



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de ingeniería
Escuela de ingeniería mecánica industrial

**ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO PARA UNA EMPRESA DE TALLERES QUE
TRABAJA CON ASEGURADORAS**

Oscar Velásquez Arriaza

Asesorado por: Inga. María del Rosario Colmenares de Guzmán

Guatemala, octubre de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO PARA UNA EMPRESA DE TALLERES QUE TRABAJA CON
ASEGURADORAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR:

OSCAR VELÁSQUEZ ARRIAZA

ASESORADO POR: INGA. MARÍA DEL ROSARIO COLMENARES
DE GUZMÁN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2007

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA**



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruíz
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Inga. Helen Rocío Ramírez Lucas
EXAMINADOR	Ing. Esdras Feliciano Miranda
EXAMINADOR	Ing. Walter Leonel Ávila Echeverría
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA UNA EMPRESA DE TALLERES QUE TRABAJA CON ASEGURADORAS,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 08 de enero de 2007.

Oscar Velásquez Arriaza

ACTO QUE DEDICO A:

Mi mamá

por todo el amor incondicional que me has demostrado y por que me siento orgulloso de ser tu hijo, espero que este logro en mi vida sea un orgullo para ti.

Mi papá

por todo el amor, esfuerzos y cuidados que has dedicado en esta vida por mí, te regalo todos mis triunfos presentes y futuros.

Mi hermano

por servirme como ejemplo, brindarme tu apoyo cuando lo he necesitado y formar parte de mi vida.

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** por que todo lo que he logrado y pueda lograr en mi vida es gracias a ti.
- Mis amigos** por brindarme su amistad, su compañía y por todos los momentos especiales que hemos convivido juntos.
- La familia** Cojulún, por el apoyo y amistad que me han brindado desde hace ya varios años.
- La facultad de ingeniería** por impulsarme a obtener todos los conocimientos académicos necesarios para desarrollarme como profesional y despertar en mí la curiosidad por aprender.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1 Aspectos generales	1
1.1.1 Recurso humano	1
1.1.1.1 Importancia del recurso humano	1
1.1.1.2 Gestión de recursos humanos	2
1.1.2 Análisis de puestos	3
1.1.2.1 Aplicación de la información de análisis de puestos	4
1.1.3 Evaluación de puestos	5
1.1.3.1 Sistemas de evaluación de puestos	6
1.1.3.2 Evaluación de desempeño	8
1.1.3.3 Capacitación	9
1.1.4 Diagramas de procesos	10
1.1.5 Proceso administrativo	12
1.1.5.1 Planeación	12
1.1.5.2 Organización	15
1.1.5.3 Dirección	16
1.1.5.4 Control	19
1.1.6 Interrelación entre las cuatro funciones del proceso	19

1.1.7	Formas de lograr una organización efectiva	20
1.2	Mantenimiento	23
1.2.1	Tipos de mantenimiento	25
1.2.1.1	Mantenimiento preventivo	26
1.2.1.1.1	Ventajas	27
1.2.1.1.2	Desventajas	28
1.2.1.1.3	Metodología para determinar la frecuencia óptima de mantenimiento	28
1.2.1.2	Mantenimiento correctivo	31
1.2.1.2.1	Ventajas	31
1.2.1.2.2	Desventajas	32
1.2.1.2.3	Tipos de mantenimiento correctivo	32
1.2.1.2.4	Acciones en mantenimiento correctivo	33
1.2.1.3	Mantenimiento predictivo	34
1.2.1.3.1	Ventajas	34
1.2.1.3.2	Desventajas	34
1.2.1.4	Mantenimiento productivo total	35
1.2.1.4.1	Definición	35
1.2.1.4.2	Objetivo	35
1.2.1.4.3	Ventajas	36
1.2.1.4.4	Desventajas	36
2.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	37
2.1	Antecedentes históricos de la empresa	37
2.2	Misión	37
2.3	Visión	37
2.4	Organización	38
2.5	Instalaciones actuales	40

2.6	Procesos actuales	41
2.7	Recurso humano	42
2.8	Descripción de puestos	44
2.8.1	Área administrativa	44
2.8.2	Área de talleres	47
2.9	Equipo y herramientas	49
2.10	Orden de reparación	50
2.11	Proveedores	56
2.12	Mantenimiento utilizado actualmente en la empresa	56
2.12.1	Procedimientos utilizados actualmente	58
2.12.2	Causas principales de fallas en los equipos	59
3.	SITUACIÓN PROPUESTA PARA UNA MEJORA EN LA ORGANIZACIÓN	
	ADMINISTRATIVA Y PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	61
3.1	Manual de procesos propuesto.	61
3.1.1	Carátula manual de procesos y procedimientos	63
3.1.2	Índice del manual de procesos y procedimientos	64
3.1.3	Recepción de vehículos	65
3.1.4	Reparaciones mecánicas	71
3.1.5	Reparaciones de enderezado	74
3.1.6	Pintado	76
3.1.7	Limpieza del vehículo	79
3.1.8	Control de calidad	80
3.1.9	Diagrama general de procesos	82
3.2	Plan de mantenimiento preventivo propuesto	89
3.2.1	Análisis de los equipos existentes en los talleres	89
3.2.2	Descripción de equipos en taller	98
3.2.3	Aspectos generales de mantenimiento de los equipos	100
3.2.4	Plan de mantenimiento preventivo aplicado a la empresa	103

4. IMPLEMENTACIÓN	111
4.1 Manual de procedimientos	111
4.1.1 Proceso de implementación del manual en la empresa	111
4.1.2 Personal encargado de la aplicación del manual de procesos	115
4.2 Implementación del plan de mantenimiento preventivo	118
4.2.1 Forma de ejecución del plan de mantenimiento	118
4.2.2 Personal encargado de realizar el mantenimiento	121
4.2.3 Registro del mantenimiento por medio de fichas	124
5. SEGUIMIENTO	129
5.1 Manual de procesos	129
5.1.1 Seguimiento del manual de procesos y procedimientos	129
5.1.2 Revisión del manual de procesos y procedimientos	130
5.1.3 Evaluación y control del manual de procesos y procedimientos	131
5.2 Seguimiento al plan de mantenimiento preventivo	134
5.2.1 Evaluación de cumplimiento de plan de mantenimiento	135
5.2.1.1 Reportes de evaluación	136
5.2.1.2 Hojas de control	138
5.2.2 Mejoras en las rutinas del plan de mantenimiento	139
CONCLUSIONES	141
RECOMENDACIONES	143
BIBLIOGRAFÍA	145

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Clasificación de fallas	25
2. Acción de pinzas	33
3. Organigrama general, taller central	39
4. Área de enderezado, taller central	40
5. Área de pendientes de autorización, taller central	40
6. Área de pintura, taller central	40
7. Horno de pintura, taller zona 9	41
8. Área de enderezado y mecánica	41
9. Orden de reparación	50
10. Estado de resultado	55
11. Diagrama de respuesta actual ante falla	58
12. Carátula del manual de procesos	63
13. Índice del manual de procesos	64
14. Flujograma de recepción de vehículos	65
15. Flujograma de reparaciones mecánicas	71
16. Flujograma de reparaciones de enderezado	74
17. Flujograma de proceso de pintura	76
18. Flujograma de limpieza de vehículos	79
19. Flujograma de control de calidad	80
20. Flujograma general de procesos	82
21. Dispositivos de una red de aire comprimido.	91
22. Parte interna del horno de pintura	98
23. Parte externa del horno de pintura	98

24. Soldadoras de punto MIG	99
25. Plataforma hidráulica	99
26. Lámparas infrarrojas	100
27. Proceso de implementación	113
28. Cadena de información del manual	116
29. Respuesta ante falla propuesta	120
30. Organigrama propuesto	123
31. Boleta de seguimiento del manual de procesos	132
32. Formato de evaluación del manual de procesos	133

TABLAS

I. Recurso humano del taller central	43
II. Recurso humano del taller zona 9	43
III. Recurso humano del taller San Cristóbal	44
IV. Parte posterior de la orden de reparación	53
V. Orden de compra de materiales	54
VI. Proveedores	56
VII. Simbología utilizada en el manual de procesos	62
VIII. Pérdida de presión en algunos dispositivos	90
IX. Diagnóstico de líneas de distribución de aire comprimido	92
X. Clasificación de grasas lubricantes	103
XI. Equipos dentro del plan de mantenimiento	104
XII. Rutina de mantenimiento de compresores	104
XIII. Rutina de mantenimiento del horno de pintura	105
XIV. Rutina de mantenimiento de aires acondicionados	106

XV.	Rutina de mantenimiento de edificios	106
XVI.	Rutina de mantenimiento de plataformas hidráulicas	107
XVII.	Rutina de mantenimiento de red de aire comprimido	107
XVIII.	Rutina de mantenimiento del tanque de almacenamiento	108
XIX.	Rutina de mantenimiento de computadoras	109
XX.	Rutina de mantenimiento de lámparas infrarrojas	110
XXI.	Cronograma sugerido para la implementación del plan de mantenimiento	119
XXII.	Registro de intervenciones de mantenimiento	126
XXIII.	Hoja de solicitud de piezas para mantenimiento	127
XXIV.	Hoja de registro de piezas de mantenimiento	128
XXV.	Reporte de cumplimiento de mantenimiento	137
XXVI.	Hoja de control	138

GLOSARIO

Actividad	Serie de operaciones afines que son realizadas por diferentes unidades administrativas, cuyo conjunto integra un procedimiento.
Estructura Organizacional	Describe el marco formal o el sistema de comunicación y autoridad de la organización.
Finiquito	Documento por medio del cual se cierra o salda una cuenta pendiente
Flujograma	Representación gráfica por medio de la cual se describe a través de simbología específica una serie de pasos necesarios para completar un proceso o acción.
Función	Grupo de actividades afines necesarias para alcanzar los objetivos de una organización, de cuyo ejercicio es responsable un departamento administrativo o persona.
GRH	Gestión de recurso humano.
Lubricación	Operación en la cual por medio de un lubricante se reduce el rozamiento entre superficies en contacto.

Manual	Libro que contiene abreviadas las nociones principales de un arte o una ciencia.
TPM	Mantenimiento productivo total
Organigrama	Representa al mismo tiempo los diversos elementos del grupo y sus relaciones.
Procedimiento	Acción o modo de realizar una actividad.
Proceso	Conjunto ordenado de etapas que concluyen en la obtención de un resultado.
Puesto	Unidad más pequeña de una organización, en la cual se agrupan y estructuran tareas manejables.
Requisición	Inspección o recuento de ciertas cosas por la necesidad de prestar un servicio a un tercero.
Stock	Se refiere a un recurso sin utilizar, y que tiene cierto valor, y que contribuye o forma parte de la producción de la empresa.

RESUMEN

Las empresas funcionan a partir de la conformación de procesos, los cuales al ser documentados pasan a ser medios de consulta permanente por parte de todos los involucrados en la compañía. Esto puede permitir desarrollar una organización correcta en sus actividades; es por esto la importancia de contar con un manual práctico para mejorar el desempeño en la empresa, principalmente, el orden de los procesos y la toma de decisiones en estos.

La documentación de procesos permite que el personal en la empresa tenga una base para conocer sus responsabilidades y obligaciones, para realizar su trabajo de forma adecuada y efectiva, con el fin que la organización en general cumpla con las necesidades de los clientes y con las expectativas que estos perciben de ésta.

Otra parte vital en el desempeño de una empresa, a parte de la organización adecuada del recurso humano, es la organización de sus equipos y herramientas de trabajo, para asegurar que estos funcionen de forma apropiada, por esto se necesita tomar en cuenta el mantenimiento de una forma seria y organizada. Es indispensable que toda empresa cuente con un programa de mantenimiento preventivo y no solo correctivo, ya que cualquier problema en los equipos puede provocar una demora y esto afectaría los servicios prestados, por esto se considera que formar un plan preventivo, planificando y llevando a cabo rutinas de verificación es de gran ayuda para cualquier tipo de compañía que dependa de equipos y herramientas específicas para prestar su servicio.

Los beneficios que se pueden obtener con la implementación de las propuestas que se presentan serían las siguientes: se tendría información confiable y actualizada sobre el personal que se necesita para cada actividad, a la vez se, identificarían las responsabilidades de cada puesto, lo cual es necesario para la contratación de nuevos empleados. Se obtiene un control de los inventarios, lo que permite registrar los movimientos de material y piezas de reemplazo, para así obtener el estado de los inventarios en el momento que éste sea necesario. Se obtiene una planificación adecuada de todas las actividades de mantenimiento y la cantidad óptima de recursos para cada intervención, y por ultimo, disminuyen las pérdidas económicas debido a la mala administración de materiales y equipo.

OBJETIVOS

General

Diseñar una herramienta técnica administrativa que pueda mejorar la situación organizacional de la empresa, así como un plan de mantenimiento para prevenir fallas inesperadas en equipos y herramientas.

Específicos

1. Establecer la base teórica necesaria para desarrollar una correcta documentación de los procesos en la empresa.
2. Identificar el funcionamiento básico de los equipos y maquinaria con los que cuenta la empresa para conocer su utilidad dentro de esta.
3. Determinar los factores determinantes de la situación en la que se encuentra la empresa actualmente.
4. Determinar todos los procedimientos que se llevan a cabo en la empresa, desde que el cliente entrega el vehículo hasta el momento en que este le es devuelto.
5. Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo adecuado, que se adapte a las necesidades y requerimientos de la empresa.

6. Desarrollar una implementación adecuada tanto para un manual de procesos como para un plan de mantenimiento preventivo dentro de la empresa.

7. Establecer una forma factible para dar seguimiento al proyecto de mejora, tanto en el área administrativa como en el área de talleres.

INTRODUCCIÓN

Una buena organización tanto para el área administrativa como para el área de mantenimiento es importante para un correcto desenvolvimiento en cualquier empresa. Por esto la importancia de documentar los procesos por medio de un manual técnico administrativo que pueda ser utilizado por todos los involucrados en la organización para conocer sus responsabilidades, omitir duplicidad de trabajo y mejorar la toma de decisiones. El documentar los procesos puede dar paso a realizar auditorias internas con el objetivo de buscar una mejora continua en las actividades y procedimientos de la organización.

Otra parte relevante en una buena organización es la implementación de planes de mantenimiento, este es de gran importancia cuando se depende del equipo y maquinaria de la empresa para prestar un buen servicio. Un plan de mantenimiento preventivo tiene como objetivo disminuir los problemas mecánicos presentados en los equipos que son utilizados para el funcionamiento de los distintos talleres, buscando como meta final que estos presten el servicio para el que fueron diseñados, para así poder terminar los trabajos requeridos en el tiempo prometido por la empresa, y así asegurar la imagen de la empresa en el mercado.

Tanto la implementación de un manual para el control de procesos como un plan de mantenimiento preventivo son factores necesarios para la búsqueda de una buena organización en todas las ramas de la empresa. Los manuales de procesos reúnen de forma detallada las actividades de importancia en la empresa, para comprender como es que éstos funcionan y evitar confusiones.

Los planes de mantenimiento preventivo deben contar con información de cómo prevenir fallas futuras en los equipos controlando y verificando distintos puntos de las máquinas que puedan ser sensibles o propensos a fallar por constante uso.

El proyecto se basa en la búsqueda de una mejora en la organización en general, tanto en el área administrativa como en el área de talleres. Con este estudio se tiene una base para realizar las actividades de la organización de una forma ordenada y rápida, con el fin de cumplir con las expectativas que los clientes poseen en relación al servicio realizado por la empresa.

Para cualquier proyecto es necesario determinar cuál es el grado de aceptación y como llevar un control de éste, por esto, se deben tener en cuenta una serie de formatos de tablas y reportes de evaluación para dar un seguimiento al proyecto de mejora en áreas determinadas dentro de la empresa.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Aspectos generales

La palabra organización tiende a interpretarse de muchas formas, en este informe se refiere “al agrupamiento de las actividades necesarias para lograr objetivos, la asignación de cada grupo a un administrador con autoridad para supervisarlos, y, el establecimiento de las medidas necesarias para entablar una coordinación horizontal y vertical en la estructura de la empresa”. Una estructura organizacional deberá contar con cierta infraestructura, de manera que cada persona pueda saber quien ha de realizar cada actividad y quien es el responsable por el resultado de la misma. En la actualidad una empresa que no tenga bien definida su organización incurrirá en errores que le provocarán seguramente pérdidas económicas en cada proceso.

1.1.1 Recurso humano

Toda empresa gira alrededor de los empleados, estos proporcionan la mayor o casi toda la mano de obra en una empresa, por esto es importante visualizar la forma en como este recurso puede traer mejores resultados y mayores niveles de producción y productividad en una empresa.

1.1.1.1 Importancia del recurso humano

El departamento de recursos humanos en cualquier empresa es el encargado de crear, proponer, ejecutar y evaluar políticas de recursos humanos y elaborar un plan estratégico empresarial para que el trabajador tenga un puesto que le agrade y conozca, para así lograr una mayor producción.

1.1.1.2 Gestión de recursos humanos

Es una estrategia empresarial que subraya la importancia de la relación individual frente a las relaciones colectivas entre gestores o directivos y trabajadores. Es una actividad que depende menos de las jerarquías y mandatos, y señala la importancia de una participación activa de todos los trabajadores de la empresa. El objetivo es fomentar una relación de cooperación entre los directivos y los trabajadores.

Existen tres clases fundamentales de relaciones empresario-trabajadores. Por lo general, la negociación colectiva es el proceso de negociación entre empresarios y sindicatos de trabajadores para establecer de modo conjunto los niveles salariales y las condiciones laborales. El segundo tipo es el de las políticas de recursos humanos. El tercer tipo es el más común, la organización jerárquica en la que los jefes o directivos imponen sus decisiones de forma independiente de la negociación colectiva.

Un elemento importante del departamento de recursos humanos implica relacionar los salarios con la productividad de cada trabajador. Los trabajadores reciben un pago por obra o rendimiento.

Las organizaciones o empresas que constan con un departamento de recursos humanos dedican parte de sus recursos a la selección de personal. Intentan contratar a trabajadores que puedan ocupar diferentes puestos de trabajo. Los trabajadores deben adaptarse a los cambios en las condiciones laborales, negociando de modo periódico el número de horas laborales. Los empleados deben recibir el mismo trato en cuanto a modalidades de pago, fijación de objetivos y otros beneficios.

Sin embargo, parece que la GRH no redundará en una mejora de las relaciones personales: se producen más dimisiones o renuncias, mayor absentismo (ausentismo laboral) y se enturbian los vínculos entre los gestores y los trabajadores. Al parecer, este sistema de gestión está diseñado para aprovechar al máximo las cualidades de cada trabajador y su capacidad de compromiso con la evolución de la empresa.

Los que no pueden soportar la presión se retiran o se ausentan; las relaciones entre los trabajadores y los gestores son más tensas de lo que parece. Pero, en definitiva, la política asociada con la GRH parece ser positiva en tanto en cuanto genera mejores resultados económicos para las empresas.

1.1.2 Análisis de puestos

Antes de la creación de un departamento de personal, los gerentes de cada área suelen tener a su cargo todos los aspectos relativos al personal. A medida que aumenta el grado de complejidad de una organización, más funciones se delegan en el departamento de personal. El no suele poseer información detallada sobre los puestos de otros departamentos. Esa información se debe obtener mediante el análisis de puestos. Esto consiste en la obtención, evaluación y organización de información sobre los puestos de una organización, quien lleva a cabo esta información es el analista de puestos.

Si carecen de un sistema adecuado de información, los responsables de la toma de decisiones no podrán, encontrar candidatos que reúnan las características necesarias para un puesto, ni señalar niveles salariales de acuerdo con el mercado.

Las principales actividades gerenciales vinculadas con la información sobre el análisis de puestos son:

1. Compensación equitativa y justa.
2. Ubicación de los empleados en los puestos adecuados.
3. Determinación de niveles realistas de desempeño.
4. Creación de canales de capacitación y desarrollo.
5. Identificación de candidatos adecuados a las vacantes.
6. Planeación de las necesidades de capacitación de recursos humanos.
7. Propiciar condiciones que mejoren el entorno laboral.
8. Evaluar la manera en que los cambios en el entorno afectan el desempeño de los empleados.
9. Eliminar requisitos y demandas no indispensables.
10. Conocer las necesidades reales de recursos humanos de una empresa.

1.1.2.1 Aplicaciones de la información sobre análisis de puestos

La información sobre los diversos puestos puede emplearse en la descripción de puestos, para las especificaciones de una vacante y para establecer los niveles de desempeño necesarios para una función determinada.

Descripción de puestos:

Es una explicación escrita de los deberes, condiciones de trabajo y otros aspectos relevantes de un puesto específico. Todas las formas para la descripción de puestos deben tener un formato igual dentro de la compañía, para preservar la comparabilidad de los datos.

Los datos básicos que debe incluir una descripción de puestos puede ser información como el código que se haya asignado al puesto (clave del departamento, el número de personas que lo desempeñan):

Especificaciones del puesto:

La diferencia entre una descripción de puesto y una especificación de puesto esta en la perspectiva que se adopte. La descripción define qué es el puesto. La especificación describe qué tipo de demandas se hacen al empleado y las habilidades que debe poseer la persona que desempeña el puesto. No es frecuente separar enteramente la descripción de la especificación, resulta más práctico combinar ambos aspectos.

Niveles de desempeño:

El análisis del puesto permite fijar los niveles de desempeño del puesto, con ello se consigue ofrecer a los empleados pautas objetivas que deben intentar alcanzar y permitir a los supervisores un instrumento imparcial de medición de resultados. Los sistemas de control de puestos poseen cuatro características: niveles, medidas, corrección y retroalimentación. Los niveles de desempeño en un puesto se desarrollan a partir de la información que genera el análisis del puesto.

Cuando se advierten niveles bajos de desempeño, se toman medidas correctivas. Las toma el supervisor, aunque en algunos casos interviene el gerente. La acción correctiva sirve como retroalimentación. En algunos casos, no es la conducta del empleado la que debe corregirse, sino la estructura misma del puesto.

1.1.3 Evaluación de puestos

La evaluación de puestos es la clasificación de los trabajos con respecto a su valor o a su importancia. De este modo se puede identificar algunas desigualdades en sueldos para poder otorgar, si fuera necesario, aumentos.

En general, los trabajadores tienden a pensar que otros que trabajan menos que él, ganan más, debe aliviarse este pensamiento a través de la evaluación. Lo que se persigue es determinar la compensación adecuada para el trabajo realizado en cada puesto.

Aspectos de un plan de evaluación:

1. Tener una base para explicar las remuneraciones de cada puesto.
2. Explicar a los empleados cuyo sueldo se ve modificado.
3. Proporcionar una base para asignar personal específico.
4. Ayudar a capacitar al personal de supervisión.
5. Determinar dónde existen oportunidades para una futura mejora de métodos.

1.1.3.1 Sistemas de evaluación de puestos

Se emplean cuatro métodos para esta parte, éstos son: el método de clasificación, el sistema de puntos, el método de comparación de factores y el de jerarquías.

a. Método de descripción de grado

También llamado método de clasificación, son definiciones para dividir los trabajos en grupos de salario. Luego que se han establecido los grados, se procede a ubicar cada puesto en un determinado grado de acuerdo con sus características. Se debe tener en cuenta el siguiente procedimiento:

1. Describir la escala de grados para cada tipo de puesto y operaciones
2. Escribir las descripciones de grados con factores como: tipo de puesto, complejidad, nivel educativo, experiencia, responsabilidades y esfuerzo.
3. Elaborar la descripción y clasificación de cada puesto

b. Sistema de puntos

Es considerado el método de mayor exactitud para la clasificación ocupacional. Se hace una comparación directa de todos los atributos de un puesto con los de otros. El procedimiento es el siguiente:

1. Definir los factores comunes a la mayoría de puestos
2. Definir los grados de cada factor
3. Establecer los puntos para cada grado de cada factor
4. Descripción de cada puesto
5. Determinar el grado de cada factor en cada trabajo
6. Sumar los puntos de cada factor para cada puesto
7. Convertir los puntos en tasas salariales

c. Método de comparación de factores

Es muy parecido al sistema de puntos pero se trabaja en comparación con los denominados puestos clave. Los pasos son:

1. Determinar los factores y su valor en todas las tareas
2. Establecer una escala de evaluación en unidades de dinero
3. Descripción de puestos
4. Evaluar cada factor de los puestos clave
5. Determinar los salarios clave de acuerdo con los factores
6. Evaluar cada factor de otros puestos en relación a los puestos clave
7. Determinar los salarios

d. Método de jerarquías

Es el menos objetivo y requiere de gran conocimiento de todos los trabajos. Ordena los puestos de acuerdo a su orden de importancia o según su valor relativo. Los pasos son:

1. Descripciones de puestos
2. Jerarquizar los puestos de acuerdo a su importancia
3. Determinar el grado o clase para grupos de puestos
4. Establecer salarios para cada clase o grado

Selección de factores:

Los cuatro factores más importantes son: lo que se exige en términos físicos y mentales, lo que se demanda en términos de fatiga física y mental, las responsabilidades de cada puesto y las condiciones bajo las que se realiza el trabajo. Se puede añadir sub-factores a cada uno de los ya mencionados de acuerdo con las necesidades de la organización.

Al realizar el estudio de los factores se debe contar con una minuciosa descripción de cada factor para el puesto de trabajo específico puesto que esto será la base para poder sustentar la asignación de los grados y puntos, y evitará las desigualdades de salarios o sueldos.

1.1.3.2 Evaluación del desempeño

Es recomendable la asignación de un comité por departamentos para la verificación del desempeño y asignación de los grados a cada factor ya establecido. Dicho comité está típicamente formado por:

- Un presidente permanente (ingeniero industrial)
- Un representante del sindicato.
- El supervisor del departamento.
- El encargado del departamento.
- Un representante de la administración.

En cada comité se debe tener un criterio establecido para cada uno de los grados de los diversos factores. Es recomendable analizar para cada factor todos los puestos y recién entonces proseguir con el siguiente factor, esto, para evitar las subjetividades al momento de asignar los grados y añadir mayor igualdad, objetividad y coherencia.

Se permite también fijar los niveles de desempeño del puesto, con ello se consigue ofrecer a los empleados pautas objetivas que deben intentar alcanzar y permitir a los supervisores un instrumento imparcial de medición de resultados. Los sistemas de control de puestos poseen cuatro características: niveles, medidas, corrección y retroalimentación. Los niveles de desempeño en un puesto se desarrollan a partir de la información que genera el análisis del puesto. Cuando se advierten niveles bajos de desempeño, se toman medidas correctivas. Las toma el supervisor, aunque en algunos casos interviene el gerente. La acción correctiva sirve al empleado como retroalimentación.

1.1.3.3 Capacitación

Un programa de orientación debe de estar relacionado primeramente con el individuo y después con su capacidad de producción. Esto es verdad si se toma en cuenta que a lo largo del transcurso del tiempo no solamente entran y salen personas de la institución, si no que también, por la propia evolución de la misma, se hacen presente las causas que imponen la necesidad de capacitar al personal.

Algunas de estas causas son:

- Mejoramiento de métodos de trabajo, lo que incluye cambios de maquina y / o equipo.
- Creación de nuevas plantas o ampliación de centros de trabajo.
- Fabricación de nuevos productos.
- Altas tasas de rechazo.
- Altas tasas de reproceso.
- Altas tasas de desperdicio.
- Bajos volúmenes de producción y venta.
- Elevados índices de frecuencia y gravedad de accidentes.
- Índice de rotación y ausentismo anormales.
- Horas extraordinarias excesivas.
- Falta de cooperación, etc.

Si la persona se cansa, su rendimiento bajará, pero después de su descanso adecuado podrá volver a su nivel de rendimiento.

1.1.4 Diagramas de procesos

La planeación de procesos se realiza gracias a una serie de diagramas que ayudan a visualizar las formas en que los distintos procesos se llevaran a cabo. Estos diagramas son:

- Diagrama de operaciones.
- Diagrama de flujo.
- Diagrama de recorrido.

El fin primordial de estos diagramas es mostrar las acciones que se ejecutan para elaborar un producto determinado.

Diagrama de operaciones:

Es el diagrama que muestra la secuencia de todas las operaciones ejercidas sobre la materia prima a utilizar (cada una de ellas representada por un círculo), de igual forma en este diagrama se ilustran las inspecciones que se efectúan durante todo el proceso de elaboración de un producto (se representan con un cuadro).

También muestra las actividades combinadas de inspección y operación por medio de un círculo dentro de un cuadro.

Diagrama de flujo:

El diagrama de flujo también llamado diagrama de curso, además de mostrar las mismas operaciones que las que presenta el diagrama de operaciones, nos sirve para encontrar los cuellos de botella, los costos ocultos así como las distancias recorridas de una operación a otra, el símbolo de transporte se identifica como una "flecha", el símbolo de almacenamiento es un "triángulo invertido", y las demoras se representan por una "D".

Diagrama de recorrido:

El diagrama de recorrido no es más que un mapa esquemático de la secuencia de la maquinaria y equipo en la planta, trazando los símbolos correspondientes de acuerdo al diagrama de operaciones. El diagrama de recorrido nos da una idea de cómo estará distribuida nuestra planta de producción, además nos muestra los distintos ambientes de trabajo en que se interviene en la elaboración del producto.

1.1.5 Proceso administrativo

De un proceso administrativo se puede afirmar que, cuatro son las etapas básicas para su estudio y conformación de sus dos principales fases; fase estática, compuesta por la planeación y la organización, en donde se da respuesta a los cuestionamientos de ¿qué se va a hacer? y ¿cómo se va a realizar? respectivamente; la otra fase, la dinámica cuya implantación dentro de la organización, permite ver con mayor claridad lo que al momento se está haciendo y así mismo poder evaluar tales acciones.

1. La planeación: para determinar los objetivos en los cursos de acción que van a seguirse.
2. La organización: para distribuir el trabajo entre los miembros del grupo y para establecer y reconocer las relaciones necesarias.
3. La dirección: por los miembros del grupo para que lleven a cabo las tareas prescritas con voluntad y entusiasmo.
4. El control: de las actividades para que se conformen con los planes.

1.1.5.1 Planeación

La planeación es la determinación de los objetivos y elección de los cursos de acción para lograrlos, con base en la investigación y elaboración de un esquema detallado que habrá de realizarse en un futuro.

Principios:

Los principios de la administración son verdades fundamentales de aplicación general que sirven como guías de conducta a observarse en la acción administrativa.

1. Factibilidad: Lo que se planea ha de ser realizable.
2. Objetividad y cuantificación: establece la necesidad de utilizar datos objetivos tales como estadística, estudios de mercado, modelos matemáticos, al elaborar planes para reducir al mínimo los riesgos.
3. Flexibilidad: es conveniente establecer márgenes de holgura que permitan afrontar situaciones imprevistas.
4. Unidad: todos los planes específicos deben integrarse a un plan general y dirigirse al logro de los objetivos generales.
5. Intercambio de estrategias: cuando un plan se extiende en relación al tiempo (largo plazo), será necesario rehacerlo completamente.

Los planes, en cuanto al periodo establecido para su realización se pueden clasificar en:

a. **Corto plazo:** menor o igual a un año. Estos a su vez pueden ser:

- Inmediatos: hasta seis meses.
- Mediatos: mayor de seis o menor de doce meses.

b. **Mediano plazo:** de uno a tres años.

c. **Largo plazo:** mayor a tres años.

Las etapas de planeación esta integrada por las siguientes etapas:

Propósitos:

Las aspiraciones fundamentales o finalidades de tipo cualitativo que persigue en forma permanente o semi-permanente a un grupo social. Las siguientes cuatro características los diferencian de los objetivos.

- a. Son básicos porque constituyen el fundamento de los demás elementos.
- b. Genéricos o cualitativos, porque no se expresan en términos numéricos.
- c. Permanentes, permanecen vigentes durante la vida de la organización.

Objetivos:

Representan los resultados que la empresa espera obtener, son fines para alcanzar, establecidos cuantitativamente y determinados para realizarse transcurrido un tiempo específico.

Clasificación de los objetivos:

- Estratégicos o generales: comprenden toda la empresa y se establecen a largo plazo.
- Tácticos o departamentales: se refieren a un área o departamento de la empresa, se establecen a corto o mediano plazo.
- Operacionales o específicos se establecen en niveles o secciones más específicas de la empresa e invariablemente son a corto plazo.

Estrategias:

Las estrategias son cursos de acción general o alternativas, que muestran la dirección y el empleo general de los recursos y esfuerzos para lograr los objetivos en las condiciones más ventajosas.

Las estrategias en la empresa nacen como una respuesta para afrontar los retos que implican la competencia, y la vida de la empresa en sí. Al establecer estrategias es conveniente seguir tres etapas:

1. Determinación de los cursos o alternativas: consiste en buscar el mayor número de alternativas para lograr cada uno de los objetivos.
2. Evaluación: analizar y evaluar cada una de las alternativas tomando en consideración las ventajas y desventajas de cada una de ellas.
3. Selección de alternativas: considerar las alternativas más idóneas en cuanto a factibilidad y ventajas.

Para que las estrategias sean operables y cumplan con su función, es necesario:

- Asegurarse que sean consistentes y contribuyan al logro del objetivo.
- Determinarlas con claridad.
- No confundir las estrategias con las tácticas, ya que estas últimas combinan la acción con los medios para alcanzar el objetivo.
- Considerar las experiencias pasadas para su establecimiento; esto permitirá sugerir un mayor número de cursos de acción.
- Analizar las consecuencias que pudieran presentarse al momento de aplicarlas.
- Al establecerlas, auxiliarse de técnicas de investigación y de planeación.

Políticas:

Las políticas son guías para orientar la acción, son criterios, lineamientos generales a observar en la toma de decisiones, sobre problemas que se repiten una y otra vez dentro de una organización.

1.1.5.2 Organización

Organización es el establecimiento de la estructura necesaria para la sistematización racional de los recursos, mediante la determinación de jerarquías, disposición, correlación y agrupación de actividades, con el fin de poder realizar y simplificar las funciones del grupo social.

Elementos de la organización:

Estructura: La organización implica el establecimiento del marco fundamental en el que habrá el grupo social, ya que establece la disposición y la correlación de las funciones, jerarquías y actividades necesarias para lograr los objetivos.

Sistematización: Las actividades y recursos de la empresa, deben de coordinarse racionalmente para facilitar el trabajo y la eficiencia. Agrupación y asignación de actividades y responsabilidades. En la organización surge la necesidad de agrupar, dividir y asignar funciones a fin de promover la especialización. **Jerarquía:** La organización, como estructura, origina la necesidad de establecer niveles de autoridad y responsabilidad dentro de la empresa. **Simplificación de funciones:** Uno de los objetivos básicos de la organización es establecer los métodos más sencillos para realizar el trabajo de la mejor manera posible.

Importancia de la organización:

Los fundamentos básicos que demuestran la importancia de la organización son:

- Es de carácter continuo; dado que la empresa y sus recursos están sujetos a cambios constantes (expansión, contracción, nuevos productos, etc.)
- Es un medio a través del cual se establece la mejor manera de lograr los objetivos del grupo social.
- Suministra los métodos para que se puedan desempeñar las actividades eficientemente, con un mínimo de esfuerzo.
- Evita la lentitud e ineficiencia de las actividades, reduciendo los costos e incrementando la productividad.

1.1.5.3 Dirección

Esta etapa del proceso administrativo, llamada también ejecución, comando o liderazgo, es una función de tal trascendencia, que algunos autores consideran que la administración y la dirección son una misma cosa.

Elementos de Dirección:

- Ejecución de los planes de acuerdo con la estructura organizacional.
- Motivación.
- Guía o conducción de los esfuerzos de los subordinados.
- Comunicación.
- Supervisión.
- Alcanzar las metas de la organización.

Importancia:

La Dirección es trascendental porque:

- Pone en marcha todos los lineamientos establecidos durante la planeación y la organización.
- A través de ella se logran las formas de conducta más deseables en los miembros de la estructura organizacional.
- La Dirección eficiente es determinante en la moral de los empleados y, consecuentemente, en la productividad.
- Su calidad se refleja en el logro de los objetivos, la implementación de métodos de organización, y en la eficacia de los sistemas de control.
- A través de ella se establece la comunicación necesaria para que la organización funcione.
- Principios.
- De la armonía del objetivo o coordinación de intereses.
- Da la supervisión directa.
- Da la vía jerárquica.

De la armonía del objetivo o coordinación de intereses:

La Dirección será eficiente en tanto se encamine hacia el logro de los objetivos generales de la empresa.

Asimismo, establece que los objetivos de todos los departamentos y secciones deberán relacionarse armoniosamente para lograr el objetivo general.

Impersonalidad de mando: se refiere a que la autoridad y su ejercicio (el mando), surgen como una necesidad de la organización para obtener ciertos resultados.

De la supervisión directa: se refiere al apoyo y comunicación que debe proporcionar el dirigente a sus subordinados durante la ejecución de los planes, de tal manera que éstos se realicen con mayor facilidad.

De la vía jerárquica: postula al apoyo y comunicación que debe proporcionar el dirigente a sus subordinados durante la ejecución de los planes, de tal manera que éstos se realicen con mayor facilidad.

De la resolución del conflicto: indica la necesidad de resolver los problemas que surjan durante la gestión administrativa, a partir del momento en que aparezcan.

Aprovechamiento del conflicto:

- Experiencia.
- Experimentación.
- Investigación.

Etapas de Dirección:

Integración: comprende la función a través de la cual el administrador elige y se allega, de los recursos para poner en marcha las decisiones previamente establecidas para ejecutar los planes.

Reglas:

1. El hombre adecuado para el puesto adecuado.

Los hombres deben poseer las características que la empresa establezca para desempeñar un puesto.

2. De la provisión de elementos necesarios.

A cada miembro de la empresa debe proporcionársele los elementos necesarios para hacer frente eficientemente a las necesidades de su puesto.

1.1.5.4 Control

Los gerentes siempre han encontrado conveniente comprobar o vigilar lo que sé esta haciendo para asegurar que el trabajo de otros esta progresando en forma satisfactoria hacia el objetivo predeterminado. Establecer un buen plan, distribuir las actividades componentes requeridas para ese plan y la ejecución exitosa de cada miembro no asegura que la empresa será un éxito. Pueden presentarse discrepancias, malas interpretaciones y obstáculos inesperados y habrán de ser comunicados con rapidez al gerente para que se emprenda una acción correctiva.

Actividades importantes de control

- Comparar los resultados con los planes generales.
- Evaluar los resultados contra los estándares de desempeño.
- Comunicar cuales son los medios de medición.
- Sugerir las acciones correctivas cuando sean necesarias.

1.1.6 Interrelación entre las cuatro funciones

En la práctica real, las cuatro funciones fundamentales de la administración están de modo entrelazado e interrelacionadas, el desempeño de una función no cesa por completo antes que se inicie la siguiente. Y por lo general no se ejecuta en una secuencia en particular, sino como parezca exigirlo la situación.

Al establecer una nueva empresa el orden de las funciones será quizás como se indica en el proceso pero en una empresa en marcha, el gerente puede encargarse del control en un momento dado y a continuación de esto ejecutar y luego planear.

La secuencia deber ser adecuada al objetivo específico. Típicamente el gerente se haya involucrado en muchos objetivos y estará en diferentes etapas en cada uno. Para el no gerente esto puede dar la impresión de deficiencia o falta de orden. En tanto que en realidad el gerente talvez esta actuando con todo propósito y fuerza. A la larga por lo general se coloca mayor énfasis en ciertas funciones más que en otras, dependiendo de la situación individual. Así como algunas funciones necesitan apoyo y ejecutarse antes que otras puedan ponerse en acción.

La ejecución efectiva requiere que se hayan asignado actividades a las personas o hayan realizado las suyas de acuerdo con los planes y objetivos generales, de igual manera el control no puede ejercerse en el vacío debe existir algo que controlar.

En realidad, la planeación esta involucrad en el trabajo de organizar, ejecutar y controlar. De igual manera los elementos de organizar se utilizan en planear, ejecutar y controlar con efectividad. Cada función fundamental de la administración afecta a las otras y todas están relacionadas para formar el proceso administrativo.

1.1.7 Formas de lograr una organización efectiva

El proceso esencial de la organización es instituir una estructura definida de funciones, que permita una ejecución efectiva, y una red de comunicación de la decisión, donde se asegure la coordinación del esfuerzo individual hacia las metas del grupo.

Sin embargo para que la estructura organizacional resulte, ciertos errores comunes deben ser evitados, la estructura debe ser comprendida y los principios deben ponerse en práctica. Al organizar, como en cualquier función administrativa, es necesario considerar las contingencias de una situación particular.

Algunos errores al organizar

Errores al planear: a) un error común es que una empresa continúa con una estructura de organización tradicional, aun mucho después de que sus objetivos, sus planes y su ambiente externo han cambiado; b) otro error es el organizar alrededor del personal, esto es, no asegurar que todas las posibilidades queden cubiertas y que todas las tareas necesarias serán llevadas a cabo.

Errores al definir las relaciones: dado que la autoridad y la responsabilidad sobre la acción son críticas en la organización, la falta de claridad significa una falta de conocimiento de papel que los miembros deben desempeñar dentro del equipo empresarial.

Errores al delegar la autoridad: suele ser un error decisivo no delegar autoridad en forma adecuada, pues esto trae consigo cuellos de botella en la toma de decisiones, exagerada cantidad de consultas a los altos niveles, recargo de trabajo de los principales ejecutivos en asuntos de detalle, necesidad frecuente de soluciones de emergencia, y falta de oportunidades de adquirir experiencia para los funcionarios de nivel medio.

Errores en equilibrar la delegación de autoridad: el intento de mantener una delegación equilibrada basándose en el formalismo de “hacer descender la toma de decisiones dentro de la organización hasta donde sea posible” es un error en las empresas. Los funcionarios no deben olvidar que dentro de su autoridad existe cierta porción que nunca debe ser delegada.

Autoridad sin responsabilidad: todos aquellos en quienes se delega autoridad deben estar dispuestos a hacerse responsables por sus acciones.

Responsabilidad sin autoridad: una queja común de los subordinados es que los superiores los hacen responsables por los resultados sin concederles la autoridad necesaria para lograrlos.

Subordinación múltiple: este error tiende a causar confusión, rompe la definición y efectividad de la autoridad y amenaza la estabilidad organizacional.

Planear para evitar errores

Los principios básicos de la organización son de aplicación general, pero deben siempre tomarse en cuenta las bases reales de operación y las necesidades de cada compañía al aplicar estos principios. La estructura de la organización necesita ser hecha a la medida.

La planeación de la estructura de la organización facilita igualmente la previsión de las futuras necesidades de personal y de los programas de adiestramiento respectivos. Sin saber qué personal administrativo será necesario y qué tipo de experiencia ha de solicitarse, una organización no puede reclutar, inteligentemente, a su personal ni tampoco entrenarlo.

Evitar la inflexibilidad de la organización

Algunas compañías antiguas proporcionan una amplia evidencia de las inflexibilidades: un patrón de reorganización que ya no es adecuado para esta época; una división regional que podría ser abolida o ampliada gracias a los progresos habidos en las comunicaciones; o, una estructura altamente centralizada para una empresa que ha crecido demasiado.

La reorganización tiene como fin primordial la adaptación a los cambios habidos en el ambiente de la empresa. Nuevas técnicas y principios pueden volverse aplicables, tal como capacitar a los ejecutivos permitiéndoles administrar unidades descentralizadas de una compañía.

La reorganización la pueden originar las deficiencias encontradas en la estructura actual. Algunas de estas surgen de sus mismas debilidades: áreas de mando demasiado extensas, excesivos niveles, comunicación inadecuada, coordinación deficiente, número excesivo de comités, falta de política uniforme, toma de decisiones extemporánea, fracaso para alcanzar los objetivos, incapacidad para cumplir con los programas de entrega, costos excesivos, o fallas del control financiero. Otras pueden provenir de las limitaciones de los administradores.

Claridad para evitar conflictos

Una razón importante del por qué se crean conflictos en la organización radica en que el personal no entiende sus asignaciones ni tampoco las de sus colaboradores. Este es un aspecto crítico que puede impedir el funcionamiento de la organización, no importa lo bien concebida que ésta pueda estar. Se puede resolver esta falta de comprensión por medio del uso de cartas organizacionales u organigramas, la descripción exacta de las funciones de cada cargo, la definición clara de relaciones de autoridad e información, y la fijación de metas específicas para dar vida a los puestos.

1.2 Mantenimiento

El mantenimiento es una serie de actividades por medio de las cuales se administra y controla el buen funcionamiento de equipos, instalaciones e infraestructura dentro de la empresa.

Tiene como objetivo principal el mantener en buenas condiciones los equipos y maquinaria utilizada en la industria, previniendo fallas en estos, realizando las inspecciones necesarias, efectuando los trabajos adecuados, etc. Para todo esto es necesario contar con rutinas de mantenimiento que permitan tener un panorama del estado del equipo, así como tener un control de estos, para de esta manera darles seguimiento al estado y comportamiento de los equipos.

En el caso del mantenimiento, su organización e información debe estar enfocada en la búsqueda y cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización del recurso humano disponible.
- Maximización de la vida de la maquina.

Importancia del mantenimiento en una empresa:

El mantenimiento, por su incidencia significativa sobre la producción y la productividad de las empresas, constituye una herramienta para que funcione con eficiencia, calidad, los equipos e instalaciones. Esto a su vez provocara reducción de costos y de perdidas de material, optimizando así la competitividad de la empresa que lo implementa.

Se debe destacar, que:

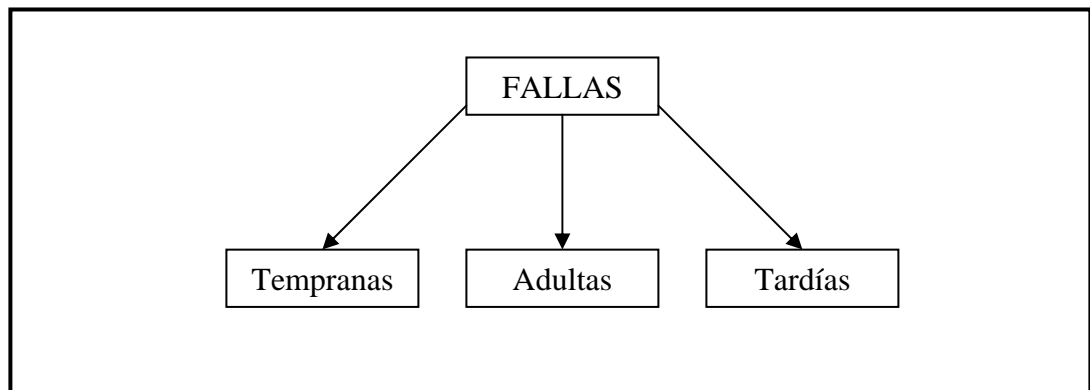
- El mantenimiento no es un costo.
- El departamento de mantenimiento no se reduce a un conjunto más o menos discreto de personas con habilidades mecánicas, eléctricas, electrónicas o de computación.

- Requiere un manejo gerencial y profesional
- Requiere información e insumos y produce resultados e información.

1.2.1 Tipos de mantenimiento

Antes de mencionar los diversos tipos de planes de mantenimiento se deben conocer las fallas que pueden producirse y ocurrir en los equipos y maquinaria, las fallas se clasifican, de la siguiente manera:

Figura 1. Clasificación de fallas



Fallas tempranas: las fallas tempranas son aquellas que ocurren al principio de la vida útil y constituyen un porcentaje pequeño del total de fallas. Pueden ser causadas por problemas de materiales, de diseño o de montaje.

Fallas adultas: son las fallas que se presentan con mayor frecuencia durante la vida útil. Son derivadas de las condiciones de operación y se presentan más lentamente que las anteriores.

Fallas tardías: representan una pequeña fracción de las fallas totales, aparecen en forma lenta y ocurren en la etapa final de la vida del bien.

Después de conocer el tipo de fallas, los diversos tipos de mantenimiento pueden clasificarse como, mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo, productivo total y mantenimiento de usuario. Siendo el ultimo aquel en el que se responsabiliza del primer nivel de mantenimiento a los propios operarios del equipo.

1.2.1.1 Mantenimiento preventivo

A todas a las acciones realizadas en forma lógica y sistemática sobre un equipo o sistema con la finalidad de mantenerlo trabajando en condiciones específicas de funcionamiento para reducir las posibilidades de ocurrencia de falla y prolongar el tiempo de vida útil del equipo o sistema se le denomina mantenimiento preventivo.

Este mantenimiento puede ser de naturaleza menor (simples reparaciones) o mayor (revisión general).

El mantenimiento preventivo se basa en cuatro procedimientos que se realizan de forma periódica, los cuales son: las inspecciones, las revisiones, la limpieza y la lubricación de equipos y maquinaria que lo necesiten. Este tipo de plan se apoya en el conocimiento de la maquinaria en base a la experiencia y a los datos históricos que se tengan de esta.

Con el mantenimiento preventivo se puede conseguir que los equipos trabajen en las condiciones especificadas y que se reduzcan el número de paros o se alargue el tiempo entre estos en producción, es por esto la importancia de este tipo de mantenimiento.

Se debe tener en cuenta que siempre debe existir un equilibrio en las actividades que se realicen en el programa de mantenimiento. Ya que, no realizar o hacer mal el mantenimiento preventivo implicara que los equipos fallen lo que afectara tanto la disponibilidad como la confiabilidad de operación de estos. Por esto, se debe determinar la frecuencia óptima de mantenimiento, y así evitar caer en un sub-mantenimiento o en un sobre-mantenimiento, los cuales aumentan los costos y disminuyen la disponibilidad.

Un programa con sub-mantenimiento tendrá como consecuencias, el bajo costo de mantenimiento preventivo a expensas de un alto costo de mantenimiento correctivo, además de perdidas por baja disponibilidad causa de fallas y alto costo de inventarios. En cuanto un programa con sobre-mantenimiento tendrá como consecuencias, el alto costo de mantenimiento preventivo a expensas de un bajo costo del mantenimiento correctivo, altos costos de inventario y pérdidas de productividad debido a la baja disponibilidad de equipo debido al exceso de paros programados de mantenimiento.

1.2.1.1.1 Ventajas del mantenimiento preventivo

- Si se maneja correctamente la información del equipo (datos históricos, análisis de síntomas) se controlara en gran medida el comportamiento del equipo.
- Se puede entrelazar con sistemas de administración de la calidad y mejora continua, lo cual puede llevar a una excelente gestión del mantenimiento.
- Presentara una reducción considerable en el mantenimiento correctivo, lo cual disminuirá costos y aumentara la disponibilidad.
- Se puede tener cierta flexibilidad, para buscar junto a producción un momento adecuado para realizar el paro de mantenimiento.

1.2.1.1.2 Desventajas del mantenimiento preventivo

- Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra. El desarrollo de planes de mantenimiento se debe realizar por personas con conocimientos de administración y manejo de personal.
- Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad.
- Los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo producen falta de motivación en el personal, por lo que se deberá crear sistemas de administración de personal que generen satisfacción y compromiso.

1.2.1.1.2.1 Metodología para determinar la frecuencia óptima de mantenimiento

Para determinar de forma correcta la frecuencia en que se debe realizar el mantenimiento es necesario tener en cuenta diferentes etapas de planeación, las cuales son las siguientes:

- **Difusión del programa de trabajo:**

Esta etapa se refiere a hacer de conocimiento general el plan de mantenimiento, esto quiere decir difundir, explicar y mostrar al personal y a la gerencia los objetivos del plan así como procedimientos y estrategias a utilizar.

- **Recopilación de información:**

Se debe recopilar información de planes ya existentes tanto de servicio como de inspección, y ver si pueden ser actualizados. Se debe conseguir toda la información posible ya sea que este o no documentada, sobre los programas mensuales de mantenimiento, los paros anuales, los trabajos realizados en el pasado.

- **Seleccionar equipos:**

Las personas o persona involucrada con la organización del plan deben seleccionar el equipo o equipos a los que se les revisara su frecuencia de mantenimiento, ya sean equipos críticos para la operación en planta, equipos con mayor frecuencia de falla y demoras acumuladas o equipos con mayor frecuencia de mantenimiento o con paros programados más frecuentes.

- **Análisis de información recopilada:**

Con la información recabada se debe determinar las causas de las posibles desviaciones presentadas en los equipos, así como su comportamiento, se debe elaborar un reporte con conclusiones. De la información obtenida se debe analizar:

- Programa de mantenimiento: Verificar cumplimientos de ejecución, las frecuencias de las actividades programadas y paros de mantenimiento, así como analizar las desviaciones presentadas.
- Demoras: determinar y agrupar las demoras por tipo de causa y especialidad.
- Historial del equipo: identificar y agrupar la información para conocer cual ha sido el comportamiento del equipo.
- Protocolo de pruebas: verificar el estado del equipo de acuerdo a sus parámetros de control, complementar pruebas faltantes y establecer formatos estándar.
- Métodos de trabajo: Analizar el contenido de los métodos de trabajo, verificar, que estén incluidas todas las actividades que se debieron realizar para garantizar el funcionamiento del equipo, por lo mínimo hasta la próxima intervención programada. Para esto se debe conocer cuales partes de los equipos pueden fallar, así como que tipo de falla se puede presentar, para tomar las medidas necesarias para que no ocurran.

- Determinar: tiempos promedio entre fallas (horas operadas/numero de fallas), ya que es fundamental para determinar la frecuencia de mantenimiento. Verificar las actividades contempladas dentro del procedimiento de trabajo sean realizadas, analizar y determinar de acuerdo a lo observado, el estado en el que se encontró la maquinaria.

- Observar funcionamiento de los equipos durante la operación: Realizar inspección del equipo durante la operación, verificar la aplicación del método de trabajo para las inspecciones, analizar los datos de los parámetros medidos, verificar posibles puntos potenciales de falla.

- Presentar las modificaciones requeridas para prolongar las frecuencias de intervención: Se debe revisar, analizar y modificar si es requerido el contenido del método actual, complementarlo con las actividades faltantes para garantizar un desempeño confiable hasta la próxima intervención y eliminar actividades innecesarias que solamente consumen recursos.

El seguimiento deberá ser con inspecciones durante la operación y los paros de mantenimiento del equipo, por un periodo que nos garantice que la decisión tomada fue la correcta.

- Proponer la nueva frecuencia de mantenimiento: De acuerdo al análisis realizado ya las modificaciones, ya sea de los métodos de trabajo o a los equipos o incluso a la calidad de la mano de obra, se debe proponer la nueva frecuencia de mantenimiento.

Donde se proceda, de acuerdo al análisis realizado, se debe tener en cuenta que el mantenimiento predictivo puede utilizarse como un complemento del preventivo, para que sea el estado del equipo el que determine su intervención.

1.2.1.2 Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo son todas aquellas actividades orientadas hacia la restitución de las características de funcionamiento de un equipo o sistema después de ocurrida la falla. Por lo general estas fallas acarrearán retrasos en la productividad y por consecuencia pérdidas para la empresa en general.

Los costos de mantenimiento correctivo son aquellos originados cuando el equipo falla o no puede ser operado a un costo razonable, incluyen el tiempo de producción perdido, el costo de reparación y en algunos casos el costo de reembolso de equipos, los cuales con mejor mantenimiento pudieran haberse salvado.

El mantenimiento correctivo no se puede eliminar en su totalidad por lo tanto una gestión correcta extraerá conclusiones de cada parada e intentará realizar la reparación de manera definitiva ya sea en el mismo momento o programando un paro, para que esa falla no se repita.

1.2.1.2.1 Ventajas del mantenimiento correctivo

- Si el equipo está preparado la intervención en el fallo es rápida, y la reposición en la mayoría de los casos será con el mínimo tiempo.
- No se necesita una infraestructura excesiva, un grupo de operarios competentes será suficiente, por lo tanto el costo de mano de obra será mínimo, se da más énfasis en la experiencia y la pericia de los operarios, que la capacidad de análisis o de estudio del tipo de problema que se produzca.
- Es rentable en equipos que no intervienen de manera directa en la producción.

1.2.1.2.2 Desventajas del mantenimiento correctivo

- Se producen paradas y daños inesperados en la producción que afectan a la planificación de manera incontrolada e interrumpen el ritmo de producción.
- Por lo regular suele producir una baja calidad en las reparaciones debido a la rapidez en la intervención, y a la prioridad de reponer antes que repara definitivamente de reponer antes que repara definitivamente, por lo que puede producir un hábito a trabajar defectuosamente

1.2.1.2.3 Tipos de mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo se puede clasificar en dos tipos, como mantenimiento no planificado y planificado, se puede decir que en este último ya se ha pensado con anterioridad que hacer y como reaccionar si cierto equipo falla, esto quiere decir que de antemano se han tomado medidas para tener un plan de acción si en dado caso se presenta la falla.

Mantenimiento correctivo no planificado:

Este tipo de mantenimiento se refiere a la corrección de averías cuando estas se presentan, y no planificadamente. Esta forma de mantenimiento impide el diagnóstico fiable de las causas que provocan la falla, pues se ignora si fallo por mal trato, por abandono, por desconocimiento del manejo, por desgaste natural, etc. este tipo de mantenimiento se refiere a la habitual reparación urgente tras una avería que obliga a detener el equipo.

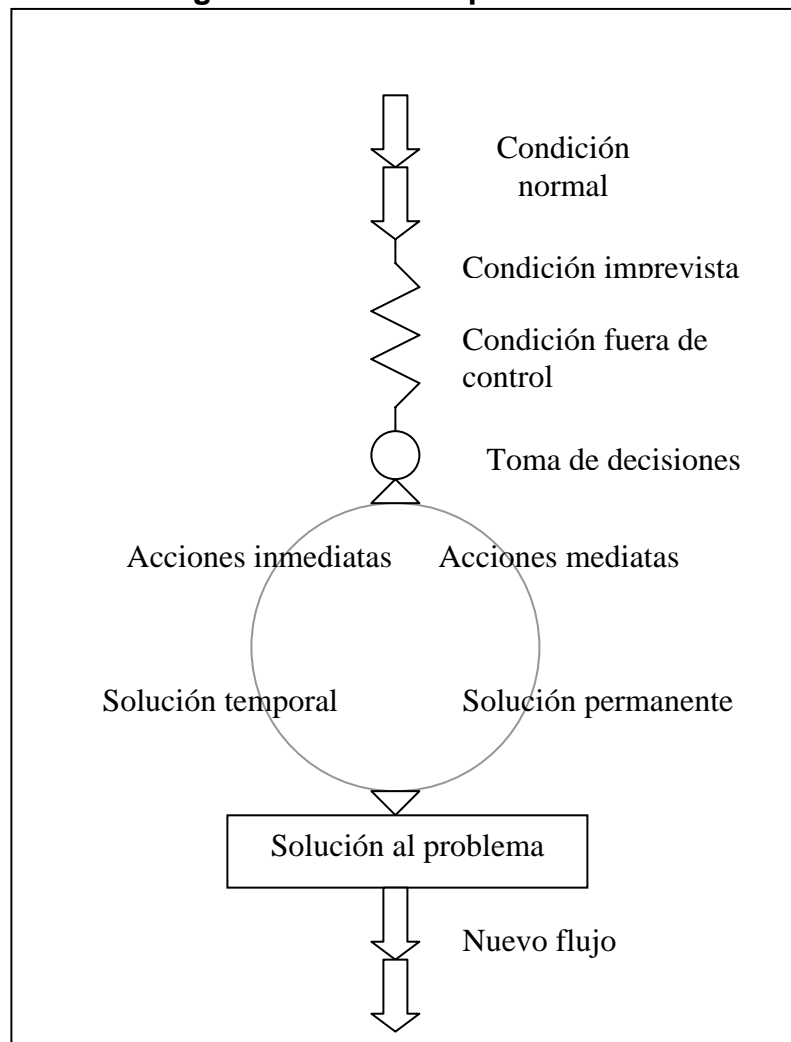
Mantenimiento correctivo planificado:

Este tipo de mantenimiento es aquel en donde se sabe con antelación que es lo que debe hacerse, de modo que cuando se pare el equipo para efectuar la reparación, se disponga del personal, repuestos y documentos técnicos necesarios para realizar correctamente y en el menor tiempo posible el trabajo de reparación.

1.2.1.2.4 Acciones del mantenimiento correctivo

Primero se deben realizar acciones inmediatas para reencauzar la condición u operación. Una vez iniciada se debe empezar en cuanto sea posible la toma de decisiones sobre acciones inmediatas que conduzcan a la solución del problema. Las condiciones resultantes del primer grupo de acciones son de carácter temporal. El segundo grupo de acciones debe conducir a soluciones tan permanentes o definitivas como sea posible. Cuando existe un buen mantenimiento no debe haber fallas repetitivas que provoquen situaciones de emergencia, a este proceso se le denomina acción de pinzas.

Figura 2. Acción de pinzas



En el mantenimiento correctivo siempre se debe tener presente que una solución temporal, es precisamente eso “temporal”.

1.2.1.3 Mantenimiento predictivo

Este tipo de mantenimiento se basa en predecir la falla antes de que esta se produzca. Se trata de conseguir adelantarse a la falla o al momento en que el equipo o elemento deja de trabajar en sus condiciones óptimas. Para conseguir esto se utilizan diversas herramientas y técnicas de monitoreo de parámetros.

1.2.1.3.1 Ventajas del mantenimiento predictivo

- La intervención en el equipo o cambios de elementos se programa para los momentos más oportunos.
- Este mantenimiento nos obliga a dominar el proceso y a recolectar información y datos técnicos, lo cual nos comprometerá con el método de forma objetiva.
- A pesar de que la inversión inicial en aparatos de medición y control es alta, el costo de mantenimiento disminuye con el tiempo.

1.2.1.3.2 Desventajas del mantenimiento predictivo

- La implementación de un sistema de este tipo requiere una inversión inicial importante, los equipos y los analizadores de vibraciones tienen un costo elevado. De la misma manera se debe destinar un personal capacitado para realizar y manejar el equipo de lectura de datos.
- Se debe tener un personal que sea capaz de interpretar los datos que generan los equipos y tomar conclusiones en base a ellos, trabajo que requiere un conocimiento técnico elevado.

- Por todo ello la implementación de este sistema se justifica en máquinas o instalaciones donde los paros intensivos ocasionen grandes pérdidas, donde las paradas innecesarias ocasionen grandes costos.

1.2.1.4 Mantenimiento productivo total

El TPM (total productive maintenance) es el sistema japonés de mantenimiento industrial que representa la administración del mantenimiento recargando la responsabilidad al usuario.

Es un enfoque de realización de actividades de dirección y transformación de una empresa, teniendo en cuenta la productividad total de todas las personas involucradas.

1.2.1.4.1 Definición del mantenimiento TPM

El mantenimiento productivo total (TPM) es un sistema de organización donde la responsabilidad de mantenimiento no recae sólo en el departamento sino en toda la estructura de la empresa, lo que plantea es: el buen funcionamiento de las máquinas o instalaciones depende y es responsabilidad de todos.

1.2.1.4.2 Objetivos

El sistema de mantenimiento productivo total esta orientado con base a tres principios, los cuales son los siguientes:

- Cero accidentes.
- Cero defectos
- Cero fallas

1.2.1.4.3 Ventajas del TPM

- Al integrar a toda la organización en los trabajos de mantenimiento se consigue un resultado final más enriquecido y participativo.
- El concepto está unido con la idea de calidad total y mejora continua, lo que lo hace fácilmente adaptable a sistemas de calidad aplicados en toda la empresa.

1.2.1.4.4 Desventajas del TPM

- Se requiere un cambio de cultura general, para que tenga éxito el programa. Este plan no puede ser introducido por imposición, requiere el convencimiento por parte de todos los componentes de la organización.
- La inversión en formación y cambios generales en la organización es costosa.
- El proceso de implementación puede llevar varios años.

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1 Antecedentes históricos de la empresa.

Grupo Cojulún nació en 1965 con la constitución de la Auto clínica, dedicada al servicio de enderezado, pintura y mecánica de vehículos. Hoy en día la empresa cuenta con tres talleres. Su misión es “Excelencia en los detalles”, con lo cual se ha afianzado con liderazgo en el mercado. Grupo Cojulún está constituido por un grupo de empresas que tienen el propósito de competir con estándares internacionales, en la prestación de servicios relacionados con la industria automotriz y la construcción, así como otras actividades y servicios relacionados.

2.2 Misión

La misión de la empresa consiste es: “Otorgar el mejor servicio a nuestros clientes; ser el mejor aliado de las compañías aseguradoras del país, al ser un soporte técnico que les indique que daños de los vehículos requieren reparación y a la vez que les ayude a reducir los costos económicos de la misma, sin sacrificar la calidad de cada trabajo a realizar en los vehículos, esto se obtiene con la ayuda de recurso humano íntegro, capacitado y altamente motivado que promueve el desarrollo de clientes satisfechos y leales al grupo, generando de ésta forma utilidades para los accionistas y para los colaboradores a través de la creación de oportunidades de desarrollo integral.”

2.3 Visión

La visión de la empresa consiste en: “Llegar a ser el líder en calidad, rapidez en reparación y servicio a vehículos automotrices, satisfaciendo las necesidades y superando las expectativas de nuestros clientes.”

2.4 Organización.

A continuación se presenta el organigrama de la empresa, el cual fue construido de acuerdo con los puestos existentes en la misma, con el fin de trabajar de una forma ordenada.

El organigrama esta encabezado por un gerente general, el cual lleva el control de las de actividades dentro de la organización, determinando que se realizara, como se hará y quien será en el encargado de hacerlo. El gerente general es seguido por el jefe de contabilidad y el gerente de operaciones.

El jefe de contabilidad es quien lleva el control de las actividades contables de la empresa e informa sobre estas al gerente general. Este tiene a su cargo a los contadores de costos, de compras y auxiliares de contabilidad. Los cuales se encargan de llevar un control sobre los costos y gastos efectuados, de las órdenes de compras y organización de pedidos de repuestos, planillas, pago de impuestos y demás actividades contables en la empresa.

El gerente de operaciones es el encargado de coordinar las actividades referentes a los talleres de la empresa. Este tiene a su cargo al jefe de personal de recepción de vehículos, al jefe de control de calidad, el cual verifica el resultado final de los trabajos de reparación, y el jefe de operaciones, el cual tiene a su cargo a todos los supervisores de taller.

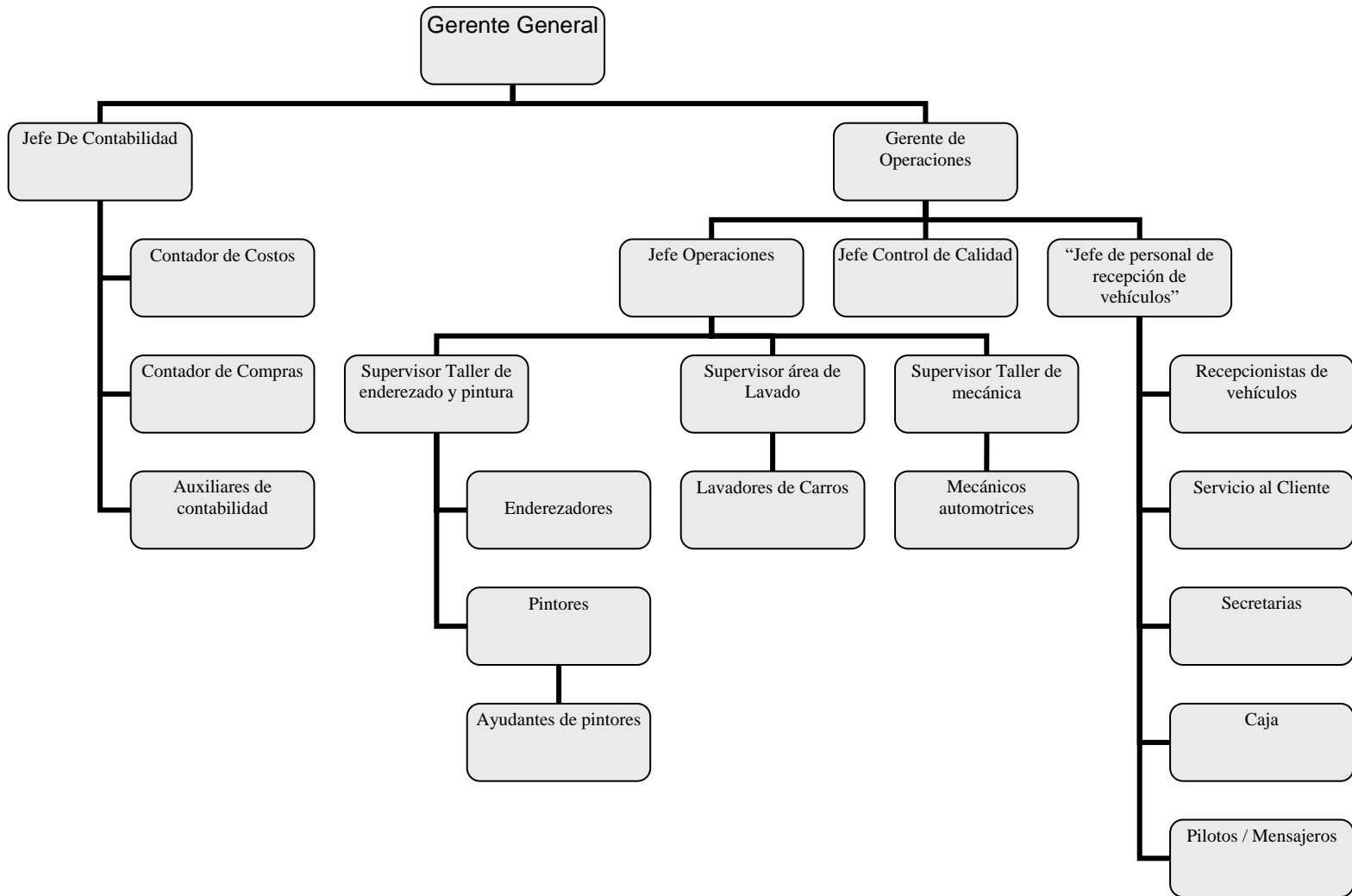


Figura 3. Organigramma general, Taller central.

2.5 Instalaciones actuales.

Actualmente la empresa de talleres esta formada por tres centros de reparación de vehículos ubicados en áreas estratégicas de la capital de Guatemala. El taller central se encuentra en calzada Roosevelt, zona 11, el segundo centro de reparaciones es el taller ubicado en la zona 9 y el tercer centro se encuentra en boulevard San Cristóbal, zona 8 de Mixco. A continuación se muestra una serie de fotografías referentes a las diferentes áreas en los centros de reparación.

Figura 4. Área de enderezado (Taller central)



Figura 5. Área de pendientes de autorización



Figura 6. Área de pintura. (Taller central)



Figura 7. Horno de pintura (Taller zona 9)



Figura 8. Área de enderezado y mecánica (Taller San Cristóbal)



2.6 Procesos actuales.

A continuación se describe en una serie de pasos de los procedimientos actuales, llevados al recibir un vehículo.

Al entrar un nuevo vehículo en el taller, se procede a llenar un formulario en la orden de reparación, donde se especifica el estado del vehículo y la fecha en que este ingresa al área de recepción, esto lo hace el receptor de vehículos del taller. Luego la secretaria de recepción designada ingresa esta orden en la base de datos y luego es llevada con el jefe del personal de recepción de vehículos.

Se realiza un presupuesto consultando a los mecánicos, enderezadores y pintores y se hace una lista de los repuestos y material a utilizar, en base al estado del vehículo. Esto es efectuado por el jefe de personal de recepción de vehículos. La secretaria de recepción designada cotiza repuestos y verifica los costos y cantidad de materiales.

El Jefe de personal de recepción de vehículos informa al cliente el presupuesto, el cual se le entrega en el reverso del formulario verde de la orden de reparación, conociendo el presupuesto, el ajustador verifica los daños del vehículo para autorizar que reparaciones se realizan y cuales no y con que clase de repuestos. Se autoriza la orden de reparación por el jefe de personal de recepción de vehículos. El encargado de repuestos autoriza orden de compra para los repuestos especificados por el cliente.

El Supervisor de taller de mecánica traslada el vehículo al taller de mecánica y selecciona al mecánico que trabajará en el servicio. Se reciben los repuestos previamente autorizados y se realizan las reparaciones necesarias por el mecánico designado por el supervisor de taller. Se verifica que el vehículo funcione adecuadamente y se traslada el vehículo al taller de enderezado

El supervisor del taller de enderezado y pintura selecciona un enderezador para trabajar en el vehículo, se realizan los trabajos de enderezado, se inspeccionan los trabajos realizados y se traslada el vehículo al taller de pintura. El supervisor de taller de enderezado y pintura selecciona a un pintor para trabajar en el vehículo, luego un mensajero o ayudante de pintor consigue los materiales a utilizar, previamente autorizados. Se realizan los trabajos de pintura y se inspecciona el vehículo.

Se traslada el vehículo al área de lavado y limpieza. Se realiza una limpieza general al vehículo por un lavador designado, para que luego el jefe de control de calidad realice una inspección general al vehículo. El jefe de control de calidad lleva el vehículo al área de terminados, e inspecciona de forma detallada los trabajos realizados y el equipo del vehículo.

Se realiza una orden de terminado a recepción, se entrega el vehículo al cliente, explicándole los trabajos realizados, así como el costo de cada una de las reparaciones.

Se cobra al cliente particular, pero si el cliente es por parte de aseguradora solo se firma finiquito y se llena encuesta. La aseguradora hace efectivo el pago luego de retirado el vehículo. Por último el cliente procede a retirar su vehículo del establecimiento.

2.7 Recurso humano.

A continuación se describe cómo se encuentra organizado el recurso humano de la empresa por cada centro de reparación.

Taller central:

El recurso humano del taller central esta conformado en su total por setenta y seis personas, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

Tabla I. Recurso humano taller central.

Recurso humano:	No. personas
Personal administrativo	18
Jefe general de taller	1
Jefe de control de calidad	1
Supervisores	2
Área de enderezado	15
Área de pintura	18
Preparadores de pintura	15
Mecánicos	6
Total	76

Taller zona 9:

El recurso humano del taller ubicado en la zona 9 esta conformado en su total por diez y seis personas, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

Tabla II. Recurso humano taller zona 9.

Recurso humano:	No. personas
Personal administrativo	4
Jefe general de taller	1
Área de enderezado	3
Área de pintura	5
Preparadores de pintura	2
Mecánicos	1
Total	16

Taller San Cristóbal:

El recurso humano del taller ubicado en ciudad San Cristóbal esta conformado en su total por diez y seis personas, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

Tabla III. Recurso humano taller San Cristóbal.

Recurso humano:	No. personas
Personal administrativo	4
Jefe general de taller	1
Área de enderezado	3
Área de pintura	5
Preparadores de pintura	2
Mecánicos	1
Total	16

2.8 Descripción de puestos

A continuación se realiza un listado de los puestos que existen en cada una de las distintas áreas de la empresa y se realiza una breve descripción de las principales funciones de cada uno de ellos.

2.8.1 Área administrativa

La descripción de los puestos del área administrativa es la siguiente:

Gerente general:

Es la persona encargada de definir metas, establecer estrategias y desarrollar planes para coordinar las actividades de la empresa, determinar que debe hacerse, cómo se hará y quien deberá hacerlo, dirigir y motivar a los empleados, solucionar conflictos, vigilar las actividades para asegurarse de que se cumplan conforme a lo planificado, llevar un control de que los recursos se estén utilizando de la mejor manera.

Jefe de contabilidad:

Tiene a su cargo el control diario de las actividades contables de toda la empresa, lleva un control sobre las órdenes de trabajo canceladas, supervisa los de datos proporcionados por los contadores de costos y compras, analiza los ingresos y costos de cada actividad, informa sobre la rentabilidad de los distintos departamentos de la empresa.

Gerente de operaciones:

Coordina las actividades referentes a los talleres de la empresa, determinando que se debe hacer, como se hará y quien será el encargado de hacerlo, revisa y autoriza las ordenes de pedidos de materiales de los talleres, soluciona conflictos que puedan presentarse en los procesos de trabajo y vigila las actividades para verificar que se realicen adecuadamente.

Contadores:

Llevan un control contable que le permita proporcionar información a los gestores para que estos puedan controlar las operaciones que dirigen, elaboran los libros contables, llevan un control de planillas para el pago de las prestaciones de los trabajadores, calculan de impuestos y pagan de los mismos ante la superintendencia de Administración Tributaria.

Contador encargado de compras:

Lleva un control contable sobre las compras referentes a repuestos, recibe las solicitudes de compra de todos los departamentos de la empresa, realiza la orden de compra, coordinar con los proveedores los costos y las fechas de entrega de los repuestos que serán comprados, organizar los pedidos de compra en carpetas distintas para cada taller.

Auditor:

Evalúa los datos financieros, los registros contables y los documentos de la empresa, así como de otro tipo de documentación sobre la empresa que permita verificar la validez de sus registros contables, también lo realiza en las cuentas, controla la eficiencia operativa y verifica la veracidad de los datos contables.

Jefe de control de calidad:

Supervisa que los trabajos realizados en los talleres de enderezado y pintura cumplan con las expectativas de la empresa, revisa que al terminar los trabajos el vehículo cuente con el equipo y herramienta con el cual entro al taller, revisa que los documentos del vehículo se encuentren en orden, evalúa el trabajo realizado en el taller de mecánica, entrega el vehículo al cliente.

Jefe de personal de recepción de vehículos:

Evalúa el vehículo cuando este entra por primera vez al área de recepción, proponer un presupuesto junto al cliente de lo que puede ser trabajado en el vehículo, informa al cliente lo referente al presupuesto, acuerda con el cliente que tipo de repuestos se utilizarán y que reparaciones se harán en el vehículo, vela por que se realice un trabajo adecuado en el área de recepción de vehículos.

Recepcionista de vehículos:

Atiende a los clientes recién ingresados en las instalaciones de la compañía, recolecta datos del cliente y datos del vehículo para llenar la información requerida en la orden de reparación, realiza una descripción del estado del vehículo y daños reportados, informa al cliente las condiciones del taller.

Secretarías de recepción de vehículos:

Ingresa la orden de reparación al registro del taller, comunica la entrada de un nuevo vehículo al jefe de personal de recepción de vehículos para que este realice el presupuesto preliminar, cotiza repuestos autorizados en la reparación, autoriza orden de trabajo, coloca cartulina para el archivo del taller de la orden de reparación en el vehículo a trabajar, comunica a taller que el vehículo se encuentra listo para ser llevado a reparación.

2.8.2 Área de talleres.

Los puestos en el área administrativa son los descritos a continuación:

Supervisor de taller de mecánica automotriz:

Es la persona responsable de llevar el vehículo al taller de mecánica, seleccionar mecánico automotriz que realizara las reparaciones en el vehículo, informar al encargado de la compra de repuestos los necesarios para hacer la reparación, supervisar el trabajo de los mecánicos durante y después de la reparación, probar el vehículo reparado e informar al encargado del siguiente proceso que el vehículo está listo para ser retirado del taller de mecánica.

Supervisor de taller de enderezado y pintura:

Es la persona responsable de llevar el vehículo al taller de enderezado, asignar enderezador para la reparación, inspecciona el trabajo del enderezador, revisa el trabajo terminado de enderezado, traslada el vehículo al taller de pintura, asigna pintor, revisa orden de materiales, supervisa trabajo del pintor durante el proceso de pintado, revisa el trabajo final del pintor, autoriza el traslado del vehículo al área de lavado y terminados.

Enderezadores:

Son los encargados de retirar y reparar las partes dobladas y abolladas de los vehículos que entran al taller.

Pintores:

Son las personas que realizan el trabajo de pintura en las partes mencionadas en la orden de reparación, lijando la parte dañada, colocando masilla, un fondo, la pintura y la capa transparente. Llena la orden de materiales especificando lo necesario para realizar el trabajo de pintura, presentar un presupuesto de mano obra.

Ayudante de pintor:

Son las personas que encargadas de alcanzar las herramientas que el pintor necesite cuando este realizando algún trabajo de pintura, realizar actividades solicitadas por el pintor encargado del trabajo.

Mecánico automotriz:

Tienen a su cargo la reparación de los desperfectos mecánicos, análisis de las reparaciones necesarias, presentación de un presupuesto de mano de obra para cada vehículo asignado.

Lavadores de carros:

Son las personas que se encargan de pulir, aspirar y limpiar tanto por dentro como por fuera el vehículo que se encuentra en el área de lavado y terminados.

2.9 Equipo y herramientas

Los equipos y herramientas con los que cuenta cada taller son:

Taller central

- 1 Puente de enderezado, Porta Power, Dozer
- Laboratorio de pintura
- 1 Horno de pintura marca Nova Verta
- 3 cabinas de pintura
- Soldadura autógena de punto (MIG)
- 3 compresores de tres caballos de fuerza cada uno
- 4 Juegos de lámparas infrarrojos para secado de pintura de piezas

(Del taller central se provee la pintura hacia los otros 2 talleres de reparación, se utiliza pintura de poliuretano PPG)

Taller – Zona 9

- Puente de enderezado Porta Power, Dozer
- Soldadura autógena de punto (MIG)
- 1 Horno de pintura marca Nova Verta
- 2 Juegos de lámparas infrarrojos para secado de pintura de piezas.

Taller – San Cristóbal

- Puente de enderezado Porta Power, Dozer
- Soldadura autógena de punto (MIG)

El taller Central provee todo el equipo de pintura a éste taller temporalmente, proyectado para poder trabajar 140 vehículos.

Parte A.

En esta parte del formato de la orden de reparación se presentan los siguientes campos:

- a) Seguro: Se debe anotar el nombre del seguro por parte del cual viene representado el vehículo, si este es de algún cliente particular se deja en blanco.
- b) Ajustador: Se debe escribir el nombre del ajustador presente en la recepción del vehículo.
- c) Recepcionista: Se debe colocar el nombre del recepcionista del taller que recibe el vehículo.
- d) Nombre: Se coloca el nombre de la persona que presenta el vehículo.
- e) Encargado: aquí se anota el nombre del encargado del vehículo.
- f) Fecha de recibido y fecha prometida: aquí se colocan las fechas en que el vehículo fue ingresado al taller y la fecha que se estipula este salga.
- g) Requisición: en este apartado se coloca el número de requisición.
- h) Dirección: aquí se anota la dirección de la persona que entrega el vehículo o del encargado de este.
- i) Teléfono: aquí se anota el número de teléfono de la persona que entrega el vehículo o del encargado de este.
- j) Marca: en este espacio se especifica la marca del vehículo.
- k) tipo: aquí se coloca el tipo de vehículo, ya sea sedan, pick up, etc.
- l) modelo: en este espacio se especifica el modelo (año) del vehículo.
- m) Chasis: aquí se coloca el número de chasis.
- n) Placa: aquí se anota el número de placa.
- o) Kilómetros: en este espacio se coloca el número de kilómetros recorridos del vehículo.
- p) Color: aquí se especifica el color.
- q) Combustible: en este espacio se especifica cuánto marca el tanque de gasolina del vehículo.
- r) equipo del vehículo: De acuerdo a un listado de herramientas y equipos que tiene el vehículo, se marca con una x los que existen en el carro entregado. Por ejemplo: llanta de repuesto, número de llaves, señales, radio, encendedor, documentos, alfombras, platos, antena.

s) Observaciones: aquí se anotan comentarios referentes al vehículo que no hayan sido esclarecidos en los espacios anteriores.

Parte B.

En esta parte del formato de la orden de reparación se presentan los siguientes campos:

- a) Descripción: aquí se coloca una descripción detallada del estado en el cual el vehículo entra al taller,
- b) Enderezador: en este espacio se coloca el nombre del enderezador que realizará el trabajo de enderezado.
- c) Pintor: Se coloca el nombre del pintor que realizará el trabajo de pintura,
- d) Importe: aquí se coloca el importe por mano de obra requerida para la reparación.

Parte C.

En esta parte del formato de la orden de reparación se presentan los siguientes campos:

- a) Condiciones: en ese apartado se esclarecen las condiciones en las cuales el taller acepta el vehículo a reparar,
- b) Daños reportados: en este espacio se especifican los daños visibles marcando las partes dañadas en el vehículo dibujado en la orden,
- c) Resumen: aquí se colocan los totales de los presupuestos de mano de obra, repuestos y accesorios, compras externas, materiales de pintura y lubricantes y combustibles.

Parte D.

Esta parte de la orden de reparación se entrega al cliente como contraseña cuando este regrese por su vehículo, en esta se especifica el número de placa y el número de orden de reparación.

Orden de compra de materiales:

En esta parte del formato de la orden de reparación se presenta la orden de compra de materiales con los siguientes campos: en la parte superior se especifica el nombre del trabajador que realiza el pedido de materiales, en la tabla se especifican los materiales a utilizar, la cantidad de material presupuestada por el trabajador, el valor del material presupuestado por el trabajador, la cantidad autorizada y el valor autorizado por gerencia, en la parte inferior, se encuentra un espacio para la firma del gerente de operaciones autorizando la orden y los costos totales de enderezado, pintura, materiales y otros.

Tabla V. Orden de compra de materiales

NOMBRE DEL TRABAJADOR: _____				
DESCRIPCION	CANTIDAD PRESUPUESTO	VALOR PRESUPUESTO	CANTIDAD AUTORIZADA	VALOR AUTORIZADO
MASILLA PLASTICA				
FONDO TRANSPARENTE				
THINER LACA				
THINER SELLADO				
PINTURA LACA				
PINTURA ACRILICA				
PASTA DE PULIR				
LIJAS				
WIPE				
CINTAS				
PINTURA NEGRA				
OTROS				
TOTAL				
F: _____ AUTORIZADO				
<u>COSTOS:</u>				
ENDEREZDO	Q.	_____		
PINTURA	Q.	_____		
MATERIALES	Q.	_____		
OTROS	Q.	_____		

Estado de resultado:

En esta parte del formato de la orden de reparación se presenta un estado de resultado, el cual en la parte superior tiene espacio para colocar el total de ingreso, luego tiene una serie de tablas donde se coloca el cobro de el o los enderezadores, pintores, mecánicos, el material de pintura, repuestos, comisiones e IVA, para determinar el total invertido, en la parte inferior se reporta la ganancia o la pérdida.

Figura 10. Estado de resultado

Estado de resultado										
Total de ingreso: _____										
Enderezado (e)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">No.</th> <th style="width: 50%;">Cobro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	No.	Cobro							<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
No.	Cobro									
Pintor (es):	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">No.</th> <th style="width: 50%;">Cobro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	No.	Cobro							<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
No.	Cobro									
Mecánica:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>				
Material de pintura:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>									<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Mecánica:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>				
Material de pintura:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>									<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>
Repuestos: _____		<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>								
Comisiones: _____		<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>								
IVA: _____		<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>								
Total invertido: _____										
Ganancia: _____		<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>								
Pérdida: _____		<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>								

2.11 Proveedores

La empresa trabaja con una serie diversa de proveedores para satisfacer las necesidades de repuestos, pintura, alineación, vidrios, grúas, mantenimiento de equipo de taller y dispositivos de seguridad para proteger los vehículos que se encuentren en los talleres, a continuación se especifican las empresas que proveen de estos servicios a los centros de reparación.

Tabla VI. Proveedores

Servicio	Proveedores
pintura:	Kativo y Sherwin Williams
Repuestos originales:	COFIÑO, Excel Motors, IVESA, DIDEA, Panamotor, Bavaria Motors, Transequipos, Continental Motores, CIDEA, Centromotor, Los Tres, S.A., FW motors, Auto 14, Daihatsu de Guatemala, Autos y Servicios S.A.
Repuestos genéricos:	Moauto, FPK, IMVADE
Alineación:	VITAL, VITATRAC
Vidrios:	DUPLEX, PACOL
Servicio de grúa:	Grúas Manny
Equipo de seguridad:	Wackenhut electrónica, S.A.

2.12 Mantenimiento utilizado actualmente en la empresa

Actualmente la empresa utiliza únicamente lo que es el mantenimiento correctivo, ya que por la naturaleza de la empresa, ya cuenta con mecánicos que pueden solucionar los problemas que puedan presentarse repentinamente en los equipos.

Esto no quiere decir que esta forma de tratar con los problemas en los equipos sea la más conveniente para la compañía, ya que aunque los equipos puedan ser reparados con cierta rapidez, es necesario velar también por prolongar la vida útil de estos, así como disminuir la frecuencia de las fallas.

Cuando un problema es demasiado complicado para un mecánico presente en la empresa se utiliza regularmente los servicios externos de compañías especializadas, sobre todo en lo referente a aire comprimido y compresores. Esta empresa llega cada cierto tiempo a realizar una inspección, y en ciertos casos a realizar reparaciones.

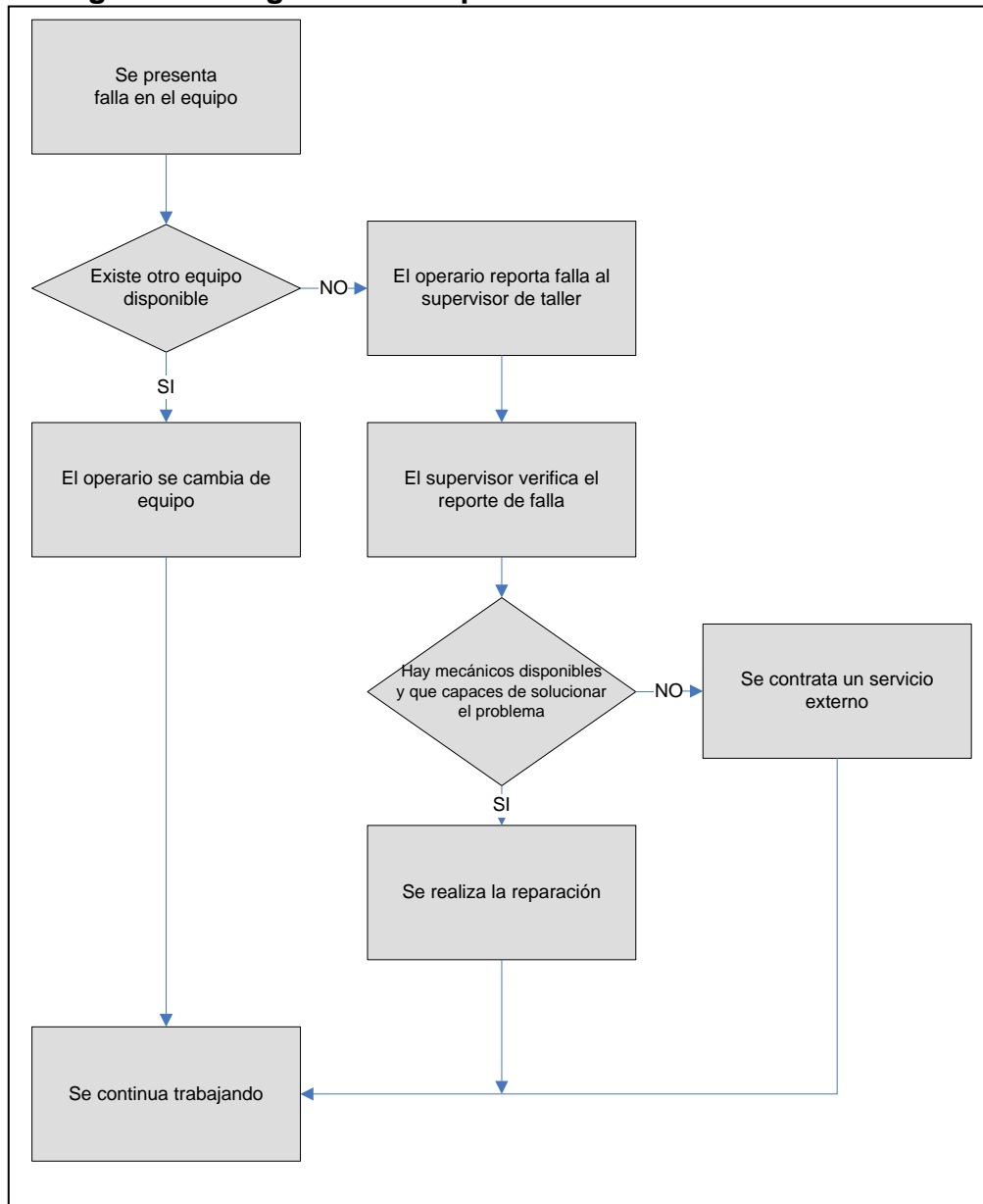
Al momento que ocurre una falla en algún equipo, y cuando solo se encuentra este para realizar el trabajo, los mecánicos acuden a repararlos con cierta rapidez. En el caso de los compresores, si falla uno, como hay varios, la reparación puede llevar más tiempo. Debido a que se tiene en funcionamiento otros compresores. Por lo regular cuando se produce una falla, los operarios, no lo hacen saber al supervisor inmediatamente, lo que produce ciertas demoras en la reparación.

La mayoría de reparaciones que se hacen en equipos con falla, se realizan de una forma rápida, por lo tanto los equipos no tardan en presentar de nuevo fallas. Es importante mencionar que al hacer el mantenimiento correctivo no se cuenta con las piezas o repuestos necesarios para reemplazar los defectuosos. Debido a que no se habían considerado como piezas que necesitaran cambio, ocasionando retraso en la reparación, aumento de costos y en muchos casos una improvisación en la reparación del equipo.

2.12.1 Procedimientos utilizados actualmente

La empresa actualmente no cuenta con un procedimiento establecido o específico para actuar el momento que se presentan fallas, pero en la mayoría de casos se sigue con el proceso que se describe en la figura 11. Se puede considerar esta serie de pasos como el actuar al momento de falla.

Figura 11. Diagrama de respuesta actual ante una falla



Los operarios de los equipos, que por lo regular son los propios mecánicos, pintores y enderezadores, no reportan por lo regular el daño o desperfecto en un equipo, y prefieren buscar otro en buen estado y seguir con su trabajo. Al no reportar una posible avería el equipo tarda más tiempo en ser reparado. También puede ser utilizado por otro operario que no sepa del desperfecto y dañarlo aun más.

La empresa aplica mantenimiento preventivo pero no de forma planificada, y sin mantener una rutina fija. Por esto se desea establecer uno que especifique las rutinas y el programa de tiempo para realizarlas.

2.12.2 Causas principales de fallas en los equipos

Al no contar con un mantenimiento preventivo continuo y programado, las causas de las fallas de los equipos puede ser variada, pero las de mayor importancia son:

- Falta de limpieza en los equipos: al trabajar con rociadores de pintura, estos pueden dejar rastros de esta en lo equipos, lo que puede ocasionar deficiencias en su funcionamiento, por ejemplo en el horno de pintura, la pintura frecuentemente se esparce en las lámparas encargadas del secado, por lo que su eficiencia se ve afectada.
- Periodos de trabajo prolongados: al ser una empresa que cuenta con trabajo constante todos los días del año, provoca que los equipos funcionen por periodos largos, y al no tener tiempo suficiente para inspeccionarlos y darles un servicio adecuado, suelen ocurrir fallas.

- Falta de inspección: Al utilizar el equipo constantemente, en periodos prolongados de trabajo, no se cuenta con el tiempo suficiente para realizar inspecciones periódicas y evaluar temperaturas, niveles de lubricante o de combustible, conexiones eléctricas, filtros, ruidos, vibraciones, etc. Lo cual puede reducir la capacidad de detección de fallas de forma temprana.

- Falta de comunicación: muchas veces los mismos mecánicos son los operarios de los equipos, y estos al detectar ruidos o un funcionamiento distinto en los equipos estos por lo regular cambian de equipo y continúan su trabajo, lo cual dificulta la temprana detección de fallas. Cuando el equipo falla es cuando la información finalmente llega al supervisor de taller.

- Pobre planificación de mantenimiento: cuando se realiza alguna actividad de mantenimiento preventivo, se hace sin tener en consideración una rutina fija, lo cual dificulta el seguimiento en el equipo. El mantenimiento correctivo se hace sin ningún tipo de programación, sino cuando realmente se necesita utilizar ese equipo.

3. PROPUESTA PARA UNA MEJORA EN LA ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

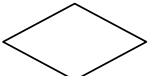

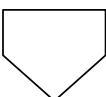
3.1 Manual de procesos propuesto

Se ha preparado el presente manual de procedimientos, en el cual se definen los procesos que agrupan las principales actividades dentro de la empresa, como son: la recepción de vehículos provenientes de aseguradoras y clientes particulares, reparaciones mecánicas, reparaciones de enderezado y pintura, limpieza general, e inspecciones de control de calidad; los cuales a su vez componen los procedimientos más importantes para el óptimo funcionamiento de la empresa.

Este manual incluye la siguiente información: nombre de la organización, nombre del manual administrativo, la fecha de elaboración, el número de página de cada procedimiento y número total de páginas que compone el manual, el nombre del área a la que corresponde dicho procedimiento, el nombre del procedimiento, la descripción de cada operación del procedimiento, el flujo grama correspondiente a cada procedimiento y el puesto del responsable de realizar cada operación.

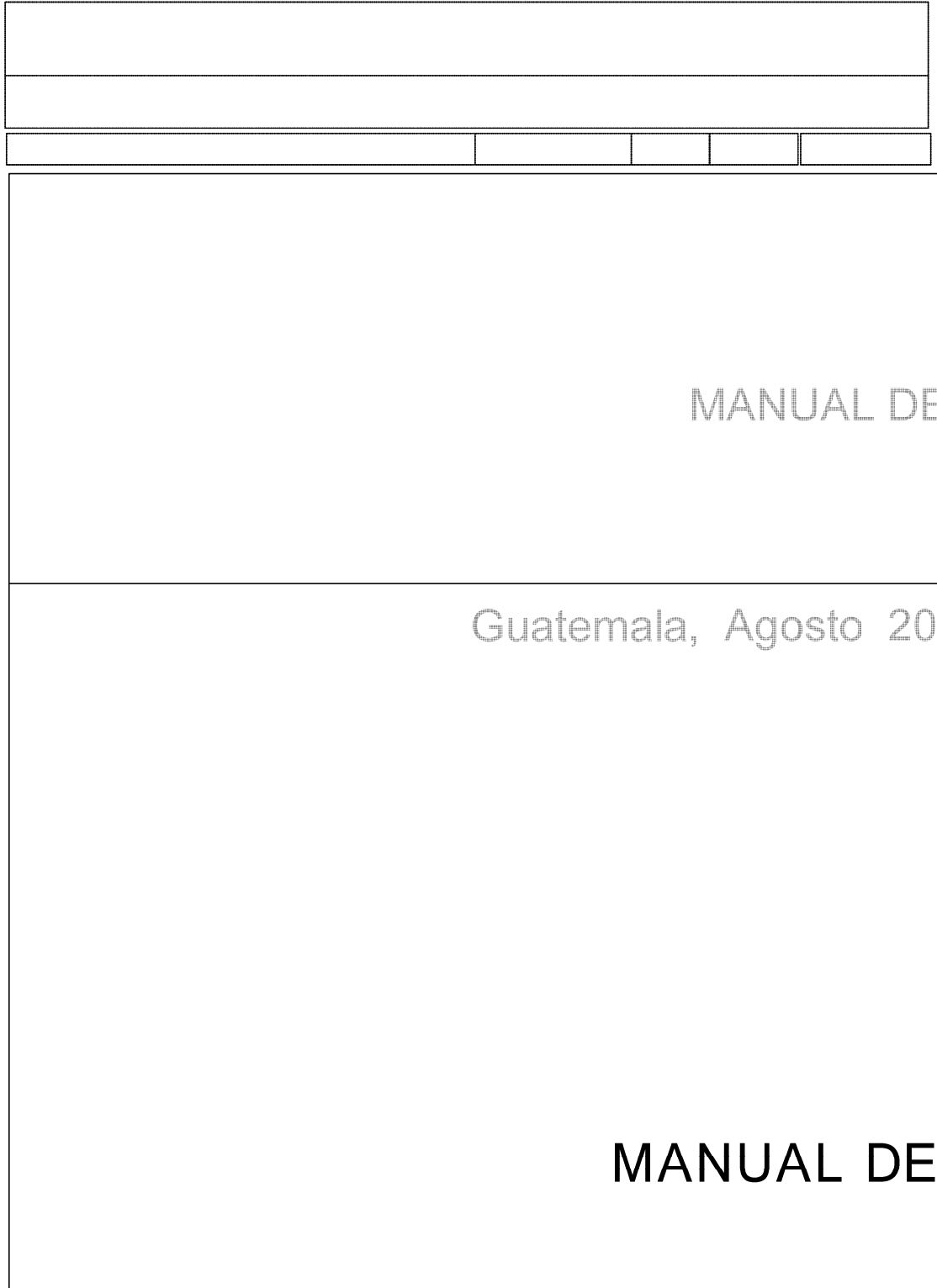
El manual contiene su propio índice en el cual se indica el contenido de este conforme cada procedimiento llevado a cabo en la empresa, así también cuenta con una tabla de símbolos que indica cómo está clasificado cada uno de los procedimientos y sus significados.

Tabla VII. Simbología utilizada en el manual de procesos

       	<p data-bbox="397 640 1615 693">SIMBOLOGÍA UTILIZADA EN EL MANUAL DE</p> <p data-bbox="933 766 1193 829">SÍMBOLO</p>

3.1.1 Carátula del manual de procesos

Figura 12. Carátula del manual de procesos.



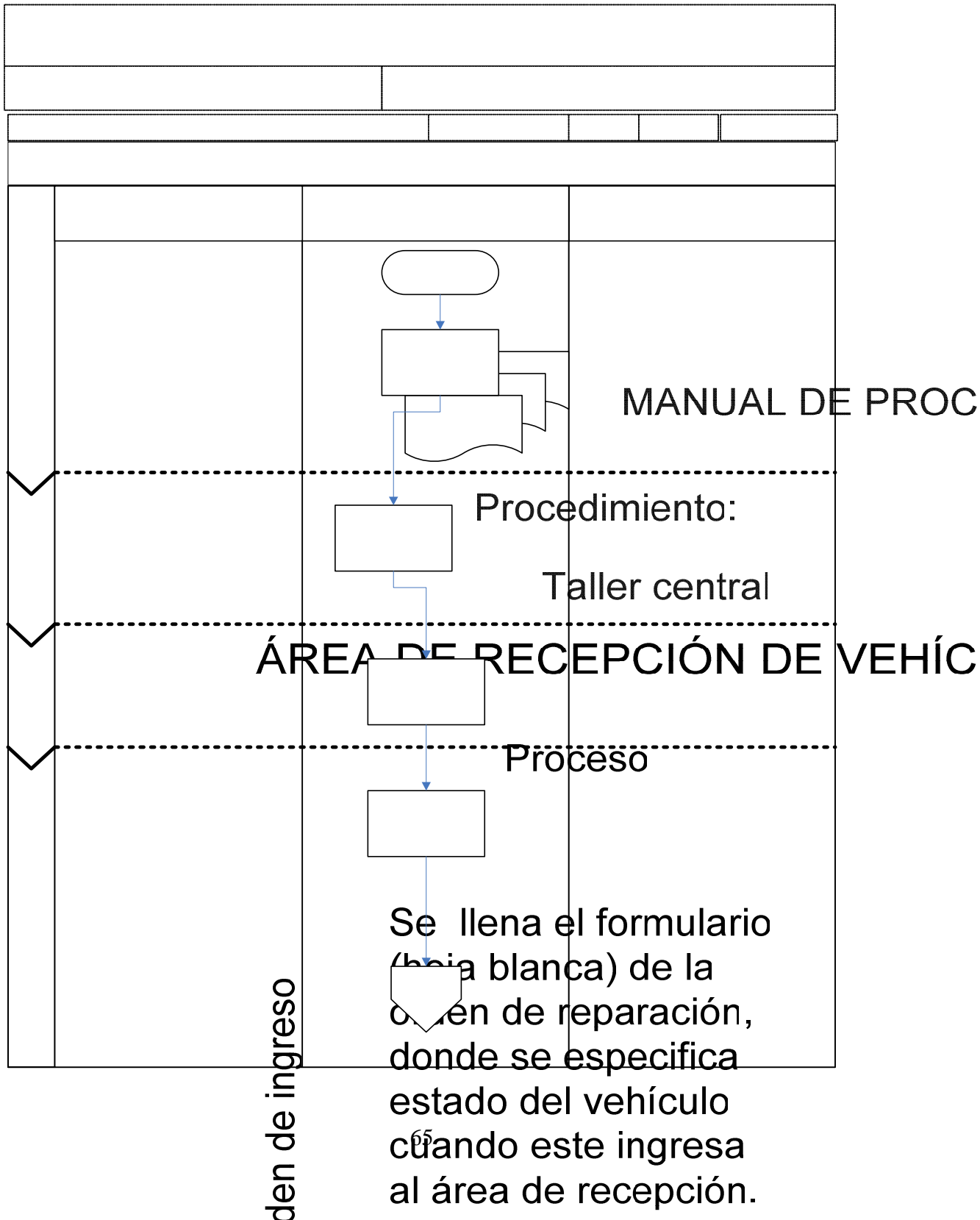
3.1.2 Índice del manual de procesos

Figura 13. Índice del manual de procesos

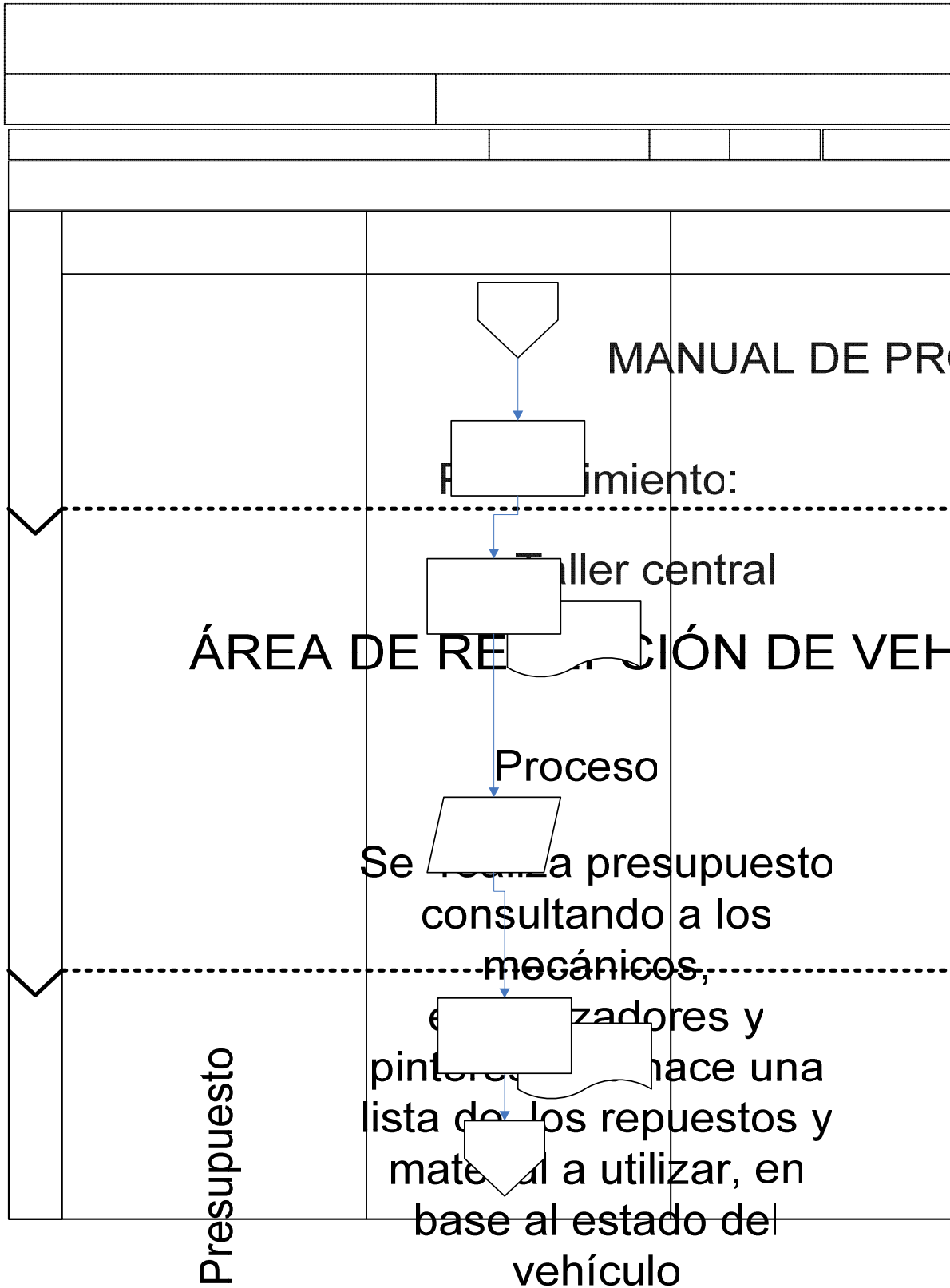
MANUAL DE PROCESOS Y P				
Taller centra				
P				
Guatemala, Agosto 2006				
ÍNDICE				

3.1.3 Recepción de Vehículos

Figura 14. Flujograma de recepción de vehículos.

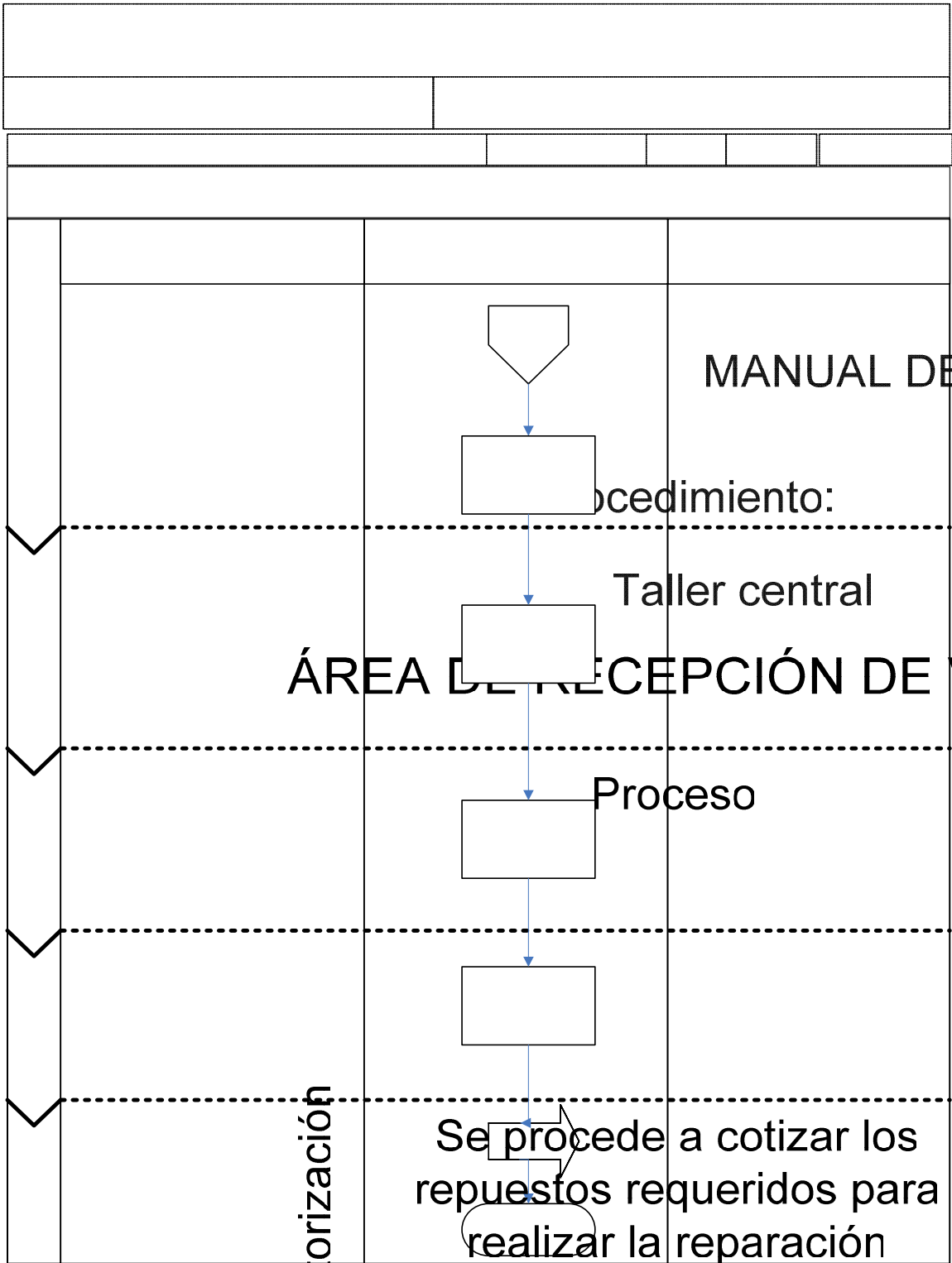


Continuación.

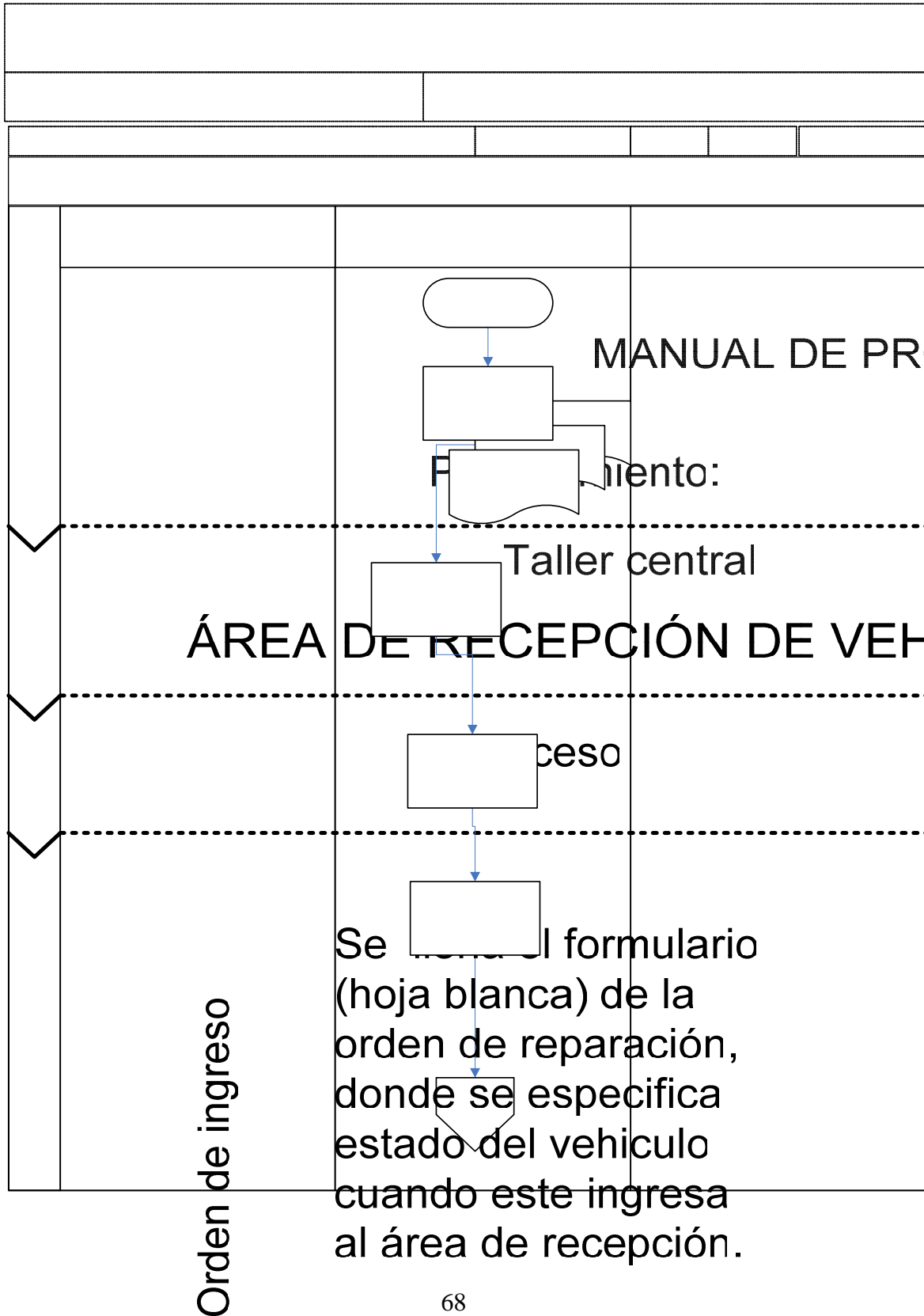


Se informa al cliente el presupuesto, el cual es

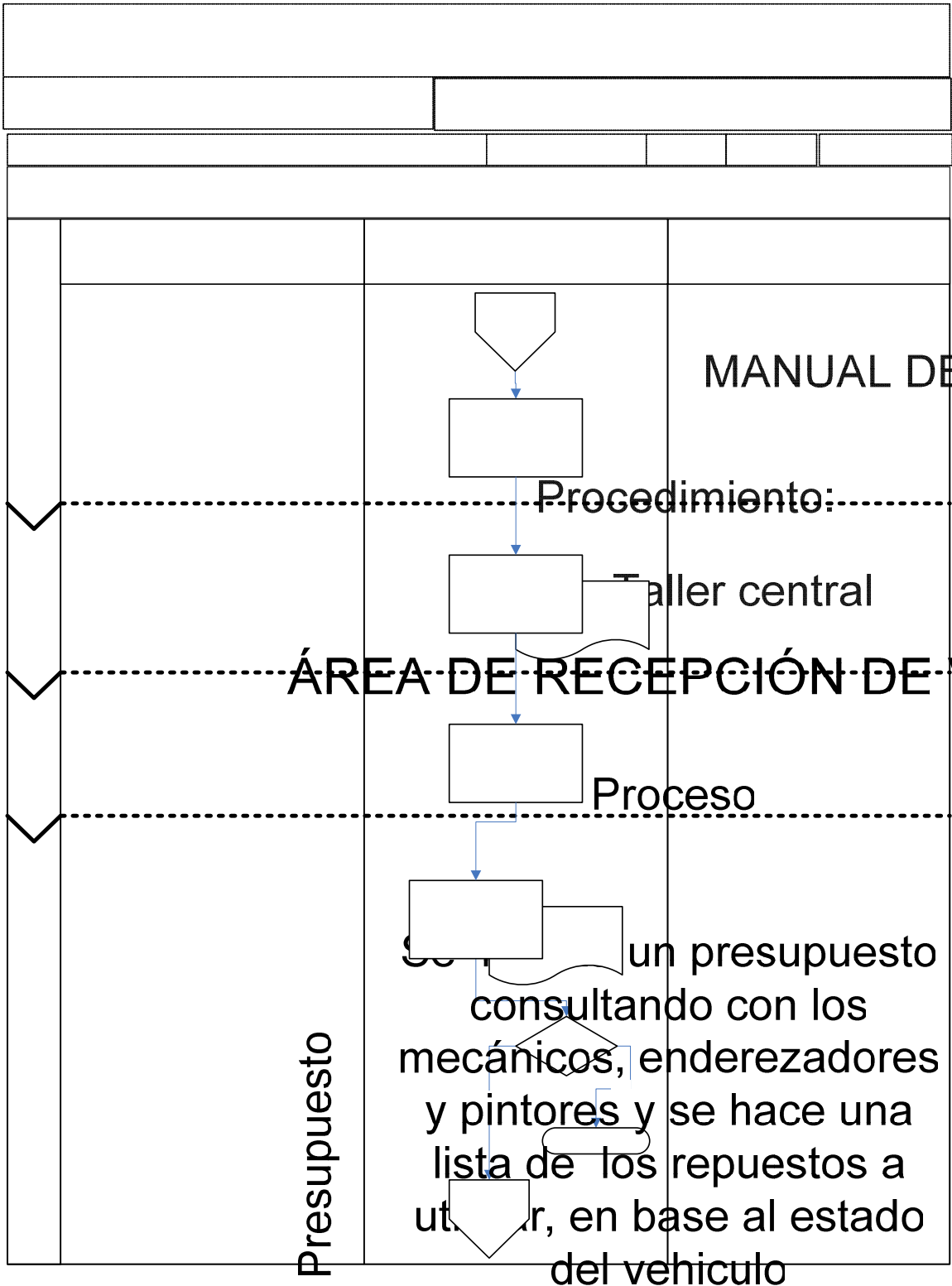
Continuación.



Continuación.

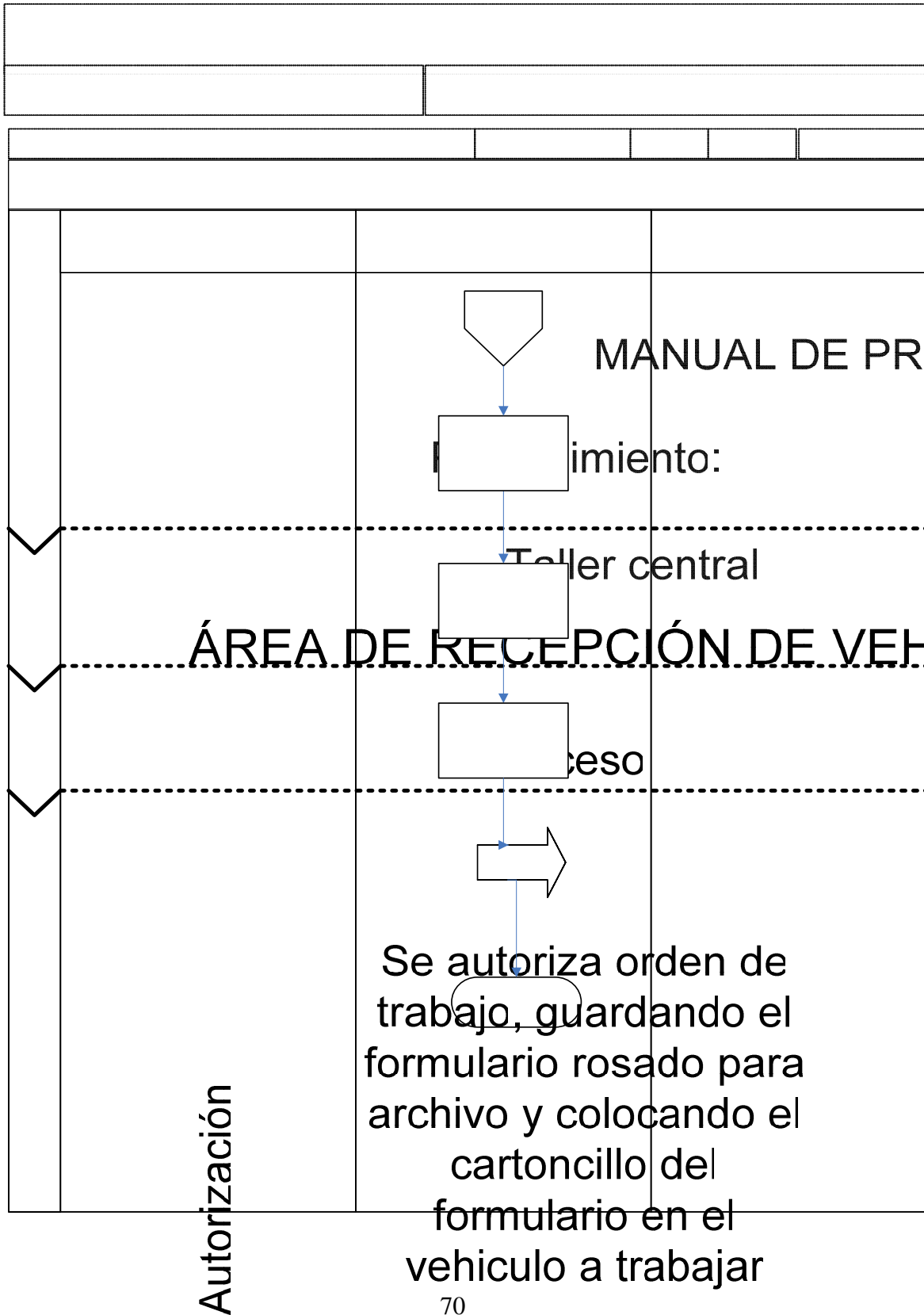


Continuación.



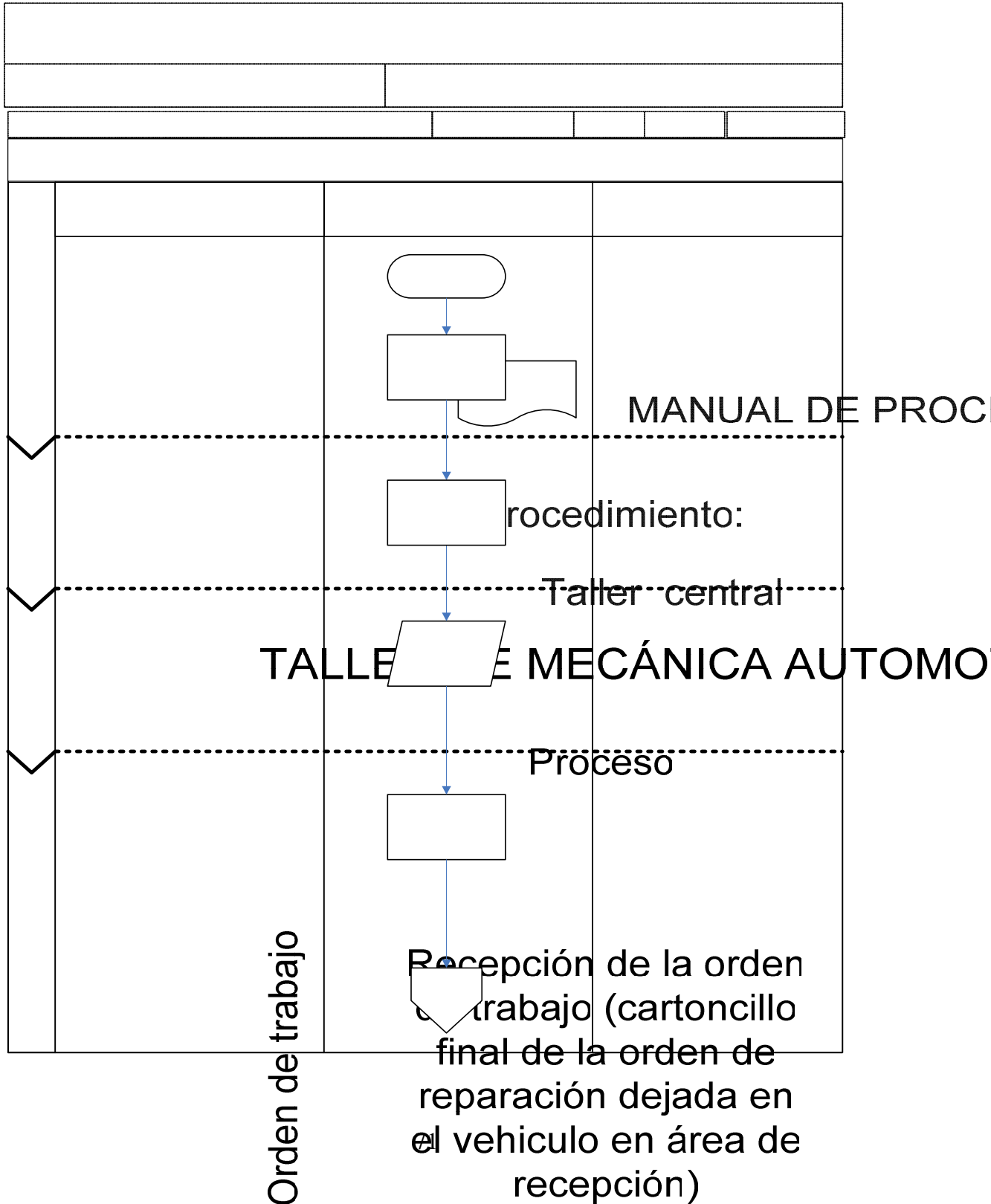
⁶⁹Se llena la forma de costos, donde se

Continuación.

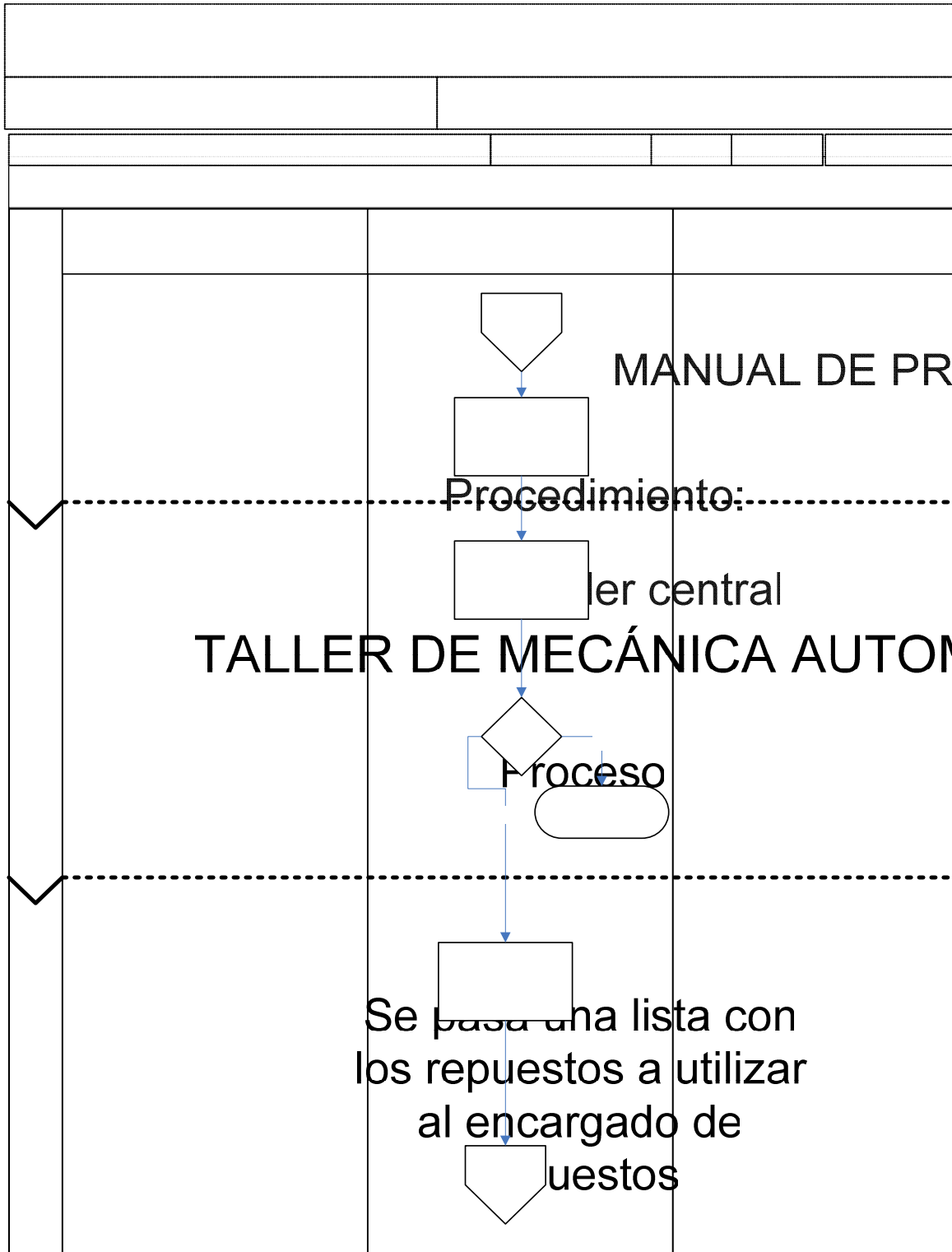


3.1.4 Reparaciones mecánicas

Figura 15. Flujo de reparaciones mecánicas



Continuación.



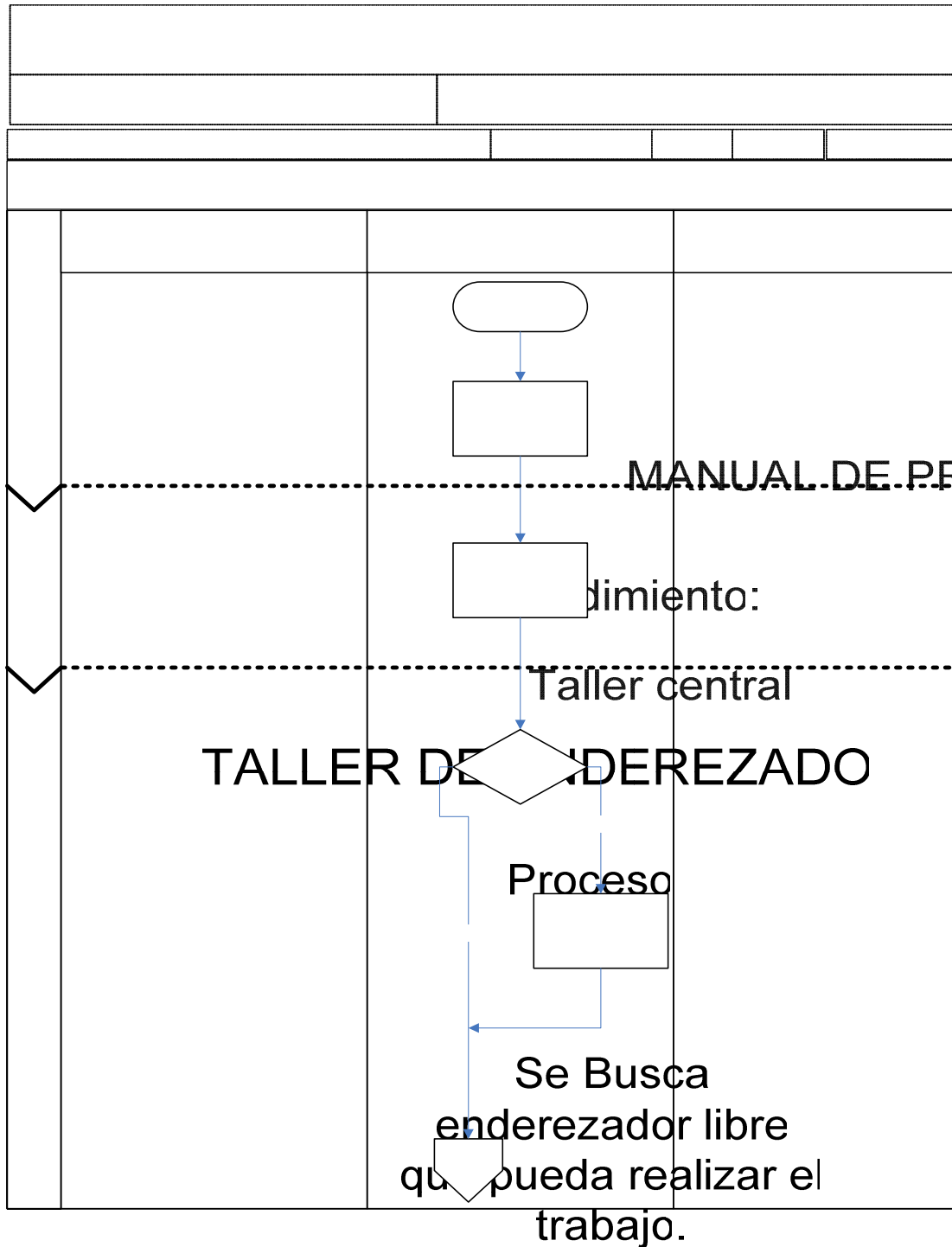
Continuación.

TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ		
Proceso	Flujograma	Responsable
Se compran repuestos		<p>MANUAL DE PROC</p> <p>Encargado de repuestos</p>
Los repuestos se llevan al taller de mecánica		<p>procedimiento:</p> <p>Taller central</p> <p>Piloto/Mensajero</p>
Se repara el vehículo		Mecánico automotriz designado
Se verifica que el vehículo funcione adecuadamente		Mecánico automotriz designado
Se prueba el vehículo para comprobar su funcionamiento		Supervisor de taller de mecánica
Se lleva el vehículo al taller de enderezado		Jefe de talleres de enderezado y pintura

compra

3.1.5 Reparaciones de enderezado

Figura 16. Flujograma de reparaciones de enderezado

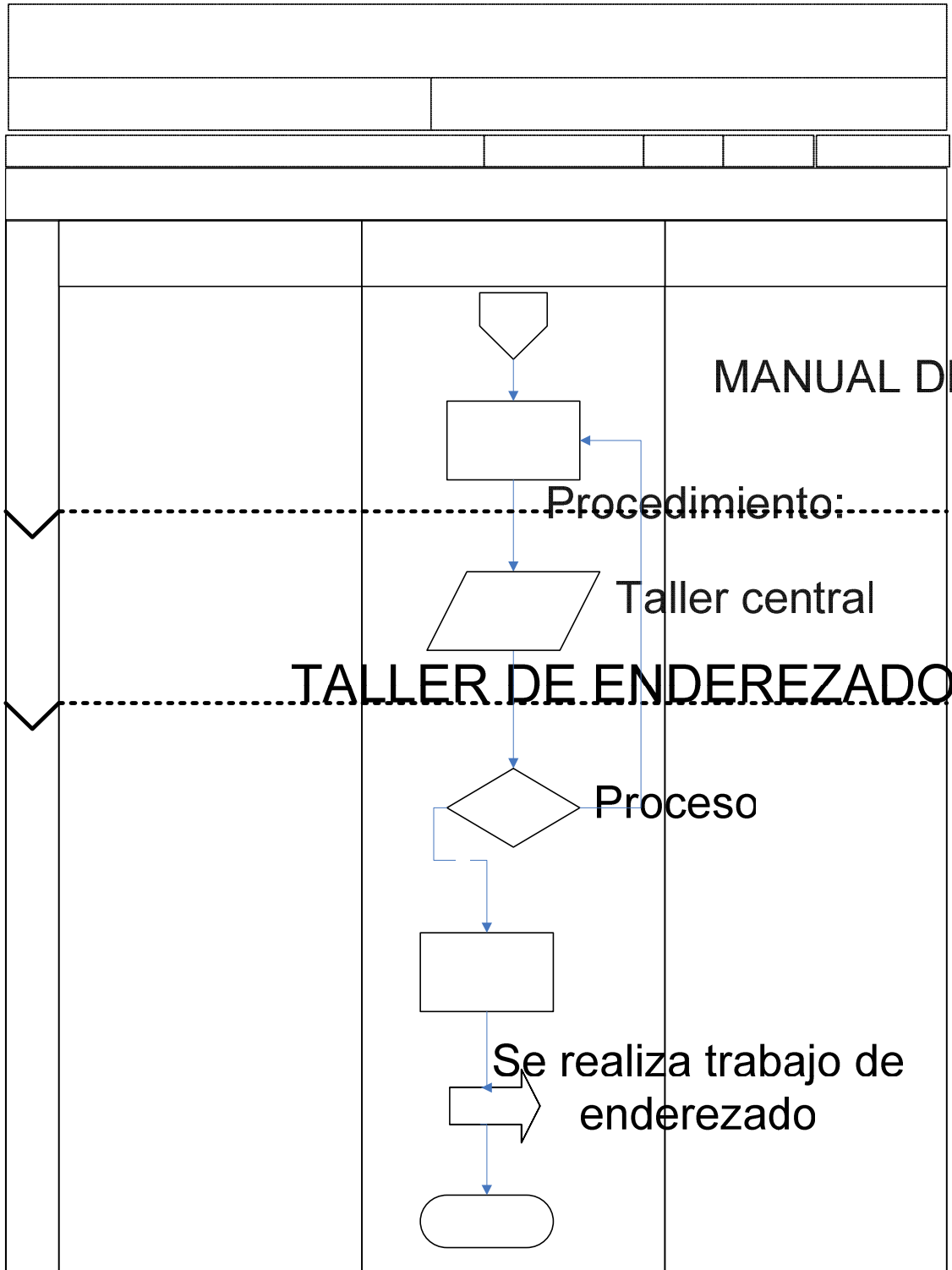


Flujograma

Inicio

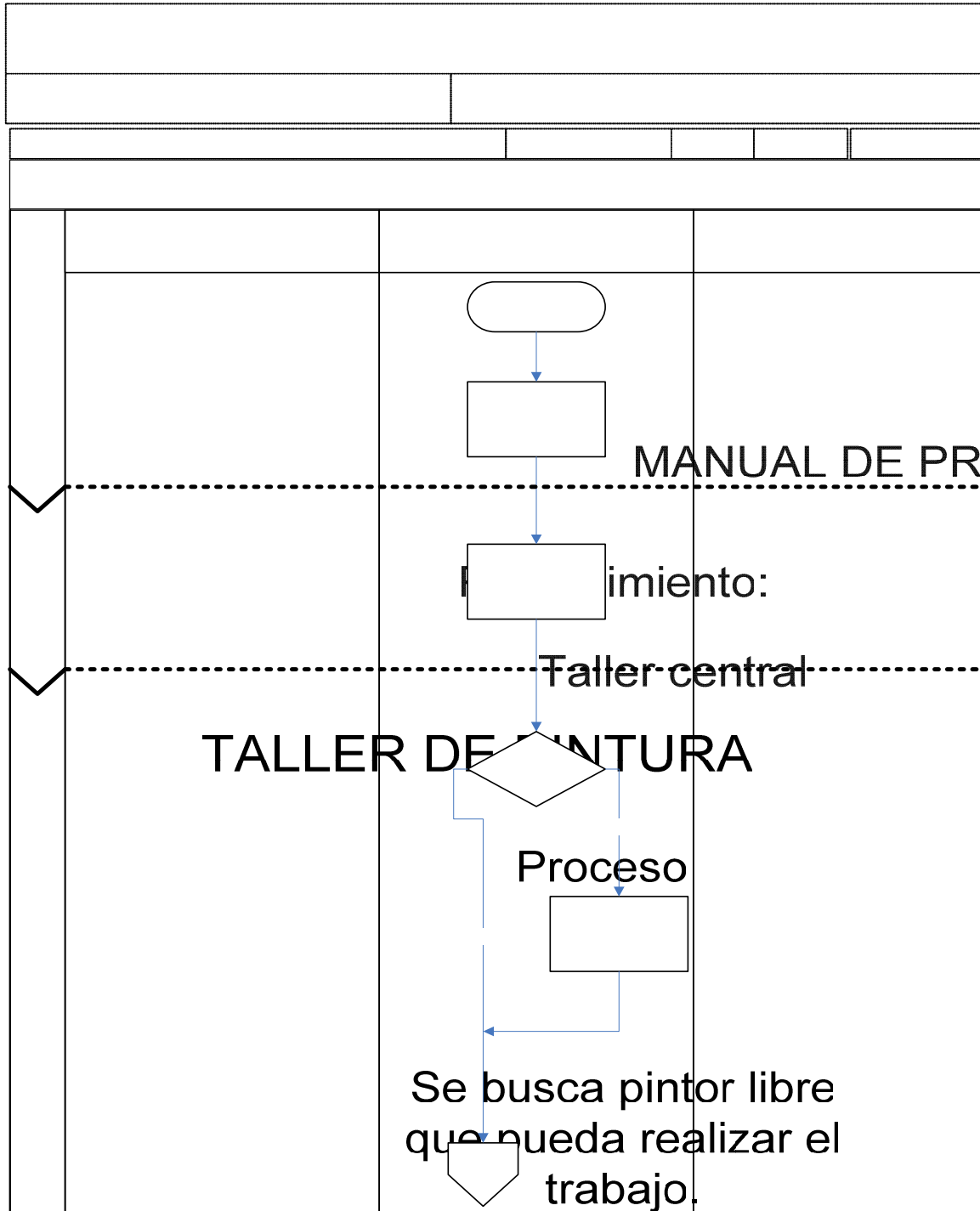
1

Continuación.

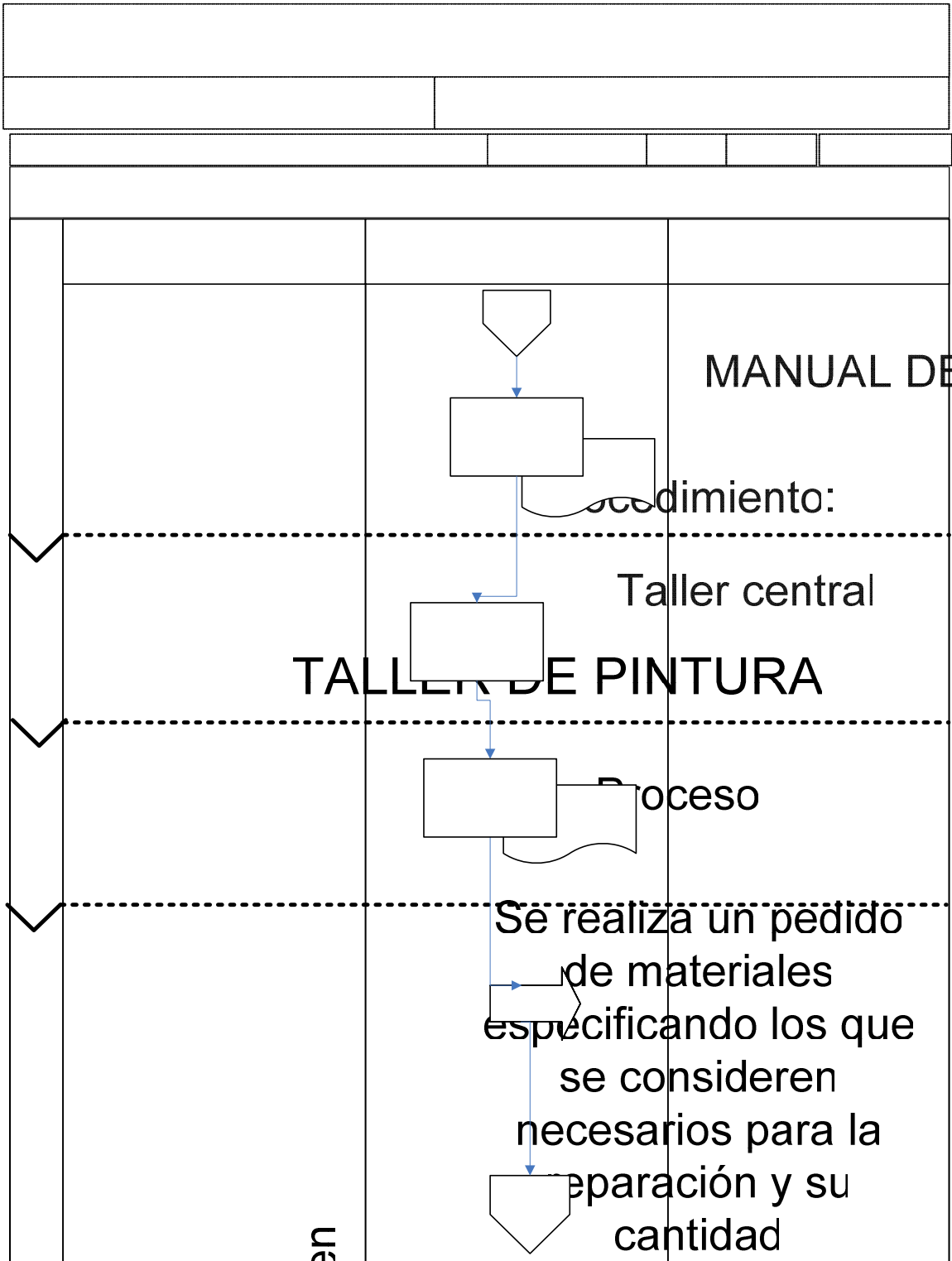


3.1.6 Pintado

Figura 17. Flujograma de pintado



Continuación.



Orden

Continuación.

TALLER DE PINTURA		
Proceso	Flujograma	Responsable
Se realiza trabajo de pintura		Pintor
Se inspecciona el trabajo terminado de pintura		Jefe de taller de enderezado y pintura
<p>Si el trabajo se considera que NO esta bien regresa con el pintor, si se considera bueno (SI) sigue el proceso</p> <p>Se autoriza el traslado del vehiculo a taller de pintura</p> <p>Se traslada el vehiculo al área de lavado</p>		Jefe de taller de enderezado y pintura

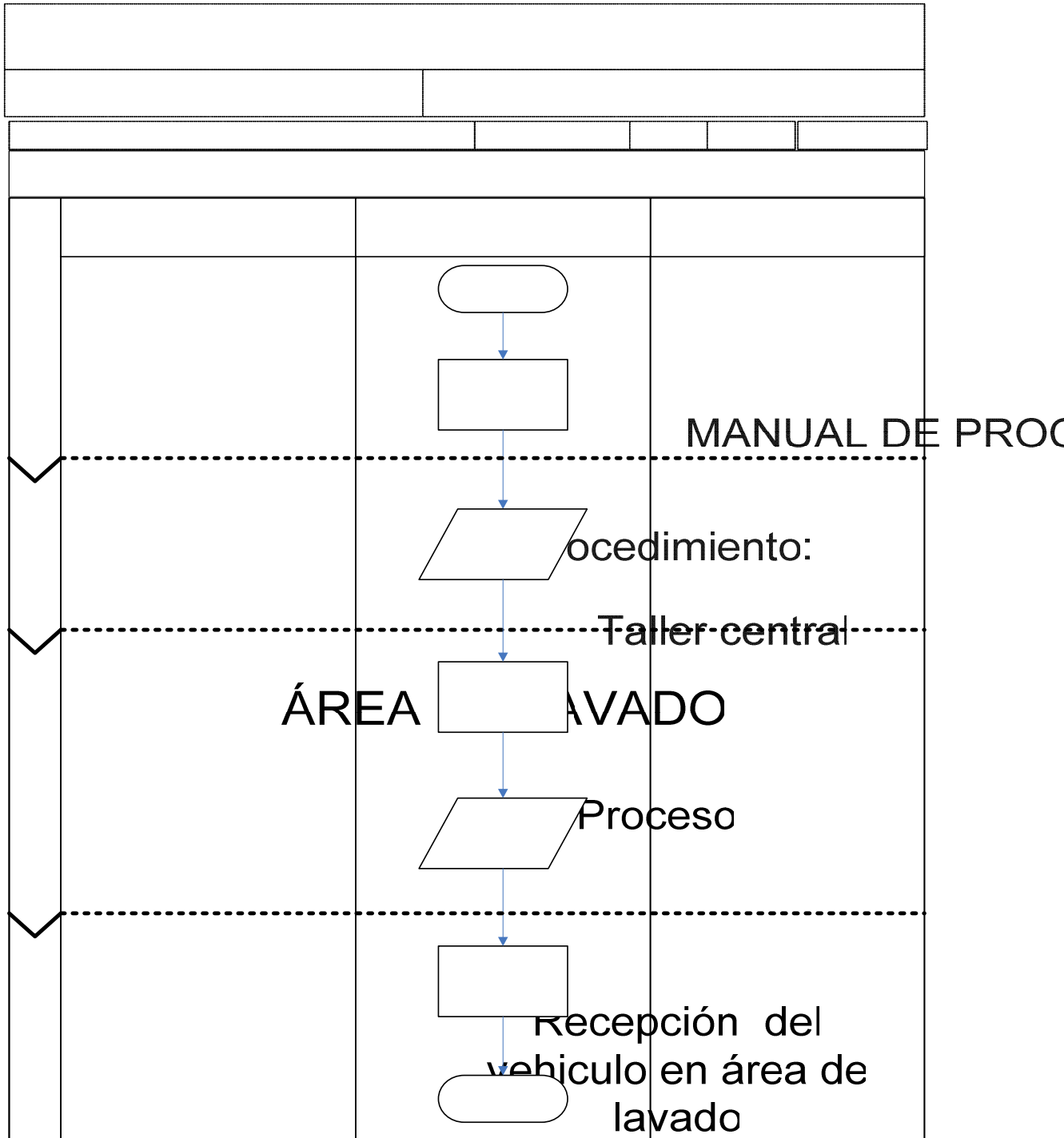
MANUAL DE PROCESOS Y

Procedimiento:

er central

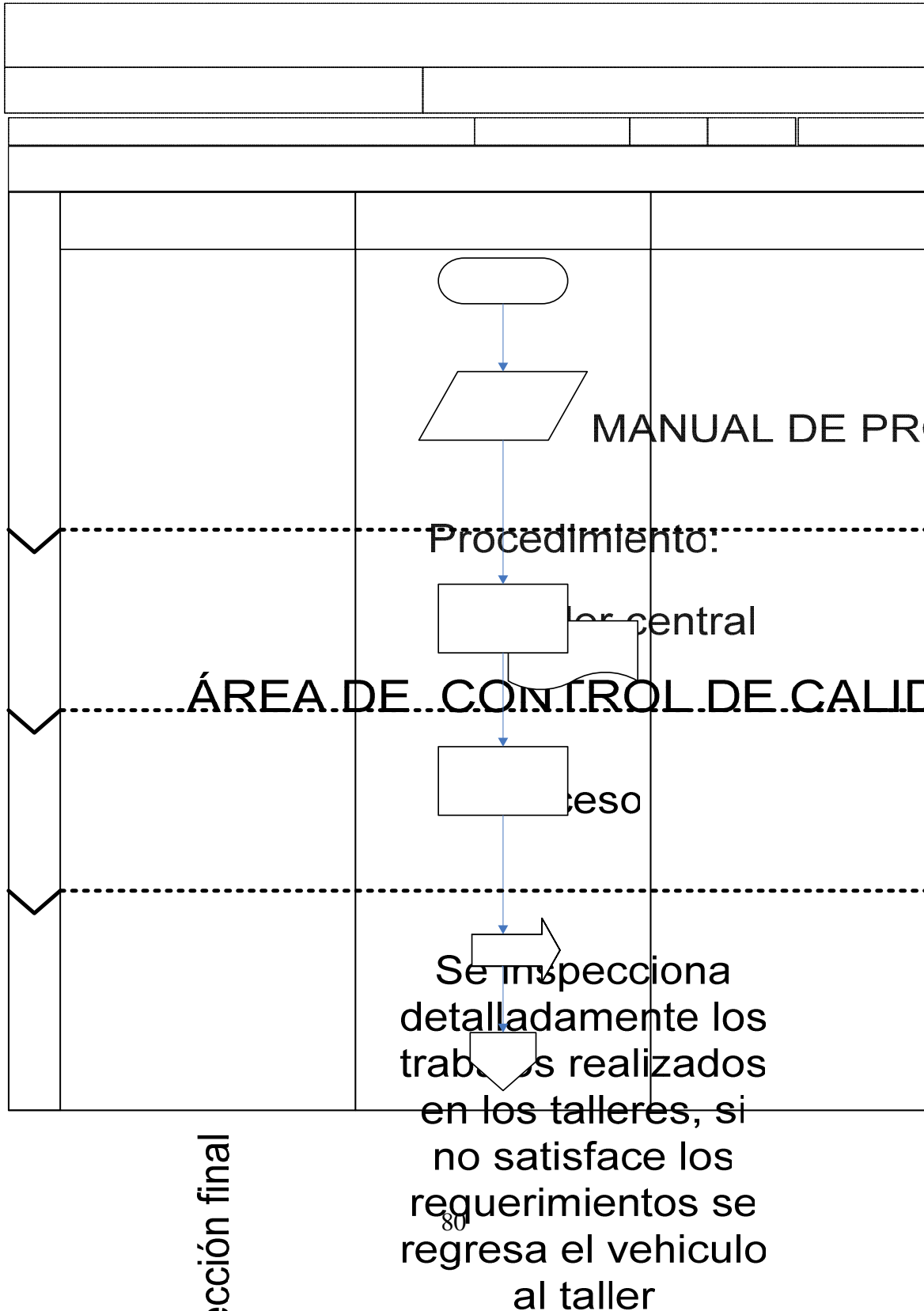
3.1.7 Limpieza de vehículos

Figura 18. Flujograma de limpieza de vehículos



3.1.8 Control de calidad

Figura 19. Flujograma de control de calidad



Flujos

Int

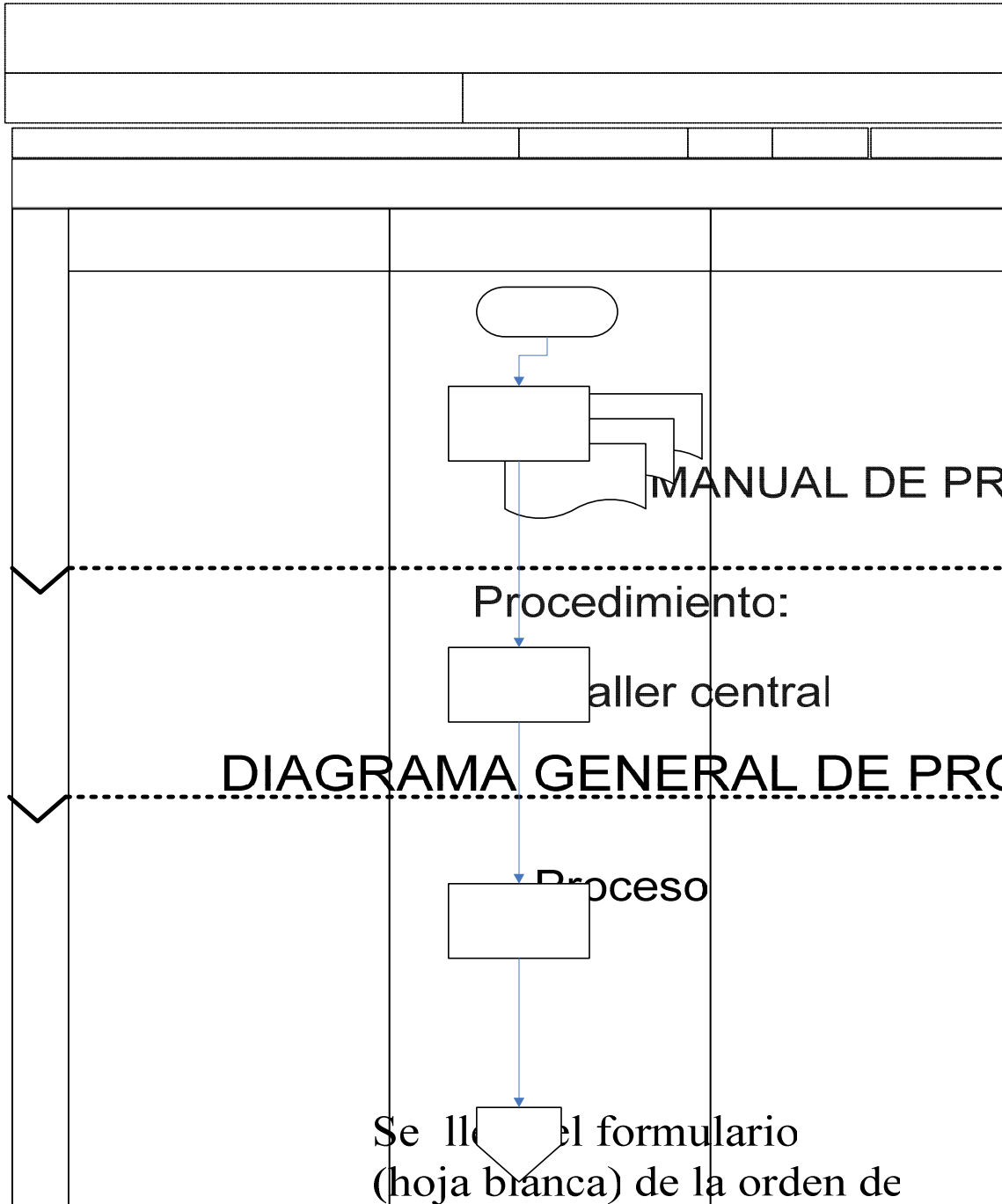
Continuación.

ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD		
Proceso	Flujograma	Responsable
Se entrega el vehículo al cliente, explicándole los trabajos realizados, así como el costo de cada una de las reparaciones		MANUAL DE PROC Jefe de control de calidad procedimiento.
Si el vehículo proviene de alguna aseguradora se firma un finiquito y se pasa una encuesta a la persona que recoge el vehículo		
Se cobra al cliente particular. Si el cliente es por parte de aseguradora solo se firma finiquito y se llena encuesta, la aseguradora hace efectivo el pago.		Caja
Se retira vehículo del establecimiento		Cliente

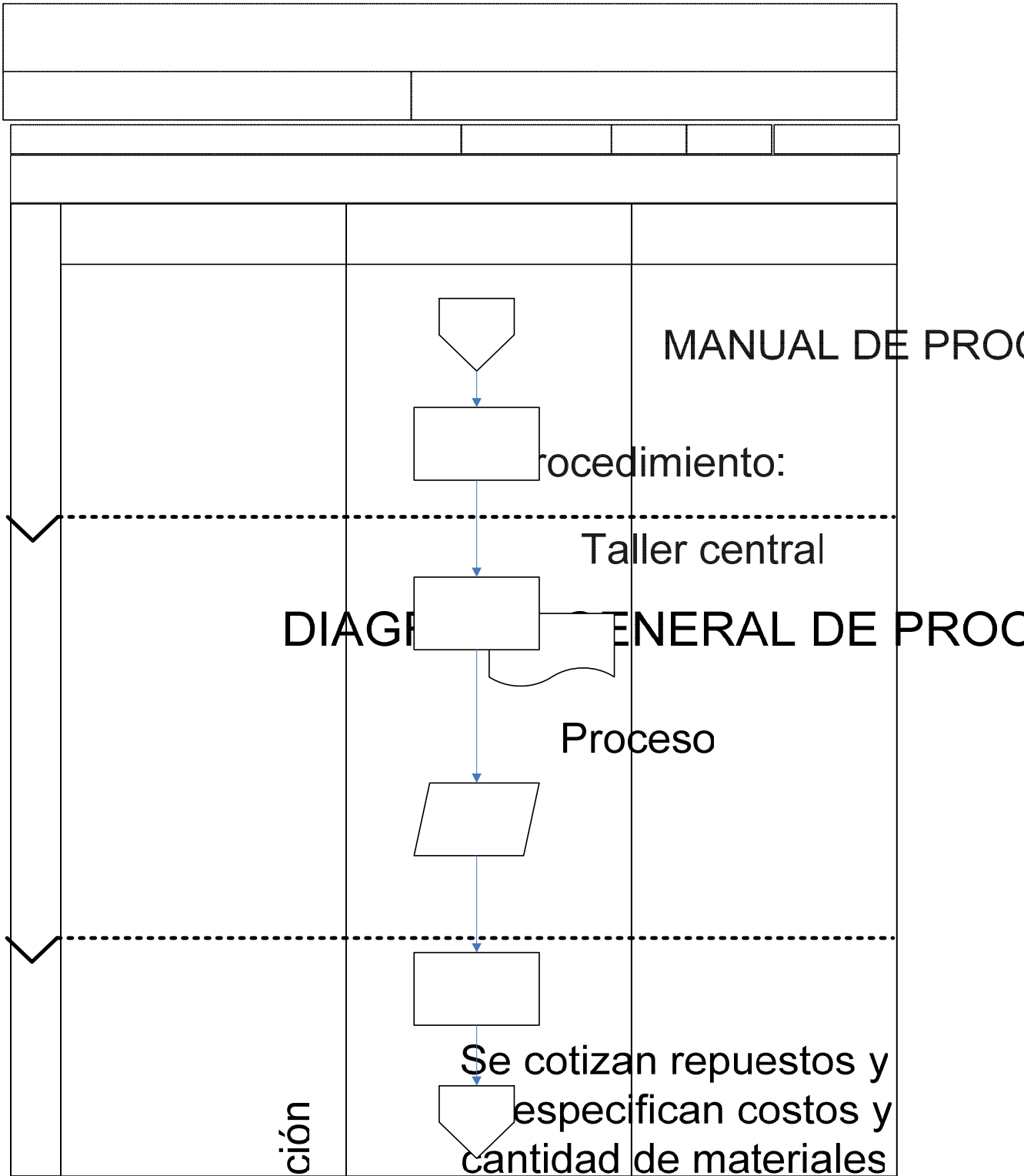
Entrega

3.1.9 Diagrama general de procesos

Figura 20. Flujoograma general de procesos

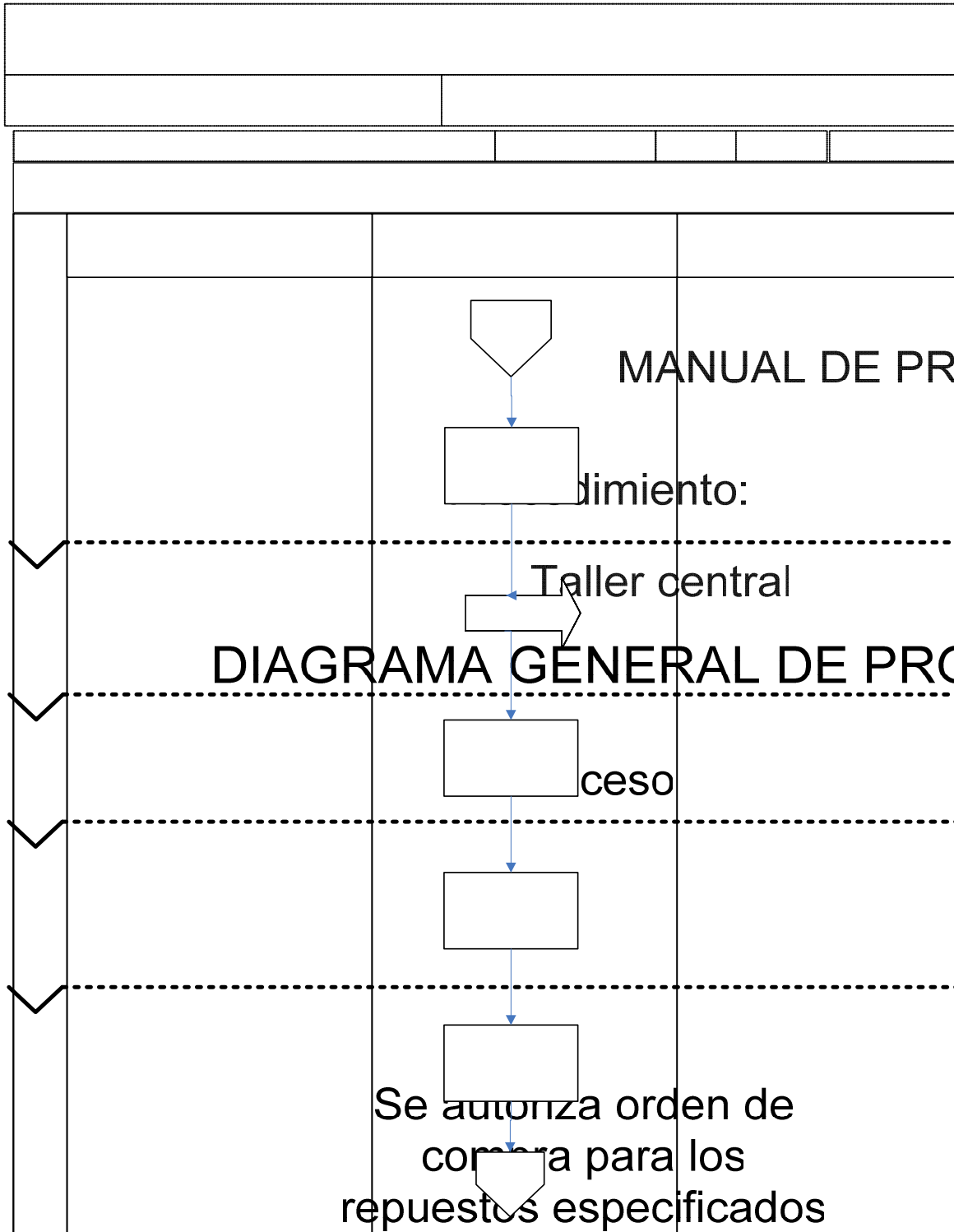


Continuación.

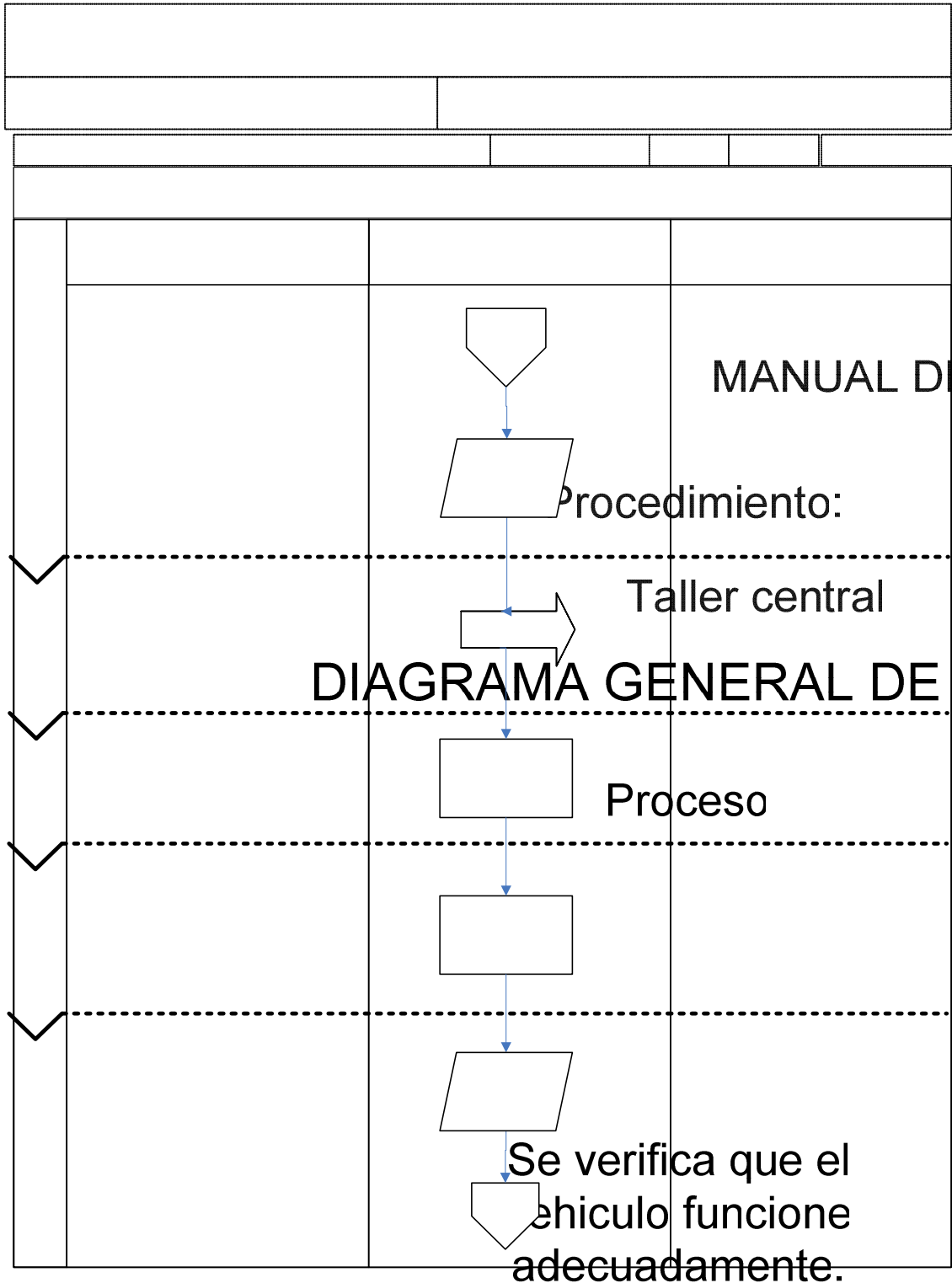


Cotización

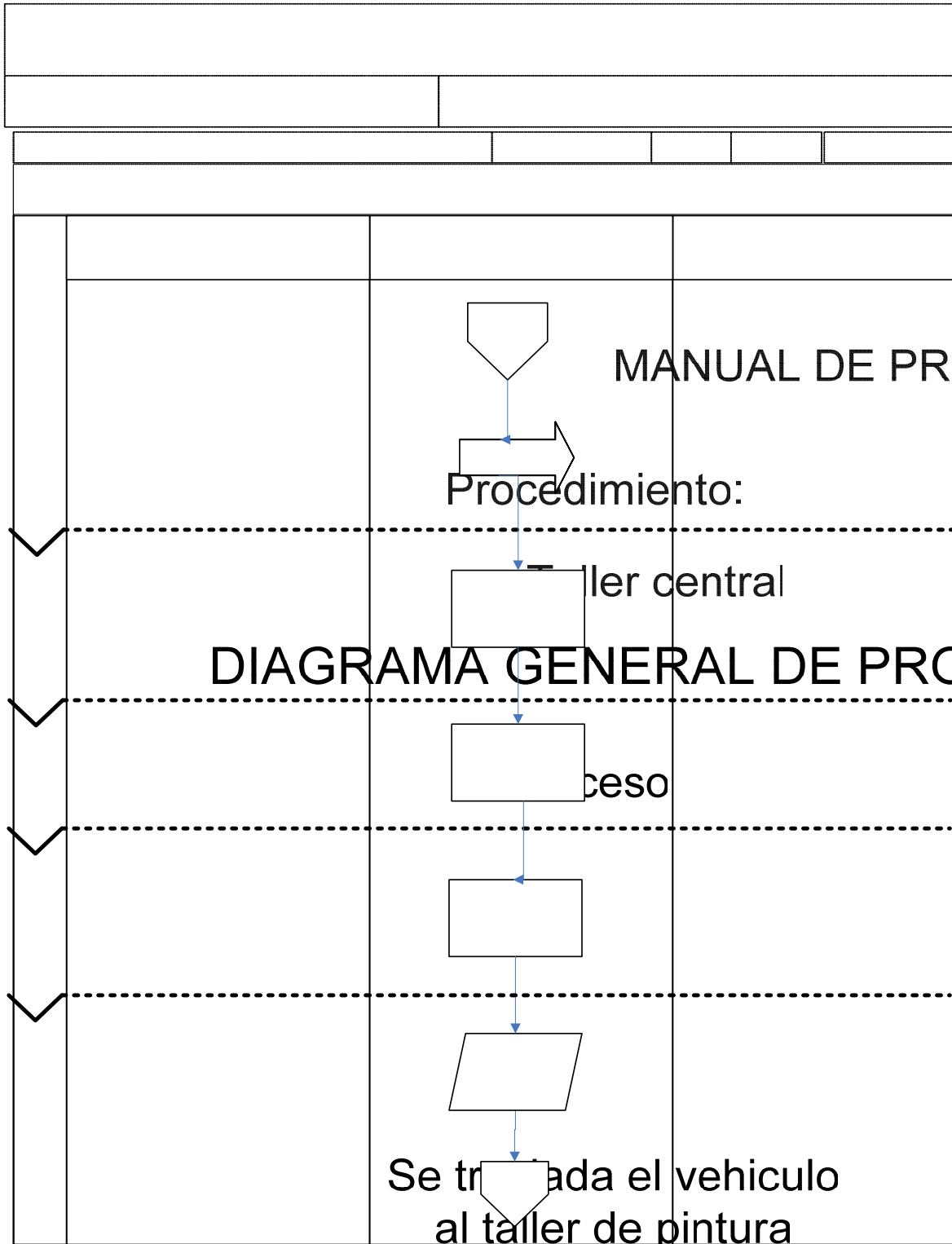
Continuación.



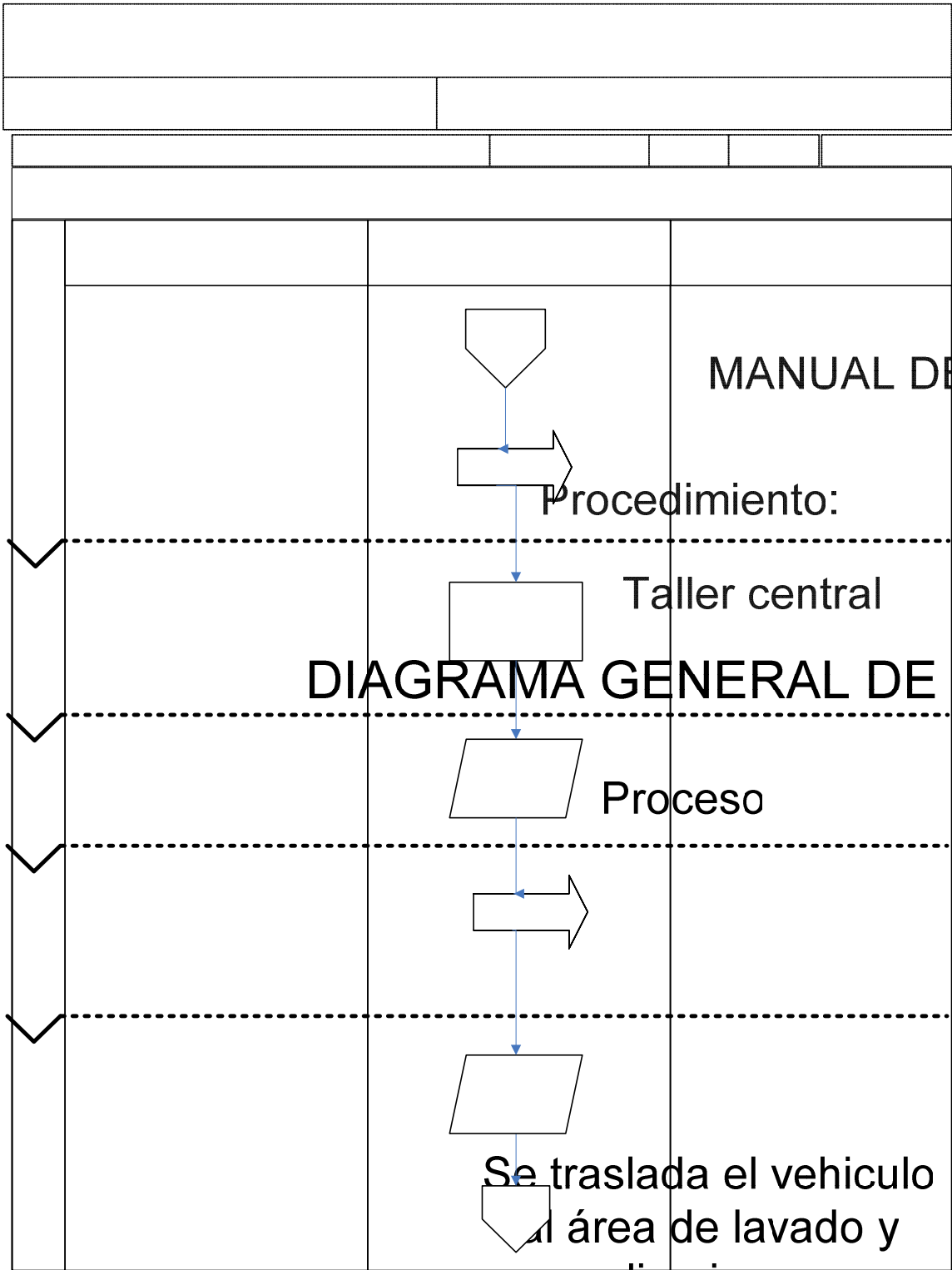
Continuación.



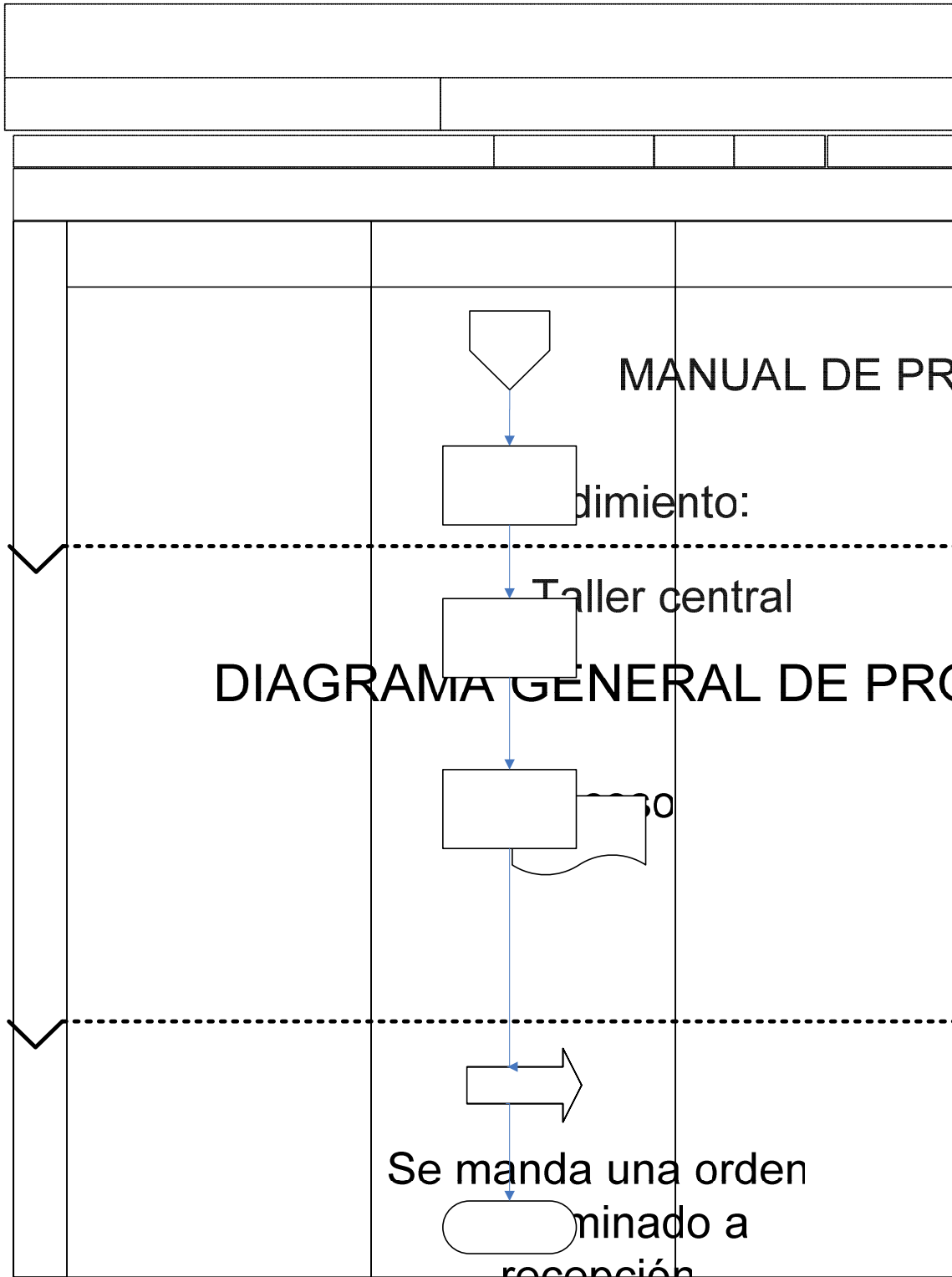
Continuación.



Continuación.



Continuación.



MANUAL DE PROCESOS Y

dimiento:

Taller central

DIAGRAMA GENERAL DE PROCESOS

Flujog

F

Se manda una orden

minado a

recepción

28

3.2 Plan de mantenimiento propuesto

El plan de mantenimiento preventivo se trata de la descripción de tareas asociadas a un equipo o máquina, explicando acciones, plazos y recambios a utilizar; en general, se refiere a tareas de limpieza, comprobación, ajuste, lubricación y sustitución de piezas.

La característica principal de este tipo de mantenimiento es la de inspeccionar los equipos y detectar las fallas en su fase inicial, y corregirlas en el momento oportuno.

El plan de mantenimiento que se presenta a continuación, busca una mejora en el control de fallas. Este plan es sencillo, ya que se centra en una mejor organización del mantenimiento y no en un cambio radical del comportamiento en la empresa. Esto debido a que la empresa no cuenta con gran diversidad de equipos. Sin embargo, el equipo actual desempeña una gran función dentro de la compañía, por esto es necesaria la determinación de causas de fallas repetitivas o del tiempo de operación seguro de un equipo.

3.2.1 Análisis de los equipos existentes en los talleres

Al realizar un programa de mantenimiento es necesario contar con ciertos conocimientos técnicos que puedan llegar a ser de utilidad cuando se desee entender de mejor forma el funcionamiento y características de los equipos. Por esto, a continuación se presentan diversos datos que sirven para entender el comportamiento en general del equipo.

Consideraciones en cuanto a redes de aire comprimido:

La presión a la cual se trabaja generalmente en una red de aire comprimido tiene presiones de 6 y 7 bar.

Los componentes de una red de aire comprimido como codos, cambios de sección, válvulas y otras se oponen al flujo, generando pérdidas de presión. Algunos valores de estas perdidas son mostrados en la tabla VIII.

Tabla VII. Pérdida de presión de algunos dispositivos.

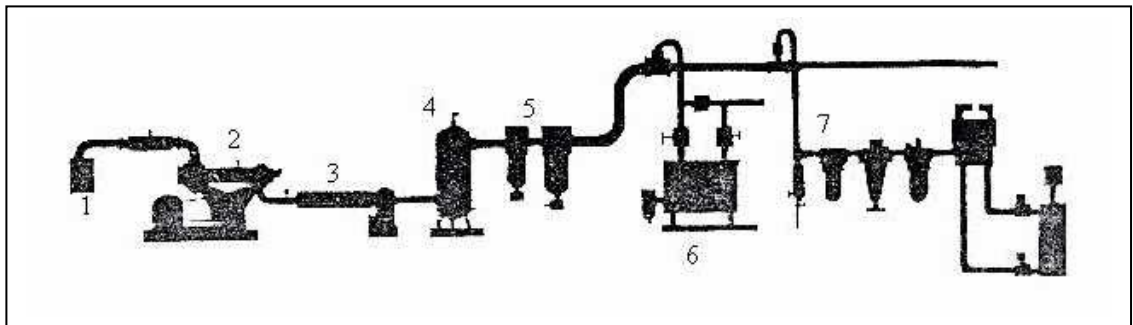
Refrigerador posterior de agua	0,09 bar
Refrigerador posterior de aire	0,09 bar
Secador frigorífico	0,20 bar
Secador adsorción	0,30 bar
Separadores cerámicos	0,10 bar
Red de tuberías	0,14 bar
Filtros en general	0,15 bar

En general una red de aire comprimido de cualquier industria cuenta con los siguientes 7 dispositivos mostrados en la figura 21.

1. **Filtro del compresor:** Este dispositivo es utilizado para eliminar las impurezas del aire antes de la compresión con el fin de proteger al compresor y evitar el ingreso de contaminantes al sistema.
2. **Compresor:** Es el encargado de convertir la energía mecánica, en energía neumática comprimiendo el aire. La conexión del compresor a la red debe ser flexible para evitar la transmisión de vibraciones debidas al funcionamiento del mismo.
3. **Post enfriador:** Es el encargado de eliminar gran parte del agua que se encuentra naturalmente dentro del aire en forma de humedad.

4. **Tanque de almacenamiento:** Almacena energía neumática y permite el asentamiento de partículas y humedad.
5. **Filtros de línea:** Se encargan de purificar el aire hasta una calidad adecuada para el promedio de aplicaciones conectadas a la red.
6. **Secadores:** Se utilizan para aplicaciones que requieren un aire seco.
7. **Aplicaciones con sus purgas,** unidades de mantenimiento (Filtro, reguladores de presión y lubricador).

Figura 21. Dispositivos en una red de aire comprimido



Entre los problemas que ocasiona la presencia de condensado en un sistema de aire comprimido se tiene:

- Provoca corrosión en la tubería y en los componentes de la red.
- Lava la lubricación de la herramienta o equipo neumático.
- Provoca un desgaste prematuro de la instalación y equipo.
- Incrementa el costo en el programa de mantenimiento.

Entre las características más importantes que deben poseer los lubricantes empleados en sistemas neumáticos están:

- Baja viscosidad, como el SAE 5, SAE 10 ó SAE 15, la cual garantiza su fluidez.
- Debe reducir las fugas internas del aire.
- No debe dar lugar a la formación de espumas.
- Debe proteger las piezas contra la corrosión.

Tabla IX. Diagnóstico de las líneas de distribución de aire

TIPO DE LÍNEA	POSIBLE CAUSA DEL PROBLEMA	SOLUCIÓN
Sistema de líneas rígidas	Peso muerto de la tubería	Añadir más apoyos
	Expansión y contracción	Usar apoyos que permitan desplazamiento lateral de los tubos.
	Presión interna	Proveer apoyos adecuados para prevenir movimiento y flexión.
	Fugas	Todas las juntas de tubería deben estar hechas apropiadamente. Reemplazar válvulas y accesorios defectuosos. Si es causado por daños, revisar las condiciones ambientales y proteger zonas vulnerables.
	Demasiada agua en las tuberías de las aplicaciones	Revisar que las purgas sean adecuadas y estén en los lugares correctos.
líneas flexibles	Fugas	Revisar deterioro en las juntas de los extremos. Proteger mangueras sujetas a difíciles condiciones ambientales. Considerar el uso de líneas en espiral que se recogen automáticamente.
	Excesiva caída de presión	Revisa manguera por agujeros. Asegurarse que el tamaño de la manguera sea el adecuado.

Consideraciones en cuanto a hornos de pintura:

Los hornos de pintura requieren poco mantenimiento en lo que se refiere a sustitución o cambio de elementos. Pero siempre se debe tener en cuenta que es de gran importancia la limpieza de este, ya que su eficiencia depende de esto.

La pintura que se acumula en los paneles de las lámparas restringe la luminosidad de estas lo cual produce una deficiencia en el funcionamiento general del horno. Otra parte importante del horno es el sistema de ventilación, ya que siempre debe existir un buen flujo de aire dentro del horno, por seguridad del personal y por que este disipa rápidamente el exceso de pintura que pueda quedar en el aire y adherirse a los paneles del horno.

Algunos aspectos que deben ser considerados para una correcta utilización de hornos de pintura son:

- Asegurarse regularmente que los filtros de aire funcionen adecuadamente.
- Establecer un programa de mantenimiento.
- Estar seguros de tener siempre filtros de reemplazo en bodega.
- Al realizar cualquier trabajo de pintura en el horno asegurarse que los filtros estén colocados y funcionando correctamente.
- Al realizar trabajos de pintura asegurarse que las puertas estén correctamente cerradas.

Consideraciones en cuanto a compresores recíprocos:

Los compresores se accionan, según las exigencias, por medio de un motor eléctrico o de explosión interna. En la mayoría de los casos los compresores se arrastran por medio de un motor eléctrico. Si se trata de un compresor móvil, éste en la mayoría de los casos se acciona por medio de un motor de combustión (gasolina, diesel).

Algunos problemas que pueden desarrollarse en un compresor recíproco y sus posibles causas se presentan a continuación:

Poca presión de descarga.

Posibles causas:

- Fugas de aire.
- Fuga en válvulas.
- Ambiente restringido y con poco aire para absorción.
- Arandelas o juntas faltantes.
- Compresor demasiado pequeño para el sistema.
- Mecanismo de arranque trabajando deficientemente.

Vibraciones.

Posibles causas:

- Falta de aceite
- Compresor mal sujeto
- No funciona la bomba de aceite
- Válvulas flojas o desalineadas
- Pistón demasiado libre
- Pistón golpeando el cilindro, o depósitos de ceniza.
- Desgaste en cojinetes principales

Sobre calentamiento.

Posibles causas:

- Ventilación deficiente
- Suciedad en superficies de enfriamiento.
- Válvulas dañadas.
- Toma de aire restringida

Velocidad irregular del compresor.

Posibles causas:

- Bajo voltaje.
- Motor sobrecargado
- Revisar instalación eléctrica.

Presencia de aceite en el aire de descarga

Posibles causas:

- Desgaste en el anillo del pistón
- Toma de aire del compresor restringida
- Sobrecarga de aceite en el motor
- Aceite equivocado (viscosidad diferente)

Algunos consejos para el uso y mantenimiento de compresores recíprocos:

- La ubicación del Compresor o Compresores debe facilitar su refrigeración, y la una correcta aspiración de aire fresco.
- Lleve perfecto control del compresor, incluyendo comprobaciones de su nivel de aceite y sustituciones periódicas.
- Usar el aceite recomendado por el fabricante.
- Revisar el estado y tensión del sistema de correas de transmisión del motor al compresor (si el modelo las usa).
- Los filtros de entrada de aire al compresor deben ser limpiados y sustituidos de acuerdo a los datos del fabricante.
- No usar cantidad excesiva de aceite o un aceite de viscosidad demasiado elevada.
- No sobrecargar el compresor
- Cerciorarse de que el equipo de enfriamiento funcione adecuadamente.
- Mantener el sistema limpio. Las partículas de polvo o pintura podrán ponerse incandescentes a altas temperaturas y encender gases del depósito.

Consideraciones en cuanto a tanques de almacenamiento:

Un tanque de almacenamiento permite absorber las pulsaciones inherentes al sistema de compresión recíproca, a la vez que suministra una superficie grande de intercambio de calor que permite disminuir parcialmente la alta temperatura del aire luego de la compresión.

También absorbe picos de consumo alto y de corta duración ocasionados por aplicaciones que requieren grandes cantidades de aire en lapsos cortos de tiempo; permitiendo de esta manera tener no tener un compresor sobredimensionado para satisfacer las demandas.

El principal aspecto es la seguridad, ya que estos elementos son bombas en potencia. Las rutinas de mantenimiento se deben realizar con adecuada periodicidad, verificándose el estado de los elementos de seguridad realizándose inclusive ensayos no destructivos tales como ultrasonido y radiografías para verificar el óptimo estado de los mismos.

El mantenimiento que se le realiza al tanque se limita a una limpieza interior en muy escasas ocasiones, además de la verificación constante de las purgas.

Consideraciones en cuanto a la soldadura autógena de punto MIG.

La soldadura MIG opera en corriente continua usualmente con el alambre como electrodo positivo. Esto es conocido como “polaridad negativa”, la polaridad positiva es raramente usada por su poca transferencia de metal de aporte desde el alambre hacia la pieza de trabajo. La protección por gas garantiza un cordón de soldadura continuo y uniforme, además de libre de impurezas y escorias.

Las corrientes de soldadura varían desde unos 50 amperios hasta 600 amperios, en muchos casos en voltajes de 15V hasta 32V. Este proceso de soldadura permite trabajar con una gran variedad de metales como el acero, aluminio, acero inoxidable, cobre y algunos otros. Materiales por encima de 0.076mm (0.03in) de espesor pueden ser soldados en cualquier posición, incluyendo de piso, vertical y sobre la cabeza.

Lo que determina la ejecución correcta de este proceso es:

- La fluidez de la soldadura fundida.
- La forma del cordón de la soldadura y sus bordes.
- La chispa o salpicaduras que genera.

Un buen procedimiento de soldadura esta caracterizado por la presencia de porosidad, buena fusión, y una terminación libre de grietas.

Consideraciones en plataformas hidráulicas:

La plataformas hidráulicas utilizadas en talleres de mecánica son de naturaleza relativamente sencilla, ya que solo cuenta con un cilindro de simple efecto y una unidad generadora de flujo, que no es mas que una bomba hidráulica de poco tamaño y un motor eléctrico.

Para realizar un mantenimiento básico del equipo hidráulico de la plataforma, se aconsejan los siguientes pasos:

- Vaciar todo el aceite del circuito hidráulico.
- Limpiar el depósito y filtro de lodos y residuos.
- Llenar el circuito con aceite de limpieza durante el tiempo necesario, haciéndolo pasar por un filtro exterior.
- Cuando el aceite se vea completamente limpio, vaciarse.
- Poner aceite nuevo (el indicado por el fabricante) y hacerlo funcionar, para que arrastre los restos del aceite limpiador, vaciarlo y llenarlo de aceite de trabajo
- Revisar que no hayan fugas en el circuito.

3.2.2 Descripción de equipos en taller

La empresa de talleres cuenta con una serie de equipos necesarios para prestar un buen servicio de reparación, no son variados debido a la naturaleza de la empresa, pero son indispensables. El papel que estos equipos desarrollan dentro de la organización se describe a continuación.

Horno de pintura Nova Verta:

Existen dos hornos de pintura Nova Verta, uno en el taller central y otro en el taller zona 9. Estos hornos se usan principalmente cuando el trabajo de pintura es bastante extenso y cubre gran parte del automóvil. La importancia de estos hornos, es que imparten una gran rapidez a la línea de reparación, por lo cual se pueden aceptar más vehículos, aumentando así el volumen de trabajo.

Figura 22. Parte interna del horno



Figura 23. Parte exterior del horno



Soldadura autógena de punto MIG:

En el taller central existen dos soldadoras MIG, las cuales son de gran utilidad para unir metales como, el acero, aluminio, acero inoxidable, cobre y algunos otros, así como algunas aleaciones.

Esto es de gran utilidad cuando se realizan reparaciones en las carrocerías de los vehículos, ya que proporciona una unión fuerte y uniforme en las partes dañadas. Esta también presenta una gran versatilidad ya que permite a los soldadores una gran variedad de posiciones para realizar el trabajo de reparación. En total hay seis soldadoras MIG en la empresa, dos en cada taller.

Figura 24. Soldadoras de punto MIG



Plataformas hidráulicas:

En todos los talleres de la compañía se cuenta con plataformas hidráulicas, sirven para realizar reparaciones mecánicas, ya que al levantar el vehículo se tiene mayor comodidad y visión para trabajar. Estas plataformas funcionan por un cilindro accionado por una bomba hidráulica y un motor eléctrico. Estas son de operación sencilla, pero siempre se debe estar atento de las presiones marcadas en el manómetro.

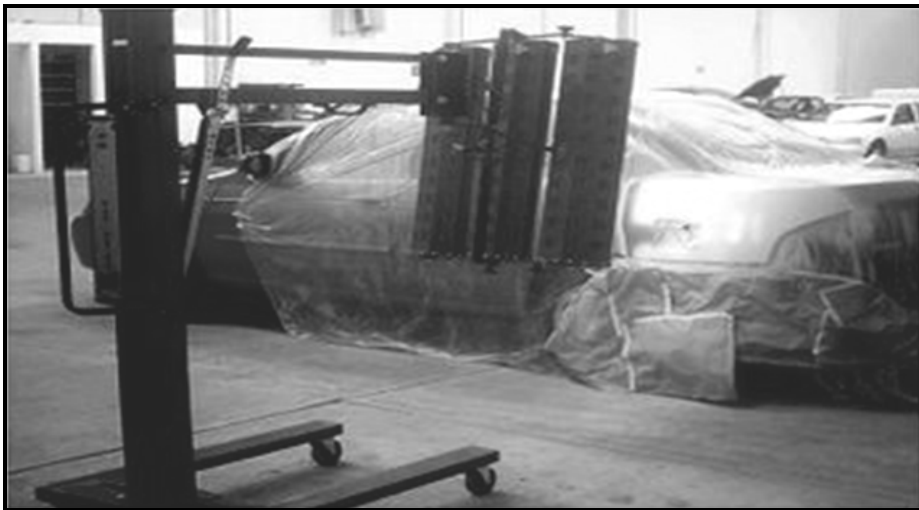
Figura 25. Plataforma hidráulica



Lámparas infrarrojas:

Todos los talleres de la compañía cuentan con al menos 2 juegos de lámparas infrarrojas, a excepción del taller central que cuenta con 4. Estas lámparas se utilizan con el fin de asegurar la calidad del trabajo de pintura y para acelerar el proceso de secado. Las lámparas son utilizadas principalmente en trabajos de pintura específicos, es decir, cuando se pinta solo una parte del automóvil. Las lámparas infrarrojas presentan una gran ayuda, ya que pueden ser trasladadas de un lugar a otro y enfocadas al lugar específico de trabajo.

Figura 26. Lámpara infrarroja para secado de pintura



3.2.3 Aspectos generales de mantenimiento de los equipos

Para realizar un mantenimiento preventivo adecuado, es necesario conocer ciertos aspectos, relacionados con la forma correcta de limpieza de las partes esenciales en los equipos. Por lo tanto a continuación se presenta cierta información que es importante para el mantenimiento.

Motores:

Los problemas en valeros y chumaceras son unas de las causas más comunes de fallas en los motores. También la alineación errónea de éstos y la carga, malos acoplamientos por poleas y bandas, o bien errores en la aplicación de engranes o piñones, son causas de fallas mecánicas. Por otro lado, se debe hacer un correcto balanceo dinámico para evitar problemas de vibración.

Lubricación:

Para equipos con cojinetes lubricados con aceite, suele ser suficiente un aceite para máquinas de buena calidad. Hay que comprobar el nivel y la libre rotación de los anillos después de poner en marcha el motor. Se deberá tener cuidado con todo el espacio libre en torno al rodamiento, este relleno es de aproximadamente 1/3 de grasa.

La frecuencia de reengrase:

Cada cojinete o rodamiento en el equipo tiene su momento ideal de reengrasar. Este punto depende del tamaño del cojinete, la velocidad del eje, la carga, la temperatura del medio ambiente, la humedad y la grasa utilizada. Cualquier variación en uno de estos elementos cambia la frecuencia de reengrase. Algunos puntos importantes a considerar en un programa de lubricación de mantenimiento son:

- Si cambiamos la velocidad o carga del equipo, tenemos que cambiar el programa de lubricación.
- Si el fabricante recomendó el reengrase del equipo cada 20 horas de trabajo con una grasa de litio, y usamos una grasa de calcio, tendremos que aumentar la frecuencia de reengrase, tal vez hasta unas 8 o 12 horas. Siempre que no exista presencia de agua.

- Si se tiene un plan de reengrase de una máquina en donde hace calor y la llevamos a un lugar donde hace frío, tendremos que reducir la frecuencia de reengrase.
- Si hay un exceso de grasa, no habrá espacio para la expansión natural de la grasa, causando un aumento de temperatura, fatiga del cojinete y falla del retén por exceso de presión de parte de la grasa derretida.

La cantidad de grasa:

Uno de los problemas más comunes es la aplicación de un exceso de grasa a los cojinetes y rodamientos. La aplicación de la cantidad correcta de grasa al rodamiento causa un aumento de temperatura temporal mientras la grasa cubre toda la superficie, volviendo a su temperatura normal dentro de pocas horas. Cuando se coloca mas grasa de la requerida, la temperatura continúa subiendo por la resistencia causada cuando no tiene donde desplazarse al ser compactada en la zona de carga.

Como regla general, si el cojinete gira más de 50% de su velocidad máxima de diseño, se debería llenar entre 30% a 50% del rodamiento y su mazo. Si la velocidad es menos que 50% de su diseño, se coloca mas grasa, llegando entre 50% a 65% del rodamiento y su mazo.

Hay que ser muy específico cuando se busca la grasa correcta que bajará los costos de mantenimiento. Hay que estudiar las condiciones de trabajo, revisar las recomendaciones de los fabricantes del equipo y consultar con alguien que conoce las características de los productos posibles para simplificar el mantenimiento, para subir los intervalos entre reengrases cuando se puede, reducir el desgaste y eliminar paradas de planta por quiebra de máquinas.

Tabla X. Clasificación de grasas lubricantes

Grado NLGI	PENETRACIÓN: Cono de 150 g Grasa a 25°C (0,1 mm)	Características
000	445 – 475	Semi Líquida
00	400 – 430	Semi Líquida
0	355 – 385	Semi Líquida
1	310 – 340	Muy Blanda
2	265 – 295	Blanda (Autos, Camiones, Industria, etc.)
3	220 – 250	Liviana
4	175 – 205	Mediana
5	130 – 160	Pesada
6	85 – 115	Bloque

Por lo general el grado de consistencia NLGI 2 es el más común y puede aplicarse en la mayoría de los propósitos de mantenimiento de equipo. Para la mayoría de los casos se debería utilizar grasa NLGI EP-2 para tener la protección necesaria en condiciones generales de carga.

Hay que tener en consideración que el número NLGI solo define el grado de consistencia, no especifica el tipo de espesante ni la calidad de una grasa, por lo tanto siempre es necesario consultar con el proveedor antes de comprar y utilizar cualquier aceite en el programa de mantenimiento.

3.2.4 Plan de mantenimiento preventivo aplicado a la empresa

Al haber realizado el análisis y descripción de los equipos, se puede determinar el mantenimiento adecuado para cada uno de ellos. Por lo tanto a continuación se presentan las rutinas y las áreas de la empresa que integrarán y que se tomarán en cuenta en el programa de mantenimiento preventivo.

Tabla XI. Equipos dentro del plan de mantenimiento (Taller central)

Área	Equipos
(0) Taller central	Aire acondicionado
	Edificio recepción
	Computadoras
(1) Taller de pintura y enderezado	Compresores (3hp)
	Horno de pintura
	Lámparas infrarrojas
	Edificio taller de pintura
(2) Taller de mecánica	Compresor (10hp)
	Red de aire comprimido
	Tanque de almacenamiento
	Plataformas hidráulicas
	Edificio taller de mecánica

Compresores.

Todos los compresores que posee la empresa, independientemente del taller, son reciprocantes o de embolo.

Tabla XII. Rutina de mantenimiento de compresores

Diario	
o Inspeccionar ruidos o vibraciones	
o Revisión de manómetros	
Semanal (o cada 300hrs. de operación)	
o Verificar nivel de aceite de lubricación	
o Limpieza del filtro de aire	
o Limpieza exterior del compresor	
o Inspeccionar temperatura de operación	
o Verificar manualmente válvula de seguridad para revisar que no este atascada	
Quincenal (o cada 600hrs. de operación)	
o Verificar nivel de aceite de lubricación	
o Verificación de ruidos de todo el compresor (cilindros, válvulas, etc.)	

Mensual (o cada 1200hrs. de operación)	
o Revisar conexiones eléctricas	
o Revisión del ventilador (funcionamiento, estado físico, etc.)	
o Revisar aceite y cambiarlo si es necesario	
o Verificación de ruidos por desgaste en cojinetes y limpieza del motor	
Otros periodos (cada 2 meses se recomienda)	
o Cambio de aceite lubricante	
o Cambio de filtros de aire	
o Lubricación de los cojinetes del ventilador	
o Engrase del motor y revisión de los accesorios de instalación.	
o Revisión de válvulas de aspiración e impulsión (atendiendo instrucciones del fabricante)	
o Revisar elementos eléctricos.	

Horno de pintura.

Tabla XIII. Rutina de mantenimiento del horno de pintura

Diario	
o Inspeccionar ruidos magnéticos	
o Inspeccionar paridad en luminosidad de lámparas	
Semanal	
o Limpieza de paneles de lámparas	
o Inspeccionar temperatura de operación	
Mensual	
o Limpieza exterior, ventanas y puertas	
o Lubricación de bisagras	
o Verificación del estado del empaque de puertas y ventanas	
o Verificar el funcionamiento del filtro	
Otros periodos	
o Cada 3 (o 4 meses, dependiendo del uso) cambiar filtro	

Aires acondicionados.

Tabla XIV. Rutina de mantenimiento de aires acondicionados

Quincenal	
○ Limpieza externa de los equipos	
Mensual	
○ Verificación del estado del empaque de puertas y ventanas	
○ Revisión de los ventiladores	
○ Revisión de bombas	
Otros periodos	
○ Cada 3 meses hacer mantenimiento general, incluyendo limpieza del evaporador	
○ Anualmente inspeccionar controles del motor	
○ Anualmente revisar válvula de expansión termostática	

Edificios.

Tabla XV. Rutina de mantenimiento de edificios

Mensual	
○ Revisión de puertas y ventanas (estado, funcionamiento, etc.)	
○ Revisión de lámparas.	
Otros periodos	
○ Cada 6 meses inspección del estado de los techos (láminas, canaletas, etc.)	
○ Cada año inspección del estado de la pintura exterior e interior.	
○ Revisión del estado de los baños cada 3 meses	
○ Cada año inspección del sistema eléctrico	

Plataformas hidráulicas.

Tabla XVI. Rutina de mantenimiento de plataformas hidráulicas

Diario	
	<ul style="list-style-type: none">○ Comprobar la presión de funcionamiento.
	<ul style="list-style-type: none">○ Inspeccionar ruidos o vibraciones
Mensual	
	<ul style="list-style-type: none">○ Comprobar el apriete de los conectores hidráulicos del Cilindro para evitar fugas.
	<ul style="list-style-type: none">○ Lubricar con aceite hidráulico limpio las juntas y conectores
	<ul style="list-style-type: none">○ Revisar conexiones eléctricas
	<ul style="list-style-type: none">○ Limpieza externa del cilindro hidráulico y del motor
Otros periodos (cada 3 meses)	
	<ul style="list-style-type: none">○ Comprobar los soportes de los cilindros, tanto en holgura como en alineación.
	<ul style="list-style-type: none">○ Revisar estado del fluido hidráulico

Red de aire comprimido.

Tabla XVII. Rutina de mantenimiento de red de aire comprimido

Diario	
	<ul style="list-style-type: none">○ Monitorear la presión del sistema
	<ul style="list-style-type: none">○ Inspeccionar por ruidos causados por posibles fugas
	<ul style="list-style-type: none">○ Purgar filtros
Semanal	
	<ul style="list-style-type: none">○ Verificar el nivel de aceite lubricador y, si es necesario, añadir hasta el nivel marcado.
Mensual	
	<ul style="list-style-type: none">○ Comprobar la trampas de drenaje manuales
	<ul style="list-style-type: none">○ revisar el nivel de agua condensada en el filtro de aire
	<ul style="list-style-type: none">○ Limpiar la red (preferiblemente con aire comprimido)

Otros periodos
<ul style="list-style-type: none"> ○ Anualmente revisar y sustituir filtros de aire del circuito limpiando los filtros reutilizables y sustituyendo los desechables tanto en la aspiración como en la impulsión
<ul style="list-style-type: none"> ○ Cada 6 meses revisar a fondo las fugas del circuito, en especial en Conectores, acoplamientos, extensiones, válvulas, filtros, medidores de presión, etc.

Tanque de almacenamiento.

Tabla XVIII. Rutina de mantenimiento del tanque de almacenamiento

Diario
<ul style="list-style-type: none"> ○ Realizar una purga antes de cada jornada
<ul style="list-style-type: none"> ○ Inspección de presión
Semanal
<ul style="list-style-type: none"> ○ Limpieza exterior
Mensual
<ul style="list-style-type: none"> ○ Revisar la válvula de seguridad, verificando que se abra a una presión 20% mayor que la presión máxima del sistema y que tenga una evacuación mayor a la de los compresores.
Recomendaciones.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Se recomienda que cada 6 meses se realice una limpieza interna del tanque
<ul style="list-style-type: none"> ○ Si no existe, debe instalarse un manómetro de inspección y un sistema de evacuación de condesando automático.

Computadoras.

Tabla XIX. Rutina de mantenimiento de computadoras

Diario	
	<ul style="list-style-type: none">○ Inspeccionar ruidos inusuales
Recomendaciones:	
	<ul style="list-style-type: none">○ Mantener la CPU suficientemente ventilada y separada de fuentes excesivas de calor y humedad.○ Comprobar cada 2 o 3 meses que los ventiladores de la CPU (fuente de alimentación, caja, procesador y tarjeta gráfica) funcionan correctamente y están libres de polvo, limpiándolos con cuidado si fuera necesario.○ Un sonido excesivo o no habitual puede ayudarnos a prevenir un rápido fallo del ventilador.○ No desplazar o golpear la CPU mientras esté encendida. Debemos recordar que el disco duro está girado constantemente, al igual que la disquetera o el CD-ROM, pudiendo provocar un fallo de alguno de ellos. De la misma forma, mover cuidadosamente la CPU en los desplazamientos, porque podemos desencajar alguna tarjeta o conexión interna.○ Limpiar cada semana el teclado, ratón, impresora, etc., eliminando el polvo y manchas○ Utilizar a ser posible un filtro de picos de corriente, que nos proteja de sobre tensiones por fallos en el suministro eléctrico. Este tipo de aparatos tiene aspecto de "regleta múltiple" y son relativamente asequibles. Lo ideal es disponer de una UPS, o SAI (Sistema de Alimentación Interrumpida).○ Cada año limpiar internamente el CPU, solamente con un trapo seco.

Lámparas infrarrojas.

Tabla XX. Rutina de mantenimiento de lámparas infrarrojas

Diario	
	<ul style="list-style-type: none">○ Revisar paridad de iluminación en lámparas
	<ul style="list-style-type: none">○ Limpieza de los paneles (la suciedad en los paneles reduce la eficiencia del equipo)
Semanal	
	<ul style="list-style-type: none">○ Inspección de conexiones eléctricas.
Mensual	
	<ul style="list-style-type: none">○ Inspeccionar soportes, tornillos, rodillos, etc.
	<ul style="list-style-type: none">○ Lubricar bisagras y rodillos, para permitir que este se posicione libremente en el lugar que se desee.

4. IMPLEMENTACIÓN

4.1 Manual de procedimientos

Para que el proyecto pueda ser de beneficio para la empresa se debe tener en cuenta la forma en que este deberá ser implementado, así como el personal encargado de realizar o de llevar el control de esta operación. Como la función de un manual, así como la de un plan de mantenimiento se centra en la organización de la empresa tanto en el área administrativa como en el área de talleres, se deben determinar formas de implementación factibles para cada área de la empresa. Para poder llevarla cabo se debe tener en cuenta lo que el proyecto incluye y lo que este puede aportar a la organización.

El manual técnico debe ser visto dentro de la organización y por la alta gerencia como una herramienta que sirva para consulta permanente por parte de todos los miembros de la empresa y les permitan mayor desarrollo en la búsqueda de una organización correcta, que logre que el personal cumpla con sus responsabilidades de una manera eficaz y eficiente, evitando confusiones y finalmente que las tareas y procesos sean auditables de forma interna para atender a los requerimientos de la empresa.

4.1.1 Proceso de implementación del manual de procesos

Para llevar a cabo la implementación del manual de procesos se debe tener en cuenta lo que este incluye y lo que este puede aportar a la organización. El manual debe ser visto dentro de la organización y por la alta gerencia como una herramienta de ayuda que sirva para consulta permanente por parte de todos los miembros de la empresa y les permitan mayor desarrollo en la búsqueda de una organización correcta.

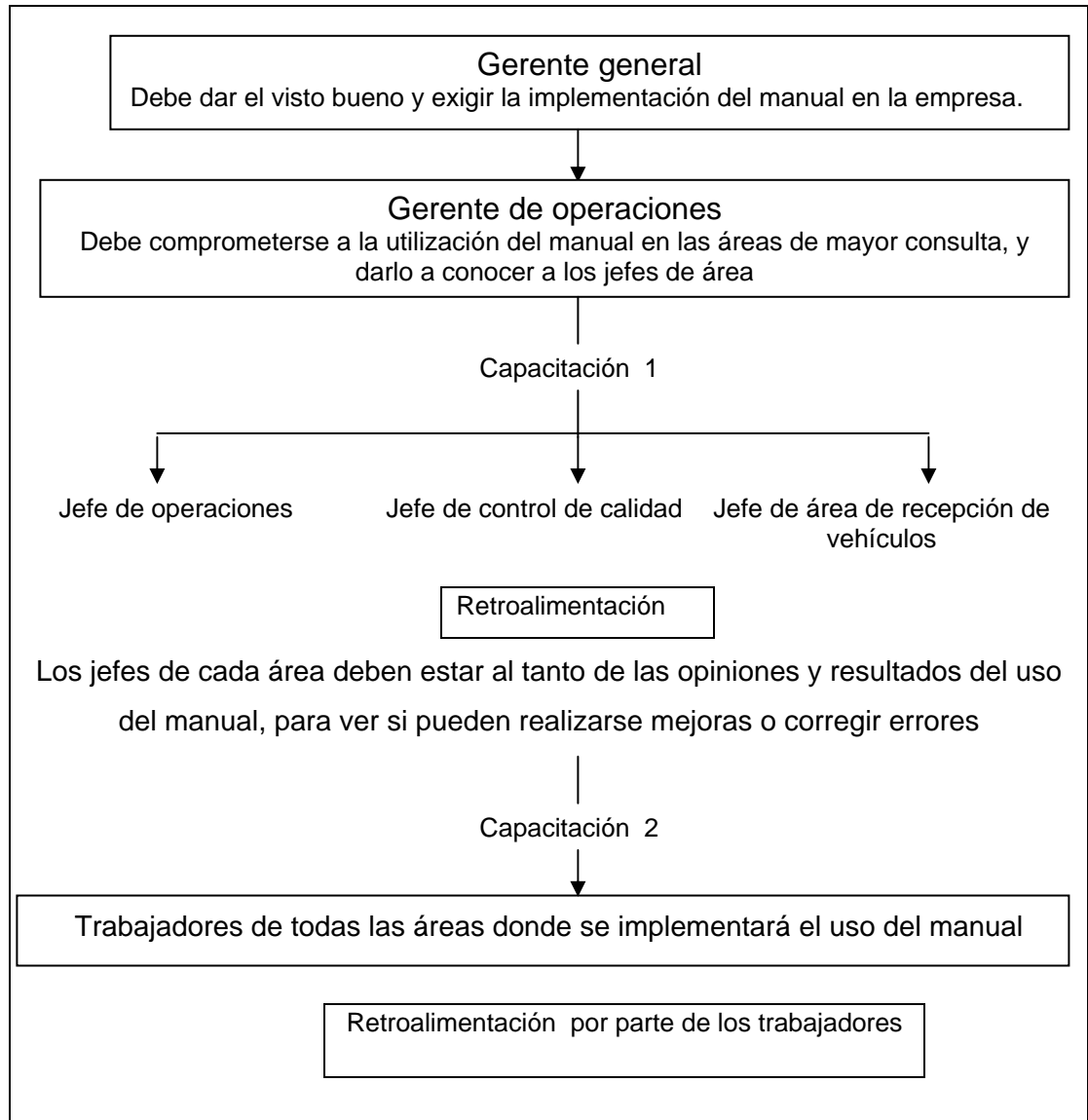
Que permita al personal cumplir con sus responsabilidades de una manera eficaz y eficiente evitando confusiones al momento de tomar decisiones y finalmente que permita que las tareas y procesos sean totalmente auditables de forma interna para atender a los requerimientos de la empresa.

Para lograr implementar la utilización del manual de procesos dentro de la organización es necesario desarrollar un proceso de aplicación, con pasos que ayuden a la implementación de este.

El proceso que se recomienda para poder llevar a cabo la implementación correcta del manual de procesos, es el siguiente:

1. Dar a conocer a la alta gerencia (en este caso al gerente general) la existencia y la utilidad del manual de procesos.
2. Proveer el manual de procesos al gerente de operaciones, para que este lo verifique y lo haga llegar a los jefes de las áreas donde este debe ser implementado.
3. Capacitar a los jefes de cada área, dándoles a conocer en que consiste el manual de procesos, cuales son los objetivos de este y que se piensa alcanzar con la implementación de este.
4. Capacitar a los trabajadores, dándoles a conocer la utilización de este y el propósito de uso del.
5. Colocar una copia del manual en cada taller y en áreas en donde pueda ser visto y consultado por cualquier trabajador.
6. Obtener una retroalimentación, de los resultados u opiniones presentadas por los usuarios del manual.

Figura 27. Proceso de implementación del manual de procesos



El proceso de implementación del manual no debe estar impuesto en una sola persona, debe existir un esfuerzo conjunto de los gerentes y de los jefes de área para que este pueda servir adecuadamente como una herramienta de consulta a las personas involucradas en la empresa.

Capacitación de personal:

Capacitación es toda clase de enseñanza que se da con fines de preparar a trabajadores y empleados, convirtiendo sus aptitudes innatas en capacidades para un puesto u oficio.

Existen capacitaciones de carácter teórico y de tipo eminentemente práctico; para la implementación de un manual de procesos es utilizada la capacitación de carácter teórico, en la cual se intenta dar a conocer la utilización adecuada del manual para que este pueda servir como medio de consulta para tratar de lograr una organización correcta y permita al personal cumplir con sus tareas de una manera ordenada y eficiente evitando confusiones en las decisiones y duplicidad de trabajo.

En razón de quien debe dar el adiestramiento a los trabajadores que prestan la mano de obra, se puede considerar que debería ser impartida por el supervisor inmediato o por los jefes de área, ya que debe conocer a fondo los procesos llevados a cabo en su campo. Si el supervisor inmediato no pudiese impartir la capacitación por cualquier motivo, se debe encomendar el adiestramiento a un trabajador experto.

Una actividad muy importante es la selección de la persona adecuada para un trabajo específico. Para ello, selecciona a su personal sobre la base de factores fríamente calculados, y esto se hace más satisfactorio a eficiencia y productividad.

Un programa de orientación debe de estar relacionado primeramente con el individuo y después con su capacidad de producción. Esto es verdad si se toma en cuenta que a lo largo del transcurso del tiempo no solamente entran y salen personas de la institución, si no que también, por la propia evolución de la misma, se hacen presente las causas que imponen la necesidad de capacitar al personal, algunas de ellas, son:

- Mejoramiento de métodos de trabajo, lo que incluye cambios de maquina y / o equipo.
- Creación de nuevas plantas o ampliación de centros de trabajo.
- Fabricación de nuevos productos.
- Altas tasas de rechazo.
- Altas tasas de reproceso.
- Altas tasas de desperdicio.
- Bajos volúmenes de producción y venta.
- Elevados índices de frecuencia y gravedad de accidentes.
- Índice de rotación y ausentismo anormales.
- Horas extraordinarias excesivas.
- Falta de cooperación, etc.

4.1.2 Personal encargado de la aplicación del manual de procesos

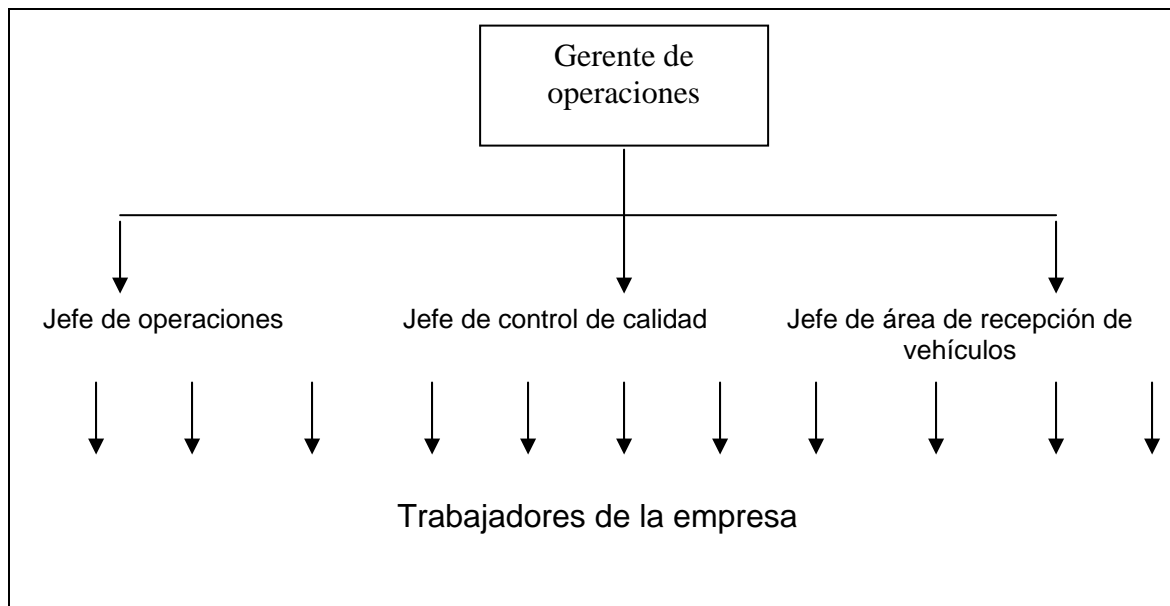
Para poder aplicar de forma adecuada el uso del manual de procesos y procedimientos, es necesario que exista una persona que tenga un conocimiento profundo de la organización y sus procesos, así como conocimientos en administración, por esto se considera adecuado que el encargado de introducir el manual en la empresa sea el gerente de operaciones.

Teniendo como responsabilidad darles a conocer la existencia del manual a los jefes de las áreas que utilizarán el manual, así como explicarles el uso de este.

Como se menciona con anterioridad en este mismo capítulo, la implementación del manual de procesos no debe estar a cargo de una sola persona, la introducción de este en la empresa si debe ser responsabilidad de una persona encargada de esto, pero la implementación debe ser un esfuerzo de la gerencia junto con los jefes o supervisores de área.

Por esto luego que el gerente de operaciones capacite a los jefes de área dándoles a conocer la existencia y utilidad del manual de procesos a los jefes o supervisores de área, estos deben continuar con la cadena de información y darles a conocer el manual a sus subalternos, esto se refiere a que les expliquen el porque del manual, así como su utilidad.

Figura 28. Cadena de información del manual de procesos



La persona encargada de la introducción del manual en la organización tendría que llenar los siguientes requisitos:

- Tener conocimientos en administración, además de tener buen conocimiento de los proceso dentro de la organización.
- Ser una persona organizada y responsable.
- Contar con buenas relaciones interpersonales.
- Tener experiencia en el manejo de personal.
- Ser extrovertido.

Esta persona encargada de introducir el manual de procesos tendrá a cargo todas las actividades relacionadas con la introducción del manual dentro de la empresa y velar por que todas las personas involucradas en la empresa lleguen a conocer el manual. Las actividades o funciones que esta persona tendrá que realizar se pueden resumir de la siguiente manera:

- Dar a conocer a la alta gerencia (gerente general) la existencia y la utilidad del manual de procesos.
- Proveer el manual de procesos al gerente de operaciones, así como explicarle la utilidad que ese presenta.
- Hacer llegar el manual a los jefes de las áreas donde este debe ser implementado (área de control de calidad, área de talleres y área de recepción de vehículos) y capacitarlos para que estos conozcan la forma de utilizarlo e implementarlo en sus áreas.
- Verificar que los trabajadores conozcan la utilización del manual como herramienta de consulta.
- Verifica que existan copias del manual en cada taller y en áreas en donde pueda ser visto y consultado por cualquier trabajador.

Para llevar a cabo físicamente las actividades que resulten de los pasos de planeación y organización de la implementación, es necesario que la persona encargada tome medidas que inicien y continúen las acciones requeridas para que los miembros del grupo ejecuten la tarea. Entre las medidas comunes utilizadas por los gerentes para poner el grupo en acción está dirigir, desarrollar a los supervisores o jefes de área, instruir, ayudar a los miembros a mejorarse lo mismo que su trabajo mediante su propia creatividad y la compensación a esto se le llama ejecución.

4.2 Plan de mantenimiento preventivo

Para que se pueda desarrollar el plan de mantenimiento correctamente, se debe de tener en cuenta el personal que deberá hacerse responsable por este, así como de su implementación. También se debe de plasmar la manera en la cual se tendrá que llevar a cabo el registro de todas las operaciones de mantenimiento realizado a los equipos por medio de fichas u hojas de registro.

4.2.1 Forma de ejecución del plan de mantenimiento

Para poder llevar a cabo este plan, es necesario realizar un adecuado programa de trabajo, en el cual se establecerá, la manera de cómo se manejaran las rutinas de mantenimiento y el personal encargado de este dentro de la empresa.

Todas las inspecciones en las que sea necesario desmontar o utilizar un equipo específico para realizar el diagnóstico del equipo, será realizado por un mecánico y cualquier otra revisión en la cual sea necesario tener cierto conocimiento de mecánica

Aquellas actividades de limpieza que se tendrán que realizar dentro de las oficinas administrativas, seguirán a cargo del personal de limpieza. Todas las inspecciones al estado físico de las instalaciones (funcionamiento de baños, techos, pintura de paredes, pisos, etc.) estarán bajo la responsabilidad del conserje o conserjes de la empresa. En todo departamento de mantenimiento se debe contar con personas con conocimientos de electricidad, por esto se recomienda que un electricista se encargue de todo lo relacionado con la inspección y reparación de las instalaciones eléctricas, así como de todos los equipos y componentes relacionados.

Todos los equipos son específicos a cada taller; por lo tanto esta división se puede utilizar para implementar el plan de mantenimiento preventivo de forma localizada y facilitar el proceso, de modo que las rutinas se puedan realizar y controlar de mejor forma.

Debido a que sería poco práctico, las rutinas de mantenimiento no pueden llevarse al mismo tiempo en todos los equipos, ya que estas pueden ser divididas según el equipo en diarias, semanales, quincenales, mensuales e incluso más extensas que un mes, dependiendo del tipo de maquinaria. Por lo tanto a partir de las divisiones por talleres, el plan de mantenimiento debe plantearse de manera individual para cada taller. Esto quiere decir que cada taller iniciara su respectivo programa de mantenimiento, siempre programando las intervenciones a equipos de uso necesario en diferentes fechas, para no retrasar el trabajo de la empresa.

A continuación se presenta un cronograma sugerido para implementar el programa de mantenimiento. Se recomienda que se tomen meses de 28 días, para llevar un mejor orden de las rutinas semanales, puesto que 4 semanas de 7 días suman 28 días.

Tabla XXI. Cronograma sugerido para implementación del programa de mantenimiento

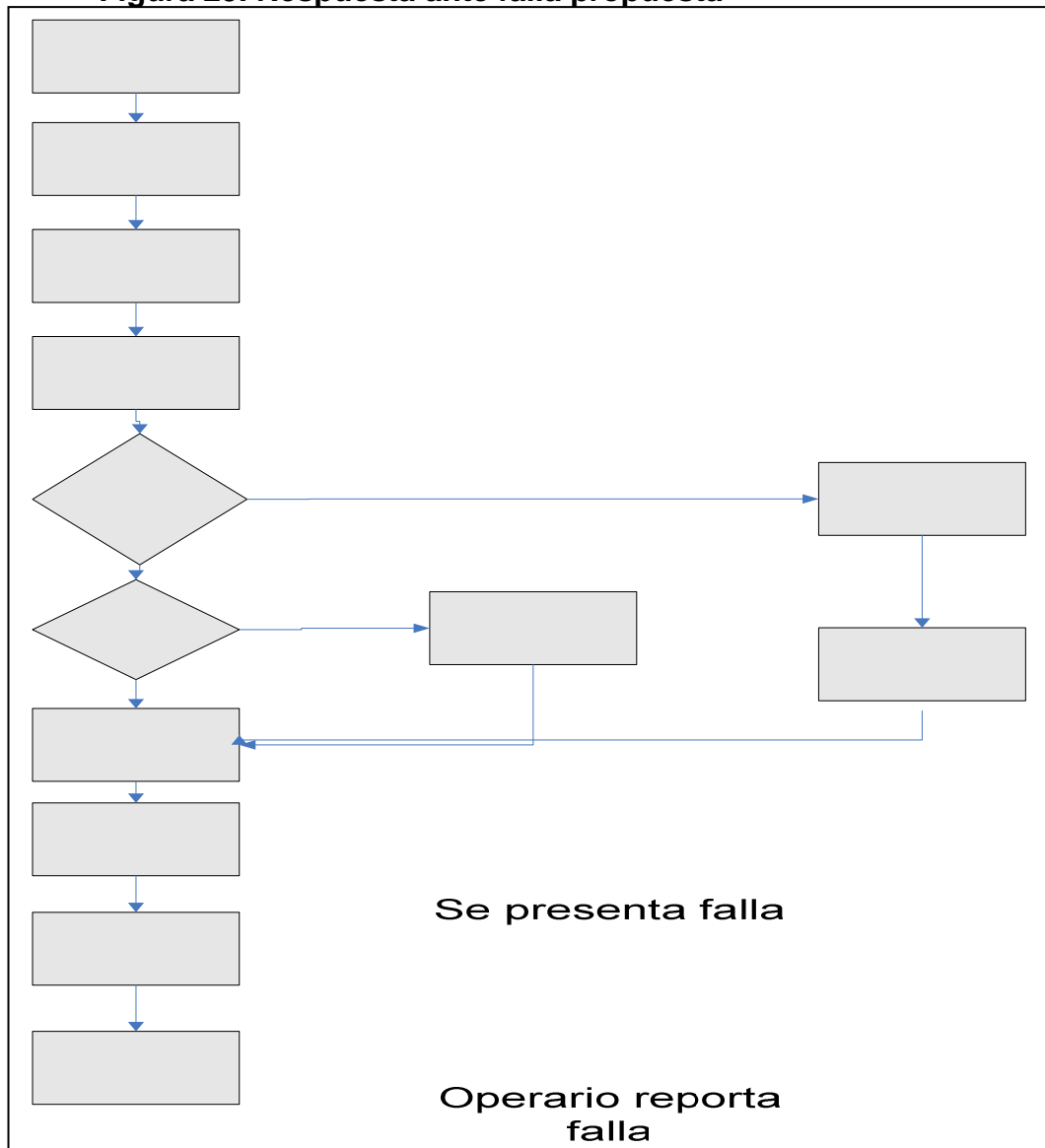
Área	Periodo	MESES DE IMPLEMENTACIÓN				
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
(1) Taller de enderezado y pintura	Implementación					
	Control					
(2) Taller de mecánica	Implementación					
	Control					
(0) Área de oficinas y recepción	Implementación					
	Control					

Los primeros meses se recomienda se enfoquen los esfuerzos de implementación en el taller de enderezado y pintura, siendo el primer mes el de implementación y el segundo de control, para verificar si no se presentan problemas inesperados.

Luego de estos dos meses se aconseja que inicie la implementación en las siguientes áreas de la empresa, siendo la ultima el área de oficinas y recepción.

Otra parte importante de la implementación del plan de mantenimiento es la propuesta sobre el procedimiento de respuesta ante una falla en los equipos. Como se mencionó en el capítulo dos se considera que la actual respuesta ante fallas puede ser mejorada, por lo tanto, en la ejecución del plan de mantenimiento se propone el procedimiento de respuesta ante fallas, mostrado en la figura 29.

Figura 29. Respuesta ante falla propuesta



4.2.2 Personal encargado de realizar el mantenimiento

Para poder aplicar adecuadamente el plan de mantenimiento, es necesario que exista una persona encargada exclusivamente a organizar, dirigir y controlar todas las actividades referentes a este. Por lo tanto es recomendable que la empresa asigne nuevo personal para desempeñar estas tareas.

La persona que debe ocupar este nuevo puesto tendrá que contar con ciertos conocimientos, mínimos para lograr desempeñar con efectividad el cargo asignado, como: Contar con conocimientos universitarios, o como opción alternativa que tenga un título en alguna carrera técnica relacionada, tener conocimiento de mecánica, contar con los conceptos básicos de mantenimiento industrial, debe ser capaz de manejar personal, debe ser organizado, contar con ciertos conocimientos administrativos de preferencia y si es posible cierta experiencia en el mantenimiento de equipos.

El trabajador que se designe al puesto de jefe de mantenimiento, además de tener ciertos requisitos a llenar, debe de estar consciente de las responsabilidades que conlleva este cargo, para velar que no ocurran averías inesperadas que perjudiquen la productividad de la compañía.

Estas responsabilidades se pueden resumir de la siguiente manera:

- Organizar las actividades que se realizaran de acuerdo al plan de mantenimiento.
- Dirigir y controlar a los mecánicos para que estos realicen las inspecciones y revisiones necesarias a los equipos en el tiempo estipulado.
- Capacitar a los mecánicos (ya que estos mismos son los operarios de los equipos) a mantener el orden y la limpieza posible en el área de trabajo y en los equipos.
- Capacitar a los operarios para que ayuden, reportando el mal funcionamiento de equipos para poder intervenir el equipo con anticipación para evitar paros y fallas de mayor envergadura.

- Trabajar en equipo con el supervisor de mecánicos para el reporte de fallas tempranas.
- Supervisar que se realicen las actividades de mantenimiento de acuerdo al plan.
- Llevar registro de los trabajos realizados en base al plan de mantenimiento.
- Llevar control de piezas que necesitan cambio teniendo presente fechas adecuadas para realizarlo.
- Llevar un registro de la existencia de piezas en bodega repuestos y llevar control sobre la compra con anticipación de la pieza a necesitar.

Para poder llevar a cabo todas actividades de mantenimiento no es necesario contratar nuevo personal, ya que por la naturaleza de la empresa, ya existen mecánicos capaces de realizar las inspecciones y las intervenciones; pero siempre se debe tener en cuenta que debe existir un electricista que tenga relación con la organización, ya sea que se contrate o que se pueda contactar en cualquier momento para contar con sus servicios cuando se requiera.

Se debe tener en cuenta que los mecánicos presentes en los talleres realizan ya su trabajo, y que estos pueden ver el plan de mantenimiento como más trabajo, pero en realidad, existe gran probabilidad de que uno o más mecánicos estén libres para realizar las actividades de mantenimiento, y si esto no es posible, se puede considerar la contratación de más mecánicos, si es necesario. En realidad, lo que se pretende con el plan de mantenimiento es reducir las actividades de reparaciones de emergencia y reducir el mantenimiento correctivo. La cantidad de personal que se encuentra actualmente puede cumplir con el trabajo, sabiéndolo organizar.

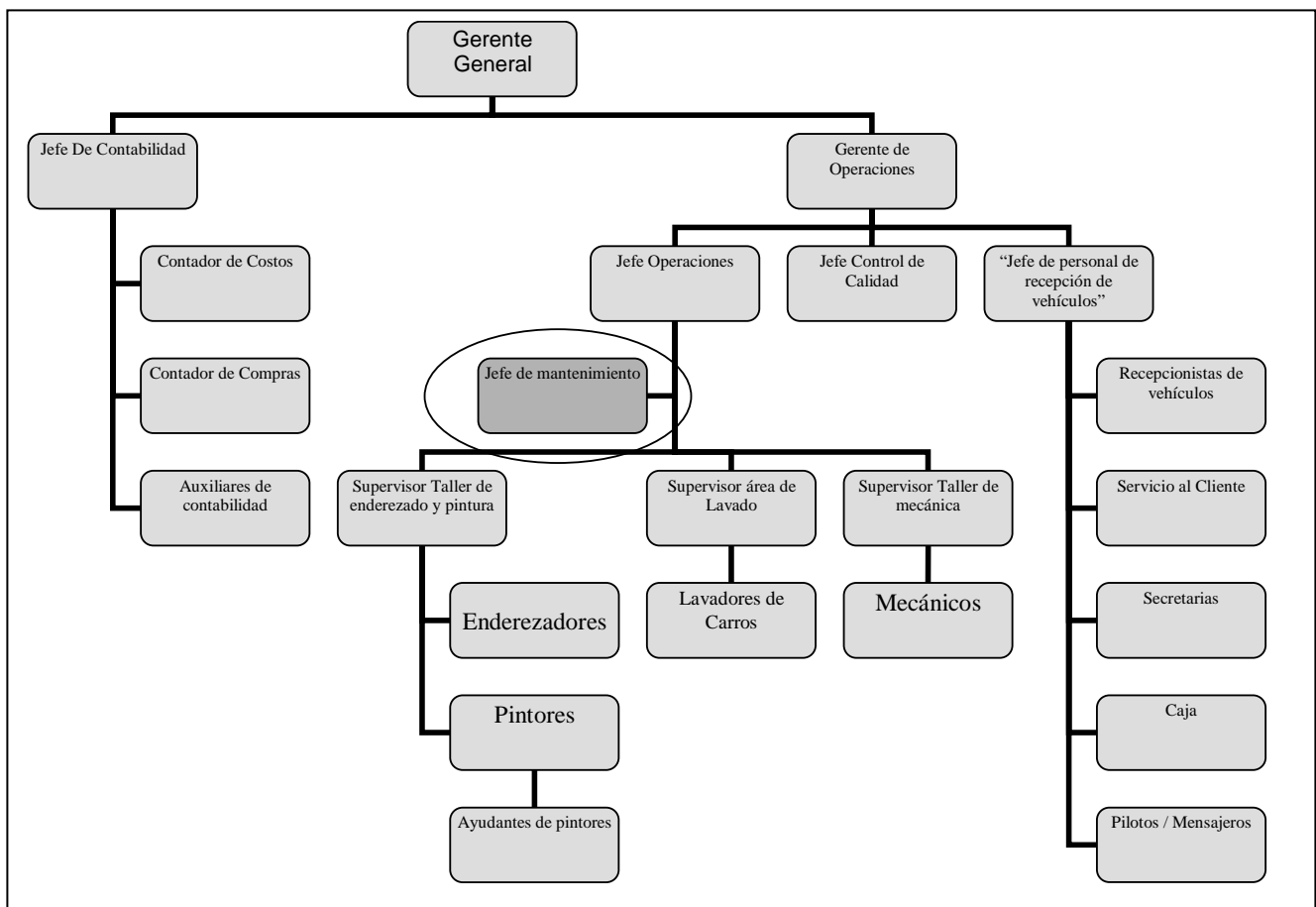
Lo que se busca es que el plan de mantenimiento llegue a ser una rutina normal en el trabajo de los mecánicos y que se reduzcan los trabajos de reparación inesperados.

Actualmente trabaja un supervisor por cada taller; se recomienda que estos queden con las mismas responsabilidades y funciones, ya que sería muy difícil lograr que estos dirigieran el mantenimiento, ya sea por su resistencia al cambio o por su falta de conocimientos en el área. Por esto es mejor contar con una persona encargada exclusivamente al nuevo puesto de jefe de mantenimiento.

Lo más importante en la implementación del plan de mantenimiento preventivo es crear conciencia de la utilidad de este a los supervisores de talleres y lograr que estos trabajen paralelamente al jefe de mantenimiento.

Al incluir en la organización al jefe de mantenimiento preventivo, se recomienda que el programa de la empresa quede de la siguiente manera:

Figura 30. Organigrama propuesto



El jefe de mantenimiento estará bajo la responsabilidad del jefe de operaciones. Al cual se le deben entregar los informes del progreso de la implementación del plan de mantenimiento, así como los registros de los equipos y de las compras que se realicen referentes al mantenimiento, con el fin de que este pueda informar del estado de los equipos e instalaciones al gerente de operaciones.

No se pone bajo el mando del jefe de mantenimiento a los mecánicos ya que estos responden al supervisor de mecánicos, y este será el que estará bajo mando directo del jefe de mantenimiento mientras dure la implementación del plan. Al finalizar la implementación del plan, el jefe de mantenimiento y el supervisor de mecánicos deberán de trabajar de forma conjunta, pero siempre siendo el jefe de mantenimiento el de mayor jerarquía.

El jefe de mantenimiento tiene en forma indirecta bajo su mando a los mecánicos, enderezadores, pintores y ayudantes de taller. Tiene bajo su mando de forma directa a los supervisores del taller de enderezado y pintura, del taller de mecánica y del área de lavado.

Solo el jefe de mantenimiento puede autorizar la orden de compra de repuestos referentes al mantenimiento del equipo del taller. Este debe llevar un registro de las piezas que se han cambiado y de las que se han comprado, y también dar razón de esto, así como del estado del equipo al jefe de operaciones.

4.2.3 Registro del mantenimiento por medio de fichas

Para llevar a cabo un control adecuado de las rutinas y trabajos de mantenimiento realizados en los equipos es necesario contar con un registro de las actividades realizadas, las piezas que fueron reemplazadas, la frecuencia del cambio de piezas, tipos de lubricantes y otras observaciones pertinentes a cada caso específico.

Toda esta información puede ser utilizada, no solamente para llevar una adecuada organización del programa de mantenimiento, sino también, para detectar equipos que fallan periódicamente o posibles averías sistemáticas, con lo cual se puede investigar las formas de detener estos problemas que se presentan con cierta regularidad.

Para recabar esta información de manera organizada se propone el uso de fichas u hojas, en las cuales los mismos mecánicos que realicen los trabajos de mantenimiento sean los que las llenen y especifiquen las actividades y piezas utilizadas. Todas estas fichas serán entregadas por el encargado de mantenimiento al supervisor de taller, y este las entregará al mecánico que la requiera, exceptuando la hoja de control, que deberá estar adherida a cada máquina o equipo, y la cual deberá ser llenada por el mecánico u operario que la haya usado ese día.

La primera ficha será la hoja de registro de las intervenciones de mantenimiento correctivo, ya sea programado o no, se deberá llenar esta ficha. Esta hoja será utilizada por el mecánico encargado de realizar una reparación o una revisión ordenada por el jefe de mantenimiento, y deberá especificar la fecha en que se realiza la intervención, quien la realiza, equipo, taller, área, la pieza o piezas a sustituir, así como una breve descripción de la falla u anomalía encontrada en el equipo. Es de importancia hacer notar que lo que se especifique en esta ficha debe coincidir con la hoja de control adherida al equipo.

Como se mencionó con anterioridad, esta ficha la tendrá el supervisor de cada taller, el cual la deberá entregar al mecánico por petición de este o porque el mismo supervisor ordena una revisión o reparación. Al terminar de llenar la ficha, esta debe ser entregada al jefe de mantenimiento, para que este la ingrese a una hoja de cálculo o archive para llevar un control de las tareas realizadas en los talleres.

Es recomendable que se acuda en el menor tiempo posible a verificar o chequear la avería reportada, ya que con esto se puede evitar que falle el equipo y provoque mayores problemas, en caso que no haya fallado aun.

Tabla XXII. Registro de intervenciones de mantenimiento

REGISTRO DE INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO		
Taller: _____	Fecha: _____	
Área: _____	Hora: _____	
Equipo: _____		
Desperfecto, falla u anomalía detectada	Piezas requeridas	No. de piezas
Observaciones:		

La segunda ficha a utilizar será la hoja de solicitud de piezas o de materiales (como por ejemplo lubricantes) que a su vez servirá de orden de compra una vez que el jefe de mantenimiento la haya autorizado; esto si se verifica previamente que no haya en existencia en bodega de repuestos, por lo tanto es necesario adquirirla. Esta ficha se usara solamente cuando se compruebe que no hay piezas de reemplazo en la bodega de repuestos.

Tabla XXIII. Hoja de solicitud de repuestos para mantenimiento de equipo

HOJA DE SOLICITUD DE PIEZAS PARA MANTENIMIENTO		
Taller: _____	Fecha: _____	
Área: _____	Hora: _____	
Supervisor de taller: _____		
Equipo	Pieza o material	Cantidad
Observaciones:		

_____	_____	
Mecánico encargado del mantenimiento del equipo	Jefe de mantenimiento	

En la ficha de solicitud de repuestos para mantenimiento el mecánico designado a ese equipo deberá especificar el equipo al cual se le hará el cambio de pieza, el tipo de pieza, así como la cantidad requerida. Esta ficha será entregada al jefe de mantenimiento el cual autorizara esta solicitud para que se realice la orden de compra, esto dependiendo si hay en existencia o no la pieza requerida.

La tercera ficha será la manejada exclusivamente por el jefe de mantenimiento, quien será el que tenga a cargo la bodega de repuestos exclusivo para el mantenimiento de equipo en los talleres.

5. SEGUIMIENTO

5.1 Manual de procesos

En los siguientes puntos que se desarrollan en este capítulo se especifica como proporcionar un seguimiento efectivo al manual de procesos y al plan de mantenimiento preventivo, respectivamente.

5.1.1 Seguimiento del manual de procesos y procedimientos

Para darle seguimiento al manual de procesos y procedimientos de la empresa es necesario informar a todo el personal de la existencia de los mismos. Luego, se le debe proporcionar una copia a cada jefe de área o equivalente, quien lo debe revisar y proponer algún cambio que crea conveniente en el área que éste representa.

Cada mes se debe reunir el jefe de área o equivalente con un supervisor de taller, al igual que se debe crear un buzón de sugerencias para que puede ser utilizado por todos los empleados; esto para discutir y presentar las mejoras y las quejas de cada nivel jerárquico y tratar de solucionarlas. Es responsabilidad del jefe de área o equivalente revisar el contenido del manual en el área que le corresponde a cada uno y realizar las observaciones necesaria en cuanto a creación de un nuevo puesto o nuevo procedimiento y también para eliminar un puesto o procedimiento si éste ya no existe.

Cada tres o seis meses se debe programar una reunión con el personal para determinar si todavía es funcional el manual actual. En esta reunión debe estar presente el gerente de operaciones, asistentes administrativos, el jefe de control de calidad, jefe del área de recepción de vehículos, el supervisor de taller de mecánica, el supervisor del taller de enderezado y pintura, encargado de compras y encargado de contabilidad.

5.1.2 Revisión del manual de procesos y procedimientos

La utilidad de los manuales radica en la veracidad de la información que contienen, por lo que se hace necesario mantenerlos permanentemente actualizados por medio de revisiones periódicas. Se debe tener en cuenta que ningún proceso es constante, ya que pueden variar por algún cambio en la tecnología, un cambio de operario o una mejora en la forma de hacerlo, por esto conviene analizar la implantación del manual de la forma siguiente:

- Evaluar en forma sistemática las medidas de mejoramiento de la organización derivadas de la implementación del manual de procesos, así como los cambios operativos que se realicen en la organización.
- Establecer un calendario para la actualización del manual, esta actualización podría ser cada seis meses.
- Designar un responsable para la atención de esta función; el responsable puede ser un miembro de la gerencia.

Cuando se decida evaluar o analizar el manual de procesos, para su actualización, es importante tener en cuenta un procedimiento adecuada para que la actualización sea objetiva y útil, por esto cada vez que sea necesario un cambio por una mejora o por otro motivo, se debe procurar seguir los siguientes pasos para mejorar la transición de los procesos:

- Definir los límites del proceso.
- Observar los pasos del proceso.
- Recolectar los datos relativos al proceso.
- Analizar los datos recolectados.
- Identificar las áreas de mejora.
- Desarrollar mejoras.
- Implantar y vigilar las mejoras.

5.1.3 Evaluación y control del manual de procesos y procedimientos

Es importante evaluar al personal sobre los procedimientos que se necesitan para realizar cada operación o trabajo ya que de esta manera se conocerá quienes hacen las cosas de manera correcta y quienes no. A través de la evaluación es como se detectan errores de operación y delegación de funciones, por medio de ésta se podrá saber si se está cumpliendo con los objetivos planteados o no.

Se debe conocer en que áreas están ocurriendo las fallas, confusiones y atrasos para poder tomar medidas y corregirlas. Es obligación de todo el personal de la empresa contribuir con cualquier tipo de evaluación o control que se quiere llevar a cabo.

Técnicas de control y evaluación:

Algunas técnicas que se pueden utilizar para lograr control y evaluación del funcionamiento del manual dentro de la empresa, son:

- Entrevistas personales con cada uno de miembros de la empresa. Estas entrevistas las debe realizar el jefe de cada área con sus subordinados.
- Reuniones en que se puede manejar como una lluvia de sugerencias o ideas para mejorar la productividad, orden y eficiencia. En estas reuniones debe participar el gerente administrativo, los jefes de cada área o equivalente y un representante de cada área (aparte del jefe de área, puede ser de cualquier nivel jerárquico dentro del organigrama)
- Encuestas escritas al personal de la empresa escogido en forma aleatoria.

Formatos para la evaluación y seguimiento del manual de procesos:

Formato de sugerencia de mejoras:

Para darle un buen plan de seguimiento a corto plazo al desarrollo de uso del manual dentro de la organización es importante tomar en cuenta que los procesos pueden cambiar, y por esto es necesario actualizarlo constantemente, una forma de hacerlo es colocando un buzón de sugerencias para que los propios empleados que utilicen el manual detecten los cambios referentes en este. Por esto se propone la utilización de boletas de sugerencias de acuerdo al formato que se presenta en la figura 31.

Figura 31. Boleta de sugerencias para el seguimiento del manual

TALLER No. _____ Área: _____ Fecha: _____
BOLETA DE SUGERENCIAS
Al utilizar el manual de procesos que factores, características o procesos encontró en este, que puedan ser actualizados:
<input type="checkbox"/> Procesos extra _____ _____
<input type="checkbox"/> Procesos faltantes _____ _____
<input type="checkbox"/> Otros _____ _____
Observaciones: _____ _____ _____

Para conocer el desempeño del manual a mediano plazo se considera que deben establecerse una serie de encuestas entre los trabajadores que más pueden recurrir a la utilización de este. Como ya se ha mencionado con anterioridad el manual debe ser actualizado continuamente para que este continúe siendo útil para la organización, estas actualizaciones dependen generalmente del tiempo que la empresa considere adecuado, en este trabajo se aconseja que se realice una revisión del manual cada seis meses, y que se realicen los cambios pertinentes encontrados en estas revisiones, para esto se presenta en la figura 32 el formato de encuesta que puede ser utilizado para estos casos.

Figura 32. Formato de evaluación de seguimiento

TALLER No. _____	Área: _____ Fecha: _____
ENCUESTA DE SEGUIMIENTO	
1. Conoce usted como utilizar el manual de proceso:	
Si _____	No _____
Si su respuesta es “Si” continúe respondiendo las demás preguntas de la encuesta	
2. A utilizado el manual de procesos:	
Si _____	No _____
Conteste la siguiente pregunta si su respuesta fue “No”	
Lo considera innecesario _____	
No tiene interés en utilizarlo _____	
Otros _____	
3. Si usted ha utilizado el manual de procesos, considera que deba realizarse un cambio en este para su mejora:	
Si _____	No _____
Si considera que deba hacerse un cambio cual cree que sería:	
Implementar un nuevo proceso _____	eliminar un proceso innecesario _____
Otro _____	

Las encuestas pueden ser realizadas antes de cada plazo en que se estipule la actualización del manual, que se recomienda que sea revisado por lo menos cada año. Al realizar las encuestas se puede tener una idea clara si en realidad es necesario actualizar el manual o si este todavía es útil como herramienta de consulta, por esto las encuestas como plan de seguimiento pueden ser de gran ayuda para el desenvolvimiento del uso del manual dentro de la organización.

Se debe tener claro que las encuestas es mejor realizarlas solo cuando se prevea hacer una revisión al manual, pues si estas se pasan constantemente se puede correr el riesgo que los trabajadores las encuentren tediosas y les resten interés, por lo cual la información contenida en estas ya no serviría de nada pues carecería de credibilidad.

Al efectuar una revisión del manual se debe contar con toda la información necesaria para determinar si es que necesita cambios, y si necesita, cuales serian, por esto tanto las encuestas como las boletas de sugerencias son de suma importancia para aportar los datos que necesita para determinar si en realidad se deben realizar estos cambios.

5.2 Seguimiento del plan de mantenimiento preventivo

Al haber implementado en todos los talleres el plan de mantenimiento, es necesario llevar un control o registros de cumplimiento de todas las rutinas que se establecen en este. Para poder administrar este proceso de seguimiento es necesario realizar formatos de evaluaciones de control, reportes de cumplimiento y presentar posibles mejoras a las rutinas impuestas. Se debe destacar que la productividad y prestigio de la empresa de talleres depende de forma directa del estado de sus equipos para poder realizar su trabajo de forma adecuada y rápida.

5.2.1 Evaluación de cumplimiento de plan de mantenimiento

Al momento de haberse implementado en todas las áreas el plan de mantenimiento, se debe llevar un registro del cumplimiento del programa. Debido a que en muchas ocasiones con un nuevo programa puede suceder que los encargados de realizar las actividades ignoren el programa o le resten importancia y por esto no realicen completamente toda la rutina o todo lo estipulado en el plan de mantenimiento.

Al no cumplirse con toda la rutina, los resultados de la implementación del plan, no puede esperarse que exista una gran mejora, ya que los equipos podrían seguir fallando inesperadamente, retrasando así el trabajo en el taller.

La manera más fácil de llevar un control sobre el cumplimiento del plan, es revisando las hojas de control. Estas serán llenadas por los mecánicos que realizaron el mantenimiento en el equipo. Deben llevar la firma y la fecha de cuando se realizó el trabajo de rutina, para así poder comparar estas con una revisión física del equipo. Se debe hacer énfasis que los mecánicos pueden realizar cualquier tipo de operación que consideren pertinente para el funcionamiento del equipo, en cualquier momento, y no solo cuando el plan de mantenimiento lo indica, siempre y cuando dejen registrada (fecha, actividad y firma) la operación realizada.

Debido a que los equipos no son tan variados, es posible que se revise si se aplican las acciones que se establecen en el plan de mantenimiento, para observar si esta siendo implementado por los trabajadores. Esta revisión puede constar de inspecciones a los equipos que entran en el programa cada cierto tiempo, la cual se recomienda que se haga por lo menos cada tres meses. Por lo menos el primer año para asegurar que se cumpla con el programa de mantenimiento preventivo y que los mecánicos observen que si se esta dando seguimiento al plan.

Se debe hacer notar que si no hay tiempo para revisar todos los equipos, puede escogerse uno o dos al azar para asegurar que si se están cumpliendo las normas establecidas.

Al momento que se detecte que no se ha cumplido en algún equipo las rutinas de mantenimiento preventivo, es necesario que el encargado de mantenimiento preventivo converse con el supervisor de área, con el propósito de obtener una retroalimentación sobre lo ocurrido, y así determinar las causas de la falta de seguimiento en la rutina. Es necesario hacer conciencia que con una rutina de mantenimiento se aumenta la probabilidad de entregar los trabajos realizados en el taller en menor tiempo y así continuar con una buena imagen en la empresa. El programa de mantenimiento debe ser una idea que se propague en todos los talleres de la compañía y que llegue a ser un compromiso del personal de mantenimiento llevar a cabo con cabalidad el programa.

5.2.1.1 Reportes de evaluación

Se deberán realizar reportes de cumplimiento del plan de mantenimiento; se recomienda que estos se hagan cada seis meses en todos los talleres. Estos reportes de evaluación se harán en base a las hojas de control que tendrá cada equipo, con el propósito de que los mecánicos encargados del mantenimiento observen que se le esta dando seguimiento al programa y que tomen conciencia de la aplicación de las rutinas.

Estos reportes de evaluación se pueden llevar en hojas electrónicas de cálculo, como Excel, y así llevar un control de todos los datos recabados en las hojas de control de los equipos. Si los reportes se realizan en Excel se puede determinar el porcentaje de cumplimiento de las rutinas y graficarlas, con lo cual se podrá visualizar fácilmente el cumplimiento de las rutinas, y verificar donde no se ha cumplido con totalidad el programa de mantenimiento.

Todo esto con el fin de saber en que áreas prestar más atención y conocer las causas por las cuales no se realizo la rutina. Los datos necesarios para determinar los porcentajes de cumplimiento, se obtienen con los datos que registrados en las hojas de control de mantenimiento adheridas a cada equipo.

Para determinar el porcentaje de las rutinas, se tiene que en las rutinas semanales un 100% corresponde a que se hayan realizado 24 veces en el semestre, en las rutinas quincenales un 100% corresponde a que las rutinas se hayan realizado 12 veces en el semestre, en las rutinas mensuales un 100% corresponde a que las rutinas se hayan realizado 6 veces en el semestre, y el porcentaje en la casilla de “otros”, se refiere a que en algunos equipos se especifica cierta actividad de mantenimiento luego de ciertas horas trabajadas. La casilla que indica “tipo” se refiere a si se realizo el mantenimiento preventivo normal o si hubo algún correctivo en ese periodo.

Tabla XXV. Reporte de cumplimiento del mantenimiento

REPORTE DE CUMPLIMIENTO						
Encargado de mantenimiento: _____			Taller: _____			
Plan	Tipo	Porcentajes de cumplimiento.				% Total
		Semanal	Quincenal	Mensual	Otros	
EQUIPOS						
Red de aire comprimido	P					
	C					
Compresores	P					
	C					
Tanque de almacenamiento	P					
	C					
Horno de pintura	P					
	C					
Lámparas infrarrojas	P					
	C					
Plataformas hidráulicas	P					
	C					
Aires acondicionados	P					
	C					
Computadoras	P					
	C					
Edificios	P					
	C					
TOTAL DE CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA						

El operador o mecánico que utilice el equipo determinado día, deberá llenar la hoja de control, si esta aun no tiene algún contenido ese día. Para cada rutina, ya sea semanal, quincenal, mensual u otros el mecánico u operario encargado del mantenimiento deberá especificar, la fecha, hora en que se realizo la actividad de rutina, la actividad, que solo se debe marca con una “x”, ya sea semanal o quincenal u otros, el mantenimiento dado, la falla que se trato, si es que hubo alguna, la pieza que fallo y el nombre o la firma del mecánico u operario que uso el equipo y lleno la hoja.

Con esta hoja de control, se puede realizar el reporte de cumplimiento del programa de mantenimiento cada seis meses, para presentar resultados, así como también para detectar fallas recurrentes y así buscar posibles causas y soluciones al problema.

5.2.2 Mejoras en las rutinas del plan de mantenimiento

El mantenimiento preventivo, no es solo establecer rutinas y esperar que estas logren el objetivo, de prevenir fallas en los equipos, sino que, se extienden a un cambio de mentalidad, en el cual se debe buscar siempre la mejora, no solo de rutinas sino también de métodos.

Hoy en día el cambio en las técnicas e prevención cambian constantemente y cada vez se vuelven más eficientes, por lo tanto es necesario que el área de mantenimiento preventivo, investigue constantemente nuevas técnicas de prevención, así como la adquisición de equipos más productivos que ayuden a la velocidad del proceso de trabajos de reparación. Es necesario que si en dado caso se adquiere maquinaria nueva, se establezca una relación con el proveedor en busca de capacitaciones para el personal que utilizara el equipo, o por lo menos exigir la totalidad de manuales del nuevo equipo, ya que estos ayudan a conocer mejor el funcionamiento del equipo y la posible causas de fallas y como prevenirlas.

Se pueden mejorar las rutinas de mantenimiento, investigando como se puede prevenir fallas específicamente en los equipos con los que cuenta cada taller con los proveedores, distribuidores, fabricantes, etc. ya que ellos pueden proporcionar información de los nuevos métodos recomendados por los mismos diseñadores de los equipos.

Otra forma de mejorar el plan de mantenimiento, es que si los equipos siguen fallando, determinar que piezas son las que fallan y lograr determinar las causas y con esto crear una nueva actividad en la rutina de mantenimiento destinado a prevenir las fallas del equipo. De esta manera se puede mejorar continuamente las actividades del plan. Un aspecto importante que se tiene que considerar al momento de crear una nueva actividad, es comparar el costo del equipo con el costo del mantenimiento que se le realizara periódicamente, ya que si este ultimo sobrepasa el costo del equipo, es necesario ver otra opción ya sea de mantenimiento o de equipo.

Si una actividad de una rutina no presenta los resultados esperados, es decir, que no logra prevenir la falla para la cual fue creada, es necesario considerar la modificación de esta, e investigar a fondo el equipo e involucrar a los mecánicos, para que estos presenten opiniones o ideas, para lograr establecer una actividad en la rutina que si cumpla con su cometido.

CONCLUSIONES

1. Los conocimientos referentes a la administración en general son de gran ayuda cuando se ingresa en un ambiente laboral, y sobre todo, cuando se busca realizar un ordenamiento en las funciones llevadas a cabo en una organización.
2. La empresa cuenta con el equipo indicado y necesario para prestar sus servicios, por lo cual no hay gran diversidad de equipos, pero los existentes cubren todas las necesidades y funciones de la empresa. Todos los equipos dentro de los talleres, sin importar su utilidad específica, tiene un propósito en común, el cual es acelerar la línea de trabajo para aumentar el volumen de automóviles que pueden ser reparados.
3. La empresa se encuentra actualmente conformada por tres talleres, cada uno a mando de un gerente general único. El taller central donde se desarrollo la documentación de procesos y el programa de mantenimiento, cuenta con un personal de setenta y seis personas en total y cuenta con una capacidad instalada para 185 automóviles.
4. La empresa cuenta con procesos bien establecidos, desarrollados por medio de la experiencia desarrollada en los últimos 40 años de existencia de la organización. Estos procesos giran entorno a dos tipos de clientes, a los particulares y a las aseguradoras. Pero siempre existen procesos en común, como los referentes a la reparación del vehículo, ya que sin importar el tipo de cliente permanecen constantes.

5. Actualmente, la empresa no cuenta con un plan de mantenimiento definido en el área de talleres, pero con el plan propuesto de mantenimiento preventivo, capacitación del personal y colaboración por parte de la gerencia, mejorara la practica y actitud hacia las reparaciones de mantenimiento y se vera reflejado en la reducción de empleo de personal externo para funciones de mantenimiento.

6. Para crear una correcta implementación del manual de procesos, el gerente general debe estar convencido de la utilidad de este y hacerlo llegar al gerente de operaciones, para que este lo verifique y lo distribuya a los jefes de cada área y así facilitar una copia del manual en cada taller, ya sea para inducción de nuevos trabajadores o para resolución de dudas internas. La implementación del programa de mantenimiento preventivo depende de gran manera de la asignación de una persona encargada de sobrellevarlo en la empresa. Si se logra crear este nuevo puesto e involucrar a los supervisores de taller en el programa, la implementación se vera beneficiada de gran manera.

7. Para dar un seguimiento correcto al manual de procesos se deben crear ciertas herramientas para determinar la utilidad de éste con el paso del tiempo, como formatos de evaluación. Cada cierto tiempo se debe programar una reunión para determinar si todavía es funcional el manual o si es necesario actualizarlo. El programa de mantenimiento deberá contar con una serie de documentos, en los cuales se anotaran toda la información relacionada con el equipo y sus reparaciones, esta información deberá ser archivada porque servirá para mejorar nuestro actual programa de mantenimiento preventivo.

RECOMENDACIONES

1. Los manuales de procesos pueden ser una herramienta útil cuando estos cuentan con un buen plan de seguimiento. Ya que con el pasar del tiempo puede que éste quede obsoleto. Por esto es de gran importancia que la empresa se encargue de realizar actualizaciones periódicas al manual de procesos, para que este continúe siendo útil. Se sugiere realizar una revisión del manual cada año, y de esta revisión evaluar si este amerita ser actualizado o no.
2. Será de beneficio la creación del puesto de encargado de mantenimiento, para que el programa dependa de una persona responsable de su correcta utilización dentro de la organización. Otro aspecto importante es contar con supervisores capacitados que ayuden al cumplimiento del programa. Una revisión periódica a las rutinas de mantenimiento, por parte del jefe de mantenimiento en conjunto con supervisores y operadores, será de vital importancia, tanto para garantizar la utilidad del programa como su supervivencia dentro de la organización.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hellriegel, Susan Jackson y John Slocum, **Administración, un enfoque basado en competencias**, Internacional Thompson Editors, novena edición, año 2002.
2. Gomez-Mejia, Balkin, Cardy, **Dirección y gestión de recursos humanos**, 3ra edición. Editorial Prentice Hall.
3. Franklin Fincowsky y Enrique Benjamín, **Organización de Empresas, Análisis, diseño y estructura**, Editorial McGraw-HILL.
4. Fredy M. Monroy, **Principios básicos de mantenimiento** Editorial universitaria, Guatemala.
5. Ávila Pinzon, Álvaro. **Guía de estudio para el curso de instalaciones mecánicas** Editorial universitaria, Guatemala.
6. Jenny Cristina Lira. Reorganización administrativa de una empresa de servicios de instalaciones eléctricas y construcciones civiles. Tesis Ing. Ind. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ingeniería, 2005.

Referencia electrónica

7. www.solomantenimiento.com
8. www.elprisma.com

