



*UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO*

---

---

*FACULTAD DE INGENIERIA*

DETECCIÓN DE FACTORES CRÍTICOS Y PROPUESTAS DE  
MEJORA  
EN UNA AGENCIA DE SERVICIO AUTOMOTRIZ

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA:  
MAURICIO SAAVEDRA SANCHEZ



DIRECTORA DE TESIS:

M.I. SILVINA HERNANDEZ GARCIA

MEXICO, D.F

2011



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

Introducción.....	1
Objetivo.....	1
Capitulo I. Empresa en estudio.....	3
I.1 Situación de la empresa	
I.2 Diagrama organizacional	
I.3 Inventario de herramientas	
I.4 Diagrama para realizar un servicio en general.	
I.5 Terminología de mecánica.	
I.6 Unidades que requieren de estos servicios	
I.7 Problemas encontrados en el área de servicio	
Capitulo II. Servicios y unidades que tienen más incidencia.....	20
II.1 Descripción de servicios: básico, estándar y superior (10,000km a 40,000km)	
II.2 Unidades que tienen más incidencia	
Capitulo III. Descripción de procesos en servicios de 10,000[km], 20,000[km], 30,000[km] y 40,000[km].....	25
III.1 Servicio de 10 000 [km] (básico, estándar, superior).	
III.2 Servicio de 20 000 [km] (básico, estándar, superior).	
III.3 Servicio de 30 000 [km] (básico, estándar, superior).	
III.4 Servicio de 40 000 [km] (básico, estándar, superior).	
III.5 Procedimientos de servicio.	
Capitulo IV. Ruta de orden de proceso.....	40
IV.1 Cliente	
IV.2 Asesor	
IV.3 Control	
IV.4 Jefe de taller	
IV.5 Técnico	
IV.6 Control de calidad	
IV.7 Lavado	
IV.8 Terminado	
IV.9 Facturista	
IV.10 Caja	
Capitulo V. Estudio de tiempos usando cronometro.....	54
V.1 Metodología para determinar numero de observaciones a realizar.	
V.2 Niveles de confianza	
V.3 Calculo de número de observaciones	
V.4 Tabla Westinghouse	
V.5 Tabla de General Electric	
V.6 Tiempos obtenidos.	
Capitulo VI. Herramientas básicas para detección de factores críticos.....	71
VI.1 Tormenta de ideas	
VI.2 Diagrama de Ishikawa	
VI.3 Condiciones de trabajo	
VI.4 Ergonomía	
Capitulo VII. Propuesta de mejoras.....	83
➤ Conclusiones .....	87
➤ Bibliografías.....	90
➤ Apéndice.....	91

## INTRODUCCIÓN

En esta época es muy necesario el considerar que la medición de tiempos es una herramienta que nos puede servir de ayuda para encontrar puntos críticos en las actividades que se realizan en una empresa y así de esta manera poder elaborar una estrategia para tratar de eliminar estos errores como: la forma de realizar servicio a una unidad, retraso al entregar una unidad, quejas del cliente.

No obstante debemos de comprender que hay situaciones que debemos de tomar en cuenta:

Las que se pueden eliminar,

Las que podemos modificar y

Con las que tenemos que seguir, pero tratando de reducir lo más posible el error.

El origen de esta propuesta para tesis surgió, debido a que hubo un momento en que se presento la necesidad de entregar en tiempo las unidades, poco después se le empezó a dar forma a que es lo que influye a no entregar en tiempo una unidad y en estos momentos se expone para que mas adelante se propongan soluciones.

Se comenzó por ver en que situación se encuentra esta empresa (agencia de servicio automotriz), y posteriormente aplicar herramientas de Ing. Industrial, para encontrar las soluciones de los problemas detectados en el área de servicio.

En un principio se definió en que consiste un servicio para las siguientes unidades, que se muestran a continuación; aunque en el capítulo 1 se mostraran más modelos y de que manera se redujo el número de unidades a observar:

<b>Modelos</b>					
<b>CHRYSLER</b>	<b>C</b>	<b>DODGE</b>	<b>C</b>	<b>DODGE</b>	<b>C</b>
<b>Cirrus PT Cruiser</b>	4	Neón Stratus	4	Journey 3.5	?
<b>Cirrus V6</b>	6	Caliber Avenger	4	Journey2.4	4
<b>Pacifica</b>	6	Charger-V6 3.5L	6		
<b>Minivan</b>	6	Charger-V8 5.7L	8		
<b>300M</b>	6	SRT8-6.1L	8		
<b>300C-V8 5.7 L</b>	8	Viper	10		
<b>SRT-V8 6.1 L</b>	8	Caliber SRT4	10		

Los servicios que son los que solicitan más son los siguientes:  
10,000[km], 20,000[km], 30,000[km], 40,000[km]

Debido a eso, se hizo una descripción acerca de cada uno de los servicios a observar.

Es necesario saber en cuanto tiempo se puede realizar cada actividad. Para esta situación nos enfocaremos en medir tiempos para que se puedan programar los servicios de una manera adecuada y de esta manera *evitar retrasos*. Lo que se quiere lograr es que al hacer bien las cosas desde el principio, el trabajo saldrá bien y el esfuerzo no será en exceso.

Se tomaron tiempos solo considerando determinados procesos por ejemplo: cambio de filtro de aire, aceite, filtro de gasolina, balatas, alineación y balanceo, entre otros donde

implica operación, ya que en ocasiones por la falta de refacciones la unidad se debe de quedar más tiempo de lo esperado.

En la medida en la que se dio avance a este trabajo se hicieron uso de otras herramientas de ingeniería industrial, por ejemplo el trabajador hace la misma actividad varias veces, para ello se aplico un cuestionario sobre la comodidad en su área de trabajo, pues si el mecánico no está a gusto o está incómodo en su área de trabajo es lógico que se canse mas rápido y que le fastidie hacer su trabajo, este cuestionario servirá para ver qué o quienes son causas de los retrasos en los servicios.

Se hizo uso de herramientas como Visio (diagrama de Ishikawa), Excel para la captura de datos y para la realización de graficas para explicar y entender el comportamiento de los datos.

Aun así otro punto a tratar es que hay técnicos mecánicos que no cumplen con las expectativas porque se distraen (el factor podría ser psicológico, psicosocial o ambiental).

Para detectar los factores críticos se hizo uso de herramientas como tormentas de ideas, Diagrama de Ishikawa e incluso de Ergonomía (área de trabajo).

Además hay que tomar en cuenta que en una agencia o al menos la mayoría siempre entregan a tiempo el servicio al cliente, por eso se pretende en esta agencia detectar donde se encuentran los impedimentos para hacer un servicio a tiempo y de esta manera hacer propuestas para que su servicio mejore en eficiencia.

Por lo que este trabajo tiene como **objetivo:**

Encontrar los factores críticos en el momento en que el técnico mecánico esta realizando los servicios de 10 000[km], 20 000[km], 30 000[km], 40 000[km] y dar una propuesta para la mejora de estos usando herramientas de ingeniería industrial (véase cap. VI).

## EMPRESA EN ESTUDIO

### ***1.1 Situación de la empresa***

#### Historia

Autopolanco es una empresa joven que inició sus operaciones el 24 de septiembre de 1998, y a partir de entonces han venido creciendo y fortaleciendo su imagen con el slogan: “Actitudes Nuevas que Marcan la Diferencia”.

A lo largo de su trayectoria han implementado mejoras en todos los niveles de la organización pensando en el cliente (esto es un criterio ergonómico), motivo por el cual en el año 2003 recibieron el galardón que los acredita como Distribuidor Five Star, mismo que ha sido refrendado año con año, considerado el más alto reconocimiento que Chrysler de México da a un distribuidor Chrysler en México.

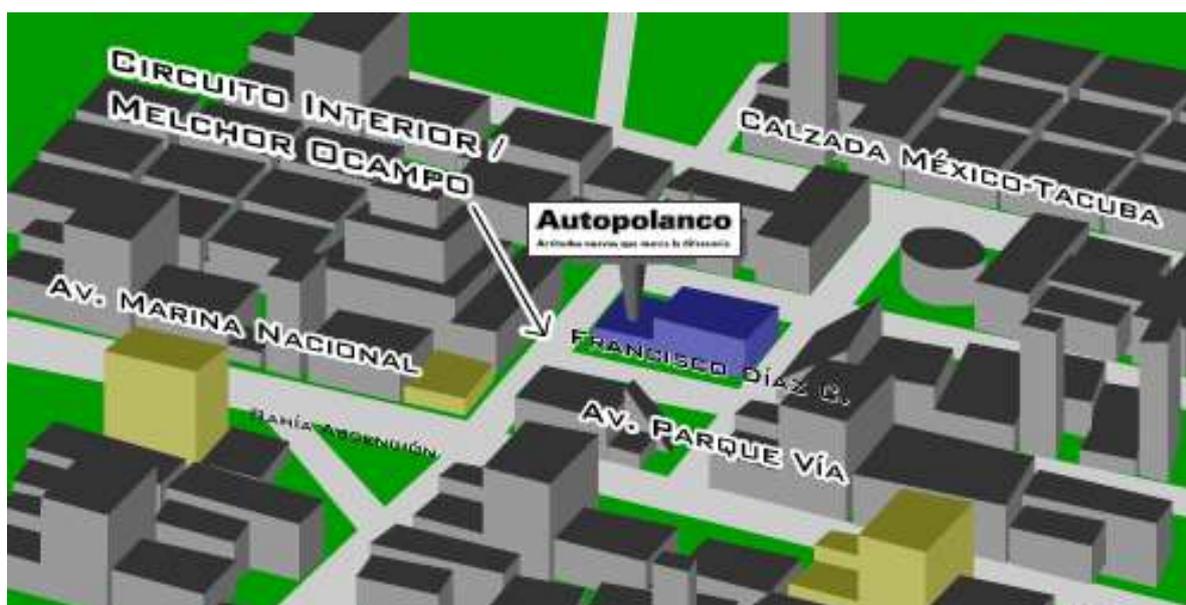
Esta Certificación Five Star es el resultado de un arduo trabajo en todos los niveles de la organización pensando en los clientes por lo cual:

Se llevan a cabo verificaciones periódicas de las instalaciones para asegurar que éstas se mantengan en magníficas condiciones (seguridad, higiene) y que cumplan con los más altos estándares de tecnología y confort, para garantizarles una experiencia de compra y servicio diferentes al promedio en un ambiente agradable.

Han adoptado una forma de trabajar basados en procesos enfocados a satisfacer las necesidades del cliente, los cuales se evalúan y mejoran a través de las sugerencias para asegurar que se mantenga excelencia en el servicio que se ofrece.

Esta empresa esta ubicada en Av. Melchor Ocampo #126 Col. San Rafael 06470 México, DF.

A continuación se muestra un croquis de donde esta la empresa:



## Actualidad

En este momento aunque el servicio es bueno, cuentan con un factor que impide que el servicio sea aun mejor porque se retrasan al entregar las unidades. Por lo que realmente en varias ocasiones no cumplen con la promesa de entrega, como consecuencia el cliente se molesta y pueden inclusive perderlo.

Hay mecánicos que comentaron que hay favoritismos y por lo que se observó en este periodo que se estuvo en esta empresa es un punto que se debe de tratar (factor psicosocial).

Al momento de registrar los tiempos que sirven para ver cuanto dura cada servicio e identificar como va el proceso de los servicios: 10,000 km, 20,000 km, 30,000 km, 40,000 km, se platico con los mecánicos quienes insisten que no es posible el tomar tiempos porque muchas ocasiones no pueden hacer el servicio de forma continua (cuando salen imprevistos al hacer un servicio), en esta parte se toca el tema de encontrar los *factores críticos* y a partir de aquí es donde se encontraran soluciones.

Con la toma de tiempos y la observación de los procesos al momento de hacer los servicios se anotaron observaciones de las posibles causas de demora: además de ser por el mecánico, hay otras partes involucradas. Estos puntos se trataron más adelante.

Algo que se debe de mencionar es que esta empresa cuenta con las siguientes características, las cuales en el rubro planeación estratégica se conocen como planeación estratégica (filosofía de la empresa):

### Filosofía

Lograr la satisfacción del cliente superando sus expectativas, a través de la mejora continua de los procesos administrativos y operativos, propiciando la participación de todos los empleados.

### Misión

La misión de Autopolanco es que “todos los que integramos esta empresa seamos felices, y que esta felicidad se base en la satisfacción de un trabajo honesto y profesional en equipo, lo que dará como resultado la confianza y lealtad de todos nuestros clientes, proveedores y amigos”.

## ***1.2 Diagrama organizacional***

Es necesario saber cómo está estructurada la empresa así veremos en que parte nos vamos a enfocar y conocer los niveles jerárquicos de esta empresa.

Para la presente tesis de licenciatura me enfoque es en el área de servicio.

A continuación en la siguiente imagen (figura 1.1) del organigrama de Autopolanco se puede ver como esta estructurada la empresa.

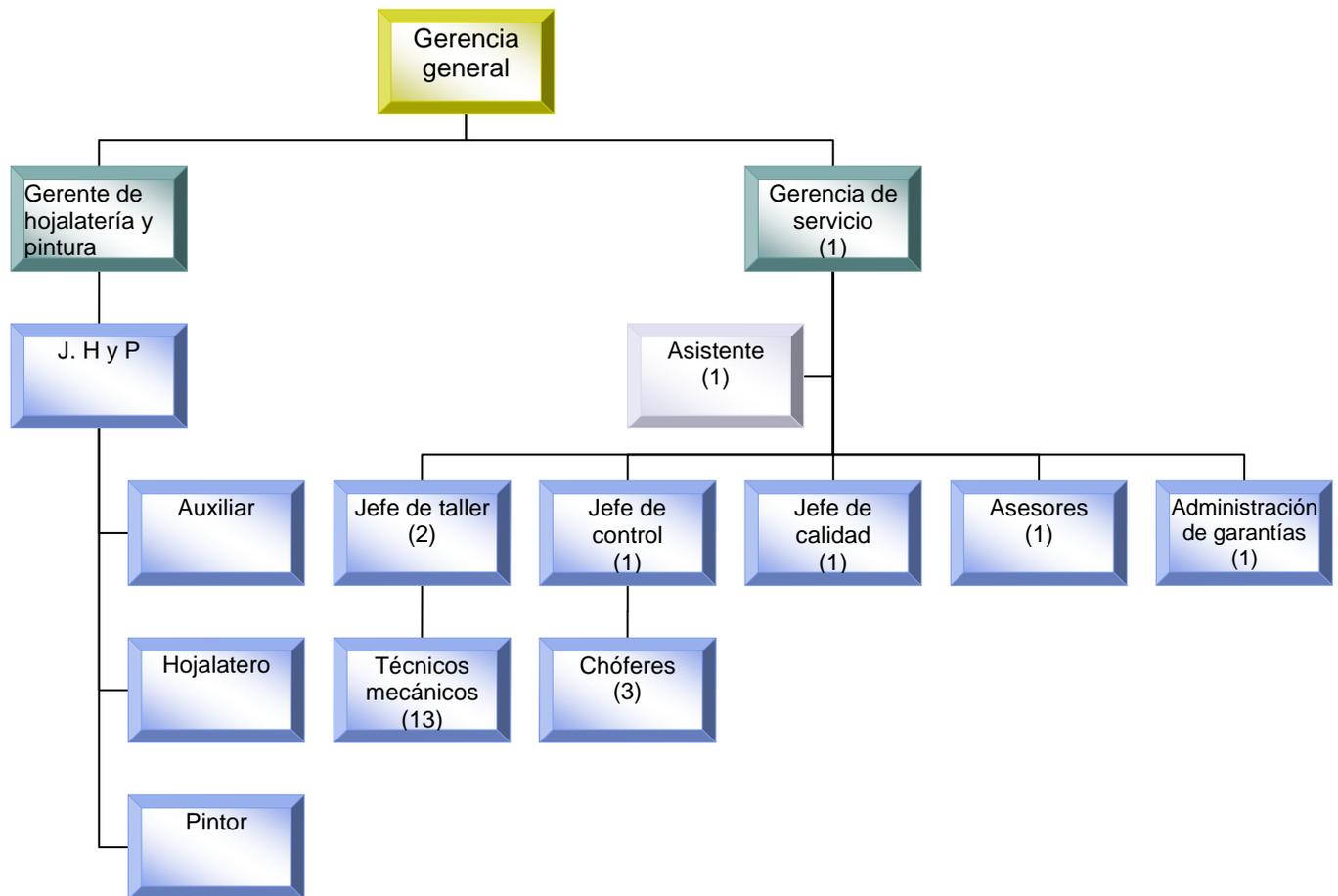


Figura 1.1

### ***1.3 Inventario de herramientas***

En el momento que se registraron los tiempos durante el tiempo en el que el mecánico hacía algún servicio de los que se mencionaron antes, lo que se observó es que las herramientas que ellos usan, algunas son de ellos y otras les son proporcionadas por la empresa, por lo que para ver de una forma más detallada cómo se clasifican las herramientas, lo que se hizo primero fue detectar en cada área de trabajo de cada Técnico Mecánico con que herramientas cuentan y cuáles son las que les da la empresa, aunque durante estas observaciones se evidenció que necesitan en ocasiones de algunas herramientas especiales.

En el caso de los mecánicos se hizo una relación de que herramientas tienen y de este listado se pudo ver cuáles herramientas son con las que más cuentan. Esto se hizo debido a que en ocasiones tienen que pedir herramienta prestada a algún compañero, lo cual, repercute al que la pide pues es tiempo que se desvía de su proceso. Por otra parte esta la situación de quien la presta pues en algún momento puede necesitar la herramienta, lo cual, también causará demora en el proceso.

El resultado obtenido se muestra a continuación, pero como se menciona al inicio de esta parte lo que se hizo fue clasificar de 3 maneras relacionando el inventario necesario con:

### Herramientas de Técnico mecánico

Son las herramientas habituales que el mecánico usa día a día, debido a que sin esta herramienta no podría realizar procesos como un cambio de aceite o un lavado de inyectores(debe de contar con ella por de fault para poder trabajar).

### Herramientas de Usos especiales

Estas se encuentran en almacén de herramientas y se deben de solicitar con el que esté a cargo de ese puesto

### Herramientas de Área de trabajo

El nombre lo dice en esta parte se encuentran la herramientas que la empresa proporciona.

En este tipo de empresa, los trabajadores (en este caso los técnicos mecánicos) deben de contar con sus propias herramientas, y aunque la variedad de ellas es amplia se muestra a continuación el listado de dicha clasificación (solo lo esencial).

Es por eso que se procedió a realizar una encuesta a cada técnico mecánico acerca de las herramientas usan mas. Después de que se obtuvieron los datos se vio que herramientas son las que coincidían con las que usan los otros técnicos y de esta manera se pudo saber que herramientas son las que ocupan la mayoría de las veces.

A continuación se ve la lista de herramientas de un *técnico mecánico*:

Pistola de impacto (llave de impacto) ½



Dados (cortos y largos)  
Milimétricos  
Estándar



Matraca	medida
	1/2 "
	3/8 "
	1/4 "



Herramienta	medida
Maneral	3/4"
	3/8"
	1/2"
Martillo	
Desarmador	plano
	cruz
Llaves mixtas(combinadas)	
estándar	1/4" hasta 1"
milimétricas	18 mm
cinchos para filtro	
Araña para filtros	
llave de presión	
llave Torx	10mm- 55mm
Puntas Torx	9mm – 55mm
Llaves Allen	
milimétricas	
estándar	
Nudos	1/4", 1/2", 3/8"
Extensiones	1/4", 1/2", 3/8"
Alicatas	
Pinza de extensión	

Pinza punta larga	
Pinzas de corte	
Pinzas de seguros	
Pinzas de presión	
Calibrador de bujías	
Calibrador de aire	
Matraca neumática	

A continuación se enuncia la lista de herramientas de *Área de trabajo*:

Rampa de portería

Aquí es donde entra la unidad y con este equipo se puede levantar la unidad de tal manera que el Técnico mecánico pueda realizar el proceso que requiera la unidad.



Contenedores de aceite

Sirve para que cuando se haga el drenado del aceite del filtro del auto no se tire al drenaje pues este fluido es contaminante.



Rampa de pistón (no se usan por el momento)

Su función es la misma que la de una rampa de portería solo que esta viene con un diseño diferente, pues la unidad se pone encima de esta rampa, en el caso de rampa de portería solo se mueven los brazos y se acomodan en la unidad.



Torres

Su principal función es mantener el auto levantado, esto sucede cuando las rampas están ocupadas y no hay otro modo de levantar la unidad.



2 Gato de patín

Gato (herramienta), dispositivo mecánico que se utiliza para levantar o mover objetos pesados. El más común es el gato del automóvil, que se utiliza para elevar una parte del mismo; está compuesto por un sistema de trinquetes, engranajes y tornillos. El gato hidráulico utiliza pistones y fluidos para levantar los pesos.

1 Gato telescópico para transmisión para fosas 500[Kg] (MIKEL´S)

Se ocupa cuando se desmontan tanques de gasolina u alguna otra pieza de la unidad, también se ocupa para sostener el motor sin necesidad de tener que bajarlo todo.



Balancedora

Debido a como están los caminos o las zonas donde entran los autos, siempre las llantas tienen desgaste mas de un lado que de otro para evitar eso, se tienen que balancear las llantas para que estén balanceadas.



### Camas

Cuando la unidad no requiere que se eleve el mecánico ocupa las camas para revisar alguna parte que este por el chasis de la unidad y de ese modo no este tan incomodo al realizar la operación.



### Cajas de herramienta

Es donde el técnico mecánico guarda su herramienta.



### Alineadora

En este aparato se procede a realizar la alineación de la unidad, cuenta con un software para que mediante con unos sensores se realice una alineación mas precisa. Posteriormente se hablara de cómo se realiza una alineación.



### Mesa de trabajo

Es donde el técnico mecánico coloca sus herramientas, refacciones, OT... y lo que necesite para poder realizar sus actividades.



### Recovery/Recycling/Charging station

Sirve para realizar la limpieza de los filtro de aire acondicionado, mas adelante se menciona como funciona este aparato.



Para seguridad

Bote arenero para incendios

Extintores

A continuación se ve la lista de herramientas de *uso especial*:

Cabe mencionar que estas herramientas son para detectar fallos electrónicos, además de que siempre se actualizan para poder detectar los DTC,s de manera correcta.

Star scan



Star Mobile y DRB-III



Hai scan



Opresor de resortes de amortiguador

Sirven para que al oprimir el resorte se pueda sacar el amortiguador, de igual manera sirve para colocar el amortiguador dentro del resorte.  
Cónicos y rectos



Midtronics checar vida de baterías  
Incharge Midtronics

### 1.4 Diagrama para elaborar un servicio en general

Cada mecánico tiene su manera individual de realizar sus servicios; pero con la constante observación y con los comentarios de ellos mismos, esto vendría siendo un diagrama en general de lo que hacen. A continuación en la figura 1.2 se muestra como se desarrolla el servicio.

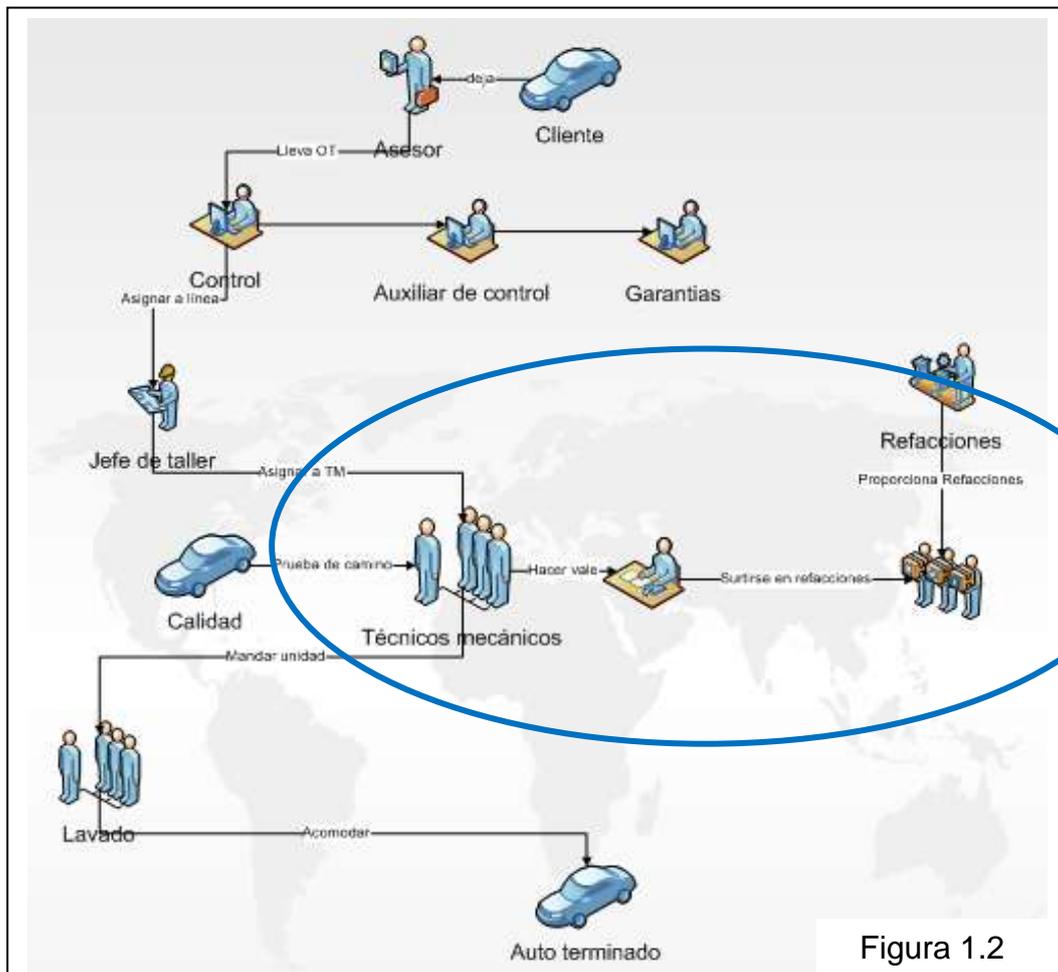


Figura 1.2

Cada mecánico de rigor siempre hará estas actividades, aunque a la hora de realizar el servicio, en la imagen anterior no se describe en que consiste cada servicio pero esto se puede ver en el capítulo III donde mediante diagramas de flujo se describirán estos procesos.

### ***1.5 Terminología de mecánica***

**Controlista:** Personal encargado de la programación y asignación del trabajo, así como del seguimiento de los vehículos durante el proceso de servicio.

**Técnico mecánico (TM):** Personal encargado de realizar las reparaciones mecánicas de las unidades.

**Cartón:** Segunda copia de la O.S.

**Camber:** Inclinación de la llanta con respecto a su eje vertical vista lateral de la llanta.

Si la rueda se inclina hacia adentro del carro por la parte superior, el camber es negativo (-); si la rueda se inclina hacia fuera del carro por la parte superior, el camber es positivo (+); si no existe inclinación en la rueda, el camber es cero (0).

**Caster:** Inclinación del eje vertical de la llanta vista frontal con respecto al eje de pivoteo.

Si el eje vertical tiene una inclinación hacia atrás (sentido contra horario) el caster es positivo (+); si el eje vertical tiene una inclinación hacia delante (sentido horario) el caster es negativo (-); si el eje no presenta ninguna inclinación entonces el caster es cero (0).

**Convergencia:** Inclinación hacia el interior de la partes delanteras de las ruedas de un automóvil con respecto al eje central horizontal del chasis.

**Divergencia:** Inclinación hacia el exterior de la partes delanteras de las ruedas de un automóvil con respecto al eje central horizontal del chasis.

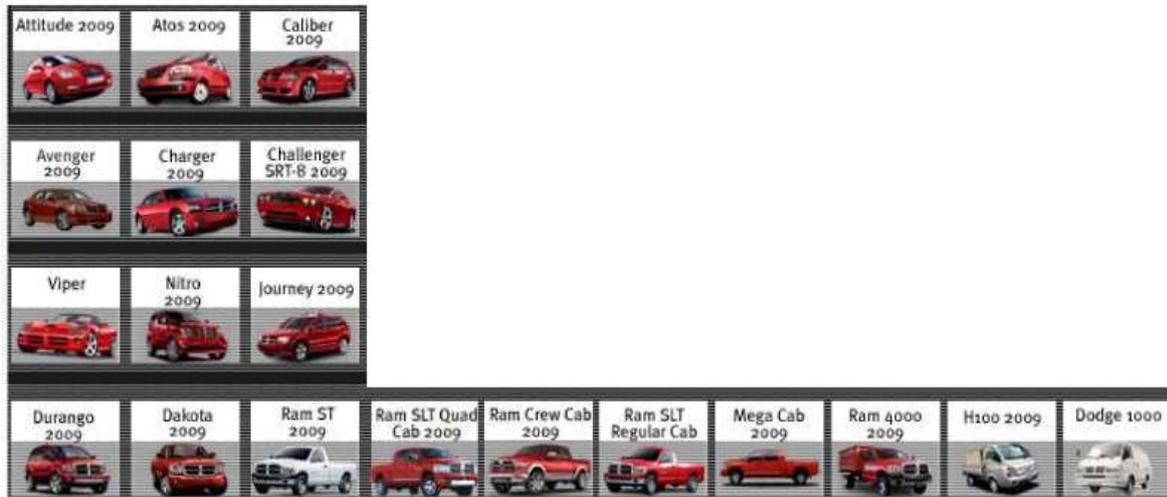
### ***1.6 Unidades que requieren estos servicios***

A continuación se muestran gráficamente las unidades que entran a esta agencia en las siguientes figuras:



PT Cruiser  
300C

Cirrus Sedan  
Voyager  
Town & Country  
Pacifica  
Aspen



Attitude  
Atos  
Caliber  
Avenger  
Charger  
Challenger SRT-8  
Viper  
Nitro  
Journey  
Durango  
Dakota  
Ram ST  
Ram SLT Quad Cab  
Ram Crew Cab  
Ram SLT Regular Cab  
Mega Cab  
Ram 4000  
H100  
Dodge 1000



Compass  
Patriot  
Wrangler 2 ptas

Wrangler 4 ptas  
Liberty  
Grand Cherokee  
Commander

### ***1.7 Problemas encontrados en el área de servicio***

En un inicio lo que se hizo fue detectar qué mecánico es el que tiene mas reclamos, esto se pudo lograr debido a que en el sistema de la empresa llevan un historial de todas las unidades que han entrado hasta el momento. Una de las bondades de ese sistema es que las órdenes de trabajo las clasifican en:

orden pública	P
orden reclamo	R
orden garantía	G
Internas	I
Preentregas	M

Es así que me puede enfocar a las órdenes de reclamo y que de acuerdo al historial se puede identificar al mecánico al que le fue asignada la unidad e incluso se conoce que asesor atendió al cliente.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

En la figura 1.3 la grafica muestra que técnico mecánico tiene más reclamos, de igual modo se puede observar que técnico mecánico es el que tiene menos reclamos



Figura 1.3

En la figura 1.4 se puede observar de manera porcentual que técnico mecánico tiene más reclamos



Figura 1.4

En las gráficas que se muestran en la figura 1.5 y 1.6 se muestra un resumen mensual de los reclamos que tienen los técnicos mecánicos.



Figura 1.5



Figura 1.6

En la figura 1.6 se puede observar que la tendencia de reclamos iba en aumento; aunque para los últimos dos meses el comportamiento fue distinto debido a que en el mes de diciembre hubo menos entradas de unidades.

En las gráficas que se muestran en las figuras 1.7 y 1.8 se muestra como van los reclamos mensualmente por asistente.

En la figura 1.7 es un resumen mensual donde se puede apreciar como van los reclamos a los asesores(asistentes).



Figura 1.7

En la gráfica que se muestra en la figura 1.8 se puede observar que asesor tiene más incidencia de reclamos.



Figura 1.8

Se debe de considerar que el asesor que tiene mas reclamos es el que recibe mas unidades aunque esto puede repercutir mas adelante, pues lo que se cuenta aquí solo son reclamos .

En el caso de los mecánicos hay un grave problema de comunicación, pues en esta agencia se tienen 2 jefes de taller por lo que en este caso cada quien tiene un grupo de mecánicos a cargo. Además de que tienen a 6 practicantes, pero solo los hay en una sola línea, de modo que solo una línea es la que tiene más apoyo (siendo que ambas líneas deben de tener el mismo número de practicantes)

Hay desigualdad a la hora de repartir los servicios, pues una línea recibe más trabajo además de que en esta misma línea se les ha proporcionado a los mecánicos algún ayudante, que en este caso es un practicante.

Cuando el mecánico está haciendo un servicio en ocasiones se detectan otros fallos los cuales se deben de pasar al jefe de control o al asesor responsable que recibió esa unidad, para que así el asesor contacte al cliente y le comente el fallo encontrado e inclusive le dé un presupuesto de lo que sería esa reparación no considerada. Pues en esta parte del proceso en ocasiones, los asesores se demoran demasiado para contactar al cliente, y esto es importante porque aquí si no dan la autorización de que si se repara o no resulta en tiempo perdido para el mecánico, además de que su rampa está ocupada y no pueden atender otra unidad mas.

En cuanto a toma de tiempos, algunas situaciones que han tenido mucha incidencia en demorar:

- Se reportaron frenos y la autorización tardo demasiado.(cuestión del asesor)
- Se necesitan rectificar discos. (se recomendaría que tuviesen ese servicio aquí)
- No se encuentra el material requerido:(Aunque el inventario no debe de estar excedido, enfocarse a que es el material que más se pide de esta forma así evitar esta situación (aquí se refiere a refacciones para la unidad).
- Balatas



## Servicios y unidades que tienen más incidencia

Todos los servicios tienen varias operaciones que se repiten, aunque hay operaciones que son diferentes, de manera que a continuación se mencionan en que consisten los servicios que se vieron, cabe comentar que además todas estas operaciones que vienen descritas en este proyecto aplican incluso hasta servicios de 200, 000 [km] aunque la combinación de las operaciones son distintas.

### **II.1 Descripción de servicios: básico, estándar y superior (10,000km a 40,000km)**

#### Servicio de 10 000 [km]

El servicio de 10 000 [km] comparado con los demás servicios es el que cuenta con las operaciones mas sencillas, a excepción del servicio superior de este mismo porque requiere de balanceo y diagnostico de computadoras.

Las operaciones que se enlistan a continuación para cada servicio es el orden que llevan para poder realizar un servicio.

#### *Servicio básico*

El servicio básico consiste en revisión de niveles, cambio de aceite, filtro de aceite, inspección de puntos de seguridad y aplicación del tratamiento limpia parabrisas.

#### *Servicio estándar*

El servicio *estándar* consiste en revisión de niveles, cambio de aceite, filtro de aceite, inspección de puntos de seguridad, aplicación del tratamiento limpia parabrisas y rotación de llantas.

#### *Servicio superior*

El servicio *superior* consiste en revisión de niveles, cambio de aceite, filtro de aceite, inspección de puntos de seguridad, aplicación del tratamiento limpia parabrisas, rotación de llantas, Diagnóstico de computadoras (Motor y transmisión) y balanceo de ruedas.

#### Servicio de 20 000 [km]

El servicio de 20 000 [km] tiene algunas operaciones más, a continuación se mencionan que operaciones lleva este servicio.

#### *Servicio básico*

El servicio básico consiste en revisión de niveles, cambio de aceite, filtro de aceite, filtro de aire, alinear ruedas, balancear ruedas, inspección de varilla del sistema de dirección, rotación de llantas, verificación del desgaste de llantas, cambio del filtro de aire acondicionado(en caso de que tenga), inspección de puntos de seguridad y aplicación del tratamiento limpia parabrisas.

### *Servicio estándar*

El servicio *estándar* consiste en revisión de niveles, cambio de aceite, filtro de aceite, filtro de aire, alinear ruedas, balancear ruedas, inspección de varilla del sistema de dirección, rotación de llantas, verificación del desgaste de llantas, cambio del filtro de aire acondicionado (en caso de que tenga), inspección de puntos de seguridad, aplicación del tratamiento limpia parabrisas, revisar regímenes de carga y limpiar terminales.

### *Servicio superior*

El servicio superior consiste en revisión de niveles, cambio de aceite, filtro de aceite, filtro de aire, alinear ruedas, balancear ruedas, inspección de varilla del sistema de dirección, rotación de llantas, verificación del desgaste de llantas, cambio del filtro de aire acondicionado (en caso de que tenga), inspección de puntos de seguridad, aplicación del tratamiento limpia parabrisas, revisar regímenes de carga, limpiar terminales, Diagnóstico de computadoras (motor y transmisión), servicio preventivo y limpieza de aire acondicionado, revisión del sistema de enfriamiento y verificación de fugas(refrigerante).

### Servicio de 30 000 [km]

Para este servicio debido a que la máquina ya a tenido mas uso, es uno de los servicios que requiere de más operaciones.

### *Servicio básico*

El servicio básico consiste en revisión de niveles, cambio de aceite, filtro de aceite, cambiar filtro de gasolina de bomba en tanque y/o tubería, limpiar cuerpo de acelerador, limpiar inyectores, frenos delanteros: verificar vida de balatas y edo. de líneas(limpieza y ajuste), inspeccionar balatas traseras, freno de estacionamiento(limpieza y ajuste), inspección de puntos de seguridad, aplicación de tratamiento al sistema limpia parabrisas.

### *Servicio estándar*

El servicio *estándar* consiste en revisión de niveles, cambio de aceite, filtro de aceite, cambiar filtro de gasolina de bomba en tanque y/o tubería, limpiar cuerpo de acelerador, limpiar inyectores, frenos delanteros: verificar vida de balatas y edo. de líneas(limpieza y ajuste), inspeccionar balatas traseras, freno de estacionamiento(limpieza y ajuste), inspección de puntos de seguridad, aplicación de tratamiento al sistema limpia parabrisas, rotación de llantas.

### *Servicio superior*

El servicio superior consiste en revisión de niveles, cambio de aceite, filtro de aceite, cambiar filtro de gasolina de bomba en tanque y/o tubería, limpiar cuerpo de acelerador, limpiar inyectores, frenos delanteros: verificar vida de balatas y edo. de líneas(limpieza y ajuste), inspeccionar balatas traseras, freno de estacionamiento (limpieza y ajuste), inspección de puntos de seguridad, aplicación de tratamiento al

sistema limpia parabrisas, rotación de llantas, balanceo de ruedas, diagnóstico de computadoras (Motor y transmisión) y revisión al sistema de embrague.

### Servicio de 40 000 [km]

Como el servicio de 30,000 [km], es uno de los servicios donde se revisan muchos puntos en una unidad.

El servicio de 40,000[km], tiene las mismas operaciones que lleva un servicio de 20 000[km], aunque la diferencia es que lleva anticorrosivo en el motor, esta operación no se aplica en el taller de servicio si no en otra área (TOT).

## **II.2 Unidades que tienen más incidencia**

Acorde a la lista de unidades que me proporcionaron, con base en el sistema DOL (es el sistema que usan en la agencia) se realizaron gráficas de que unidades tienen mayor incidencia, así de esta manera se pudo ver a que unidades me voy a enfocar más.

El número de tipos de unidad que entran en esta agencia es de 33 unidades (autos, camionetas, etc.).

Aunque para ver en que unidades me enfocare mas se estableció que tipo de unidades son las que me interesan, como bien se sabe en autos ha de haber variedad por ejemplo una camioneta Durango, o una camioneta Liberty e incluso un auto particular.

El criterio utilizado fue analizar la entrada de todas las unidades que entran en un tiempo de 6 meses, aunque en el momento de decidir que unidades se observaran se considero lo siguiente:

- \*Que sean unidades de año 2000 en adelante.
- \*Unidades que entran con mayor frecuencia.
- \*Carrocería.
- \*Ubicación de componentes.

Con base en datos de entrada del sistema DOL y con la opinión de los técnicos mecánicos se encontró qué unidades son las que tienen más incidencia.

El número de unidades en el que se enfoco para medir tiempos fueron 9, si se compara con las 33 que se tenían que medir tiempos solo tenemos un 27% que representa las unidades con mayor frecuencia y en cuanto a refacciones es donde se debe de enfocar mas.

- Caliber
- Avenger
- Durango
- Neón
- Patriot
- Voyager
- Stratus

- Attitude
- Liberty

En la grafica 2.1 se muestra por porcentajes las unidades que entraron en septiembre hasta diciembre:

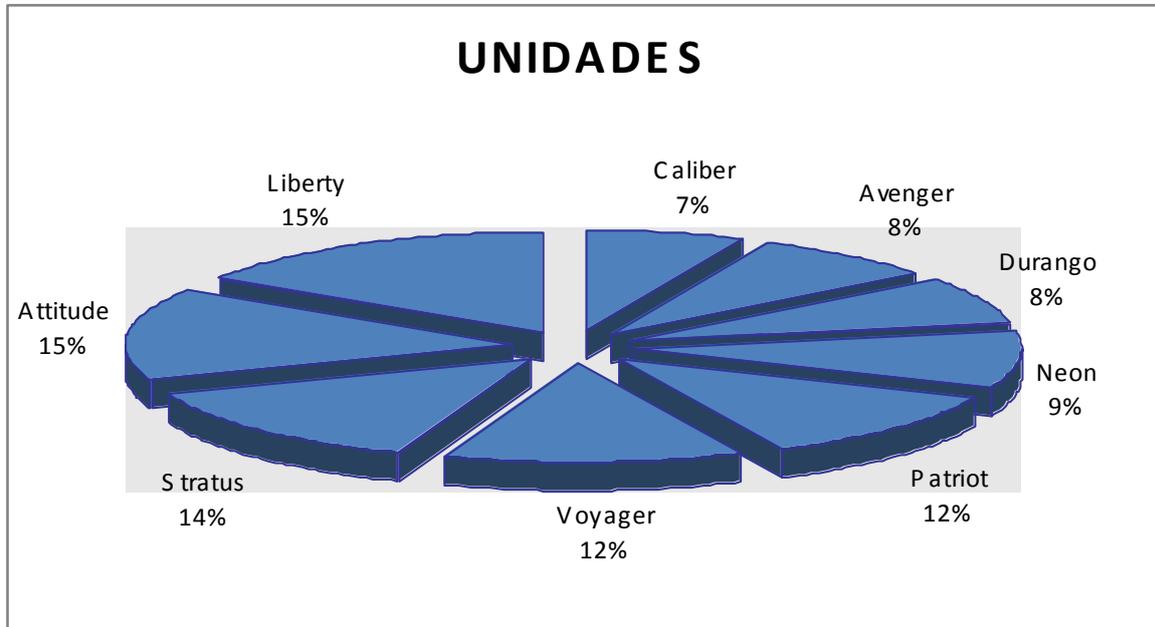


Figura 2.1

De esta manera se pudo elegir las unidades en que se tomaron tiempos (unidades que entran más), aunque el tiempo no varía en exceso con los otros tipos de unidades a menos que se trate de un servicio que diferente de los mencionados.

El diagrama 2.2 nos muestra de manera mas resumida los problemas que se encuentran en el área de servicio y que son causa de que una unidad no se entregue a tiempo.

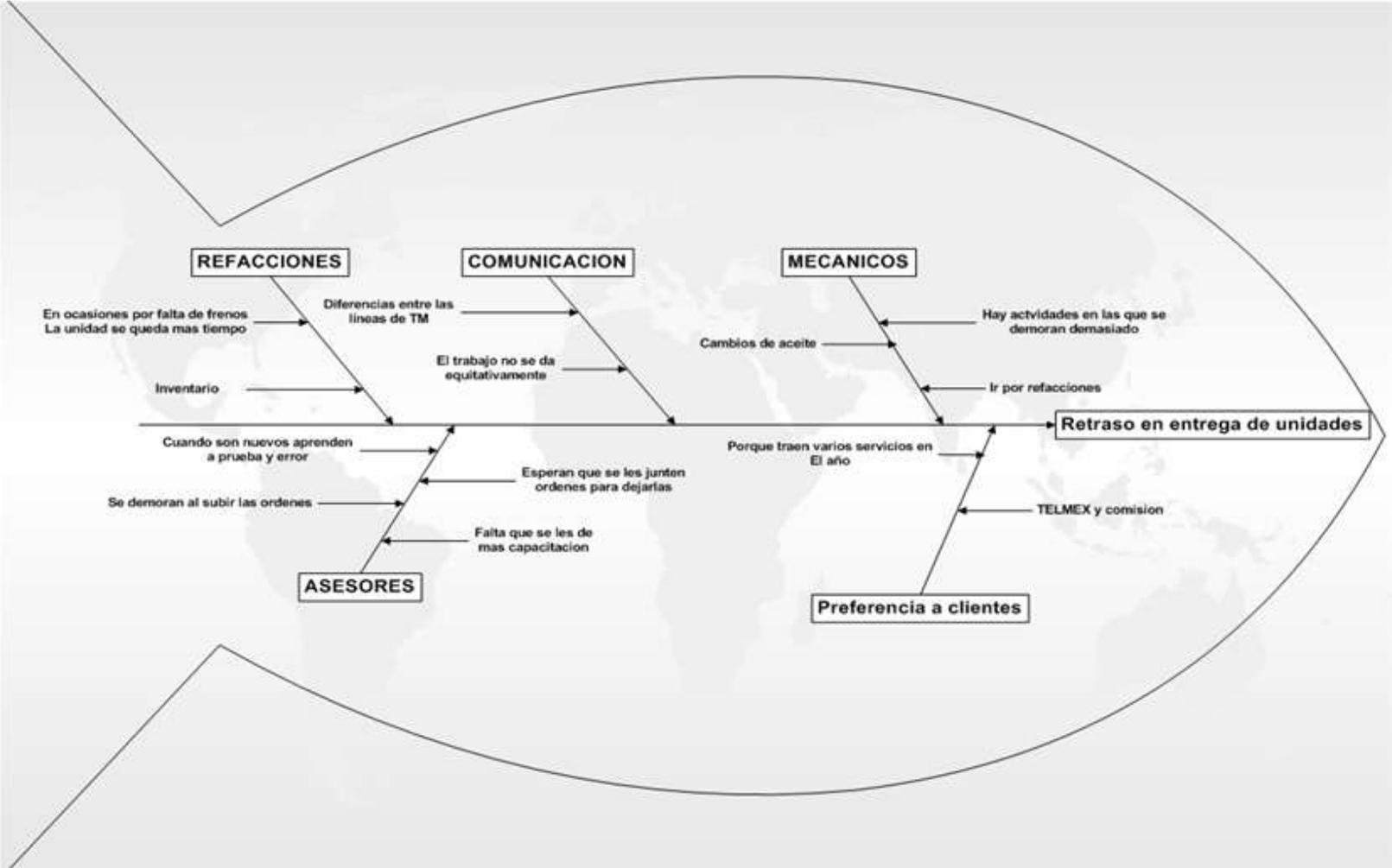


Figura 2.2

## DESCRIPCIÓN DE PROCESOS EN SERVICIOS DE 10,000[km], 20,000[km], 30,000[km] y 40,000[km]

### III.1 Servicio de 10 000 [km]

En la figura 3.1 se puede apreciar que operaciones y en que orden se compone un servicio básico, estándar y superior:

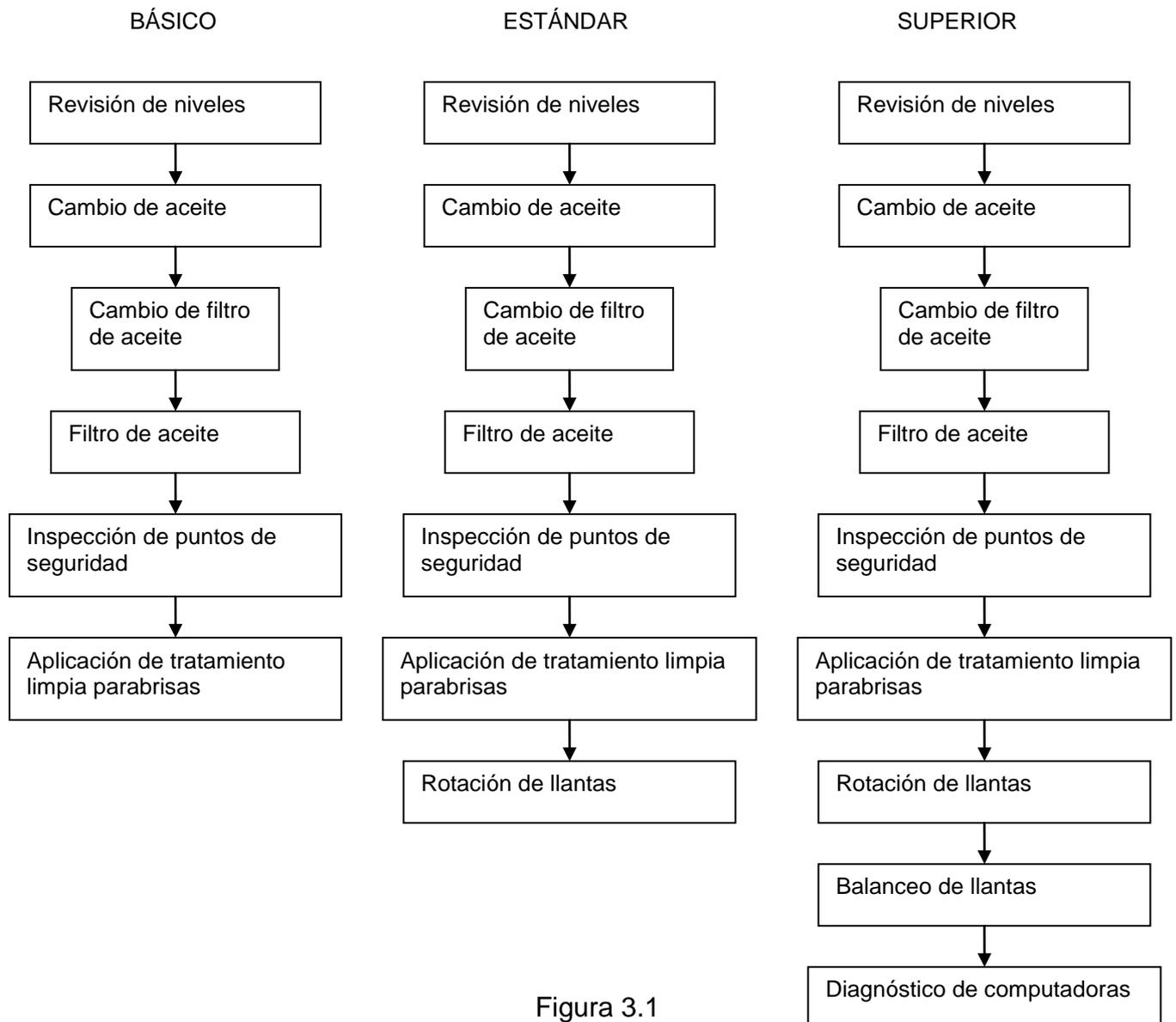


Figura 3.1

### III.2 Servicio de 20 000 [km]

El servicio de 20 tiene algunas operaciones más, a continuación en la figura 3.2 se muestra que operaciones lleva este servicio.

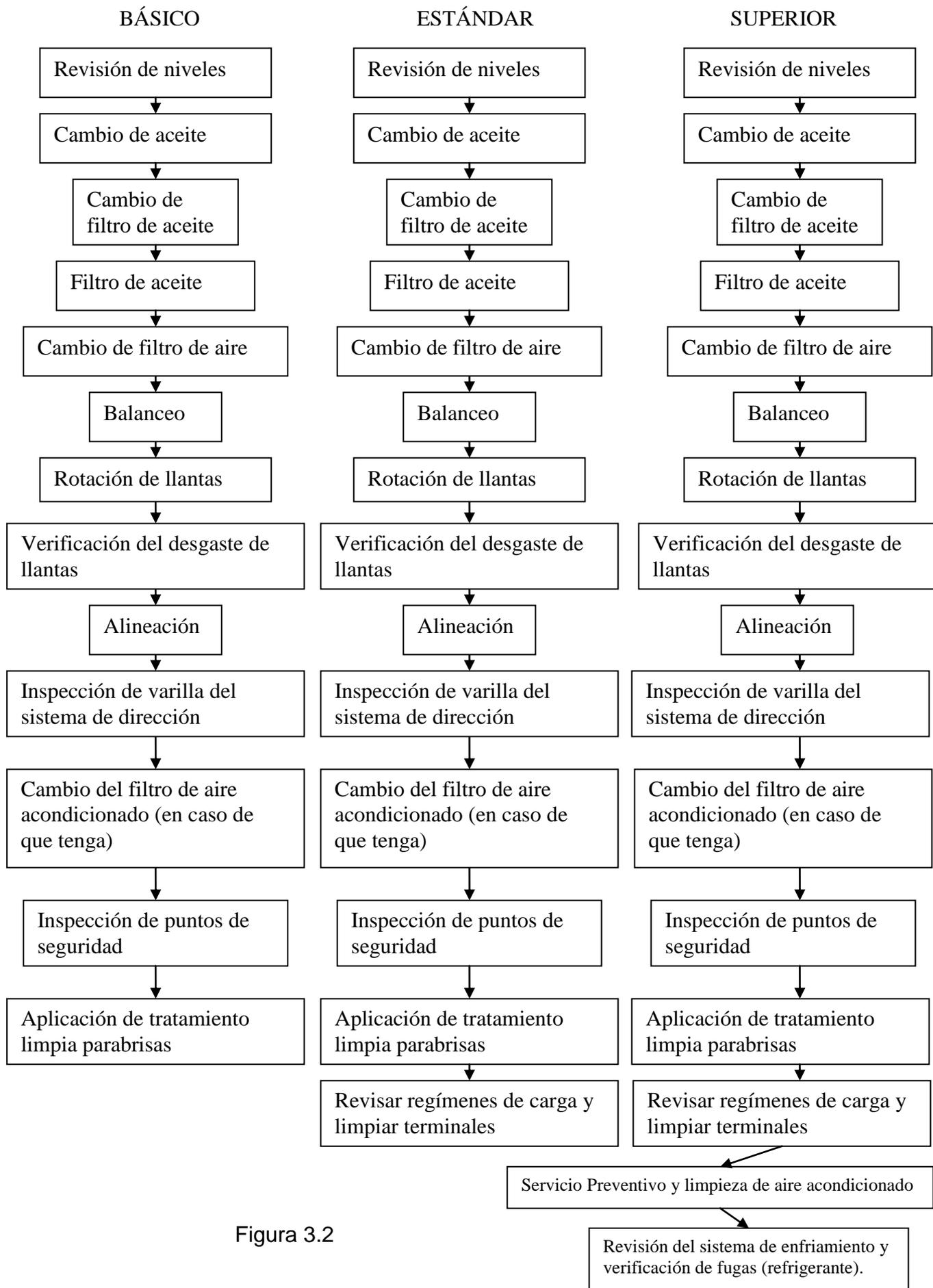


Figura 3.2

### III.3 Servicio de 30 000 [km]

A continuación en la figura 3.3 se muestra que operaciones lleva este servicio.

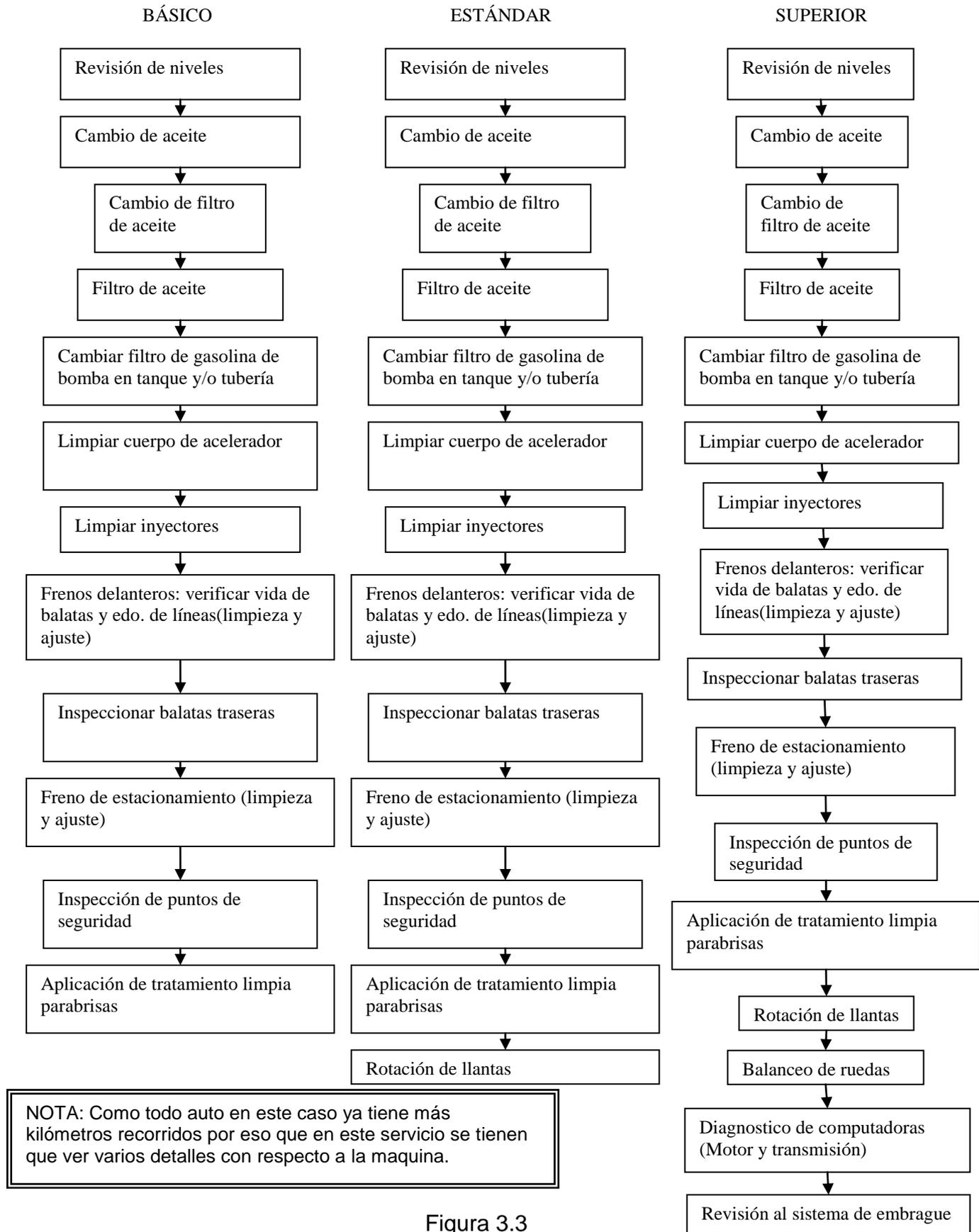


Figura 3.3

### **III.4 Servicio de 40 000 [km]**

Debido a que en el servicio de 30 000 [km] revisan muchos puntos de la unidad en este servicio solo se complementa con lo que lleva un servicio de 20,000[km] (véase en la figura 3.2), aunque algo mas que se aplica a la unidad es anticorrosivo en el motor.

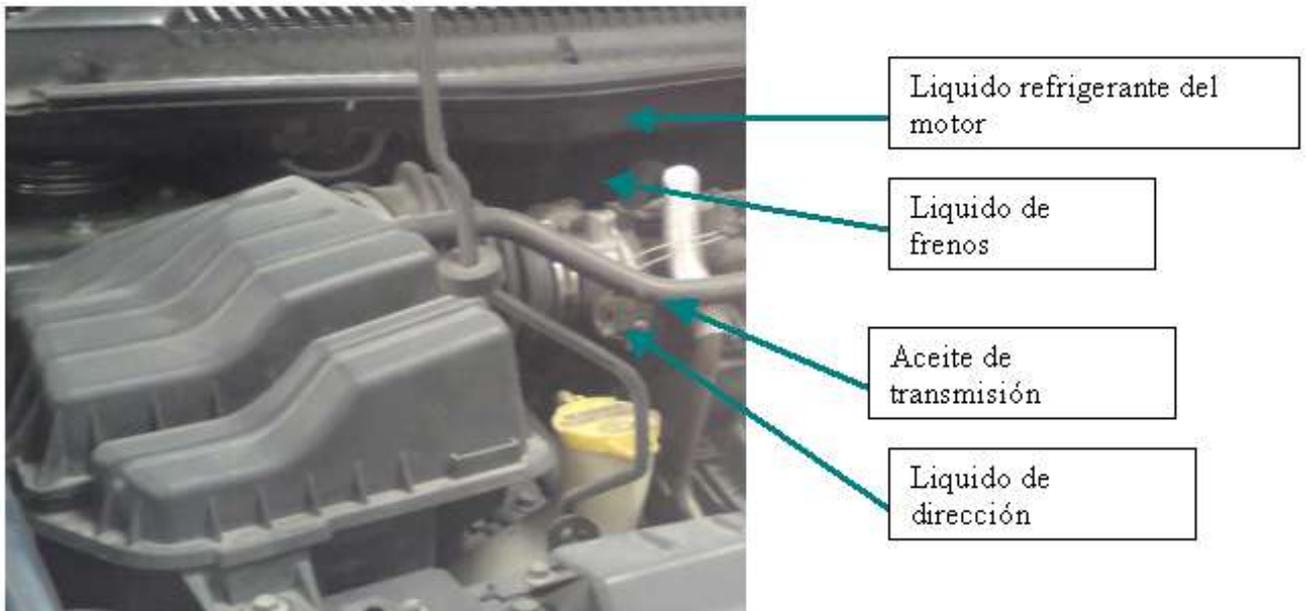
### **III.5 Procedimientos de servicio**

#### *Revisión de niveles*

- 1° Se abre el cofre de la unidad (Toda unidad tiene un dispositivo para abrir).
- 2° Se levanta cofre de la unidad.
- 3° Se revisan los niveles de los siguientes Líquidos:

Aceite de transmisión.  
Líquido refrigerante del motor.  
Líquido de dirección.  
Líquido de frenos.

- 4° Destapar contenedor.
- 5° Rellenar según el líquido que falte (Cada contenedor tiene marcas de cual es el nivel mínimo y máximo).
- 6° Poner tapa a contenedor.



#### *Aplicación de tratamiento limpia parabrisas*

- 1° Se abre el cofre de la unidad (Toda unidad tiene un dispositivo para abrir).
- 2° Se levanta cofre de la unidad.

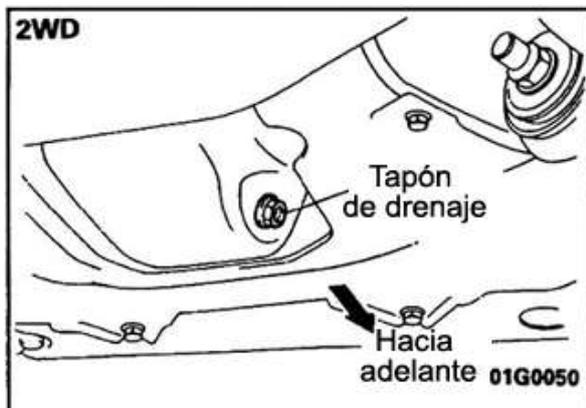
- 3° Se destapa contenedor de liquido limpia parabrisas (en caso de no ser necesario la botella con el liquido se deja en la unidad del cliente).
- 4° Se destapa la botella de líquido limpiaparabrisas.
- 5° Se llena el contenedor con el líquido.
- 6° Poner tapa a contenedor.



Tratamiento limpia parabrisas (este liquido sirve para el lavado de parabrisas, sale por los chisgueteros)

### *Reemplazo del aceite del motor*

- 1° Arranque el motor y permita que se caliente hasta que la temperatura del refrigerante alcance de 80 °C a 90 °C (176 °F a 194 °F).



- 2° Coloque contenedor debajo donde se ubica el carter.
- 3° Quite la tapa de llenado de aceite del motor.
- 4° Quite el tapón de drenado para drenar el aceite.

#### Precaución

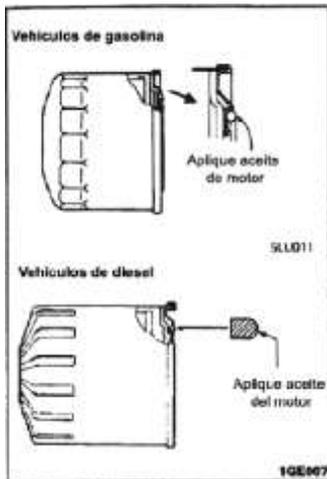
Tenga cuidado porque el aceite está caliente.

Si coge el contenedor en el momento que se estar drenado el aceite, puede quemarse debido a la alta temperatura.

- 5° Ponga el tapón de drenado después de que el aceite se haya drenado totalmente.
- 6° Rellene con la cantidad especificada de aceite.
- 7° Ponga la tapa de llenado de aceite del motor.
- 8° Verifique el nivel de aceite.

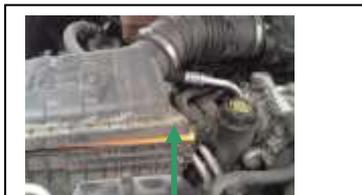
### Reemplazo del filtro de aceite

- 1° Use una llave de filtro o semejante para desmontar el filtro.
- 2° Aplique una capa delgada de aceite de motor a la superficie de la junta antes de atornillar el filtro.
- 3° Entonces apriete el filtro firmemente con la mano.
- 4° Arranque y deje funcionando el motor y verifique si hay fugas de aceite del motor.
- 5° Después de parar el motor, verifique el nivel de aceite y rellene si es necesario.

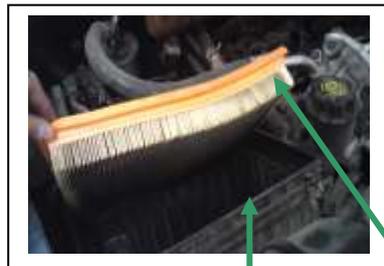


### Cambio de filtro de aire (desmontaje e instalación)

- 1° Desmontar compartimiento de filtro de aire.
- 2° Retirar filtro de aire.
- 3° Limpieza interior al compartimiento del filtro de aire (se sopletea o se usa un trapo).
- 4° Colocar filtro.
- 5° Montar el compartimiento.



1°



3°

2° y 4°



5°

### Verificación del desgaste de la llanta

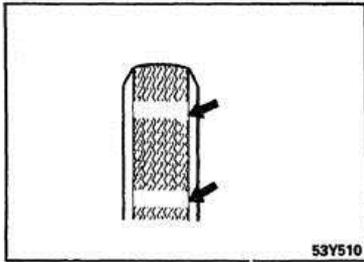
Mida la profundidad de la huella de la llanta.

Límite: 1.6 mm (0.06 pulg).

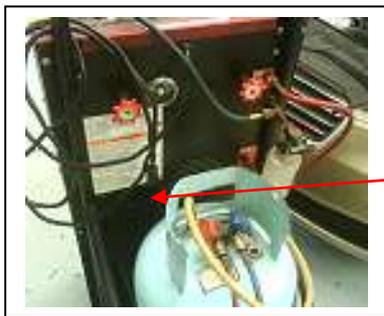
Si la profundidad restante de la llanta es menor que el límite, reemplace la llanta.

**NOTA:**

Cuando la profundidad de la huella de la llanta se reduce a 1.6 mm (0.06 pulg) o menos, aparecerán los indicadores de desgaste.



*Recarga de aire acondicionado*



Copples  
(recovery)



Copples  
(auto)

Se usa como herramienta un aparato llamado Recovery/Recycling/Chargin station (R-134-1

1° Se conectan los puertos de carga de la estación de carga a los puertos de carga de A/C del vehículo.

2° El auto se enciende, aunque se puede dar el caso de no encenderlo así pues lo que se requiere es encender el aire acondicionado, con la finalidad de ver cuanto gas se encuentra en el A/C esto se puede saber debido a que este aparato cuenta con 2 manómetros para ver la presión en tanque de A/C.

**NOTA:**

Esta estación cuenta con un filtro para separar las partículas de humedad que contiene el gas que se recupera.

Tiene un sistema de purgado para separar el aire del gas.

Hay que tener precaución ya que maneja presiones altas, esto lo debe de hacer personal capacitado.

3° Se recupera la cantidad de gas en el sistema.

4° Se realiza un vacío en el sistema para sacar las impurezas de aire y humedad.

5° Se procede ha hacer la recarga del sistema.

6° Cuando se ha terminado la recarga se cierran las llaves del recovery .El auto y A/C deben de estar apagados.

7° Se desconectan lo copples.

8° Se apaga recovery.

### *Inspección de puntos de seguridad*

\*Inspeccionar las luces en general.

1° Se revisa que luces delanteras prendan.

2° Se revisa que intermitentes prendan.

3° Se revisa que prendan focos de stop y cíclope.

Revisar, reparar o reemplazar cuando sea necesario.

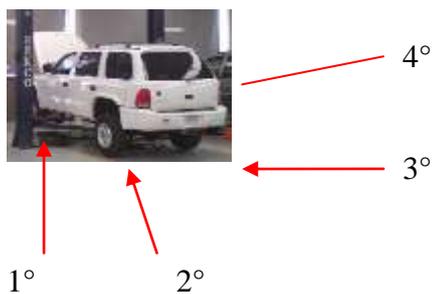
\*Inspeccionar vida de balatas

4° Se inspecciona que tanto de desgaste tienen las balatas, en caso de que tengan media vida o menos se reporta jefe de control para que el le avise al asesor que recibió la unidad y de esta manera el asesor pida autorización al cliente, si el cliente no autoriza esto se reporta en la OT, para evitar conflictos.

\*Revisar presión de llantas

5° Verificar la presión de inflado de las llantas. Si no está dentro del valor estándar, haga los ajustes necesarios.

### *Rotación de llantas.*



1° Conectar pistola de impacto a manguera que conduce de aire.

2° Desapretar las tuercas de las cuatro llantas, en caso de que tengan seguro este se coloca en la pistola de impacto y se desaprieta el seguro.

3° Se da otra pasada con la pistola de impacto de manera que el TM en esta ocasión retire las tuercas o seguros de los birlos.

4° Retira las llantas de la unidad y el acomodo es de la siguiente manera:

La llanta 1 y 2 se cambian de posición de modo que donde estaba la llanta 1 ahora se coloca la llanta 2 e igual con la llanta 2 aquí se coloca la llanta 1.

La llanta 3 y 4 cambian de posición, se sigue el mismo procedimiento que la llanta 1 y 2.

5° Las llantas se colocan acorde al acomodo que se menciono antes (quedan sobre puestas) por cada llanta que coloca el TM coloca las tuercas en ese instante aunque las tuercas no quedan apretadas del todo.

6° Se da una segunda pasada y se aprietan un poco más las tuercas de las llantas.

7° Usando un torque se da el apriete que se requiere a la tuerca.

### *Diagnóstico de computadoras (Motor y transmisión)*

1° Se pide el dispositivo acorde al modelo que van a diagnosticar, los dispositivos que usan aquí son:

- Satar sacn
- Drb III
- Hi scan



2° el dispositivo se conecta en el puerto de la computadora de la unidad.

3° se prende el dispositivo.

4° se enciende la unidad.

5° se procede con el escaneo.

El dispositivo realiza el escaneo.

Arroja resultados.

TM corrige códigos, en caso de ser necesario o corrige la falla.

6° apaga unidad.

7° apaga dispositivo.

8° desconecta dispositivo.

### *Balanceo de ruedas.*



1° Marcar y llevar ruedas a la balanceadora.

2° Montar rueda en la balanceadora.

3° Ajustar balanceadora.

4° Balancea rueda.

5° Desmontar rueda de la balanceadora.

6° Llevar ruedas a su lugar de trabajo.

7° Montar las ruedas.

## Alinear ruedas



Una vez instalada la unidad en la rampa, el TM deberá realizar las siguientes operaciones:

- 1° Auto queda en plato de apoyo.
- 2° Acciona el freno de mano.
- 3° Elevar rampa con la unidad.
- 4° Retira los tapones de rueda en caso de que cuente con ellos.
- 5° Verifica la presión de aire, coloca los sensores apretando firmemente las mordazas, lo asegura con el gancho elástico y lo conecta.
- 6° Estos sensores cuentan con un dispositivo de tal manera que deben quedar alineados.

Esta actividad se realiza rueda por rueda en la parte trasera, girando los cabezales de los sensores en las posiciones requeridas por la computadora.

- 7° En la computadora de la alienadora selecciona el menú principal y se selecciona la operación que se realizara, en este caso alineación en las 4 llantas.
- 8° Selecciona el vehículo de acuerdo a la marca y modelo.
- 9° Pone a nivel los cabezales de los sensores en cada una de las ruedas.
- 10° Realiza el giro de Caster – SAI.
- 11° Revisa el diagnostico de las lecturas traseras y ajusta de ser necesario.
- 12° Verifica que las ruedas delanteras se encuentren centradas y que los cabezales estén a nivel.
- 13° Centra el Volante de Dirección y lo fija.
- 14° Revisa el diagnostico de las lecturas delanteras y ajusta de ser necesario.

### *Inspección de varilla del sistema de dirección*



Esta imagen muestra cuando se desmonto la varilla pero en el servicio no se desmonta

- 1° Se desmontan llantas.
- 2° Se inspecciona la varilla.  
No debe de tener fisuras

- No debe estar doblada
- Debe de estar engrasada
- 3° Se colocan llantas.

*Revisar regímenes de carga y limpiar terminales.*

\*Revisión de carga

- 1° Se conecta scanner al auto.
- 2° En menú se pedirá que se vea esta información.
- 3° Si esta bien de carga, pasa a paso 7.
- 4° Si esta mal de carga se corrige falla, en caso de que sea algo sencillo, en caso de que sea reemplazo de batería se le informara al cliente.
- 5° se desconecta scanner.

\*Limpieza de terminales

- 1° Desmontar Terminales
- 2° Con agua y con cepillo de alambre se limpian terminales con el fin de retirar el sarro.
- 3° El poste se trata con lija
- 4° El sarro que quede en la unidad se quita con estopa.
- 5° Se colocan las terminales en los postes.

*Cambio del filtro de aire acondicionado (en caso de que tenga)*

- 1° Se abre guantera
- 2° Se desmonta filtro
- 3° Se coloca filtro nuevo
- 4° Se cierra guantera

*Cambiar filtro de gasolina de bomba en tanque y/o tubería*

- 1° Se coloca gato telescópico debajo del tanque de gasolina
- 2° Se desatornillan soportes del tanque de gasolina
- 3° Con el gato se sostiene tanque de gasolina
- 4° Se desconectan sensores
- 5° Se quita filtro de gasolina
- 6° Se coloca el nuevo filtro
- 7° Se conectan sensores
- 8° Con gato se pone tanque en la altura que se encontraba
- 9° Se atornillan soportes.

*Limpia cuerpo de acelerador*

- 1° Se desmonta compartimiento.



2° se desmonta cuerpo de acelerador.



3° se limpia cuerpo de acelerador con líquido limpiador,



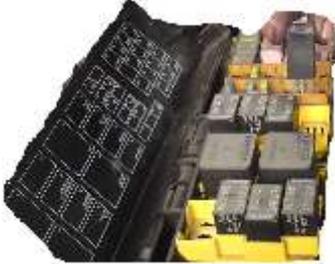
4° se monta el cuerpo de acelerador.



5° se coloca compartimiento en cuerpo de acelerador.

## Limpiar inyectores

1° Se retira relevador de la bomba de gasolina, para los modelos que se verán en este caso todos tienen este relevador



2° Se desconecta manguera del riel de inyectores



3° se conecta manguera de limpiador de inyectores al riel de inyectores



4° se abre llave de manguera limpia inyectores



5° Se enciende la unidad.

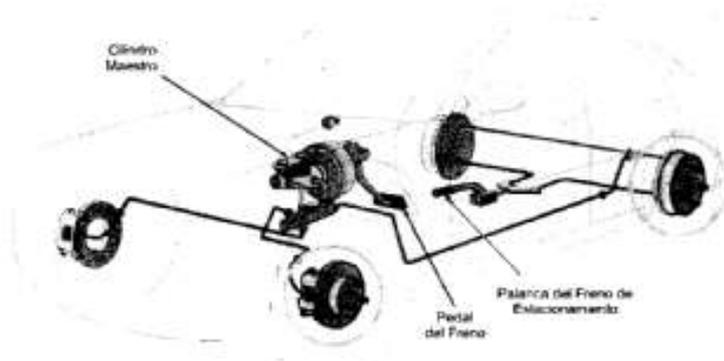
6° Se espera hasta que la unidad se apague.

7° Se desconecta llave limpia inyectores del riel de inyectores.

8° Inmediatamente se conecta la manguera correspondiente al riel de inyectores.

9° Se conecta relevador de bomba de gasolina.

*Frenos delanteros: verificar vida de balatas y edo. de líneas (limpieza y ajuste).*



1° Se desmontan las llantas de la unidad.

2° Se desmonta caliper (esta sobre el disco).

3° Con un opresor de pistón o un desarmador se oprime el pistón.

4° Se desmonta la balata del caliper.

5° Se inspecciona la balata.

6° Se reporta en caso de ser necesario.

7° Con una lija se liján las balatas.

8° Se revisan las líneas donde fluye el líquido de frenos.

9° Se montan las balatas en caliper.

10° Se monta el caliper.

11° Se montan llantas.

12° Se presiona varias veces el freno para que el pistón regrese a su lugar.

*Inspeccionar balatas traseras*



- 1° Se desmontan las llantas de la unidad.
- 2° Se desmonta caliper (esta sobre el disco).
- 3° Con un opresor de pistón o un desarmador se oprime el pistón.
- 4° Se desmonta la balata del caliper.
- 5° Se inspecciona la balata.
- 6° Se reporta en caso de ser necesario.
- 7° Con una lija se liján las balatas.
- 8° Se revisan las líneas donde fluye el líquido de frenos.
- 9° Se montan las balatas en caliper.
- 10° Se monta el caliper.
- 11° Se montan llantas.
- 12° Se presiona varias veces el freno para que el pistón regrese a su lugar.

*Freno de estacionamiento (limpieza y ajuste).*

- 1° Se desmontan las llantas de la unidad.
- 2° En las llantas traseras hay un dispositivo como tornillo el cual se puede apretar o desapretar, esto sirve para ajustar el freno de estacionamiento.
- 3° Al ajustar tornillo se prueba que tanto se levanta el freno de estacionamiento.
- 4° Se montan llantas.

## Ruta de orden de proceso

Para poder hacer mejoras es necesario conocer en que consiste cada actividad y de esta manera se diagnosticara donde hay factores que retrasan el tiempo de realización de los servicios en esta agencia.

Por eso se observó desde el momento en que el cliente entrega la unidad. Posteriormente se hizo un esquema que describe como la unidad entra y sale de la agencia. (Ver en la figura 4.1). A continuación se describe en qué consiste cada una de las partes que se muestran en la figura 4.1.

### **IV.1 Cliente**

Es esencial pues aquí es donde inicia todo el proceso, gracias a él (sus necesidades para su unidad), el servicio se llevara a cabo.

El cliente tiene tres opciones para ser atendido (recibido):

1ª opción:

Recepción normal

2ª opción:

Recepción con cita programada

3ª opción:

Recepción por valet

En las actividades que le corresponden al asesor se describen más estas opciones que se mencionaron.

### **IV.2 Asesor**

#### Preparación

Antes de iniciar sus labores el Asesor deberá asegurarse que sus materiales y su área de trabajo estén en orden y limpios (cubículo, torres, etc.), también verificará que tenga en cantidades suficientes el material a utilizar (Ordenes de servicio, hojas de diagnóstico y demás formatos).

#### Recepción al cliente (Cuando el cliente llega)

El APS (Asesor profesional de servicio) *saluda y da la bienvenida* dentro de los primeros 30 segundos después de la llegada del cliente. El saludo deberá ser cordial y hacerse con voz clara. Ejemplo: buenos días Sr(a), bienvenido(a). Mi nombre es: \_\_\_\_\_, ¿en qué puedo servirle?

*Hay situaciones en las que puede variar este procedimiento, en este caso se plantea lo siguiente en caso de que la situación sea distinta:*

Atención al cliente cuando se tiene carga de trabajo

1. De no ser posible atender dentro de los primeros 5 minutos al cliente, el Asesor deberá invitarlo y conducirlo a la sala de espera. El cliente no deberá esperar más de 15 minutos para ser atendido.

2. En caso de existir carga de trabajo el saludo y la bienvenida será realizada por el promotor de estética, quién además, podrá colocar las protecciones del interior de la unidad y canalizar al cliente cuando un asesor se desocupe.

a) El saludo del promotor de estética deberá ser cordial y hacerse con voz clara. Ejemplo: buenos días Sr(a). en un momento le atenderemos.

### Recepción normal

Cuando el asesor dió la bienvenida al cliente, inmediatamente se procede a anotar los requerimientos del cliente (esto se puede ver en la parte titulada requerimientos del cliente).

### Recepción con cita programada

1. El asesor deberá dar la prioridad en la recepción a los clientes con cita programada, siempre que el cliente llegue a la hora acordada, con las siguientes tolerancias: hasta 10 minutos antes de la hora exacta y un máximo de 10 minutos después de la hora.

2. En caso de que el cliente no haya respetado la tolerancia de tiempo, el asesor le indicará su turno para ser atendido y le explicará la razón.

3. El asesor deberá estar atento a la llegada del cliente, por lo que será responsable de registrar y verificar las citas que se le hayan programado en la bitácora de citas de servicio, así como de imprimir la orden de servicio con los datos de la cita, previa a la llegada del cliente.

4. El asesor toma los requerimientos del cliente

### Recepción por valet (esta situación se presenta en muy pocas ocasiones aun así se describe a continuación)

1. A la llegada del chofer trasladista al Centro de Servicio con alguna unidad de cliente deberá entregarle al asesor la orden de servicio y demás papeles que se requieran.

2. Para asegurar que la unidad llegó en las mismas condiciones en que fue entregada al chofer trasladista, el asesor realiza los inventarios interior y exterior de la unidad, identificando claramente el estado de la carrocería, accesorios y valores personales. Anota el resultado de los inventarios en la orden de servicio.

3. Si el asesor detecta algún daño no registrado por el valet en la orden de registro deberá de dar aviso al gerente de servicio.

### Determinación de los requerimientos del cliente

El asesor pregunta y escucha atentamente los requerimientos del cliente para de esta manera podrá determinar con el tipo de servicio requerido por el cliente. Tales servicios pueden ser:

- a) Servicio.
- b) Reparaciones y/o ajustes
- c) Garantía
- d) Reclamación

La parte que se estudiará es el inciso a, porque esta es en la que siempre hay retraso de entrega no obstante los otros tipos de servicio tienen su importancia pero en este proyecto los puntos críticos encontrados en esta parte pueden ser de apoyo para las otras partes.

El asesor debe orientar al cliente sobre el trabajo a efectuar. De ser necesario, deberá dar más detalles al cliente. El asesor puede solicitar el apoyo del jefe de taller y del supervisor de control de calidad.

- a) El asesor cuenta con la guía de orientación al cliente y las hojas de diagnóstico como material de apoyo para asesorar al cliente.

Si el cliente decide NO dejar su unidad, el asesor lo despide cordialmente y queda a su disposición.

### Determinación del costo

El asesor señala al cliente el costo del servicio(s) solicitado(s) conforme a la lista de precios vigente considerando siempre las refacciones y mano de obra involucradas.

Cuando la naturaleza del trabajo requiera de diagnóstico, el asesor deberá comunicar al cliente el costo estimado una vez que éste haya sido realizado por el técnico. El asesor deberá considerar un límite de 4 horas para informar al cliente del resultado del diagnóstico.

NOTA: el Gerente de Servicio es la persona responsable de difundir, controlar y mantener actualizadas las listas de precios.

### Protección de la unidad

Una vez que el cliente ha decidido dejar su unidad para servicio será protegida, por lo que el asesor deberá cubrir: piso, asiento del conductor, palanca de velocidades y volante de dirección.

### Registro del servicio

Primero:

El asesor solicitará póliza de garantía en caso de que aplique y tarjeta de circulación de la unidad

NOTA: Si el cliente solicita verificación, el asesor solicitará los siguientes documentos:

En el caso de unidad usada:

Tarjeta de circulación

Comprobante de última verificación.

En el caso de unidad nueva:

Tarjeta de circulación.

Copia de la carta factura.

Copia de Credencial de elector.

Placas o permiso provisional de placas.

Si la unidad ha cambiado de propietario, solicitará los comprobantes de alta y baja de placas.

Si es necesario pagar multa, solicitará copia del comprobante de domicilio y de la credencial de elector.

Segundo:

En el sistema el asesor ingresa el número de asesor, número de orden de servicio y la torre de identificación.

Tercero:

Apoyándose en la póliza de garantía y/o en la tarjeta de circulación, el asesor da de alta en el sistema al cliente y a la unidad.

Cuarto:

Se puede dar el caso de que el cliente ya esté dado de alta en el sistema debido a que haya recibido un servicio anteriormente, el asesor revisa los datos de la unidad que aparecen en la pantalla y en caso de tratarse de otra unidad del mismo cliente, busca en la base de datos el número de serie de la unidad.

Si el cliente y el auto no están dados de alta en el sistema el APS ingresa los datos siguientes:

- Nombre del cliente.
- Domicilio.
- Colonia.
- Código Postal

- Delegación.
- Teléfono casa.
- Teléfono Oficina.
- R.F.C.
- Vendido por.
- Código de distribuidor.
- Fecha de venta.
- Número y color de torre.
- No. de placas.
- Asesor.
- Tipo.
- Modelo.
- Número de serie.
- Número de motor.
- Tipo de cliente.

El asesor Imprime los datos del registro en la orden de servicio.

#### Revisión de pertenencias del cliente

El asesor invita al cliente a revisar con él las pertenencias en el interior y exterior de la unidad, identificando claramente el estado de la carrocería, accesorios y valores personales. Anotar el resultado de los inventarios en la orden de servicio

Una vez hecho el Inventario Interno, el asesor marca en el parabrisas preferentemente en la parte inferior del lado del conductor, el número de orden, la fecha de recepción.

El asesor recoge, protege y entrega al cliente sus pertenencias (si es que las hay). Si el cliente decide dejar sus pertenencias, el asesor deberá colocarlas dentro de alguna gaveta. Se asegura que la unidad ingrese sin pertenencias.

El asesor deberá marcar las pertenencias con el número de orden y, en la orden de servicio deberá anotar el número de gaveta dónde fueron resguardadas éstas además, anotará en la orden de servicio la cantidad y tipo de objetos que deja el cliente.

#### Cierre de orden de servicio

En esta parte el asesor confirmará lo que el cliente pidió, cuando el cliente confirme el asesor puede proceder a en llevar la unidad al área de taller. Posteriormente la orden de trabajo se le lleva personalmente al controlista que se encuentra en control.

Fin de procedimiento.

A continuación se muestra en la figura 4.1 un diagrama donde se describe lo que hace el asesor:

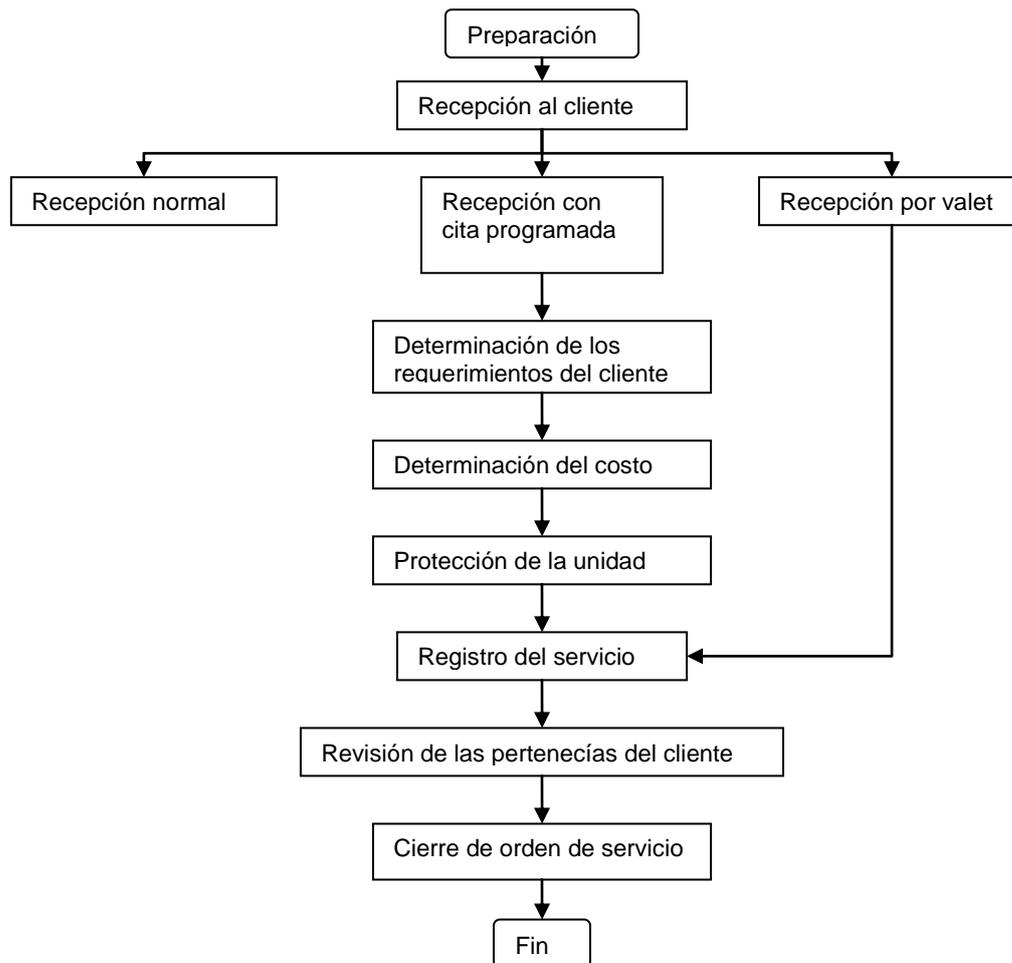


Figura 4.1

### IV.3 Control

Una vez que se ha ingresado la unidad al centro de servicio, el asesor dejará la orden de trabajo a control o el controlista va por ellas al sitio donde se encuentra el asesor (suele suceder en muy pocas ocasiones), posteriormente el asesor recibe informes de “control” acerca del estatus de las unidades que recibió por medio del “formato de seguimiento a ordenes de servicio” el cual, deberá consultar en su pantalla como un archivo de “solo lectura” en periodos máximos de 30 minutos a partir del momento en que las unidades ingresaron al centro de servicio.

El asesor verifica la información proporcionada por control del seguimiento a órdenes de servicio, localizando físicamente las unidades durante su proceso de mantenimiento en periodos máximos de 1 hora a partir del momento en que las unidades ingresaron al centro de servicio.

El asesor llevará la orden de servicio al departamento de servicio. En esta área se encuentra garantías aunque será un punto que no se tocará en este proyecto pues en el caso de los servicios que se estudiaron, si se da el caso de que algún servicio no quede bien, éste se considerará como reclamo (aunque garantías tomara en cuenta cuando las refacciones que se han repuesto hayan salido en mal estado).

En esta parte es donde se registrarán los servicios que se llevaran a cabo en una base de datos, esto consiste en

Primero:

Asignar la orden de trabajo a uno de los 2 jefes de taller.

Segundo:

Cuando el jefe de taller asigne la orden a algún TM (técnico mecánico) de su línea, una vez realizado esto, entregará la orden al controlista y el registrara la orden y el mecánico al que le fue asignada esta orden y así se vera el progreso del servicio.

Tercero:

Una vez que el TM empieza a realizar el servicio, las refacciones son registradas desde almacén en el sistema DOL, una vez realizado esto el controlista debe de cargar las actividades que se hicieron en el servicio.(en este momento el puede prefacturar).

Cuarto:

Cuando se ha terminado de realizar el servicio, el controlista ha de de poner en el sistema DOL la orden en modo cerrado, de aquí ya se procede a facturar.

A su vez el controlista cuenta con un auxiliar de apoyo que le servirá de apoyo, pues entran varias unidades y se debe de llevar un orden.

#### ***IV.4 Jefe de taller***

Se cuenta con dos jefes de taller, ellos están a cargo de distribuir el trabajo en forma "equitativa" y tienen las siguientes funciones:

Supervisar la correcta operación de los procesos de reparación realizado por el personal técnico y efectuar pruebas cuando se requiera.

Elaborar diagnostico de reparación junto con los técnicos.

Efectuar juntas semanales con el personal técnico.

Verificar ordenes de reparación y servicios, terminadas y firmarlas (verificar que los componentes sustituidos estén en el interior de la unidad en una bolsa negra).

Mantener ordenados los manuales, videos y Mastertech mensuales.

Utilizar sistemas de comunicación, Dealer connect, Internet, reportes de el Star Center (asesoría técnica), reprogramaciones y actualizaciones de las herramientas de diagnóstico, asimismo de los módulos de las unidades que así lo requieran, etc.

Elaborar programas de capacitación interna y externa del personal técnico.

Verificar la limpieza y el orden en áreas del taller, y área de servicio express, el uso de los uniformes y equipo de seguridad del personal técnico, el uso correcto y el cuidado de las herramientas especiales.

Mantener un ambiente sano de respeto y comunicación con el personal técnico.

Las responsabilidades de un jefe de taller se enuncian a continuación:

Supervisar las actividades del personal a su cargo.

Verificar que las reparaciones efectuadas por los técnicos se lleven a cabo de acuerdo a procesos.

Llenar formato de diagnóstico que se ubica en la parte posterior de la orden de trabajo en conjunto con el personal técnico.

Elaborar presupuesto de reparación de acuerdo a las partes reportadas por los técnicos.

Efectuar sesión de capacitación interna los días lunes de acuerdo a calendario trimestral programado.

Repasar con el personal técnico el proceso general de servicio, para saber si se requiere alguna modificación a éste.

Verificar órdenes de reparación y servicios terminadas, al término de la reparación realizada para verificar que las partes han sido reemplazadas y posteriormente firmar de Vo. Bo.

Verificar el uso correcto de los manuales de servicio en formato escrito o DVD, videos, uso correcto del equipo de cómputo (Tech Connect), así como herramientas que se usan como accesorios a las herramientas de diagnóstico.

Efectuar reportes de asesoría técnica con el Star Center para vehículos que presentan problemas difíciles de resolver.

Efectuar actualizaciones de las herramientas de diagnóstico a través de la PC asignada al Tech Connect.

Revisar las necesidades del personal técnico respecto a capacitación interna y externa y elaborar calendarios trimestrales.

#### ***IV.5 Técnico Mecánico***

Es la persona encargada de reparar la unidad, aunque para este caso nos enfocaremos a los servicios que el hará, sin la presencia de él, no habría quien realice esta actividad pues esta persona se le capacita constantemente por lo que no cualquiera puede realizar un servicio(hay cosas de mantenimiento que cualquiera podría hacer, pero hay otras cosas que son mas complejas y no las podrían hacer de ahí la importancia de este elemento, pues se debe de tomar en cuenta que las unidades recientes tienen componentes electrónicos (un ejemplo son: los relevadores).

La entrada de este personal es a las 8:30, considerando que si se cumple con este requisito el trabajador recibirá un bono mensual por puntualidad.

A continuación se explica a grandes rasgos lo que hace, aunque anteriormente se menciono como realizan los servicios.

## Inicio

El mecánico recibirá la orden de servicio por parte del jefe de taller que este encargado.

## Proceso

En este caso dividió de la siguiente manera:

- Habilitación
- Ejecución
- Despeje

## Habilitación

El mecánico buscara la unidad que se le haya asignado. Podrá localizarse debido a que en la orden de servicio se anotan las características del auto. En el parabrisas frontal del lado izquierdo se anotará el número de orden, la cual se encuentra escrita en la orden de servicio.

Al encontrar la unidad se procederá a llevar la unidad a la zona de trabajo que le corresponda (Esto va a depender del Técnico que sea responsable de la unidad).

Al tener la unidad en el sitio de trabajo, el mecánico realiza su vale de refacciones que requiera el servicio e irá por ellas.

Al tener la unidad en el área de trabajo se pueden anticipar dos situaciones:

Usando elevador

En este caso es más sencillo el proceso pues solo se ha de calzar la unidad y con el elevador se levantará la unidad para realizar el servicio.

*Usando torres*

En caso de que los elevadores se encuentren ocupados aunque este procedimiento es un poco más laborioso a menos que se requiera levantar es lo que se recomienda.

## Ejecución.

La situación dependerá de lo que se pide en la hoja de servicio.

¿Se encontró alguna anomalía?

Se puede dar la situación de que al estar realizando un servicio se encuentre con detalles que no se encuentran en la orden de servicio.

En esta situación se debe acudir con el asesor responsable de recibir la orden de servicio. A continuación se presenta lo que sucedería entonces.

- Trabajo adicional

1. Si el asesor es alertado de trabajos adicionales que modifiquen el tiempo de entrega y/o los costos ya estimados, se comunica de inmediato con el cliente y explica la o las razones de éstos, y solicita la autorización del cliente para que se realicen dichos trabajos.

2. Si el cliente autoriza el trabajo adicional, el asesor da aviso inmediato al técnico que esta realizando el servicio, control y/o jefe de taller y firma en la O.S.

3. Si el cliente no autoriza, el asesor da aviso al técnico que esta realizando el servicio, control y/o al jefe de taller y firma la O.S(orden de servicio)

NOTA 1: El asesor deberá anotar fecha, hora y nombre del contacto en “seguimiento de órdenes de servicio”, así como en el reverso del cartón.

NOTA 2: En caso de no haber contactado al cliente, registrará en el reverso del cartón la hora del contacto fallido e intentará nuevamente en un tiempo menor a 30 minutos.

NOTA 3: No podrá realizarse ningún trabajo extra sin la autorización del cliente.

➤ Retraso en el proceso de servicio.

1. Si se presenta algún atraso en la realización de los trabajos que afecte la promesa de entrega, el asesor determinará la causa y contactará al cliente para informarle y explicarle la o las razones del retraso y le dará la nueva promesa de entrega.

2. Si el retraso es por la inexistencia de alguna pieza, el asesor confirma con el departamento de refacciones el tiempo en que estará disponible dicha pieza.

3. Si el retraso es en alguna otra etapa del proceso, el asesor dará aviso al controlista y al jefe del área en cuestión, así mismo confirmará el tiempo en que será finalizado el trabajo.

### Despeje.

Al terminar el servicio tendrá que localizar a su jefe de taller para que le firme su vale de que ha terminado.

El técnico llevará la unidad al área que le corresponda, en algunos casos es llevarla a lavado, aunque hay situaciones en las que se les hacen otras actividades, el técnico será responsable de dejarla en el lugar correspondiente.

En la figura 4.2 se muestra un diagrama que describe lo que hace un Técnico mecánico.

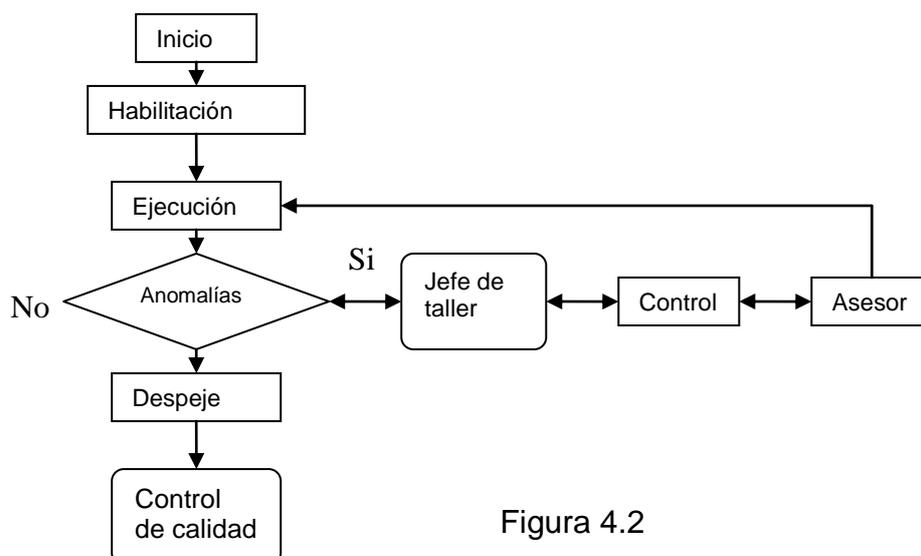
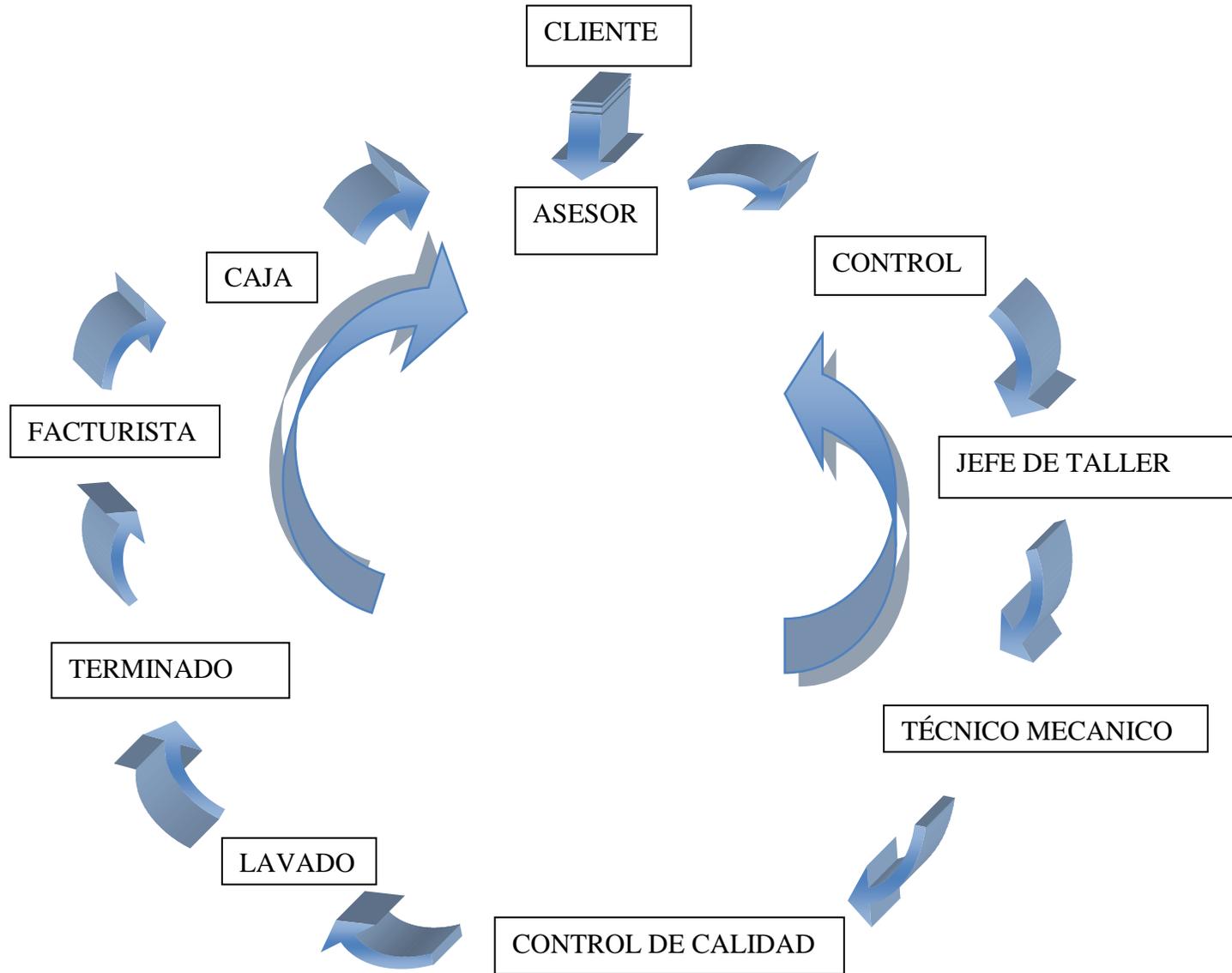


Figura 4.2

En el siguiente diagrama se puede observar mediante la ruta de orden de proceso:

# RUTA DE ORDEN DE PROCESO



## **IV.6 Control de calidad**

La función del encargado en esta área es verificar que el servicio haya quedado bien, puede revisar que el lavado haya quedado bien.

Incluso hay ocasiones en las que tendrá que hacer pruebas de camino, de su juicio depende el que la unidad en la mayoría de los casos se quede por mas tiempo.

### Confirmación del trabajo realizado

I. El supervisor de calidad verifica que las reparaciones solicitadas inicialmente así como las autorizadas adicionalmente por el cliente se hayan realizado. Revisa que los requerimientos de la orden de servicio hayan sido llenados y firmados por el técnico, que también estén avaladas con la firma del jefe de taller o con la del gerente de servicio en la orden de servicio posteriormente el también firma para así el dar la orden asesor de que el servicio esta listo.

II. El asesor confirma las reparaciones y la limpieza general de la unidad inspeccionando la unidad según hoja de autocontrol de calidad. Llena y firma lista de verificación correspondiente.

III. El asesor confirma que de acuerdo con el inventario físico que se levantó a la unidad, todo esté correcto y que las protecciones estén bien colocadas.

IV. Si las reparaciones no están avaladas o detecta alguna otra anomalía en la unidad dará aviso al área correspondiente.

### Cierre de seguimiento

I. Cuando la unidad ha sido terminada considerablemente antes de la hora promesa, el supervisor de calidad informa al asesor. Este a su vez, llama al cliente para informarle que su unidad está lista y que puede pasar por ella a partir de ese momento, si no fue así, se mantiene atento a su llegada.

En la figura 4.3 se muestra lo que hace un encargado de control de calidad:

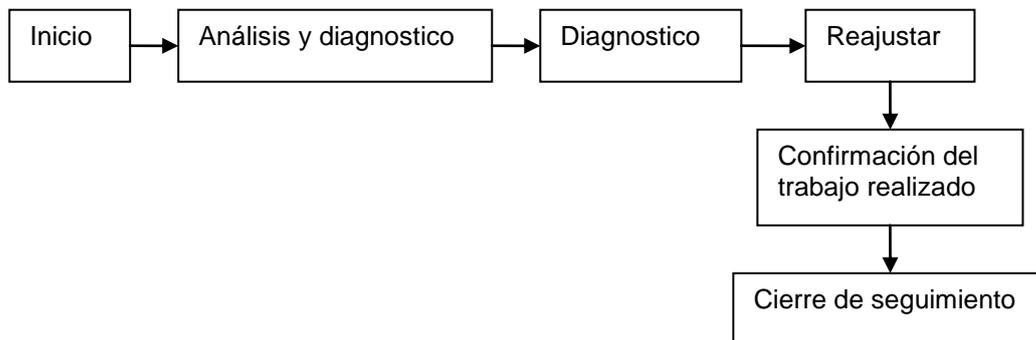


Figura 4.3

#### **IV.7 Lavado**

Este proceso se realiza después de que la unidad ha recibido el servicio, por tanto consiste en lavar la coercería de la unidad.

En la figura 4.4 se muestra lo que se hace en el área de lavado.

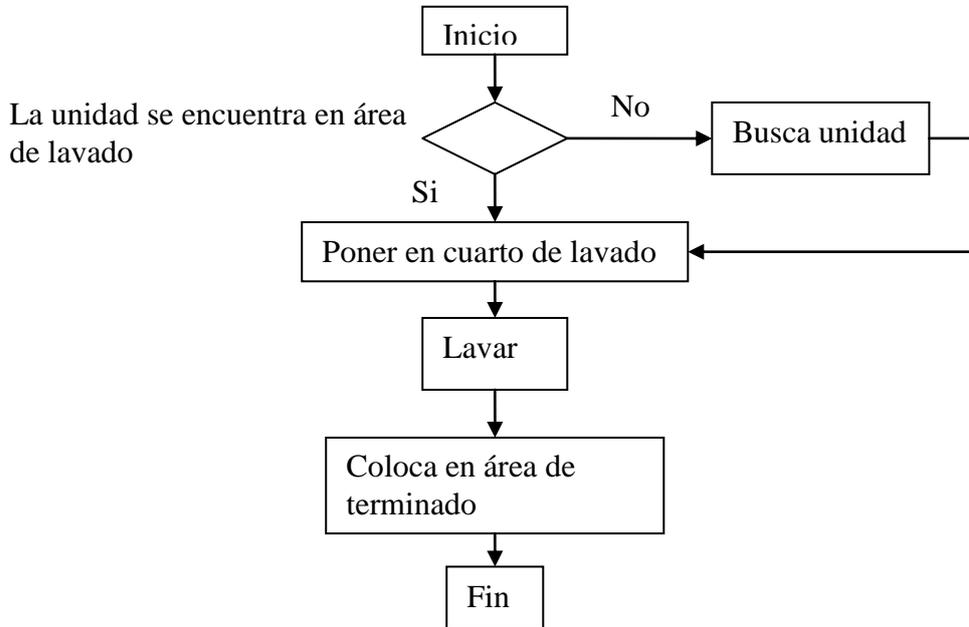


Figura 4.4

#### **IV.8 Terminado**

Es una zona donde se colocara la unidad que se le ha realizado el servicio que le corresponda y el lavado. En esta área, lo único que se ha de hacer es poner la unidad para que cuando el cliente venga se la pueda llevar, en esta ocasión quien va por la unidad es el asesor.

Aunque se puede dar el caso de que haya mucha carga de trabajo, así que quien puede llevar la unidad para entregar el cliente puede ser un chofer.

#### **IV.9 Facturista**

Es quien después de que el servicio se ha completado procederá a facturar la orden terminada. Aunque esto va más allá de los alcances de la presente tesis.

#### IV.10 Caja

Cuando el cliente va por su unidad, se hace lo que se muestra en la figura 4.5. Esto se refiere a cuando el cliente paga por el servicio.

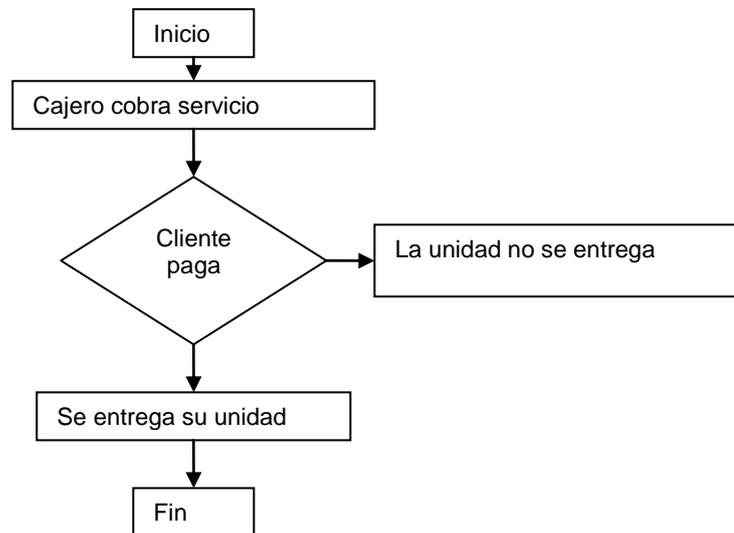


Figura 4.5

Esta breve descripción nos sirve de apoyo para conocer aquellas partes que les corresponden y cumplen los que están involucrados.

Aunque hay varias cosas que no se cumplen, considero que es por la falta de responsabilidad por parte de quienes laboran

## ESTUDIO DE TIEMPOS USANDO CRONÓMETRO

Como toda situación en una empresa es distinta no hay que descartar que deba haber similitudes con otros casos, así pues se encontraron las herramientas que se usaron para este caso.

Con el transcurso del tiempo que se estuvo en esta empresa breve, pero suficiente se observó que hay varios puntos a tratar, aunque la que es mas significativa es el área de servicios, porque los tiempos en realizar cada servicio en ocasiones es exagerado y además hay algunas actividades en cada servicio (y otras que indirectamente interfieren) donde se demoran mas tiempo del requerido. Se habló con varios técnicos de forma individual, un comentario en el que coinciden ellos fue: que es imposible que hagan un servicio en cierto tiempo porque hay muchas circunstancias que impiden lograr esto (a menudo sucede que se les junta el trabajo y no hacen en orden el servicio, por ejemplo un cambio de aceite lo pueden hacer sin necesidad de una rampa y solo usando las torres).

Una de las cosas que se noto frecuentemente, no llevan un orden al momento de realizar los servicios, de manera que al ver como hacen estos servicios que se analizaron, lo que se procedió a hacer fueron unos formatos donde se incluyen todas las actividades con las que constan los servicios de 10,000 a 40,000[km] (básico, estándar y superior).

Estos formatos se hicieron con base a información encontrada de un texto [\* Roberto García Criollo. "Estudio del trabajo". Ed Mc Graw Hill].

De manera que se consideró conveniente con base a lo que menciona el autor dividir en tres pasos básicos para la realización de la toma de tiempos, así pues, se realizaron unos formatos que se pueden consultar en el apéndice figuras 2, 3, 4 y 5.

Pasos básicos para su realización

### 1. Preparación

- Selección de la operación.
- Selección del trabajador (más experimentados).
- Análisis de comprobación del método de trabajo.
- Actitud frente al trabajador.

### 2. Ejecución

- Obtener y registrar la información.
- Descomponer la tarea en elementos.
- Cronometrar.
- Cálculo del tiempo observado.

### 3. Valoración

- Ritmo promedio del trabajador.
- Técnicas.
- Cálculo del tiempo.

Dado que aquí son pocos los mecánicos que hay, lo que se hizo fue cronometrar a cada uno de ellos. Con esto se terminó con el paso 1, no obstante se identificó a algunos mecánicos que por el hecho de que tienen más experiencia han creado sus procedimientos personales para realizar los servicios y de esta manera esto me sirvió para elaborar los formatos para la toma de tiempos.

En el paso 2 acorde con los servicios que se observaron, se pudo ver que cuando se cronometraron los servicios, los tiempos que obtuve en todos ellos fueron similares aunque el orden en que hacen las cosas a veces varió un poco. Es por eso que como se hizo en el paso 1 se observó a los técnicos más experimentados y se pudieron hacer los formatos para tomar tiempos. Con los datos obtenidos lo que se hizo fue sacar un promedio de tiempos usando como herramienta Excel, cuando se cronometraron los tiempos no difirieron mucho es por lo mismo que se pudo hacer así.

Todos estos formatos cuentan el encabezado que se puede ver en la figura 5.1:

 <b>Autopolanco</b> Actitudes nuevas que marcan la diferencia	<b>AUTOS</b>	
	Fecha:	Descripción:
	Elaboro:	Mecánico:

Figura 5.1

**Fecha**

Se refiere al día en que se tomó la lectura de tiempo.

**Elaboró**

En este caso se refiere a quien ha de cronometrar los tiempos.

**Descripción:**

Como se han de estudiar varios servicios es indispensable saber que es lo que se va cronometrar y que tipo de servicio es.

A continuación se muestra la siguiente nomenclatura:

Servicio de 10,000 [km] básico =10b

Servicio de 10,000 [km] estándar=10e

Servicio de 10,000 [km] superior =10s

Servicio de 20,000 [km] básico =20b

Servicio de 20,000 [km] estándar=20e

Servicio de 20,000 [km] superior =20s

Servicio de 30,000 [km] básico =30b

Servicio de 30,000 [km] estándar=30e

Servicio de 30,000 [km] superior =30s

Servicio de 40,000 [km] básico =40b

Servicio de 40,000 [km] estándar=40e

Servicio de 40,000 [km] superior =40s

Mecánico:

Sirve para saber quien realizó el servicio y en vez de poner nombre solo se pondrá la clave del técnico mecánico.

Con las actividades identificadas se crearon unos formatos para la toma de tiempos.

En esta situación, es de suma importancia, dividir cada servicio en tres partes porque algo que no se toma en cuenta es cuándo van a iniciar un servicio, ni cuando lo han terminado y deben de dejar la unidad ha terminado, lo único que habían observado hasta el momento es solo cuando comienzan a trabajar en la unidad.

Retomando lo de la división en los formatos, esto es lo que se hizo:

Las tres partes o zonas van como se enuncia a continuación:

#### Habilitar (zona verde)

Inicia desde que un técnico mecánico recibe su orden de trabajo y tiene que ir por la unidad, de ahí que lo lleva a su área de trabajo y después lo ha de calzar para posteriormente, con el elevador de elevarlo un poco, para cerciorarse que este bien calzado, finalmente va por las refacciones que ha de utilizar en el servicio requerido.

#### Proceso (zona azul)

Esto se puede consultar capitulo III: Descripción de procesos

El formato se diseñó de manera de que en caso de que el mecánico haga una cosa en otro orden, simplemente, el tiempo tomado será el de ese proceso para cuando pase al siguiente se pueda seguir cronometrando, de ahí la importancia de ver que es y como hacen cada actividad.

#### Despeje (zona amarilla)

Esta parte se refiere a cuando el técnico mecánico ha terminado de realizar un servicio, lo que hace es bajar la unidad del elevador y descalzarla. Lo que tiene que hacer un técnico mecánico al terminar un servicio es ir con su jefe de taller para que le firme su hoja de servicios. Esto sirve para ver cuantas horas lleva de trabajo (debido a que a ellos les pagan por destajo) y finalmente lleva la unidad al área de terminado.

Aunque unos servicios cuentan con más actividades que otros, tienen varias actividades en las que coinciden:

Ejemplo:

Un servicio de 30,000km conforme aumenta el nivel (básico, estándar, superior) se repiten las operaciones del nivel anterior pero es lógico que en todos los casos un servicio superior tendrá más operaciones entonces.

Para tomar tiempos observe dos situaciones:

Primera:

Medir cuanto dura cada proceso, esto es con la intención de obtener un tiempo promedio

Segunda:

En ocasiones el proceso se detenía debido a que por falta de refacciones o por no tener la autorización del cliente para corregir fallas extras que se llegaban a encontrar. ***En caso de refacciones que no hay en existencia el tiempo de demora se debe a que tienen que esperar a que lleguen de planta*** (eso por lo regular tarda casi un día y el técnico mejor comienza con otra unidad) y en caso de autorizaciones el tiempo en que tardan en contactar a cliente para ver si autoriza o no algunas composuras.

Este segundo punto me hizo ver debilidades que ellos deben de atender.

Use dos métodos aunque con el segundo método encontraré cuales son los puntos críticos a corregir y de aquí se harán propuestas.

El primer método sirve para ver que tiempos serian los que duraría cada servicio, si sus procedimientos fuesen más adecuados, por ejemplo: en caso de refacciones, al contactar al cliente e incluso que los técnicos mecánicos tengan equipo en mejor estado. (De esto se hablara en el capítulo V que toca el punto de ergonomía).

Como último en esta parte, como mencione anteriormente que se obtuvo un promedio del tiempo que tardan en hacer cada actividad, pues los mecánicos son capacitados constantemente de manera que hay puntos que no se tocan.

A continuación, se muestra una tabla para ver los suplementos que se van a considerar:

[\*]

Instituto de Administración Científica de las Empresas  
 Curso de "Técnicas de organización"  
 Ejemplo de un sistema de suplementos por descanso en porcentajes de los tiempos normales.

1. Suplementos constantes		Hombres	Mujeres
Suplementos por necesidades personales . . . . .		5	7
Suplementos base por fatiga . . . . .		4	4

2. Suplementos variables		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie . . . . .		2	4
B. Suplemento por postura anormal . . . . .			
Ligeramente incómoda . . . . .		0	1
Incómoda (inclinada) . . . . .		2	3
Muy incómoda (echado, estirado) . . . . .		7	7
C. Uso de la fuerza o de la energía muscular (levantar, tirar o empujar)			
Peso levantado por kilogramo			
2.5 . . . . .		0	1
5 . . . . .		1	2
7.5 . . . . .		2	3
10 . . . . .		3	4
12.5 . . . . .		4	6
15 . . . . .		5	8
17.5 . . . . .		7	10
20 . . . . .		9	13
22.5 . . . . .		11	16
25 . . . . .		13	20 (máx.)
30 . . . . .		17	—
33.5 . . . . .		22	—
D. Mala iluminación			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada . . . . .		0	0
Bastante por debajo . . . . .		2	2
Absolutamente insuficiente . . . . .		5	5

E. Condiciones atmosféricas (calor y humedad)		Hombres	Mujer
Índice de enfriamiento en el termómetro húmedo de - Suplemento Kata (milicalorías/cm <sup>3</sup> /segundo)			
16 . . . . .		0	0
14 . . . . .		0	0
12 . . . . .		0	0
10 . . . . .		3	3
8 . . . . .		10	10
6 . . . . .		21	21
5 . . . . .		31	31
4 . . . . .		45	45
3 . . . . .		64	64
2 . . . . .		100	100
F. Concentración intensa			
Trabajos de cierta precisión . . . . .		0	0
Trabajos de precisión o fatigosos . . . . .		2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos . . . . .		5	5
G. Ruido.			
Continuo . . . . .		0	0
Intermitente y fuerte . . . . .		2	2
Intermitente y muy fuerte . . . . .		5	5
Estridente y fuerte . . . . .			
H. Tensión mental.			
Proceso bastante complejo . . . . .		1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos . . . . .		4	4
Muy complejo . . . . .		8	8
I. Monotonía . . . . .			
Trabajo algo monótono . . . . .		0	0
Trabajo bastante monótono . . . . .		1	1
Trabajo muy monótono . . . . .		4	4
J. Tedio.			
Trabajo algo aburrido . . . . .		0	0
Trabajo aburrido . . . . .		2	1
Trabajo muy aburrido . . . . .		5	2

**V.1 Metodología para determinar numero de observaciones a realizar**

El número de ciclos para observarse y para obtener un tiempo medio representativo de una operación determinada se puede hacer con los siguientes procedimientos:

1. Fórmulas estadísticas.
2. Usando criterio de la tabla Westinghouse.
3. Usando criterio de tabla General Electric.

Estos procedimientos se aplican cuando se realizan gran número de observaciones. Si el número de éstas es limitado y pequeño se utiliza para el cálculo del tiempo normal representativo la medida aritmética de las mediciones efectuadas y en este caso considero que fueron pocas las observaciones que se realizaron aunque no esta por de mas experimentar que resultados obtendríamos con estos métodos.

Los tiempos los obtuvieron de un modo que describí al inicio de esta parte, pero tuve curiosidad en ver que saldría con estos métodos así que teóricamente paso a lo siguiente:

[\*]Fundamentos de la técnica del muestreo por atributos

Si se presentan gráficamente los valores de las muestras y su frecuencia, se obtiene una curva en forma de campana, de cuyo estudio deducimos la curva del universo. Esa curva, que se denomina campana de Gauss, está definida por 2 parámetros:

a) El de la abscisa correspondiente a la ordenada media, que marca el valor medio de la medición, y

b) La desviación típica, que se obtiene por cálculo, y que es el valor representativo de la dispersión.

La desviación típica en el muestreo por atributos se calcula de la siguiente manera:

$$\sigma = \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}$$

Siendo:

$$p = \frac{m}{n} = \frac{\text{Número total de actividades indeseables}}{\text{Número total de actividades controladas}}$$

$N$  = Número de observaciones

En la curva de Gauss, el área comprendida entre la curva y el eje de las abscisas representa el universo o población, es decir, la totalidad de las actividades que se trata de controlar.

El área comprendida entre la curva y dos coordenadas correspondientes a las abscisas trazadas por  $\pm \sigma$  bajo la curva que se toma como unidad representa el 68% de la población (fig. 5.1a).

El área comprendida entre la curva y dos ordenadas correspondientes a las abscisas trazadas por  $\pm 2 \sigma$  partir de la ordenada media, representan 95.45% de la población (fig. 5.1b).

Y, por fin, si las ordenadas se trazan por las abscisas correspondientes  $\pm 3\sigma$  a el área representa 99.7% de la población (Fig. 5.1c).

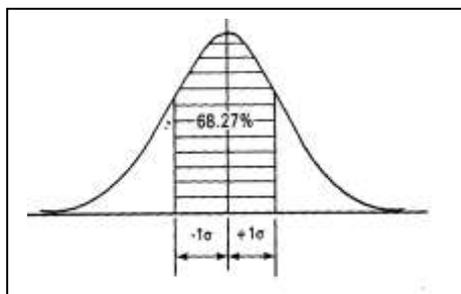


fig. 5.1a

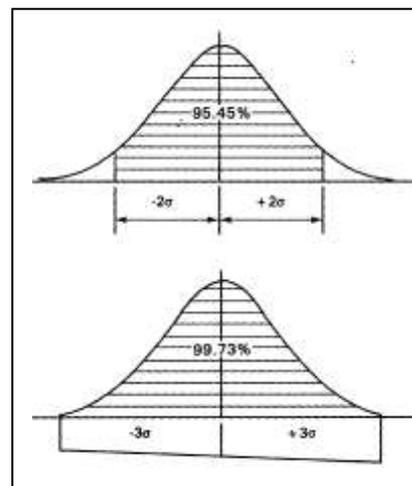


fig. 5.1b

fig. 5.1c

Para determinar el número total de observaciones necesarias, con objeto de tener la exactitud y la tolerancia deseada, se siguen los siguientes pasos:

1. Hacer un cálculo aproximado del porcentaje que representa un elemento cualquiera con relación al total de actividades:

Niveles de confianza

$$P = \frac{\text{Actividades de mayor interés}}{\text{Número total de actividades}}$$

2. Determinar los límites aceptables de tolerancia, es decir, decidir qué aproximación se desea tener en los resultados en relación con los valores reales. Una tolerancia aceptable es de  $\pm 5\%$ , pero en cada caso particular se decidirá lo que se desea, recordando que al disminuir este valor, se aumenta el número necesario de observaciones.

3. Determinar la exactitud o certidumbre y nivel de confianza que se desean. Por exactitud se entiende, el número de veces que se tendrá la seguridad de que el resultado obtenido esté dentro de los límites de tolerancia fijados. A cada exactitud o incertidumbre corresponde un nivel de confianza, siendo los más usuales los consignados en la tabla siguiente.

Certidumbre	Nivel de confianza
0.00%	0
38.29	0.50
50	0.67
68.27	1.00
75	1.15
86.64	1.50
95.45	2.00
98.76	2.50
99.73	3.00
99.95	3.50
99.994	4.00
99.9993	4.50
99.99994	5.00
100	$\infty$

4. determinados los puntos anteriores se aplican las siguientes fórmulas:

$$\sigma_p = \frac{T}{N_c} \quad \sigma_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}} \quad N = \frac{z^2(1-p)}{s^2(p)}$$

Donde:

- $\sigma_p$  = error tipo del por ciento.
- $T$  = límite de tolerancia aceptable expresado como decimal.
- $P$  = probabilidad de la presencia de elemento o proporción de la actividad de interés expresada como decimal.
- $N_c = Z$  = nivel de confianza.
- $N$  = número de observaciones o tamaño de la muestra.
- $s$  = precisión deseada.

## V.2 [\*] Niveles de confianza

Si limitamos las observaciones válidas a las que den valores comprendidos en un porcentaje del área de la curva de Gauss, ese porcentaje representa la probabilidad de que cualquier observación sea válida.

Así, por ejemplo, si el nivel de observaciones válidas es el área comprendida entre la probabilidad de validez para cualquier observación será de 68.27% resultando la probabilidad de las rechazables de 31.73%.

A estos niveles se les denomina niveles de confianza, y se acostumbra valorarlos por un factor de K o Z de la desviación típica, siendo los más utilizados los siguientes:

Z o K = 1, que representa una probabilidad de  $\alpha = 68.27\%$

Z o K = 2, que representa una probabilidad de  $\alpha = 95.45\%$

Z o K = 3, que representa una probabilidad de  $\alpha = 99.73\%$

El nivel K = 2 se utiliza en la industria en general, y el K = 3 en la industria farmacéutica y de alimentos.

De manera que se utilizará K=2, a continuación hay un vínculo donde uno puede cambiar valores y así ver el número de observaciones, esto se hizo en una hoja de Excel para facilitar el cálculo.

### ***V.3 Cálculo de número de observaciones***

Para el cálculo del número de mediciones hay una expresión que encontré en un texto [\*Roberto García Criollo. "Estudio del trabajo". Ed Mc Graw Hill], posteriormente en Excel se programó la fórmula de manera que se puede ver la fórmula y se pueden modificar los datos para ver el número de observaciones.

La expresión consiste en que se debe de considerar el total de actividades que se hacen y el total de actividades que son esenciales para la toma de tiempos.

La forma en que se hizo fue que cada servicio tiene un número de actividades a realizar, por ejemplo: el servicio de 30 000km estándar tiene más actividades que un servicio de 10 000 básico.

Es por eso que el número de observaciones a realizar en cada servicio fue distinto.

### ***V.4 [\*] Tabla Westinghouse***

La tabla Westinghouse obtenida empíricamente, da el número de observaciones necesarias en función de la duración del ciclo y del número de piezas que se fabrican al año.

Esta tabla me puede ayudar si el interesado en conocer los tiempos ya tiene datos de cuánto dura un ciclo, en mi caso debido a los tiempos que se registraron, se da la situación de que podemos aplicar esta tabla de este modo ver si las observaciones que tomamos nos pueden servir.

Cuando el tiempo por pieza o ciclo es:	Número mínimo de ciclos a estudiar		
	Actividad más de 10 000 por año	1 000 a 10 000	Menos de 1 000
1.000 horas	5	3	2
0.800 horas	6	3	2
0.500 horas	8	4	3
0.300 horas	10	5	4
0.200 horas	12	6	5
0.120 horas	15	8	6
0.080 horas	20	10	8
0.050 horas	25	12	10
0.035 horas	30	15	12
0.020 horas	40	20	15
0.012 horas	50	25	20
0.008 horas	60	30	25
0.005 horas	80	40	30
0.003 horas	100	50	40
0.002 horas	120	60	50
Menos de 0.002 horas	140	80	60

[\*]

Tabla Westinghouse que da el número de observaciones necesarias.

### V.5 [\*] *Tabla de General Electric*

Otra tabla que utilice, tiene el criterio de General Electric.

Tiempo de ciclo (minutos)	Número de ciclos que cronometrar
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
Más de 40.00	3

Para poder capturar los tiempos se empleó Excel y se hizo una pequeña base de datos donde con el número de observaciones que se debe de hacer, los tiempos se tomaron con cada uno de los mecánicos, posteriormente se sacó un promedio para obtener un tiempo que no sea excesivo, aunque el tiempo no debe de ser muy breve.

### V.6 *Tiempos obtenidos*

Esto se hizo con el fin de encontrar partes en el proceso donde se demoran demasiado, sin embargo, cuando cronometré los tiempos me salieron similares y no se pudieron apreciar demasiados factores que hagan mas tardado un servicio. Aun

así con uso de otras herramientas y con la observación pude ver que hay mas cosas que hacen lento un servicio, varios factores dependen de la comunicación que hay en el área aunque en este instante lo que veremos son los resultados que se obtuvieron (Véase en figuras 5.2, 5.3 y 5.4).

Se podrá ver en las siguientes tablas que puse un tiempo en una zona azul y otro con la leyenda de total. Lo que quise mostrar con esto es lo siguiente:

El tiempo que se encuentra en la zona azul es el tiempo que tardan en hacerse los procesos que se muestran en un menú de servicios.

Mientras que el que viene con leyenda total, incluye desde que se acomoda el auto hasta que se deja en área de terminado.

Se podrá ver como aumenta el tiempo incluyendo habilita y Desp (despeje).

Servicios de 10,000 [km]

En la figura 5.2 se muestran los tiempos obtenidos en cada una de sus operaciones, en el párrafo anterior se hace una descripción de este formato.

Figura 5.2

	BÁSICO	Tiempo [hh/mm/ss]	
habilita	Acomodar área de trabajo	0:09:32	
	Calzar auto	0:01:47	
	Levantar auto	0:00:44	
	Hacer vale para refacciones	0:04:18	
	Refacciones	0:05:43	
Ejecución	revisión de niveles:	0:04:36	
	Aceite de transmisión		
	Líquido refrigerante del motor		
	Líquido de dirección		
	Líquido de frenos	0:32:23	
	Aceite de motor		0:11:18
	Filtro		0:03:20
	Inspección de puntos de seguridad		0:11:30
Aplicación de tratamiento al sistema parabrisas	0:01:39		
Desp	bajar auto	0:01:04	
	firma de vale	0:05:18	
	Acomodar el área	0:04:58	
<b>BÁSICO TOTAL=</b>		<b>1:05:48</b>	
		<b>mas 20% 1:18:59</b>	

	ESTÁNDAR	Tiempo [hh/mm/ss]	
habilita	Acomodar área de trabajo	0:09:32	
	Calzar auto	0:01:47	
	Levantar auto	0:00:44	
	Hacer vale para refacciones	0:04:18	
	Refacciones	0:05:43	
Ejecución	revisión de niveles:	0:04:36	
	Aceite de transmisión		
	Líquido refrigerante del motor		
	Líquido de dirección		
	Líquido de frenos		
	Aceite de motor	0:11:18	0:41:08
	Filtro	0:03:20	
	Rotación de llantas	0:08:45	
	Quitar llantas		
	Poner llantas		
	Inspección de puntos de seguridad	0:11:30	
Aplicación de tratamiento al sistema parabrisas	0:01:39		
Desp	bajar auto	0:01:04	
	firma de vale	0:05:18	
	Acomodar el área	0:04:58	
<b>ESTÁNDAR TOTAL=</b>		<b>1:14:33</b>	
		<b>mas 20%</b>	<b>1:29:28</b>

	SUPERIOR	Tiempo [hh/mm/ss]	
habilita	Acomodar área de trabajo	0:09:32	
	Calzar auto	0:01:47	
	Levantar auto	0:00:44	
	Hacer vale para refacciones	0:04:18	
	Refacciones	0:05:43	
Ejecución	revisión de niveles:	0:04:36	
	Aceite de transmisión		
	Líquido refrigerante del motor		
	Líquido de dirección		
	Líquido de frenos		
	Aceite de motor	0:11:18	1:13:09
	Filtro	0:03:20	
	Rotación de llantas	0:08:45	
	Quitar llantas		
	Poner llantas		
	Diagnostico de computadoras (Motor y transmisión)	0:15:20	
	Balanceo de ruedas	0:16:41	
	Inspección de puntos de seguridad	0:11:30	
	Aplicación de tratamiento al sistema parabrisas	0:01:39	

Desp	bajar auto	0:01:04
	firma de vale	0:05:18
	Acomodar el área	0:04:58
<b>SUPERIOR TOTAL=</b>		<b>1:46:34</b>
		<b>mas 20% 2:07:53</b>

### Servicios de 20,000 [km]

En esta parte los tiempos aumentan cuando se hace alineación porque para hacer este proceso se requiere de poner la unidad en una alineadora y el procedimiento para hacer esto es largo. Por eso mismo en estos tiempos que se muestran a continuación lo que está en total no considera la parte de alineación pero si se observa al lado de este proceso se colocó el tiempo en que tarda en realizarse este proceso. En la figura 5.3 se muestran los resultados obtenidos para un servicio de 20,000[km]

Figura 5.3

	BASICO	Tiempo [hh/mm/ss]	
habilita	Acomodar área de trabajo	0:11:00	
	Calzar auto	0:01:09	
	Levantar auto	0:00:48	
	Hacer vale para refacciones	0:04:15	
	Refacciones	0:05:48	
Ejecución	revisión de niveles:	0:05:11	
	Aceite de transmisión		
	Liquido refrigerante del motor		
	Liquido de dirección		
	Liquido de frenos		
	Aceite de motor	0:11:30	
	Filtro	0:03:05	
	Filtro de aire	0:02:34	
	Alinear ruedas	0:58:38	
	Balancear ruedas	1:13:58	
	Inspección varilla del sist. De dirección	0:02:26	
	Rotación de llantas y verif. De desgaste	0:09:00	
	Quitar llantas		
	Poner llantas		
	Cambio de filtro A/C(si tiene)	0:12:05	
	Inspección de puntos de seguridad	0:11:30	
	Aplicación de tratamiento al sistema limpia parabrisas	0:01:24	
	Desp	bajar auto	0:01:33
		firma de vale	0:05:08
		Acomodar el área	0:05:54
<b>BASICO TOTAL=</b>		<b>1:49:32</b>	
		<b>mas 20% 2:11:26</b>	

	ESTANDAR	Tiempo [hh/mm/ss]
habilita	Acomodar área de trabajo	0:11:00
	Calzar auto	0:01:09
	Levantar auto	0:00:48
	Hacer vale para refacciones	0:04:15
	Refacciones	0:05:48
Ejecución	revisión de niveles:	0:05:11
	Aceite de transmisión	
	Líquido refrigerante del motor	
	Líquido de dirección	
	Líquido de frenos	
	Aceite de motor	0:11:30
	Filtro	0:03:05
	Filtro de aire	0:02:34
	Alinear ruedas	
	Balancear ruedas	0:15:12
	Inspección varilla del sist. De dirección	0:02:26
	Rotación de llantas y verif. De desgaste	0:09:00
	Quitar llantas	
	Poner llantas	
	Cambio de filtro A/C(si tiene)	0:12:05
	Rev. regimenes de carga, limpiar terminales de batería	0:18:00
	Inspección de puntos de seguridad	0:11:30
	Aplicación de tratamiento al sistema limpia parabrisas	0:01:24
Desp	bajar auto	0:01:33
	firma de vale	0:05:08
	Acomodar el área	0:05:54
<b>ESTANDAR TOTAL=</b>		<b>2:07:32</b>
		<b>mas 20% 2:33:02</b>

	SUPERIOR	Tiempo [hh/mm/ss]
habilita	Acomodar área de trabajo	0:11:00
	Calzar auto	0:01:09
	Levantar auto	0:00:48
	Hacer vale para refacciones	0:04:15
	Refacciones	0:05:48
Ejecución	revisión de niveles:	0:05:11
	Aceite de transmisión	
	Líquido refrigerante del motor	
	Líquido de dirección	
	Líquido de frenos	

	Aceite de motor	0:11:30	
	Filtro	0:03:05	
	Filtro de aire	0:02:34	
	Alinear ruedas		0:58:38
	Balancear ruedas	0:15:12	2:02:18
	Inspección varilla del sist. De dirección	0:02:26	
	Rotación de llantas y verif. De desgaste	0:09:00	
	Quitar llantas		
	Poner llantas		
	Cambio de filtro A/C(si tiene)	0:12:05	
	Rev. regimenes de carga, limpiar terminales de batería	0:18:00	
	Diagnostico de computadoras (Motor y transmisión)	0:15:20	
	Servicio Preventivo		0:45:00
	Limpieza de A/C		
	Revisión del sistema de enfriamiento	0:15:00	
	Verificación de fugas		
	Inspección de puntos de seguridad	0:11:30	
	Aplicación de tratamiento al sistema limpia parabrisas	0:01:24	
Desp	bajar auto	0:01:33	
	firma de vale	0:05:08	
	Acomodar el área	0:05:54	
		<b>SUPERIOR TOTAL= 2:37:52</b>	
		<b>mas 20% 3:09:26</b>	

### Servicios de 30,000 [km]

En la figura 5.4 se muestran los tiempos obtenidos en cada una de sus operaciones, para un servicio de 30,000[km].

Figura 5.4

	BASICO	Tiempo [hh/mm/ss]
habilita	Acomodar área de trabajo	0:09:56
	Calzar auto	0:02:00
	Levantar auto	0:01:30
	Hacer vale para refacciones	0:04:07
	Refacciones	0:05:20
Ejecución	revisión de niveles:	0:05:00
	Aceite de transmisión	
	Liquido refrigerante del motor	
	Liquido de dirección	
	Liquido de frenos	
	Aceite de motor	0:11:57
	Filtro	0:04:20

	Cambiar Filtro de gasolina de bomba en tanque y/o tubería	0:30:00	2:29:17
	Limpiar cuerpo de acelerador	0:21:29	
	Limpiar inyectores	0:25:14	
	Frenos delanteros: Verificar vida de balatas y estado de líneas (limp. y aj.)	0:22:33	
	Inspeccionar balatas traseras y freno de estacionamiento(limp. y aj.)	0:15:17	
	Inspección de puntos de seguridad	0:11:30	
	Aplicación de tratamiento al sistema limpia parabrisas	0:01:58	
Desp	bajar auto	0:02:00	
	Acomodar el área	0:05:53	
	Firmar vale	0:05:37	
<b>BASICO</b>		<b>TOTAL</b>	<b>3:05:40</b>
		mas 20%	3:42:48

	ESTANDAR	Tiempo [hh/mm/ss]	
habilita	Acomodar área de trabajo	0:09:56	
	Calzar auto	0:02:00	
	Levantar auto	0:01:30	
	Hacer vale para refacciones	0:04:07	
	Refacciones	0:05:20	
Ejecución	revisión de niveles:	0:05:00	
	Aceite de transmisión		
	Liquido refrigerante del motor		
	Liquido de dirección		
	Liquido de frenos		
	Aceite de motor	0:11:57	
	Filtro	0:04:20	
	Cambiar Filtro de gasolina de bomba en tanque y/o tubería	0:30:00	2:37:20
	Limpiar cuerpo de acelerador	0:21:29	
	Limpiar inyectores	0:25:14	
	Frenos delanteros: Verificar vida de balatas y estado de líneas (limp. y aj.)	0:22:33	
	Inspeccionar balatas traseras y freno de estacionamiento(limp y aj)	0:15:17	
	Rotación de llantas	0:08:03	
	Quitar llantas		
	Poner llantas		
	Inspección de puntos de seguridad	0:11:30	
	Aplicación de tratamiento al sistema limpia parabrisas	0:01:58	
Desp	bajar auto	0:02:00	
	Acomodar el área	0:05:53	
	Firmar vale	0:05:37	
<b>ESTANDAR</b>		<b>TOTAL</b>	<b>3:13:43</b>
		mas 20%	3:52:28

	SUPERIOR	Tiempo [hh/mm/ss]	
habilita	Acomodar área de trabajo	0:09:56	
	Calzar auto	0:02:00	
	Levantar auto	0:01:30	
	Hacer vale para refacciones	0:04:07	
	Refacciones	0:05:20	
Ejecución	revisión de niveles:	0:05:00	
	Aceite de transmisión		
	Líquido refrigerante del motor		
	Líquido de dirección		
	Líquido de frenos		
	Aceite de motor	0:11:57	
	Filtro	0:04:20	
	Cambiar Filtro de gasolina de bomba en tanque y/o tubería	0:30:00	
		3:07:42	
	Limpiar cuerpo de acelerador	0:21:29	
	Limpiar inyectores	0:25:14	
	Frenos delanteros: Verificar vida de balatas y estado de líneas (limp y aj)	0:22:33	
	Inspeccionar balatas traseras y freno de estacionamiento(limp y aj)	0:15:17	
	Rotación de llantas	0:08:03	
	Quitar llantas		
	Poner llantas		
	Balanceo de ruedas	0:14:22	
	Diagnostico de computadoras (Motor y transmisión)	0:16:00	
	Revisión al sistema de embrague		
	Inspección de puntos de seguridad	0:11:30	
Aplicación de tratamiento al sistema limpia parabrisas	0:01:58		
Desp	bajar auto	0:02:00	
	Acomodar el área	0:05:53	
	Firmar vale	0:05:37	
<b>SUPERIOR</b>		<b>TOTAL</b>	<b>3:44:05</b>
		mas 20%	4:28:54

### Servicios de 40,000 [km]

En el capítulo III, " descripción de procesos" se puede apreciar qué servicios de 20,000 km y 40,000 km tienen las mismas operaciones, aun así se cronometrarón y los tiempos obtenidos fueron muy similares a los de un servicio de 20,000 km de este modo considero que no es necesario mostrar los tiempos obtenidos (para ver estos tiempos ver la figura 5.3).

Ahora bien estos datos que se mostraron anteriormente son los tiempos que dura cada proceso, pero hay que tomar en cuenta que hay factores que impiden que el servicio se pueda llevar de forma continua.

Se observo que algunos factores que tuvieron más incidencia y que paraban el trabajo fueron los siguientes:

- Falta de refacciones.
- Autorización del cliente en detalles que se llegaban a encontrar.
- En caso de refacciones tienen que esperar a que lleguen de planta (eso por lo regular demora casi un día y el técnico mejor se va con otra unidad)
- Las autorizaciones el tiempo en que tardan en contactar a cliente para ver si autoriza o no algunas composuras.
- Rectificación de discos, este servicio lo hacen por fuera de las instalaciones.
- Actitud del trabajador (principalmente mecánicos, asesores).

## HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA DETECCIÓN DE FACTORES CRÍTICOS

### V.1 Tormenta de ideas

Es una técnica utilizada para que mediante un trabajo de grupo se puedan obtener alternativas de cómo atacar un problema.

La lluvia de ideas o *brainstorming*, también denominada tormenta de ideas, es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La lluvia de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado.

Esta herramienta fue ideada en el año 1941 por Alex Faickney Osborn, cuando su búsqueda de ideas creativas resultó en un proceso interactivo de grupo, no estructurado que generaba más y mejores ideas que las que los individuos podían producir trabajando de forma independiente.

La principal regla del método es **aplazar el juicio**, ya que en un principio toda idea es válida y ninguna debe ser rechazada. Habitualmente, en una reunión para resolución de problemas, muchas ideas tal vez aprovechables mueren precozmente ante una observación "juiciosa" sobre su inutilidad o carácter disparatado.

En un brainstorming se busca tácticamente la cantidad sin pretensiones de calidad y se valora la originalidad. Cualquier persona del grupo puede aportar cualquier idea de cualquier índole, la cual crea conveniente para el caso tratado

Lo que se quiere saber es qué factores son los que limitan a un trabajador para que no se tarde mucho en un servicio, el objetivo de esta herramienta de la que se mencionó anteriormente es que los técnicos expresen con sus propias palabras lo que piensan.

Con la siguiente pregunta se obtuvieron las siguientes respuestas:

#### ¿Causas por las que se atrasa un trabajo?

Refacciones, piezas defectuosas, tiempo en traer piezas de planta, Los carros se quedan parados pendientes por refacciones y estorban, piezas equivocadas

Herramienta

Herramienta ocupada y en mal estado

Desorganización para acomodar los carros en el área, Cuando hay mucha chamba no hay espacio para acomodar los carros, chóferes acomodan mal los carros

Falta de comunicación, gerente, compañeros

Presión del asesor

Información por parte del asesor, No aclaran bien lo que quieren arreglar

Flojera

A que hora pasan orden

Pendientes autorizaciones

Favoritismos, Nomina

Clientes privilegiados

Si se hace rápido se hace mal y luego reclaman, no le hacen lo que deben a la unidad por prisas.

Administrativos

Fregar al prójimo

Coordinación

Falta de tiempo

Trabajo atrasado que te atrasa

Compañía no deseada

Escurrir aceite

Recepción

Inundación (tiempo de lluvias, solo en un lugar)

Como hubo respuestas que eran las mismas solo dejé las que mencionaron mas frecuentemente y las que fueron diferentes, las consideré, de este modo elabore el siguiente diagrama:

## ***V.2 Diagrama de Ishikawa***

El Diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de causa-efecto, es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como es la calidad de los procesos, los productos y servicios. Fue concebido por el ingeniero japonés Dr.Kaoru Ishikawa en el año 1943. Se trata de un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pescado, que consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha.

*"Si realmente comprendemos el problema, la respuesta saldrá de él, porque la solución no está separada del problema".*

*(Krishnamurti)*

En la figura 6.1 se muestra un diagrama de pescado que se formó a partir de los datos que se obtuvieron, con el objetivo de representar de manera grafica el retraso de entrega de unidades.

Para su realización se empleó un software llamado Visio versión 2003.

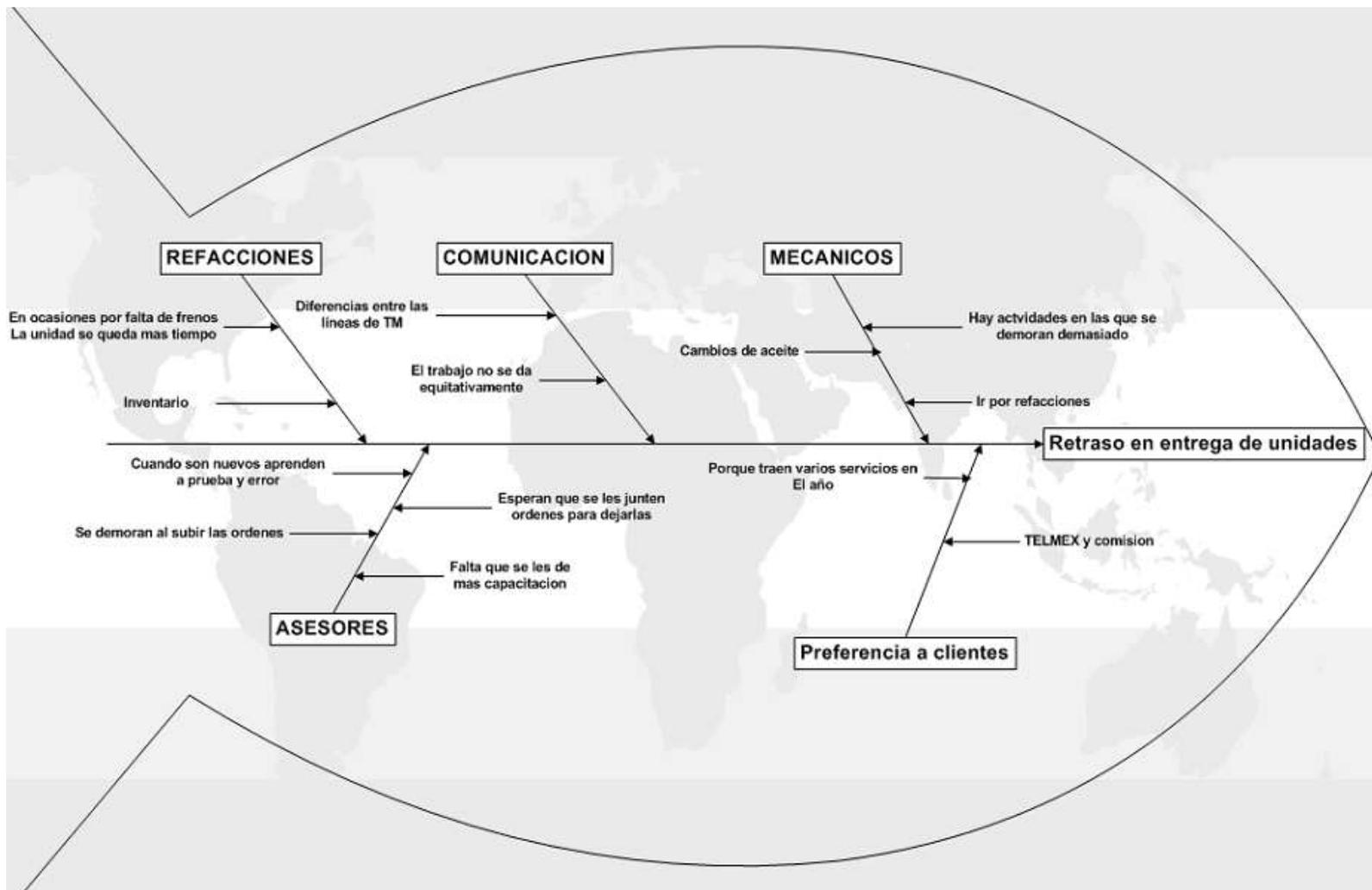


Figura 5.4

### ***V.3 Condiciones de trabajo***

La situación en cuanto a seguridad y ergonomía en México es muy ineficiente. Esta parte nos servirá de igual manera que los tiempos y otras herramientas a encontrar mas factores críticos para dar propuestas de cómo resolver estos problemas que en este caso será una agencia (Aunque para obtención de información haré encuestas), no obstante se deben dar a conocer algunos conceptos que a continuación se mencionan.

#### Conceptos básicos de seguridad:

##### 1. Condiciones inseguras

Estas causas son las que se derivan del medio en que el trabajador realiza sus labores (medio ambiente de trabajo) y se relaciona con el grado de inseguridad que puede tener la maquinaria, equipo, pisos, área de trabajo, etc.

- Maquinaria ruidosa
- Líquidos derramados en el piso(Aceite, liquido de frenos, anticongelante)
- Herramientas en el suelo (pistola de impacto, parte de la unidad, matraca, etc.)

##### 2. Actos inseguros

Se puede entender como las causas que dependen de las acciones del mismo trabajador y que por consecuencia pueden dar como resultado un accidente.

- Fumar en áreas no permitidas
- Jugar en área de trabajo
- Falta de lentes
- Correr dentro de la planta

##### 3. Comisión de seguridad e higiene

Es la encargada de prevenir cualquier daño que pueda sobrevenir a la salud de los trabajadores mediante la investigación de las causas de los accidentes y enfermedades, la proposición de medidas para prevenirlos y la vigilancia de su cumplimiento.

Las comisiones de seguridad e higiene son órganos legales que reflejan la responsabilidad obrero - patronal compartida. Su finalidad es contribuir a la protección de la salud del trabajador, entendida ésta no sólo como la ausencia de enfermedad, sino como el más completo estado de bienestar físico, psíquico y social.

Las comisiones deben realizar, por lo menos, un recorrido mensual para cumplir con lo dispuesto en el artículo 509 de la ley federal del trabajo.

En esta empresa el recorrido se hace trimestralmente.

Son 5 personas quienes componen esta comisión:

Noe García Robles  
Edgar A. Ortiz  
Primitivo Samano  
David Rodríguez  
Jaime Aguilar

El recorrido es la visita programada a los edificios, instalaciones y equipos de los centros de trabajo, con el fin de observar las condiciones de seguridad que prevalezcan en los mismos.

## LOS ASPECTOS QUE DEBEN REVISAR DURANTE LOS RECORRIDOS

Al integrarse la comisión de seguridad e higiene deberá fijarse un programa general de aspectos por revisar permanentemente, en base a las características del centro de trabajo.

## CUÁNDO SE DEBE LEVANTAR EL ACTA DEL RECORRIDO

El acta del recorrido debe levantarse inmediatamente después del recorrido, durante una junta que participen todos los integrantes de la comisión de seguridad e higiene. En esta misma junta deben hacer una selección de las observaciones anotadas, dándole prioridad a las que se consideren de mayor riesgo.

### ***VI.4 Ergonomía***

Su función es prevenir y de este modo eliminar situaciones: acto y condiciones inseguras que puedan poner en riesgo la seguridad del trabajador mediante la verificación o instalación de reglamentos, procedimientos de operación y dispositivos adecuados.

Para ello se debe tomar en cuenta lo siguiente:

1. Factores anatomofisiológicos: estructura y función del ser humano en su papel de trabajador.
2. Factores antropométricos: dimensiones corporales como talla, alcance, etc.
3. Factores psicológicos: características mentales y emocionales individuales del trabajador, su personalidad, nivel de inteligencia, motivación, actitud, etc.
4. Factores psicosociales: Aunado a lo anterior, la ergonomía estudia al individuo desde la perspectiva psicológica, influenciada por el ambiente familiar, social y cultural en el que esta inmerso.
5. Factores físico-ambientales: Iluminación, ruido, temperatura, etc. Como afectan estos el desempeño y seguridad de los usuarios (trabajadores).

Cuando existe cualquier desgaste en el trabajador e incluso en una herramienta surge la posibilidad de un incidente o accidente que se traduce en:

- insatisfacción del trabajador,
- pérdida de tiempo,
- disminución de la calidad y
- desfase de la producción con pérdida de la productividad.

La ergonomía facilita la tarea de supervisión considerando a su vez un modelo de supervisión laboral, el cual considera los factores que deben de ser supervisados.

El análisis ergonómico se aborda comenzando con el área de trabajo y la manera en que se esta haciendo un servicio pues el trabajador tiene que usar herramientas y tiene que hacer en ocasiones movimientos en posiciones inadecuadas (en occidente la postura normal de un obrero es de pie o sentado, con el trabajo mas o menos a la altura de la cintura de no ser así se considera como un postura inadecuada).

Para realizar los servicios en esta agencia hay movimientos que se repiten y como consecuencia el trabajador se cansa además de considerar que el técnico tiene que estar de de pie y hay movimientos con posturas inadecuadas que constantemente hace.

Los accidentes y las enfermedades que afectan a los trabajadores no solo dañan la salud del trabajador, sino que esto influye en el desarrollo de la empresa y además implica costos por enfermedades, ausentismo y accidentes.

Con esto veremos una aplicación de ergonomía en este tipo de servicio y entender que el conocer sobre nuestro organismo puede dar pauta al mejoramiento de algunos problemas que se pueden presentar.

Esta parte es demasiado extensa aun así lo que yo utilicé para ver como se siente el trabajador en su área de trabajo fueron encuestas y con los datos obtenidos se realizaron gráficas para que se puedan apreciar mejor los resultados.

La encuesta a realizar se puede consultar en la fig.1 del apéndice. (el cuestionario se aplico a todos los técnicos mecánicos).

A continuación se muestran los resultados que se obtuvieron tras estar preguntando a los mecánicos el como se sienten en su área de trabajo

Nombre:

Sexo:	Masculino_100%	Nivel de estudios	Bachillerato (carrera técnica) 100 %
			Secundaria 0%
			No estudié 0%

Edad [años]:

18-20	<b>22%</b>
21-30	<b>44%</b>
31-40	<b>22%</b>
40-55	<b>12%</b>

Tiempo laborando:

2 años	<b>58%</b>
5 años	<b>14%</b>
10 años	<b>14%</b>
mas de 10 años	<b>14%</b>

1. ¿Sabes que es la ergonomía? Sí\_\_\_ No **100%** ¿Qué es?

2. ¿Sabías que la Ergonomía te puede ayudar a hacer mejor tu trabajo, con menos accidentes y con más comodidad? Sí\_ No **100%**

3. ¿Has recibido instrucciones claras de cómo hacer tu trabajo? Sí **58%** No **42%**
4. ¿Crees que el sitio de trabajo te ayuda a hacer tu trabajo mejor y más fácil? Si **85%** No **15%**  
 ¿Por qué? El ambiente de trabajo a veces es incómodo

5. Los accesorios y equipo que ocupas son los adecuados: Si **71%** No **29%**  
 ¿Por qué? Hay equipos más actuales y algunos no están en buenas condiciones.

6. ¿Te causa alguna molestia el utilizar los aparatos?

Matraca	<b>14.20%</b>
Gato de patín	<b>85.70%</b>
Torres	<b>42.80%</b>
Dispositivo para escanear unidad DRB-III, Hai scan, Star scan	<b>14.20%</b>
Balancedora	<b>14.20%</b>
Dispositivo para escanear	<b>14.20%</b>
Opresor de resortes	<b>28.50%</b>
Midtronics	<b>14.20%</b>

En caso de contestar Sí, ¿Por qué?

- En caso de la matraca es cuestión del técnico, el elige la que ha de usar aunque otra razón es por el constante movimiento en la muñeca.
- Con respecto a los gatos y a las torres el problema es que ya están en malas condiciones.
- Lo que respecta a la balancedora lo incómodo es llevar las llantas a este aparato por el área de servicio.
- Los dispositivos para escanear son algo lentos, lo que me comentan es por la saturación de información que tienen esta ya no entra tan rápido, además de que ya son algo viejos.
- En la situación del midtronics lo que se me comentó es que hay aparatos mas recientes.

7. ¿Trabajas? De pie \_\_\_\_ Sentado\_\_\_\_ A ratos de pie, inclinado, acostado **100%**

8. ¿El piso donde trabajas está bien para hacer tu trabajo? Si **71.4%** No **28.6%** → ¿porque? Se ensucia muy rápido y cuando el piso se moja se pone muy resbaloso.

9. ¿El tamaño de las áreas de paso y las áreas de trabajo permite el paso por ellas, sin que esté angosto y sin obstáculos en el suelo? Si **85.7%** No **14.3%** → ¿Por qué? En ocasiones el paso entre rampas es poco

10. ¿Sientes que el ruido? Es:

Excesivo	<b>0%</b>
Demasiado	<b>0%</b>
No oigo si me hablan	<b>28.5%</b>
No me molesta	<b>71.5%</b>
Esta bien	<b>0%</b>

¿Qué causa el ruido?

Rampas	<b>14%</b>
Compresora	<b>14%</b>
Pistola	<b>57%</b>
Matracas	<b>14%</b>
Soplete	<b>29%</b>
Esmeril	<b>14%</b>
Martillo	<b>14%</b>
Acelerones	<b>14%</b>

¿Qué recomendarías para disminuirlo?

Nada **100%**

11. ¿Hay demasiado calor? Sí **100%** No\_\_\_

¿Qué molestias te da?

Mal humor	<b>43%</b>
Fatiga	<b>57%</b>
Sueño	<b>57%</b>
Sudor	<b>29%</b>
Sed	<b>29%</b>
Comezón	<b>14%</b>

12. ¿En que lugar(es) crees que tienes peligro de tener quemaduras? (pueden ser varios)

Motor	<b>71.40%</b>
Carter	<b>57.10%</b>
Radiador	<b>57.10%</b>
Escape	<b>42.80%</b>
Vías de a/c	<b>14.20%</b>
Monoblock	<b>14.20%</b>

13. Tienes molestias transportando cargas (refacciones, contenedor de aceite, baterías, herramientas)

- Muy doblado Sí **0%** No **100%**
- Con los brazos en alto Sí **0%** No **100%**
- En espacios estrechos Sí **0%** No **100%**

14. ¿Tienes que torcerte\_\_\_ doblar la espalda\_\_\_ ponerte en cuclillas\_\_\_ y te sientes incómodo? Sí **28.5%**  
No\_\_\_

15. ¿Hay Corrientes de aire que te afecten cuando estás trabajando? Sí **14.2%** No **85.8%**

¿Qué molestias te dan?

*Frío*

*Refresca*

16. ¿Crees que la cantidad de luz está bien en tu sitio de trabajo Sí **42.8%** No**57.2%** y por dónde caminas?: Si **85.7%** No **15.3%**

¿En que horas te afecta la falta de luz?

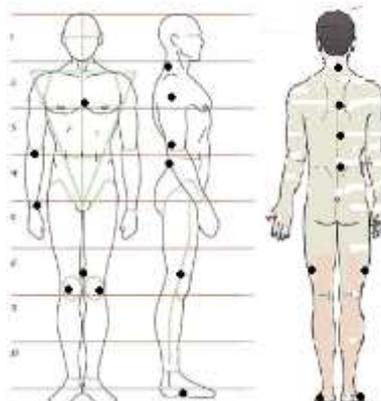
1pm-2pm	<b>0%</b>
3pm-4pm	<b>0%</b>
5pm-6pm	<b>100%</b>

17. ¿Recomendarías a tus parientes y conocidos que les realicen sus servicios en este lugar? Sí\_\_\_ No\_100%

¿Por qué?

Los costos de cada servicio son altos, además de que en ocasiones se demoran en entregar una unidad.

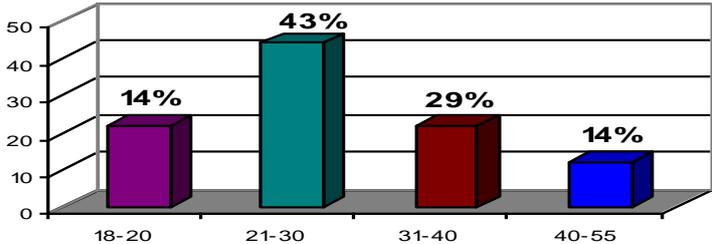
*Marca en el dibujo donde sientes molestias cuando terminas de trabajar*



Ahora se muestran unas graficas de los resultados que se obtuvieron de la encuesta que se aplicó.

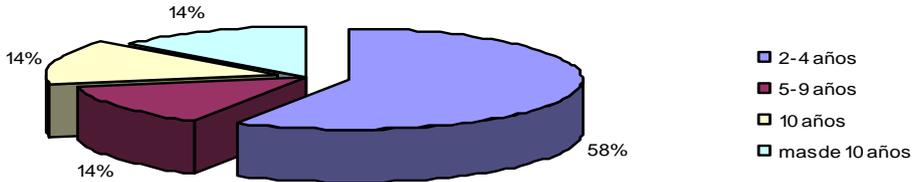
En la gráfica que se muestra a continuación se puede apreciar que la mayoría de los trabajadores son personas jóvenes.

Edad [años]:

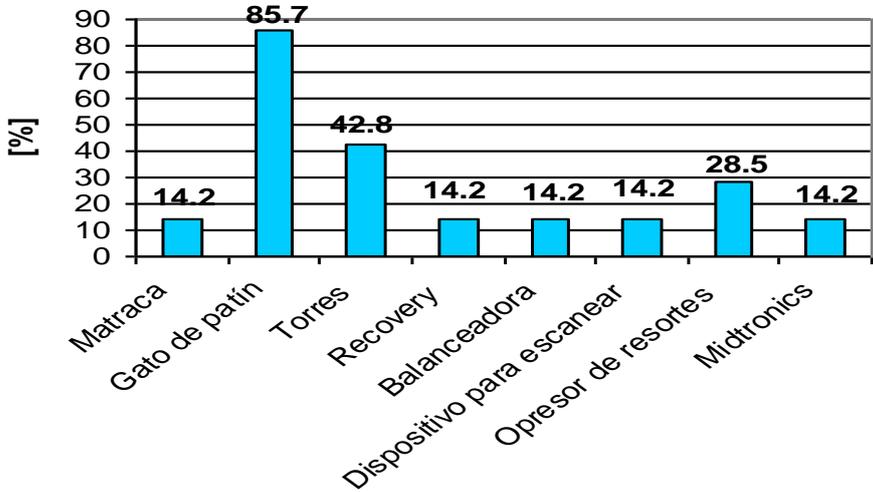


Esta gráfica que se muestra abajo demuestra que mas de la mitad de los trabajadores llevan poco tiempo en esta agencia, considero en base a los resultados vertidos en esta grafica si hay bastante rotación de personal.

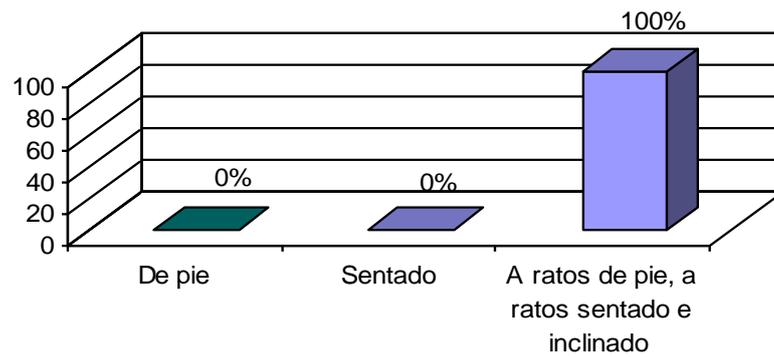
Tiempo laborando:



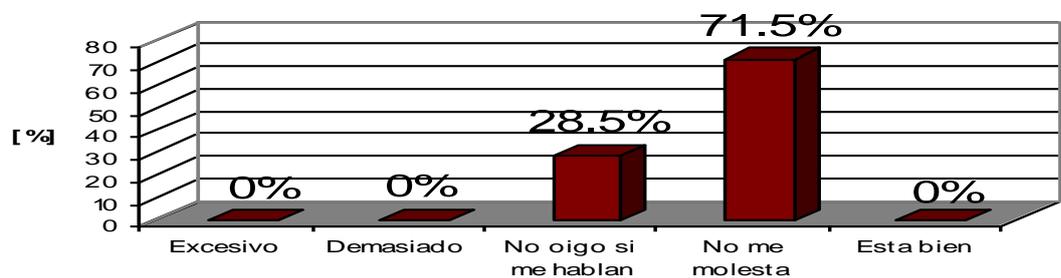
La gráfica que se muestra abajo es con el fin de que herramienta les causa más molestias al utilizarlas.



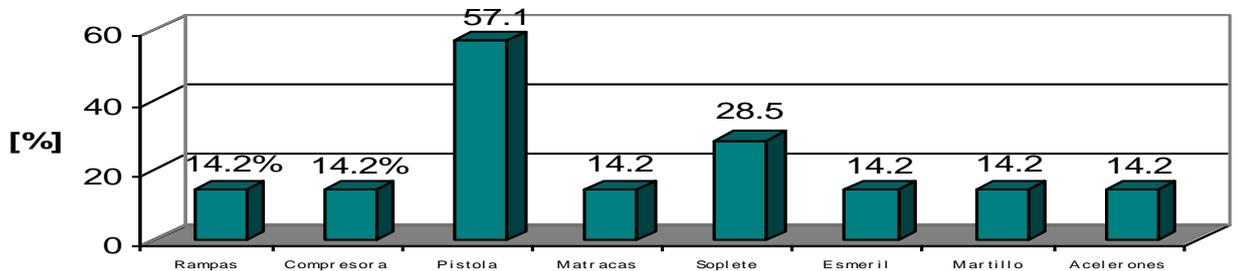
A continuación en esta grafica se observa en que posiciones trabajan más tiempo.



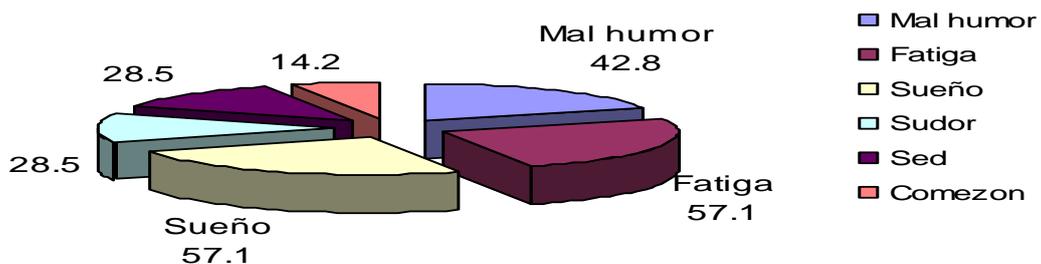
Esta gráfica se hizo con el fin de ver si el ruido les afecta, el resultado es que para ellos no es molesto, esto se debe a que se acostumbraron al ruido.



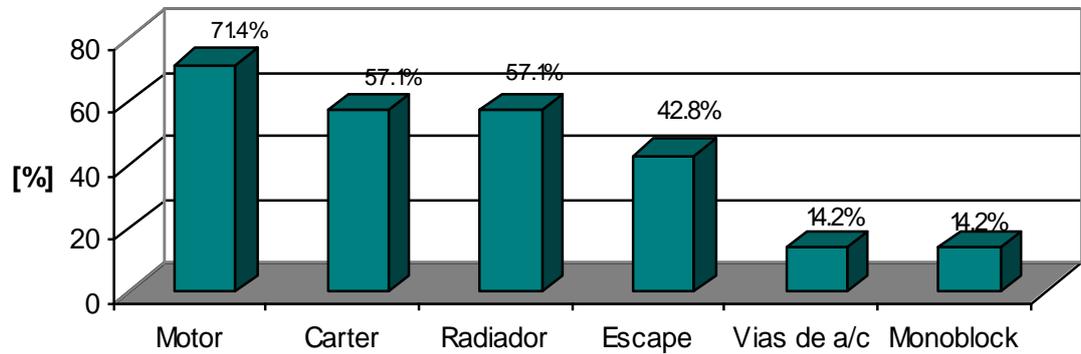
En esta gráfica muestra que herramienta hace más ruido, lo consulte con los TM.



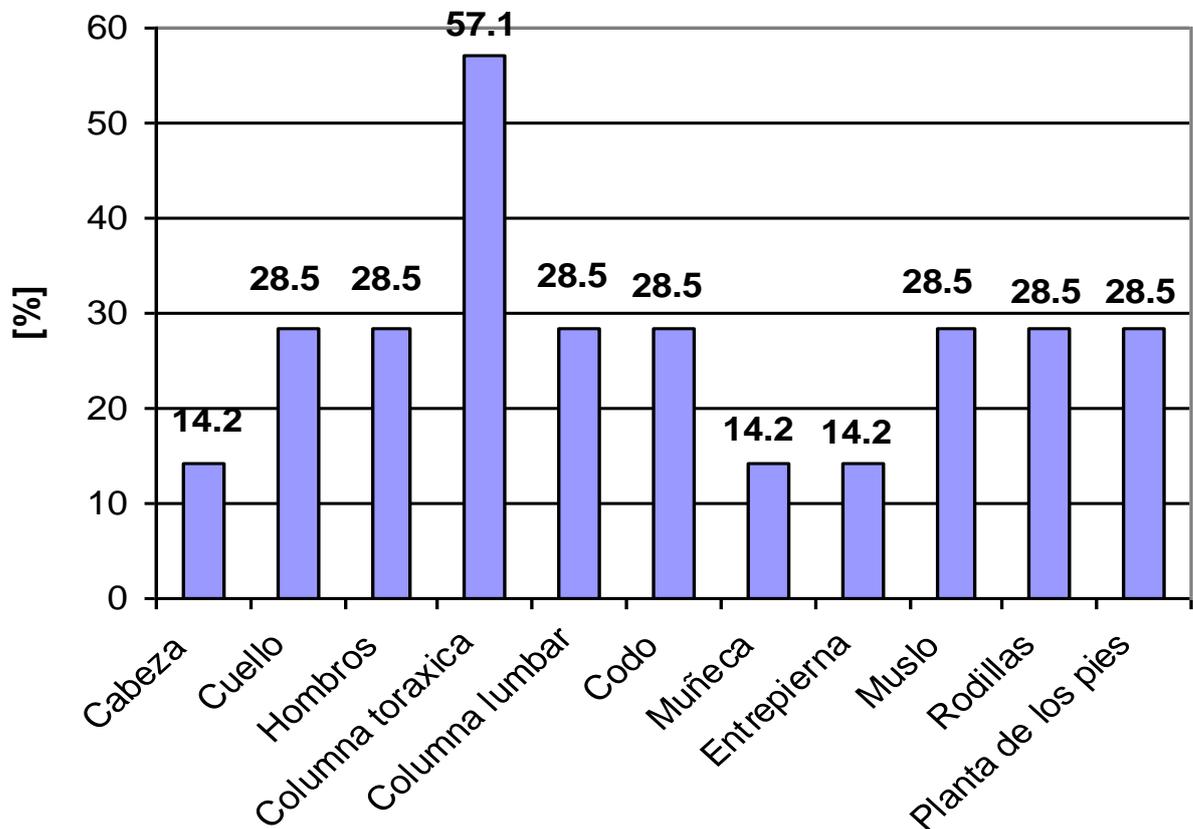
En la siguiente gráfica se muestran los resultados de lo que causa el calor en el área de trabajo de los técnicos mecánicos.



Esta gráfica nos muestra en que parte de una unidad perciben que corren riesgos de tener alguna quemadura.



La gráfica que se muestra a continuación es el encontrar que molestias siente el técnico cuando termina de trabajar en un día.



### Ganancias / Beneficios (ERGONOMÍA)

- Disminución en costos médicos asociados.
- Reducción de días perdidos o no laborados
- Disminución de gastos médicos directos

- Disminución de gastos indirectos (mal estado de salud, capacitación a suplentes por días no laborados).

➤ Beneficio para el personal porque mejora el bienestar y calidad de vida.

- Eliminación de “estresores” dando como resultado un mejoramiento de la calidad de los procesos, la salud y relaciones interpersonales:

Las fuentes del estrés son múltiples y están asociadas a 5 factores mediante los cuales se realizan los diagnósticos ergonómicos.

a) Factores anatomofisiológicos de riesgo asociados a posturas inadecuadas sostenidas y movimiento repetitivo que condicionan problemas músculo-esqueléticos del tipo de las lumbalgias, padecimiento de los discos intervertebrales de la columna, problemas músculo-tendinosos, etc. Los cuales pueden ocasionar condiciones crónicas que incapacitan al trabajador de manera temporal o permanente y que constituyen probabilidad de accidentes.

b) Factores antropométricos. Relacionados con los anteriores y las dimensiones individuales, así como la fuerza para realizar tareas requeridas en el proceso.

c) Factores psicológicos: La carga o sobrecarga de trabajo, la satisfacción personal con el trabajo, la autorealización, el desarrollo profesional etc.

d) Factores psicosociales: Las relaciones con los jefes y compañeros de trabajo, la falta de comunicación entre las partes, la falta de control sobre las decisiones del trabajo, etc.

e) Factores físico ambientales como el ruido excesivo, la temperatura, humedad, iluminación, exposición a contaminantes etc.

- Ambiente laboral mejorado

➤ Incremento de la productividad y de la calidad

- El operador tiene más control del proceso

- El operador se mantiene enfocado al trabajo

## PROPUESTA DE MEJORAS

### Para área de control

1. Órdenes de servicio en el capítulo I.7, IV.3 y IV.4 se menciona para lo que se propuso el uso de un par de poleas para reducir el lapso de tiempo, simplemente:

Primero:

Sin necesidad de subir ningún piso, solo con ir al departamento de hojalatería y pintura que se encuentra en el mismo piso de recepción podrá dejar las ordenes y

Segundo:

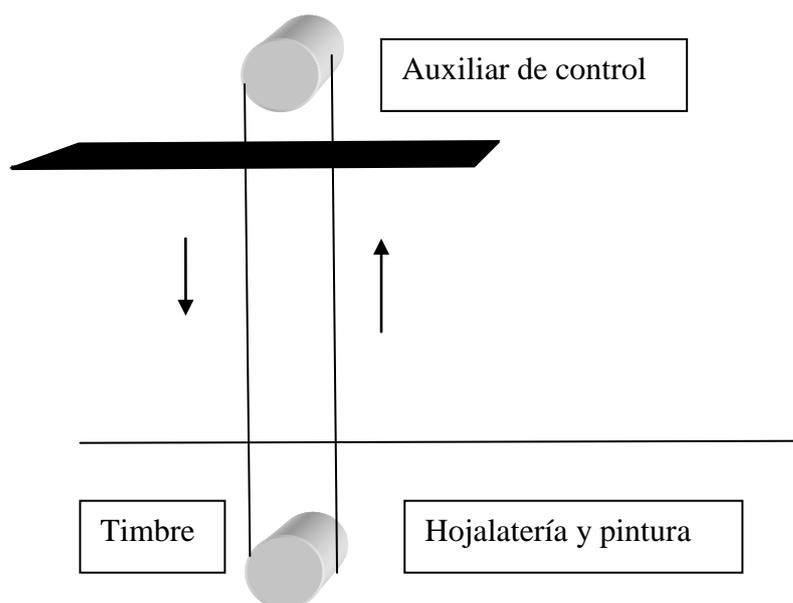
Colocar en una bandeja las órdenes de trabajo

Tercero:

Dar aviso al controlista mediante un timbre que se puede instalar.

Así de este modo el controlista y el asesor pueden llevar de una manera mas continúa el flujo del proceso.

La siguiente imagen muestra el acomodo propuesto de las poleas:



Este arreglo de poleas evitara que el asesor tenga que subir y bajar 3 pisos a lo igual que para el controlista que tiene que bajar y subir en algunas ocasiones.

2. Auxiliar de control: Con referencia al capítulo 1.7 cuando al asesor se le acumula el trabajo:

La solución es que nuevamente le proporcionen un auxiliar de control, debido a que en estos momentos no cuentan con un auxiliar, aunque en esta parte lo que tomara algo de tiempo es capacitarlo, como mínimo 3 meses, el inconveniente es que el controlista no se presta para enseñar además de que está muy ocupado.

3. Diseño de manual: De la experiencia compartida con el controlista aprendí las bases para organizar y llevar a cabo algunas actividades, de modo que usando Excel diseñe un manual muy sencillo de entender, de modo que aunque alguien no tenga experiencia pero que de menos sepa manejar una computadora pueda hacer algunas actividades para apoyar al controlista.

#### **4. Para el área de taller**

##### 4.1 Comunicación con los TM sobre herramientas necesarias.

Con referencia al capítulo I.3 se obtuvo un inventario de las herramientas que más usan con el fin de que para la contratación de cada mecánico deben tener una lista de que herramientas, la cual deberán proporcionar al prospecto a contratar para que al ingresar en esta empresa se reduzca este factor y así el técnico cuente con las herramientas necesarias.

##### 4.2 Renovación de herramientas.

Con referencia al capítulo I.3, I.7 y VI.4 es necesario el reemplazo de componentes ya obsoletos y que requieren mucho mantenimiento por el tiempo de uso dado. (Gatos de patín, máquina para lavar piezas, rampas de levante, etc.)

##### 4.3 Adquisición de gato de patín.

Durante todo el proceso vi que algo que necesitan y es indispensable es un gato de patín, a pesar de que cuentan con 2 gatos de este tipo, ya se encuentran en mal estado, además que son herramientas que usan demasiado.

##### 4.4 Redistribución y calendarización de la carga de trabajo.

Con referencia al capítulo 1.7 Los practicantes que hay en este momento deben distribuirlos de manera equitativa en cada línea, incluso se puede generar un calendario e irlos turnando con cada técnico mecánico para que este balanceado el apoyo en las líneas.

##### 4.5 Reubicación de proceso.

Con base a los capítulos IV.5 y V.6 se sugiere:

Buscar una mejor ubicación para la hora de hacer los vales para refacciones, pues estos se encuentran donde está el controlista y el mecánico debe caminar del área de taller hasta el área de control donde se encuentran los vales de refacciones. También otra solución es que al inicio del día se les proporcione cierta cantidad de vales a los mecánicos (para evitar desperdicios), de este modo ellos podrán hacer el vale desde su lugar y esto evitara que recorran continuamente la distancia de taller a control.

##### 4.6 Aumento de responsabilidad de los practicantes.

Con referencia en el capítulo V.6 algo que causa demoras en el servicio es al momento de ir por refacciones e incluso cuando la unidad se va acomodar en la zona de trabajo, aquí es un buen momento para apoyarse de los practicantes. Esto les puede servir a ellos para conocer las refacciones que se manejan en esta agencia, pues no solo se debe tener práctica si no también se debe conocer que refacciones son las que llevan las unidades, pues estamos de acuerdo que un filtro de un auto es distinto al de una camioneta e incluso las bujías, filtros de aire...

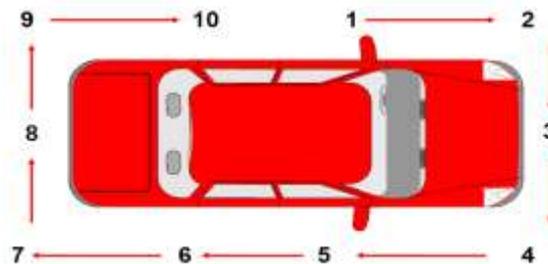
Con respecto al manejo de las unidades al requerir a un practicante poner como requisito que sepa manejar.

#### 4.7 Organización del trabajo.

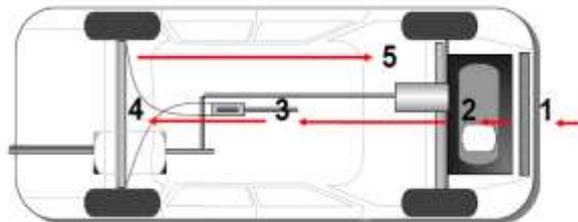
Con referencia al capítulo III y capítulo IV.5 se observó que los técnicos mecánicos al hacer un servicio no llevan una manera en la que recorren una unidad, acorde a lo que encontré en un manual se recomienda lo siguiente:

Recorrido para actividades

Superior



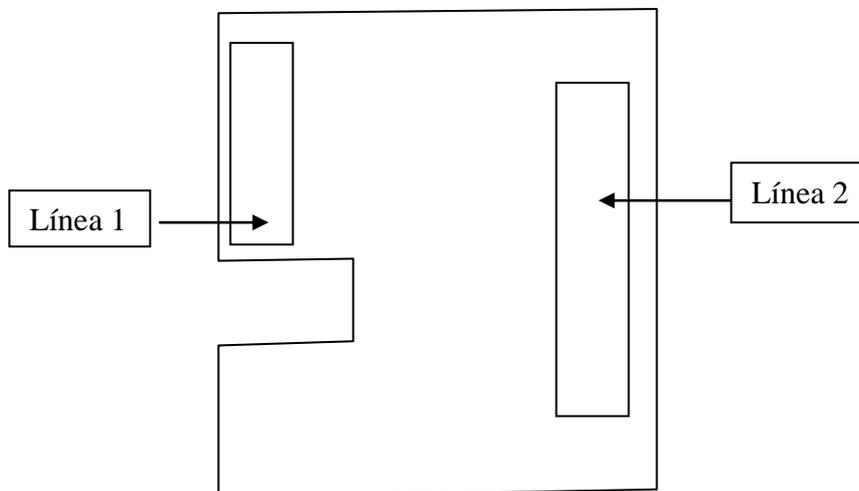
Posterior



#### En el caso de comunicación:

Con referencia al capítulo I.7 se recomienda que haya intercambio de técnicos en las líneas por un cierto intervalo de tiempo, con este punto se refiere a que de una línea a otra se vayan rotando (el gerente puede organizar un calendario), esto con el fin de que el ambiente se pueda hacer más ameno, evitar aburrimiento que puede condicionar actos inseguros por exceso de confianza.

La siguiente imagen nos muestra como están acomodadas las líneas:



### 5. Comunicar condiciones de pago a los mecánicos.

Con referencia al capítulo V.6 (tiempos obtenidos)

Se puede pagar al mecánico el servicio que se realizó de esta manera aunque se tarde demasiado sabrá que si se tarda de más se le ha de pagar lo mismo. Es un hecho que ellos ya saben cuanto se debe de pagar por cada actividad pero hay actividades donde dan más peso siendo que no son tan complicadas y otras actividades que se ven sencillas pero en ocasiones se pueden tornar complicadas. Con esto se puede propiciar que el mecánico trabaje con mayor rapidez.

### 6. Mejorar la coordinación entre asesores, controlista, TM y cliente.

Con referencia a los capítulos I.7, IV.2, IV.3 para el caso de autorizaciones, como esto se relaciona con el controlista y los asesores, cuando el mecánico notifica de la falla es responsabilidad de los dos antes mencionados agilizar la comunicación con el cliente para ver si autoriza o no y en caso de no dar autorización el cliente, dar una pequeña remuneración al tiempo del servicio del técnico pues es algo que el mecánico no pensó que pudiese suceder y es algo muy ambiguo muchas veces una unidad entra por un servicio básico pero ya es cuestión de los hábitos de manejo del cliente que su unidad requiera más cosas.

### 7. Formato para conocer la satisfacción del cliente.

Con referencia al capítulo I.7 se propone un formato acerca de la encuesta de servicio (véase figura 1.9 encuesta anterior) a continuación se muestra el nuevo cuestionario de servicio:

## ANVERSO



**QUEREMOS ESTAR SEGUROS DE QUE ESTAS SATISFECHO**

En Autopolanco nos interesa su satisfacción, es por eso que para poder cumplir con sus necesidades y expectativas solicitamos su valiosa opinión para contestar el siguiente cuestionario, favor de marcar con un círculo la respuesta que considere más adecuada.

1.- ¿La actitud del asesor fue la adecuada? SI      NO

Comentario: \_\_\_\_\_

---

Por favor indique el tiempo aproximado que tardó en atender el asesor de servicio:  minutos

2.- ¿Su vehículo se entregó a la hora acordada (hora prometida)? SI      NO

Comentario: \_\_\_\_\_

---

Al llegar a recoger su vehículo, el tiempo aproximado que tuvo que esperar fue:  minutos

3.- ¿Se respetó el presupuesto estimado? SI      NO

Comentario: \_\_\_\_\_

---

4.- ¿La atención en la caja le pareció adecuada? SI      NO

Comentario: \_\_\_\_\_

---

Tiempo que esperó en recibir su factura:  minutos



Esta empresa tiene varias áreas de oportunidad. Se propone integrar a algunos nuevos elementos en esta área como son:

- Diseño de procesos de operación
- Control de inventarios
- Actualización tecnológica
- Políticas internas

Se hablo con los jefes de taller acerca de como distribuir de manera mas equitativa los servicios en las 2 líneas de trabajo, se propone en este trabajo que: el controlista pasara las ordenes de trabajo en el orden 1 a 1 para las dos líneas de trabajo y cuando sean preparaciones; se darán a los mecánicos que sean los mas productivos en el mes, si llegan varias ordenes de trabajo de este tipo se le pasarán al siguiente más productivo.

Se detectó qué técnicos mecánicos y que asesores hacen bien su trabajo. El gerente habló con quienes están mal en sus actividades para solucionar este problema, en caso contrario se optara por dar de baja al trabajador. Con base a esto se dió de baja a 2 mecánicos y un asesor, debido a que los procesos no los hacían de manera adecuada pese que el gerente de servicio habló con ellos.

Con las gráficas obtenidas de manera continua (cada mes) se pegarán en una pizarra del área de servicio así los técnicos pueden ver en que situación se encuentran.

Uno de los beneficios será que con estos resultados un Técnico Mecánico podrá recibir las órdenes de preparación que son las que más beneficio económico les aportan.

Con las graficas de unidades de más incidencia se puede apreciar cuáles refacciones son las que deben de tener en existencia, sirvió porque en almacén cuentan con más de las refacciones mas utilizadas para estas unidades y esto ahora ayuda a que menos unidades se queden más tiempo por falta de refacciones.

Con los resultados obtenidos respecto a las herramientas con que debe de contar un Técnico Mecánico sirvió para que los mecánicos tengan completo su kit de herramientas y para los nuevos elementos servirá para que al ingresar a esta agencia sepan con que herramientas deben de contar. Esto ayudó a tener menos retrasos al realizar un servicio.

Se realizó una encuesta acerca de la situación en la que se encuentran los técnicos mecánicos en su sitio de trabajo.

Con estos resultados se evidenciaron que la edad de un técnico mecánico adecuada para poder laborar es de 21 a 35 años, a pesar de que hay 3 técnicos que son mayores de 40 años se opto por pasar a uno al área de refacciones y los 2 restantes debido a su basta experiencia se dejó a cada uno en una línea de trabajo como apoyo aunque no quedando como un jefe de taller. Esto sirvió para no dar de baja a personal calificado y tener trabajadores que pueden enseñar a los elementos nuevos que entren.

Se detectó cuáles partes de su cuerpo son las más afectadas en una jornada de trabajo debido a la falta de gatos de patín las partes afectadas son: columna torácica, cuello, rodillas, hombros y planta de los pies, por consiguiente se está realizando presupuesto para la adquisición de unos gatos de patín para remplazar los que se encuentran en mal estado.

Los diagramas que se generaron se le proporcionarán a cada mecánico y se explicará el orden en que van, de esta manera, se evita que se de el caso de que a un servicio le hagan de más y a otros les falten procesos.

El jefe de taller supervisará si hacen de manera adecuada los servicios, en caso contrario los corregirá.

Se adquirió nuevo escáner (para unidades Hyundai), debido a que los escáner's con los que cuentan no los pueden utilizar en este tipo de unidades, además de que últimamente empiezan a entrar más unidades de esta marca y esto será para evitar la necesidad de pedir prestado este tipo de escáner.

Los factores encontrados y en los cuales se debe de enfocar mucho es: la comunicación entre técnicos, contar las herramientas adecuadas los cuales en este momento ya se están tratando. La primera con dinámicas de trabajo en equipo (esto lo vera recursos humanos) la segunda con base a la información de este proyecto.

El diagrama de proceso que se hizo sirvió para que el gerente vea de una manera más sencilla como va el proceso desde que llega la unidad hasta que sale.

Las herramientas como el diagrama de Ishikawa, tormenta de ideas y graficas en Excel fue algo que sirvió para exponer de manera simple los factores críticos encontrados al gerente de servicio

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1.-**Manual de servicio dodge** 1000 2007
- 2.-Roberto García Criollo. **“Estudio del trabajo”**. Ed Mc Graw Hill [\*]
- 3.-Marvin E. Mundel. **“Estudio de movimientos y de tiempos”** Ed. Compañía editorial Continental ed. 4ª
- 4.-Trupper Herramientas. **“catalogo 2009”**
- 5.-**Introducción a la simplificación del trabajo.**
- 6.-Ralph M. Barnes. **“Estudio de movimientos y tiempos”** Ed. Aguilar ed.5ª

## **REFERENCIAS VIA INTERNET**

- 7.-  
<http://www.acercar.org.co/industria/biblioteca/eventos/fase6/textil/22062006/Tiempos%20y%20movimientos%20Junio%202022.pdf>
- 8.-<http://es.wikipedia.org/wiki/Brainstorming>
- 9.-<http://www.piramidedigital.com/Tips/gerencia/diccionariogerencial.htm>
- 10.-[http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama\\_de\\_Ishikawa](http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa)  
Categorías: Calidad
- 11.-<http://www.op-group.net/>
- 12.-[http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria\\_industrial/diagramacausayefecto/](http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/diagramacausayefecto/)

## APÉNDICE

### Figura 1

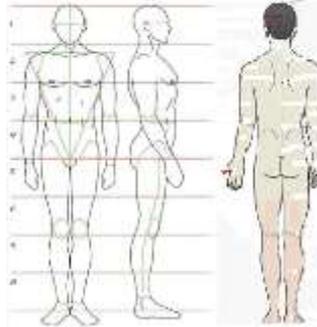
Edad: \_\_\_\_\_

Tiempo laborando: \_\_\_\_\_ Nivel de estudios \_\_\_\_\_

1. ¿Sabes que es la ergonomía? Sí\_\_\_ No\_\_\_ ¿Qué es? \_\_\_\_\_
2. ¿Sabías que la Ergonomía te puede ayudar a hacer mejor tu trabajo, con menos accidentes y con más comodidad? Sí\_ No\_
3. ¿Has recibido instrucciones claras de cómo hacer tu trabajo? Sí\_\_\_ No \_\_\_
4. ¿Crees que el sitio de trabajo te ayuda a hacer tu trabajo mejor y más fácil? Si \_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_  
¿Por qué? \_\_\_\_\_
5. Los accesorios y equipo que ocupas son los adecuados: Si \_\_\_\_\_ No\_\_\_ → ¿Por qué? \_\_\_\_\_
6. ¿Te causa alguna molestia el utilizar los aparatos? En caso de contestar Sí, ¿Por qué?  
Pistola de impacto Sí\_\_\_ No\_\_\_  
Matraca Sí\_\_\_ No\_\_\_  
Gato de patín Sí\_\_\_ No\_\_\_  
Torres Sí\_\_\_ No\_\_\_  
Recovery/Recycling/Charging station Sí\_\_\_ No\_\_\_  
Balanceadora Sí\_\_\_ No\_\_\_  
Alienadora Sí\_\_\_ No\_\_\_  
Dispositivo para escanear unidad DRB-III, Hai scan, Star scan Sí\_\_\_ No\_\_\_  
Opresor de resortes de amortiguado Si \_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_  
Otro, ¿Cuál?
7. ¿Trabajas? De pie\_\_\_ inclinado \_\_\_ A ratos de pie, inclinado, acostado \_\_\_\_\_
8. ¿El piso donde trabajas está bien para hacer tu trabajo? Si \_\_\_\_\_ No\_\_\_ → ¿porque? \_\_\_\_\_
9. ¿El tamaño de las áreas de paso y las áreas de trabajo permite el paso por ellas, sin que esté angosto y sin obstáculos en el suelo? Si \_\_\_\_\_ No\_\_\_ → ¿porque? \_\_\_\_\_
10. ¿Sientes que el ruido? Es:  
Excesivo \_\_\_ Demasiado\_\_\_ No oigo si me hablan \_\_\_ No me molesta\_\_\_ Está bien\_\_\_  
¿Qué causa el ruido? \_\_\_\_\_  
¿Que recomendarías para disminuirlo? \_\_\_\_\_
11. ¿Hay demasiado calor? Sí\_\_\_ No\_\_\_ ¿Qué molestias te da? \_\_\_\_\_
12. ¿En que lugar(es) crees que tienes peligro de tener quemaduras? (se pueden marcar varios)  
Motor\_\_\_ Carter\_\_\_ Radiador\_\_\_ Otro(s): \_\_\_\_\_
13. Tienes molestias transportando cargas (refacciones, contenedor de aceite, baterías, herramientas)
  - Muy doblado Sí\_\_\_ No\_\_\_
  - Con los brazos en alto Sí\_\_\_ No\_\_\_
  - En espacios estrechos Sí\_\_\_ No\_\_\_
14. ¿Tienes que torcerte\_\_\_ doblar la espalda\_\_\_ ponerte en cuclillas\_\_\_ y te sientes incómodo? Sí\_\_\_ No\_\_\_
15. ¿Hay Corrientes de aire que te afecten cuando estás trabajando? Sí\_\_\_ No\_\_\_  
¿Qué molestias te dan? \_\_\_\_\_
16. ¿Crees que la cantidad de luz está bien en tu sitio de trabajo? Sí\_\_\_ No\_\_\_  
¿Y por dónde caminas?: Si \_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_  
¿En que horas te afecta la falta de luz? \_\_\_\_\_

17. ¿Recomendarías a tus parientes y conocidos que les realicen sus servicios en este lugar? Sí \_\_\_ No \_\_\_  
 ¿Por qué?

Marca en el dibujo donde sientes molestias cuando terminas de trabajar



**Figura 2**

Para servicios de 10,000[km]

		Tiempo [hh/mm/ss]
habilita	Acomodar área de trabajo	
	Calzar auto	
	Levantar auto	
	Hacer vale para refacciones	
	Refacciones	
Ejecución	revisión de niveles:	
	Aceite de transmisión	
	Líquido refrigerante del motor	
	Líquido de dirección	
	Líquido de frenos	
	Aceite de motor	
	Filtro	
	Inspección de puntos de seguridad	
	Aplicación de tratamiento al sistema Parabrisas	
Desp	bajar unidad	
	firma de vale	
	Acomodar el área de trabajo	
		<b>BÁSICO TOTAL=</b>
<b>STANDARD</b>		
	Rotación de llantas	
	Quitar llantas	
	Poner llantas	
		<b>ESTÁNDAR TOTAL=</b>
<b>SUPERIOR</b>		
	Diagnostico de computadoras (Motor y transmisión)	
	Balanceo de ruedas	
		<b>SUPERIOR TOTAL=</b>

**Figura 3**

Para servicios de 20,000[km]

		Tiempo [hh/mm/ss]
habilita	Acomodar área de trabajo	
	Calzar auto	
	Levantar auto	
	Hacer vale para refacciones	
	Refacciones	
Ejecución	revisión de niveles:	
	Aceite de transmisión	
	Líquido refrigerante del motor	
	Líquido de dirección	
	Líquido de frenos	
	Aceite de motor	
	Filtro	
	Filtro de aire	
	Alinear ruedas	
	Balancear ruedas	
	Inspección varilla del sist. De dirección	
	Rotación de llantas y verif. De desgaste	
	Quitar llantas	
	Poner llantas	
	Cambio de filtro A/C(si tiene)	
	Inspección de puntos de seguridad	
Aplicación de tratamiento al sistema limpia parabrisas		
Desp	bajar unidad	
	firma de vale	
	Acomodar el área de trabajo	
		<b>BÁSICO</b> Total=
	Rev. regimenes de carga, limpiar terminales de batería	
		<b>ESTÁNDAR</b> Total=
	Diagnostico de computadoras (Motor y transmisión)	
	Servicio Preventivo	
	Limpieza de A/C	
	Revisión del sistema de enfriamiento	
	Verificación de fugas	
		<b>SUPERIOR</b> Total=

**Figura 4**

Para servicios de 30,000[km]

		Tiempo [hh/mm/ss]
habilita	Acomodar área de trabajo	
	Calzar auto	
	Levantar auto	
	Hacer vale para refacciones	
	Refacciones	
Ejecución	revisión de niveles:	
	Aceite de transmisión	
	Líquido refrigerante del motor	
	Líquido de dirección	
	Líquido de frenos	
	Aceite de motor	
	Filtro	
	Cambiar Filtro de gasolina de bomba en tanque y/o tubería	
	Limpiar cuerpo de acelerador	
	Limpiar inyectores	
	Frenos delanteros: Verificar vida de Balatas y estado de líneas (limp. y aj.)	
	Inspeccionar balatas traseras y freno de estacionamiento(limp. y aj.)	
	Inspección de puntos de seguridad	
	Aplicación de tratamiento al sistema	
	limpia parabrisas	
Desp	bajar unidad	
	Acomodar el área	
	Firmar vale	
		<b>BÁSICO</b> <b>Total=</b>
	Rotación de llantas	
	Quitar llantas	
	Poner llantas	
		<b>ESTÁNDAR</b> <b>Total=</b>
	Balanceo de ruedas	
	Diagnostico de computadoras (Motor y transmisión)	
	Revisión al sistema de embrague	
		<b>SUPERIOR</b> <b>Total=</b>

**Figura 5**

Para servicios de 40,000[km]

		Tiempo [hh/mm/ss]
habilita	Acomodar área de trabajo	
	Calzar auto	
	Levantar auto	
	Hacer vale para refacciones	
	Refacciones	
Ejecución	revisión de niveles:	
	Aceite de transmisión	
	Líquido refrigerante del motor	
	Líquido de dirección	
	Líquido de frenos	
	Aceite de motor	
	Filtro	
	Alinear ruedas	
	Balancear ruedas	
	Inspección varilla del sist. De dirección	
	Rotación de llantas y verif. De desgaste	
	Quitar llantas	
	Poner llantas	
	Cambio de filtro A/C(si tiene)	
	Inspección de puntos de seguridad	
	Aplicación de tratamiento al sistema limpia parabrisas	
Desp	bajar unidad	
	Firmar vale	
	Acomodar el área	
		<b>BÁSICO</b> <b>TOTAL=</b>
	Rev. regimenes de carga, limpiar terminales de batería	
		<b>STANDARD</b> <b>TOTAL=</b>
	Revisión del sistema de enfriamiento	
	Verificación de fugas	
	Servicio preventivo y limpieza al A/C	
		<b>SUPERIOR</b> <b>TOTAL=</b>