</b>
1	Servicio mayor	85.25	0.22	104	1.73
2	Servicio menor	64.75	0.22	79	1.32
3	Servicio mayor reforzado	163.93	0.22	200	3.33
4	Cambio o limpieza de filtro A/C	20.90	0.22	25.5	0.43
5	Cambio de pastillas delanteras	53.28	0.22	65	1.08
6	Desmontaje de discos	15.98	0.22	19.5	0.33
7	Cambio de faja de tiempo	155.74	0.22	190	3.17
8	Régimen de carga	16.39	0.22	20	0.33
9	Cambio de batería	20.49	0.22	25	0.42
10	Lavado de motor	53.28	0.22	65	1.08
11	Cambio de buzos	127.87	0.22	156	2.6
12	Cambio de embrague	283.61	0.22	346	5.77

**Tabla XII. Tiempos Peugeot**

	<b>Servicio</b>	TN(min)	Suplementos	<b>TE(min)</b>	<b>TE(hr)</b>
1	Servicio mayor	104.10	0.22	127	2.12
2	Servicio menor	81.97	0.22	100	1.67
3	Servicio mayor reforzado	166.39	0.22	203	3.38
4	Cambio de pastillas delanteras	61.48	0.22	75	1.25
5	Desmontaje de discos	29.51	0.22	36	0.6
6	Cambio de faja de tiempo	386.89	0.22	472	7.87
7	Régimen de carga	19.67	0.22	24	0.4
8	Cambio de batería	18.03	0.22	22	0.37
9	Lavado de motor	42.62	0.22	52	0.87
10	Cambio de buzos	168.85	0.22	206	3.43
11	Cambio de embrague	315.57	0.22	385	6.42
12	Ajuste exterior de bomba de inyección	93.44	0.22	114	1.9

### 3.5 Estudio de colas

Las áreas propensas a ser medidas por teoría de colas son el área de recepción y lavado, pues todos los vehículos deben de pasar por dichas áreas. Para realizar esta actividad en el área de recepción se utilizó el sistema, en el cual se encuentran la hora de ingreso de los vehículos y se determinaron las horas pico de esta área y los días en los cuales ingresan más vehículos, en el área de lavado se observó directamente el procedimiento durante una semana para establecer las tasas de servicio y de llegadas.

Los datos que se obtuvieron y los procedimientos que se utilizaron para obtener el cálculo de colas fueron los siguientes:

- Área de recepción

La disciplina de cola en el área de recepción es M/M/4/INFINITO, lo cual indica que los procesos de llegadas y salidas son markovianos del tipo Poisson exponencial, existen 4 servidores y no existe restricción en la cantidad de usuarios simultáneos que se admiten y el modelo de la cola es *primero en entrar, primero en salir*.

La tasa de servicio se determinó por medio del estudio de tiempos en esta área esta tasa será el tiempo que tarda un asesor de servicio en ingresar el vehículo al taller, el tiempo normal promedio que tarda un asesor en recibir un vehículo es de 11.45 minutos lo que es igual a 11 minutos con 27 segundos. Por lo que la tasa de servicio sería de 5.2401 clientes por hora,

Para determinar la tasa de llegadas se investigó en el sistema la cantidad de vehículos ingresados, ésta será de 2.5754 clientes por hora, si se tomará como promedio 28 carros por día, aunque este promedio tiende a variar debido a que los vehículos no ingresan uniformemente por días ni por horas. Con esta información se tienen los datos para desarrollar la teoría de colas para el proceso de recepción de vehículos.

- Datos

$$\lambda = 2.5754 \text{ clientes / hora}$$

$$\mu = 5.2401 \text{ clientes / hora}$$

$$S = 4 \text{ servidores}$$

Donde  $\lambda$  = tasa de arribos,

$\mu$  = tasa de servicio,

S = cantidad de servidores

- Cálculos

$$\rho = \frac{\lambda}{S\mu} = \frac{2.5754}{4 * 5.2401} = 0.1229 \approx 12.29\%$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[ \sum_{n=0}^{s-1} \left( \frac{1}{n!} \right) \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^n \right] + \left[ \frac{1}{s} \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^k \left( \frac{\lambda^s}{\mu^s} \right) \right]}$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[ \sum_{n=0}^3 \left( \frac{1}{n!} \right) \left( \frac{2.5754}{5.2401} \right)^n \right] + \left[ \frac{1}{4} \left( \frac{2.5754}{5.2401} \right)^k \left( \frac{4 * 5.2401}{4 * 5.2401 - 2.5754} \right) \right]}$$

$$P_0 = 0.6117 \approx 61.17\%$$



$$L_s = \frac{\left(\frac{\rho}{1-\rho}\right)^s}{(s-1)!(s-\rho)^2} P_0 + \frac{\rho}{\mu}$$

$$L_s = \frac{(2.5754 * 5.2401) \left(\frac{2.5754}{5.2401}\right)^4}{(4-1)!(45.2401 - 2.5754)^2} 0.6117 + \frac{2.5754}{5.2401} = 0.4917 \text{ clientes}$$

$$L_q = L_s - \frac{\rho}{\mu} = 0.4917 - \frac{2.5754}{5.2401} = 0.0002 \text{ clientes}$$

$$W_s = \frac{L_s}{\mu} = \frac{0.4917}{2.5754} = 0.1909 \text{ h} \approx 11.45 \text{ min}$$

$$W_q = \frac{L_q}{\mu} = \frac{0.0002}{2.5754} = 0.00009 \text{ h} \approx 0.0054 \text{ min}$$

Donde  $\rho$  = tasa de utilización del proceso = 12.29%

$P_0$  = Probabilidad de un sistema vacío = 61.17 %

$L_s$  = Longitud del sistema = 0.4917 clientes

$L_q$  = Longitud de la cola = 0.0002 clientes

$W_s$  = Tiempo total esperado en el sistema = 11.45 min.

$W_q$  = Tiempo esperado en la cola = .0054 min.

- Área de lavado

En el área de lavado tanto la disciplina como el modelo son iguales al área de recepción, la disciplina de cola es M/M/4/Infinito, y el modelo primero en entrar, primero en salir, los datos fueron determinados según estudio de tiempos de la sección 3.4 e información obtenido en el sistema, estos datos son:

- Datos

$$\lambda_r = 3.2696 \text{ clientes / hora}$$

$$\mu_r = 2.1739 \text{ clientes / hora}$$

$$s = 3 \text{ servidores}$$

- Cálculos

$$\rho = \frac{\lambda_r}{s \mu_r} = \frac{3.2696}{3 * 2.1739} = 0.5013 \approx 50.13\%$$

$$P_0 = \frac{1}{\left[ \sum_{n=0}^3 \left( \frac{1}{n!} \right) \left( \frac{3.2696}{2.1739} \right)^n \right] + \left[ \frac{1}{3} \left( \frac{3.2696}{2.1739} \right)^3 \left( \frac{3 * 2.1739}{3 * 2.1739 - 3.2696} \right) \right]}$$

$$P_0 = 0.2095 \approx 20.95\%$$

$$L_s = \frac{(3.2696 * 2.1739) \left( \frac{3.2696}{2.1739} \right)^3}{(4-1)!(45.2401 - 2.5754)^2} 0.2095 + \frac{3.2696}{2.1739} = 1.7436 \text{ clientes}$$

$$L_q = 1.7436 - \frac{3.2696}{2.1739} = 0.2396$$

$$W_s = \frac{1.7436}{3.2696} = 0.5333h \approx 31.998 \text{ min}$$

$$W_q = \frac{0.2396}{3.2696} = 0.07h \approx 4.2 \text{ min}$$

Donde  $\rho$  = tasa de utilización del proceso = 50.13%

$P_0$  = Probabilidad de un sistema vacío = 20.95%

$L_s$  = Longitud del sistema = 1.7436 clientes

$L_q$  = Longitud de la cola = 0.2396 clientes

$W_s$  = Tiempo total esperado en el sistema = 31.998 min.

$W_q$  = Tiempo esperado en la cola = 4.2 min.

### **3.6 Análisis de puestos**

El análisis de puestos es el proceso que permite determinar las conductas, tareas y funciones que están comprendidas en el contenido de un puesto de trabajo, así como las aptitudes, habilidades, conocimientos y competencias que son importantes para un desempeño exitoso en un puesto.

En el taller de servicio no existe un documento propio donde se encuentren identificados los puestos de trabajo con las responsabilidades propias de cada uno, el gerente de servicios tienen en sus archivos el organigrama del taller, y los manuales de servicios de las marcas que se representan, donde solo están definidos algunos puestos y existe variabilidad entre las marcas.

Se procedió a realizar una encuesta (anexo 1, formato de encuesta) entre los empleados para conocer las actividades que realizan en sus puestos de trabajo, luego, junto con los encargados del taller se procedió a analizar si las funciones que se desarrollaban eran propias del puesto de trabajo.

Se realizó un formato para cada puesto, en el cual se incluirán los elementos descritos en el siguiente inciso, aunque este formato no se encuentra descrito en el taller, la información sí se encuentra, ya sea en manuales de las marcas, archivos del taller y descripciones de los encargados.

#### **3.6.1 Elementos a analizar**

Se analizarán los puestos de la siguiente forma identificación, funciones principales y análisis de cada puesto.

- Identificación del puesto

Los puestos se identificarán de la siguiente manera, jefe inmediato, subalternos si los tuviera, grupo de trabajo al que pertenece pueden ser:

Directivos, responsabilidad centrada en supervisar el trabajo de otros y conocimiento orientado hacia áreas técnicas-científicas y funcionales.

Mandos intermedios, responsabilidad centrada en supervisar el trabajo de otros y conocimientos hacia procedimientos prácticos.

Técnicos, responsabilidad centrada en el propio trabajo y conocimiento orientado hacia áreas técnicas-científicas y funcionales.

Operarios y empleados, responsabilidad centrada en el propio trabajo y conocimientos hacia procedimientos prácticos.

- Funciones

Lista de las obligaciones principales de cada puesto.

- Análisis

Se realizó un análisis del puesto con base a las funciones que desempeña, para determinar si son acordes con los que su puesto requiere y la situación actual del puesto, esto se realizó junto con los encargados del taller.

### **3.6.2 Puestos**

Los puestos a analizar son los descritos en la estructura organizacional.

### 3.6.2.1 Gerente de servicio

**Tabla XIII. Gerente de servicio**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente general de la empresa.	<b>Grupo de trabajo</b>	Directivo.
<b>Subalternos inmediatos</b>	Recepcionista, asesores técnicos, jefe administrativo, alineador, encargados de enderezado y pintura y control de calidad.	<b>Área de trabajo</b>	Oficinas administrativas
<i>Funciones</i>			
Supervisar los procedimientos que se llevan a cabo en el taller.			
Verificar que no existan preferencias de los supervisores de taller al asignar el trabajo a los mecánicos.			
Autorizar pagos a proveedores.			
Analizar las situaciones especiales que podrían llegar a darse dentro del taller.			
Verificar que el área de recepción se encuentre en condiciones aptas.			
Analizar la disponibilidad del taller para determinar la capacidad que se tienen.			
<i>Análisis</i>			
Las funciones que desempeña actualmente el Gerente de servicio son las propias de este puesto, aunque algunas como la verificación de recepción y la disponibilidad del taller están relacionadas con el jefe administrativo y ya que actualmente esta plaza está vacante es el Gerente de servicio quien las asume			

### 3.6.2.2 Asesor técnico

**Tabla XIV. Asesor técnico**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente de servicios	<b>Grupo de trabajo</b>	Mando intermedio.
<b>Subalternos inmediatos</b>	Jefe de grupo	<b>Área de trabajo</b>	Oficinas Técnicas
<i>Funciones</i>			
Dar solución a las circunstancias especiales que surjan para los jefes de grupo			
Suplir al gerente de servicio cuando éste falte, en el aspecto de atención al cliente			
Recibir capacitación de fábrica en el extranjero			
Trasladar la capacitación a los jefes de grupo y mecánicos			
Actualización constante de las computadoras de diagnóstico			
Solucionar problemas técnicos de la marca			
Asesorar a los mecánicos en cualquier situación			
Estar al día con la herramienta especial			
<i>Análisis</i>			
La mayoría de las funciones descritas son propias del asesor técnico, la función de suplir al gerente de servicio cuando falte, debería ser función del jefe administrativo, pero como se mencionó este puesto está vacante.			

### 3.6.2.3 Jefe de grupo

**Tabla XV. Jefe de grupo**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe Inmediato</b>	Asesor técnico.	<b>Grupo de trabajo</b>	Técnico
<b>Subalternos inmediatos</b>	Mecánicos	<b>Área de trabajo</b>	Taller
<b>Funciones</b>			
Verificar la entrada del personal que tienen a cargo.			
Asignar trabajo correspondiente a cada mecánico.			
Autorizar las requisiciones de repuestos.			
Realizar pruebas a los vehículos trabajados.			
Atender clientes en recepción cuando sea necesario.			
Hacer pedidos especiales de repuestos no existentes.			
Velar porque se cumplan las normas establecidas en el taller de servicio.			
Apoyar técnicamente al personal a cargo.			
Asistencia a domicilio, carreteras, etc.			
Revisión y elaboración de presupuestos.			
<b>Análisis</b>			
Las funciones que no son propias de este puesto son aquellas relacionadas con realizar pruebas, control de calidad y velar por el cumplimiento de normas, éstas son funciones del encargado de control de calidad, este puesto está vacante.			

### 3.6.2.4 Asesor de servicio

**Tabla XVI. Asesor de servicio**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe administrativo	<b>Grupo de trabajo</b>	Técnicos
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno	<b>Área de trabajo</b>	Recepción
<b>Funciones</b>			
Promover el taller de servicio			
Atender y asesorar a los clientes			
Asegurarse que el cliente ha sido servido con total satisfacción			
Realizar recepción de los vehículos			
Ingresar órdenes en el sistema			
Solicitar autorizaciones adicionales			
Informar al cliente del total y de la hora de entrega			
Entregar el vehículo al cliente e informar de los trabajos realizados en el mismo			
Atender llamadas de clientes para conocer el estado del vehículo			
Seguir secuencia del vehículo hasta que esté terminado			
<b>Análisis</b>			
El puesto de asesor de servicio se encuentra claramente definido en el taller, pues periódicamente la gerencia de servicio al cliente realiza cursos sobre esta área, un detalle importante a analizar es la creciente demanda de los servicios lo cual provoca tensión mental en los asesores.			

### 3.6.2.5 Cerrador de órdenes y presupuestos

**Tabla XVII. Encargado de cierre de ordenes y presupuesto**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe administrativo	<b>Grupo de trabajo</b>	Empleado
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno	<b>Área de trabajo</b>	Cierre de ordenes
<b><i>Funciones</i></b>			
Realizar el control de las órdenes de servicio			
Realizar presupuestos en el formato establecido			
Cerrar órdenes de servicio, garantías, preentregas y otras			
Anular y archivar órdenes			
Controlar el número de vehículos ingresados			
Control de órdenes no facturadas			
Calcular las comisiones mano de obra de los talleres			
Controlar entrega de vehículos a domicilio			
Proporcionar los expedientes de servicio a los mecánicos			
Encargado de la fotocopidora			
<b><i>Análisis</i></b>			
La sobrecarga de trabajo es el principal problema que afronta el encargado de esta área, por la creciente demanda de los servicios, se debe disminuir la tensión mental en esta área.			

### 3.6.2.6 Encargado de vehículos nuevos

**Tabla XVIII. Encargado de vehículos nuevos**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe administrativo	<b>Grupo de trabajo</b>	Técnico
<b>Subalternos inmediatos</b>	Preparadores de vehículos.	<b>Área de trabajo</b>	Area de preparación
<b><i>Funciones</i></b>			
Recepción de vehículos nuevos.			
Encargado de instalación de accesorios, radio, tableros, butacas, alarmas.			
Realizar presupuestos y cargar facturas de reparación de los vehículos nuevos tanto en taller como en pintura.			
Abrir órdenes para servicio de preentregas.			
Mantener ordenado el predio de vehículos nuevos.			
Verificar que los vehículos nuevos tengan su servicio correspondiente.			
Distribuir el trabajo entre los preparadores.			
<b><i>Análisis</i></b>			
Existe sobrecarga de trabajo para esta área aunque las funciones son las propias de este puesto se deberá de reducir la sobrecarga para el encargado de esta área.			

### 3.6.2.7 Encargado de limpieza

**Tabla XIX. Encargado de limpieza**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Encargado de control de calidad.	<b>Grupo de trabajo</b>	Empleado
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno.	<b>Área de trabajo</b>	Taller
<b>Funciones</b>			
Mantener el taller limpio.			
Velar por que se mantenga el orden.			
Limpiar todas las áreas del taller,			
Vaciar los recolectores de basura y transportarla hacia el lugar donde será recogida,			
Mantener en buen estado las instalaciones.			
Colocar utensilios en los baños como papel y jabón			
Mantener limpios los servicios sanitarios.			
<b>Análisis</b>			
Las funciones son propias del puesto, actualmente existe el problema que no cuentan con el equipo necesario para llevar a cabo algunas tareas.			

### 3.6.2.8 Encargado de control de calidad

**Tabla XX. Encargado de control de calidad**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente de servicios	<b>Grupo de trabajo</b>	Mando intermedio.
<b>Subalternos inmediatos</b>	Lavadores, encargados de limpieza y bodega	<b>Área de trabajo</b>	Taller
<b>Funciones</b>			
Realizar muestreos aleatorios sobre los vehículos terminados, para verificar la limpieza y la realización de los trabajos descritos por el cliente.			
Realizar pruebas de ruta aleatoriamente, para verificar reparaciones.			
Realizar reportes periódicos sobre controles efectuados.			
Revisar que se utilicen los insumos de manera óptima, tanto en bodega como los de limpieza del taller.			
Verificar que el equipo de protección este en buenas condiciones			
<b>Análisis</b>			
Aunque este puesto está definido en el organigrama del taller actualmente se encuentra vacante y sus funciones han sido asumidas por otros puestos o bien no son realizadas			



### 3.6.2.9 Jefe administrativo

**Tabla XXI. Jefe administrativo**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente de servicios	<b>Grupo de trabajo</b>	Mando intermedio.
<b>Subalternos inmediatos</b>	Asesores de servicio, pilotos, encargados de, cierre de órdenes y presupuestos, caja, garantías y vehículos nuevos	<b>Área de trabajo</b>	Taller
<i>Funciones</i>			
Velar que el área de recepción sea adecuada para los clientes.			
Limpieza del área, parqueo despejado, servicios sanitarios limpios y con suministros, existencia de café, té, vasos, azúcar, agua y palillos.			
Verificar la presentación de los receptores.			
Asignación de pilotos para entrega y recepción de vehículos a domicilio.			
Cubrir caja en los momentos que la persona encargada, no pueda atenderla.			
Supervisar el área de cierre de órdenes y presupuestos para que los procedimientos se lleven adecuadamente.			
Ayudar al encargado de vehículos nuevos en el desempeño de sus labores.			
Llevar un control de asignación al área de lavado.			
<i>Análisis</i>			
Aunque este puesto está definido en el organigrama del taller actualmente se encuentra vacante y sus funciones han sido asumidas por otros puestos o bien no son realizadas			

### 3.6.2.10 Encargado de enderezado y pintura

**Tabla XXII. Encargado de enderezado y pintura**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente de servicios	<b>Grupo de trabajo</b>	Mando intermedio.
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno	<b>Área de trabajo</b>	Taller
<i>Funciones</i>			
Supervisar los ingresos, egresos, procesos, calidad final y tiempos de entrega en los talleres subcontratados de enderezado y pintura.			
Verificar los presupuestos que son entregados a los clientes.			
Llevar un control sobre los repuestos especiales que necesiten los talleres.			
Atender dudas y quejas de los clientes sobre las reparaciones en esta área.			
Llevar un control sobre la asignación de trabajos a los talleres, junto con los defectos encontrados en los servicios realizados.			
<i>Análisis</i>			
Las funciones están acordes al puesto, actualmente la demanda de este servicio está creciendo, esto crea tensión algunas veces en la persona encargada de esta área.			

### 3.6.2.11 Encargado de garantías

**Tabla XXIII. Encargado de garantías**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe administrativo	<b>Grupo de trabajo</b>	Técnico
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno	<b>Área de trabajo</b>	Taller
<b><i>Funciones</i></b>			
Verificar y autorizar las reparaciones en garantía que obedecen a los lineamientos de la fábrica o del taller.			
Supervisar el proceso operativo de las reparaciones en garantía.			
Administrar y recuperar las garantías reclamadas.			
Analizar los componentes dañados y determinar si procede la garantía para después autorizar las requisiciones de refacciones.			
Verificar la cobranza de las garantías.			
<b><i>Análisis</i></b>			
Las funciones son acordes al puesto y no ejecuta tareas extra, incluso podría realizar otras funciones relacionadas con su puesto			

### 3.6.1.12 Encargado de bodega

**Tabla XXIV. Encargado de bodega**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Encargado de control de calidad.	<b>Grupo de trabajo</b>	Empleado
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno.	<b>Área de trabajo</b>	Bodega
<b><i>Funciones</i></b>			
Llevar el control de compras de lubricantes y combustibles, así como los materiales necesarios para las repa			
Distribuir dentro del taller y a los puntos de servicio express los lubricantes, combustibles y materiales.			
Recibir los repuestos defectuosos en garantía, etiquetarlos y guardarlos.			
Distribuir y controlar el combustible para (preentregas y vehículos de clientes).			
Controlar el préstamo de herramientas a mecánicos.			
Control de la venta de aceite y toneles			
<b><i>Análisis</i></b>			
La mayoría de las funciones son propias del puesto, aunque realiza funciones propias de otros puestos como el almacenaje de piezas en garantía y controlar la venta de aceite y toneles que son funciones de otros puestos.			

### 3.6.2.13 Mecánico

**Tabla XXV. Mecánico**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe de grupo	<b>Grupo de trabajo</b>	Operario
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno	<b>Área de trabajo</b>	Taller
<b><i>Funciones</i></b>			
Reparar y dejar las unidades en condiciones óptimas para su funcionamiento.			
Efectuar los servicios de mantenimiento preventivo a los vehículos, reparaciones en general a motores, sistemas eléctricos, trabajos de suspensión, accesorios.			
Realizar requisición de repuestos.			
Realizar recorridos de prueba al concluir la reparación o para realizar diagnóstico.			
Mantener limpio y ordenado el puesto de trabajo.			
Lavar motores.			
Realizar diagnóstico de inyección.			
Realizar avalúos de vehículos.			
Verificación de vigencia de garantía.			
Realizar servicios de preentrega de vehículos nuevos			
<b><i>Análisis</i></b>			
Los problemas que afrontan los mecánicos no están relacionadas con las funciones de su puesto sino con las condiciones del mismo, como el tiempo que pierden en repuestos y con las condiciones laborales por lo cual los suplementos en el estudio de tiempos			

### 3.6.2.14 Alineador

**Tabla XXVI. Alineador**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente de servicios.	<b>Grupo de trabajo</b>	Operario
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno.	<b>Área de trabajo</b>	Taller
<b><i>Funciones</i></b>			
Reparaciones relacionadas con la alineación y el balanceo.			
Realizar requisición de repuestos.			
Realizar recorridos de prueba al concluir la reparación o para realizar diagnóstico.			
Mantener limpio y ordenado el puesto de trabajo.			
Verificación de vigencia de garantía.			
<b><i>Análisis</i></b>			
Los problemas que afronta son similares a los que afrontan los mecánicos, con respecto a las funciones todas son propias de su área de trabajo			

### 3.6.2.15 Piloto

Tabla XXVII. Piloto

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe administrativo	<b>Grupo de trabajo</b>	Empleado
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno	<b>Área de trabajo</b>	Recepción
<i>Funciones</i>			
Recogen y llevar los vehículos de los clientes que no pueden llegar al taller.			
Llenar la orden de reparación respectiva.			
Cobrar la reparación.			
<i>Análisis</i>			
Las funciones desempeñadas son acordes al puesto por lo que no existe razón para modificarlo			

### 3.6.2.16 Lavador

Tabla XXVIII. lavador

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Encargado de control de calidad.	<b>Grupo de trabajo</b>	Empleado
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno.	<b>Área de trabajo</b>	Bodega
<i>Funciones</i>			
Limpiar interior y exteriormente los vehículos reparados.			
Mover el vehículo al área de lavado cuando ya está reparado y luego del lavado moverlo al área de parqueo.			
<i>Análisis</i>			
Las funciones desempeñadas son acordes al puesto por lo que no existe razón para modificarlo			

### 3.6.2.17 Preparador de vehículos nuevos

Tabla XXIX. Preparador de vehículos nuevos

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Encargado de Control de Calidad	<b>Grupo de trabajo</b>	Empleado
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno.	<b>Área de trabajo</b>	Bodega
<i>Funciones</i>			
Preparar vehículos nuevos, lo que incluye el desengrase y lustrado de los vehículos nuevos.			
De ser necesario realizar limpieza interior al vehículo y pulirlo			
<i>Análisis</i>			
Las funciones desempeñadas son acordes al puesto por lo que no existe razón para modificarlo			

### 3.6.2.18 Recepcionista

**Tabla XXX. Recepcionista**

<i>Identificación del puesto</i>			
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente de servicios.	<b>Grupo de trabajo</b>	Empleado
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno.	<b>Área de trabajo</b>	Recepción
<i>Funciones</i>			
Contestar la planta telefónica.			
Enviar y recibir fax.			
Orientación al cliente			
Transferencia de llamadas.			
<i>Análisis</i>			
Las funciones desempeñadas son acordes al puesto por lo que no existe razón para modificarlo			

## 3.7 Productividad

Se medirá la productividad en función del porcentaje de tiempo en que los empleados realizan trabajo productivo, para lo cual se utilizará la herramienta muestreo de trabajo.

### 3.7.1 Muestreo de trabajo

“El muestreo de trabajo se usa para actividades que parecen no tener un ciclo repetitivo y cuando se requiere de un periodo largo para que ocurran todas las fases y actividades descritas dentro del trabajo”<sup>2</sup>, lo cual resulta muy útil en los procesos del taller mecánico que tiene las características antes mencionadas.

El muestreo de trabajo se hizo en las áreas críticas del taller, las cuales están directamente involucradas en el proceso productivo éstas son las áreas de servicio mecánico Hyundai liviano, comerciales, Peugeot, lavado y alineación.

### 3.7.1.1 Número de observaciones

Se realizó un muestreo de trabajo con el objetivo de conocer la cantidad de observaciones que se deberían tomar en cada área del taller; para el área de Hyundai livianos, se necesitó hacer 2305 observaciones; en el área de Hyundai comerciales se hicieron 1733 observaciones; en el área de Peugeot las observaciones fueron 1956; las observaciones en el área de lavado fueron 792 y en el área de alineación fueron 1258 observaciones. En todas las áreas se utilizó el mismo nivel de confianza 95% y un error del 5%, de la siguiente forma, los cálculos se presentan a continuación.

$$N = \left(\frac{z}{d}\right)^2 * \left(\frac{1-p}{p}\right)$$

$$N_{livianos} = \left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2 * \left(\frac{1-0.40}{0.40}\right) = 2304.96 \approx 2305; N_{lavado} = \left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2 * \left(\frac{1-0.47}{0.47}\right) = 791.6 \approx 792$$

$$N_{alineacion} = \left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2 * \left(\frac{1-0.55}{0.55}\right) = 1257.2 \approx 1258; N_{peugeot} = \left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2 * \left(\frac{1-0.44}{0.44}\right) = 1955.72 \approx 1956$$

$$N_{comerciales} = \left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2 * \left(\frac{1-0.47}{0.47}\right) = 1732.8 \approx 1733$$

Donde:

N = número de muestras; p = Probabilidad de estar en estado de actividad;

d = error porcentual;

z = valor de la tabla de áreas bajo la curva normal, que depende del nivel de confianza.

### 3.7.1.2 Categorías

Al tomar las muestras al azar se tenía en cuenta las categorías que se muestran en la tabla XXXI, se colocaba el número correspondiente de categoría de la actividad que el operario estuviera realizando.

**Tabla XXXI. Categorías de muestreo de trabajo**

Categorías	
1	Trabajo productivo
2	Ocio inevitable que incluye demoras por retrasos con los repuestos, consultas con el supervisor, plática con el receptor y/o clientes, mover vehículo, apoyar a algún compañero
3	Ocio evitable, lo cual incluye pláticas con compañeros y llamadas telefónicas que no tienen relación con el trabajo
4	Sin trabajo asignado
5	Probando vehículo
6	Tiempo en el área de repuestos

El estudio duró dos semanas lo cual implica 10 días productivos, del taller y se tomaron observaciones cada 5 minutos, en el horario del taller descrito en el inciso 1.2.

### 3.7.2 Productividad actual

La productividad se medirá en las áreas operativas donde se preste servicio a los clientes, las cuales son, áreas de taller Hyundai livianos, comerciales y Peugeot, lavado y alineación, por medio de muestreo de trabajo. La distribución ideal de productividad de cualquier proceso debe estar en el rango de 60 a 70%.

La productividad de los operarios del área a medir será el resultado de sumar el tiempo productivo, el tiempo en repuestos y probando vehículos, que son procesos necesarios para realizar la reparación de los vehículos, es importante mencionar que en las áreas de taller se midió la productividad de los mecánicos que es independiente de la de los vehículos.

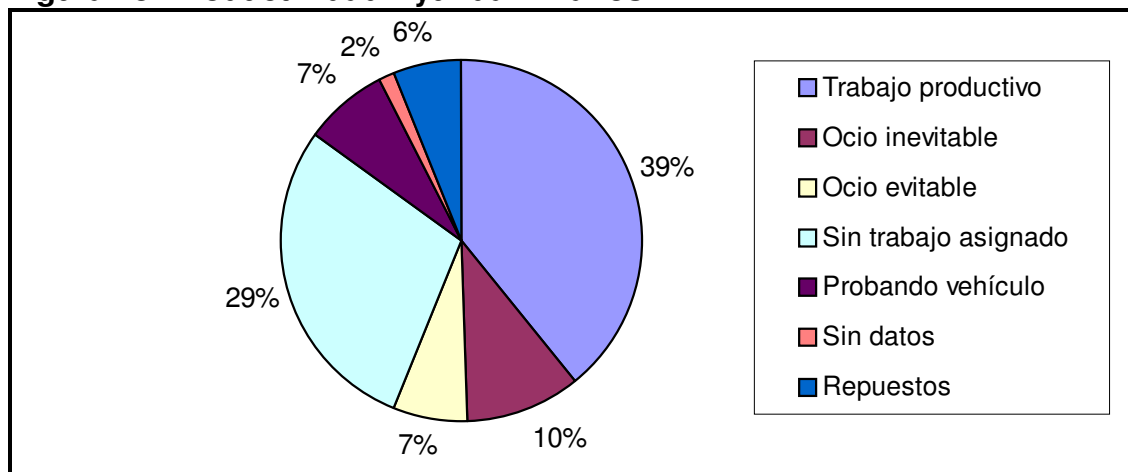
### 3.7.2.1 Productividad Hyundai livianos

Los resultados del muestreo de trabajo para medir la productividad en el área Hyundai livianos se muestran en la tabla XXXII, junto con la gráfica de la figura 13, la productividad total del área es del 53%, resultado de sumar el trabajo productivo, el tiempo de prueba de vehículos y repuestos; el porcentaje de tiempo sin trabajo asignado es muy alto por lo que se debe tomar acciones para corregir este aspecto.

**Tabla XXXII. productividad Hyundai livianos**

Categorías	Porcentaje
Trabajo productivo	39.30%
Ocio inevitable	10.17%
Ocio evitable	6.63%
Sin trabajo asignado	28.81%
Probando vehículo	7.49%
Sin datos	1.61%
Repuestos	6.00%
Productividad total	53%

**Figura 13. Productividad Hyundai livianos**





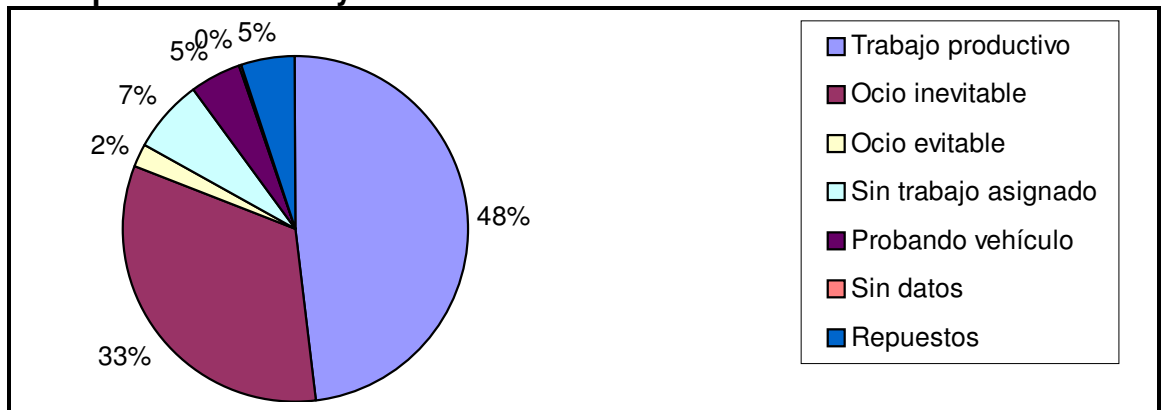
### 3.7.2.2 Productividad Hyundai comerciales

Los resultados del muestreo de trabajo para medir la productividad en el área Hyundai livianos se muestran en la tabla XXXIII, junto con la gráfica de la figura 14, la productividad total del área es del 58%, resultado de sumar el trabajo productivo, el tiempo de prueba de vehículos y repuestos, el porcentaje de ocio inevitable es elevado por lo que se debe encontrar las causas y disminuir este porcentaje.

**Tabla XXXIII. Productividad Hyundai comerciales**

Categorías	Porcentaje
Trabajo productivo	48%
Ocio inevitable	33%
Ocio evitable	2%
Sin trabajo asignado	7%
Probando vehículo	5%
Sin datos	0%
Repuestos	5%
Productividad total	58%

**Figura 14. productividad Hyundai comerciales**



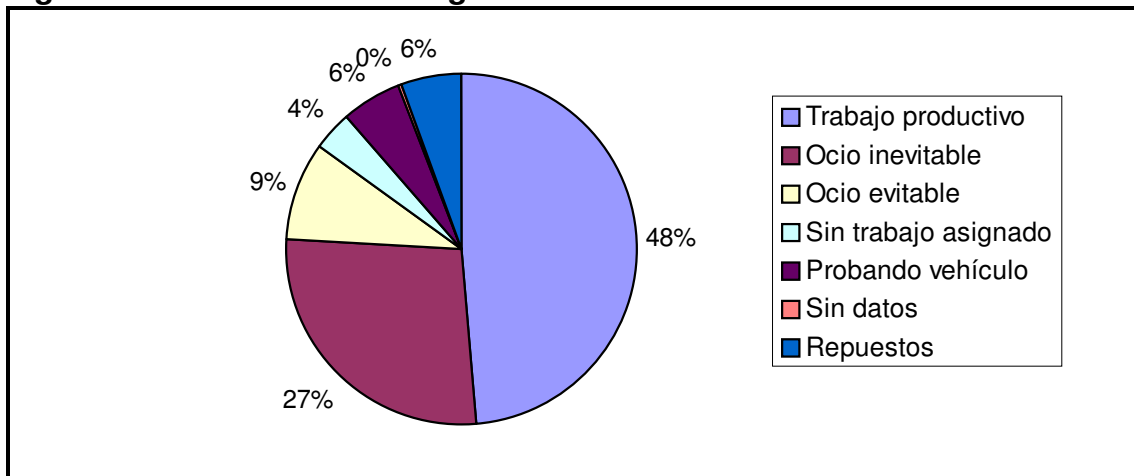
### 3.7.2.3 Productividad Peugeot

Los resultados del muestreo de trabajo para medir la productividad en el área de Peugeot se muestran en la tabla XXXIV, junto con la gráfica de la figura 15, la productividad total del área es del 60%, resultado de sumar el trabajo productivo, el tiempo de prueba de vehículos y repuestos; al igual que en el área de Hyundai comerciales, el porcentaje de ocio inevitable es elevado por lo que se deben encontrar las causas y disminuir este porcentaje.

**Tabla XXXIV. Productividad Peugeot**

Categorías	Porcentaje
Trabajo productivo	48.53%
Ocio inevitable	27.42%
Ocio evitable	9.11%
Sin trabajo asignado	3.53%
Probando vehículo	5.58%
Sin datos	0.32%
Repuestos	5.50%
Productividad total	60%

**Figura 15. Productividad Peugeot**



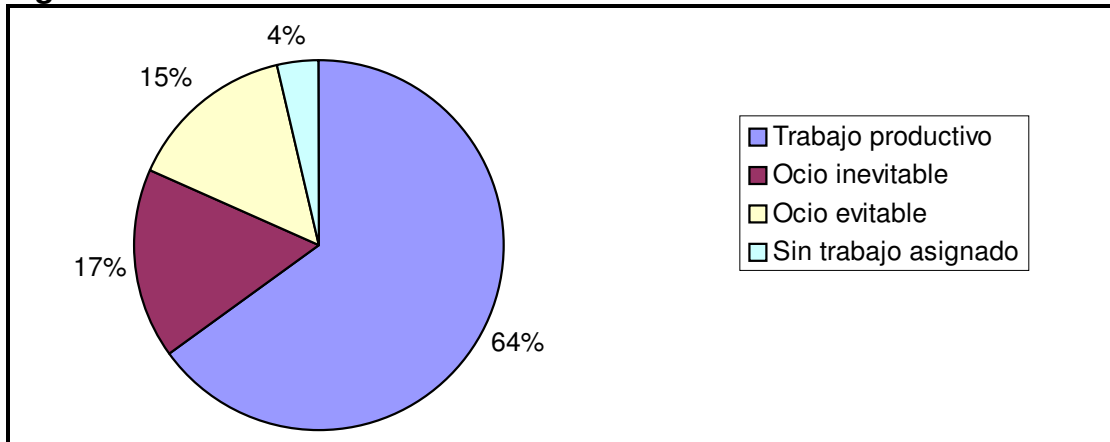
### 3.7.2.4 Productividad lavadores

Los resultados del muestreo de trabajo para medir la productividad en el área de lavado se muestran en la tabla XXXV, junto con la gráfica de la figura 16. La productividad total del área es del 65%, resultado del trabajo productivo, las categorías de la productividad de los lavadores difieren de los de taller, ya que ellos no pasan tiempo en el área de repuestos ni probando vehículos; los aspectos a mejorar en el área de lavado serían los tiempos de ocio tanto evitable como inevitable que deberían reducirse.

**Tabla XXXV. Productividad lavado**

Categorías	Porcentaje
Trabajo productivo	65%
Ocio inevitable	17%
Ocio evitable	15%
Sin trabajo asignado	4%
Productividad total	65%

**Figura 16. Productividad lavado**



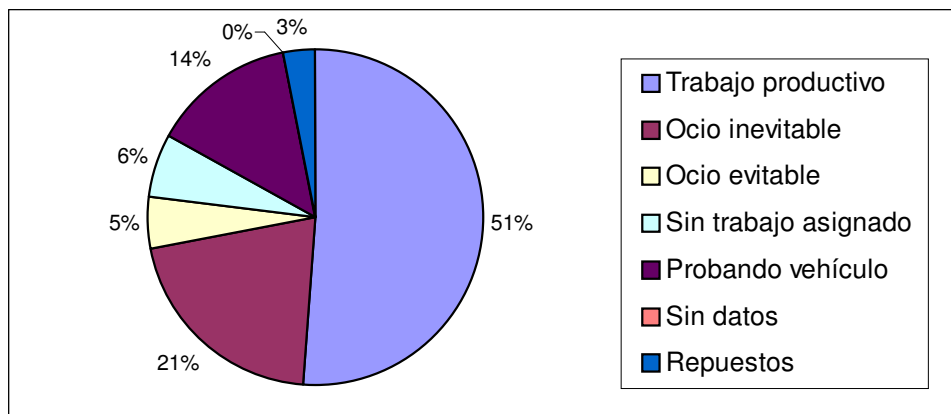
### 3.7.2.5 Productividad alineación

Los resultados del muestreo de trabajo para medir la productividad en el área de lavado se muestran en la tabla XXXVI, junto con la gráfica figura 17. La productividad total del área es del 65%, resultado del trabajo productivo, las categorías de la productividad de los lavadores difieren de los de taller, ya que ellos no pasan tiempo en el área de repuestos ni probando vehículos; los aspectos a mejorar en el área de lavado serían los tiempos de ocio tanto evitable como inevitable que deberían reducirse.

**Tabla XXXVI. Productividad alineación**

Categorías	Porcentajes
Trabajo productivo	52%
Ocio inevitable	21%
Ocio evitable	5%
Sin trabajo asignado	6%
Probando vehículo	14%
Sin datos	0%
Repuestos	3%
Productividad total	69%

**Figura 17. Productividad alineación**



### **3.7.3 Análisis actual**

Utilizando los resultados del muestreo de trabajo descrito en el inciso 3.7.1, se realizará un análisis del tiempo de estancia de los vehículos en el taller, además del tiempo de asignar una orden de reparación a un mecánico.

#### **3.7.3.1 Tiempo de estancia de los vehículos**

En el sistema está registrada la fecha del ingreso, cierre y entrega de un vehículo y el área de taller a la que fue asignada, esta información es necesaria para determinar el tiempo de estancia de los vehículos en taller y el área de taller a la cual se le asigna más trabajo.

Se tomaron 4 semanas al azar de las órdenes de reparación de 4 meses (julio, septiembre, octubre, noviembre), para conocer la distribución de los datos mencionados, en las tres áreas del taller; las semanas seleccionadas fueron del 26 al 31 de Julio, del 6 al 11 de septiembre, del 6 al 12 de octubre y del 8 al 13 de noviembre. En estas cuatro semanas ingresaron 659 vehículos para ser trabajados en el taller de servicio.

#### **3.7.3.2 Asignación de órdenes de trabajo**

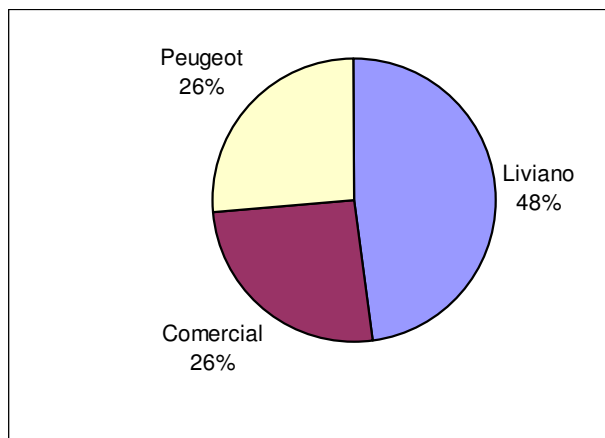
La asignación de órdenes de trabajo se muestra en la tabla XXXVII y figura 18; el área de Hyundai liviano es la que mayor porcentaje de asignación de trabajos tiene, supera en más del 20% a las otras áreas, a pesar que la cantidad de mano de obra es similar, por lo que debe existir otras causas por las cuales esta área, a pesar de ser la que mayor porcentaje de tiempo sin trabajo asignado posee el mayor porcentaje de asignación.

El tiempo de reparación menor comparado con el de las otras áreas (tabla X del inciso 3.4), podría ser una de las causas, además de la disponibilidad de repuestos para realizar las reparaciones, por lo que se deben tomar medidas para que el porcentaje de tiempo sin trabajo asignado sea menor sin afectar por eso los porcentajes de asignación.

**Tabla XXXVII. Asignación de órdenes de trabajo**

Area	Porcentaje
Liviano	48.76%
Comercial	25.09%
Peugeot	26.15%
Total	100.00%

**Figura 18. Asignación de órdenes de trabajo**



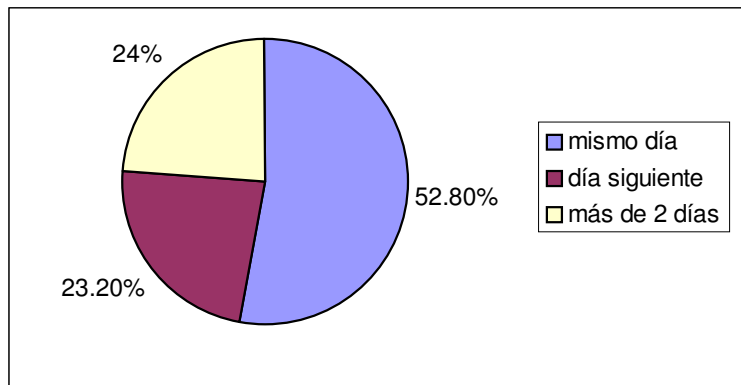
### **3.7.3.3 Cierre de órdenes de trabajo**

Una orden es cerrada cuando un vehículo ya ha sido reparado, es por eso que para determinar la productividad del taller es necesario conocer el tiempo que tarda un vehículo en estar listo para su entrega, la tabla XXXVIII y figura 19, muestran esta distribución.

**Tabla XXXVIII. Cierre de órdenes de reparación**

orden cerrada	porcentaje
mismo día	52.80%
día siguiente	23.20%
más de 2 días	24.00%

**Figura 19. Cierre de órdenes de reparación**



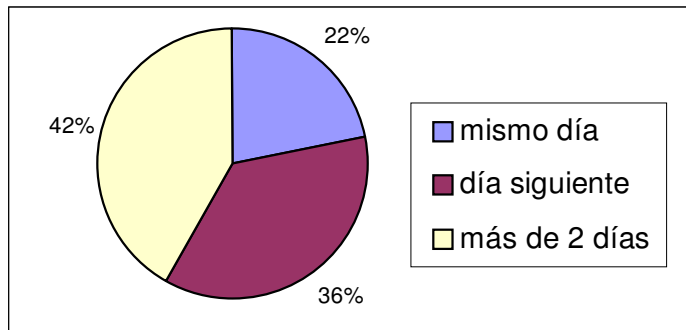
Según la gráfica anterior cerca del 53% de los vehículos están listos el mismo día que ingresan, aunque lo más deseable sería que los vehículos que estén listos fueran despachados el mismo día, no sucede así.

La tabla XXXIX y figura 20 muestran la distribución del despacho de vehículos, en comparación con la anterior alrededor del 30% del total de vehículos que ingresan en un día al taller y son terminados ese mismo día pasan uno o más días en el taller ocupado un espacio que podría ser utilizado por otro vehículo.

**Tabla XXXIX. Despacho de vehículos**

vehículo entregado	porcentaje
mismo día	22%
día siguiente	36%
mas de 2 días	42%

**Figura 20. Despacho de vehículos**



### 3.7.3.4 Tiempo en asignación de orden

Otro factor importante a medir es la cantidad de tiempo que toman las órdenes de trabajo en ser asignadas después de ser ingresadas al sistema, para realizar el análisis de esta actividad se utilizará gráficos de control para cada área del taller y luego se procederá a realizar un gráfico general del taller.

Se realizó un muestreo de 45 muestras, para conocer los datos y así determinar el número total de observaciones a realizarse el cual fue de 134, los datos con un nivel de confianza del 95%, con un valor de z de 1.96, una desviación estándar (s) de 122 y un error (d) de 20.68 minutos.

$$n = \frac{z^2 * s^2}{d^2} = \frac{1.96^2 * 122.16^2}{20.68^2} = 134$$

- Hyundai liviano

En el área Hyundai livianos se tomaron 42 muestras, con un promedio de 32.43 min. y una desviación estándar de 48 min.; se utilizaron las fórmulas de gráficos de control para establecer los límites en el área de Hyundai livianos de la siguiente forma:



$$LC = \bar{x} = 32.43 \text{ min};$$

$$LS = \bar{x} + 3\sigma = 32.43 + 3 * 48 = 176 \text{ min}; LI = \bar{x} - 3\sigma = 32.43 - 3 * 48 \approx 0$$

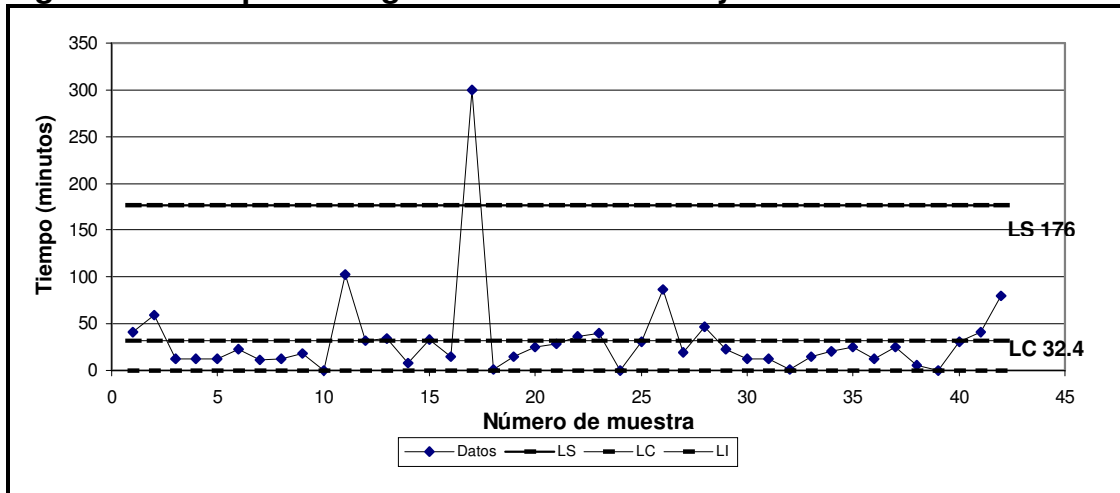
Donde LC = Límite central, LS = Límite superior, LI = Límite inferior,

$\bar{x}$  = promedio,  $\sigma$  = desviación estándar.

**Tabla XL. Muestras Hyundai livianos**

No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)
1	41	8	13	15	33	22	36	29	23	36	13
2	59	9	18	16	15	23	40	30	12	37	25
3	13	10	0	17	300	24	0	31	12	38	6
4	13	11	103	18	1	25	31	32	1	39	0
5	12	12	32	19	15	26	87	33	15	40	31
6	23	13	34	20	25	27	19	34	21	41	41
7	11	14	8	21	28	28	47	35	25	42	80

**Figura 21. Tiempo de asignación de órdenes Hyundai livianos**



- Hyundai comerciales:

En el área Hyundai comerciales se tomaron 45 muestras, con un promedio de 48.53 minutos y una desviación estándar de 44 minutos, se utilizaron las fórmulas de gráficos de control para establecer los límites de control en esta área, de la siguiente forma:

$$LC = \bar{x} = 48.53 \text{ min};$$

$$LS = \bar{x} + 3\sigma = 48.53 + 3 * 44 = 182 \text{ min}; LI = \bar{x} - 3\sigma = 48.53 - 3 * 44 \approx 0$$

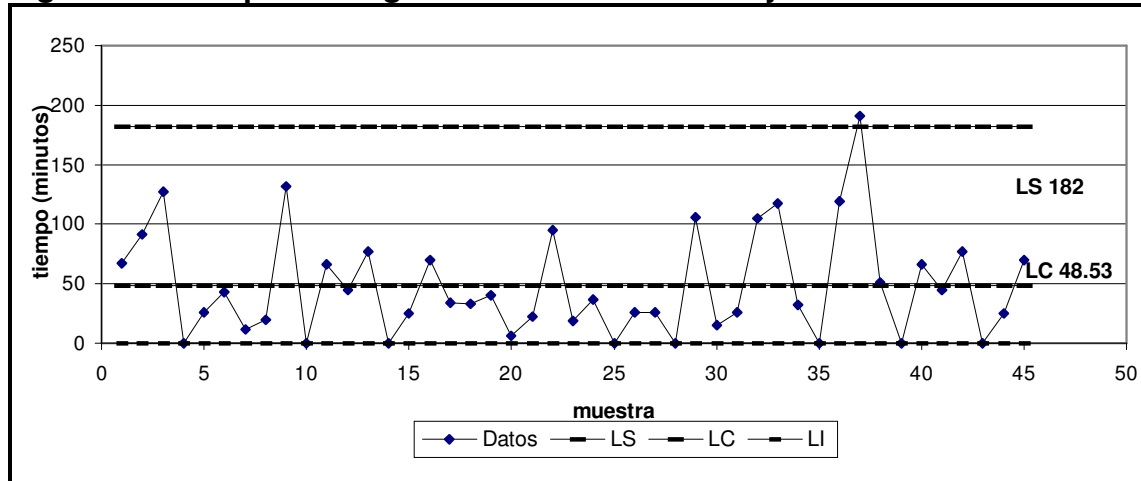
Donde LC = Límite central, LS = Límite superior, LI = Límite inferior,

$\bar{x}$  = promedio,  $\sigma$  = desviación estándar.

**Tabla XLI. Muestras Hyundai comerciales**

No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)
1	67	9	132	17	34	25	0	33	117	41	45
2	91	10	0	18	33	26	26	34	32	42	77
3	127	11	66	19	40	27	26	35	0	43	0
4	0	12	45	20	6	28	0	36	119	44	25
5	26	13	77	21	22	29	106	37	191	45	70
6	43	14	0	22	95	30	15	38	51		
7	12	15	25	23	19	31	26	39	0		
8	20	16	70	24	37	32	105	40	66		

**Figura 22. Tiempo de asignación de órdenes de Hyundai comerciales**



○ Peugeot

En el área Hyundai livianos se tomaron 47 muestras, con un promedio de 167.09 min. y una desviación estándar de 196 minutos, se utilizaron las fórmulas de gráficos de control para establecer los límites de control en esta área de la siguiente forma:

$$LC = \bar{x} = 167.09 \text{ min};$$

$$LS = \bar{x} + 3\sigma = 167.09 + 3 * 196 = 755 \text{ min}; LI = \bar{x} - 3\sigma = 167.09 - 3 * 196 \approx 0$$

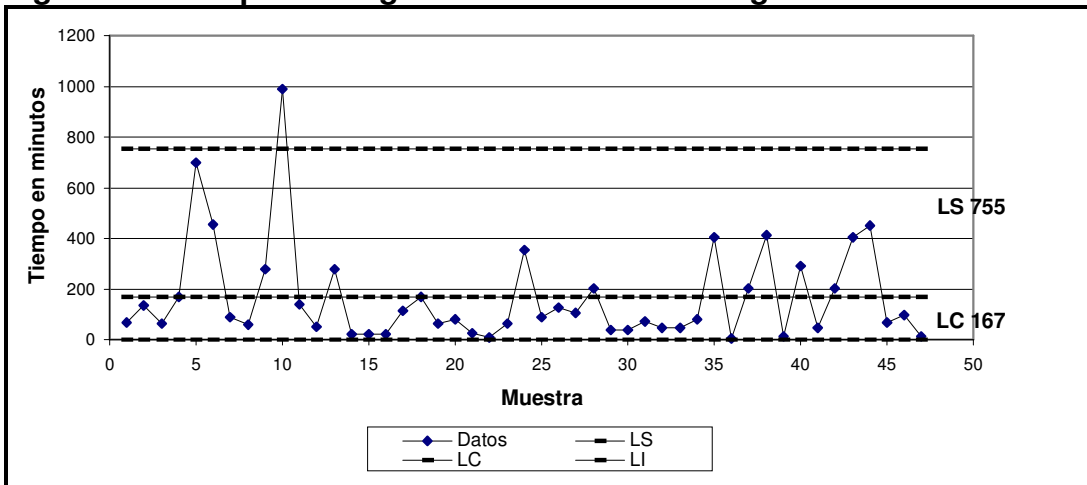
Donde LC = Límite central, LS = Límite superior, LI = Límite inferior,

$\bar{x}$  = promedio,  $\sigma$  = desviación estándar.

**Tabla XLII. Muestras Peugeot**

No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)	No.	tiempo (min)
1	66	9	279	17	113	25	89	33	45	41	45
2	136	10	989	18	168	26	128	34	78	42	202
3	63	11	138	19	64	27	105	35	403	43	406
4	168	12	50	20	80	28	201	36	5	44	450
5	700	13	276	21	27	29	37	37	201	45	69
6	454	14	19	22	9	30	39	38	414	46	98
7	88	15	19	23	65	31	73	39	11	47	14
8	59	16	19	24	355	32	45	40	291		

**Figura 23. Tiempo de asignación de órdenes Peugeot**



- **Análisis**

Comparando los promedios de cada área el tiempo de asignación de orden se eleva en el área de Peugeot; ésta es un área crítica para determinar la productividad total del taller, la razón por la cual el tiempo de asignación en esta área es mayor, se debe a menor suministro de repuestos y mayor tiempo de reparación según se muestra en la tabla XII de la sección 3.4, las otras dos áreas se encuentran bajo control. Sus promedios de ingreso de vehículos son adecuados para este tipo de servicio.

### **3.8 Manejo de desechos**

El desecho está definido como cualquier material que se intenta botar resultante de la actividad humana o de la naturaleza, que ya no tiene más función para la actividad que lo generó. El desecho es considerado propio de la empresa si las acciones o las operaciones de la empresa causan que un material limpio sea contaminado y no es útil para el propósito original.

#### **3.8.1 Tipos**

Existe diversidad de desechos que se manejan en un taller de servicio, se procedió a realizar una clasificación de tipo sólido, líquido y gaseoso.

**Tabla XLIII. Principales desechos generados**

Sólidos		Líquidos	Gaseosos
Bolsas de plástico	Bolsas de aire usadas	Aceite gastado de motor	Polvos por lijado
Cajas de cartón	Vidrio	Agua residual	Humo de motores
Cobertores de vehículos nuevos	Baterías de plomo - ácido	Líquido limpiaparabrisas	Polvos químicos
Cobertores de vehículos en servicio	Desechos de carrocería	Grasas de vehículos nuevos	Gases químicos
Filtros de aceite	Filtros de combustible	Grasa del taller	
Filtros de aire	Partes de plomo	Jabón	
Herramientas en mal estado	Recipientes vacíos de plástico	Líquido de transmisiones	
Latas de aerosol	Repuestos y accesorios	Limpiadores	
Lija	Partes plásticas	Líquido de frenos	
Llantas	Wipe	Anticongelante	
Papel		Refrigerante	

### 3.8.2 Cantidad

La cantidad de desechos que se produce en el taller es variable, debido al comportamiento en la demanda de los servicios, la demanda tiene comportamientos a la alza y la baja según el mes, debido a esto se han analizado tres semanas en los últimos 5 meses del año 2004 para determinar un parámetro que permita conocer la cantidad de desechos que se producen.

En cuanto a los repuestos por trabajos pagados por clientes, existe una política en la empresa, donde las piezas defectuosas que han sido retiradas y que no entren en garantía son devueltas a los clientes, los cuales tienen la opción de depositar los repuestos en un recipiente en las afueras del taller o llevarse sus piezas, ésta es otra razón por la cual la cantidad de desecho de repuestos defectuosos no pueden determinarse.

Las piezas defectuosas que entran en garantía deben ser guardadas en la bodega durante cierto período de tiempo por lo que no pueden ser desechadas hasta después que se han realizado los trámites de garantía, para ser desechadas son convertidas en desperdicio o chatarra y se vende como tal.

La cantidad aproximada de desechos que se generan semanalmente se muestra en las siguientes tablas:

**Tabla XLIV. Cantidad de desechos sólidos**

<b>Desecho</b>	<b>Cantidad</b>
Bolsas de plástico	1213 bolsas de diferente tamaño
Cajas de cartón	897 cajas de cartón de diferente tamaño
Cobertores de vehículos	667 estos incluyen un protector del respaldo y de volante los cuales son de plástico y un protector de alfombras de cartón.
Filtros de aceite	137 que incluye ambas marcas
Filtros de aire	85 que incluye ambas marcas
Filtros de combustible	11 de ambas marcas
Latas de aerosol	111 incluye limpiadores de frenos y aceite de penetración
Vidrios	3
Baterías	5
Recipientes plásticos	38
Lija	8 pliegos por semana de 25 x 25 cm. c/u.

**Tabla XLV. Cantidad de desechos líquidos**

<b>Desecho</b>	<b>Cantidad</b>
Aceite gastado de motor	Aunque se recolecta no se lleva un control sobre la cantidad que se produce
Agua residual	En el taller de servicio existen pozos de abastecimiento propio y el agua desechada es depositada en fosas sépticas distribuidas en el taller por lo cual no es posible determinar la cantidad de agua desechada
Líquido	No es posible determinarlo
Grasas de vehículos nuevos	Cuando se prepara el vehículo la grasa que trae se mezcla con el agua residual por lo que no es posible determinar la cantidad que se genera
Grasa de taller	La grasa es utilizada en los vehículos y es removida por medio de agua a presión se mezcla con el agua residual y no es posible su determinación
Líquido de transmisiones	Es depositado en los drenajes al igual que el líquido de frenos, el anticongelante y el refrigerante lo cual no hace posible su medición

Nota: no se estableció la cantidad de los otros desechos sólidos que se generan debido a la variabilidad en el comportamiento de los mismos.

No es posible determinar la cantidad de desechos gaseosos que se produce debido al comportamiento variable de los gases, polvos y humos.

### **3.8.3 Impacto al ambiente**

Se dará a conocer el impacto que tienen los distintos desechos que son generados y que se han podido medir, tanto sólidos como líquidos, en el taller dependiendo del tratamiento que se les dé a los mismos.

La tabla XLVI muestra los desechos que son llevados hacia el basurero municipal por el servicio de recolección local, donde depende de las personas que recolectan desechos el tratamiento que se les brinda

**Tabla XLVI. Impacto de desechos sólidos**

<b>Desecho</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Efecto</b>
Bolsas de plástico	No se reciclan, se envía al depósito municipal	Contaminan el ambiente al ser un producto derivado del petróleo
Cajas de cartón	No se reciclan, se envía al depósito municipal	Deforestación para realizar más papel
Cobertores de vehículos nuevos	No se reciclan, se envía al depósito municipal	Tienen el mismo impacto que las bolsas de plástico
Latas de aerosol	No se reciclan, la mayor cantidad son limpiadores de frenos, las latas no tienen ningún símbolo que indique el reciclaje	Al oxidarse contaminan la tierra, los mantos subterráneos de agua, el aerosol no destruye la capa de ozono porque no contiene CFC
Wipe	No se reciclan, se envía al depósito municipal	Puede contener un alto grado de contaminación como aceite, diversos líquidos, polvos etc. por lo que se convierte en un desecho altamente
Lija	No se recicla su principal componente es el cartón y materiales diversos	Al ser desechada la lija lleva materiales que han sido quitados de las partes lijadas, por lo que se convierte en un material contaminante.
Papel	No se reciclan aunque tienen la ventaja que se puede reciclar fácilmente	Muchas veces es contaminado con las sustancias propias del taller por lo que no es posible su reciclaje, produciendo la deforestación.
Vidrio	No se reciclan, se envía al depósito municipal	No tiene un alto efecto contaminante
Filtros de aceite	No se reciclan pero sí son drenados correctamente pueden ser reciclados, por lo que son llevados al basurero municipal	En Guatemala no existe ninguna compañía que se dedique a reciclar dichos filtros tienen el mismo efecto que las latas de aerosol
Filtros de aire	No se reciclan aunque existen métodos de reciclado y reprocesos de este material su calidad es inferior por lo que no tienen mucha demanda en Guatemala.	Al partículas que se acumulan en los filtros son dañinas cuando una persona es expuesta a grandes cantidades



El aceite gastado del motor, quizá sea el contaminante que presenta mayor peligro en el taller, debido a su alto grado de peligrosidad, el impacto que tendría si este desecho no se tratará adecuadamente podría llegar a contaminar el manto freático y el agua, en el taller de servicio el aceite es recogido de los vehículos por medio de utensilios destinados para tal efecto y luego se lleva a un recipiente donde se guarda, hasta que es trasladado a otro lugar donde será utilizado para producir energía sin contaminar el ambiente.

**Figura 24. Recolección de aceite usado**



Fuente: archivos de taller

El agua residual, en la mayoría de los procesos productivos del taller se utiliza para lavar el motor con lo que se mezclan sustancias que lleva el motor, aparte del jabón que se mezcla en el área de lavado y las grasas que lleva un vehículo nuevo, la contaminación del agua es variable, en el taller de servicio existen tres fosas sépticas para recibir el agua contaminada, una de ellas está destinada al área de vehículos nuevos, otra a los servicios sanitarios y otra al agua utilizada en el taller, como se sabe el agua se puede tratar para descontaminarla pero este proceso no existe en el taller de servicio.

## **4. SISTEMA PROPUESTO PARA MEDIR PRODUCTIVIDAD**

Un proyecto surge como una necesidad a un problema real, luego de conocer la situación actual del taller y determinar cuáles son los problemas que existen se puede proponer un sistema que disminuya o elimine el impacto creado por dichos problemas, en este capítulo se describirá el sistema que se utilizará para medir la productividad así como para aumentarla.

### **4.1 Descripción del sistema propuesto**

Para incrementar la productividad es necesaria la estandarización de los distintos procesos del taller de servicio, para lograr este fin se debe crear un sistema que controle dichos procesos, el sistema propuesto se dividirá en las siguientes etapas: manual de procedimientos, estandarización de tiempos, modelos de líneas de espera, descripción de puestos de trabajo e incremento de la productividad, en este último se describirá un modelo de torre de control la cual requerirá de todas las etapas que incluye el sistema propuesto para realizar las labores de control dentro del taller.

En el manual de procedimientos se describirán de manera gráfica y escrita los procedimientos más comunes que se llevan a cabo en el taller además de las políticas y/o normas que rigen cada procedimiento, los procedimientos descritos son los que se utilizan actualmente y el manual tiene como fin inducir a nuevos empleados sobre los procedimientos comunes en el taller de servicio.

La estandarización de tiempos incluirá el tiempo que toman las actividades más comunes, se describirán los tiempos estándares de las operaciones involucradas en los distintos procesos, lo cual influirá en los modelos de atención.

Se describirán los puestos de trabajo, por medio de información general, perfil y funciones específicas del puesto, esto con el fin de orientar a los nuevos empleados sobre las funciones específicas de los puestos de trabajo y las características que deberían tener para desarrollar un buen trabajo en esta área.

La productividad de las áreas operativas del taller fue medida en función del porcentaje de tiempo que los operarios pasan realizando trabajo productivo, en algunas áreas se determinó que este porcentaje es muy bajo y se necesita emprender acciones con el fin de incrementar este porcentaje, manteniendo siempre la estandarización de los procesos, por lo que se persigue es mayor productividad para generar mayores utilidades.

Para garantizar estos aspectos relacionados con el incremento de la productividad se necesita del funcionamiento de una torre de control que vigilará los procesos del taller para que se realicen adecuadamente, contará con un grupo de empleados que realizarán las labores de control además de un nuevo sistema de información, con lo que se garantizaría la estandarización de los procesos con el fin de incrementar la productividad. Para esto se requieren de ciertas actividades que se describirán más adelante, de implementarse este sistema se espera conseguir un incremento de la productividad, lo que será beneficioso pero afectará a las distintas áreas de trabajo y tendrá un costo.

## **4.2 Manual de procedimientos**

El manual de procedimientos, es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en los procedimientos de las distintas áreas, descripción de las políticas generales y particulares del taller, responsabilidades de los puestos de trabajo operativos y administrativos, flujogramas de los procesos comunes, así como la descripción de cada una de las actividades de dichos procesos, incluyendo también operaciones que se llevan a cabo en el sistema del taller y cualquier otro dato que pueda auxiliar al correcto desarrollo de las actividades dentro de la empresa.

Es necesario hacer notar que los procedimientos que involucran actividades en el sistema de información del taller de servicio, se realizó en el sistema actual porque es el que seguirá utilizando en el taller, este sistema fue desarrollado por una empresa dedicada a crear sistemas de información.

**MANUAL DE  
PROCEDIMIENTOS  
TALLER DE SERVICIO  
"UNIAUTO"**



## 4.2.1 Índice

Objetivo .....	3
Alcance .....	3
Descripción de políticas .....	4
Políticas generales.....	4
Puestos de trabajo.....	4
Políticas de atención al cliente y calidad.....	5
Políticas de capacitación.....	6
Políticas de orden, higiene y seguridad .....	6
Política comercial .....	7
Política de asistencia .....	7
Política de garantías .....	8
Políticas particulares .....	8
Responsabilidades de cada puesto de trabajo.....	8
Elementos de los procedimientos.....	18
Objetivo .....	18
Normas .....	18
Descripción de los procedimientos .....	19
Diagramas de los procedimientos.....	19
Tabla de consulta.....	19
Procedimientos.....	20
Proceso de recepción de vehículos .....	20
Proceso de reclamo .....	25
Proceso de asignación .....	30
Proceso de presupuesto.....	32
Proceso de reparación .....	37
Proceso de lavado .....	45
Proceso de entrega.....	47

Proceso de preentrega.....	51
Proceso de preentrega.....	56

#### **4.2.2 Objetivo**

Describir los procedimientos más comunes que se llevan a cabo en el taller de servicio Uniauto, así como documentar y comunicar a los integrantes de la organización las normas y/o políticas que la Dirección establece, además de servir de guía para el personal en la aplicación diaria de los procedimientos con el fin de estandarizar cada uno de sus procesos y la satisfacción de los requerimientos de los clientes, por lo que el manual cumplirá con:

- Uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria.
- Simplificar la responsabilidad por fallas o errores

#### **4.2.3 Alcance**

Se describirán las responsabilidades de los puestos en el taller, además de los procedimientos más comunes dentro del taller estos incluyen, recepción, reclamo, asignación, presupuesto, reparación, lavado, preentrega, garantía.

#### **4.2.4 Descripción de políticas**

En esta sección se incluyen los criterios o lineamientos generales de acción que se determinan en forma explícita para facilitar la cobertura de responsabilidad de las distintas instancias que participaban en los procedimientos (puestos de trabajo).

##### **4.2.4.1 Políticas generales**

Las políticas generales son aquellas que aplican para dos o más puestos de trabajo dentro del taller, las políticas de atención al cliente y calidad son las dos principales en esta clasificación. El resto de las políticas generales comprenden capacitación, orden, higiene y seguridad (laboral); política comercial (aquellas donde el taller da financiamiento a los trabajadores por diversas actividades), asistencia vial y garantías.

###### **4.2.4.1.1 Puestos de trabajo**

El taller de servicio cuenta actualmente con una nómina de 62 empleados distribuidos de la siguiente forma: 27 empleados en área administrativa



**Tabla XLVII. Empleados área administrativa**

<b><i>Puestos</i></b>	<b><i>Empleados</i></b>
Gerente de servicio	1
Recepcionista	1
Asesores técnicos	2
Jefes de grupos	4
Encargado de enderezado y pintura	1
Jefe administrativo	1
Encargado de control de calidad	1
Bodeguero	1
Encargados de limpieza	2
Asesores de servicio	4
Encargados de cierre de órdenes	2
Cajero	1
Encargado de garantías	1
Pilotos	3
Encargado de vehículos nuevos	1
Encargado de parqueo	1

**Tabla XLVIII. Empleados área operativa**

<b><i>Puestos</i></b>	<b><i>Empleados</i></b>
Mecánicos	
Vehículos Hyundai livianos	10
Vehículos Peugeot	8
Vehículos Hyundai comerciales	7
Lavadores	3
Preparadores de vehículos nuevos	6
Encargado de alineación y balanceo	1

#### **4.2.4.1.2 Políticas de atención al cliente y calidad**

La política de calidad y de atención al cliente se articula en torno a dos prioridades:

- Respetar el contrato con todos los clientes, lo cual implica suministrar lo que se debe, un vehículo en los plazos establecidos, sin fallos, reparaciones conforme a las peticiones del cliente, realizadas de forma eficaz, además de reconocer y asumir los fallos, con el fin de recuperar la confianza.

- Garantizar a todos los clientes la disponibilidad y la competencia de sus interlocutores (personas con las que puede llegar a tener contacto, en su relación con el taller), lo cual implica convérseles del profesionalismo del taller, que se demostrará con la calidad de la acogida, la escucha y la comprensión de sus peticiones, la pertinencia de la información y las recomendaciones.

#### **4.2.4.1.3 Políticas de capacitación**

- Se brinda capacitación periódica a los mecánicos.
- El encargado de brindar las capacitaciones es el asesor técnico de la marca.
- Se realizan exámenes periódicos, sobre los temas tratados.
- Todos los empleados recibirán la formación adecuada para comprender la importancia de satisfacer las necesidades del cliente.
- Toda actividad formativa quedará registrada.

#### **4.2.4.1.4 Políticas de orden, higiene y seguridad**

- Políticas de orden

Se debe mantener un comportamiento adecuado tanto dentro como fuera de las instalaciones del taller.

No provocar, ni participar en ningún tipo de escándalos.

- Políticas de higiene

Portar uniforme limpio y en buen estado

Utilizar el equipo adecuado para trabajos especiales.

- Políticas de seguridad

Respetar los lugares de parqueo de vehículos.

No obstaculizar salidas.

#### **4.2.4.1.5 Política comercial**

- Si algún empleado llegara a ocasionar daño a algún vehículo y llega a determinarse que fue ocasionado por la imprudencia del mismo, éste deberá pagar los daños ocasionados según acuerdo previo con la gerencia.
- Si algún operario necesita herramienta especial, se organizarán jornadas para la compra de la misma la cual podrá ser adquirida por el empleado y será financiada por el taller, el método de pago se acordará con la gerencia.

#### **4.2.4.1.6 Política de asistencia**

Si un vehículo llegara a necesitar asistencia vial, el asesor técnico o el jefe de grupo podrán asignar a un mecánico para que se haga cargo de la situación.

#### **4.2.4.1.7 Política de garantías**

- Las garantías se establecen según lineamientos dados por las fábricas a la gerencia y son administradas en el taller por medio de un encargado de garantías.
- Las garantías de taller son administradas por el encargado de garantías bajo lineamientos establecidos por la gerencia.

#### **4.2.4.2 Políticas particulares**

Las políticas particulares se refieren a la responsabilidad de cada puesto en particular que incluyen a todo el personal.

#### **4.2.4.2.1 Responsabilidades de cada puesto de trabajo**

Se describen las responsabilidades propias por puesto de trabajo.

a. Gerente de servicios

- Supervisar la correcta reparación de las unidades, la asignación de refacciones y del trabajo de los asesores técnicos y jefes de grupos hacia los mecánicos con el fin de verificar que no existan preferencias de ningún tipo.
- Verificar que se lleven a cabo los procedimientos adecuados en el taller de servicio.
- Autorizar pagos a proveedores, gastos y presupuestos.
- Analizar situaciones especiales con el fin de darles una solución.
- Atender clientes.

b. Gerente de servicio al cliente

- Optimizar la actividad del taller, por medio de, aplicar los procesos establecidos por los fabricantes.
- Planificar los trabajos, en función de la disponibilidad comunicada por los jefes de grupo al personal bajo su cargo.
- Coordinar los vehículos para garantizar la movilidad de los clientes.
- Promover el servicio posventa a través de sondeos del nivel de satisfacción del cliente por medio de encuestas periódicas a los clientes de taller, resolver las molestias dándole seguimiento a sus reclamos.

- Cuidar del respeto de los compromisos, permaneciendo siempre en contacto con los receptores para monitorear el avance en los trabajos ofrecidos al cliente, además supervisar que los receptores den seguimiento a las órdenes de trabajo hasta la facturación y entrega del vehículo.
- Manejar la garantía, cumpliendo las campañas de garantía dirigidas por la fábrica, informando y actualizando a los asesores técnicos sobre las condiciones de garantía del producto.
- Verificar el envío a la fábrica de los reclamos de garantía y el pago de las misma, auditar el cumplimiento de condiciones de garantía, así como del reembolso por parte de la fábrica.

c. Jefe administrativo

- Velar por una recepción adecuada, esto incluye verificar la presentación de los receptores, limpieza del área, parqueo despejado, servicios sanitarios limpios y adecuados, existencia de café, té, vasos, azúcar, agua, palillos.
- Asignación de pilotos para entrega y recepción de vehículos a domicilio
- Cubrir caja en los momentos que la persona encargada, no pueda atenderla.
- Supervisar el área de cierre de órdenes y presupuestos para que los procedimientos se lleven adecuadamente.
- Ayudar al encargado de vehículos nuevos en el desempeño de sus labores.
- Llevar un control del área de lavado en relación con la asignación de vehículos.

d. Asesor técnico

- Formar al personal de taller y los agentes, participando en la elaboración del plan de formación con el Jefe de posventa (Gerente de servicios) y el Jefe de equipo.
- Mejorar y reactualizar con regularidad el nivel de conocimientos técnicos del personal, utilizando los soportes pedagógicos suministrados por el constructor, presentando novedades, explicando de modo pedagógico los errores técnicos cometidos.
- Difundir la información, gestionando la llegada de todos los documentos técnicos, contribuyendo en la definición de los imperativos de herramientas, informando al personal de taller y agentes sobre las novedades, poniendo la documentación a disposición de los usuarios, clasificándola según su naturaleza, información que contenga o según la actividad de las personas involucradas, actualizando esta documentación regularmente.
- Solucionar los problemas técnicos, ayudando a los mecánicos cuando tengan dificultades, aconsejándolos para buscar soluciones, efectuando las pruebas necesarias para el diagnóstico, utilizando el material adaptado, consultando la documentación técnica en caso de dificultad y luego apelar al constructor (regional o nacional).
- Asistir y controlar, participando en el examen del vehículo con el recepcionista que lo solicita y aconsejar a su cliente, asesorando a los receptores en su trabajo (horas de afluencia, casos técnicos), cerciorarse de la utilización racional de las herramientas y equipos, probar los vehículos antes de que sean objeto de un diagnóstico difícil.

- Informarse y formarse, siguiendo las evoluciones de la tecnología automóvil, gracias a las fuentes de información, actualizando sus conocimientos y participar en las reuniones organizadas por el constructor, formarse, participando en los cursos periódicos.

e. Supervisor de enderezado y pintura

- Supervisar los ingresos, egresos, procesos, calidad final y tiempos de entrega en los talleres subcontratados de enderezado y pintura.
- Verificar los presupuestos que son entregados a los clientes.
- Llevar un control sobre los repuestos especiales que necesiten los talleres.
- Atender dudas y quejas de los clientes sobre las reparaciones en esta área.
- Llevar un control sobre la asignación de trabajos a los talleres.
- Llevar un control de defectos encontrados en los servicios realizados.

f. Encargado de control de calidad

- Realizar muestreos aleatorios sobre los vehículos terminados, verificando su limpieza y que se hayan realizado los trabajos descritos por el cliente.
- Realizar pruebas de ruta aleatoriamente, para verificar reparaciones.
- Realizar reportes periódicos sobre controles efectuados.
- Revisar por que se utilicen los insumos de manera óptima.

g. Secretaria recepcionista

- Contestar la planta telefónica y manejarla.
- Enviar y recibir fax.
- Orientación al cliente.
- Transferencia de llamadas.

h. Alineador

- Realizar trabajos de alineación y balanceo.
- Mantener limpio su lugar de trabajo.
- Llevar un control sobre los vehículos ingresados que requieren de alineación y balanceo.

i. Jefes de grupo

También llamados, supervisores, jefes de taller o de equipo

- Organizar los trabajos, gestionando los recursos en cuanto a hombres (ausencias, vacaciones, formación, etc.) efectuar controles de avance diarios con los receptores con objeto de garantizar el plan de carga de trabajo según lo que haya por hacer y las ausencias.
- Distribuir el trabajo según las competencias requeridas, las urgencias y los imperativos, cerciorarse de la afectación de la mano de obra.
- Seguir el desarrollo de la reparación, comprobando la calidad de las prestaciones y su conformidad con el pedido del cliente. computar la causa, el coste y el plazo de los trabajos suplementarios observados por el mecánico y comunicarlos al recepcionista, la prueba final, establecer el costo de la mano de



obra y de los trabajos fuera y transmitir la orden al área de cierre con sus comentarios, resultados de la prueba y de los controles.

- Garantizar la realización de los trabajos, analizando el pedido del cliente y solicitar al recepcionista informaciones complementarias si es necesario.

j. Asesor de servicio

También llamado receptor

- Realizar recepción de los vehículos.
- Ingreso de órdenes en el sistema.
- Solicitar autorizaciones adicionales.
- Atención de llamadas para conocer el estado del vehículo.
- Seguir secuencia del vehículo hasta que este terminado.
- Informar al cliente del total y de la hora de entrega.
- Entregar el vehículo al cliente.
- Informar de los trabajos realizados en el mismo.

k. Encargado de cierre de órdenes y presupuestos

- Realizar los presupuestos en su debido formato.
- Cerrar órdenes de servicio, garantías, preentregas y otras, archivar todas las órdenes.
- Controlar el número de vehículos ingresados, además de las órdenes no facturadas.
- Calcular las comisiones de los talleres.
- Anular órdenes.
- Controlar entrega de vehículos a domicilio.
- Proporcionar los expedientes de servicio a los mecánicos.

- Encargado de la fotocopidora.
- Realizar pedidos de radios y la asignación de órdenes a los mismos.
- Llevar un control sobre las órdenes en reclamo

l. Encargado de caja

- Realizar el cobro respectivo a los clientes por los trabajos realizados.
- Facturar los distintos servicios.

m. Encargado de garantías

- Verificar que la reparación obedezca a las políticas de garantía.
- Autorizar las reparaciones en garantía.
- Supervisar el proceso operativo de éstas.
- Administrar y recuperar las garantías reclamadas.
- Analizar los componentes dañados y determinar si procede la garantía.
- Verificar la cobranza de las garantías.

n. Pilotos

- Recoger y llevar los vehículos de los clientes que no pueden llegar al taller.
- Llenar la orden de reparación respectiva.
- Realizar el respectivo cobro por la reparación.

o. Encargado de vehículos nuevos

- Recibir de vehículos nuevos.
- Verificar la instalación de accesorios además de radio, tableros, butacas, alarmas.
- Realizar presupuestos.
- Cargar facturas de reparación de los vehículos nuevos, tanto en taller como en pintura.
- Abrir órdenes para servicio de preentregas.
- Verificar que los vehículos nuevos tengan su servicio correspondiente.
- Distribuir el trabajo entre los preparadores.

p. Mecánicos

- Efectuar los servicios de mantenimiento preventivo a los vehículos.
- Reparar motores, sistemas eléctricos, trabajos de suspensión, en general
- Hacer la requisición de repuestos, recorridos de prueba, diagnóstico de inyección, avalúos de vehículos, verificación de vigencia de garantía, servicios de preentrega de vehículos nuevos.

q. Encargado de bodega

- Llevar el control de compras de lubricantes y combustibles.
- Distribuir y controlar los materiales necesarios para los mecánicos, dentro del taller y a los puntos de servicio expres.

- Recibir los repuestos defectuosos en garantía, etiquetarlos y guardarlos.
- Distribuir y controlar el combustible (preentregas y vehículos de clientes).
- Controlar el préstamo de herramientas a mecánicos.
- Venta de aceite y toneles.

r. Encargado de limpieza

- Limpiar todas las áreas del taller.
- Vaciar los recolectores basura y transportarla hacia el lugar de almacenaje.
- Mantener en buen estado las instalaciones del taller.

s. Lavadores

- Lavar los vehículos, si el cliente lo requiere puede incluir limpieza de tapicería y lavado de motor; el lavado normal incluye limpieza interior y exterior del vehículo.
- Mover el vehículo al área de lavado cuando ya está reparado, y después del lavado del vehículo debe de moverlo al área de parqueo.

t. Preparadores

- Desengrase y lustrado de los vehículos nuevos,
- De ser necesario se realiza limpieza interior al vehículo y pulido del mismo.

u. Encargado de parqueo

- Mantener el parqueo de vehículos nuevos ordenado.
- Movilizar aquellos vehículos que ya se encuentren listos hacia el parqueo respectivo.

#### **4.2.5 Elementos de los procedimientos**

Los elementos a analizar en los procedimientos son: objetivo, normas, descripción y diagrama respectivo.

##### **4.2.5.1 Objetivo**

Razón por la cual existe el procedimiento y la forma en la que se relaciona con los otros procedimientos.

##### **4.2.5.2 Normas**

Normas que rigen el procedimiento y las personas involucradas en el mismo.

##### **4.2.5.3 Descripción de los procedimientos**

Presentación por escrito, en forma narrativa y secuencial, de cada una de las operaciones que se realizan en un procedimiento, explicando en qué consisten, cuándo, cómo, dónde, con qué, señalando los responsables y las áreas a cargo.

##### **4.2.5.4 Diagramas de los procedimientos**

Representación gráfica (flujograma) de la sucesión en que se realizan las operaciones de un procedimiento, al brindar una descripción clara de las mismas en donde se muestran las áreas o los puestos que intervienen en cada operación descrita.

#### 4.2.5.5 Tabla de consulta

La Tabla XLIX se utilizará para consultar el significado de los distintos símbolos y colores que aparecen en los flujogramas de los proceso.

**Tabla XLIX. Tabla de consulta de diagramas**

Cliente	Jefe de grupo	Repuestos	Preparador
Receptor	Lavadores	Garantías	Encargado de vehículos nuevos
Cerradores de órdenes y presupuestos	Mecánico	Jefe de grupo - mecánico	Encargado de parqueo de veh. nuevos
Inicio de proceso	Decisión	Inicio o fin de proceso total	Bodega
Conector	Flujo normal	Reproceso	Gerencia

#### 4.2.6 Procedimientos

Los procedimientos descritos son recepción, reclamo, asignación, presupuesto, reparación, lavado, entrega, preentrega y garantía.

#### **4.2.6.1 Proceso de recepción de vehículos**

- **Objetivo**

Ingresar el vehículo al taller, determinar si ingresa en servicio normal, garantía y/o reclamo, para determinar el proceso a seguir, se relaciona con el proceso de asignación, presupuesto y reclamo.

- **Normas**

El asesor de servicio es el encargado de realizar el proceso de recepción.

Se deben de mantener los lineamientos de atención al cliente.

La fecha de entrega deberá consultarse con los jefes de grupo.

Se le debe de dar la copia rosada al cliente y pedirle que la lleve al momento de recoger su vehículo.

- **Descripción de los procedimientos**

1. El cliente llega a recepción y contacta un asesor de servicio también llamado receptor, si está ocupado debe esperar.

2. Cuando el receptor está libre atiende al cliente, iniciando con un saludo cordial y preguntándole sobre sus necesidades, mostrando amabilidad y simpatía.

3. Receptor determina si su vehículo ingresará en servicio normal o en reclamo.

4. Se inicia proceso de reclamo.

5. Si es en servicio normal el cliente explica los servicios que desea que se le hagan a su vehículo, el receptor no debe interrumpir al cliente mientras éste hable.

6. El receptor debe ir a traer una orden de reparación, tiempo en el cual el cliente espera pues el receptor debe de preparar también la orden.

7. Al momento de llenar la orden de reparación debe colocar el número de orden, fecha, hora de ingreso, marca, línea, año, color, placa, chasis, motor, kilómetros recorridos del vehículo, código, nombre, nit, dirección y teléfono del cliente; una breve descripción de la reparación, también se debe colocar el estado en el que el vehículo ingresó al taller. Esto incluye, cantidad de gasolina, rayones o abolladuras, los detalles tales como, talonario, llanta de repuesto, llavero, tapones, herramienta, emblemas, llaves, antena, tricket, espejo exterior e interior, radio, respaldo, barra, encendedor, alfombras y otros.

8. Cuando la orden de reparación ha sido llenada, se le muestra al cliente para que verifique los datos del vehículo y firme la orden aceptando las condiciones contenidas en la orden.

9. La orden de reparación contiene tres hojas de diferentes colores (blanca, rosada y amarilla), la blanca y la rosada son llenadas por el receptor a mano, y la hoja rosada se le da al cliente para que le quede como constancia.

10. Por lo general el cliente requiere de un valor y una fecha, el receptor le explica al cliente las condiciones del taller en el momento y da un valor y una fecha estimada de entrega.

11. Si existen clientes en cola el receptor procederá a darles ingreso, empezando con la actividad 2, sino procederá a realizar el paso 10.

12. El receptor coloca cobertores de alfombra, asiento y volante y número de orden correspondiente en el retrovisor.

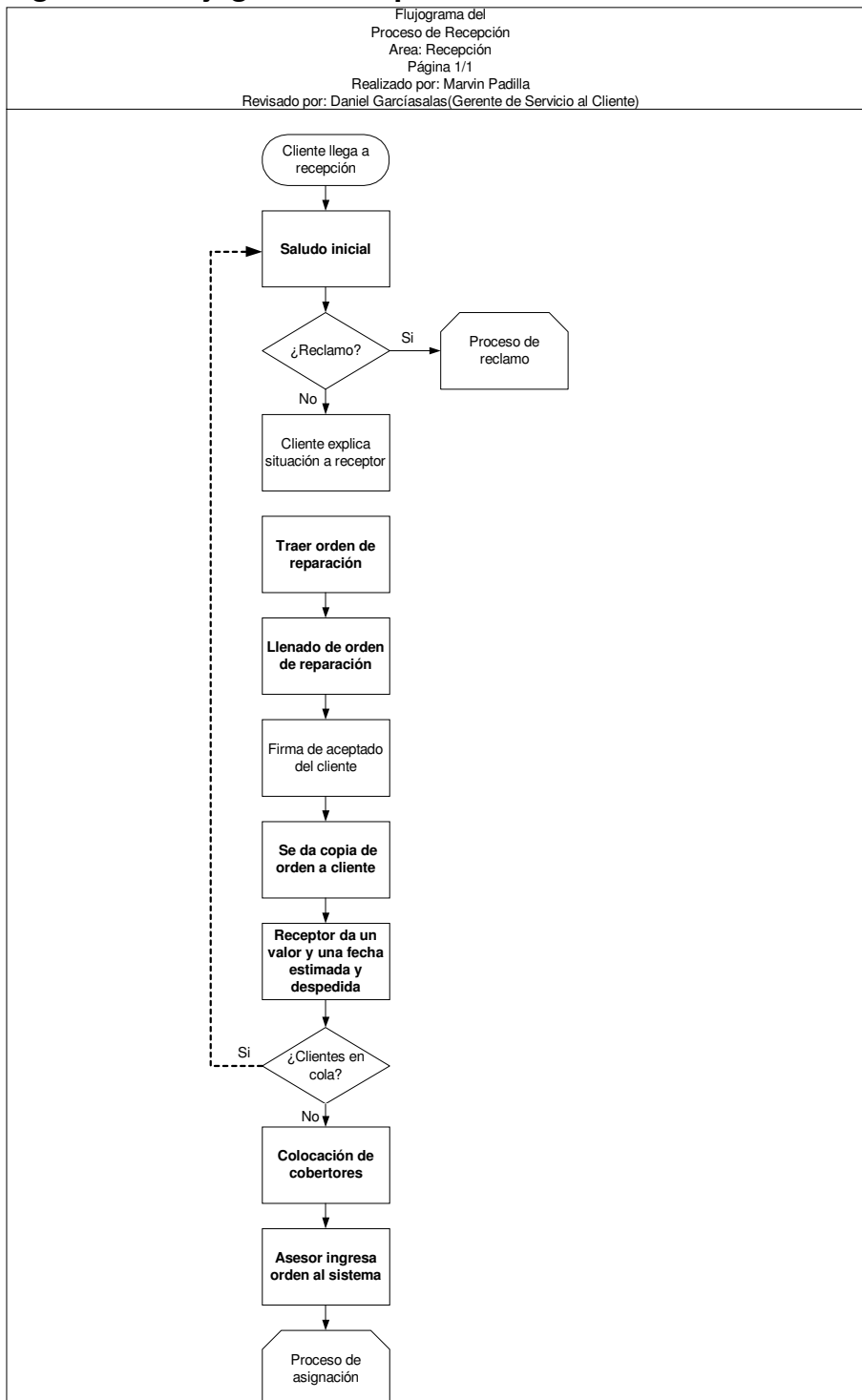
13. El receptor coloca el número de orden correspondiente en la llave y la coloca en la caja para guardar llaves, luego ingresa orden de reparación al sistema.

14. Al tener la orden de reparación impresa se pasa al proceso de asignación de la orden.

- Diagrama de recepción



**Figura 25. Flujograma recepción**



#### **4.2.6.2 Proceso de reclamo**

- **Objetivo**

Dar soporte al cliente en el momento de realizar cualquier reclamo, ya sea al taller o la fábrica.

- **Normas**

El asesor de servicio es el encargado de empezar el proceso de reclamo.

Si la situación requiere de la presencia del jefe de taller o de algunos de los gerentes para realizar el proceso deberá llamarlos para escuchar el motivo del reclamo junto a ellos.

Deben mantenerse los lineamientos de atención al cliente.

Se catalogará el vehículo como prioritario y la fecha de entrega deberá consultarse con los jefes de grupo.

Si se ingresa el vehículo se seguirá el proceso de recepción, lo cual incluye dar la copia rosada al cliente y pedirle que la lleve al momento de recoger su vehículo.

- **Descripción de los procedimientos**

15. Se inicia proceso de reclamo.

16. Se determina si se necesita la presencia del supervisor o del gerente de servicio, si no se necesita, el receptor determina si procede el reclamo.

17. De necesitarse al gerente de servicio o al supervisor se les llama.

18. Supervisor o gerente llegan al área de recepción.

19. Cliente y receptor explican situación a supervisor o gerente.

20. Se determina si el reclamo procede.

21. Si el reclamo no procede se le explicará al cliente las razones por las cuales no aplica el reclamo de manera amable y cordial.

22. Se le preguntará al cliente si desea dejar su vehículo, si es así se recibirá el vehículo, y seguirá el proceso normal de asignación y reparación.

23. Si el cliente no desea dejar el vehículo se le entregará.

24. Si el reclamo procede se hará el proceso de recepción, en el apartado de descripción se colocará la nota "ver historial", se colocará que el vehículo urge y la reparación será bajo reclamo, y se hará saber al cliente una fecha de entrega estimada.

25. Luego que la orden esté impresa se le dará al jefe de grupo para que éste asigne la orden al mecánico que trabajó en la última oportunidad el vehículo.

26. La orden será catalogada como urgente y el mecánico asignado deberá dejar el trabajo que estaba realizando para realizar esta reparación.

27. El jefe de grupo determinará el último mecánico que trabajó el vehículo.

28. Si no lo conoce se dirigirá al área de cierre de órdenes para obtener el historial del vehículo, donde se le proporcionará esta información.

29. Encargado de cierre realiza historial.

30. Jefe de grupo determinará la falla en la reparación, entre las causas principales se encuentran: desperfecto de repuesto, falta de herramienta especial, de capacitación, de manuales, error humano.

31. Se le asigna vehículo al mecánico correspondiente.

32. Si el jefe de grupo proporcionó historial mecánico empezará con la reparación.

33. Si no lo proporcionó el mecánico se dirigirá el área de cierre para obtenerlo.

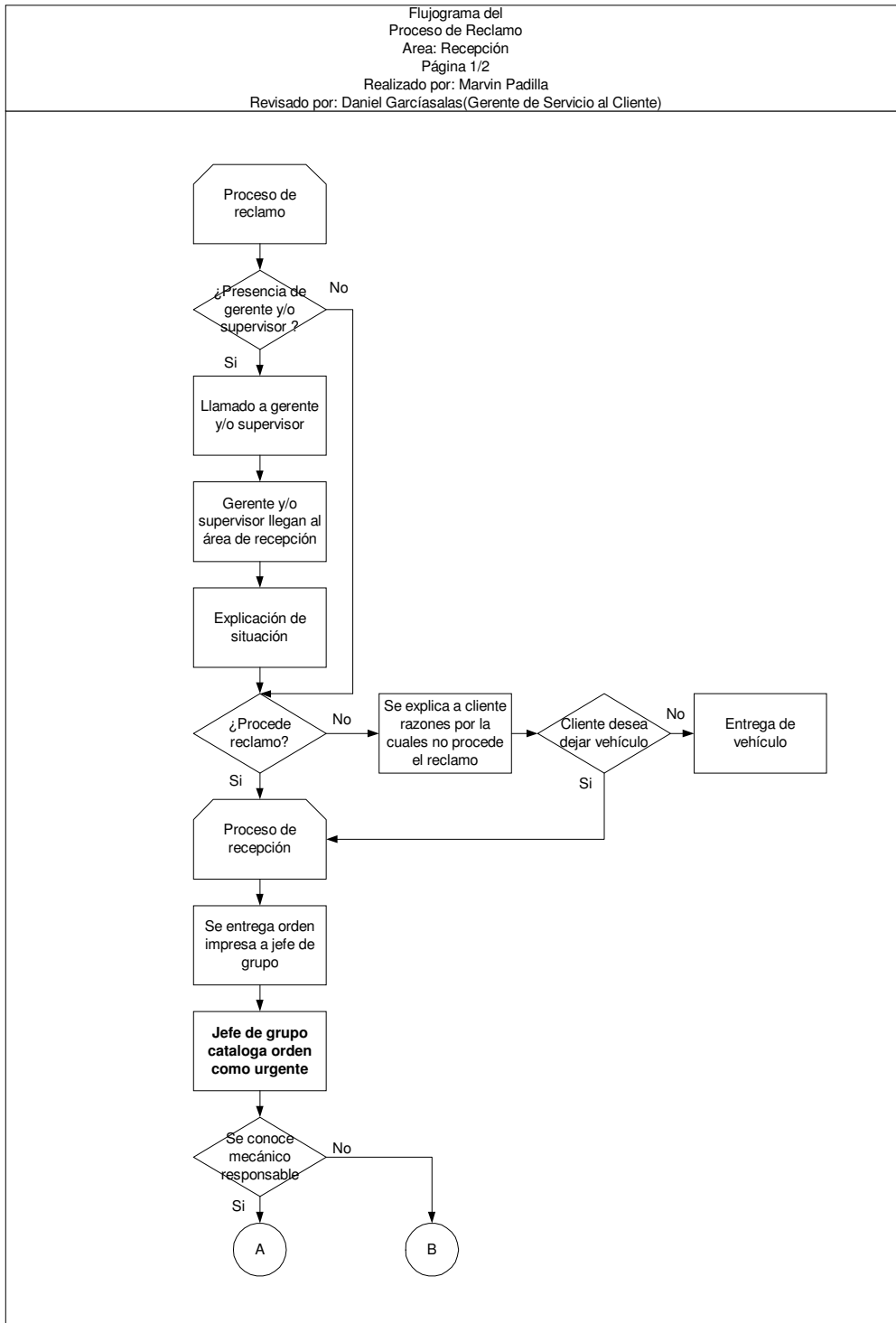
34. Mecánico realiza reparación. Si la falla fue por desperfecto del repuesto, entonces la orden se cargará como garantía, la cual será pagada por la fábrica y al mecánico se le remunerará por la reparación, si se debió a la falta de herramienta especial, de capacitación de manuales, o error humano no se le remunerará al mecánico pues ya se le pagó por la reparación. Si el error humano influye en otro tipo de desperfectos, será el mecánico el que deba pagar por dichas reparaciones, previo acuerdo con la gerencia del taller.

35. En el momento de cerrar la orden, el encargado de cierre de órdenes archivará órdenes en reclamo.

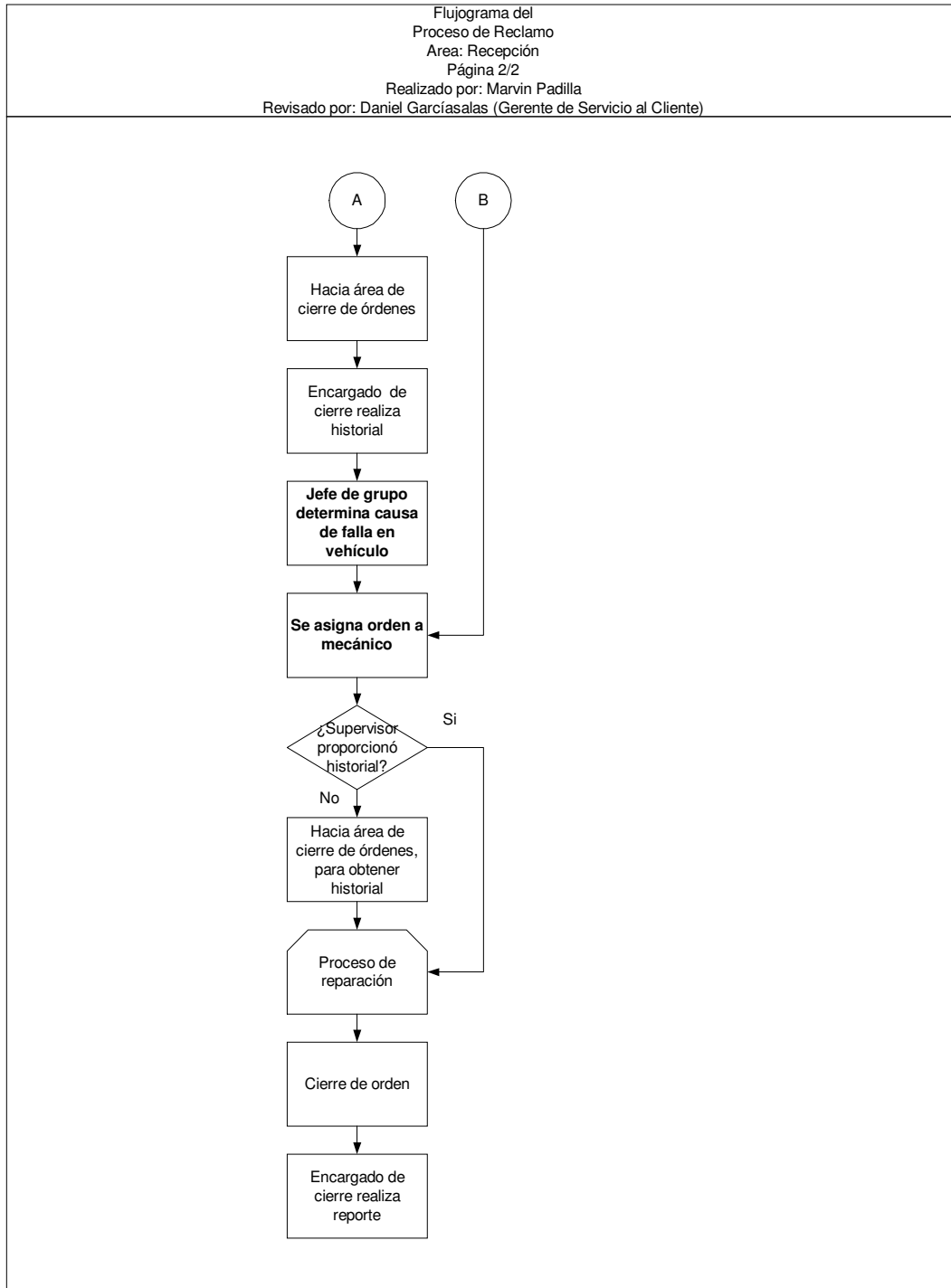
36. Encargado de cierre hará un reporte de reclamos periódicamente al gerente de servicios el reporte deberá contener la fecha de ingreso del vehículo, jefe de grupo, mecánico responsable, datos del vehículo (marca, línea, año, chasis, placas), datos del cliente (nombre, teléfono), descripción del reclamo, causa del desperfecto.

- Diagrama de reclamo

**Figura 26. Flujograma reclamo**



## Continuación figura 26



### 4.2.6.3 Proceso de asignación

- Objetivo

Asignar de manera justa, las ordenes de reparación a los mecánicos, siguiendo la teoría de colas, según el modelo PEPS (primero en entrar, primero en salir), en el cual se brinda el servicio según orden de llegada.

- Normas

La asignación la realiza el jefe de grupo, según orden de llegada.

Si la asignación es en reclamo, se asignará el vehículo al último mecánico que lo trabajó y se le dará prioridad al vehículo en reclamo.

- Descripción de los procedimientos

37. Al tener la orden de reparación impresa se pasa a la asignación.

38. Se lleva la orden al jefe de grupo o bien se le comunica el ingreso del vehículo para que él recoja la orden.

39. El supervisor revisa la orden y asigna al mecánico correspondiente, sino existe mecánico libre colocará en cola la orden.

40. Luego que la orden ha sido asignada, el mecánico debe trasladar el vehículo hacia su lugar de trabajo, muchas veces el mecánico debe de ir a traer el vehículo al parqueo de recepción o al parqueo general, aunque algunas veces el vehículo estará en el taller después de ser trasladado por el receptor o el supervisor.

41. Muchas veces el cliente requiere que se le haga un presupuesto para autorizar la reparación, de ser así seguirá el proceso de presupuesto y si no se seguirá con el proceso de asignación.

42. Se pasa al proceso de presupuesto.

43. Si no se requiere presupuesto, el mecánico debe determinar si el servicio es limpio o complejo. Limpio, cuando el cliente expresa claramente el servicio que solicita o se conoce la falla con exactitud, como servicios de mantenimiento, cambio de embrague, cambio de faja de tiempos, falla de A/C, cambio de buzos, etc. Complejo cuando no se conoce la falla con exactitud y se debe realizar diagnóstico y/o un recorrido de prueba.

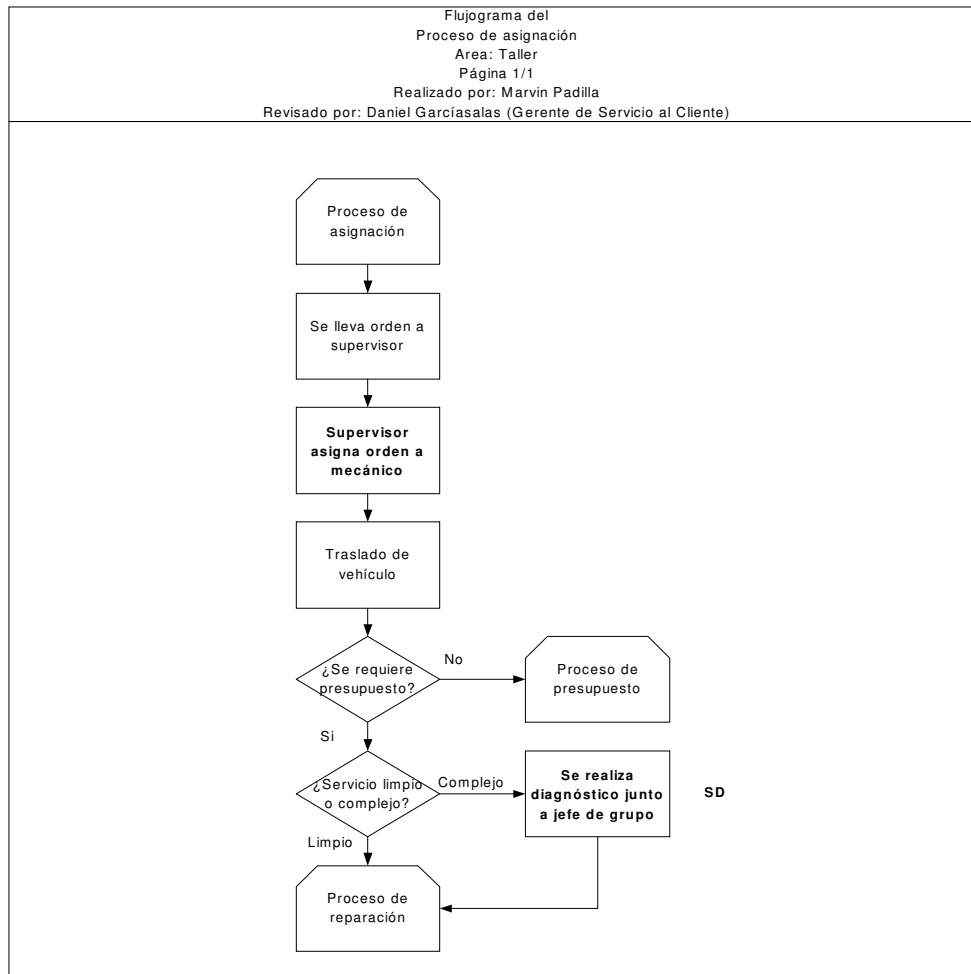
44. Si el servicio es complejo se procederá a realizar el diagnóstico junto al jefe de grupo para determinar la falla.

45. Si es un servicio limpio se pasará directamente al proceso de reparación.

- Diagrama de asignación



**Figura 27. Flujograma asignación**



#### 4.2.6.4 Proceso de presupuesto

- **Objetivo**

Proporcionar los lineamientos que se deben seguir para la elaboración de un presupuesto, el cual se hace bajo pedido del cliente.

- **Normas**

La elaboración del presupuesto, en su formato final se realizará en el área de cierre de órdenes y presupuestos.

Para que el presupuesto sea enviado al cliente deberá contar con el visto bueno del jefe del taller y del asesor de servicio.

Para trabajos dentro del taller el mecánico será el encargado de cotizar los trabajos de mano de obra y repuestos y se debe contar con la verificación del jefe de taller, si son trabajos fuera será el jefe de taller el encargado de cotizarlos.

- Descripción de los procedimientos

46. El presupuesto se debe de realizar cuando el cliente así lo pida para poder autorizar la reparación.

47. El supervisor debe revisar si se necesitan realizar trabajos fuera.

48. Si realizarán trabajos fuera es así el supervisor es el encargado de cotizar el costo de la reparación,

49. El supervisor debe revisar si se necesitan realizar trabajos en el taller.

50. Si se deben realizar trabajos en el taller, es el mecánico asignado el que debe realizar la cotización de mano de obra y de repuestos,

51. Tanto el supervisor como el mecánico deben de pasar dicha información al área de presupuestos.

52. Cuando el área de presupuestos tiene toda la información, procederá a realizar el presupuesto en el formato establecido para esto.

**Figura 28. Formato de presupuesto**

**Auto  
SERVICIO**  
AVENIDA PETAPA 36-09 ZONA 12  
Tel: 477-0781 Y 442-4377 Fax: 476-1537



Guatemala, Enero 06 de 2005

SEÑOR  
FERNANDO JAVIER DIAZ

Por este medio le informo del presupuesto de reparacion del vehiculo marca **PEUGEOT 206 2003**  
color **NEGRO**, placas **P-832666** y con No de chasis **VF32CEFNF3W032570**  
No. de Orden **119506** con **21,050 kms.** Recorridos. El cual consiste en lo siguiente:

CANT.	REPUESTOS A UTILIZAR:	Valor Unitario	Total
1	CAJETIN	2,567.90	2,567.90
1	CINTURON	202.69	202.69
1	TUBO SUPERIOR CONDENSADOR	506.20	506.20
1	CONDENSADOR A/C	5,619.65	5,619.65
1	DESHIDRATADOR	723.10	723.10
<b>MANO DE OBRA</b>			
			2,200.00
<b>OTROS TRABAJOS</b>			
OBSERVACIONES:		TOTAL DE REPUESTOS	Q 9,619.54
		TOTAL MANO DE OBRA	Q 2,200.00
		OTROS TRABAJOS	Q 0.00
		MATERIALES DIVERSOS	Q 25.00
		SUBTOTAL	Q 11,844.54
		DESCUENTO	Q
		IVA 12%	Q 1,421.34
		<b>TOTAL DE LA REPARACION</b>	<b>Q 13,265.88</b>

Cualquier trabajo adicional que llegara a realizarse se cobrara por separado.  
Favor enviar el fax indicando el o los trabajos autorizados al **476-1537**

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente  
  
**CARLOS MORALES**  
**ASESOR DE SERVICIO**

F. \_\_\_\_\_  
**CLIENTE AUTORIZA**  SI  NO  
**FECHA:**

Vo.Bo. SUPERVISOR

Fuente: área de cierre de órdenes y presupuestos

53. Se comunica al jefe de grupo que el presupuesto está listo para la revisión del supervisor y este firma de visto bueno.

54. Se le da al receptor para que este firme el presupuesto.

55. El receptor entrega al cliente el presupuesto ya sea personalmente, vía fax o por correo electrónico dependiendo de las preferencias del cliente.

56. Se debe esperar la respuesta del cliente para empezar a realizar la reparación, por lo general la respuesta llega por la misma vía en que fue enviado el presupuesto.

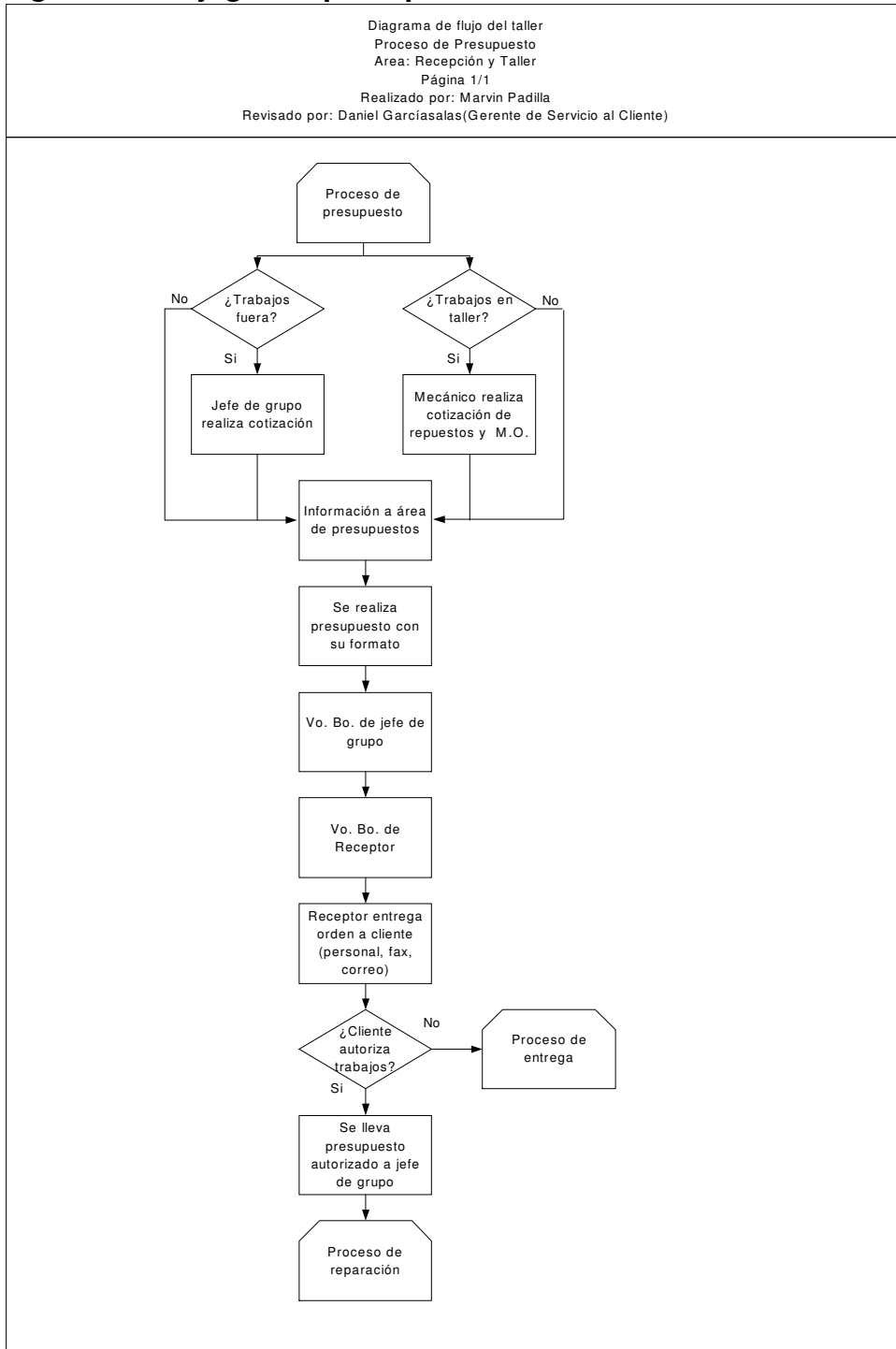
57. Si el cliente no autoriza ninguna de las reparaciones entonces el vehículo pasa al proceso de entrega.

58. Si el cliente autoriza todos o algunos trabajos el vehículo se lleva el presupuesto autorizado al jefe de grupo para que éste informe al mecánico asignado para hacer la reparación.

59. El vehículo pasa a proceso de reparación

- Diagrama de presupuesto

**Figura 29. Flujograma presupuesto**



#### **4.2.6.5 Proceso de reparación**

- **Objetivo**

Realizar los trabajos necesarios en los vehículos para que estos queden en óptimas condiciones para los clientes.

- **Normas**

El mecánico es el encargado de reparar las unidades.

Si hubiera complicaciones en la reparación se debe comunicar con su jefe de grupo o con el asesor técnico, para que estos le brinden ayuda.

El mecánico debe llenar las cotizaciones de repuestos que deben ser autorizadas por medio de una firma del jefe de grupo o el asesor técnico.

Los recorridos de prueba serán realizados por los mecánicos, si el jefe de grupo o el asesor técnico lo consideran necesario, serán ellos los encargados de realizar los recorridos.

Los mecánicos deberán utilizar los equipos de protección que les brinde el taller y serán responsables del cuidado de los mismos.

- **Descripción de los procedimientos**

60. Se inicia el proceso de reparación de vehículo.

61. Se llena requisición de repuestos, que debe de llevar los siguientes datos la fecha, vehículo, chasis, modelo, mecánico, número de orden y los datos del repuesto a proformar.

62. El jefe de grupo debe revisar la requisición de repuestos y luego firmará para la autorización.

63. El mecánico se dirige al área de repuestos llevando la requisición de repuestos y la orden correspondiente.

64. En repuestos se determinará si los repuestos están en existencia.
65. Si los repuestos no están en existencia se mandarían a traer a la bodega central, por lo que el mecánico dejará la requisición y la orden y esperará.
66. Cuando los repuestos hayan sido llevados se llamará al mecánico hacia el área de repuestos.
67. Cuando los repuestos estén en existencia se le despacharán al mecánico y se cargarán a la orden de reparación correspondiente.
68. Con los repuestos de la reparación el mecánico vuelve al área de trabajo.
69. Por lo general se debe preparar el vehículo para una reparación. Esta preparación, consiste en colocarle cobertores de loderas, elevarlo en el puente o por medio de tricket.
70. Se hace la reparación correspondiente, dependiendo su tipo será el tiempo que tome al terminar la reparación el mecánico colocará en la orden de reparación su código además de los trabajos realizados de mano de obra.
71. Si el mecánico encuentra una falla en el vehículo debe de informar al jefe de grupo, si no encuentra ninguna falla se realiza recorrido de prueba.
72. El jefe de grupo determinará si se debe realizar otra reparación aparte de la que ya se llevo a cabo.
73. Se debe verificar si el vehículo se encuentra bajo garantía, sino esta en garantía se pedirá la autorización del cliente.
74. Si el vehículo se encuentra en garantía se llevará la orden al área de garantía para pedir la autorización respectiva.
75. Tanto si el vehículo está en garantía o no se debe pedir la autorización del cliente para realizar la reparación.

76. Se debe esperar la autorización del cliente si éste autoriza se comenzará al proceso de reparación. Si el cliente no autoriza se llevará el vehículo a un recorrido de prueba.

77. El recorrido de prueba dependerá del tipo de reparación hecha, así puede durar desde 10 minutos para reparaciones menores, hasta 2 horas para reparaciones mayores.

78. El jefe de grupo debe supervisar el trabajo realizado.

79. Si el jefe de grupo determina que el servicio prestado no es satisfactorio el vehículo volverá a ser reparado.

80. Si el servicio prestado fue satisfactorio, se determinará si este fue bajo garantía o si el cliente pagará por el servicio.

81. Si la reparación es en garantía se almacenará la pieza en bodega.

82. Si la reparación es pagada por el cliente se colocará la pieza dañada en una bolsa en el interior del vehículo.

83. El jefe de taller es el encargado de llevar control de los vehículos que requieren de alineación y balanceo y al concluir el servicio mecánico deberá informar al encargado de esta área para que lo realice.

84. El encargado de alineación y balanceo realiza el servicio respectivo y deberá realizar además un recorrido de prueba para determinar la eficiencia del servicio, al terminar el servicio colocará su código y los trabajos que realizó.

85. Los mecánicos y el alineador luego de realizar los servicios de reparación deben dar la orden de reparación al jefe de grupo para que éste verifique los trabajos de mano de obra coloque el precio de mano de obra, que se deben cargar en la orden y coloque su firma de autorización para el cierre respectivo.



86. Si el vehículo no requería de alineación o si lo requería el vehículo deberá ser colocado en línea de espera para su lavado, para los vehículos Hyundai se levantan las plumillas del parabrisas y para los vehículos Peugeot se les coloca un cono naranja para que el lavador conozca los vehículos que se encuentran listos.

87. Al mismo tiempo se lleva la orden al área de cierre de órdenes para su respectivo cierre, esto es hecho por el mecánico o el alineador.

88. Se traslada vehículo al área de lavado.

89. Se determina si la reparación es bajo garantía.

90. Si es bajo garantía, se archivan las órdenes para su posterior traslado al área de garantías para su trámite respectivo, luego de esto el vehículo está listo para iniciar el proceso de entrega.

91. Se inicia proceso de lavado.

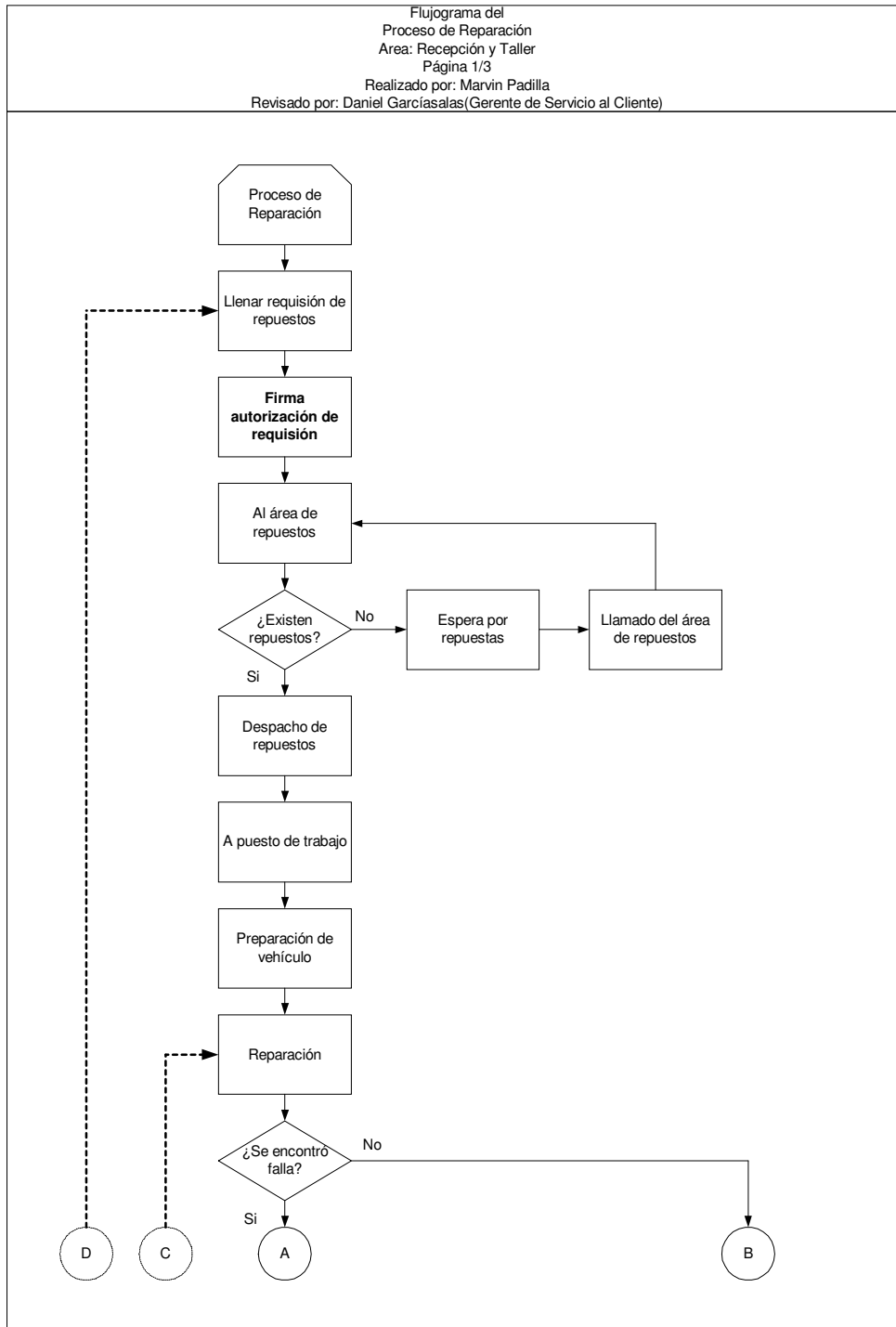
92. Si no es bajo garantía se realiza el respectivo cierre de orden.

93. Se traslada orden cerrada a caja para su respectivo cobro.

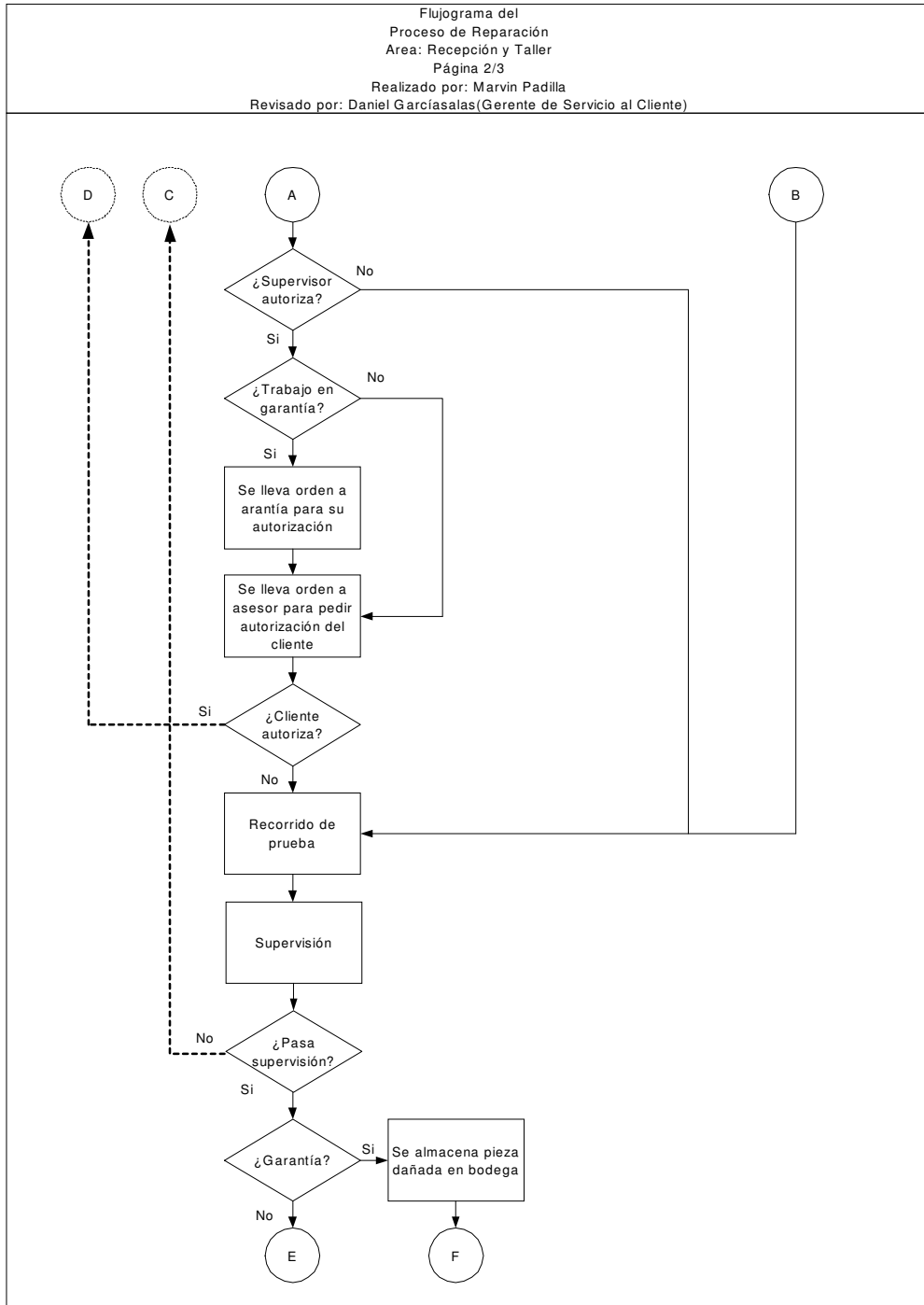
94. El vehículo se encuentra listo e inicia proceso de entrega de vehículo.

- Diagrama de reparación

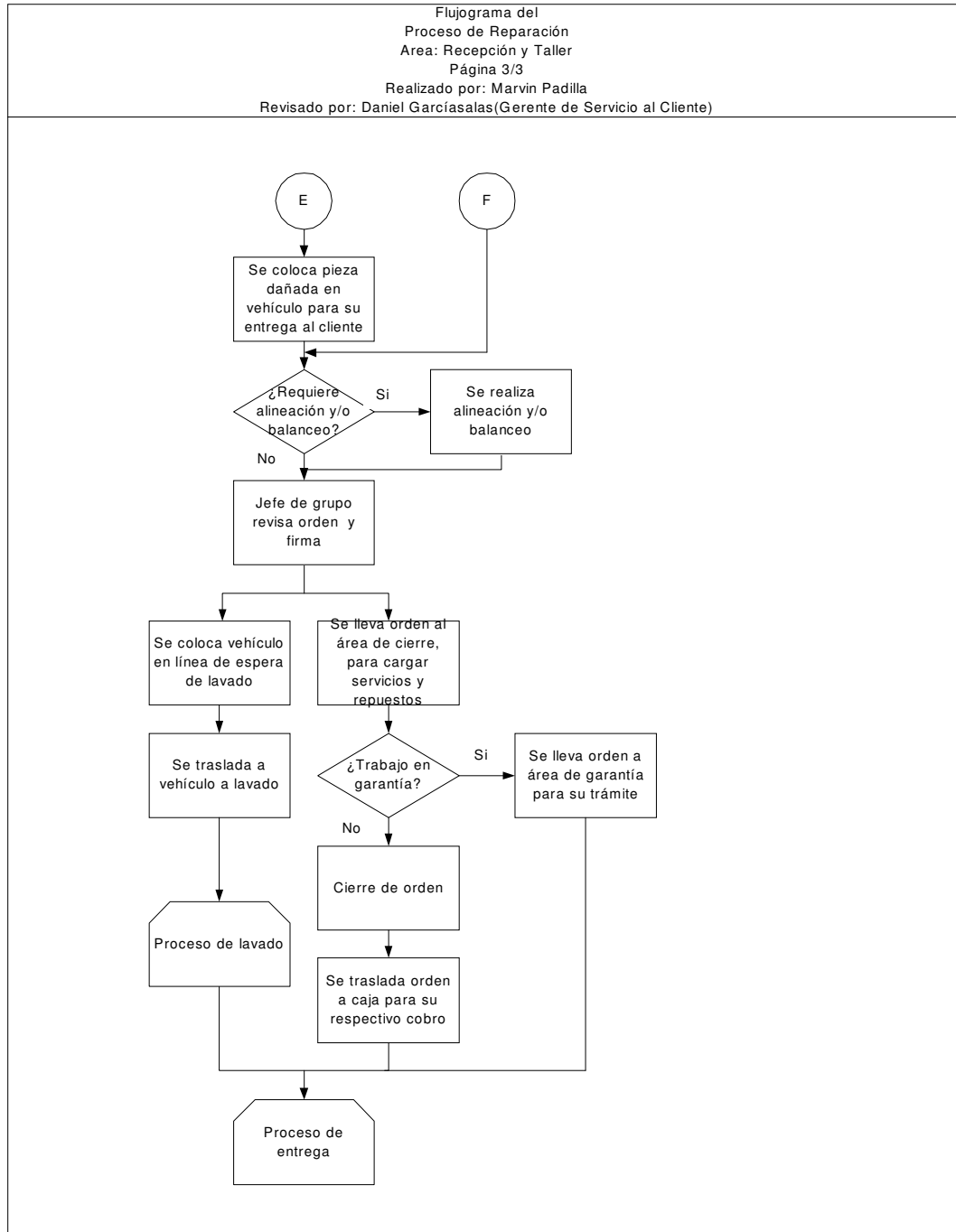
**Figura 30. Flujograma reparación**



# Continuación figura 30



## Continuación figura 30



#### 4.2.6.6 Proceso de lavado

- Objetivo

Dar limpieza interna y externa a los vehículos luego de ser reparado.

- Normas

El orden de lavado de los vehículos se realizará por prioridad de esta forma, se lavarán primero aquellos vehículos que urgen.

Se deben lavar los vehículos únicamente en el área propia de lavado.

Los vehículos de lavado no deben obstaculizar el paso.

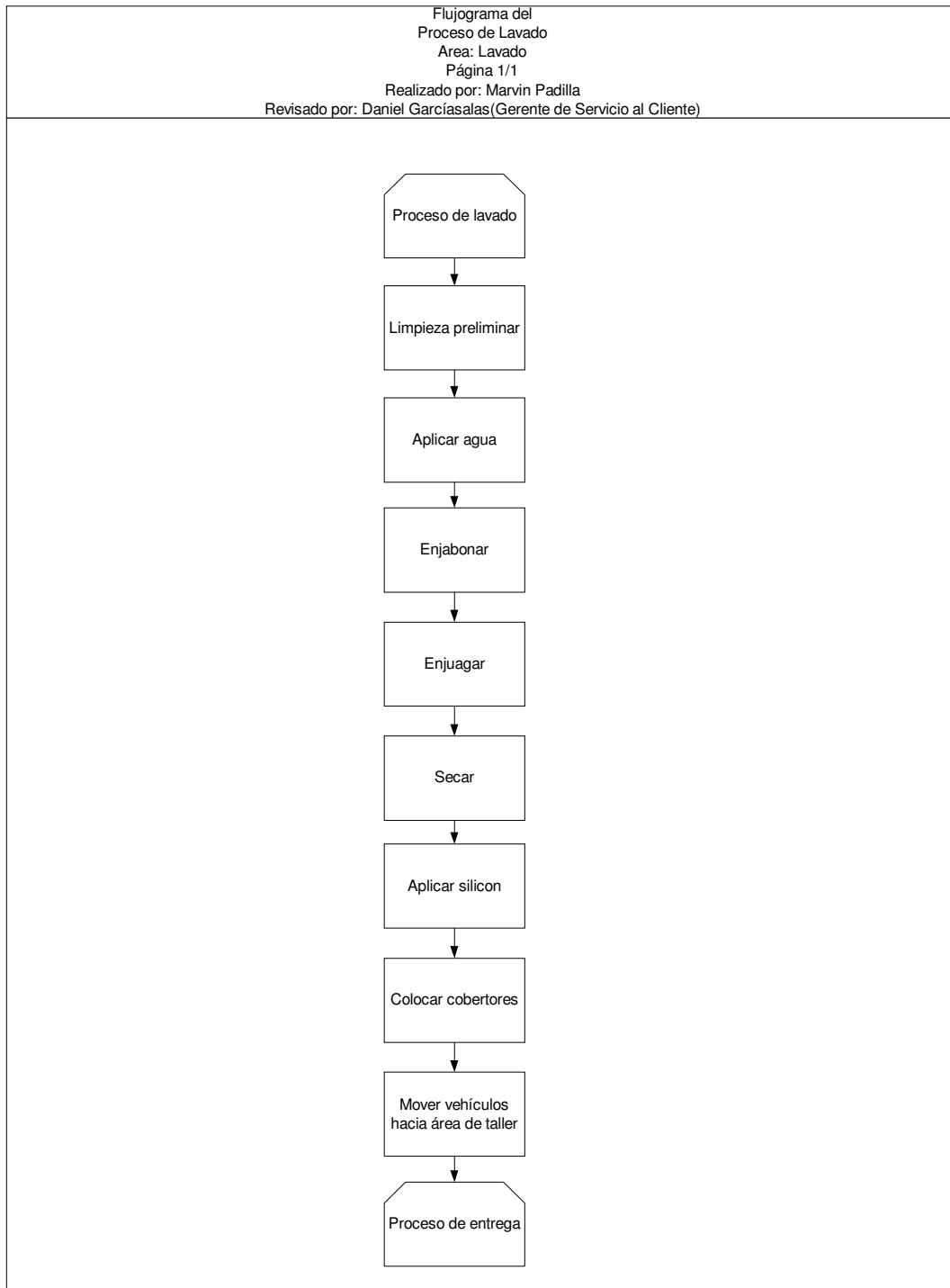
Se debe de usar el equipo y los materiales que ponga a disposición el taller para este proceso.

- Descripción de los procedimientos

95. Se inicia proceso de lavado.
96. Se realiza una limpieza preliminar del vehículo.
97. Se aplica agua con la pistola a presión en el exterior del vehículo.
98. Se aplica jabón con una esponja.
99. Se aplica agua para quitar el jabón.
100. Se seca con un paño suave.
101. Se aplica silicón.
102. Se coloca cobertor de alfombra.
103. Se traslada vehículo a parqueo.
104. Se inicia proceso de entrega.

- Diagrama de Lavado

**Figura 31. Flujograma lavado**



#### 4.2.6.7 Proceso de entrega

- Objetivo

Entregar el vehículo en óptimas condiciones al cliente, esto incluye limpieza, reparación de los problemas reportados por el cliente.

- Normas

Se le debe dar el vehículo al cliente que presente su copia rosada.

El encargado de la entrega de vehículo es el asesor de servicio.

El asesor debe comunicar al cliente los trabajos que se le hicieron al vehículo, así como de informarle de futuros trabajos que se deberían realizar.

Se debe entregar el vehículo limpio, verificando que no queden desechos dentro del vehículo.

- Descripción de los procedimientos

105. El proceso inicia cuando el cliente llega al área de recepción.

106. Si el receptor no se encuentra en el área de recepción, el cliente se comunica con la recepcionista para que localice al receptor.

107. El receptor corroborará si el vehículo se encuentra listo.

108. Si el vehículo no se encuentra listo el cliente deberá esperar hasta que el vehículo este listo.

109. Cuando el vehículo esté listo se determinará si se realizó algún trabajo, si no se realizó ningún trabajo se explica al cliente la situación del vehículo.

110. Se traslada el vehículo al área de recepción, cuando el vehículo esté listo antes de la llegada del cliente, el vehículo estará en el parqueo general donde fue llevado por un lavador y será llevado al parqueo de recepción por el receptor, si el vehículo está siendo lavado en el momento de llegar el cliente el lavador llevará el vehículo al parqueo de recepción.

111. Si se realizó algún trabajo se determina si éste fue en garantía, si así fue se informa al cliente de los trabajos realizados.

112. Si el trabajo no fue en garantía se pide a cliente que pase a caja a realizar el respectivo pago donde deberá presentar la hoja rosada que se le dio en el momento de dejar su vehículo, como constancia

113. Luego que el cliente ha pagado y el receptor ha traído el vehículo, el cliente enseña el recibo.

114. Luego que el cliente enseñe su recibo o si el trabajo fue en garantía, se informará al cliente de los trabajos realizados al vehículo, los repuestos que se utilizaron y deberá mostrarle al cliente las piezas dañadas de su vehículo, las cuales deberán ir en el vehículo si el trabajo no fue en garantía.

115. Cuando se han descrito los trabajos realizados en el vehículo o si no se hizo ningún trabajo, se informa al cliente de la situación del vehículo, sobre reparaciones no autorizadas o futuras.

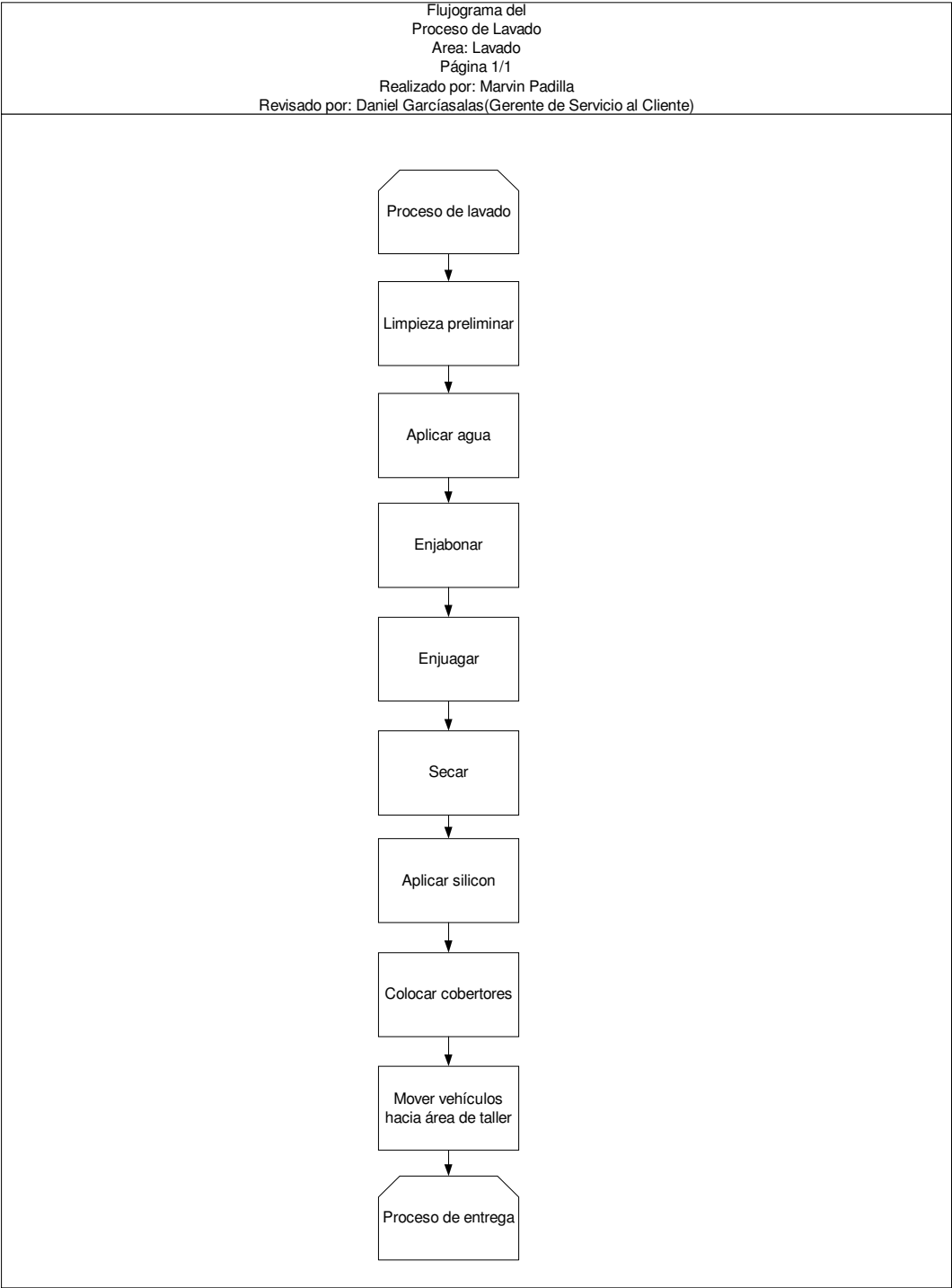
116. El receptor entrega vehículo al cliente quita los cobertores que trae y da las llaves al cliente, si el cliente decide no llevarse los repuestos estos son depositados por el receptor en un recipiente de basura.

117. Receptor despide al cliente.

- Diagrama de entrega



**Figura 32. Flujograma entrega**



#### 4.2.6.8 Proceso de preentrega

- Objetivo

Preparar los vehículos nuevos, para su venta en las respectivas agencias.

- Normas

La asignación de los vehículos a preparar la realizará el encargado de vehículos nuevos.

Los preparadores son los encargados de realizar la preparación del vehículo.

Los trabajos fuera son autorizados por el gerente de servicio

La asignación de servicios de preentregas la realizarán los jefes de grupo respectivos.

- Descripción de los procedimientos

118. El encargado de vehículos nuevos ingresa orden de preentrega al sistema, siguiendo el mismo procedimiento de ingreso de órdenes de trabajo. Existen algunas diferencias la orden es del tipo 01, el cliente es Uniauto y el kilometraje es de 10 km.

119. Encargado de vehículos nuevos, asigna vehículo a preparador.

120. El preparador traslada el vehículo de parqueo hacia área de preparación, al sitio de desengrase que es donde se encuentran las pistolas a presión.

121. Desengrase de vehículo, esto se hace aplicando el desengrasante de vehículos, se frota la superficie del vehículo con una esponja.

122. Se aplica agua por medio de una pistola a presión.

123. Se verifica si la grasa ha sido removida, si el vehículo aun tiene grasa se vuelve a desengrasar.

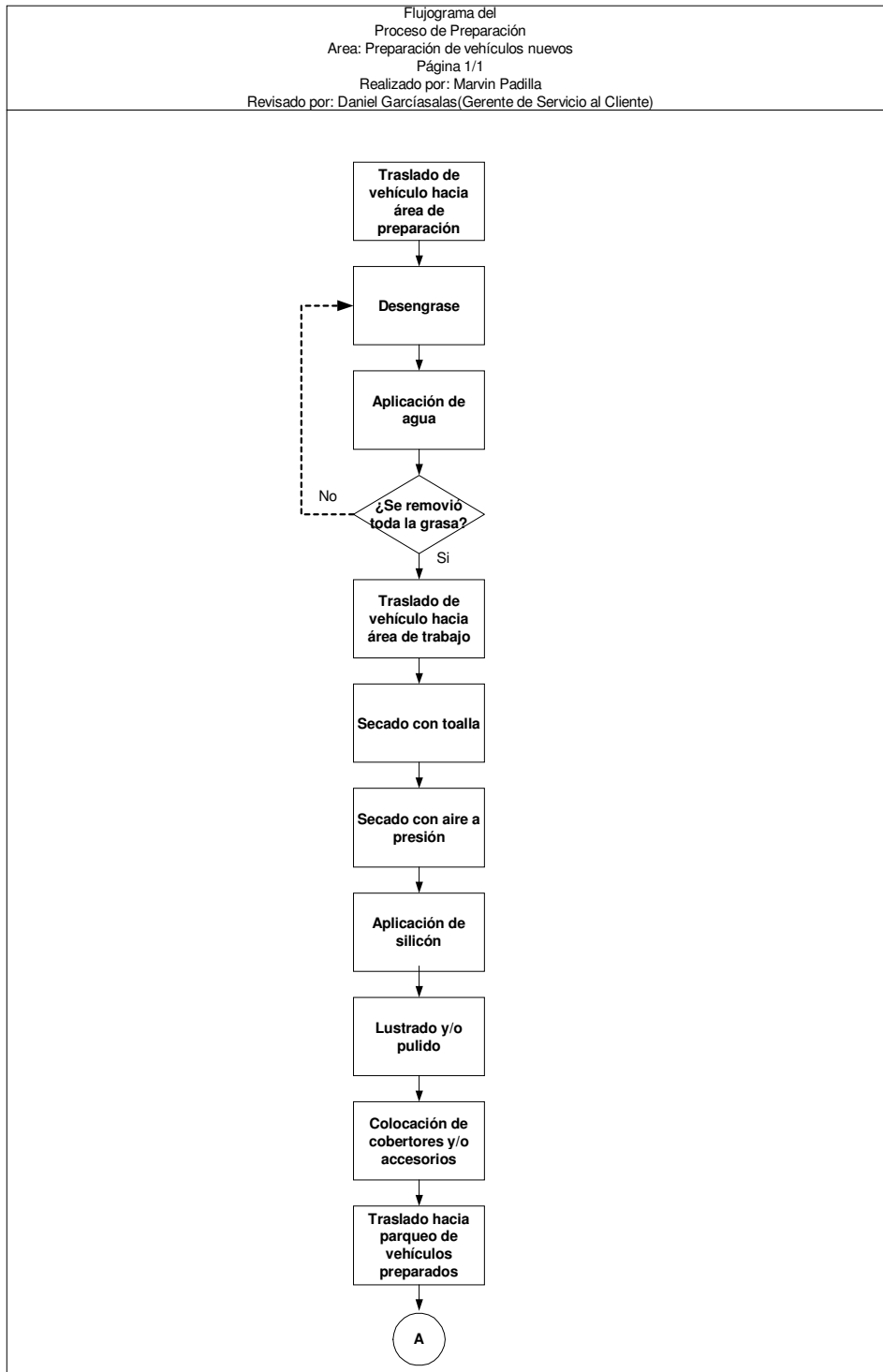
124. Si la grasa ha sido removida satisfactoriamente se traslada vehículo hacia área de trabajo del preparador.
125. Secado de vehículo por medio de un paño suave.
126. Secado con aire a presión, las áreas que no pueden ser secadas por medio de una toalla.
127. Se aplica silicón en las llantas, el motor y molduras si las tuviera.
128. Se lustra el vehículo (carrocería y vidrios), con pasta especial y wiper, si el vehículo presenta pequeñas manchas de otra pintura deberá ser pulido, para lo cual se usará la herramienta para estos casos.
129. Se colocan cobertores en los vehículos y accesorios como aros, herramientas, manuales, etc.
130. Se verifica el lustrado del vehículo y que todo se encuentre en orden.
131. Si el lustrado es insatisfactorio se vuelve a lustrar.
132. Si el lustrado es satisfactorio, el vehículo será trasladado por el encargado del parqueo hacia el parqueo de vehículos preparado.
133. Se informa al jefe de grupo correspondiente que existen vehículos preparados para que se realice servicio de preentrega.
134. Jefe de grupo asigna vehículo a mecánico.
135. Mecánico traslada el vehículo de área de preparación hacia su área de trabajo en el taller.
136. Mecánico llena vale de gasolina.
137. Mecánico se dirige hacia bodega de suministros.
138. Despacho de gasolina.
139. Mecánico regresa hacia su área de trabajo con la gasolina.
140. Se realiza preentrega.
141. Si el vehículo necesita que se le haga alguna reparación, se sigue proceso de reparación para realizar la reparación.

142. El proceso de reparación para este caso tiene las siguientes diferencias: no se coloca el vehículo en línea de espera para ser lavado, y no pasa a proceso de entrega, sino se coloca el vehículo en parqueo de vehículos preparados.

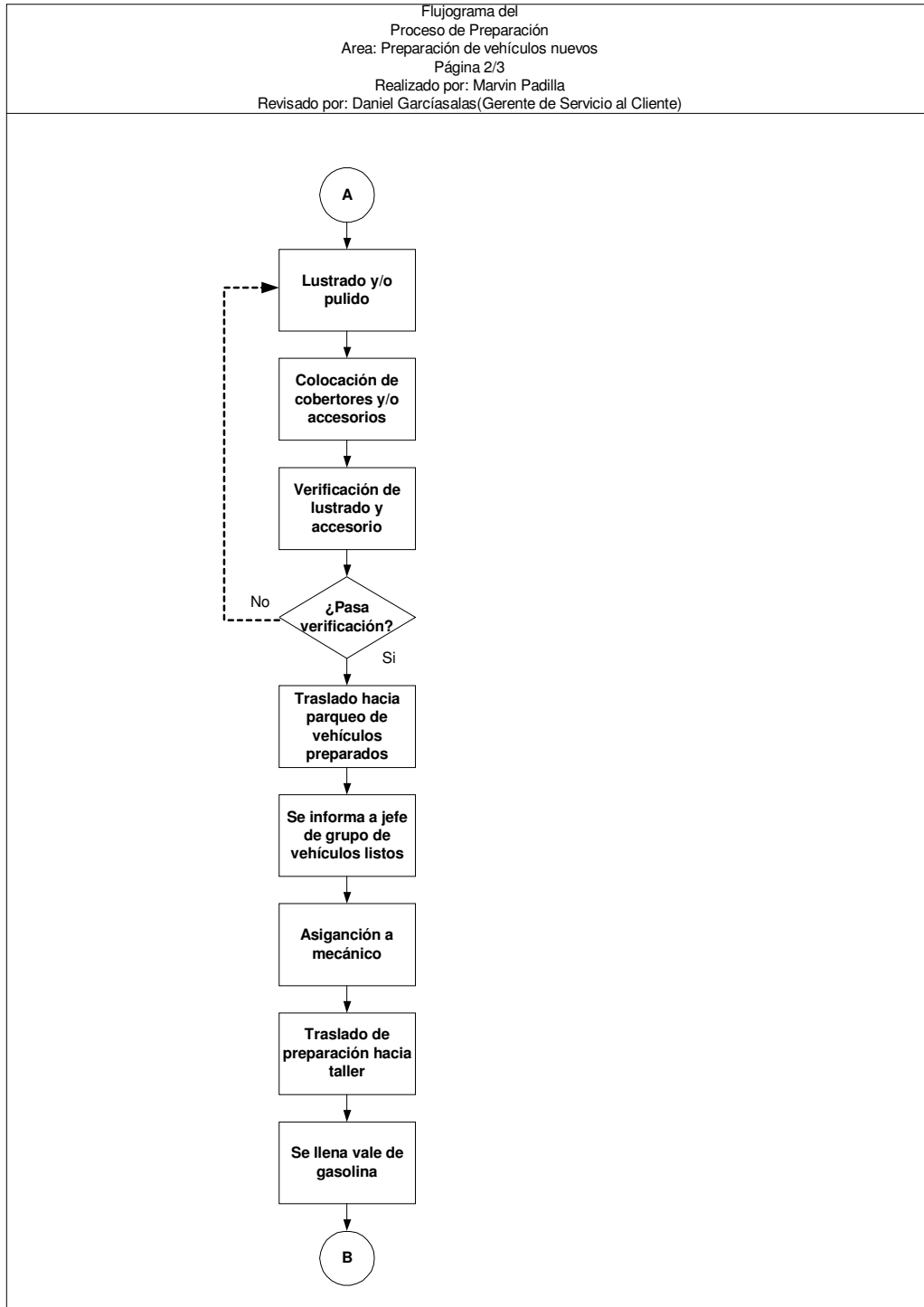
143. Si el vehículo no necesita de ninguna preparación, es trasladado hacia el parqueo de vehículos preparados.

c. Diagrama de preentrega

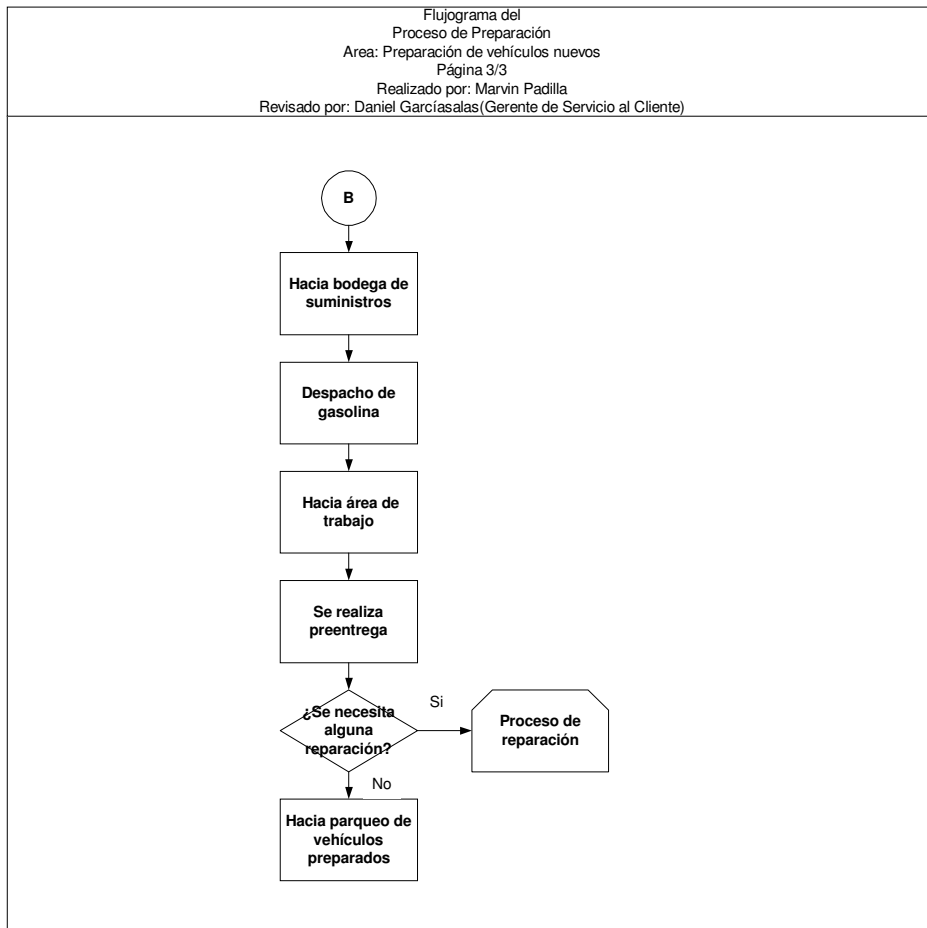
**Figura 33. Flujograma preentrega**



### Continuación figura 33



## Continuación figura 33



### 4.2.6.9 Procedimientos en el sistema de taller

1. Ingreso de órdenes
  - Ingresar al sistema.
  - Ingresar a la opción “Ingreso de órdenes de trabajo”, en el menú de órdenes de trabajo (figura 35).

Figura 34. Menú de órdenes de trabajo



Fuente: sistema de taller

- Ingresar número de orden.
- Pulsar 8 veces la tecla *enter*, hasta llegar a la casilla cliente.
- Buscar el cliente por medio de la tecla F2, si existe el cliente, los datos de dirección, teléfono y nit se desplegarán automáticamente, si no existe el cliente se debe crear colocando los datos de nombre, dirección, teléfono y nit.
- Pulsar *enter* hasta llegar a la casilla recepción personal, donde se ingresa N y se coloca el código y el nombre del receptor y se pulsa *enter*.
- Colocar el chasis y los datos de marca, color, inventario, placas, línea, tipo, modelo y motor se desplegarán automáticamente.
- Ingresar el kilometraje del vehículo y pulsar *enter*, los incisos anteriores se ven en la figura 36, Ingreso de órdenes de trabajo.





**Figura 37. Descripción de ordenes de trabajo**

TIPO ORDEN	TRABAJOS	4
CARGO/FECHA/HORA	DESCRIPCION	IN ENCARGADO
30		12/04 31
CLIENTE DIRECC TELEFONOS	N.I.T.	76742-6
3373024		
RECEP.	COMENTARIOS	OBSERVACIONES
CHASIS MARCA COLOR INVENT PLACAS	TRABAJO SOLICITADO POR EL CLIENTE: GOLPE FRONTAL Y LATERAL COTIZAR. ASEGURADORA GENERAL	01 - BERLINA 406 SU AUTOMOVIL
		28.974.0

**Fuente: sistema de taller**

- b. Guardar la orden por medio de la tecla F6.
  - c. Imprimir la orden por medio del comando Ctrl + P.
2. Historial
- a. Ingresar al sistema.
  - b. Elegir la opción 17 “consulta de órdenes por código / placa”, en el menú de órdenes de trabajo (figura 39).

**Figura 38. Menú de ordenes de trabajo**

```
6. Mantenimiento de Clientes de Servicio
7. Listado de Clientes de Servicio
8. Mantenimiento de Vehiculos Ajenos
9. Detalle De Ordenes Por Tipo Status y Fechas
10. Consulta De Ordenes Por Fecha De Entrega
11. Consulta De Ordenes Por Fecha De Anulacion
12. Consulta De Tipos De Ordenes
13. Consulta De Ordenes Por Status
14. Consulta De Ordenes Por Cliente
15. Consulta De Ordenes Por Vehiculo
16. Consulta de Facturas de Servicios
17. Consulta De Ordenes PorCodigo/Placa
18. Reporte de Ordenes no Facturadas
19. Consulta de Egresos de Repuestos
20. Ingreso de trabajos de taller

F10 : Sale
```

**Fuente: sistema del taller**

- c. En la casilla “Consulta”, colocar “P” si se conoce la placa, o “C” si se conoce el código de inventario del vehículo.

- d. Colocar la placa el vehículo si se eligió P, o el número de código si se eligió C.
- e. Elegir la fecha inicial para realizar la consulta de órdenes
- f. La fecha final puede ser la fecha actual.
- g. En el apartado tipo elegir 00, para que se desplieguen todos los tipos.
- h. El sistema generará los datos posteriores en una ventana, consulta de órdenes por vehículo (figura 40).

**Figura 39. Consulta de órdenes por vehículo**

Miércoles 5 de Enero de 2.005 11:09:49  
**CONSULTA DE ORDENES POR VEHICULO**

CONSULTA : P - CONSULTA POR PLACA  
 PLACA : P -945285 - 013112 - KMHSB81BP5U877141  
 FECHA INICIAL: 01/01/00  
 FECHA FINAL : 05/01/05 TIPO : 01-PRE-ENTREGAS

FECHA	ORDEN	CARGO/GAR.	VALOR	ESTATUS	DESPACHO	FACTURA
08/11/04	00116982	C-CARGO	1.746.56	T-TERMINA	00/00/00	
24/11/04	00117329	C-CARGO	1.679.34	T-TERMINA	00/00/00	
24/11/04	80002820	C-CARGO	9.721.26	T-TERMINA	00/00/00	
30/12/04	00121485	C-CARGO	154.63	T-TERMINA	31/12/04	SD059325

CLIENTE : 000079 - UNIVERSAL DE AUTOS, SOCIEDAD ANONIMA  
 ENCARGADO: 077 - NUEVOS EDUARDO KILOMETRAJE : 10.0  
 FECHA INGRESO: 24/11/04 FECHA ENTREGA: 24/11/04  
 HORA INGRESO: 11:49 HORA ENTREGA: 11:49

|| PAPEL 911 ||

Fuente: sistema del taller

- i. Abrir una nueva ventana del sistema, eligiendo la opción 29. "Reporte detallado de órdenes", en el menú de órdenes de trabajo (figura 41).

**Figura 40. Menú de órdenes de trabajo**

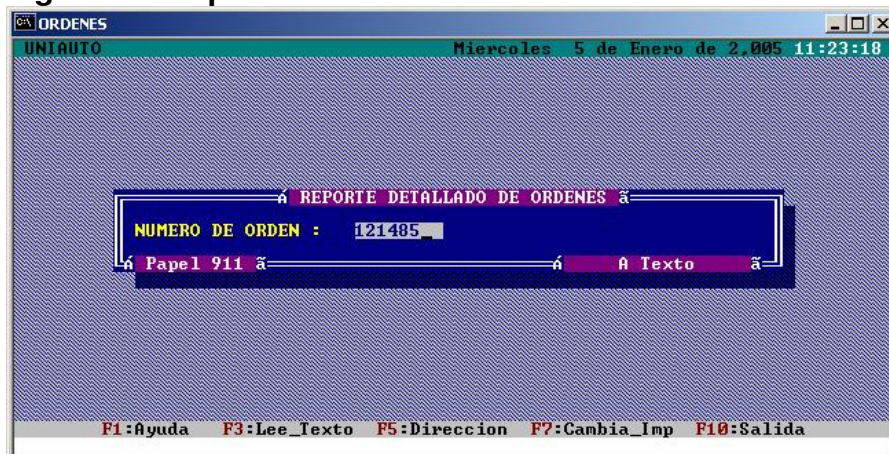


**Fuente: sistema del taller**

j. Al ingresar a esta opción, por medio de la tecla F7 escoger la impresora, también se puede elegir “a texto” para desplegar el resultado en la pantalla.

k. Ingresar los números de orden uno por uno desplegados por la opción “consulta de órdenes por código / placa”, (figura 42), de la siguiente forma:

**Figura 41. Reporte detallado de órdenes**



**Fuente: sistema de taller**

l. Al pulsar la tecla *enter*, la orden se imprimirá. si se eligió la opción “A texto”, se desplegará la orden de la siguiente forma (figura 43).

Figura 42. Reporte de órdenes de trabajo

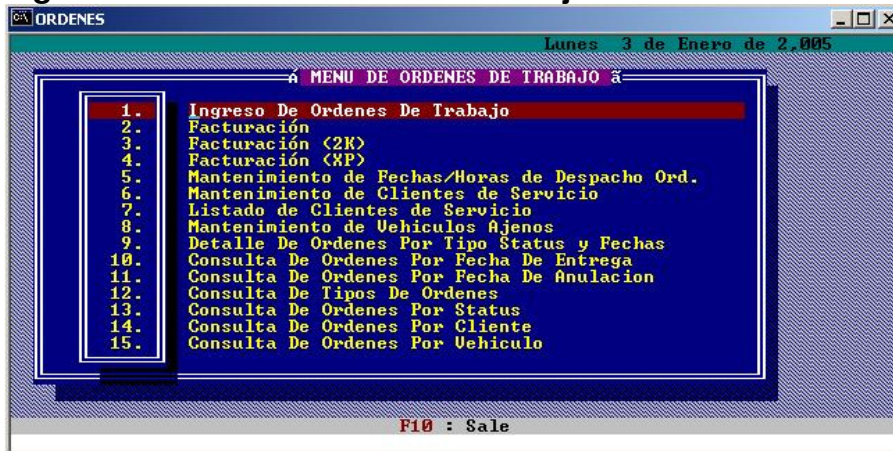


Fuente: sistema de taller

m. Pulsar F10, e ingresar un nuevo número de orden del vehículo para determinar todo el historial del vehículo consultado.

3. Cierre de órdenes
- d. Ingresar al sistema.
- e. Ingresar a la opción "Ingreso de órdenes de trabajo", en el menú de órdenes de trabajo, (figura 44).

Figura 43. Menú de órdenes de trabajo



Fuente: sistema de taller

- f. Ingresar número de orden
- g. En la casilla encargado colocar el código del operario que realizó la reparación, si dos o más empleados participaron en la reparación colocar el número 1 para varios mecánicos, si se coloca un código no registrado en el sistema se desplegará una pantalla (figura 45), para seleccionar el operario que realizó la reparación.

Figura 44. Lista de encargados



Fuente: sistema del taller

- h. Pulsar *ctrl + enter* y en la primera pantalla en la columna trabajo colocar el código de la reparación, muchas veces el trabajo no se encuentra registrado por lo que se utilizará el código ZZ para describir los mismos.
- i. Luego de ingresar los trabajos pulsar F5 para cambiar pantalla.
- j. Al final de la segunda pantalla (figura 46), colocar entre asteriscos el total de la mano de obra de cada operario junto a su nombre y/o código, el texto “TERMINADA EL” y la fecha de cierre.

**Figura 45. Descripción de trabajo**

TRABAJO	DESCRIPCION
ALINEACION 2 RUEDAS*-	SERVICIO MAYOR GUANTERA SE AJUSTO MOTOR SE LAVO*.

TIPO ORDEN: TRABAJOS 4  
 CARGO/FECHA/HORA: J2, Km, ZJ  
 CLIENTE: ZJ  
 TELEFONOS: 9900237 N.I.T.: 1584953-8  
 RECEP.: OBSERVACIONES  
 COMENTARIOS  
 CHASIS: 206 XR  
 MARCA: AUTOMOVIL  
 COLOR: M74683090  
 PLACAS: 18,819.0

F1: Ayuda F5: Cambia Pantalla F6: Graba F10: Salida

**Fuente: sistema de taller**

- k. Pulsar F10 para regresar a la pantalla inicial.
- l. Pulsar F3 se accederá a otra ventana, descripción de costos figura 47.
- m. Verificar que el total de los repuestos registrados en el sistema corresponda con el total adjunto a la orden.
- n. En la columna clasificación, colocar la clasificación respectiva de los costos junto con los datos de la siguiente manera:

01 Mano de obra: trabajos realizados por los mecánicos, lavadores, alineador. En el apartado proveedor colocar el código del empleado, o 1 para varios mecánicos, en valor colocar el total de la mano de obra.

02 Repuestos: ingresada por el departamento respectivo el tipo y el documento debe estar acorde con el adjunto a la orden.

03 Lubricantes: se refiere a aceite, lubricantes y combustibles, por lo general el proveedor es Uniauto código 962, y en valor el total de otros materiales.

04 Enderezado y pintura: en este apartado se debe de colocar el tipo de la siguiente manera, 1 orden de compra, 2 factura, 3

requisición did, 4 requisición cli, en enderezado y pintura se usa por lo general el tipo 2. colocar el código del proveedor si no se conoce pulsar F1, y buscar el proveedor, en valor colocar el total de la factura.

05 Trabajos fuera: trabajos realizados por un proveedor externo, los pasos son lo mismo que enderezado y pintura.

06 Materiales diversos: el proveedor es Uniauto, el valor por lo general es de Q.25.00, esto incluye lavado y otros materiales usados en el vehículo

**Figura 46. Descripción de costos**

Jueves 6 de Enero de 2,005 11:38:10

INGRESO DE ORDENES DE TRABAJO

SUBTOTAL:	1,204.06
DESCTO.:	0.00
I.U.A.:	144.49
<b>TOTAL</b>	<b>1,348.55</b>

CLAS.	TIP	DOCUMENTO	FECHA	PROVEEDOR	VALOR
01		00000000	06/01/05	0001	800.00
02	4	00069155	30/12/04	3179	297.90
03		00000000	06/01/05	0962	81.16
29		00000000	06/01/05	0962	25.00

CLASIFICADOR.:  
TIPO.:  
PROVEEDOR.: UNIVERSAL DE AUTOS, S.A. <UNIAUTO>

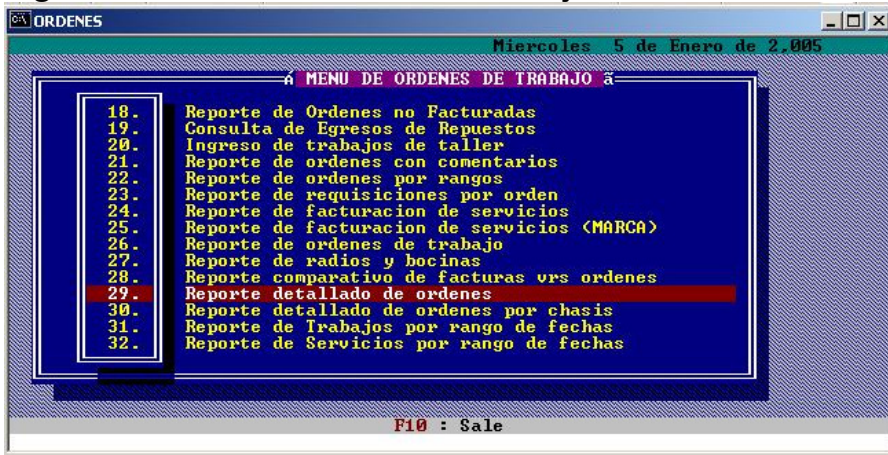
F1: Ayuda Ctrl\_Enter: Calc IVA Ctrl\_B: Borra F6: Graba F10: Regresa

**Fuente: sistema de taller**

- o. Pulsar F6 para guardar la orden.
- p. Abrir una nueva ventana en el sistema, eligiendo la opción 29. "Reporte detallado de órdenes", en el menú de ordenes de trabajo, (figura 48).



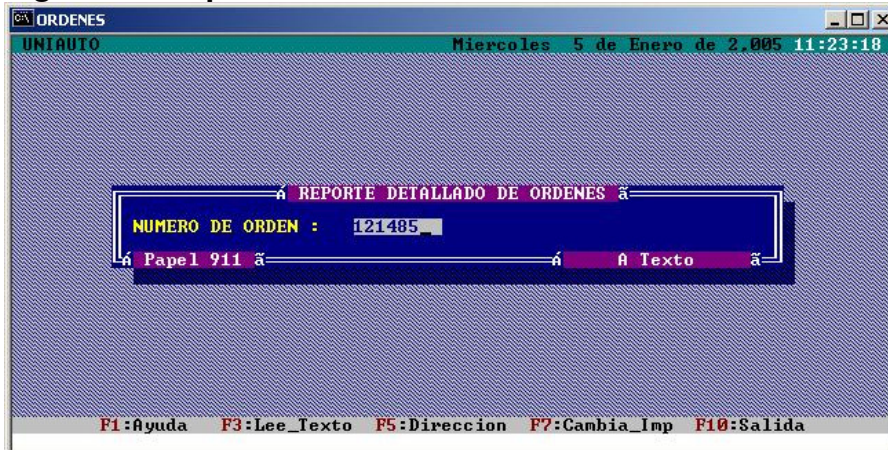
**Figura 47. Menú de ordenes de trabajo**



**Fuente: sistema del taller**

- q. Al ingresar a la opción reporte detallado de órdenes (figura 49).
- r. Ingresar el número de orden

**Figura 48. Reporte detallado de ordenes**



**Fuente: Sistema del taller**

- s. Al pulsar la tecla *Enter*, la orden se imprimirá
- t. Se adjunta la impresión a la orden.
- u. Colocar el total de la reparación y la fecha de cierre de la orden.

### **4.3 Estandarización de tiempos**

Al implementarse la torre de control, los tiempos estándares tendrían modificaciones con respecto a los actuales, que se mostraron en el estudio de tiempos del inciso 3.4, además torre de control será la encargada de verificar que se estén cumpliendo los tiempos estándares por medio de estudios periódicos sobre tiempos y productividad del taller.

En esta sección se dará a conocer la forma en la cual torre de control deberá realizar sus estudios de tiempos periódicos en las distintas áreas del taller para verificar que los procesos se realicen adecuadamente y se mantenga la estandarización de los procesos, debido al crecimiento del taller en el futuro se podrían incluir nuevas actividades y procesos por lo cual será torre de control la encargada de estandarizar este proceso e incluirlo en el manual de procedimientos del taller.

#### **4.3.1 Elementos propuestos**

Se describirán los procedimientos para el estudio de tiempos de las distintas actividades del taller, actividades y tiempos estándares.

##### **4.3.1.1 Descripción de procedimiento**

Se describirá el procedimiento para realizar el estudio de tiempos lo cual incluye, cantidad de muestras a tomar, selección del operario y hojas de verificación.

### **4.3.1.2 Actividades y tiempos estándar**

Esta sección incluirá la tabulación del tiempo estándar y asignación del suplemento, para determinar el tiempo estándar de las actividades del proceso analizar.

### **4.3.2 Procedimientos**

Los procedimientos que se estandarizarán serán los más comunes en el taller, recepción, lavado, servicio mecánico y preparación de vehículos nuevos.

#### **4.3.2.1 Recepción de vehículos**

- **Descripción del procedimiento**

Toma de muestras para determinar la cantidad a tomar se debe realizar un muestreo, el cual debe de ser de al menos 15 observaciones, para determinar la media muestral del proceso, al tener esta media se debe aplicar la fórmula para cantidad de muestras a tomar que es:

$$n = \left( \frac{k * s}{e * \bar{x}} \right)^2 + 1; \text{ donde, } k \text{ es un factor de riesgo, } s \text{ es la desviación}$$

estándar, e es el error requerido que en este caso será del 5% y  $\bar{x}$  es la media muestral, con esto se determinará la cantidad de observaciones a realizar.

Selección del operario, la cantidad de empleados en esta área es poca, por lo que las observaciones se pueden dividir entre esta cantidad de empleados, para que realmente sea un estudio que incluya a todos los empleados ya sea que estos trabajen a un ritmo, rápido, lento o normal.

Realizar una hoja de verificación para la recepción de vehículos la cual debe constar de los elementos que se muestran en la tabla L, que muestra la hoja de verificación para realizar el estudio de tiempos en el análisis actual, debe hacerse notar que el tiempo debe tomarse en minutos; es necesario colocar la fecha, el día y la hora, debido a que el flujo de ingreso de vehículos no es uniforme por hora y día

**Tabla L. Hoja de verificación recepción**

Area: Recepción	Fecha _____				
Proceso: Recibir vehículos	Día _____				
	1	2	3	4	5
Hora de llegada cliente					
Receptor					
Tipo de carro					
1 Saludo inicial					
2 Exposición de problema					
3 Traer hoja					
4 Llenar hoja y escuchar al cliente					
5 Pedir al cliente que firme hoja					
6 Firma de hoja					
7 Desprender hoja y darla al cliente					
8 Consideraciones finales					
9 Saludo final					
Interrupciones					
Firma del Analista	_____				

- **Actividades y tiempos estándar**

La tabulación se debe realizar utilizando una hoja de cálculo que contenga los siguientes elementos:

Actividad.

Tiempo de actividad, el cual será el promedio del empleado en esta actividad.

Calificación del operario, expresado en porcentaje.

Tiempo normal, el cual será el producto del tiempo de actividad y la calificación del operario.

La asignación de suplementos se realizará en base a la tabla de suplementos del anexo, sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos básicos; esta tabla incluye, necesidades personales, fatiga, trabajo de pie, postura anormal, levantamiento de peso, intensidad luminosa, calidad del aire, tensión visual, tensión auditiva, tensión mental, monotonía mental, monotonía física.

#### **4.3.2.2 Lavado de vehículos**

- **Descripción del procedimiento**

Toma de muestras, al igual que en todas las áreas se debe determinar la cantidad de muestras u observaciones a realizar por lo que se debe de realizar un muestreo, y la forma de calcular la cantidad de muestras será la misma del área de recepción.

Selección del operario, La cantidad de empleados en esta área es poca, por lo que las observaciones se pueden dividir entre esta cantidad de empleados, para que realmente sea un estudio que incluya a todos los empleados ya sea que estos trabajen a un ritmo, rápido, lento o normal.

Realizar una hoja de verificación para la recepción de vehículos la cual debe constar con los elementos que se muestran en la tabla LI, se debe colocar tanto el tiempo en minutos, al observar las actividades que se realizan en el proceso, tomando en cuenta la fecha y la hora, debido a que los niveles de trabajo no son uniformes todos los días.

**Tabla LI. Hoja de verificación lavado**

Área: Lavado	Fecha _____				
Operación: Lavado de vehículos	Día _____				
	1	2	3	4	5
Hora					
Lavador					
Tipo de carro					
Inicio					
1 Limpieza preliminar					
2 Aspirar (de ser necesario)					
3 Aplicar agua					
4 Enjabonar					
5 Enjuagar					
6 Secar					
7 Limpiar interior y aplicar silicón					
8 Colocar cobertores					
Final					
Interrupciones					
Firma del Analista _____					

- **Actividades y tiempos estándar**

La tabulación se debe realizar utilizando una hoja de cálculo la cual contenga los siguientes elementos:

Actividad.

Tiempo de actividad, el cual será el promedio del empleado en esta actividad.

Calificación del operario, expresado en porcentaje.

Tiempo normal, el cual será el producto del tiempo de actividad y la calificación del operario.

La asignación de suplementos se realizará en base a la tabla de suplementos del anexo I, sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos básicos, esta tabla incluye los siguientes elementos, necesidades personales, fatiga, trabajo de pie, postura anormal, levantamiento de peso, intensidad luminosa, calidad del aire, tensión visual, tensión auditiva, tensión mental, monotonía mental, monotonía física.

#### **4.3.2.3 Preparación de vehículos nuevos.**

- **Descripción del procedimiento**

Toma de muestras, al igual que en todas las áreas se debe determinar la cantidad de muestras u observaciones a realizar por lo que se debe realizar un muestreo, y la forma de calcular la cantidad de muestras será la misma del área de recepción.

Selección del operario, La cantidad de empleados en esta área es poca, por lo que las observaciones se pueden dividir entre esta cantidad de empleados, para que realmente sea un estudio que incluya a todos los empleados ya sea que estos trabajen a un ritmo, rápido, lento o normal.

Realizar una hoja de verificación para la recepción de vehículos la cual debe constar con los elementos que se muestran en la tabla LII, se debe colocar tanto el tiempo en minutos, al observar las actividades que se realizan en el proceso, tomando en cuenta la fecha y la hora, debido a que los niveles de trabajo no son uniformes todos los días.

**Tabla LII. Hoja de verificación preparación de vehículos nuevos**

Área: Preparación de vehículos nuevos		Fecha _____				
Proceso :Preparar vehículos		Día _____				
		1	2	3	4	5
	Operario					
	Tipo de carro					
	Color de carro					
1	Desengrasar vehículo					
2	Aplicar agua					
3	Secado					
4	Mover vehículo					
5	Limpiar y secar con aire					
6	Mover vehículo					
7	Aplicar silicón					
8	Lustrado					
9	Colocación de cobertores					
	Interrupciones					
Firma del Analista _____						

- **Actividades y tiempos estándar**

La tabulación se debe realizar utilizando una hoja de cálculo que contenga los siguientes elementos:

Actividad.

Tiempo de actividad, el cual será el promedio del empleado en esta actividad.

Calificación del operario, expresado en porcentaje.

Tiempo normal, el cual será el producto del tiempo de actividad y la calificación del operario.

La asignación de suplementos se realizará en base a la tabla de suplementos del anexo I, sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos básicos, esta tabla incluye, necesidades personales, fatiga, trabajo de pie, postura anormal, levantamiento de peso, intensidad luminosa, calidad del aire, tensión visual, tensión auditiva, tensión mental, monotonía mental, monotonía física.



#### 4.3.2.4 Taller de servicio mecánico

- **Descripción del procedimiento:** el área de taller de servicio mecánico es diferente a las otras áreas debido a que existe una gran cantidad de servicios que se realizan en esta área y cada servicio toma tiene su tiempo, para realizar en esta área el estudio de tiempos primero se deben de identificar cuales son los servicio que se prestan con más frecuencia en el taller, esta información es desarrollada por el área de cierre de órdenes o bien se puede realizar un estudio en el sistema sobre esto.

Al tener identificados los servicios principales se procede a realizar un estudio de tiempos para cada servicio siguiendo el mismo procedimiento de los otros procesos.

- Toma de muestras: al igual que en todas las áreas se debe determinar la cantidad de muestras u observaciones a realizar por lo que se debe de realizar un muestreo, y la forma de calcular la cantidad de muestras será la misma del área de recepción.
- Selección del operario: en el área de taller mecánico existen una cantidad grande de empleados por lo que incluirlos a todos elevaría la dificultad en esta área, es por eso que se deben seleccionar operarios que trabajen a un ritmo normal y estos pueden ser identificados por los supervisores de los operarios.

- Realizar una hoja de verificación para la recepción de vehículos la cual debe constar con los elementos que se muestran en la tabla LIII, se debe colocar tanto el tiempo en minutos, al observar las actividades que se realizan en el proceso, tomando en cuenta la fecha y la hora, debido a que los niveles de trabajo no son uniformes todos los días, en el formato de control que se utilizó para la toma de tiempos de los servicios en el área de taller, no se tomaron las actividades propias del taller de servicio, debido a que cada mecánico tiene su propio método para trabajar

**Tabla LIII. Hoja de verificación de reparación**

	CICLOS	
	1	2
Actividad		
Carro		
Placas		
Operario		
Hora de inicio		
Hora de finalización		
Fecha		
Notas		

Firma del Analista \_\_\_\_\_

- Actividades y tiempos estándar**

La tabulación se debe realizar utilizando una hoja de cálculo la cual contenga los siguientes elementos:

Actividad.

Tiempo de actividad, el cual será el promedio del empleado en esta actividad.

Calificación del operario, expresado en porcentaje.

Tiempo normal, el cual será el producto del tiempo de actividad y la calificación del operario.

La asignación de suplementos se realizará en base a la tabla de suplementos del anexo I, sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos básicos, esta tabla incluye los siguientes elementos, necesidades personales, fatiga, trabajo de pie, postura anormal, levantamiento de peso, intensidad luminosa, calidad del aire, tensión visual, tensión auditiva, tensión mental, monotonía mental, monotonía física.

#### **4.4 Modelo de atención de servicios**

Una de las condiciones de los modelos de línea de espera es la de prestar un servicio de manera ordenada, independientemente del momento que los usuarios o clientes entren a formar parte del sistema, pero debido a que en el taller de servicio se trabajan por prioridades, no es posible utilizar un sistema como PEPS o UEPS.

Es por eso que se debe diseñar un sistema con base en prioridades para determinar el tiempo que un vehículo pueda estar en el sistema, respetando las políticas de servicio.

##### **4.4.1 Elementos de la cola**

Los elementos con los cuales se definirán las colas serán disciplina de la cola y las variables que involucra.

De existir prioridades en el procedimiento se definirán en este apartado junto con la disciplina propia de la cola y el modelo que seguirá.

Al cambiar el tiempo de los procedimientos por el ingreso de nuevas actividades, los datos y las variables del sistema de colas cambiará, los cálculos también se incluirán en esta sección.

#### **4.4.2 Áreas**

Las áreas a analizar serán recepción y lavado.

##### **4.4.2.1 Recepción**

Existen 4 servidores que se dividen dependiendo la marca del carro que ingrese; la tasa de servicio es de 5.24 clientes por hora y aunque teóricamente el modelo de cola es PEPS, no existe ninguna manera de controlar esto, se ha pretendido instalar un sistema de citas pero el mismo no ha sido implementado por cuestiones propias del servicio.

Basados en el sistema de citas se deberá definir prioridades en el área de recepción, se establecerán 3 tipos de prioridades.

**Tabla LIV. prioridades del área de recepción**

<b>PRIORIDAD</b>	<b>Descripción</b>
1	Clientes sin cita
2	Clientes con cita
3	Clientes en reclamo

Con base en las prioridades se definirán los datos y la manera en la que se relacionarán con las variables es la siguiente:

- **Prioridad 1:** aquellos clientes sin cita deberán esperar que el receptor esté desocupado para recibir el servicio. Aunque los receptores pasan alrededor del 10% de su tiempo recibiendo vehículos, tienen otras funciones, por lo que muchas veces no están en el área de recepción esperando clientes, sino que se encuentran en el taller dándole seguimiento a los vehículos. El tiempo que estarán los clientes de esta prioridad en el sistema incluyendo el tiempo de espera deberá ser menor a 20 minutos, que será la suma del tiempo de servicio 11.45 min. y un tiempo de tolerancia de 8 minutos definido en los lineamientos de servicio al cliente.
- **Prioridad 2:** estos son aquellos clientes que previamente han realizado una cita con el asesor de servicio por lo que el tiempo que estarán en el sistema será el tiempo de servicio definido en el inciso 3.5, que es de 11.45 minutos, porque ellos no deberán esperar.
- **Prioridad 3:** bajo las políticas de servicio al cliente, está el asumir los fallos propios del servicio, por lo que aquellos vehículos que ingresen por reclamo serán los de prioridad más elevada; la diferencia entre este caso y los dos anteriores es que el cliente deberá esperar al receptor que lo atendió por última vez para presentarle el reclamo y muchas veces deberán consultar con la gerencia de servicios si procede el reclamo, por lo que el tiempo tiende a variar y no se puede definir un parámetro promedio.

#### 4.4.2.2 Lavado

La torre de control llevará un listado sobre las fechas promesas de entrega realizadas, por medio del seguimiento realizado se determinará si el vehículo estará listo a la hora de entrega prometida, se definirán tres niveles en lavado y para cada uno se utilizará un determinado color, se realizará de la siguiente forma:

- *rojo* vehículo urge
- *amarillo*, vehículo puede esperar
- *verde*, vehículo de lavado en seco

De esta manera ya no se utilizará un sistema *primero en entrar, primero en salir*, sino se realizará en base el grado de urgencia del vehículo determinado por el jefe administrativo.

Se colocará un pizarrón en el área de lavado donde el jefe administrativo colocará los vehículos a ser entregados el mismo día, según fecha promesa de entrega. En el pizarrón se anotarán la orden de reparación, área donde se trabajo, fecha de entrega, hora de entrega, estatus, cuando el vehículo se encuentre listo el mecánico que lo trabajó colocará en el pizarrón una L o un cheque así los lavadores sabrán qué vehículos se encuentran listos y urge su entrega. Los mecánicos colocarán un cono o levantarán las plumillas de los parabrisas para la fácil ubicación del vehículo por los lavadores.

Los datos y cálculos del sistema de colas son los mismos del inciso 3.5, únicamente aquellos vehículos en prioridad amarilla estarán en el sistema hasta que se desocupen los servidores o el jefe administrativo los coloque en urgente.

## **4.5 Descripción de puestos de trabajo**

Con base en el análisis realizado en el inciso 3.6, se describirán los puestos con las funciones propias de cada puesto de trabajo.

Los elementos con los cuales se describirán los puestos son la identificación de los puestos de trabajo y las funciones propias de cada puesto.

Los puestos se describirán, teniendo en cuenta los elementos: jefe inmediato, subalternos, grupo directivo, perfil del puesto, área de trabajo, cantidad de empleados.

Se describirán las funciones reales de cada puesto de trabajo. Según el inciso 3.6.

### **4.5.1 Puestos**

#### 4.5.1.1 Gerente de servicio

**Tabla LV. Descripción gerente de servicio**

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Gerente de servicios</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente general de la empresa.
<b>Subalternos inmediatos</b>	Recepcionista, Asesores Técnicos, Jefe administrativo, Alineador, Encargados de Enderezado y Pintura y Control de Calidad.
<b>Grupo de trabajo</b>	Directivo.
<b>Área de trabajo</b>	Oficinas administrativas
<b>Cantidad</b>	1
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	Graduado universitario en Ingeniería con estudios en administración.
<b>Nivel de experiencia</b>	Alta experiencia en puestos administrativos de taller de servicio
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horario
<b>Relaciones personales</b>	Iniciativa y tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, habilidad para escuchar, sensibilidad y persuasividad
<b>Características administrativas</b>	Planeación y organización, uso de delegación, seguimiento y control, análisis de problemas, juicio y toma de decisiones.
<b>Funciones</b>	
Supervisar los procedimientos que se llevan a cabo en el taller.	
Verificar que no existan preferencias de los supervisores de taller al asignar el trabajo a los mecánicos.	
Autorizar pagos a proveedores.	
Analizar las situaciones especiales que podrían llegar a darse dentro del taller.	
Verificar que el área de recepción se encuentre en condiciones aptas para comodidad de	
Analizar la disponibilidad del taller para determinar la capacidad que se tienen.	



#### 4.5.1.1 Asesor técnico

**Tabla LVI. Descripción asesor técnico**

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Asesor técnico</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente de servicios
<b>Subalternos inmediatos</b>	Jefe de grupo
<b>Grupo de trabajo</b>	Mando intermedio.
<b>Área de trabajo</b>	Oficinas técnicas
<b>Cantidad</b>	2
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	Estudios técnicos en mecánica automotriz
<b>Nivel de experiencia</b>	Alta experiencia en puestos técnicos de taller de servicio
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horario
<b>Relaciones personales</b>	Iniciativa y tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, habilidad para escuchar y persuasividad
<b>Características administrativas</b>	Planeación, seguimiento y control, análisis de problemas, juicio y toma de decisiones.
<b>Funciones</b>	
Dar solución a las circunstancias especiales que surjan para los jefes de grupo	
Suplir al gerente de servicio cuando éste falte, en el aspecto de atención al cliente	
Recibir capacitación de fábrica en el extranjero	
Trasladar la capacitación a los jefes de grupo y mecánicos	
Actualización constante de las computadoras de diagnóstico	
Solucionar problemas técnicos de la marca	
Asesorar a los mecánicos en cualquier situación	

### 4.5.1.3 Jefe de grupo

**Tabla LVII. Descripción jefe de grupo**

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Jefe de grupo</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Asesor técnico.
<b>Subalternos inmediatos</b>	Mecánicos
<b>Grupo de trabajo</b>	Técnico
<b>Área de trabajo</b>	Taller
<b>Cantidad</b>	4
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	Estudios técnicos en mecánica automotriz
<b>Nivel de experiencia</b>	Alta experiencia en puestos técnicos de taller de servicio
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horario
<b>Relaciones personales</b>	Tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral, habilidad para escuchar.
<b>Características administrativas</b>	Organización, seguimiento y control, análisis de problemas, juicio y toma de decisiones.
<b>Funciones</b>	
Asignar trabajo correspondiente a cada mecánico.	
Autorizar las requisiciones de repuestos.	
Atender clientes en recepción cuando sea necesario.	
Hacer pedidos especiales de repuestos no existentes.	
Apoyar técnicamente al personal a cargo.	
Asistencia a domicilio, carreteras, etc.	
Revisión y elaboración de presupuestos.	

#### 4.5.1.4 Asesor de servicio

**Tabla LVIII. Descripción asesor de servicio**

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Asesor de servicio</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe administrativo
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno
<b>Grupo de trabajo</b>	Técnicos
<b>Área de trabajo</b>	Recepción
<b>Cantidad</b>	4
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	Estudios técnicos y administrativos en mecánica automotriz
<b>Nivel de experiencia</b>	Alta experiencia en puestos técnicos de taller de servicio
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horario
<b>Relaciones personales</b>	Tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, habilidad para escuchar, sensibilidad y persuasividad
<b>Características administrativas</b>	Planeación y organización, seguimiento y control, análisis de problemas, juicio, toma de decisiones.
<b>Funciones</b>	
Promover el taller de servicio	
Atender y asesorar a los clientes	
Asegurarse que el cliente ha sido servido con total satisfacción	
Realizar recepción de los vehículos	
Solicitar autorizaciones adicionales	
informar al cliente del total y de la hora de entrega	
Entregar el vehículo al cliente e informar de los trabajos realizados en el mismo	

#### 4.5.1.5 Cerrador de órdenes y encargado de presupuestos

**Tabla LXIX. Descripción encargado de cierre de órdenes y presupuestos**

<i><b>Identificación del puesto</b></i>	
<i><b>Encargado de cierre de órdenes y presupuestos</b></i>	
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe administrativo
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno
<b>Grupo de trabajo</b>	Empleado
<b>Área de trabajo</b>	Cierre de ordenes
<b>Cantidad</b>	2
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	Estudios técnicos y administrativos en mecánica automotriz
<b>Nivel de experiencia</b>	Alta experiencia en puestos técnicos de taller de servicio
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horario
<b>Relaciones personales</b>	Tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, habilidad para escuchar, sensibilidad y persuasividad
<b>Características administrativas</b>	Planeación y organización, seguimiento y control, análisis de problemas, juicio, toma de decisiones.
<i><b>Funciones</b></i>	
Ingreso de órdenes en el sistema	
Realizar presupuestos en el formato establecido	
Cerrar órdenes de servicio, garantías, preentregas y otras	
Archivar órdenes	
Control de órdenes no facturadas	
Calcular las comisiones mano de obra de los talleres	
Anular órdenes	
Proporcionar los expedientes de servicio a los mecánicos	
Encargado de la fotocopidora	

#### 4.5.1.6 Encargado de vehículos nuevos

**Tabla LX. Encargado de vehículos nuevos**

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Encargado de vehículos nuevos</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe administrativo
<b>Subalternos inmediatos</b>	Preparadores de vehículos.
<b>Grupo de trabajo</b>	Técnico
<b>Área de trabajo</b>	Area de preparación
<b>Cantidad</b>	1
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	Estudios técnicos y administrativos en mecánica automotriz
<b>Nivel de experiencia</b>	Alta experiencia en puestos técnicos de taller de servicio
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horario
<b>Relaciones personales</b>	Tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, habilidad para escuchar, sensibilidad y persuasividad
<b>Características administrativas</b>	Planeación y organización, seguimiento y control, análisis de problemas, juicio, toma de decisiones.
<b>Funciones</b>	
Recepción de vehículos nuevos.	
Encargado de instalación de accesorios, radio, tableros, butacas, alarmas.	
Realizar presupuestos y cargar facturas de reparación de los vehículos nuevos tanto en taller como en pintura.	
Abrir órdenes para servicio de preentregas.	
Mantener ordenado el predio de vehículos nuevos.	
Verificar que los vehículos nuevos tenga su servicio correspondiente.	
Distribuir el trabajo entre los preparadores.	

#### 4.5.1.7 Encargado de limpieza

Tabla LXI, Descripción encargado de limpieza

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Encargado de limpieza</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Encargado de control de calidad.
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno.
<b>Grupo de trabajo</b>	Empleado
<b>Área de trabajo</b>	Taller
<b>Cantidad</b>	2
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	6o primaria.
<b>Nivel de experiencia</b>	Experiencia en trabajos manuales
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horario
<b>Relaciones personales</b>	Tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Responsabilidad
<b>Características administrativas</b>	Ninguna
<b>Funciones</b>	
Mantener el taller limpio.	
Velar por que se mantenga el orden en el taller	
Limpiar todas las áreas del taller,	
Vaciar los recolectores de basura y transportarla hacia el lugar donde será recogida	
Mantener en buen estado las instalaciones del taller	
Colocar utensilios en los baños como papel y jabón	
Mantener limpios los servicios sanitarios.	

#### 4.5.1.8 Encargado de control de calidad

**Tabla LXII. Encargado de control de calidad**

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Encargado de control de calidad</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente de servicios
<b>Subalternos inmediatos</b>	Lavadores, encargados de limpieza y bodega
<b>Grupo de trabajo</b>	Mando intermedio.
<b>Área de trabajo</b>	Taller
<b>Cantidad</b>	1
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	Con estudios universitarios en el área de administración
<b>Nivel de experiencia</b>	Experiencia en control de procesos
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horario
<b>Relaciones personales</b>	Iniciativa y tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, prestación oral, habilidad para escuchar.
<b>Características administrativas</b>	Planeación y organización, seguimiento y control, análisis de problemas.
<b>Funciones</b>	
Realizar muestreos aleatorios sobre los vehículos terminados, para verificar la limpieza y la realización de los trabajos descritos por el cliente.	
Realizar pruebas de ruta aleatoriamente, para verificar reparaciones.	
Realizar reportes periódicos sobre controles efectuados.	
Revisar por que se utilicen los insumos de manera óptima, tanto en bodega como los de limpieza del taller.	
Verificar que el equipo de protección este en buenas condiciones	

#### 4.5.1.9 Jefe administrativo

**Tabla LXIII. Descripción jefe administrativo**

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Jefe administrativo</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente de servicios
<b>Subalternos inmediatos</b>	Asesores de servicio, pilotos, encargados de, cierre de órdenes y presupuestos, caja, garantías y vehículos nuevos
<b>Grupo de trabajo</b>	Mando intermedio.
<b>Área de trabajo</b>	Taller
<b>Cantidad</b>	1
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	Con estudios universitarios en el área de administración
<b>Nivel de experiencia</b>	Experiencia en mecánica y manejo de personal
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horario
<b>Relaciones personales</b>	Iniciativa y tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, prestación oral, habilidad para escuchar, sensibilidad y persuasividad.
<b>Características administrativas</b>	Planeación y organización, seguimiento y control, análisis de problemas, juicio, toma de decisiones.
<b>Funciones</b>	
Velar que el área de Recepción sea adecuada para los clientes.	
Limpieza del área, parqueo despejado, servicios sanitarios limpios y con suministros, existencia de café, té, vasos, azúcar, agua y palillos.	
Verificar la presentación de los receptores.	
Asignación de pilotos para entrega y recepción de vehículos a domicilio.	
Cubrir caja en los momentos que la persona encargada, no pueda atenderla.	
Supervisar el área de cierre de órdenes y presupuestos para que los procedimientos se	
Ayudar al encargado de vehículos nuevos en el desempeño de sus labores.	
Llevar un control de asignación al área de lavado.	



#### 4.5.1.10 Encargado de enderezado y pintura

**Tabla LXIV. Descripción enderezado y pintura**

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Encargado de enderezado y pintura</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente de servicios
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno
<b>Grupo de trabajo</b>	Mando intermedio.
<b>Área de trabajo</b>	Taller
<b>Cantidad</b>	1
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	Estudios técnicos en enderezado y pintura
<b>Nivel de experiencia</b>	Experiencia en puestos similares
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horarios
<b>Relaciones personales</b>	Iniciativa y tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, prestación oral, habilidad para escuchar, sensibilidad y persuasividad.
<b>Características administrativas</b>	Planeación y organización, seguimiento y control.
<b>Funciones</b>	
Supervisar los ingresos, egresos, procesos, calidad final y tiempos de entrega en los	
Verificar los presupuestos que son entregados a los clientes.	
Llevar un control sobre los repuestos especiales que necesiten los talleres.	
Atender dudas y quejas de los clientes sobre las reparaciones en esta área.	
Llevar un control sobre la asignación de trabajos a los talleres, junto con los defectos encontrados en los servicios realizados.	

#### 4.5.1.11 Encargado de garantías

Tabla LXV. Encargado de garantías

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Encargado de garantías</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe administrativo
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno
<b>Grupo de trabajo</b>	Técnico
<b>Área de trabajo</b>	Taller
<b>Cantidad</b>	1
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	Estudios técnicos en mecánica automotriz
<b>Nivel de experiencia</b>	Experiencia en puestos similares
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horarios
<b>Relaciones personales</b>	Iniciativa y tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, prestación oral, habilidad para escuchar, sensibilidad y persuasividad.
<b>Características administrativas</b>	Organización, seguimiento y control.
<b>Funciones</b>	
Verificar y autorizar las reparaciones en garantía que obedecen a los lineamientos de la fábrica o del taller.	
Supervisar el proceso operativo de las reparaciones en garantía.	
Administrar y recuperar las garantías reclamadas.	
Analizar los componentes dañados y determinar si procede la garantía para después autorizar las requisiciones de refacciones.	
Verificar la cobranza de las garantías.	

#### 4.5.1.12 Encargado de bodega

**Tabla LXVI. Descripción encargado de bodega**

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Encargado de bodega</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Encargado de Control de Calidad.
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno.
<b>Grupo de trabajo</b>	Empleado
<b>Área de trabajo</b>	Bodega
<b>Cantidad</b>	1
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	Estudios de diversificado
<b>Nivel de experiencia</b>	Experiencia en puestos similares
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horarios
<b>Relaciones personales</b>	Iniciativa y tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, prestación oral, habilidad para escuchar.
<b>Características administrativas</b>	Organización, seguimiento y control.
<b>Funciones</b>	
Llevar el control de compras de lubricantes y combustibles, así como los materiales	
Distribuirlos dentro del taller y a los puntos de servicio express los lubricantes, combustibles y materiales.	
Recibir los repuestos defectuosos en garantía, etiquetarlos y guardarlos.	
Distribuir y controlar el combustible para (preentregas y vehículos de clientes).	
Controlar el préstamo de herramientas a mecánicos.	
Control de la venta de aceite y toneles	

#### 4.5.1.13 Mecánico

**Tabla LXVII. Descripción mecánico**

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Mecánicos</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe de grupo
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno
<b>Grupo de trabajo</b>	Operario
<b>Área de trabajo</b>	Taller
<b>Cantidad</b>	25
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	Estudios en mecánica automotriz
<b>Nivel de experiencia</b>	Experiencia en talleres de mecánica
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horarios
<b>Relaciones personales</b>	Tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, habilidad para escuchar.
<b>Características administrativas</b>	Ninguna
<b>Funciones</b>	
Reparar y dejar las unidades en condiciones óptimas para su funcionamiento.	
Efectuar los servicios de mantenimiento preventivo a los vehículos, reparaciones en general a motores, sistemas eléctricos, trabajos de suspensión, accesorios.	
Realizar requisición de repuestos.	
Mantener y limpio y ordenado el puesto de trabajo.	
Lavar motores.	
Realizar diagnóstico de inyección.	
Realizar avalúos de vehículos.	
Realizar servicios de preentrega de vehículos nuevos	

#### 4.5.1.14 Alineador

**Tabla LXVIII. Descripción alineador**

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Alineador</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente de servicios.
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno.
<b>Grupo de trabajo</b>	Operario
<b>Área de trabajo</b>	Taller
<b>Cantidad</b>	1
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	Estudios en mecánica automotriz
<b>Nivel de experiencia</b>	Experiencia en talleres de mecánica
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horarios
<b>Relaciones personales</b>	Tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, habilidad para escuchar.
<b>Características administrativas</b>	Ninguna
<b>Funciones</b>	
Reparaciones relacionadas con la alineación y el balanceo.	
Realizar requisición de repuestos.	
Realizar recorridos de prueba al concluir la reparación o para realizar diagnóstico.	
Mantener y limpio y ordenado el puesto de trabajo.	
Verificación de vigencia de garantía.	

#### 4.5.1.15 Piloto

Tabla LXIX. Descripción piloto

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Pilotos</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe administrativo
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno
<b>Grupo de trabajo</b>	Empleado
<b>Área de trabajo</b>	Recepción
<b>Cantidad</b>	3
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	3o. Básico
<b>Nivel de experiencia</b>	Experiencia en puestos similares
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horarios
<b>Relaciones personales</b>	Tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, habilidad para escuchar.
<b>Características administrativas</b>	Ninguna
<b>Funciones</b>	
Recogen y llevar los vehículos de los clientes que no pueden llegar al taller.	
Llenar la orden de reparación respectiva.	
Cobrar la reparación.	

#### 4.5.1.16 Lavador

**Tabla LXX. Descripción lavador**

<b><i>Identificación del puesto</i></b>	
<b><i>Lavadores</i></b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Encargado de control de calidad.
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno.
<b>Grupo de trabajo</b>	Empleado
<b>Área de trabajo</b>	Bodega
<b>Cantidad</b>	4
<b><i>Perfil</i></b>	
<b>Formación académica</b>	3o. Básico
<b>Nivel de experiencia</b>	Experiencia en puestos similares
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horarios
<b>Relaciones personales</b>	Tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, habilidad para escuchar.
<b>Características administrativas</b>	Ninguna
<b><i>Funciones</i></b>	
Limpiar interior y exteriormente los vehículos reparados.	
Mover el vehículo al área de lavado cuando ya está reparado y luego del lavado moverlo al área de parqueo.	

#### 4.5.1.17 Preparador de vehículos nuevos

**Tabla LXXI. Descripción preparador de vehículos nuevos**

<b><i>Identificación del puesto</i></b>	
<b><i>Preparadores de vehículos nuevos</i></b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Encargado de control de calidad.
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno.
<b>Grupo de trabajo</b>	Empleado
<b>Área de trabajo</b>	Bodega
<b>Cantidad</b>	8
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	3o. Básico
<b>Nivel de experiencia</b>	Experiencia en puestos similares
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horarios
<b>Relaciones personales</b>	Tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, habilidad para escuchar.
<b>Características administrativas</b>	Ninguna
<b><i>Funciones</i></b>	
Preparar vehículos nuevos lo que incluye el desengrase y lustrado de los vehículos	
De ser necesario realizar limpieza interior al vehículo y pulido del mismo.	



#### 4.5.1.18 Recepcionista

Tabla LXXII. Descripción recepcionista

<b>Identificación del puesto</b>	
<b>Recepcionista</b>	
<b>Jefe inmediato</b>	Gerente de servicios.
<b>Subalternos inmediatos</b>	Ninguno.
<b>Grupo de trabajo</b>	Empleado
<b>Área de trabajo</b>	Recepción
<b>Cantidad</b>	1
<b>Perfil</b>	
<b>Formación académica</b>	Secretaria recepcionista
<b>Nivel de experiencia</b>	Experiencia en puestos similares
<b>Disponibilidad horaria</b>	Sin compromisos de horarios
<b>Relaciones personales</b>	Tolerancia a la presión
<b>Relaciones interpersonales</b>	Comunicación oral y escrita, habilidad para escuchar.
<b>Características administrativas</b>	Ninguna
<b>Funciones</b>	
Contestar la planta telefónica.	
Enviar y recibir fax.	
Orientación al cliente	
Transferencia de llamadas.	

#### 4.6 Productividad

La productividad se definió con base en los tiempos productivos de los mecánicos, lavadores y alineador, el tiempo de asignación de la orden, el tiempo de cierre de la orden y el tiempo de entrega de la misma, se explicará un sistema para incrementar estos porcentajes.

#### **4.6.1 Elementos**

Propuestas de mejora de productividad y productividad esperada serán los elementos que se definirán para proponer el sistema de incremento de la productividad.

La forma de garantizar la estandarización de todos los procedimientos en el proceso de servicio, es por medio de la creación de una torre de control, la cual tendrá como fin primordial el apoyar en todo el proceso administrativo de una orden de reparación, esta torre de control estará a cargo del jefe administrativo y reemplazaría a la actual área de cierre de órdenes, conservando algunas funciones propias del área.

##### **4.6.1.1 Personal y funciones principales**

- Jefe administrativo: una persona será la encargada de supervisar que se lleven a cabo los procedimientos de la manera correcta, además de dar soporte en el área de servicio al cliente para que tanto en la recepción como en la entrega del vehículo el cliente pueda sentirse bien atendido, además, al momento de realizar un reclamo.
- Personas encargadas del sistema: serán dos las personas que se encargarán de realizar los trabajos propios del sistema, para realizar sus funciones deberán valerse de un sistema en ambiente gráfico diferente al que actualmente se utiliza en el taller.

- Piloto de pista: la función principal de esta persona será movilizar los vehículos hacia el área correspondiente, puede ser de recepción hacia parqueo o taller y viceversa, con el fin de mantener el parqueo de recepción libre al momento de ingresar un cliente, además de trasladar el vehículo hacia el área de recepción en el momento que el cliente llegue a recoger el suyo.

#### **4.6.1.2 Funciones de la torre de control**

- Recibir la orden de reparación impresa del receptor.
- Ingresar órdenes de reparación al sistema e impresión de la misma.
- Elaborar de presupuestos.
- Realizar cotizaciones para trabajos fuera.
- Cerrar de órdenes de servicios (cargar mano de obra, lubricantes y combustibles, trabajos fuera, materiales diversos y verificación del cargo de repuestos).
- Realizar reportes, servicios prestados, reclamos, etc.
- Archivar las órdenes de servicio.
- Anular de órdenes.
- Determinar la remuneración por mecánico.
- Ser la fuente de información, para realizar cualquier consulta (historial, seguimientos, etc.)
- Llevar un control sobre la disponibilidad de repuestos, incluyendo aquellos repuestos especiales.
- Llevar un control el grado de ocupación del taller para determinar el tiempo de entrega, determinando el estatus de los vehículos (sin asignar, en reparación, en espera de repuestos,

en recorrido de prueba, en espera de autorización del cliente o garantías).

- Asignar de orden.
- Controlar el parqueo de recepción, para que se encuentre despejado en el momento del arribo del cliente.
- Autorizar la entrega de un vehículo.
- Controlar entrega y recepción de vehículos a domicilio.
- Medir periódicamente la productividad de cada puesto de trabajo para implementar acciones para incrementar la misma.
- Asignar preentregas.
- Controlar lavado.

La torre de control estaría ligada al área propia del servicio, su trabajo se limitará a trabajar aquellas órdenes de servicios; sus actividades en el área de garantía se limitarían al cálculo de comisiones para los mecánicos y vehículos nuevos además de la asignación de preentregas, dejaría de realizar las actividades como cerrar y archivar órdenes en garantía y preentregas las cuales pasarían a ser desarrolladas por sus respectivas áreas.

#### **4.6.1.3 Software para torre de control**

Para realizar sus funciones la torre de control deberá contar con un *software* apropiado, el taller deberá cambiar el programa de computación que utiliza actualmente, por uno en modo gráfico, existen distintos tipos de *software* diseñados para administrar talleres mecánicos, los cuales son actualizados constantemente y que se adaptan a las necesidades de cualquier taller de servicio, existen muchas ofertas de *software* en el mercado entre los que se pueden encontrar:

- Autosoft,

- Taller mecánico 2000.
- Sistema eCAS.

Este *software* permite realizar varias funciones las principales son las siguientes:

- Elaborar presupuestos.
- Realizar órdenes de compras.
- Controlar inventario.
- Manejo de compañías de seguro.
- Asignación de mano de obra.
- Facturación.
- Historial de vehículos.
- Cuentas por pagar.
- Cuentas por cobrar.
- Reporte de ganancias por trabajo.

#### **4.6.1.4 Formatos de control de productividad**

Para mediciones de la productividad se utilizarán los formatos que se emplearon en la estandarización de tiempos del inciso 4.3.

#### **4.6.1.5 Productividad esperada**

La torre de control será la encargada de realizar muestreos de trabajo en las distintas áreas operativas con el fin de conocer la productividad de las áreas del taller y de realizar estudios sobre el tiempo de asignación de vehículos; esto para determinar las acciones a realizar luego del análisis de los resultados obtenidos.

Para realizar el muestreo de trabajo, la torre de control utilizará el procedimiento que se describió en el inciso 3.7.

Las productividades normales en las distintas áreas serían las siguientes:

**Lavado:** la suma del tiempo productivo y el ocio inevitable deberá estar entre el 60 y 70%, pues si es menor a este rango los lavadores tienen mucho tiempo libre y se están desaprovechando recursos; si es mayor entonces es muy probable que el área no tenga capacidad para atender aquellos vehículos que urgen.

**Áreas de taller (Hyundai livianos, comerciales y Peugeot):** se sumarán los tiempos de trabajo productivo, prueba de vehículos, estancia en el área de repuestos y ocio inevitable; el porcentaje de estos tiempos deberá estar entre 60 y 70%, por las mismas razones que en el área de lavado.

El tiempo de asignación de un vehículo en las distintas áreas tomando en cuenta las prioridades será el siguiente:

**Prioridad 1:** la que corresponde a los clientes sin cita, en promedio deberá ser de una hora.

**Prioridad 2:** correspondiente a clientes con cita, en promedio deberá ser de media hora.

**Prioridad 3:** correspondiente a clientes en reclamo la asignación deberá ser inmediatamente.

De no cumplirse los rangos de productividad y el tiempo de asignación torre de control deberá consultar con la gerencia del taller para determinar las acciones a tomar para mantener una productividad estable.

## 4.7 Costos de implementación de la propuesta

### Costos de inversión:

- Compra de nuevo *software* administrativo, *Autosoft* que incluye CD del programa, manual de usuario y envío: \$200.66  
≈ Q.1,605.28.
- 2 Pizarrones para control: Q.500.00 c/u Q.1,000.00.

El total de costos de inversión sería de Q.2605.28.

### Costos de mantenimiento:

- Contratación de jefe administrativo 14 sueldos por año, con un sueldo base de Q.5,000.00 y Q.3,000 de bonificación para un total por mes de Q.8000.00, por lo que el costo anual del jefe administrativo sería de: Q.106,000.00
- Contratación de piloto de pista 14 sueldos por año, con un sueldo base de Q.1,500.00 y bonificaciones de Q.500.00 para un total por mes de Q.2000.00, por lo que el costo anual sería del piloto de pista sería de:  
Q. 27,000.00.
- 3 Marcadores colores rojo, amarillo, verde: Q.7.50 c/u, por mes Q.22.50., anualmente sería de Q.270.00.

El total de costo de mantenimiento por año sería de Q.133,270.00

## 5. MANEJO DE DESECHOS

En Guatemala no existe un sector formal que se dedique al tratamiento de residuos lo cual provoca debilidad institucional, centralismo y procesos deficientes, falta de planificación, carencias de sistemas de información, legislación inadecuada, ineficaz control de la aplicación de la legislación vigente, baja calificación de los recursos humanos, inexistencia de modelos de gestión y de políticas públicas para el sector.

Todo esto unido al incorrecto manejo de los residuos tóxicos y peligrosos, la baja cobertura de recolección en ciudades intermedias y pequeñas y la escasa atención a los asentamientos marginales urbanos agravan el problema; además, las personas son afectadas directamente por la generación de desechos.

La exposición humana a los residuos peligrosos puede ocurrir:

- en los sitios de su producción (exposición ocupacional o exposición durante accidentes),
- durante el transporte de residuos en el caso de accidentes y
- en los sitios donde se almacenan o se depositan para su tratamiento.

Por estas razones cada empresa debería contar con un plan de mitigación y o reducción de desechos, para disminuir los impactos negativos por la generación de los mismos, a continuación se presenta una propuesta ambiental para el taller de servicio Uniauto.



## **5.1 Propuesta de plan de mitigación y/o reducción de desechos**

El plan de manejo de desechos describe los procedimientos propuestos para el manejo adecuado de los residuos generados durante las actividades operativas del taller de servicio. Este plan se diseñó considerando los tipos de residuos, las características del área y las posibilidades de tratamiento (reciclaje, incineración, etc.) y disposición final en lugares autorizados.

El objetivo del plan es el establecimiento de medidas para realizar un manejo adecuado de los desechos generados por las actividades de reparación de vehículos, a fin de minimizar los riesgos al ambiente y la salud. Los medios para lograr este objetivo en el manejo de desechos, por su importancia, son:

- Implementación de un plan de manejo.
- Aplicación de normatividad para clasificación y manipulación.
- Reducción de los volúmenes de generación.

### **5.1.1 Tipos de desechos a tratar**

Como se describió en el análisis actual de la situación ambiental se generan desechos sólidos, líquidos y gaseosos, los cuales reciben cierto tratamiento, el que en algunos casos es el indicado:

### **5.1.1.1 Desechos líquidos**

Uno de los principales desechos líquidos que se genera es el aceite usado, cuyo tratamiento es el adecuado considerando las recomendaciones de las agencias ambientales en el mundo. Consiste en almacenarlo en comportamientos alejados de las áreas de peligro y debidamente sellados, no se debe mezclar con ninguna otra sustancia y debe ser vendido para su reutilización en la recuperación de energía y éste es el proceso que se lleva a cabo en el taller.

El agua residual es otro de los desechos líquidos que se genera, la cual es el resultado de los procesos de lavado y preparación de vehículos nuevos, esta agua contiene jabón, desengrasante, grasas e impurezas de los motores así como materiales diversos difíciles de determinar, es dirigida hacia pozos de recolección de aguas, el cual al llegar al límite de su capacidad es vaciado por una empresa contratada para este fin, se desconoce el destino final que se le da al agua vaciada así como si recibe algún tratamiento.

### **5.1.1.2 Desechos sólidos**

Los únicos desechos sólidos que reciben tratamiento son los neumáticos, las baterías cambiadas, los toneles vacíos de aceite y combustible, las piezas cambiadas en garantía las cuales son convertidas en chatarra los cuales son vendidos para su reutilización.

Los otros desechos, filtros, bolsas de plástico, papel, cartón, envases vacíos, wipe, vidrio son enviados al relleno sanitario municipal donde se desconocen si reciben algún tratamiento.

**Tabla LXXIII. Desechos taller de servicio**

<b>Desecho</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tratamiento actual</b>
Aceite usado	Aceite de motores	Programa de Recolección
Plásticos	Bolsas, envases, tapones.	Depósito municipal
Envases de metal	Solventes, limpiadores	Depósito municipal
Filtros de aceite	Filtros de equipos mecánicos	Depósito municipal
Baterías usadas	Baterías de vehículos	Recolección y venta
Papel	Cajas de cartón, hojas de papel.	Depósito municipal
Repuestos	Piezas cambiadas en la reparación	Recolección, venta y depósito municipal
Utensilios de limpieza	Wipe, tiras de tela	Depósito municipal
Vidrio	Vidrios cambiados	Depósito municipal
Agua contaminada	Jabón, suciedad del motor, grasas, refrigerantes	Fosa séptica
Llantas	Llantas reemplazadas	Recolección y venta
Toneles	Toneles de aceite vacíos	Recolección y venta

### **5.1.2 Almacenaje**

Aquellos desechos cuyo tratamiento es la recolección y venta no necesitan de un plan de manejo de desechos, sino solamente algunas recomendaciones para optimizar el existente; en cambio aquellos desechos que son llevados al depósito municipal serán reciclados como parte del plan de manejo.

#### **5.1.2.1 Desechos líquidos**

Con respecto al aceite usado la única recomendación consiste en colocar carteles y/o capacitar a los mecánicos sobre no mezclar el aceite usado con otras sustancias tales como refrigerantes, limpiadores de frenos, solventes etc., además de utilizar los recipientes adecuados para la recolección del aceite y por ningún motivo verter el aceite usado en los drenajes existentes en el taller.

El agua residual es un problema más complejo y se necesitan de estudios profesionales para el adecuado tratamiento del agua contaminada; por medio de la creación de una planta para este fin, en la cual se separen los desechos sólidos que podría llevar el agua residual por medio de un separador para atrapar los sedimentos y los aceites de la capa superior, pues al verter agua que contiene grasa a los pozos de recolección provoca que el sellado de las paredes de los pozos impidiendo que la tierra absorba el agua, por lo cual el tiempo entre los vaciados de pozos cada vez se reduce, incrementado por ello el gasto en esta actividad.

#### **5.1.2.2 Desechos sólidos**

El procedimiento para el manejo de desechos sólidos reciclables es el siguiente:

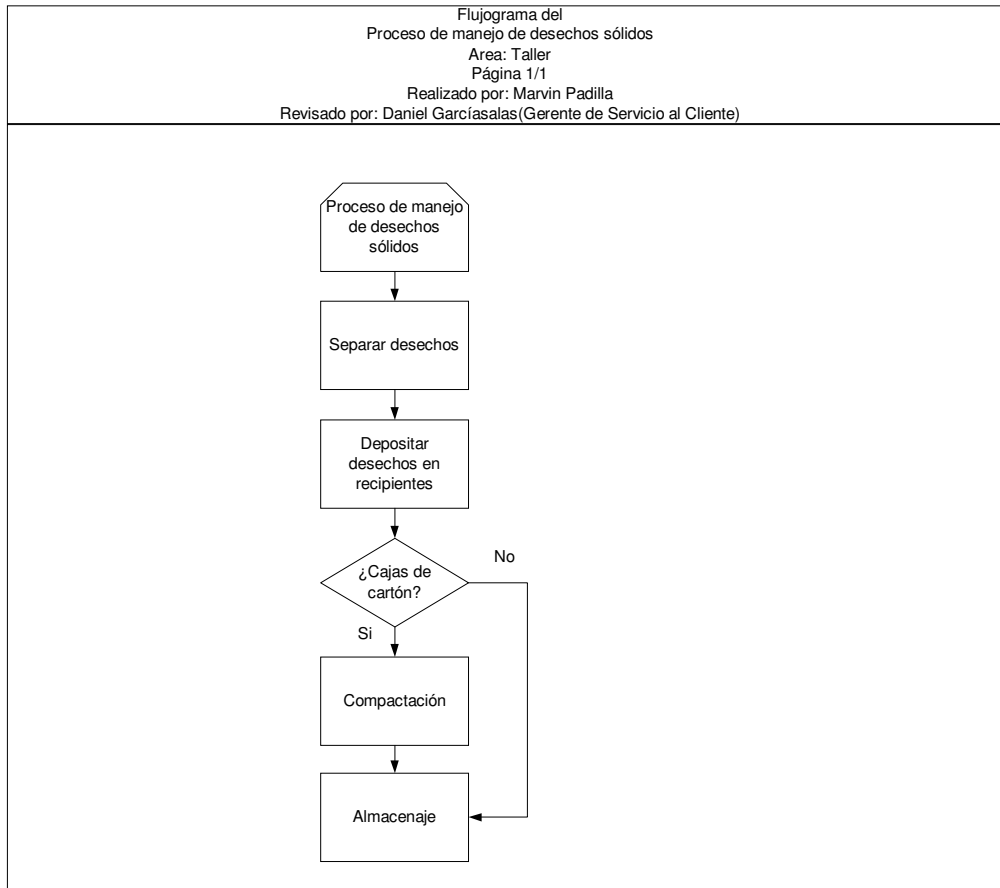
Los empleados separan los desechos.

Los empleados depositan los desechos en los recipientes destinados para tal fin.

Los encargados de limpieza compactan aquellos desechos que lo permitan tal es el caso de las cajas de cartón.

Los encargados de limpieza almacenan los desechos en lugares destinados para tal fin.

**Figura 50. Flujograma proceso de manejo de desechos sólidos**



El depósito de los desechos, se realizará en toneles, los cuales tendrán un color y una etiqueta en las que se consignará el tipo de desecho.

**Tabla LXXIV. Código de colores**

Color	Desecho
Azul	Papel y cartón
Amarillo	Bolsas y envases de plástico
Verde	Filtros de aceite
Negro	Varios

Se mantendrán los recipientes de basura que se han utilizado hasta ahora, además en las áreas de Taller Hyundai liviano, comercial y Peugeot, se colocarán en cada área recipientes para recolección de cartón, filtros de aceite, y repuestos varios, además de los recipientes de basura general.

En el área de recepción se colocará un recipiente para depositar los repuestos que los clientes no quieran llevarse, y otro para depositar los cobertores que incluyen cartón y plástico. Los encargados de mantenimiento tomarán la tarea de separar los desechos, colocando el cartón, el plástico y los filtros de forma separada, para cuando ya haya una cantidad considerable de estos desechos; lo comunicarán al encargado de control de calidad el cual se encargará de contactar con una empresa recicladora para que recoja los desechos.

Se redistribuirán los recolectores de desechos que existen en la actualidad en el taller y se colocarán nuevos, cada recolector tendrá un color que lo distinguirá sobre el desecho que se deberán depositar, la cantidad, distribución, color y desecho que se debe depositar.

**Tabla LXXV. Distribución de recolectores de desechos**

Cantidad/Descripción	Distribución por áreas	Observaciones
5 de color azul para papel y cartón,	1 recolector en las áreas de: recepción, preparación de vehículos nuevos, Hyundai livianos, comerciales y Peugeot.	
5 de color amarillo, para bolsas y envases de plástico	1 recolector en las áreas de: recepción, preparación de vehículos nuevos, Hyundai livianos, comerciales y Peugeot.	
3 de color verde, para filtros de aceite,	1 recolector en las áreas de: Hyundai livianos, comerciales y Peugeot,	Los filtros de aceite deberán ser drenados 24 horas como mínimo antes de ser colocados en los toneles.
11 de color negro, para desechos varios, esto incluirá, wipe, papel manchado con aceite, latas de aerosol, filtros de aire, repuestos varios.	1 en recepción, 2 en preparación de vehículos nuevos, 3 en Hyundai livianos, 2 en comerciales y 3 en Peugeot.	

La localización de los recolectores en las distintas áreas se muestra en la figura 51:

Recepción, en las afueras del área,

Preparación de vehículos nuevos, entre las áreas de trabajo,

Hyundai livianos, junto a la ventanilla de bodega,

Hyundai comerciales, junto al área de bodega,  
Peugeot, junto a la entrada al taller.

**Figura 51. Croquis ubicación de recolectores de desechos**



Los recolectores de color negro en las áreas de Hyundai livianos, comerciales y Peugeot, se colocarán entre las áreas de trabajo. El área de lavado utilizará los recolectores que se encontrarán junto a la bodega.

### 5.1.3 Transporte

Las empresas recicladoras y/o reprocesadoras se encargarán de trasladar el desecho hacia el lugar donde se reciclará (cartón y filtros de aceite), otras requerirán que se les lleven los desechos hasta su empresa (plástico). Para lo cual se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones

- Proveer a los frentes de trabajo de adecuados contenedores para segregar los desechos peligrosos y no peligrosos.
- Asegurar que los vehículos recolectores sean cerrados o cuenten con toldos completos para cubrir los desechos generados hasta el lugar de su disposición final.

- Evitar la pérdida de desechos durante el transporte y en las áreas de carga y descarga.
- Asegurar que los vehículos usados para el transporte de desechos cuenten con un apropiado mantenimiento.

#### 5.1.4 Disposición final

##### 5.1.4.1 Desechos líquidos

El aceite usado es vendido para la generación de energía, solo se deberá verificar periódicamente si el aceite usado es utilizado para este fin.

Hasta que no exista una planta de tratamiento de aguas residuales, este desecho seguirá siendo vaciado periódicamente por empresas de este ramo, desconociéndose si se realiza algún tratamiento con este desecho.

##### 5.1.4.2 Desechos sólidos

El reciclaje será la técnica que se deberá utilizar con más frecuencia como tratamiento de los desechos sólidos, los cuales son el papel, el cartón, el vidrio, plásticos, para lo cual el encargado de control de calidad se contactará con empresas dedicadas a estas actividades las cuales se pueden encontrar en la guía telefónica.

**Tabla LXXVI. Empresas recicladoras**

Empresa	Actividad de reciclaje	Dirección	Teléfono
Ecoplast	Plásticos diversos	13 C 3-92 Zona 7 Col. Landívar	5990-9823 al 25.
Diso S.A.	Papel y cartón	21 calle 1-33 Zona 1	2221-13-72 / 2232-1390.
Vical	Vidrio	Av. Petapa 48-01 Zona 12	2479-2644/45.



La incineración será la técnica utilizada para tratar los filtros de aceite; este servicio será brindado por la empresa Eco – reprocesos S.A., ubicada en la 7 Av. 9-15 zona 12, la Reformita, tel. 2475 –1486, la cual se encargará de destruir los filtros de aceite por medio de técnicas controladas y seguras para el ambiente.

La tabla LXXVII muestra la disposición final de los residuos generados en los talleres de servicio.

<b>Desecho</b>	<b>Descripción</b>	<b>Categoría</b>	<b>Manejo de desechos</b>	<b>Almacenamiento</b>	<b>Disposición final</b>
Aceite usado	Aceites lubricantes drenados de la caja del motor, del sistema de transmisión y/o del sistema hidráulico	Peligroso	No mezclar el aceite usado con otros desechos. Se recomienda el uso de bandejas de aceite	Recipientes de paredes rígidas a prueba de fugas rotulado con "aceite usado"	Recolección para venta
Baterías (usadas)	Baterías dadas de baja provenientes de vehículos	Peligroso	Una vez que una batería deja de funcionar ya no es considerada útil, deberá ser almacenada en un lugar seco y cubierto	En área cubierta y bien ventilada se debe verificar periódicamente los cascos para evitar fugas	Recolección para venta
Recipientes de metal vacíos	Recipientes que contuvieron productos químicos, pinturas, solventes u otros productos	Peligrosidad según contenido original	Evitar cualquier derrame o fuga. Si un recipiente hubiera contenido un desecho altamente peligroso se debe proceder de acuerdo a la información del producto	Colocar tapones o tapas seguras en los recipientes durante el almacenamiento	Los recipientes vacíos deberán ser compactados antes de ser dispuestos en rellenos sanitarios
Filtros de aceite	Filtros de aceite extraídos de motores	Peligroso	Evitar derrame de aceite residual en el filtro	Almacenar en envases o cilindros. No mezclar con otros residuos	Drenar el aceite residual, almacenar en cilindros, no mezclar con otros residuos, disposición en relleno sanitario autorizado o incineración.
Aguas servidas	Materiales orgánicos residuales en suspensión, tanto sólidos como líquidos	Peligroso	Plantas de tratamiento	Fosas sépticas	Descarga a cuerpos de agua autorizados

Tabla LXXVII. Disposición final de residuos

## 5.2 Costos calculados

- Costos de inversión:

Se necesitan 24 toneles para realizar la recolección y almacenamiento de los desechos generados, actualmente existen 16 toneles, por lo que se deben adquirir 8 para completar los 24, el taller vende los toneles de aceite y combustibles vacíos a Q.25.00 por tonel; utilizar estos toneles en la recolección de desechos, traería consigo un costo de oportunidad de: Q.200.00.

Pintura para diferenciación de toneles 4 colores (azul, amarillo, verde y negro),  $\frac{1}{4}$  de galón tiene un precio Q.23.50, total: Q.94.00.

- Costos de mantenimiento.

Filtros de aceite (Incineración en Eco-Procesos), actualmente se desechan aproximadamente 550 filtros por mes, cada filtro pesa alrededor de 0.80 libras por lo que el total de peso en libras por filtros de aceite es de 442 libras por mes, la empresa Eco-procesos cobra Q.0.75 por libra, el total por mes sería de: Q.331.50.

Vaciado de pozos de recolección de aguas residuales, realizada por una empresa dedicada a estas actividades, existen 3 pozos de recolección de aguas residuales dos de ellas requieren de una limpieza una vez por año, el otro cada 6 meses, la empresa cobra Q.900.00 por vaciado, al año el costo sería de Q.3600.00 por lo que el costo anual sería de, Q.300.00.

## CONCLUSIONES

1. En los talleres de servicio Uniauto no se tenían documentados los distintos procesos que se realizan, por lo cual no se conocían los tiempos estándares de los mismos, esto provocaba variabilidad, a raíz de ello se procedió a realizar un análisis de los procedimientos más comunes del taller de servicio por medio de un estudio de tiempos, se realizaron los flujogramas de los procesos de recepción, lavado, preparación de vehículos nuevos y de reparación, con sus tiempos estándares.
2. El taller de servicio Uniauto no contaba con un manual de procedimientos donde estuvieran descritos los procedimientos desde el momento que un vehículo ingresa a servicio dentro del taller hasta que es entregado. Lo cual provocaba que algunas actividades no se realizaban por lo que se creó un manual para describir los procedimientos del taller de servicio, así como documentar y comunicar a los integrantes de la organización las normas y/o políticas que la dirección establece; además de servir de guía para el personal en la aplicación diaria de los procedimientos, con el fin de estandarizar cada uno de sus procesos y la satisfacción de los requerimientos de los clientes.

3. En el taller Uniauto no se conocía la productividad de las distintas áreas operativas por lo que la capacidad que tenían estas áreas era desconocida, se procedió a realizar un sistema para medir la productividad en base a los lineamientos que establece el estudio de tiempo y muestreo de trabajo; para ello se diseñaron hojas de verificación para cada procedimiento. La realización de estudios similares en el futuro estará a cargo del jefe administrativo el cual contará con el apoyo de sus subalternos.
  
4. Cuando se determinó la productividad de las áreas operativas, los resultados mostraron que en algunas áreas era baja por lo que se procedió a proponer acciones para incrementar esta productividad. La creación de una torre de control es una de estas acciones la cual estará encargada de velar para que los procedimientos se realicen adecuadamente en el taller, para garantizar la estandarización de los mismos, y que de esta forma no se realicen acciones ajenas al trabajo mismo por lo que se incrementará la productividad.
  
5. Las responsabilidades de cada puesto de trabajo no estaban definidas en ningún documento, por lo que muchas veces un puesto de trabajo realizaba funciones que correspondían a otros puestos o algunas veces estas funciones no eran realizadas. Se realizó un análisis de puestos para definir el perfil que deberían tener los empleados de cada puesto así como las funciones propias del mismo, esto con el fin de que exista orden en las funciones y no exista sobrecarga para algunos puestos.

6. El tiempo que los trabajadores realizaban trabajo productivo era desconocido, lo que provocaba que algunas áreas estuvieran operando con sobrecarga de trabajo mientras que otras pasarán mucho tiempo desocupadas. Se realizó el muestreo de trabajo y se determinó que el área con sobrecarga de trabajo era Peugeot, mientras que Hyundai liviano pasaba gran porcentaje de su tiempo desocupada. Se trasladó una de las líneas que se trabajan en el área de Peugeot al área de Hyundai liviano y se pretende que este cambio equilibre la productividad total del taller de servicio, la cual está dada por el porcentaje que los operarios pasan realizando trabajo productivo, esto será el resultado de sumar el tiempo productivo con aquellas actividades que aunque no son parte del trabajo productivo sí son parte esencial de los procedimientos.
  
7. Los desechos que se generaban en el taller de servicio no eran manejados adecuadamente por lo que la empresa incurría en gastos que podrían ser evitados; además de contribuir al deterioro de algunos recursos naturales, se diseñó un plan de reducción y mitigación ambiental, en el cual se incluyen técnicas para evitar pérdidas financieras y ambientales, como el reciclaje y la reutilización por lo que aunque este plan tendrá costos de inversión y de mantenimiento, serán compensados por la venta de algunos desechos.

## RECOMENDACIONES

1. A la gerencia del taller de servicio, realizar estudios similares para mantener actualizado tanto el manual de procedimientos del taller como la productividad del taller de servicio, por lo menos una vez al año o cuando ingrese un nuevo procedimiento; además de considerar el método propuesto que sería de beneficio para el taller.
2. A los empleados del taller de servicio, realizar los distintos procedimientos de la manera descrita en el manual además de hacer sugerencias para enriquecimiento del mismo, para que las responsabilidades estén definidas en los distintos procesos.
3. A los estudiantes que consultan este informe, investigar sobre nuevos métodos para medir la productividad en las empresas de servicio, esto con el fin de mantener actualizados los conocimientos en el área de ingeniería industrial.

## REFERENCIAS

1. Benjamín Niebel, **Ingeniería Industrial; métodos, tiempos y movimientos** (México: Alfa Omega, 1990) p.125
2. Mundel, Marvin. **Estudio de tiempos** (México, Editorial: CECOSA, 1984) p. 20.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Berenson, Mark L., Levine, David M., et al. **Estadística para administración**, 2da edición, México: Pearson Educación, 2001, 784 pp.
2. Eppen, G.D, et al. **Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa**, 5ta edición, México: Prentice Hill, 2000, 792 pp.
3. García Criollo, Roberto, **Estudio del trabajo. Medición del trabajo**, México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V., 1999, 219 pp.
4. Maynard Robert, **Manual del ingeniero industrial**, 4ta edición, México: Mc. Graw Hill, 1997, 365 pp.
5. Niebel, Benjamin, **Ingeniería Industrial; métodos, tiempos y movimientos**, México: Alfa Omega, 1990. 880 pp.
6. Vargas Díaz, Arturo, Reingeniería de un taller de servicio en una agencia dedicada a la venta y servicio de camiones, Tesis Ing. Industrial, México, Universidad de las Américas, Puebla, Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial y Textil, 2004, 69 pp.
7. [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com)
8. [www.monografias.com](http://www.monografias.com)
9. [www.elprisma.com](http://www.elprisma.com)
10. [www.eumed.net](http://www.eumed.net)

## ANEXO 1

**Figura 51. Formato de encuesta**

<p>Talleres Uniauto Proyecto “Métodos y Procedimientos Talleres Uniauto” Definición de Puestos y Análisis de Problemas.</p> <p>Se le ruega de la manera más atenta sírvese, contestar las siguientes preguntas Las cuales serán de beneficio para lograr mejoras en el taller.</p> <p>Puesto: _____ Tiempo de laborar en la empresa: _____</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ¿Qué actividades realiza en su puesto de trabajo?</li><li>2. ¿Qué problemas encuentra en la realización de esas actividades?</li><li>3. ¿Qué sugeriría para resolver los problemas anteriores?</li></ol> <p style="text-align: center;"><i>Muchas gracias por su colaboración</i></p> <p style="text-align: center;">f. _____ <i>Ingeniero Jorge Rodas</i> <i>Gerente de Servicios</i></p>
--

## ANEXO 2

**Figura 52. Sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos básicos**

Suplementos Constantes	Hombres	Mujeres	Suplementos Variables	Hombres	Mujeres
A. Necesidades Personales	5	7	E. Calidad del Aire		
B. Básico por Fatiga	4	4	- Buena ventilación o aire libre	0	0
	9	11	- Mala Ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas	5	5
<b>Suplementos Variables</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	- Proximidad de hornos, etc.	5 -- 15	0 -- 15
A. Por Trabajar de Pie	2	4	F. Tensión Visual		
B. Por Postura Anormal			- Trabajos de cierta precisión	0	0
- Ligeramente incomoda	0	1	- Trabajos de precisión	2	2
- Incomoda (inclinado)	2	3	- Trabajos de gran precisión	5	5
- Muy incomoda (hechado-Esturado)	7	7	G. Tensión Auditiva		
C. Levantamiento de pesos y uso de fuerza			- Sonido Continuo	0	0
2.5	0	1	- Intermitente y fuerte	2	2
5	1	2	- Intermitente y muy fuerte	5	5
7.5	2	3	- Estridente y fuerte	5	5
10	3	4	H. Tensión Mental		
12.5	4	6	- Proceso bastante complejo	1	1
15	6	9	- Proceso complejo o atención muy dividida	4	4
17.5	8	12	- Muy Compleja	8	8
20	10	15	I. Monotonía mental		
22.5	12	18	- Trabajo algo monótono	0	0
25	14	-	- Trabajo bastante monótono	1	1
30	19	-	- Trabajo muy monótono	4	4
40	33	-	J. Monotonía física		
50	58	-	- Trabajo algo aburrido	0	0
			- Trabajo aburrido	2	2
			- Trabajo muy aburrido	5	5
D. Intensidad de la Luz	0	0			
- Ligeramente por debajo de lo - recomendado					
- Bastante por debajo	2	2			
- Absolutamente insuficiente	5	5			

Fuente: [www.monografias.com](http://www.monografias.com)