



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

**DESARROLLO DEL PROGRAMA TÉCNICO – ECONÓMICO DE  
CONDUCCIÓN DE CAMIONES PARA UNA EMPRESA DE  
TRANSPORTE PESADO DE CARGA SECA**

**Víctor Manuel Wong Imery**

Asesorado por el Ing. Rudy Giovanni López De León

Guatemala, marzo de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DEL PROGRAMA TÉCNICO – ECONÓMICO DE  
CONDUCCIÓN DE CAMIONES PARA UNA EMPRESA DE  
TRANSPORTE PESADO DE CARGA SECA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**VICTOR MANUEL WONG IMERY**

ASESORADO POR EL ING. RUDY GEOVANNI LÓPEZ DE LEÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MARZO DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



### **NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO: Ing. Murphy Olympo 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 Isr Estrada Ruiz  
VOCAL V: Br. Elisa Yazminda Vides Leiva  
SECRETARIA: Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

### **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO: Ing. Herbert Rene Miranda Barrios  
EXAMINADOR: Ing. Harry Milton Oxom Paredes  
EXAMINADOR: Inga. Norma Ileana Sarmiento Seceña  
EXAMINADOR: Ing. Víctor Hugo García Roque  
SECRETARIA: Inga. Gilda Marina Castellanos de Illescas

## **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:

### **DESARROLLO DEL PROGRAMA TÉCNICO – ECONÓMICO DE CONDUCCIÓN DE CAMIONES PARA UNA EMPRESA DE TRANSPORTE PESADO DE CARGA SECA,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 26 de agosto de 2006.

Víctor Manuel Wong Imery

## **DEDICATORIA A:**

- DIOS** Por la bendición y el amor que me brinda para llegar a esta etapa.
- MI MADRE** Por darme siempre la fortaleza de seguir adelante en mi vida profesional y su ejemplo como luchadora y por no dejarme caer nunca.
- MI PADRE** Por su ejemplo profesional y su apoyo incondicional
- MI ESPOSA** Maria Mercedes, por ser parte de este logro en mi vida
- MIS HERMANOS** Evelyn Rosana, Ligia Carolina, Erick Roberto
- CUÑADOS, SOBRINOS** Ruben Dario, Erick Fernando, Dario, Lucia Isabel, Victor Hugo, Erick Renato
- MIS AMIGOS** Byron, Mario, Meme, Vicky, Gustavo, Motita, Scooby, Velveth, Nica, Rolando, Álvaro, Melvin, Claudia, Juan Alberto, Mario Estuardo, Edgar, don Maco, por su amistad y apoyo en mi vida universitaria.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

### **MI ASESOR**

Ing. Rudy López, por el tiempo dedicado y su ayuda en la elaboración de este trabajo.

### **MIS AMIGOS**

A Hugo Medrano F, Adolfo Castillo, Marco Antonio Marroquín, por su apoyo en las diferentes etapas de mi formación como profesional.

### **MIS COMPAÑEROS**

#### **DE TRABAJO**

Gracias por el interés y apoyo brindado para lograr la culminación de mi carrera.

**TODOS LOS QUE HAN HECHO POSIBLE ESTE LOGRO**

# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	<b>VII</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>IX</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>XIII</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>XV</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>XVII</b>
<b>1. ANTECEDENTES GENERALES</b>	<b>1</b>
1.1. Historia de la empresa	1
1.1.1 Misión	1
1.1.2 Visión	1
1.1.3 Historia	1
1.1.4 Ubicación	3
1.1.5 Estructura del personal del área	3
1.1.6 Alcance del estudio	3
1.1.7 Inducción del personal	4
1.1.8 Investigación de situación actual	5
1.2. Comparación con transportistas dedicados al mismo segmentos	5
1.3 La importancia del transporte de carga ante el comercio exterior con México y estados Unidos de norte América, Tratado de Libre Comercio.	7
1.3.1 Efectos transfronterizos	8
<b>2. SITUACIÓN ACTUAL</b>	<b>11</b>
2.1 Trabajo de campo	11

2.1.1. Análisis de operaciones	11
2.1.1.1    Conteo de accidentes o incidentes por mal manejo	13
2.1.1.2    Padecimientos del personal por condiciones trabajo	15
2.1.1.3    Nivel de rotación de personal	15
2.1.1.4    Horarios de trabajo	16
2.2. Determinación de situación actual	16
2.2.1 Determinación de situación actual	16
2.2.1.1    Productividad	17
2.2.1.2    Asistencia del personal	17
<b>3. PREPARACIÓN Y PROPUESTA DE MEJORA</b>	<b>19</b>
3.1. Fuerzas que intervienen en el desplazamiento	19
3.1.1. Resistencia aerodinámica	19
3.1.2 Resistencia al rodamiento	20
3.1.3 Resistencia por pendiente	20
3.1.4 Resistencia por inercia	21
3.1.5 Fuerza centrífuga	23
3.2. Curvas características	24
3.2.1. Curvas características	24
3.2.2. Eficiencia del motor	26
3.3. Diagrama de velocidades	27
3.3.1. Metodología de la construcción del diagrama de velocidades	26
3.3.2. Selección adecuada al tipo de operación	31
3.4    Conducción económica	32



3.4.1	Principios básicos	32
3.4.2	Conservación de la cantidad de movimientos	34
3.4.3	Rendimiento optimo del motor	35
3.5	Costos por kilómetro recorrido	36
3.5.1	Costo de mantenimiento	36
3.5.2	Reparaciones y repuestos	37
3.5.3	Combustible	38
3.5.4	Llantas	39
3.5.5	Sueldos y salarios	39
3.5.6	Viáticos	40
3.5.7	Seguro de vehículos	41
3.5.8	Impuestos	41
3.5.9	Seguridad	42
3.5.10	Leasing financiero	42
3.5.11	Integración de gasto por kilómetro recorrido	43
3.6	Seguridad en la conducción técnica	44
3.6.1	La seguridad en la conducción	44
3.6.2	Medidas de seguridad de un conductor profesional	46
3.6.3	Lista de inspecciones previa a la marcha del vehiculo	47
3.6.4	Inspección del funcionamiento de los sistemas de seguridad	48
3.6.5	Mantenimiento preventivo	49
3.6.6	Reabastecimiento de combustible	50
3.6.7	El manejo defensivo	51

3.6.8	Seguridad vial, señalización	52
3.6.8.1	En ciudad	53
3.6.8.2	En la carretera	53
<b>4.</b>	<b>PRESENTACIÓN DE PROGRAMA</b>	<b>55</b>
4.1	Estructura del programa	55
4.2	Descripción de cada punto del programa	55
4.3	Capacitación	56
4.3.1	Inducción de personal nuevo	56
4.3.2	Actualizar al personal existente	58
4.3.3	Capacitación especial para los supervisores	58
<b>5.</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL DE TRANSPORTE PESADO</b>	<b>63</b>
5.1	Aspectos e impactos medioambientales de las operaciones de transporte.	63
5.1.1	Aspectos medioambientales	63
5.1.2	Impactos medioambientales	63
5.1.3	Principales impactos ambientales	63
5.1.3.1	Identificación de aspectos ambientales	65
5.1.3.2	Emisiones	66
5.1.3.3	Residuos	67
5.1.3.4	Ruidos	68
5.1.3.5	Consumos de materia prima y energía	69
5.2	Sistemas de gestión medioambientales	70
5.2.1	Diagnostico medioambientales	72
5.2.2	Diseño y desarrollo del sistema	73

5.2.3	Implantación	83
5.2.4	Auditorias	83
5.2.5	Revisiones de los procesos	85
5.3	Buenas practicas medioambientales	85
5.3.1	Imagen de la empresa	86
5.3.2	Comportamiento de conducción	89
5.3.3	Instalación física del transportista	92
5.3.4	Mantenimiento de vehículos	95
5.3.5	Eficacia en el empleo de los recursos	97
5.3.6	Segregación y gestión de residuos	99
<b>6.</b>	<b>EVALUACIÓN DEL PROGRAMA</b>	<b>101</b>
6.1	Formas de evaluación	101
6.1.1	Prueba teórica	104
6.1.2	Prueba practica	107
6.1.3	Prueba en ruta	109
6.2	Acciones correctivas y preventivas	109
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>113</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>115</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>117</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1	Organigrama de la empresa	3
2	Potencia requerida en HP	23
3	Curvas características	26
4	Eficiencia del motor	27
5	Diagrama de velocidades	30
6	Regla de los 4 segundos	33
7	Inspección previo a la marcha	48
8	Señales de tránsito	60
9	Accesos de profesión	101

### TABLAS

I	Conteo de accidentes	14
II	Horarios de trabajo	16
III	Costo de mantenimiento	37
IV	Reparaciones y repuestos	38
V	Combustible	39
VI	Llantas	39
VII	Sueldos y salarios	40
VIII	Viáticos	40

IX	Seguros	41
X	Impuestos	41
XI	Seguridad	42
XII	Leasing financiero	43
XIII	Integración de gastos	44
XIV	Principales impactos ambientales	63
XV	Identificación de aspectos ambientales	65
XVI	Emisiones	66
XVII	Residuos	67
XVIII	Ruidos	68
XIX	Consumo materia prima, agua y energía	68
XX	Tablero estadístico	110

## **GLOSARIO**

### **FURGONES**

Equipo de arrastre halado por cabezal con paredes y techos para transportar algunas mercancías.

### **PLATAFORMAS**

Equipo de arrastre halado por un cabezal con piso liza para transportar cualquier clase de mercancía.

### ***BENCHMARKETING***

Sistema administrativo utilizado para comparar operaciones e implementar buenas prácticas

### **EMPODERAMIENTO**

Herramienta administrativa que se utiliza para facultar a los subalternos, con el fin de implementar una administración ágil y efectiva

### **TLC**

Tratado de libre comercio

**ACTOS INSEGUROS**

Forma de actuar incorrecto dentro de un proceso claramente definido y comunicado.

**INCIDENTE**

Situación inesperada donde pone en riesgo la salud de las personas y sus alrededores.

**ACCIDENTE**

Situación inesperada donde es afectada la salud de una persona.

**HORSE POWER**

Caballos de fuerza, es la unidad de medida de los motores de combustión.

**SGMA**

Sistema de gestión medioambiental

**V PACMA**

Quinto programa comentario de política y acción para el medio ambiente.

**COVs**

Compuestos orgánicos volátiles

**TURBOS (INTERCOOLER)**

Sobrealimentador centrífugo para motores de cuatro tiempos

**CO2**

Dióxido de carbono

**VERTIDOS**

Desagües para aguas residuales residenciales o industriales

**MOTOR COMBUSTION**

Es una maquina de convertidora de energía térmica a energía mecánica la cual produce fuerza y movimiento.

**NORMAS ISO 14001**

Sistema de la administración ambiental, normas y procedimientos



## RESUMEN

Con frecuencia los pilotos de transporte pesado se enfrentan con problemas cotidianos originados por su actividad en las carreteras. El trabajo que se presenta a continuación es una serie de sugerencias enfocadas al manejo técnico económico de conducción y manejo defensivo.

Para implementar un programa técnico económico de conducción es necesario un diagnóstico de la empresa el cual nos ayudara a detectar la deficiencias o la falta de conocimiento de cómo actuar por problemas en las carreteras o con el vehículo.

Dentro del programa de capacitación se deben tomar en cuenta los distintos enfoques del programa, tanto la parte afectiva o personal, la parte técnica o de conocimiento y la parte de seguridad personal, para, así, mantener buenas condiciones ambientales y reducir la fatiga, enfermedades ocupacionales o accidentes.

Uno de los pilares del programa de capacitación se enfoca directamente en reducir los actos inseguros y accidentes a través de la orientación, ejemplificación y técnicas de prevención que por su desconocimiento pueden causarse, con esto se garantiza que el recurso mas importante para la empresa, la mano de obra, puede cumplir con el objetivo de viajes sin accidentes y la carga sin desperfecto.

Para el cumplimiento de la calidad de conducción segura y con cortesía es necesario que los pilotos cuenten con la capacitación adecuada al ingresar a la empresa, deberá ser constante para que adquieran habilidad y para que siempre tenga claro el objetivo.

## OBJETIVOS

- **General**

Establecer una guía para el mejoramiento de técnicas de conducción en carreteras para evitar actos inseguros.

- **Específicos**

1. Identificar condiciones para poder operar el transporte pesado bajo un buen estándar de conducción.
2. Obtener conocimientos que reflejen una conducta responsable y actuación positiva respecto de todo lo que ocurre mientras maneja, condiciones de la carretera, peatones y condiciones climatológicas.
3. Recordar o hacerle cobrar conciencia de los elementos, para que conociéndolos los tome en cuenta y pueda conducir con seguridad, cortesía y sin contratiempos el vehículo de trabajo que se le asignara.
4. Determinar los principales sistemas y componentes del vehículo, con el propósito de que el conductor conozca su integración y pueda establecer las fallas en el funcionamiento de los mismos.

5. Proponer planes de capacitación adecuados para el personal en base a sus obligaciones, empezando con conocimientos generales de operación de la compañía.
6. Determinar Costos, beneficio de la implementación de la guía.
7. Capacitación continua.

## INTRODUCCIÓN

Es importante para todas las empresas que utilizan como herramienta diaria el uso de transporte pesado poseer una guía de conducción técnico-económico para sus pilotos, considerando en todas partes del mundo como el costo mas elevado en la parte de abastecimiento, se debe instruir de una manera eficaz y efectiva al conductor, ya que, el es un eslabón muy importante en la cadena de abastecimiento y hacerle ver el cuidado de la máquina y la debida responsabilidad que con lleva al buen funcionamiento de la misma esto nos conducirá a una buena parte de ahorro para nuestra empresa.

Para el profesional en el área de operaciones esta herramienta le ayudara a poseer una flota en optimas condiciones y con un ahorro del 20% de combustible, lubricantes y evitar accidentes en carretera por el desconocimiento.

Se pretende documentar procedimientos que definen la forma más técnica y económica de conducción de transporte pesado y su mantenimiento preventivo.

La ayuda que puede proporcionar esta guía es el mejoramiento que está basado en la necesidad de ahorrar suministros para el buen funcionamiento del transporte pesado, por otro lado, una buena supervisión y control de los parámetros del proceso adecuado.

# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Historia de la empresa**

### **1.1.1. Misión**

Constituirnos en la mejor alternativa para el movimiento terrestre de mercadería dentro del marco geográfico México - Panamá.

### **1.1.2. Visión**

Transportes Marroquin es una organización que brinda servicios de transporte terrestre de carga pesada desde la República Mexicana hasta Panamá, ofreciendo servicio al sector empresarial flexible y eficiente conforme a las necesidades de nuestros clientes.

### **1.1.3. Historia**

En 1950 Bernardo Alfredo Marroquín García fundó Transportes Marroquín, sitió sus oficinas en su propia vivienda en esta capital y emprendió con un sueño, ánimo de buen servicio y deseos de superación.

En esa época la pequeña empresa desarrollaba actividades de transporte de carga de bajo tonelaje con las primeras y únicas unidades de ese tipo en este país.

Para los años 1965-1967 la segunda generación, los herederos Marroquín Mansilla se unen a formar parte activa de la empresa que ya para entonces había destacado nacional e internacionalmente, consolidándose como Transportes Internacionales Marroquín.

Posteriormente cada uno de la familia Marroquín Mansilla tomo su propio camino algunos probando suerte siempre en el mismo campo del transporte de carga, siendo Marco Antonio Marroquín Mansilla quién conserva para sí el nombre con el que nació la empresa.

El tiempo a transcurrido y 1,990 marca el nacimiento de una tercera generación. Los Marroquín Orozco deciden formar una nueva empresa que continúe prestando un servicio honrado de calidad avalado por la trayectoria y solidez de la que fundara su abuelo, Fletes Internacionales, S.A. FLETISA.

En cuanto a equipos cuenta con cabezales, furgones o cajas refrigeradas, furgones o cajas secas ambas de 40 y 45 ,48 y 53 pies, 10 plataformas, mas personal de mantenimiento de unidades y de auxilio.

En la comunicación tenemos radios transmisores con los cuales podemos tener comunicación en Ciudad Hidalgo - Guatemala y toda la República gracias a que se cuenta con 5 repetidoras instaladas estratégicamente en el territorio nacional, y celulares para la mayor parte del personal de oficina, lo cual permite dar un servicio personalizado las 24 horas del día.

Nuestros servicios le llevan hacia el nuevo milenio con la experiencia de 50 años en la logística y transportación de su carga.

Nuestra empresa 100% guatemalteca recibe el nuevo siglo totalmente preparada para enfrentar los nuevos retos de la transportación de mercadería con cobertura nacional e internacional, ofreciendo más de un servicio entre México hasta Panamá.

En nuestro equipo la tecnología y la atención personalizada tienen un solo destino: satisfacer las necesidades de nuestros clientes, siendo nuestra meta mejorar constantemente.

#### 1.1.4. Ubicación

Actualmente Transportes Marroquín / FLETISA cuenta con 3 instalaciones propias para albergar a sus equipos y la mercadería de los clientes que lo necesiten, una en la Ciudad de Guatemala y otra en Amatitlán además de una Bodega de 2,500 metros con andenes y 150 metros de oficina en Ciudad Hidalgo, Chiapas, México.

#### 1.1.5. Estructura del personal de la empresa

El organigrama de la empresa en estudio está conformado de la siguiente manera.

**Figura 1. Organigrama de la empresa**



#### 1.1.6. Alcance del estudio

Determinar la situación actual de las condiciones laborales, los resultados que se obtienen bajo la estructura organizacional y las bases o herramientas que cuentan para afrontar los requerimientos del cliente interno y externo. Se



enfocará en desarrollar estadísticas de medición con el fin de determinar su desempeño en base a las metas y objetivos planteados.

Proponer cambios y obtener mejoras en cuanto al desempeño de la conducción y del personal que labora en el área transporte; así mismo reducir la cantidad de ausentismo y disminuir en un % significativo la cantidad de accidentes o enfermedades ocupacionales con el apoyo de un programa de capacitación.

Rediseñar el concepto de manejo defensivo y obtener una mejora en la apreciación del clima laboral del personal que labora en el área de transporte, reduciendo las condiciones inseguras por medio de la identificación, entrenamiento y creación de una conciencia de Seguridad Laboral.

#### **1.1.7. Inducción del personal**

La inducción es una técnica administrativa adecuada para el manejo del personal, en donde se presentan todos los lineamientos generales de la empresa, del área de trabajo donde realizará actividades y sobre todos dar a conocer lineamientos necesarios en aspectos de seguridad al conducir, ambiental, laboral, etc.

Generalmente las inducciones se realizan el primer día hábil que una persona llega a laborar en donde pasa por un proceso de capacitación e información de la empresa, su origen, su enfoque y sus resultados.

Además es el inicio del período de adaptación, conocimientos y entrenamiento en la operación de equipos, sistemas y procedimientos que se dan conocer teóricamente el primer día con el fin de afianzar y certificar que

esté listo para laborar dentro de las áreas, en este caso cada persona que vaya a trabajar en el área de transporte deberá pasar por un procesos de inducción de aproximadamente 20 días hábiles.

#### **1.1.8. Investigación de situación actual**

Se define la situación actual como la base de análisis que se vive en un determinado momento y es sobre la cual se plantea una revisión con el fin de mejorar los procesos. La investigación inicia con la recopilación de información referente al tema, en este caso se basará en la determinación de los accidentes, el clima laboral y la percepción del trabajo en las carreteras. Se debe de tomar de referencia el análisis de los problemas como la evaluación del trabajo en dos aspectos de servicio como lo son la calidad y su valor.

La calidad debe medirse en términos de la capacidad para satisfacer las necesidades de los usuarios a los que intenta servir; y el valor se mide en términos de los beneficios derivados de su uso, considerados por los que proporcionan el servicio, siendo estos la cantidad de productos entregados vrs. los ofrecidos, cuantos accidentes en carretera existieron durante los viajes , se utilizó el menor recurso.

#### **1.2.Comparación con transportistas dedicados al mismo segmento**

El benchmarking es la investigación constante que busca nuevas ideas para llevar a cabo métodos, prácticas y procesos de adaptación de las características positivas, es un proceso continuo de medición de servicios y procesos que permite compararse con los principales competidores o con aquellas compañías reconocidas como líderes en la industria del transporte; he aquí la importancia de comparar los procesos en empresas a nivel de servicios

de traslado de carga seca para determinar mejoras en base a los procesos implementados.

El benchmarking requiere desarrollo de las características medibles que se encuentren razonablemente disponibles en los procesos que se comparan y en el proceso evaluado.

Se hizo un análisis localmente de las empresas que se dedican al servicio de traslados de carga seca, sus procesos de operación y la disponibilidad de aportar entre ambas corporaciones el apoyo para lograr mejoras entre ellas.

Se sometieron a distintas evaluaciones empresas que llenaban los requisitos sobre sus procesos, similitud, alcance y facilidad de comunicación y con ello se definieron los siguientes pasos:

- Proceso que se desea mejorar
- Planear la investigación
- Determinar las diferencias con respecto a la mejora
- Proyectar niveles de desempeño futuro
- Definir indicadores de medición
- Comunicar los resultados de la investigación y buscar su aceptación
- Mostrar que podemos alcanzar, como las podemos alcanzar y que obtendremos al finaliza la meta trazada.
- Revisar las metas de desempeño
- Poner en práctica las acciones y monitorear su avance
- Aclarar las acciones evaluadas, posteriormente adaptar o mejorar dichas iniciativas para el proceso interno.

- Reorientar aquellas acciones que no se adapten al proceso por su complejidad y alcance.
- Revisar continuamente los indicadores de otras empresas
- Tomar las mismas bases de comparación.
- Definir períodos de evaluación
- Monitorear continuamente el desempeño propio.

### **1.3. La Importancia del transporte de carga ante el comercio exterior con México y Estados Unidos de Norte América - Tratado de Libre Comercio - ( TLC)**

El Estado de Guatemala en el TLC, depende de las reformas institucionales y legislativas que haga el Gobierno de Guatemala ya que no depende no solo de seguridad para la inversión sino también eliminar todos los tramites obsoletos que imposibilitan la agilidad que exige la competencia contemporánea.

Todo intercambio comercial (libre) representa para Guatemala una oportunidad pues se asume que los productores tengan la suficiente experiencia e inteligencia para determinar las áreas en las cuales nuestro país es competitivo.

Por otra parte, es sumamente importante comprender la época en que nos toca vivir ya que en esta fase de la evolución social, es algo natural que se tengan integraciones regionales o tratados cada vez mas cercanos o con libre comercio.

El TLC es una gran oportunidad por el crecimiento de Guatemala el cual depende de la mentalidad; en la cual se llevan a cabo las transformaciones institucionales impostergables para nuestro país.

Guatemala no esta totalmente preparada para el TLC pues son varios los factores que determinan la competitividad que tenga el país. No basta con inversión de capital, tecnología o capacitación profesional y labor si las estructuras de gobierno y las legislativas del país no permiten dar seguridad a la inversión y al cumplimiento de contratos.

Se debe analizar y reformular toda aquella legislación que permita al inversionista y al productor crear las condiciones necesarias para producir y exportar con la calidad y rapidez que el mundo contemporáneo exige.

El gobierno es el elemento que necesita la reforma mas grande que permita el desarrollo de las industrias vinculadas con los recursos locales del país.

### **1.3.1. Efectos transfronterizos**

Las actividades de carácter internacional de México, encaminadas a establecer acuerdos que involucran el tema del transporte, han seguido tres líneas.

- En el marco del Tratado de Libre Comercio México-Triángulo del Norte (Guatemala-Honduras-El Salvador), se impulsa la negociación de las condiciones para la apertura del transporte terrestre, a fin de avanzar en la integración comercial.

- En septiembre de 2004, se realizó la III Comisión Binacional México-Honduras realizada en la ciudad de Tegucigalpa. En octubre se llevó a cabo una reunión en San Salvador, con la Federación de Cámaras de Transporte de Centroamérica (FECATRANS), para revisar el Memorandum de Entendimiento y el Anexo 10-09 de Transporte Terrestre del TLC México-Triángulo del Norte, con el propósito de favorecer el intercambio comercial mediante el transporte carretero con la región centroamericana.
- De igual forma, en octubre de 2004 se celebró la Reunión del Grupo Intersecretarial de Puertos y Servicios Fronterizos, llevada a cabo en la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), para revisar los avances registrados en los distintos proyectos desde la última reunión del grupo. En ese mismo tema se ha reiterado al gobierno de Belice la necesidad de contar con los Memorandum de Entendimiento sobre pasaje y turismo, carga y licencias, para formalizar y facilitar el transporte transfronterizo binacional.



## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.1. Trabajo de Campo**

El trabajo de campo se refiere específicamente a la investigación, evaluación y determinación de las actuales condiciones laborales en las que los pilotos operan y conducen los camiones, donde se nombrarán y se detallarán cada una de las operaciones con el fin de obtener un diagnóstico laboral; al contar con el diagnóstico laboral se evaluarán alternativas de mejora que sean adecuadas, alcanzables y fáciles de implementar.

Para determinar las condiciones y actos inseguros que puedan estar incurriendo dentro de la operación, se enumerarán paso a paso la operación de la conducción responsable.

#### **2.1.1. Análisis de Operaciones**

Los pilotos realizan una revisión de su equipo antes del arranque del camión. Los pasos son los siguientes.

- a) revisión de nivel de aceite del motor
- b) inspección del nivel de refrigerante
- c) revisión de nivel de combustible
- d) revisión de presión de llantas
- e) revisión de indicador de polvo de filtro de aire
- f) revisión de liquido de frenos y embrague
- g) revisión del juego del pedal del embrague



- h) revisión del juego del pedal de freno
- i) revisión de freno de mano
- j) revisión de fajas
- k) revisión del juego del timón
- l) operación de las lámparas
- m) revisión de indicadores
- n) revisión de herramienta y llanta de repuesto

### **Asignación de viajes y equipo.**

Los pilotos se les asigna viajes si su unidad esta en buenas condiciones, cuando existen muchos vehiculo en taller por fallas mecánicas es común que la carga de trabajo sea distribuida hacia los demás pilotos, esto genera descontento y agotamiento físico, porque se tienen mas horas de trabajo, se viajan mas kilómetros o se atienden nuevas rutas para compensar la distribución de la carga.

### **Inspección de carga asignada.**

El piloto verifica la carga asignada, es decir el acondicionamiento dentro del furgón ya que debe ir distribuido de acuerdo a la ley de traslado de carga, verifica la documentación de la carga que este correcta y firmara de recibido si esta conforme, toda carga transportada llevara su marchamo de seguridad. De igual manera la persona que recibe la carga transportada verifica la documentación y revisa el marchamo de seguridad que no halla sido violado. Posteriormente se retira el camión de la empresa dueña de la carga con la documentación firmada de recepción de la carga, para luego ser factura por la empresa de transporte.

## **Manejo defensivo.**

En una revisión de normas para la conducción donde se determino que el piloto no cumple en un 100% las actividades de manejo defensivo las cuales fueron elaboradas en compañía del piloto en los viajes que realiza diariamente. Las normas son las siguientes:

- a) Facilidad para efectuar cambios
- b) Utiliza pide vías para cruzar
- c) Utiliza freno de motor
- d) Como mantiene la dirección del motor
- e) Como utiliza los frenos
- f) Conduce a velocidad apropiada
- g) Como utilizar el pedal de embriague
- h) Como utiliza el diferencial
- i) Distancia permitida la conducir

### **2.1.1.1 Conteo de accidentes o incidentes por mal manejo**

El origen de la mayoría de los accidentes se debe a actos inseguros cometidos por los pilotos. Estos son provocados por muchas razones: el estrés, las presiones de trabajo, el cansancio debido a largos periodos de conducción, el desconocimiento de la operación del vehículo, etc.

Los accidentes de vehículos provocados por condiciones inseguras ocurren cuando existen fallas mecánicas y se opera en estas condiciones. Un ejemplo común se da cuando el vehículo le fallan los frenos, cuando no existe adecuada visibilidad por los espejos retrovisores y vidrios, cuando las llantas están en mal estado, etc.

Las presiones de trabajo y las fallas mecánicas pueden ser causadas, en este caso, por una administración desordenada del mantenimiento de vehículos al carecer de unidades en buen estado de funcionamiento, dando como resultado que el trabajo recaiga sobre el personal de los vehículos disponibles.

Los efectos de accidentes son muchos. Tales como: perdidas de vidas humanas, perdidas de carga, desprestigio para la empresa, altos costos por reparaciones y/o sustituciones de camiones.

Por la gravedad o consecuencias de los accidentes es aconsejable clasificar el tipo de accidente, los cuales los dividiremos en:

Accidentes Tipo A (Accidente grave, Incapacidad parcial o total)

Accidentes Tipo B (Atención médica, Incapacitante)

Accidentes Tipo C (Primeros Auxilios)

**Tabla I Conteo de accidentes**

Nombre del Piloto o Ayudante	Accidente			Incidente	Enfermedad comun	Descripcion	Fecha A y B	Fecha C
	A	B	C					

### **2.1.1.2 Padecimientos del personal por condiciones de trabajo**

Durante la evaluación se pudo observar que el padecimiento más frecuente son problemas de espalda, dolores de cabeza, estrés y cansancio acumulado por las extensas jornadas de trabajo durante la semana.

Por la incidencia de accidentes, se determinó que todos aquellos accidentes graves que habían requerido atención médica, generaron suspensiones. Así mismo la asistencia al IGSS es muy alta, en promedio las ausencias de pilotos está en 15 visitas al IGSS en un trimestre, de las cuales 3 persona en promedio están suspendidas al diagnosticar que son enfermedades ocupacionales o lesiones a raíz del trabajo, el tiempo promedio por suspensiones para los pilotos es de 15 días (3 semanas).

Adicional a los padecimientos de salud por enfermedades comunes y accidentes también hay un gran número de personas suspendidas por enfermedades ocupacionales, específicamente:

- Padecimientos lumbares
- Espasmos musculares

### **2.1.1.3 Nivel de rotación del personal**

El nivel de rotación de pilotos es de un 21% semestralmente, lo que nos indica que se invierte mucho tiempo en entrenar al personal nuevo, ya que cada ausencia y cada ingreso nuevo equivale aproximadamente 3 semanas.

Entre menor es el porcentaje de rotación del personal, mejor percepción de los trabajadores hacia la empresa, así mismo cualquier accionista o cliente

que pueda revisar el historial de la empresa le ayuda a determinar la decisión de invertir o utilizar el servicio de la empresa.

Los costos de operación de una empresa también se reducen, ya que los procesos de búsqueda, selección y contratación de personal son bajos; además el tiempo que se invierte en entrenamientos de inducción son menores.

Así mismo una de las mayores observaciones que se pueden hacer es que, la productividad y eficiencia en los viajes realizados es de (1 Viaje - Camión / día) a raíz de la rotación del personal, la inexperiencia y falta de práctica en operaciones repetitivas y complicadas.

#### 2.1.1.4 Horarios de trabajo

**Tabla II Horarios de trabajo**

<b>HORARIO DIURNO DE PILOTOS DE CAMION</b>							
Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
7:00 - 17:00	X	X	X	X	X	X	X
7:15 - 8:00	Revisiones	Revisiones	Revisiones	Revisiones	Revisiones	Revisiones	Revisiones
13:00 - 14:00	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo

Este horario se presenta cuando lo pilotos se encuentran dentro de la empresa. revisando sus unidades para mantenerlas en buen estado.  
Las horas de conduccion de los pilotos no se exceden de 10 horas .

## 2.2 Determinación de situación actual

### 2.2.1 Determinación de situación actual

Por medio de inspecciones diarias sobre los procesos de entrega de equipo, carga asignada y manejo defensivo nos ayudará a visualizar las oportunidades de cambio y mejora dentro del proceso, así como también los riesgos que afectan el desempeño de los trabajadores por condiciones que no son óptimas para la conducción.

En los procesos de conducción no se realizan varias inspecciones que son de suma importancia y no se toman las precauciones pertinente para evitar accidentes.

Se propondrá una programa técnico económico de conducción para evitar accidentes, gastos operativos y de mantenimiento innecesarios, mejora en la conducción defensiva, aumentar el conocimiento de las partes mas importantes de los camiones y su funcionamiento, y lo mas importante la seguridad al conducir por carretera o ciudad.

#### **2.2.1.1 Productividad**

Es la unidad de medida que define dentro de una operación, el número de viajes por camión que se realizan en determinado tiempo

La productividad viene dada por la fórmula siguiente:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Número de viajes- Camión}}{\text{Días laborados}}$$

Básicamente el resultado nos indica cuan eficiente somos produciendo la mayor cantidad de viajes con el menor recurso, que esto se traslada a un valor económico muy importante.

#### **2.2.1.2 Asistencia del personal**

El personal del área de transporte (Pilotos) mantiene un promedio de asistencia del 95% a la semana, lo que incide directamente en recargas de trabajo, horarios más fuertes, cansancio y a la larga problemas en la salud de las personas que reciben la mayor carga por tiempo.

La mayor incidencia de ausencias se presentan los lunes y los sábados, los cuales provocan el descontento de las personas que si asisten y trabajan más fuerte por reponer el recurso que hace falta; si a esto le sumamos las ausencias por suspensión médica nos dificulta ofrecer buenas condiciones de trabajo.

La asistencia se toma en base diaria al pasar lista a los trabajadores, lo cual genera pérdida de tiempo, proponiendo mejorarlo al llevarlo automáticamente con un sistema integral que relacione con el sistema de ingreso al trabajo.

### 3. PREPARACIÓN Y PROPUESTA DE MEJORA

La propuesta del programa de conducción consistirá en la enseñanza del funcionamiento del equipo que utilizaran los pilotos, las fuerzas que intervienen, conducción económica, conducción a la defensiva, medidas de seguridad del conductor profesional.

#### 3.1 Fuerzas que intervienen en el desplazamiento

Las fuerzas que se oponen al desplazamiento de un vehículo y que el motor debe vencer son las que se describirán a continuación.

##### 3.1.1 Resistencia aerodinámica

El movimiento de un vehículo en el aire se ve afectado por la fuerza aerodinámica, la cual se puede dividir en dos fuerzas:

- Fuerza de sustentación, es vertical hacia arriba.
- Fuerza de arrastre, es horizontal y se opone al movimiento del vehículo.

La primera le permite a un avión despegar y sostenerse en el aire, es por ello que a los vehículos de carreras se les colocan alerones para que no "se levanten" a altas velocidades.

La segunda que tiene mayor influencia porque se opone al movimiento del vehículo es la fuerza de arrastre, la cual se calcula por medio de la fórmula:

$$F1 = 0.5 Cx \rho S V$$

Donde:

- F1 fuerza de arrastre



- Cx coeficiente de arrastre y su valor se encuentra entre 0.1 y 1.0 dependiendo de la forma del perfil aerodinámico.
- $\rho$  valor de la densidad del aire, aproximadamente 1.2 Kg./m<sup>3</sup>
- V velocidad del vehículo
- S área frontal del vehículo.

### 3.1.2 Resistencia al rodamiento

El efecto de las llantas sobre el piso es la fricción, esto produce una resistencia al movimiento del vehículo, que se puede calcular a través de la fórmula:

$$F = K M g$$

Donde

- F<sub>2</sub> la resistencia al rodamiento
- K coeficiente de resistencia al rodamiento en Kg./tonelada
- M masa del vehículo en toneladas
- g aceleración de la gravedad (9.81 m/s<sup>2</sup>)

### 3.1.3 Resistencia por pendiente

La fuerza correspondiente al subir una pendiente se calcula con la fórmula:

$$F_3 = M g \text{ sen} \alpha$$

Donde

- F<sub>3</sub> fuerza por pendiente
- M masa del vehículo
- g aceleración de la gravedad
- $\alpha$  ángulo de inclinación sobre el plano horizontal (si este ángulo es cero la fuerza por pendiente será cero).

Si se trata de un recorrido en pendiente hacia arriba, la inclinación tenderá a detener el vehículo y el motor tendrá que vencerla. Si al contrario, se trata de una pendiente hacia abajo, la inclinación acelerará el vehículo, esto

último es muy importante en la conducción de un vehículo en una montaña, ya que el motor del vehículo puede alcanzar velocidades peligrosas que pueden destruirlo.

### 3.1.4 Resistencia por inercia

Si se quiere cambiar la velocidad de un vehículo se debe vencer una fuerza que se opone a este cambio, esta fuerza se denomina fuerza de inercia y depende de la masa del vehículo.

Donde:

$$F_4 = M j i$$

- $F_4$  = Fuerza de inercia
- $M$  = Masa del vehículo
- $j$  = aceleración del vehículo
- $i$  = coeficiente de transformación de la inercia de las partes en rotación

Esta fuerza es muy importante en tránsito urbano y genera un alto nivel de consumo. Se pueden tener valores altos en caso de frenadas repentinas y toda esta energía se disipa en forma de calor al medio ambiente por la fricción de las balatas de los frenos y los neumáticos con el pavimento.

Cada una de las fuerzas descritas anteriormente se oponen al movimiento del vehículo y determinan una potencia cada una de ellas.

La potencia se define como el producto de una fuerza y una velocidad.

$$P = F \times V$$

por lo tanto, se pueden calcular, las potencias respectivas a las fuerzas que influyen en el movimiento de un vehículo.

Un motor con una potencia dada, la puede transformar en velocidad como sucede en un automóvil de carreras o en capacidad de carga como ocurre en un camión de carga, en el primer caso puede alcanzar velocidades de 250 km./hr. pero con un peso de menos de una tonelada y en el segundo, cargar hasta 40 Ton. pero a velocidades no mayores de **80 km./hr.**

Por ejemplo para un vehículo que carga 38 toneladas a 80 km./hr se tiene:

$$P1 = 05 \cdot (.09) (1.2 \text{ kg/m}^3) (9 \text{ m}^2) (80 \text{ km/h})$$

$$P1 = 72.6 \text{ HP (resistencia aerodinámica)}$$

$$P2 = (6 \text{ Kg/ton}) (38 \text{ ton}) (9.81 \text{ m/s}^2)$$

$$P2 = 67.5 \text{ HP (resistencia al rodamiento)}$$

$$P3 = 38 \text{ ton} (9.81 \text{ m/s}^2) \text{ sen} (1^\circ)$$

$$P3 = 112.5 \text{ HP (resistencia por pendiente)}$$

$$P4 = (38 \text{ ton}) (.01 \text{ m/s}^2) (1.5)$$

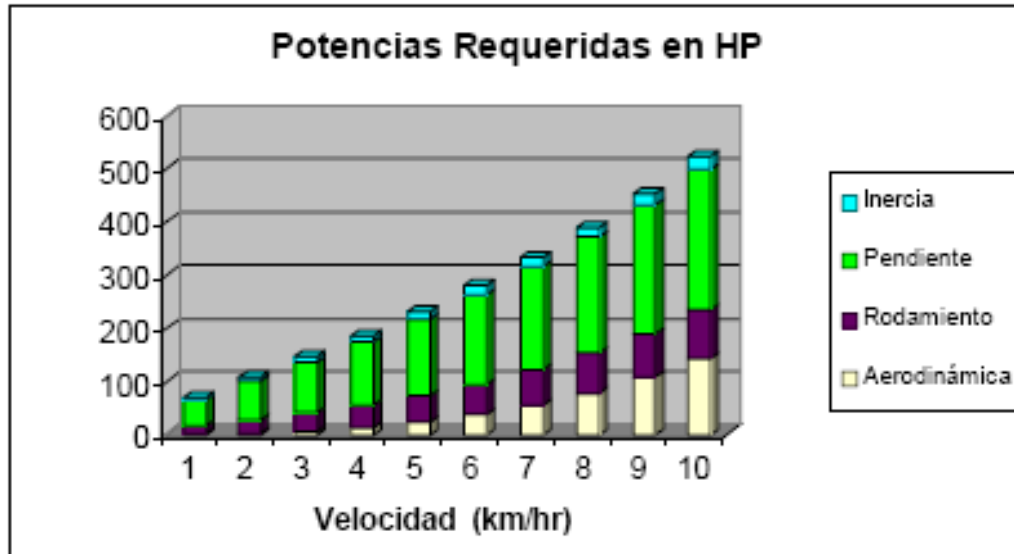
$$P4 = 17.2 \text{ HP (resistencia de inercia)}$$

Considerando:

- S = 9 m<sup>2</sup>
- K = 6 Kg./Ton
- Cx = 0.9
- M = 38 T
- α = 1 grado
- j = 0.01 m/s<sup>2</sup>
- i = 1.5

En la siguiente gráfica se muestra las potencias requeridas.

**Figura 2. Potencia requerida en HP**



### 3.1.5 Fuerza centrífuga

Un cuerpo que tiene movimiento curvilíneo, está sometido a una fuerza que tiende a sacarlo de su trayectoria, esta fuerza se llama centrífuga.

Esta fuerza se puede calcular como:

$$F = \frac{M \times V^2}{R}$$

Donde:

- R es el radio de la trayectoria circular.
- M la masa del vehículo.
- V la velocidad del vehículo.

En una curva demasiado cerrada (radio pequeño) la fuerza centrífuga puede provocar una volcadura o una derrapada. Esta fuerza es muy importante cuando se transporta un líquido en una pipa ya que éste, se desplaza hacia los lados incrementándose el nivel de riesgo de volcadura. En algunas carreteras este factor se toma en cuenta y se diseñan con una pequeña inclinación (peralte).

### **3.1 Curvas características**

#### **3.2.1 Curvas características**

Las curvas características del motor permiten conocer el comportamiento de éste, bajo diferentes condiciones de operación. Para la conducción técnica es necesario conocer e interpretar estas curvas y también la información que contienen las fichas técnicas.

La energía desarrollada por un motor de combustión interna produce sobre los pistones una fuerza que se transmite a las bielas y al cigüeñal. El movimiento alternativo de los pistones, se transforma así en un movimiento de rotación, el cual se transmite a la caja de velocidades, al diferencial (si lo tiene) y a las llantas, provocando el par torsional.

En las fichas técnicas generalmente se presenta el valor máximo del torque y las rpm. correspondientes.

La potencia del motor (POT) se puede obtener al multiplicar el par torsional y las rpm. a las que gira el motor (N), por un factor K, que depende de las unidades utilizadas.

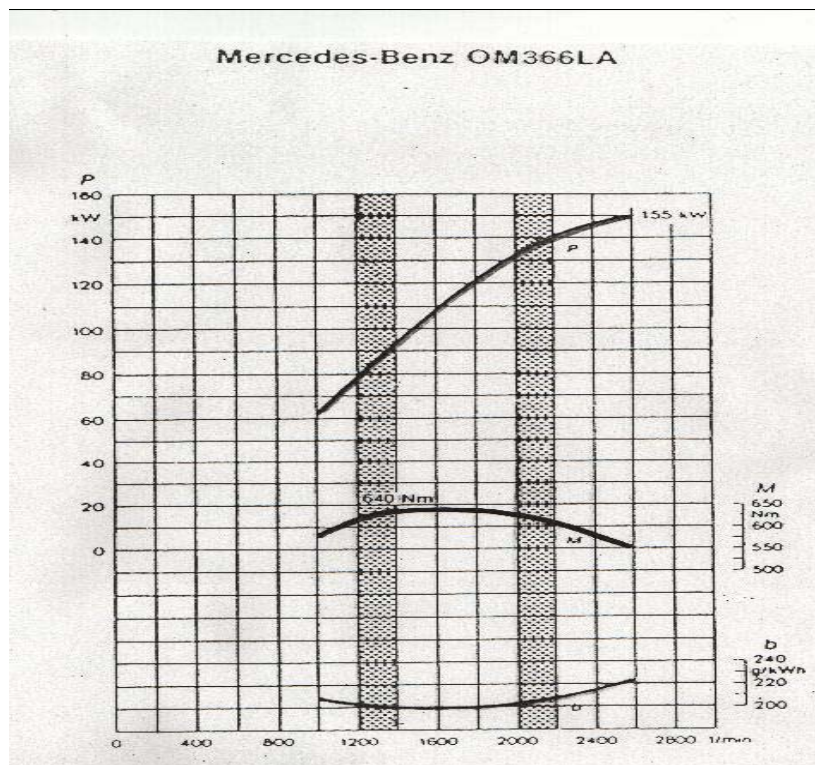
$$\mathbf{POT = K \times Par \times N}$$

La potencia generalmente se mide en horse power (HP) o en kilowatts (kW) y al igual que el par torsional presenta un máximo en la curva correspondiente.

Otro dato importante de la ficha técnica es el consumo específico de combustible, que indica la cantidad de combustible consumido en un vehículo por hora y por tonelada transportada y las rpm. correspondientes.

Esta curva tiene un valor mínimo a ciertas rpm. Como se muestra en la siguiente gráfica, para este motor de 155 kW (207 Hp) se tiene el par máximo a 1700 rpm., la potencia máxima a 2600 rpm. y el consumo específico de combustible mínimo entre 1400rpm. y 2000 rpm.

**Figura 3. Curvas características**

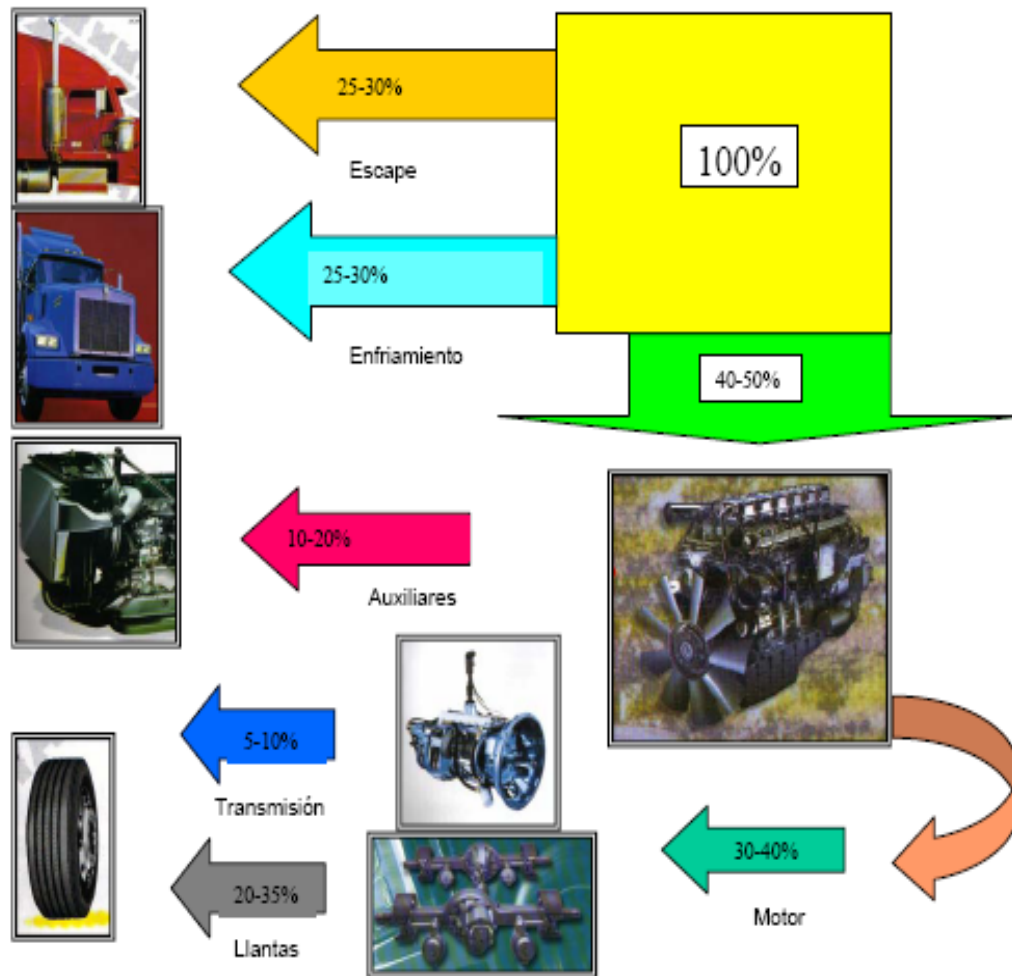


### 3.2.2 Eficiencia del motor

Cualquier máquina térmica tiene pérdidas en su funcionamiento, (fig. 1) principalmente por:

- Energía que se desecha en forma de calor tanto en el sistema de enfriamiento como por el escape. Algunas veces se recupera una parte de esta energía como es el caso del uso del turbo cargador que aprovecha la energía de los gases productos de la combustión.
- Energía que se pierde por fricción mecánica en los pistones, válvulas, etc. por lo que es muy importante mantener una buena lubricación.
- Para vencer estas pérdidas se tiene que utilizar energía, la cual se obtiene del motor y éste a su vez del combustible.

**Figura 4. Eficiencia de motor**



### 3.3 Diagrama de velocidades

#### 3.3.1 Metodología de la construcción del diagrama de velocidades

Una manera de conocer la buena operación de un vehículo, es a través del diagrama de velocidades. El par de torsión y la potencia disponibles sobre el



volante de inercia del motor tienen que ser transmitidos a las llantas, esta función la realizan el embrague (clutch), la caja de velocidades, el cardán, el diferencial y las flechas, que son los elementos de la transmisión.

La velocidad con la que gira el motor, no es factible transmitirla íntegramente a las ruedas, por lo cual es necesario reducirla, esta operación la realizan la caja de velocidades y el diferencial.

Para fines demostrativos se desarrollará un ejemplo; sin embargo, es importante mencionar que, esto es aplicable a otros tipos de motores de combustión interna.

### **Datos básicos**

Motor: Potencia 240 HP a 2000 rpm.

Torque o par 1104 Nm a 1200 rpm.

Consumo específico de comb. 160 gr./BHP/Hr a 1150 rpm.

### **Tren Motriz**

Caja de 6 velocidades	Relación o paso
velocidad 1	6.98/1
velocidad 2	4.06/1
velocidad 3	2.74/1
velocidad 4	1.89/1
velocidad 5	1.31/1
velocidad 6	1.00/1
Paso del diferencial	3.92/1
Llantas 11.00 X 22	3.48 m de circunferencia.

La metodología descrita enseguida, permite calcular la velocidad del vehículo en función de las revoluciones del motor y de las relaciones de la caja de velocidades.

Se supone que las revoluciones son 1200 rpm. (máximo torque) y que la caja funcione en la cuarta velocidad.

A la salida de la caja, el árbol de transmisión tendrá una velocidad de rotación de:

$$1200 \text{ rpm.} / 1.89 = 635 \text{ rpm.}$$

Este régimen se verá afectada por una segunda reducción a la salida del diferencial:

$$635 \text{ rpm.} / 3.92 = 162 \text{ rpm.}$$

Puesto que no se tiene otra reducción a la salida del diferencial las llantas girarán a la misma velocidad, es decir a 162 rpm. por lo tanto las llantas van a recorrer:

$$162 \text{ rpm.} \times 3.48 \text{ m/rev} = 564 \text{ metros/minuto}$$

o también:

$$0.564 \text{ km./min.} \times 60 \text{ minutos} = 33.9 \text{ km./hr}$$

La generalización de éste cálculo conduce a una fórmula general que permite obtener la velocidad de un vehículo en función de las diversas relaciones de la caja, del régimen del motor y del tamaño de las llantas

$$V = \frac{N \times C \times 60}{1000 \times R_c \times R_d \times R_e}$$

Donde:

**N** rpm. del motor

**C** circunferencia de la llanta

**Rc** Relación de la velocidad de la caja

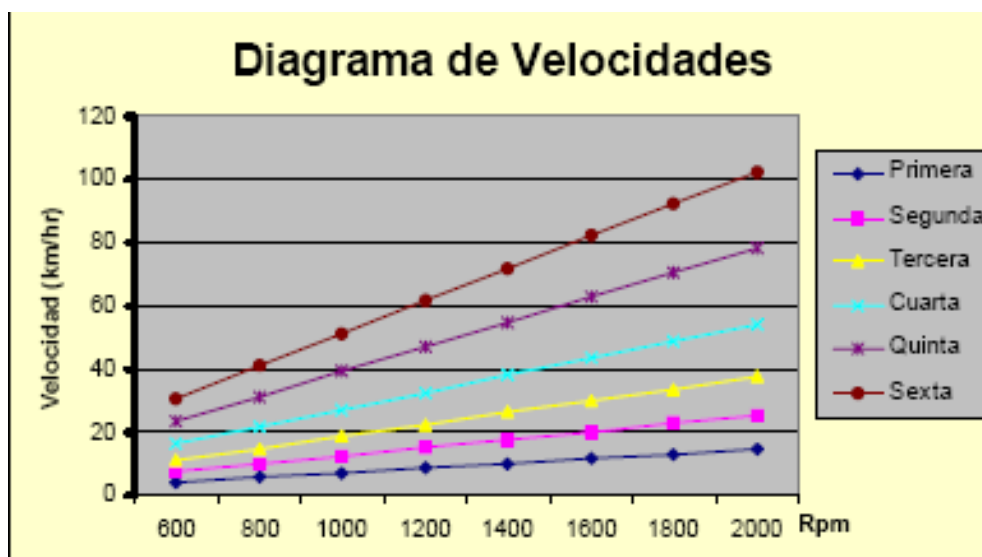
**Rd** Relación del diferencial (paso)

**Re** Relación de los ejes (1 si no existe)

Se observa que la velocidad del vehículo, para una relación de caja dada es proporcional a las revoluciones (rpm.) a las que gira el motor, por lo tanto la gráfica correspondiente tomará el aspecto de una línea recta para cada relación de la caja de velocidades.

Por lo tanto se puede construir el diagrama de velocidades proporcionando para cada relación, dos valores de N puesto que dos puntos son suficientes para graficar una línea recta. En la gráfica 3 se muestra el diagrama de velocidades correspondiente.

**Figura 5. Diagrama de velocidades**



### **3.3.2 Selección adecuada al tipo de operación.**

En la selección del vehículo se debe tomar en cuenta:

- La potencia del motor de acuerdo al tipo de operación.
- Un tren motriz de acuerdo a la operación.

La potencia del motor depende del tipo de servicio al cual será asignado el vehículo, por ejemplo, para una empresa de transporte de carga que tiene vehículos con motores de 300 HP, que transita en caminos montañosos, lo recomendable es utilizar un vehículo con un paso de diferencial "lento" que le proporcione una gran tracción (poder de arrastre), que pueda subir por este tipo de camino, aunque a baja velocidad.

En cambio, si su camino es plano es más recomendable "un paso rápido" que le permite conducir a velocidades más altas ya que no es necesario un alto par de tracción y en este segundo caso, se requiere un motor menos potente.

Un tren motriz adecuado permitirá al operador:

- Operar a la velocidad reglamentada en el rango óptimo.
- Tener el consumo mínimo de combustible.
- Tener potencia de reserva para rebasar o en alguna situación de emergencia.
- Provocar el desgaste mínimo de piezas del motor y del vehículo (reducción en sus costos de mantenimiento).

De aquí la importancia de una buena selección del vehículo. Es importante resaltar que el comportamiento del operador es la imagen de la calidad de servicio de la empresa.

### **3.3 Conducción económica.**

#### **3.4.1 Principios básicos**

Es el tipo de conducción y comportamiento (en relación al vehículo y a otros operadores) que permite:

- Tener el consumo mínimo de combustible (de llantas y refacciones)
- El mejor desempeño del motor
- La mayor seguridad del operador Independientemente del tipo de recorrido o de las condiciones de tránsito.

Los principios fundamentales son:

- Pie ligero
- Conservación de la cantidad de movimiento
- Zona verde

#### a) Pie ligero

Los elementos necesarios para producir la potencia en un motor de combustión interna (diesel o gasolina), son el aire, el combustible y el calor. De estos tres elementos el aire y el calor dependen de factores en los que poco influye el conductor, (filtro de aire, compresión de los cilindros, altura sobre el nivel del mar, etc.), sin embargo, la cantidad de combustible proporcionada al motor, dependen del OPERADOR ya que, él, debe suministrar en cada segundo la cantidad adecuada de combustible a la cámara de combustión para

las diferentes condiciones de operación (encender el motor en frío, subir montañas, etc.).

La cantidad de combustible generalmente es proporcionada a través del acelerador, por lo cual este elemento se debe de utilizar para regular la cantidad de combustible, esto lleva a conducir con pie ligero, no de plomo.

La conducción económica es también una conducción a la defensiva, esto es, manejar para evitar accidentes, a pesar de las acciones incorrectas de los demás y de las condiciones adversas; para ello:

- Conduzca siempre con anticipación a lo que pueda suceder
- Mantenga la vista en el camino
- Indique a los demás conductores las acciones que piensa tomar, cambios de carril, detenerse en el camino, etc.
- Evite detenerse de manera súbita
- Extreme precauciones en lluvia, neblina, etc.
- Guarde una distancia suficiente entre su vehículo y los otros vehículos (aplique la regla de los 4 segundos)

**Figura 6. Regla de los 4 segundos**



Seleccione el objeto fijo en la carretera como un arbusto, cuando el otro vehículo pase por empiece a contar 1101, 1102. Si usted pasa antes de terminar de contar ¡usted esta demasiado cerca!!

- Tenga calma en circunstancias críticas
- Evite el uso de malas palabras o recordatorios familiares (recuerde ¡todos merecemos respeto!) y que ¡todos cometemos errores!

Piense que a una velocidad de 60 km./hr su vehículo recorre 16 metros cada segundo (el tiempo de respuesta ante un imprevisto es de aproximadamente ¡un segundo!). Esta distancia es suficiente para evitar o no el accidente (a esta velocidad), a velocidades mayores se requiere mayor distancia para frenar.

El mejor conductor es el que evita accidentes no el que los provoca.

### **3.4.2 Conservación de la cantidad de movimiento.**

La cantidad de movimiento (Q) es el producto de la masa (M) del vehículo por su velocidad (V) y se expresa como:

$$Q = M \times V$$

Se puede ver que aumentando la velocidad aumenta la cantidad de movimiento (energía) proporcionada al vehículo.

Una conducción técnica debe conservar constante la cantidad de movimiento del vehículo, por lo tanto, la única manera de hacerlo es llevar una velocidad constante lo que permite un menor consumo de combustible.

De este principio se deriva una conducción anticipada, sobre todo en ciclo urbano, donde el operador debe prever los semáforos, los embotellamientos y otras dificultades de tráfico.

### **3.4.3 Rendimiento óptimo del motor**

El rendimiento óptimo de un motor se logra cuando éste opera en el consumo mínimo de combustible, a menudo muy cerca del torque (par) máximo.

Esto se puede observar en las curvas características que el fabricante del motor proporciona.

Estas gráficas permiten conocer el comportamiento del motor en diferentes condiciones de operación y así, definir una área de óptimo funcionamiento, la cual se encuentra a más o menos 200 revoluciones del régimen de consumo mínimo.

Esta zona en algunos tacómetros viene indicada de color verde, de ahí el nombre de zona verde.

Es importante señalar que durante la operación del motor los cambios de velocidades se deben realizar dentro de éste rango de rpm. o a las velocidades indicadas en este diagrama.

Por ejemplo, para un motor con las características siguientes:

Potencia	240 HP	a 2000 rpm.
Par máximo	1104 Nm	a 1200 rpm.



Consumo específico de comb.(diesel) 160 gr./BHP/hr a 1150 rpm.

En el diagrama de velocidades se puede observar que este motor, se puede operar para obtener su máximo rendimiento (consumo mínimo de combustible) y el máximo par en una franja de revoluciones alrededor de 1200 rpm esto es, entre 1000 rpm y 1400 rpm.

### **3.5 Costo por kilómetro recorrido.**

Es el total de gastos necesarios para el funcionamiento u operación de una flota de vehículos. Cuando se identifican plenamente se puede hacer un análisis de ellos, de manera que se pueden minimizar los costos y maximizar las operaciones.

Los gastos se dividen en gastos variables y gastos fijos. La suma de los gastos variables más los costos fijos da como resultado el costo total. Cuando el costo total se divide entre los kilómetros recorridos por la flota, da el costo por kilómetro.

- a) Gastos fijos. Sueldo y salarios, impuestos, seguro de vehículos.
- b) Gastos variables. Combustible, repuestos, llantas y mantenimientos.

#### **3.5.1 Costo de mantenimiento.**

Para el buen funcionamiento de los vehículos de una flota de transporte pesado es vital que se cumpla un ciclo de programas de mantenimiento, que garanticen la disponibilidad de la flota de vehículos de una manera segura, en condiciones de apariencia y confort adecuadas, lograr la máxima eficiencia y

con ello garantizan vehículos aptos para el servicio diario, dentro de los parámetros estimados aceptables a un bajo costo por kilómetro.

**Tabla III Costo de mantenimiento**

Descripción	Cantidad	(Q)	(Q)	(Q)
Cabecal	1	Q 3,500.00	Q 42,000.00	50,000
Furgon	1	Q 1,200.00	Q 14,400.00	
<b>Total</b>		<b>Q 4,700.00</b>	<b>Q 56,400.00</b>	<b>50,000 Q 1.13</b>

## **Observaciones**

La cuota de mantenimiento es fijada según contrato pactado por la empresa que lo proporciona.  
El rubro de mantenimiento es en una operación normal.

### **3.5.2 Reparaciones y repuestos.**

Son todos los accesorios y repuestos que se utilizaran para reparar algún desperfecto o accidente que tenga la unidad.

**Tabla IV Reparaciones y repuestos**

Descripcion	Total (Q)	2003	2004	2005
Reparaciones y repuestos	Q 528,650	Q 174,374	Q 165,653	Q 188,623
Siniestros	Q 103,022	Q 37,256	Q 31,880	Q 33,886
<b>Total</b>	<b>Q 631,672.00</b>	<b>Q 211,630.00</b>	<b>Q 197,533.00</b>	<b>Q 222,509.00</b>
<b>Unidades ( Cabezales)</b>		<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>

**Calculo**

Gastos en 3 años	<u>Q 631,672</u>	Q 210,557
Periodos de operación	3	
Costo anual por unidad	<u>Q 210,557</u>	Q 11,082
	19	
Costo por Km. Recorrido	<u>Q 11,082</u>	<b>Q 0.22</b>
50,000 km anuales por unidad	50,000	

**3.5.3 Combustible.**

Este es el rubro mas importante del costo por kilómetro ya que es el mas alto, si una flota de vehículos de distribución recorriera cinco millones de kilómetros, representara un gasto de quince millones y medio de quetzales al precio actual del combustible. Si se logra una eficiencia mínima, habrá también un ahorro en el presupuesto de gasto.

**Tabla V Combustible**

Descripción	Cantidad	Kilometraje anual	Rendimiento * ( Km x galón)	Costo por galón	Consumo		Costo ( Km recorrido)
					Galones	En Quetzales	
Cabezal	1	50,000	7	Q 19.90	7,692	Q 153,077	<b>Q 3.06</b>

## Observaciones

\* Rendimiento promedio de la flota  
El valor del combustible no incluye IVA

### 3.5.4 Llantas

Las llantas deben seleccionarse basándose en la construcción, marca, tamaño y lugar de operación, se selecciona el aro, la marca, diseño y medida.

**Tabla VI Llantas**

Descripción	Cantidad de llantas	Rendimiento por Km Llantas	Costo por llanta (Q)	Costo por Km. c/llanta	Costo total
Cabezal	10				
Nuevas	2	60,000	Q 2,800.00	Q 0.047	Q 0.09
Reencauchadas	8	25,000	Q 1,300.00	Q 0.052	Q 0.42
Furgon	8				
Reencauchadas	8	25,000	Q 1,200.00	Q 0.048	Q 0.38
<b>Total</b>			<b>Q 5,300.00</b>	<b>0.147</b>	<b>Q 0.89</b>

## Observaciones

El precio de las llantas NO incluyen IVA

### 3.5.5 Sueldos y salarios.

Es el pago que da al personal por realizar una tarea, en este caso por la conducción del vehículo y descarga/carga del producto que se transporta.

## Tabla VII Sueldos y salarios

Descripcion	Cantidad	Sueldo	Bonificacion	Prestaciones	Total mensual	Total Anual	Total Km Recorridos flota	Costo por Km.
Piloto	19	Q 3,500	Q 500	Q 1,649	Q 5,649	Q 1,287,938	950,000	Q 1.36
Ayudante de carga/descarga	38	Q 1,500	Q 250	Q 707	Q 2,457	Q 1,120,232	950,000	Q 1.18
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>Q 5,000</b>	<b>Q 750</b>	<b>Q 2,356</b>	<b>Q 8,106</b>	<b>Q 2,408,170</b>		<b>Q 2.53</b>

### Prestaciones

Indemizacion	8.33%
Vacaciones	5.95%
Aguinaldo	8.33%
Bono 14	8.33%
IGSS	12.67%
Uniforme	3.50%
<b>Total de prestaciones</b>	<b>47.11%</b>

## 3.5.6 Viáticos.

Es una ventaja económica que se le proporciona al personal de transporte para su alimentación y hospedaje cuando esta realizando el traslado de mercadería de los clientes.

## Tabla VIII Viaticos

Descripcion	Cantidad	Desayuno	Almuerzo	Cena	Hospedaje	Total Anual	Recorridos Km Mensual	Costo por Km.
Dias laborados		20	20	12	12			
Cuota		Q 15.00	Q 15.00	Q 15.00	Q 30.00	Q 75.00		
Piloto	1	Q 300	Q 300	Q 180		Q 780	4,165	Q 0.19
Ayudante de carga/descarga	2	Q 600	Q 600	Q 360	Q 720	Q 2,280	4,165	Q 0.55
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>Q 900</b>	<b>Q 900</b>	<b>Q 540</b>	<b>Q 720</b>	<b>Q 3,060</b>		<b>Q 0.73</b>

### 3.5.7 Seguros de vehículos.

Es el pago que se realiza para asegurar el cabezal y el furgón contra accidente, robo o pérdida total, la carga es asegurada por el cliente.

**Tabla IX Seguros**

Descripción	Cantidad	Costo flota		Prima Flota	Kms. Recorridos Flota	Costo ( Km recorrido)
		Costo promedio	Total			
Cabezal	19	Q 168,300	Q 3,197,700	Q 255,816	950,000	<b>Q 0.27</b>
Furgon	19	Q 114,750	Q 2,180,250	Q 174,420	950,000	<b>Q 0.18</b>
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>Q 283,050</b>	<b>Q 5,377,950</b>	<b>Q 430,236</b>		<b>Q 0.45</b>

## Observaciones

El calculo de la prima es del 8% sobre le total de la flota.  
El valor de las unidades es reflejado por el precio del mercado (Cabezales modelo 97).

### 3.5.8 Impuestos.

El impuesto pertenece al de circulación de cada año fiscal, ya que se debe pagar por cabezal y furgón.

**Tabla X Impuestos**

Descripción	Cantidad	Tarjeta de circulacion		Kms. Recorridos Flota	Costo ( Km recorrido)
		Valor	Total		
Cabezal	1	Q 410	Q 410	50,000	<b>Q 0.008</b>
Furgon	1	Q 290	Q 290	50,000	<b>Q 0.006</b>
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>Q 700</b>	<b>Q 700</b>		<b>Q 0.014</b>

### 3.5.9 Seguridad.

Este costo pertenece al personal de seguridad que es utilizado para salvaguardar la mercadería que se traslada de un punto a otro.

**Tabla XI Seguridad**

Descripcion	Cantidad	Costo por guardia		Kms. Recorridos anual por unidad	Costo por Km recorrido
		Valor	Total		
Cabezal	19	Q 3,200	Q 729,600	950,000	<b>Q 0.768</b>
Total	19	Q 3,200	Q 729,600		<b>Q 0.768</b>

### 3.5.10 Leasing financiero.

Este costo constituye la compra financiada de los cabezales y furgones pagaderos a 5 años fiscales.

**Tabla XII Leasing financiero**

Descripcion	Leasing financiero		
	Cabecal	Furgon	Total
Cuota mensual	Q 14,075	Q 5,052	<b>Q 19,127</b>
Cuota anual	Q 168,899	Q 60,621	<b>Q 229,519</b>
<b>Total</b>			<b>Q 229,519</b>

**Calculo**

Cabecal

$$\frac{\text{Costo anual}}{\text{Km recorridos}} = \frac{\text{Q } 229,519}{50,000} = \text{Q } 4.59$$

**Costo**

Cabecal  
Furgon

**Valor**

Q 614,400  
Q 192,000

**Cuota mensual**

Q 14,075  
Q 5,052

Tasa interes 12.25%  
Plazo 60

**3.5.11 Integración de gastos por kilómetro recorrido.**

El siguiente resumen constituye el costo por cada kilómetro recorrido que realizan los cabezales con sus furgones.



**Tabla XIII Integración de gastos**  
**Costo por kilometro recorrido**

<b>Concepto</b>		<b>Cabezal</b>
Mantenimiento	Q	1.13
Reparaciones y repuestos	Q	0.22
Combustible	Q	3.06
Llantas	Q	0.89
Sueldos y salarios	Q	2.53
Viaticos	Q	0.73
Seguro de vehiculo	Q	0.45
Impuesto de circulacion	Q	0.014
Seguridad	Q	0.77
Leasing financiero	Q	4.59
<b>Total del costo</b>	<b>Q</b>	<b>14.40</b>

### **3.6 Seguridad en la conducción técnica.**

#### **3.6.1 La seguridad en la conducción.**

Antiguamente se pensaba que conducir un camión era como cualquier otro vehículo; en la actualidad éste modo de pensar ha cambiado, existen vehículos con tecnología avanzada y reglamentos de vialidad más complejos, por lo que existe la necesidad de desarrollar técnicas y habilidades en la conducción, más recientes.

Un operador capacitado en la conducción técnica debe tener siempre en mente la seguridad, tanto la seguridad personal como la de los que lo rodean en el ambiente de trabajo y de los usuarios del transporte, además de respetar las señales viales tanto en ciudad como en carretera.

La seguridad influye tanto en la economía de la empresa, como en la del operador, el guardar las normas necesarias de manejo y en buen estado el vehículo, tendrá como resultado obtener un ingreso económico permanente al desempeñar las labores de conducción.

La buena conducción de un vehículo requiere técnicas y habilidades, que se deben desarrollar para ser un conductor profesional.

Además de la concentración que debe tener al conducir, no se debe descuidar lo siguiente:

- El volante debe sujetarse con los dos manos. Esto le permite hacer un giro adecuado en alguna emergencia, o evitar que el volante se zafe al pasar un bache.
- Los espejos laterales son buenos auxiliares. Utilícelos con frecuencia, se puede observar los movimientos de los otros vehículos.
- Nunca conduzca el vehículo, sin guardar una distancia adecuada con relación al vehículo de adelante. Aplique la regla de los cuatro segundos, le evitará un choque por alcance. Tome como referencia un objeto, un poste, un puente, un anuncio y cuando el vehículo que va delante de usted pase por él, empiece a contar 1101,1102,1103 y 1104 si usted, pasa por la referencia antes de terminar de contar ¡usted esta muy cerca!.
- Si va a ser rebasado, colabore, no aumente la velocidad.

- Si va a rebasar, hágalo por el carril de la izquierda.
- Si en algún cruce no existe semáforos, tiene preferencia de paso, la calle más ancha o la que tenga mayor circulación.

La misión de todo buen operador, es llegar con su vehículo al punto de destino:

- Con la mayor seguridad, protegiendo el vehículo, la propiedad ajena, así como la propia vida y la de los demás.
- Sin sufrir daños el vehículo.
- Con un costo de operación lo más bajo posible.
- En un tiempo adecuado.

### **3.6.2 Medidas de seguridad de un conductor profesional.**

Cualquier recomendación concreta que se haga al respecto de seguridad no tiene valor, si el conductor que la recibe no la aplica. El conductor profesional debe pensar que continuamente está expuesto a las eventualidades de sufrir un accidente, al conducir un vehículo, la más mínima distracción puede tener consecuencias graves.

Tendrá que decidirse a manejar prudentemente, sin dejarse llevar por arrebatos y manejar tranquilo.

## **"EL QUE MANEJA RÁPIDO Y SIN PRECAUCIÓN ES EL QUE LLEGA PRIMERO AL LUGAR DEL ACCIDENTE"**

La eficiencia de los dispositivos de seguridad del vehículo depende en gran parte, de la revisión periódica que debe llevar al cabo el responsable del vehículo.

La práctica sistemática de dichas medidas proporcionará al usuario un grado óptimo de confianza en el manejo de su vehículo, considerándolo como una unidad integral, funcional, cómoda y segura.

Los periodos de tiempo más convenientes para la aplicación de cada una de estas medidas de seguridad dependerán de diversos factores, como son: antigüedad del vehículo, su tipo, la frecuencia de su uso, el desgaste de sus partes, etcétera.

El conocimiento de estos factores por parte del responsable del vehículo y la aplicación de las recomendaciones técnicas publicadas al respecto por los fabricantes, ayudarán a fijar plazos más convenientes para cada caso particular.

A continuación se describen las medidas de seguridad más importantes. No olvide los documentos necesarios para manejar.

### **3.6.3 Lista de inspecciones previa a la marcha del vehículo.**

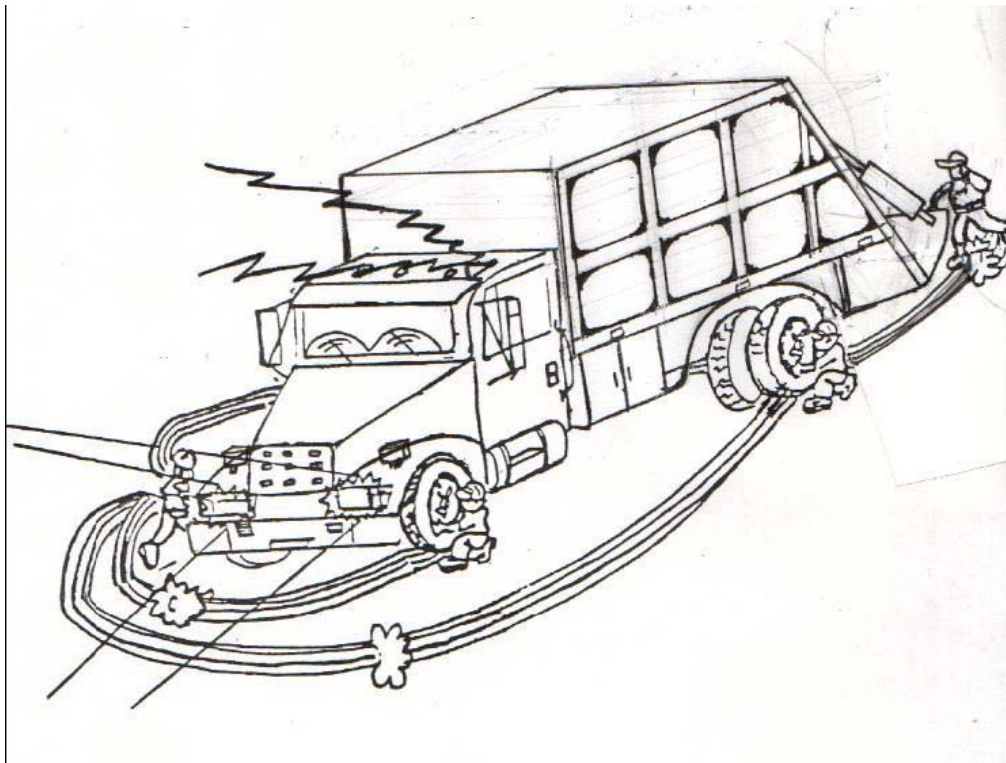
Inspección diaria de niveles de:

- Combustible
- Aceite del motor
- Aceite de la transmisión automática
- Presión de aire del compresor

- Líquido de la dirección hidráulica
- Refrigerante del motor
- Agua en el depósito del lavaparabrisas
- Electrolito en la batería
- Presión de aire en los neumáticos

Para conservar el nivel correcto se deberán usar los fluidos especificados por el fabricante del vehículo.

**Figura 7. Inspección previo a la marcha**



**3.6.4 Inspección del funcionamiento de los sistemas de seguridad.**

Verificar diariamente el buen funcionamiento de los sistemas del vehículo:

- Lubricación
- Enfriamiento

- Frenos
- Combustible
- Escape
- Limpiadores, lava parabrisas
- Dirección
- Claxon
- Embrague
- Extinguidor.

Es conveniente verificar y corregir la operación de dichos sistemas.

### **3.6.5 Mantenimiento preventivo.**

Esta medida de seguridad se refiere a cualquier operación de limpieza, lubricación, ajustes, reparación o reemplazo de las partes del vehículo como:

- Servicio de lubricación
- Cambio del aceite y filtro en motor
- Cambio de filtro de aire
- Rotación de ruedas
- Alineación y balanceo de ruedas
- Verificar y corregir el sistema de:
  - frenos
  - dirección
  - suspensión
  - escape
  - eléctrico

- Verificar y corregir:
  - las mangueras y las bandas
  - las luces altas y bajas y de "stop"
  - la sujeción de la carrocería al chasis.
  
- Efectuar afinación

### **3.6.6 Reabastecimiento de combustible**

Los vehículos de transporte público o foráneo de pasajeros, no deberán ser abastecidos de combustible con los pasajeros a bordo. Lo que respecta a los camiones el piloto deberá verificar el llenado del tanque de combustible para constatar que se le vertió el combustible adecuado y cantidad.

### **3.6.7 El manejo defensivo.**

El manejo a la defensiva se basa principalmente en que el conductor que circula sobre una vía o camino de berá manejar atento a los errores de los demás conductores, sin llegar jamás a la utilización de la agresión o la violencia.

Muchos accidentes hubieran podido evitarse, si alguno de los que intervinieron en ellos hubiera cubierto la falta de precaución del otro.

Manejar a la defensiva, significa anticiparse y pensar por los demás.

Reglas del manejo a la defensiva:

- Estar siempre alerta, para evitar sorpresas.
- Mantenga la vista no solamente en el camino sino también a los lados.
- Utilice los espejos.
- Cuando no tenga visibilidad completa reduzca la velocidad.
- Al conducir, tenga dominio absoluto del vehículo.
- Anticipe sus movimientos, a los otros conductores, al maniobrar y al frenar. Anúncielos con suficiente anticipación.
- Aunque usted tenga derecho de paso, observe la circulación de los otros vehículos. No presuponga que le darán el paso.
- No agreda a los demás, ni por provocación ni por venganza.
- Anticípese a la reacción de los peatones, principalmente en las escuelas, hospitales, etc.
- El conductor en todo momento deberá de desconfiar de todos los elementos que se encuentran en el camino y cuando algún imprevisto lo trate de sorprender, deberá de tener un plan de acción para poder maniobrar y controlar la situación.
- Tener los conocimientos básicos relacionados a los lineamientos que regulan y controlan el tránsito de vehículos y personas, además saber cuando y donde deberán aplicarse.

En resumen manejo a la defensiva se refiere a que un conductor supone que otro conductor hará algo indebido y deberá prepararse para eso, y poner en juego las medidas de seguridad de un conductor profesional.



### **3.6.8 Seguridad vial. (Señalización)**

Los accidentes son situaciones que suceden por causas imputables, la mayoría de las veces, a la negligencia de las personas y en pocas ocasiones por agentes naturales. Los accidentes, generalmente, no suceden por factores desconocidos, son inevitables, si se conocen las causas que los producen y tomando las medidas necesarias para su prevención.

Normas fundamentales de vialidad al manejar un vehículo, ya sea en ciudad o en carretera.

#### **3.6.8.1 En la ciudad**

- Conserve siempre su distancia, especialmente cuando vaya detrás de un bus o un taxi, suelen pararse repentinamente para subir o bajar pasaje.
- La distracción es causa de gran cantidad de accidentes. Cultivar el hábito de concentrarse en lo que se está haciendo, no hacer ademanes a otras personas, ponga todos los sentidos en la conducción.
- Nunca conduzca con exceso de velocidad, ni aún en zonas poco transitadas. Otros también pueden confiarse y cruzar sin precaución.
- Cuando la superficie de rodamiento esté mojada, reduzca la velocidad y anuncie con más anticipación las paradas o las vueltas.

- Al pasar por escuelas reducir la velocidad al mínimo, seguramente usted desea que los demás conductores hagan lo mismo al pasar frente a la escuela de sus hijos.
- Al cruzar topes, también reduzca la velocidad. Por alguna razón están ahí. Adicionalmente pueden causar daños al vehículo (suspensión, muelles, amortiguadores) si los cruza a mayor velocidad.
- Respete la velocidad máxima permitida en los señalamientos de tránsito.
- En los cruces de ferrocarril, no se confíe, antes de pasarlo haga alto total y cuando esté seguro que no viene el tren, cruzar.

### **3.6.8.2 En carretera**

- Antes de entrar a una curva disminuya la velocidad.
- Nunca rebasa en curva, ni en subida, sin tener visibilidad adecuada. No se estacione en curva.
- Por la noche, no mirar directamente a los faros de los vehículos que vienen; es recomendable ver la orilla de la carretera del lado derecho, para evitar deslumbrarse.

- Conceda el cambio de luces, aunque el otro conductor no lo haga.
- Para rebasar debe tener visibilidad total, y estar seguro que el vehículo que viene en sentido opuesto al suyo, está lo suficientemente retirado para efectuar el rebase sin ningún riesgo.
- Si se acerca a una intersección, es prudente dejar de acelerar y poner el pie sobre el pedal del freno como medida preventiva; de esta manera si surgiera algún imprevisto estaría ganando el tiempo de reacción.
- Cuando vea un posible peligro, no tarde en levantar el pie del acelerador y esté listo, para aplicarlo al freno si se requiere. Ese peligro puede convertirse en algo verdaderamente real.
- Cuando se estacione en carretera, hágalo siempre en el acotamiento, y además ponga sus señalamientos. Muchos accidentes han ocurrido por falta de estas precauciones.
- Si un vehículo rebasa y otro viene de frente, no le dificulte el rebase, acelerando. ¡Ayúdele!, bajando la velocidad. Evite que haya tres vehículos a lo ancho de la carretera.
- Usted debe dormir lo suficiente, pero si por alguna razón le da sueño, estacione el vehículo fuera de la carretera y despéjese recuerde el peor cerrón, es el de ojos.

## **4. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA**

### **4.1 Estructura del programa**

Un programa de conducción técnico económico es aquel manual que instruye, dirige y trata de asegurar la mejor manera de conducción de los pilotos cuando conducen en carretera y en ciudad, creado parámetros, estándares y sistemas de seguridad que prevengan los riesgos a la salud de las personas y a los bienes de la empresas.

Para implementar un programa técnico económico de conducción, este debe de ser creado e implementado desde la alta gerencia, para que la comunicación y direcciones que lleven a cabo sean tomadas como una proceso integral de la operación y sea adoptado por cualquier piloto.

### **4.2 Descripción del programa**

El programa debe incluir todas las partes que conforman el proceso de desde la asignación de viajes y equipo, inspección de carga signada hasta que se distribuye y llegan al cliente final, por tal motivo se debe incluir:

- Definir objetivos, organigramas, encargados y responsabilidades.
- Comunicación del plan a todos los trabajadores del área.
- Analizar todos lo procesos a fondo (inventario de condiciones).
- Presentar el resultado de la evaluación.
- Creación de Normas y Procedimientos de trabajo.
- Creación de Medidas disciplinarias en caso de incumplimiento.
- Reparación, adaptación y mejora de las condiciones.

- Capacitación del personal en sus distintas operaciones.
- Identificación de riesgos
- Medición de factores determinantes en la seguridad (accidentes, enfermedades, incidentes, factores de riesgo, etc.).
- Brindar equipos de trabajo seguros y en buen estado.
- Supervisión y certificación de procesos.
- Creación de Normas y Procedimientos de trabajo.
- Implementar botiquín de auxilio.
- Preparación de personal para manejo y control emergencias (brigada).
- Creación de grupo de Auditorias, para evoluciones periódicas.

La concepción de un programa técnico económico de conducción conlleva como fin primordial, asegurar que el personal labore seguro, cumpliendo los estándares establecidos con el fin de garantizar la integridad personal como los intereses de la empresa.

### **4.3 Capacitación**

#### **4.3.1 Inducción del personal nuevo**

El proceso de mejor continua y proceso de capacitación del personal nuevo se debe desarrollar una estrategia para poder lograr un compromiso con el trabajador, y esto se logra con una comunicación constante y efectiva, para ello se desarrolla la charla de 5 minutos, la cual se realiza todos los días generalmente en los primeros minutos antes de iniciar la operación para refrescar y aumentar el compromiso de todos.

La charla permite demostrar el grado de compromiso de la empresa con la seguridad en la conducción, en ella se permiten analizar situaciones que

pueden llegar a un accidente, así mismo, se puede utilizar para analizar accidentes que sucedieron y hacer conciencia que deben cumplir con los lineamientos establecidos.

Lo más importante de la charla de 5 minutos es que los asociados tendrán la oportunidad de participar y exponer durante esos 5 minutos un tema de interés para el trabajo y mejora de las condiciones, siempre y cuando sean programadas y claramente definidas, con el fin de instruir al personal.

A esta charla se le denomina FIDO, conceptualiza que sea frecuente, intensa, duración corta y constante (otra vez), creando un hábito importante en la seguridad que es la conciencia de la prevención, y la base para prevenir actos inseguros que son el mayor causante de accidentes dentro de la operación manejo.

Estas charlas se deben de preparar y apoyar con material, tanto visual, auditivo, como práctico porque de lo contrario el trabajador tendrá problemas en captar las ideas, ya que el porcentaje de retención de un asociado operativo es:

- 10% de lo que lee
- 20% de lo que oye
- 30% de lo que ve
- 50% de lo que ve y oye
- 70% de lo que dice y discute
- 100% de lo que dice y realiza

El implantar un sistema de comunicación mejora considerablemente el interés de los asociados, a partir que las charlas se iniciaron cada uno de los pilotos asociados a la operación ha mostrado más interés en el desarrollo de las actividades, ya que cada una de las charlas debe de seguir el patrón de ser:

- Efectiva
- Interesante
- Informativa
- Motivacional

#### **4.3.2 Actualizar al personal existente**

Conforme se establece un proceso de mejora y cambios, se debe adiestrar al personal para que puedan continuar con el proceso de cambio, pero sin perder de vista lo que se va logrando, ya que las metas a corto y mediano plazo son el camino al objetivo mayor, ser una empresa que brinda beneficios a sus colaboradores personal de conducción y sus clientes que reciben el servicio.

Cada tema colabora en el proceso de mejora continua porque facilita a que cada asociado proponga y sugiera dentro de los procesos de cambio, siguiendo los lineamientos establecidos, y sobre todos previniendo accidentes y actos inseguros

#### **4.3.3 Capacitación especial para lo supervisores**

Capacitaciones importantes para los supervisores de trafico ya que de ellos se depende en un 80% el transmitir a los pilotos las estrategias de cambio para un mejor desarrollo, las estrategias que se utilizaran son las siguientes:

- Manejo del cambio: conceptualiza aceptar los cambios por duros que parezcan, porque todo en la vida cambia. Refuerza la forma de razonar y emprender con serenidad los procesos de evaluación de toma d decisiones.

- Paradigmas: enseña que todo lo que se cree que no es posible o que no se puede alcanzar porque ya está creado y establecido, es cuando más oportunidades hay de poder mejorar o cambiar.
- Empoderamiento (empowerment): Facilita a los subalternos la visualización y análisis para la toma de decisiones, creando recursos altamente creativos y colaboradores.
- Manejo del tiempo: Enseña a priorizar, a realizar lo importante y dejar por último lo que tiene menos importancia, previniendo situaciones de emergencia por apresurar los procesos

Se le reforzara sobre el tema de señalización en carretera y ciudad, ya que los sistemas de señalización son una herramienta vital para la operación, ya que apoya y dirige a cualquier conductor, específicamente a los pilotos de camiones, para prevenir riesgos y para tomar precauciones.



Señales de tránsito mas importantes.

**Figura 8 Señales de tránsito**



En el proceso de implementación de cada punto del programa requiere que el personal pueda compaginar y sea más fácil la asimilación de parte del grupo que formará parte del proceso de cambio.

Para que una persona cambie la manera de hacer algo que lo ha hecho repetidamente durante mucho tiempo, será muy difícil aceptar un cambio de la noche a la mañana, por eso se apoya en capacitaciones de motivación y adaptación a los cambios que van llegando.

La respuesta y ejecución de las nuevas estrategias avanzan ágilmente y los problemas que se encuentran son más prácticos de resolver, porque todos saben el tema y son capaces de proponer soluciones, previniendo que el

desconocimiento y falta de interés provoquen interrupciones en los procesos o consecuencias tras incidentes o accidentes.

Es importante tomar en cuenta que conforme el proceso de cambio avanza se debe reforzar y retroalimentar cada punto del programa, logrando crear una cultura de seguridad mientras se ejecutan los programas , y a la vez que los procesos sean más eficientes y productivos.

- Guías de bolsillo
- Trifoliales informativos
- Carteleras de información
- Rótulos y señalización.
- Reforzamiento de los temas por video y grabaciones.

Todas estas estrategias de apoyo a la capacitación se convierten en una estrategia básica para el proceso de aprendizaje, facilitándolo al ser constante con el mismo, convirtiéndose en una práctica efectiva para que los supervisores le puedan transmitir el mensaje a los pilotos de lo importante del programa.

La mejor herramienta para que los asociados se sientan parte de los procesos de cambio es la publicidad.

Se crean rótulos con los temas de cambio y de mejora que se obtienen, haciéndolos parte de esos cambios para que pueda fortalecer la relación entre los asociados que vienen de un procesos desordenado y repetitivo a un proceso innovador, productivo, eficiente y seguro.

Hacer sentir parte del cambio al personal los involucra y facilita el cambio, algunos mensajes de apoyo:

- La Seguridad vial es una forma de Vida
- Tu logras la Seguridad, haz el cambio previniendo
- Lo más importante tú, maneja seguro
- La seguridad es tarea de todos
- Tu haces el cambio, práctica la seguridad
- Yo trabajo seguro por mi salud

Mensajes de motivación logran cambios de ideas logrando una mejor percepción.

## **5. IMPACTO AMBIENTAL DEL TRANSPORTE PESADO**

### **5.1 Aspectos e impactos medioambientales de las operaciones de transporte.**

Con objeto de poder establecer pautas concretas de actuación, control y seguimiento, desde el punto de vista de la gestión empresarial del medio ambiente, suele prescindirse del uso del término “impacto”, recurriendo en su defecto al de aspecto medioambiental.

#### **5.1.1 Aspecto Medioambiental:**

Elemento de las actividades, productos y servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. Un aspecto medioambiental significativo es aquel que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo.

#### **5.1.2 Impacto Medioambiental:**

Cualquier cambio o modificación en el medio con efectos negativos o positivos producido como consecuencia de las actividades, productos y servicios de una organización. El desarrollo de una sistemática de gestión ambiental, para cualquier tipo de actividad, requiere de un primer análisis de la situación con el objeto de establecer el punto de partida.

#### **5.1.3 Principales impactos ambientales**

Como primer acercamiento a la problemática del sector del transporte de mercancías y personas por carretera podemos establecer como principales impactos sobre el medio los recogidos en la tabla siguiente:

**Tabla XIV Principales impactos ambientales**

<b>PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES</b>			
<b>Medio</b>	<b>Aspectos ambientales</b>	<b>Origen</b>	<b>Principales impactos sobre el medio</b>
<b>ATMÓSFERA</b>	Emisiones de NO,CO,COx,COV's PARTICULAS	Combustión de derivados del petróleo. Uso del combustible(distribución y abastecimiento)	* Efecto invernadero * Smog * Efectos sobre la salud * Efectos sobre los ecosistemas * Agotamiento del ozono
	Generación de ruido	Transporte por carretera	* Contaminación acústica localizada
<b>AGUAS</b>	Emisiones de Nox y SO2		* Acidificación del medio *Alteración de los ecosistemas
	Vertido conteniendo aceite, sales y solventes	Arrastre de sustancias desde vías a zonas contiguas	
<b>SUELOS</b>	Residuos generados	Transporte de sustancias peligrosas	* Contaminación de suelos.
		Final de vida de vehículos, aceites usados, baterías, vehículos viejos.	* Problemas de eliminación.
<b>NATURALEZA</b>	Transformación del medio	Extracción de materiales en la construcción de carreteras	* alteración de ecosistemas y paisajes
		Infraestructura	* alteración de ecosistemas y paisajes * Fragmentación de habitats

### **Contaminación atmosférica**

Según clasificación establecida por el Parlamento Europeo, el sector del transporte es el principal causante de una de las tres categorías de emisiones que se liberan en la atmósfera, la que denominamos como “emisiones procedentes de fuentes móviles”.

Estas emisiones incluyen el CO, CO2, NOX, hidrocarburos, compuestos orgánicos volátiles (COV's) y no volátiles, partículas de hollín y O3.

Las normas comunitarias destinadas a establecer reglas más estrictas para las emisiones de contaminantes procedentes de vehículos automóviles han tenido consecuencias positivas, pero estos esfuerzos se ven contrarrestados por el crecimiento del parque automovilístico y la intensificación de la circulación.

Dichas normas se dirigen, por un lado, a limitar las emisiones contaminantes procedentes de vehículos automóviles y de otras fuentes y, por otro, introducen mecanismos fiscales en el sector de los transportes que orientan a los consumidores hacia un comportamiento más compatible con el medio ambiente.

#### **5.1.3.1 Identificación de aspectos ambientales.**

La identificación de los aspectos medioambientales constituye el factor básico que permite establecer la problemática ambiental de la empresa. El objetivo de todas las herramientas de gestión ambiental que se explican en los siguientes cuadros es el conseguir su reducción y/o eliminación o, en cualquier caso, asegurar su control.

En las siguientes tablas se recogen los aspectos medioambientales asociados a las actividades desarrolladas por empresas del sector de transporte por carretera, tanto de mercancías como de viajeros. Pretenden servir de referencia en la identificación y valoración de los aspectos medioambientales.

**Tabla XV Identificación de aspectos ambientales**

<b>IDENTIFICACION DE ASPECTOS AMBIENTALES</b>		
<b>Vertidos</b>		
<b>Actividad responsable</b>	<b>Aspectos medioambientales</b>	<b>Factores contaminantes</b>
Aseos y vestuarios de parques de vehículos y talleres.	Vertido de aguas sanitarias (domesticas)	* Carga organixa (alta DBO,DQO, materia en suspensión)
Limpieza de vehículos, taller de mantenimiento	Aguas con altos contenidos en aceites, rasas, Combustibles	* Hidrocarburos
Transporte	Arrastre de sustancias desde vias zonas contiguas. Perdidas o fugas derivadas de accidentes.	* Hidrocarburos * Aceites y grasas * Productos químicos peligrosos
Abastecimiento de vehículos	Vertidos derivados de pérdidas o fugas de tanques de almacenamiento o derivadas de malas prácticas de abastecimiento.	* Hidrocarburos
Naves y talleres	Vertidos derivados de perdidas o fugas de productos almacenados, productos de mantenimiento (aceites, disolventes, residuos peligrosos almacenados...)	* Hidrocarburos * Productos químicos peligrosos
Incendio	Vertidos de aguas de extinción	*Arrastre de sustancias químicas diversas * Sólidos en suspensión * Detergentes

### **5.1.3.2 Emisiones**

La regulación comunitaria en materia de aguas se centra en normas de depuración y saneamiento de las residuales, y en normas sobre calidad de las aguas de baño, subterráneas y potables.

La Comunidad fija valores límites obligatorios en relación con el vertido de sustancias peligrosas en el medio acuático por parte de las empresas.

**Tabla XVI Emisiones**

<b>EMISIONES</b>		
<b>Actividad responsable</b>	<b>Aspectos medioambientales</b>	<b>Factores contaminantes</b>
Transporte	Emisiones procedentes de gases de escape de motores de combustión	* CO, CO2 y partículas * NO x y SO2
Auxiliares	Emisiones de calderas de calor en parques de vehículos	
Suministro de diesel	Emisiones difusas	* COV 's
Fugas de equipo de refrigeración ( vehículos)	Emisiones fugitivas de fluidos refrigerantes	* CFC,HCFC
Incendios	Emisiones de combustión y otros	* Gases de combustión * Compuestos químicos indeterminados

### **5.1.3.3 Residuos**

La preocupación existente frente al problema de los residuos se refleja a través de distintos documentos que son aprobados con el fin de determinar políticas y estrategias para solucionar dichos problemas de forma uniforme y armonizada en toda la Comunidad. **EI V PACMA** recoge la estrategia comunitaria en materia de residuos hasta el año 2000, sobre la base de no considerar a los residuos sólo como fuente potencial de contaminación, sino también como materias primas secundarias, estableciendo la siguiente jerarquización de las opciones de gestión de los residuos:

- 1º Evitar su generación.
- 2º Reciclado y reutilización.
- 3º Optimización de métodos de eliminación definitiva.



**Tabla XVII Residuos**

<b>RESIDUOS</b>		
<b>Actividad responsable</b>	<b>Aspectos medioambientales</b>	<b>Factores contaminantes</b>
Talleres	Generación de chatarra. Generación de neumáticos usados	* Ferricos y metales no ferricos
Auxiliares	Generación de residuos urbanos	
Diversas (taller, oficinas, lavado de camiones ,limpieza)	Generación de residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aceites usados, bidones y latas vacías de aceite, filtros de diesel</li> <li>* Baterías agotadas</li> <li>* Disolventes usados</li> <li>* Anticongelante agotado</li> <li>* Trapos contaminados</li> <li>* Envases vacíos de sustancias peligrosas</li> <li>* Tubos fluorescentes</li> </ul>

#### **5.1.3.4 Ruidos**

El principal causante del ruido global es el tráfico. Pese a todas las medidas adoptadas al respecto en la lucha contra el ruido no se ha conseguido una reducción permanente del mismo.

Esto es debido a que, mientras que en el ámbito de los vehículos de motor se han reducido las emisiones de ruido a través de la disminución escalonada de los valores límites, simultáneamente se ha producido un crecimiento del tráfico terrestre, contrarrestando las reducciones conseguidas.

Además, se prevé que en el futuro aumente la cantidad de automóviles, del kilometraje realizado por cada uno, de vehículos con potencia superior y de vehículos pesados, lo que supondrá consecuentemente el incremento del ruido.

**Tabla XVIII Ruidos**

<b>RUIDOS</b>		
<b>Actividad responsable</b>	<b>Aspectos medioambientales</b>	<b>Factores contaminantes</b>
Transporte	Emisión de ruido no localizado	* Ruido
Diversas (estacionamiento de camiones con carga en parking)	Emisión de ruido localizado	* Ruido y vibraciones
Consumo de agua	Diversos	* Disminución de recursos naturales

**5.1.3.4 Consumo de materia prima y energía.**

Dentro de este tipo de actividades incluimos aquellas actividades no comprendidas en ninguna de las materias anteriores, pero que sí tienen determinada incidencia ambiental. En este sentido tenemos una serie de directivas que regulan sustancias peligrosas, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición al amianto.

Establece la obligación de informar a la autoridad competente sobre sustancias, instalaciones y posibles situaciones de accidentes graves.

**Tabla XIX Consumo de materia prima, agua y energía**

<b>CONSUMO DE MATERIA PRIMA, AGUA Y ENERGIA</b>		
<b>Actividad responsable</b>	<b>Aspectos medioambientales</b>	<b>Factores contaminantes</b>
Talleres, bodegas de almacenamiento y abastecimiento	Consumo de energía eléctrica	* Consumo innecesario de recursos naturales
	Consumo de agua	
Transporte	Consumo de combustible	* Aceites y diesel

## 5.2 Sistema de gestión medioambiental

Se entiende por sistema de gestión medioambiental (en adelante SGMA) el sistema estructurado de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día los compromisos en materia de protección medioambiental que suscribe la empresa, es decir, la llamada política medioambiental.

La finalidad principal del SGMA es determinar qué elementos deben considerar las empresas en materia de protección medioambiental para asegurar que en el desarrollo de sus actividades se tiene en cuenta la prevención y la minimización de los efectos sobre el entorno. Se basan en la idea de integrar un sistema potencialmente disperso de protección medioambiental en uno sólido y organizado, que garantice que se tiene en cuenta el control de las actividades y operaciones que podrían generar impactos medioambientales significativos.

Entre los beneficios que supone implantar un SGMA podemos encontrar los siguientes:

- Reducción de riesgos de incumplimiento de la normativa legal: multas, sanciones, demandas judiciales, responsabilidades civiles y penales.
- Prevención de posibles accidentes, marcando pautas de actuación.
- Reducción de costos, tales como:

- Minimizar la probabilidad de incurrir en costos derivados de la actuación de terceros debido a efectos contaminantes de las propias operaciones.
  - Pago de tasas.
  - Permitir identificar costos ambientales.
- Mejora de las relaciones con la Administración y de la imagen pública del sector.
  - Aprovechamiento de posibles innovaciones técnicas aplicables.
    - Actualmente, a la hora de implantar un SGMA, las empresas disponen de dos opciones:
    - Implantar un SGMA, siguiendo una norma o no, y sin solicitar su reconocimiento.
    - Implantar un SGMA siguiendo una norma y solicitando posteriormente su reconocimiento (certificación y/o verificación y registro).

En este caso existe una norma internacionales:

- La Norma UNE-EN-ISO 14001, sobre sistemas de gestión ambiental: especificaciones y directrices para su implantación.

A continuación se explica:

- El desarrollo e implantación de un SGMA acorde con la norma UNE-EN-ISO 14001.

- La certificación/verificación del SGMA.

En este apartado se explica el desarrollo e implantación de un SGMA según la norma internacional UNE-EN-ISO 14001. Esta norma se aplica a aquellos aspectos medioambientales que la empresa puede controlar y sobre los que puede esperarse que tenga influencia. No establece requisitos categóricos para el comportamiento medioambiental de la empresa más allá de:

- El compromiso que adquiere en su política medioambiental.
- El cumplimiento de la legislación y normativa medioambiental.
- La mejora continua.

En consecuencia, dos empresas que realizan actividades similares en ubicaciones distintas, pese a tener diferentes comportamientos medioambientales, pueden cumplir con los requisitos para ser certificadas.

Además hay que considerar que la norma ISO 14001 no garantiza en sí misma unos resultados medioambientales óptimos, sino que es el propio SGMA el que debe animar a las empresas a emplear la mejor tecnología disponible cuando la misma sea apropiada y económicamente viable.

### **5.2.1 Diagnóstico medioambiental inicial**

Es el instrumento para establecer la posición actual de la empresa en materia medioambiental, identificando puntos fuertes y débiles, riesgos y oportunidades. Se debe prestar atención al funcionamiento normal, anormal y a las situaciones potenciales de emergencia. Los criterios para su realización se basan en los requisitos legales aplicables, así como los marcados por la dirección de la empresa y los propios puntos de la norma.

Esta etapa no es obligatoria para el cumplimiento de la norma ISO 14001, aunque sí muy recomendable.

### **5.2.2 Diseño y desarrollo del sistema.**

Para diseñar y desarrollar el sistema mediante la norma ISO 14001 se recomienda los siguientes 16 pasos.

#### **a) Política medioambiental**

Es la declaración de intenciones y principios de la empresa en relación con su comportamiento medioambiental general, que proporciona un marco para su actuación y para establecer sus objetivos y metas medioambientales.

La formulación de la política medioambiental de la empresa representa el motor para la implantación y la mejora del sistema, de tal manera que puede planificar y mejorar su comportamiento con relación a la protección del medio ambiente. Se exige que la política sea definida por la “alta dirección”.

#### **b) Planificación**

Una vez que la empresa ha definido los principios básicos del sistema de gestión a implantar a través del establecimiento de la política medioambiental, la norma ISO 14001 requiere que se desarrolle un plan para su cumplimiento.

#### **c) Aspectos medioambientales**

Los aspectos medioambientales son los elementos de las actividades, productos o servicios de la empresa que pueden interactuar con el medio ambiente. Su identificación representa la base del SGMA, ya que las partes de dicho sistema son conformadas y puestas en práctica a partir de su definición y de los impactos medioambientales asociados. Considerando impacto medioambiental cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o

beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de la empresa.

Una vez recogidos dichos aspectos debe definirse un procedimiento para identificar los aspectos nuevos o modificados que se generen en la puesta en práctica del sistema, con el objeto de asegurar la prevención y la minimización de sus posibles efectos sobre el entorno, objetivo principal que deberá conseguir el sistema.

#### **d) Requisitos legales y otros requisitos**

La empresa debe establecer y mantener un procedimiento para la identificación, la actualización, el registro y el acceso a los requisitos legales y a otros requisitos a los que la empresa quiera someterse voluntariamente y que sean aplicables a los aspectos medioambientales asociados a sus actividades, productos o servicios.

#### **e) Objetivos y metas medioambientales**

En el proceso de planificación del SGMA la empresa debe determinar y mantener documentados los objetivos y metas medioambientales, para cada una de las funciones y niveles relevantes.

Se define objetivo medioambiental como “fin medioambiental de carácter general, que tiene su origen en la política medioambiental que una empresa se marca así misma y que está cuantificado siempre que sea posible”, mientras que una meta medioambiental es un “requisito detallado de actuación cuantificado cuando sea posible, aplicable a la empresa o a parte de la misma, que proviene de los objetivos medioambientales y que debe establecerse y cumplirse siempre que sea posible”.

Los objetivos y metas medioambientales definen la proporción de mejora continua que la empresa intenta alcanzar en su actuación medioambiental, y,

por lo tanto, son necesarios para secundar la política. Un requisito previo para la elección de objetivos y metas es la evaluación de los aspectos medioambientales identificados asociados a los impactos medioambientales significativos.

Cuando se establezcan y revisen los objetivos, la empresa debe considerar los siguientes elementos:

- Los requisitos legales normativos y, en general, aquellos a los que se haya acogido la empresa.
- Sus opciones tecnológicas.
- Sus requisitos financieros, operacionales y de negocio.
- Las expectativas de las partes interesadas.

En la identificación de los posibles objetivos y metas, se debe realizar una amplia consulta a todo el personal de la empresa implicado en su realización, con el fin de asegurar su implicación, compromiso y lo factible de su consecución.

#### **f) Programa de gestión medioambiental**

Se debe establecer y mantener un programa de gestión medioambiental para lograr los objetivos y metas.

El programa debe ser una descripción documentada de los medios para lograr los objetivos y metas medioambientales, convirtiéndose en el documento que define el alcance y nivel de mejora de la gestión medioambiental, así como la planificación de medios que serán empleados. Además, se debe hacer especial énfasis en las modificaciones y revisiones del programa para asegurar que la gestión medioambiental se aplica a proyectos relacionados con nuevos desarrollos y actividades, productos o servicios nuevos o modificados.



### **g) Estructura y responsabilidades**

En materia de la estructura de la organización y de las responsabilidades del personal se establece que las funciones, las responsabilidades y la autoridad deben estar definidas y documentadas y se debe informar al respecto para facilitar la eficacia de la gestión medioambiental. La dirección debe proveer los recursos esenciales para la implantación y control del SGMA, que incluyen tanto recursos humanos y conocimientos especializados como recursos técnicos y financieros.

### **h) Formación, sensibilización y competencia profesional**

Se establece que todo el personal, cuyo trabajo pueda generar un impacto significativo sobre el medio ambiente, haya recibido una formación adecuada y tenga la suficiente experiencia y competencia profesional. Asimismo, define la necesidad del conocimiento de los requisitos del SGMA por parte de todo el personal.

### **i) Comunicación**

En materia de comunicación se exige el establecimiento y mantenimiento de procedimientos actualizados con relación a los aspectos medioambientales y al SGMA para asegurar:

- La comunicación interna entre los distintos niveles y funciones de la empresa.
- La comunicación externa de manera que se reciban, documenten y se respondan a las comunicaciones relevantes de partes interesadas definidas.

### **j) Documentación del SGMA**

La empresa debe establecer y mantener al día la información para:

- Describir los elementos básicos del SGMA y su interrelación.
- Orientar sobre la información de referencia.
- Podemos separar la documentación en cuatro partes bien diferenciadas:
- Manual del SGMA: es el documento base que recoge la política y directrices generales de la empresa en materia de gestión medioambiental. Proporciona una descripción general de los métodos, medios y funciones implicados en el sistema para asegurar el cumplimiento del SGMA a implantar. Este manual debe ser considerado como una referencia permanente a la hora de desarrollar los diferentes procedimientos, de forma que éstos respeten los principios básicos que en él se establecen.
- Manual de Procedimientos: Los procedimientos son documentos complementarios del manual de gestión medioambiental que describen, con el nivel de detalle necesario, cómo realizar en la práctica aquellas actividades relacionadas con el SGMA. Su objeto es estructurar de una manera organizada dichas actividades, asignar responsabilidades en su ejecución y evidenciar el cumplimiento de los requisitos de gestión medioambiental estipulados.
- Programa de gestión medioambiental: constituye el documento que describe de una manera documentada los medios, calendario y responsabilidades designadas para conseguir los objetivos y metas medioambientales. Su

gestión y control se documenta en el procedimiento general correspondiente o en el manual.

- Otros documentos: se trata de los documentos externos del SGMA, en particular a sus interrelaciones con el sistema de calidad, los planes de seguridad e higiene y los planes de formación. Dentro de los documentos compartidos por los diferentes sistemas cabe destacar:
  - Planes de emergencia.
  - Programas de formación.
  - Planes de calibración.
  - Planes de auditorias.

#### **k) Control de la documentación**

Deben existir procedimientos actualizados para controlar la documentación necesaria para la implantación efectiva del SGMA. Dichos procedimientos deben asegurar que la documentación:

- Pueda ser localizada.
- Sea examinada periódicamente, revisada y aprobada por el personal autorizado.
- Las versiones actualizadas de los documentos estén disponibles en todos los puntos donde se lleven a cabo operaciones fundamentales para el funcionamiento del sistema.
- Los documentos obsoletos se retiren rápidamente de todos los puntos de uso. Los que se guarden, con fines legales o para conservar información, estarán suficientemente identificados.

- Toda la documentación debe ser legible, fechada y fácilmente identificable, conservada de una manera ordenada y archivada por un periodo especificado ( 1 Año).

#### **m) Control operacional**

La empresa, en función de su política, objetivos y metas, debe identificar aquellas operaciones que presentan aspectos medioambientales:

- Estableciendo y manteniendo al día procedimientos documentados para cubrir situaciones en las que la ausencia de procedimiento podría llevar a desviaciones de la política, de los objetivos y de las metas medioambientales.
- Estableciendo criterios de actuación en los procedimientos.
- Estableciendo y actualizando procedimientos para identificar aspectos medioambientales de las actividades, productos y servicios de la empresa, y comunicando los procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores y subcontratistas.

La empresa debe establecer la relación entre los aspectos medioambientales identificados y las actividades, servicios y productos asociados. A partir de aquí se conocen las operaciones en las que habría que integrar una metodología con el fin de eliminar los riesgos de una incorrecta gestión que pueda dar lugar a un posible efecto sobre el entorno.

#### **n) Planes de emergencia y capacidad de respuesta**

Se deben elaborar y mantener actualizados procedimientos para identificar y responder a accidentes potenciales y para prevenir y reducir los

impactos medioambientales que pueden ser consecuencia de ellos. Asimismo, cuando se produzca algún accidente o situación de emergencia no esperado la empresa debe revisar la totalidad del sistema de forma que esta situación potencial pueda ser corregida antes de producirse nuevamente. Por esta razón es importante revisar y comprobar periódicamente la documentación aplicable a estas situaciones

### **ñ) Seguimiento y medición**

Un sistema eficaz de seguimiento y medición debe incluir:

- Procedimientos/Instrucciones para vigilar y medir parámetros y características clave de las operaciones y actividades que pueden tener un impacto significativo en el ambiente. Además, debe registrarse dicha información.
- Un mecanismo para registrar la información que rastree el desempeño, los controles operacionales importantes y la conformidad con los objetivos y metas medioambientales y con la política medioambiental.
- Instrucciones de calibración, mantenimiento y operación de los equipos de monitorización y un método para asegurar que los registros aplicables se mantengan durante el periodo prescrito.
- Procedimiento de evaluación periódica del cumplimiento de la legislación y reglamentación aplicable.

Para el establecimiento de estos requisitos la empresa debe plantearse qué actividades y operaciones pueden producir impactos medioambientales significativos, a través de qué parámetros se produce la interacción con el entorno y qué métodos de medición son los más adecuados.

Se debe tener en cuenta la legislación y normativa medioambiental aplicable, los compromisos voluntarios que la empresa se impone, los impactos potenciales al medio ambiente, los equipos de monitorización disponibles, los costes de los laboratorios, propios o contratados, así como cualquier otro elemento de aplicación para el análisis.

Una vez realizado esto, la empresa está en posición de definir el resto de elementos necesarios que aseguren la fiabilidad de las mediciones, su registro efectivo y su análisis y comparación basándose en los requisitos impuestos.

#### **o) No conformidad, acción correctora y acción preventiva**

Se entiende como acción correctora cualquier acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad, mientras que una acción preventiva es una acción tomada para eliminar las posibles causas que pudieran dar lugar a una no conformidad.

Se entiende por no conformidad la falta de cumplimiento de los requisitos especificados en el SGMA. Para proceder a la corrección de las no conformidades detectadas durante el proceso de comprobación se deben establecer y actualizar procedimientos que definan la responsabilidad y la autoridad para controlar e investigar las no conformidades, llevando a cabo acciones encaminadas a la reducción de cualquier impacto producido, así como para iniciar y completar acciones correctoras y preventivas correspondientes.

El proceso de identificación de no conformidades, o de situaciones que pudieran dar lugar a no conformidades, se lleva a cabo bien por los procesos de revisión y verificación del sistema, bien por las deficiencias observadas durante el desarrollo del mismo. Este proceso debe incluir:

- La identificación de la causa de la no conformidad.
- La identificación y la implantación de las medidas correctivas (que deben ser proporcionales a la magnitud del impacto ambiental encontrado).
- La implementación de nuevos controles para evitar repeticiones de la no conformidad.
- Registro de cualquier cambio en los procedimientos resultante de las acciones correctoras y preventivas.

#### **p) Registros**

Los registros son un requisito indispensable para conocer en todo momento la evolución del SGMA y poder demostrar a terceros su eficacia. Por tanto, su principal función es proporcionar evidencias acerca de la ejecución del sistema, de forma que cualquier persona de la empresa o ajena a ella pueda deducir, tras su análisis, si se han obtenido, o no, los objetivos, metas y criterios de actuación.

Con el fin de asegurar la correcta gestión se determina la obligatoriedad de establecer y mantener al día los procedimientos necesarios que aseguren la identificación, conservación y eliminación de los registros generados en la aplicación e implantación del SGMA. Los registros deben ser legibles, identificables y deben poder relacionarse con la actividad, servicio o producto implicado. Estos deben ser guardados y conservados durante un periodo previamente definido, que vendrá marcado por las exigencias de los requisitos legislativos, normativos y voluntarios aplicables en materia de gestión medioambiental, pudiendo ser recuperados fácilmente.

### **5.2.3 Implantación**

La documentación del sistema debe ser implantada, a fin de poder ser posteriormente auditada. Aunque se anote como tercera etapa, en realidad se solapa con la de elaboración de la documentación, puesto que la mejor regla a seguir es: “procedimiento elaborado: procedimiento implantado”.

### **5.2.4 Auditoría**

La auditoría medioambiental se define como una revisión sistemática, documentada, periódica y objetiva de las operaciones y prácticas de una instalación con relación a ciertos requisitos medioambientales específicos. La empresa debe establecer y mantener actualizados procedimientos y programas para que se realicen de forma periódica auditorías del SGMA.

Podemos establecer tres tipos básicos de auditorías ambientales:

- Auditorías de cumplimiento con la legislación medioambiental: es simplemente una “instantánea” de las operaciones y procedimientos realizados en las instalaciones, que trata de identificar, tanto el cumplimiento como la violación de las regulaciones normativas y legislativas.
- Auditorías del SGMA: podemos definir las como el examen o evaluación documentada, sistemática, periódica y objetiva de las operaciones y actividades de la empresa con respecto a lo establecido en su sistema.
- Auditorías de minimización de residuos: centran su atención en la generación de residuos, para identificar de este modo posibles vías de reutilización, reciclaje o, en tal caso,



reducción de la cantidad y toxicidad de los residuos de cualquier origen.

La práctica desarrollada ha permitido determinar como condiciones necesarias para asegurar el cumplimiento de los objetivos de una auditoria ambiental las siguientes:

- El equipo auditor debe ser diferente e independiente de las personas o actividades sometidas a la auditoria, y debe contar con personal preparado, con experiencia probada en la realización de este tipo de trabajos.
- Todo programa de auditorias debe contar con el apoyo explícito de la dirección de la empresa a auditar.
- La auditoria debe incluir procedimientos específicos que sirvan para la rápida redacción de informes francos, claros y correctos con conclusiones, acciones correctivas y planes de cumplimiento.
- Durante el proceso se debe recopilar, analizar, interpretar y documentar la información suficiente para lograr los objetivos de la auditoria.

### **5.2.5 Revisión de procesos**

Este requisito constituye la base del proceso de mejora continua dentro del SGMA. Para asegurar la efectividad, la adecuación y la mejora continua, la alta dirección de la empresa debe evaluar y revisar el SGMA a intervalos definidos. Se recomienda una periodicidad mínima anual. Esta revisión debe

estar documentada y sus conclusiones se deben basar en los siguientes elementos:

- Resultados de otras auditorias.
- El grado de cumplimiento de los objetivos y las metas.
- La adecuación continuada del SGMA a las condiciones ambientales y a la información.
- Los motivos de preocupación que surjan entre las partes interesadas.

### **5.3 Buenas prácticas medioambientales**

En cierta medida, el transporte por carretera tiene un problema de imagen. El tamaño y la potencia de los vehículos pesados y el comportamiento de algunos conductores acentúan la percepción negativa que se tiene de esta industria. Esta percepción negativa se agudiza cuando la actividad de los vehículos pesados tiene lugar cerca de núcleos urbanos.

Parece claro que la preocupación por el medio ambiente continuará creciendo en los años venideros, con la correspondiente legislación. Aceptando el reto medioambiental desde el principio y respondiendo positivamente, las empresas de transporte por carretera estarán mejor situadas para manejar el cambio, en lugar de verse arrastradas por el cambio. Los intentos de proyectar una imagen del sector más coherente y positiva respecto al medio ambiente no sólo interesan a una empresa en particular, sino al conjunto de la industria.

A menudo, la actitud correcta del personal, especialmente de la dirección, en términos de motivación y dedicación, es más importante que dedicar grandes recursos económicos al reto medioambiental. Se trata de ser

eficientes en el empleo de los recursos, prevenir los fallos antes de que provoquen consecuencias no deseadas, planificar cada tarea antes de comenzarla, aprender de los errores.

Cada conductor debe ser consciente de que su buen hacer es vital. Sabe mejor que nadie cómo es su camión y conoce los problemas para realizar correctamente su trabajo. Es el elemento clave en el transporte por carretera, por eso su participación es imprescindible.

Para mejorar la imagen, al sector también le interesa obtener la colaboración de los responsables de los centros de carga y descarga para evitar problemas de congestión en los accesos, y establecer pautas medioambientales mutuamente beneficiosas.

### **5.3.1 Imagen de la empresa**

El transporte por carretera tiene repercusiones medioambientales que afectan a la imagen del sector. Esta imagen mejorará si los transportistas son capaces de hacer visible una clara voluntad de respeto hacia el medio ambiente y de reducir los impactos negativos más evidentes de su actividad.

Los vehículos de la empresa constituyen una valla publicitaria del sector en general y de la empresa en particular. Cada empresa debería:

- Cuidar el aspecto exterior de sus vehículos (limpieza, sujeción de los toldos,...).
- Recordar a sus conductores (propios o autónomos) la necesidad de ser respetuosos con el entorno:
  - Los vertidos contaminantes (aceites, detergentes, productos químicos, basura, embalajes,...) sólo se

deben hacer en instalaciones adecuadas para estos fines.

- La velocidad, la manera de conducir y el estado del tubo de escape son factores que elevan o reducen el ruido producido por los vehículos.
- Si es imprescindible pasar por zonas urbanas, los conductores deberán extremar las precauciones, reducir la velocidad, minimizar el ruido y evitar el estacionamiento (manchas, daños en el pavimento,...).

La forma de gestionar las instalaciones fijas (almacenes, parqueos) puede condicionar el efecto ambiental sobre el vecindario (limpieza, orden y aspecto de las instalaciones, disciplina del personal). Las instalaciones proyectan una imagen de la empresa (sentido del negocio, competencia, profesionalidad), especialmente a los visitantes o clientes. Las empresas con instalaciones cercanas a entornos urbanos, al alcance de la vista, deberían:

- Vigilar que los procedimientos operativos que realizan en sus instalaciones fijas no perjudiquen al vecindario (ni a los edificios e instalaciones colindantes ni a las personas).
- Elaborar planos detallados con las rutas locales que los conductores deben utilizar para acceder o salir de las instalaciones. En dichos planos se deben detallar las zonas ambientalmente sensibles (zonas a evitar), la velocidad

recomendada, las buenas prácticas de conducción y las zonas donde los camiones pueden estacionar.

- Realizar periódicamente una evaluación objetiva del conjunto de las instalaciones, desde el punto de vista del vecindario, identificando qué tipo de actividad resulta más inaceptable.
- Hacer llegar al vecindario información clara y suficiente sobre las mejoras de la empresa en el ámbito medioambiental.
- Promover las buenas relaciones con el vecindario (a través de visitas o jornadas de puertas abiertas al público, ofreciendo significativas reducciones de precio en el uso de determinados servicios, etc.).
- Disponer de un impreso estándar para registrar los reclamos medioambientales detallando fechas, procedencia y tipo de reclamo, así como las acciones correctivas y por parte de quién.
- Responder a todos los reclamos, ya sean por teléfono, por carta o en persona, siempre de forma profesional, cortés y con tacto.
- Mantener un archivo medioambiental en el que se registren los reclamos, las medidas adoptadas y sus resultados, para

consultar en el futuro cuando se presenten otros reclamos o disputas legales.

Poner en práctica la política medioambiental de la empresa requiere buena comunicación entre dirección y trabajadores para obtener plena colaboración de éstos y puede ser preciso asignar personal apropiado, formación, tiempo y recursos para tratar los temas medioambientales. Conseguir que cada empleado esté informado de todos los procesos y modificaciones que puedan afectarle en su actividad, ayuda a una correcta aplicación de los procedimientos de trabajo y registrarlos de forma ordenada, lo que facilita la gestión de la empresa y el control sobre la generación de residuos.

### **5.3.2 Comportamiento de conducción**

Tener en cuenta que el comportamiento de los conductores, tanto en la carretera como en zonas urbanas, repercute en la buena imagen de la empresa y en la del transporte por carretera en general.

- Al arrancar, no calentar el motor estando parado. Circular los primeros kilómetros sin forzar el motor (forzarlo en frío, origina consumos excesivos, averías y desgastes prematuros).
- Conducir de forma continua y sin precipitación alarga la vida útil del vehículo, ahorra combustible y mejorar la imagen del transporte por carretera en general.

- Hacer uso de mecanismos como los deflectores, los turbos e intercambiadores aire-aire “intercooler” o la inyección electrónica, ayuda a ahorrar combustible.
  
- En cuanto a la velocidad:
  - Respetar los límites de velocidad, aunque puedan parecer inoportunos, y extremar la prudencia si es imprescindible pasar por núcleos urbanos, zonas escolares o de recreo.
  - Circular a velocidad constante, sin aceleraciones bruscas.
  
  - Mantener la aguja del cuentarrevoluciones en la zona económica.
  
  - Aplicar los desarrollos adecuados (cortos si el vehículo transporta carga pesada y largos cuando transporta gran volumen), coordinar adecuadamente los pedales y no cambiar mucho de velocidad.
  
  - Parar el motor cuando se prevea que la detención no será muy breve.
  
  - Recordar que circular con los vidrios abajo a más de 60 Km/h, aumenta el consumo un 5%.

Antes de iniciar el viaje, asegurarse de:

- Tener bien planificado el recorrido o la ruta (evitar atravesar núcleos urbanos zonas residenciales, especialmente de noche).
- Que el vehículo cargado no supera el peso máximo autorizado.
- Que la carga esta bien colocada (sin espacios muertos) y bien sujeta y que las lonas estén bien tensas y sujetadas (de forma aerodinámica).

Aprovechar los descansos para comprobar:

- El exterior del camión: cierres, precintos y lonas (ajustar bien la lona permite ahorrar combustible).
- La presión de los neumáticos (aumenta el consumo cuando está baja).

Controlar y evitar la producción de contaminantes, que pueden ser:

- Vertidos líquidos (aceites y gasóleos, detergente y agua de lavado, productos químicos como pinturas, disolventes,...).
- Vertidos sólidos (polvo, basura, residuos como chatarra, plásticos,...).
- Vertidos gaseosos (emisiones de combustible, polvo, gases como NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO,...).
- Contaminación acústica (controlar el nivel de ruido producido por el vehículo y saber de dónde proviene).



### **5.3.3 Instalaciones físicas del transportista**

Si las instalaciones fijas (almacenes, parqueos,...) están próximas a zonas urbanas (al alcance de la vista) conviene prestar una atención especial a los niveles de ruido, tomando precauciones adicionales para asegurar reducirlo al mínimo, en particular durante la noche o los fines de semana, cuando los niveles de ruido ambiental tienden a ser bajos. En particular, se debe:

- Tomar medidas operativas o físicas apropiadas para que los ruidos se produzcan donde menos puedan molestar (alejar de los edificios residenciales las zonas internas de movimiento y estacionamiento de vehículos, levantar barreras contra el ruido, etc.).
- Estudiar la viabilidad de trasladar los movimientos de vehículos u otras actividades generadoras de ruido a horarios socialmente aceptables (y en otras horas utilizar los muelles más alejados de los edificios residenciales).
- Introducir medidas de regulación del tráfico interno (límites de velocidad, señales de aviso, etc.).
- Probar los generadores de reserva y equipos auxiliares, como alarmas y vehículos contra incendios, durante las horas de trabajo apropiadas.

- Implementar el uso de cubiertas y un mantenimiento adecuado de las unidades de refrigeración para reducir al mínimo el ruido.
- Obtener un sonómetro de mano para disponer de una valoración objetiva de los problemas relacionados con el ruido.
- Tratar de identificar el origen de los ruidos y cuantificarlos efectuando mediciones con el sonómetro a horas diferentes.
- Mantener un registro de las reclamaciones y las acciones emprendidas.

Para evitar o reducir al mínimo la polución en el interior de las instalaciones fijas se deben organizar cuidadosamente los movimientos de vehículos (y alejarlos de las zonas residenciales), cuidar la ubicación de los servicios de combustible, lavado y mantenimiento de vehículos así como el almacenamiento de productos peligrosos. Además, se debe:

- Pedir a los conductores que limiten las revoluciones o el tiempo en que dejan los motores al ralentí, para reducir los niveles de emisión.
- Comprobar los desagües y las emisiones de los servicios de lavado de vehículos.
- Comprobar que los servicios de aceite y reciclaje cumplen con las normativas legales.

- Prestar una atención particular a las vallas perimetrales, manteniéndolas en buen estado y evitando la acumulación de suciedad, e implementar medidas paisajísticas apropiadas (atención del aspecto exterior e interior).
- Identificar el origen y el alcance total de la polución del centro.

Los siguientes puntos son ejemplos de buenas prácticas en el almacén, que pueden ayudar a prevenir la generación de residuos y emisiones:

- Mantener un orden acorde con las necesidades (mantener una distancia de seguridad entre los paquetes, apilarlos o almacenarlos según las instrucciones del productor, mantener el área de transporte del almacén bien iluminada, limpia y sin obstáculos, etc.).
- Los contenedores, bidones o paquetes deben estar correctamente cerrados y ubicados según prioridades (fecha de salida, peligrosidad, etc).
- Utilizar controles de inventario que permita el seguimiento de las cargas una vez que han entrado en la zona de almacenamiento.
- Mantener a todos los empleados bien informados sobre los procedimientos de trabajo que puedan incumbirles.

- Tener presentes algunos métodos para reducir el impacto negativo de las actividades de almacenaje sobre el medio ambiente:
  - Reducir el número de contenedores (utilizarlos de gran tamaño).
  - Reutilizar los contenedores que se emplean.
  - Usar contenedores de material reciclable.
  - Vaciar por completo los recipientes antes de su limpieza o eliminación.
  - Establecer algún método para vigilar posibles fugas, derrames, etc.

#### **5.3.4 Mantenimiento de vehículos**

Mantener los vehículos en buenas condiciones contribuye a minimizar residuos, emisiones y gastos, a la vez que aumenta la vida útil del vehículo. El mantenimiento preventivo obliga a limpiar e inspeccionar periódicamente el vehículo y a reemplazar las piezas o partes defectuosas. En especial, se debe:

- Revisar (y cambiar, cuando proceda) los niveles de agua (la de la batería, cada semana), aceite, líquido de embrague,... y verificar que no haya pérdidas.
- Comprobar las presiones de aceite y de aire.
- Verificar que el filtro de aire no esté sucio.

- Verificar el buen estado del tubo de escape (no circular a escape libre).
- Verificar la presión de los neumáticos, estado del dibujo, adecuación del modelo a las circunstancias,...
- Comprobar el funcionamiento de los frenos, de toda la señalización exterior (tractora, remolque,...) y del sistema de encendido.
- Comprobar la reserva de combustible y que no existan pérdidas.
- Comprobar la limpieza (interior y exterior) y que las lonas no estén rotas. Ante el desguace del vehículo, o de partes del mismo, al final de su vida útil, se deben separar y clasificar todos los posibles residuos (líquidos, piezas de plástico, neumáticos, piezas metálicas, etc.) y encargarse de su gestión para ser reciclados o reutilizados por gestores autorizados.

Tener un sistema de mantenimiento preventivo de las instalaciones fijas de la empresa, que permita detectar cualquier problema que se produzca, ayuda a reducir gastos y a prevenir efectos negativos. En especial, se debe:

- Vigilar el almacenamiento para evitar roturas y derrames.
- Controlar periódicamente el estado de los contenedores.
- Separar los paquetes de materiales peligrosos.

- Establecer procedimientos de carga y descarga que eviten daños.
- Cuidar la limpieza, orden, aspecto exterior, etc. de las instalaciones.

### **5.3.5 Eficacia en el empleo de los recursos**

Los procedimientos operativos de las empresas deberían ser respetuosos con el medio ambiente. En particular, deberían contemplar el control de:

- Los recursos utilizados en la producción (consumir sólo los recursos imprescindibles, reducir la producción de residuos, controlar la adecuación de las instalaciones a las necesidades y repararlas en caso necesario, mantener un orden y limpieza en las instalaciones, etc.).
- La contaminación producida por los sistemas operativos (tratar de minimizar al máximo la producción de residuos).

Los aspectos medioambientales más delicados de las operaciones de almacenaje-distribución son:

- Polución (emisiones gaseosas y olores, contaminación sólida mediante basuras y residuos y contaminación líquida

por vertidos). Unas instrucciones de trabajo respetuosas con el medio ambiente deberían ser útiles para:

- Identificar las fuentes de contaminación y estudiar cómo evitarlas.
  - Organizar el tráfico de la empresa para evitar residuos.
  - Controlar todos los sistemas de recogida de basuras y desagües.
  - Controlar la recogida y selección de residuos y su posterior gestión.
  - Mejorar la imagen de la empresa en el ámbito paisajístico. realizar evaluaciones económicas de las mejoras medioambientales.
- Ruidos (los vehículos de gran tamaño y la maquinaria del sistema de almacenaje constituyen importantes fuentes de ruido). Para evitar que esto origine molestias al vecindario se deben valorar opciones como:
    - Aislar acústicamente la empresa.
    - Realizar una ruta de vehículos evitando las calles residenciales.
    - Situar el almacén y la zona de carga-descarga lejos de las viviendas.
    - Controlar periódicamente el ruido e identificar problemas.
  - Congestión (colapsos circulatorios tanto en el interior como en el exterior de la empresa, que ocasionan mayor consumo de

los vehículos y mayor contaminación). Para evitar parte de estos efectos se pueden considerar:

- Rutas más adecuadas para acceder a la empresa,
- Horarios y períodos menos conflictivos y prioridades de productos a transportar.

### **5.3.6 Segregación y gestión de residuos**

La clasificación, separación y gestión de los residuos que produce una empresa es uno de los métodos que permiten ahorrar dinero y a la vez es la forma más eficaz de evitar impactos negativos sobre el medio ambiente. En este proceso de segregación es recomendable que estén implicados todos los trabajadores de la empresa. Existen diversas formas de actuar, entre ellas:

- Minimizar la producción de residuos (reutilizar en lo posible los contenedores, palets y demás materiales que se usan en el almacenamiento y en el transporte).
- Separar y recoger los residuos que se producen a todos los niveles (aislar los residuos líquidos de los sólidos, separar los materiales tóxicos, etc.).
- Disponer de unos contenedores o depósitos que permitan el almacenaje de estos residuos hasta su posterior gestión.



- Gestionar los residuos (ya sea reutilizándolos en la propia empresa o contratando a un gestor autorizado para que los recicle convenientemente).

Los accidentes pueden generar residuos. La empresa debe tener preparados planes de reacción ante los distintos tipos de accidentes. Dichos planes deberían contemplar la recolección, clasificación, separación y gestión de los residuos producidos y, en su caso, de las cargas inutilizadas.

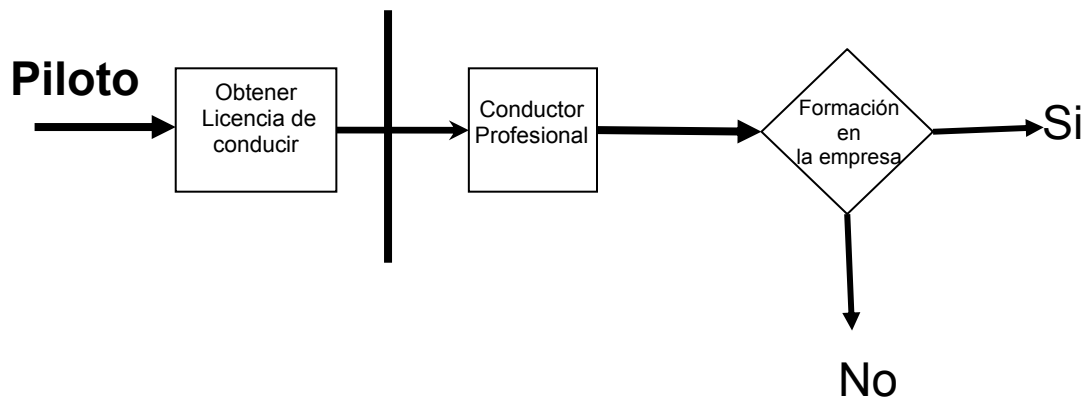
## 6. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

### 6.1 Formas de evaluación

Esquemáticamente, se pueden considerar un tipo de sistema de formación de conductores de transporte de mercancías, tal y como se muestra en el gráfico siguiente.

Esquema de formación de pilotos profesionales

**Figura 9. Acceso de profesión**



Es un sistema Centroamericano, en el cual la obtención de la licencia de conducir vehículos pesados comporta el acceso a la profesión y en el que el posterior perfeccionamiento profesional depende de lo que cada empresa o el mismo conductor consideren conveniente. Por otro lado, no existe una formación reglada global específica para conductores.

Actualmente, el contenido de la formación de este colectivo de profesionales en Centroamérica está centrada en la conducción y en tareas

básicas de mantenimiento de vehículos. Sin embargo, empiezan a aparecer algunas iniciativas para dar un giro a esta situación.

Los estándares de capacidades iniciales para conductores de conjuntos articulados describen las capacidades y conocimientos, así como el nivel que debe alcanzarse para entrar con éxito en la profesión como conductor profesional (en servicios de larga distancia o interestatales).

Los estándares están basados en la información suministrada por conductores profesionales muy diestros y experimentados y son la base para la elaboración de currículos o programas específicos, para el desarrollo de materiales de formación, de ejercicios de control y de todos los aspectos de la formación.

El esquema de contenido de los estándares es el siguiente:

- Saber leer e interpretar los sistemas de control del vehículo
- Saber realizar inspecciones del vehículo
- Saber ejercer el control básico del vehículo
- Enganchar y desenganchar el semirremolque (“furgón”) al cabezal
- Saber realizar la inspección ocular del vehículo
- Controlar y mantener los sistemas y componentes del vehículo
- Diagnosticar e informar de los fallos de funcionamiento del vehículo
- Saber identificar los peligros potenciales en la conducción y saber realizar maniobras de emergencia

- Saber identificar y saber ajustarse a las condiciones de conducción en situaciones difíciles extremas
- Saber manejar la documentación de la carga
- Saber manejar los escenarios de accidentes y conocer los procedimientos de partes de accidentes
- Saber planificar los viajes y tomar las decisiones adecuadas
- Tener conocimiento de las relaciones públicas

Todos estos conocimientos deben traer lo pilotos antes de su contratación, al momento de ingresar se les capacita de forma integral sobre el programa que dura aproximadamente 4 semana, se realizan pruebas teóricas, practicas y en ruta para poder saber si captaron en un 90% de la capacitación ya que no podemos enviar una conductor a las carreteras si no tenemos la certeza que será un peligro para la sociedad.

#### **6.1.1 Prueba teórica**

Se realizan 2 pruebas de conocimiento teórico, conocimiento de la maquina y manejo defensivo, de las cuales tienen una duración de 2.5 horas y se deben tener una calificación no menor de 90 Pts.

**Prueba No. 1**  
**Conocimiento de la máquina.**

**Nombre del piloto:** \_\_\_\_\_ **Edad** \_\_\_\_\_

**Nombre del supervisor:** \_\_\_\_\_

**Subraye la respuesta correcta.**

**1. Conduce un camión, ¿debe saber estibar la carga?**

- a) Sí, porque puede influir en la conducción del vehículo.
- b) Sí, porque realizar bien la estiba acorta el tiempo de conducción.
- c) No.

**2. Si conduce un camión, a la vista de esta señal, debe saber que:**



- a) No podrá continuar su marcha, si la longitud del vehículo es superior a 3,5 metros.
- b) No podrá continuar su marcha, si la altura máxima, incluida la carga supera 3,5 metros.
- c) Podrá continuar su marcha, siempre que la altura máxima, incluida la carga, no supere los 4 metros.

**3. Cuando la inclinación de la pendiente es hacia abajo el camión tiende a:**

- a) Detener el vehiculo
- b) Acelerar el vehiculo
- c) Para el vehiculo

**4. Es una de las fuerza mas importante en transito urbano que genera un alto nivel de consumo:**

- a) Fuerza centrífuga
- b) Fuerza centrípeta
- c) Fuerza de inercia

**5. Una fuerza que tiene movimiento curvilíneo, esta sometido a una fuerza que tiene a sacarlo de su trayectoria esta fuerza se llama:**

- a) Fuerza centrífuga
- b) Fuerza centrípeta
- c) Fuerza de inercia

**6. La potencia del motor generalmente se mide en:**

- a) Watts
- b) Jouls
- c) Caballos de fuerza

**7. Una conducción técnica debe conservar constante la cantidad de movimiento del vehículo, por lo tanto, la única manera de hacerlo es llevar una velocidad:**

- a) Alta
- b) Constante
- c) Baja

**8. para detener un vehiculo que va a 80 Km. por hora es recomendable utilizar:**

- a) Freno de mano
- b) Frenar con pedal
- c) Freno de motor

**9. Es el que indica a que velocidad en que se desplaza el vehiculo:**

- a) Velocímetro
- b) Odómetro
- c) Tacómetro

**10. Cuanto tiempo cree usted que es prudente mantener arrancado el motor si moverlos por la mañana:**

- a) 25 min.
- b) 10 min.
- c) 1 min.

**Prueba No. 2**  
**Conocimiento de manejo económico.**

**Nombre del piloto:** \_\_\_\_\_ **Edad** \_\_\_\_\_

**Nombre del supervisor:** \_\_\_\_\_

**1. Un operador capacitado en la conducción técnica debe tener siempre en mente:**

- a) Seguridad personal y como las que lo rodean
- b) Limpieza del camión
- c) La comodidad del asiento

**2. Si va a ser rebasado, como debe colaborar:**

- a) Aumentando la velocidad
- b) Frenar y parar el vehiculo
- c) No aumento la velocidad

**3. En la inspección diaria del vehiculo existen varios subraye el correcto:**

- a) Alfombras limpias
- b) aceite del motor
- c) Funcionamiento del radio

**4. Provoca que las llantas sufran desgaste prematuro en la parte central de la banda:**

- a) Baja presión
- b) Mala alineación
- c) Presión excesiva

**5. cuales son las reglas del manejo a la defensiva:**

- a) Estar siempre alerta para evitar sorpresas
- b) Al conducir tenga dominio total del vehiculo
- c) No agreda a los demás por venganza o provocación
- d) Todas las anteriores

**6. Cuando la superficie de rodamiento esté mojada, usted debe:**

- a) Reducir la velocidad
- b) Anunciar con más anticipación las paradas o las vueltas.
- c) Acelerar

**7. En carretera cuando se rebase será siempre en:**

- a) Curva horizontal
- b) Curva vertical
- c) Recta

**8. Como norma general, la altura máxima de un camión con su carga será de :**

- a) 5.00 mts
- b) 4.15 mts
- c) 4.50 mts

**9. Si su vehículo derrapa en una curva usted:**

- a) acelera el vehiculo
- b) frena bruscamente
- c) quite el acelerador y gira sus llantas a donde se dirige el vehiculo.

**10. Necesita para en la carretera usted:**

- a) Se estaciona en una curva sin señales
- b) Activa las luces de emergencia y sale de la carretera
- c) ninguna de las anteriores

### **6.1.2 Prueba práctica**

Esta prueba consiste en un examen de conducción y la verificación de toda la maquina antes y después de su funcionamiento.

**Primera parte.**

**Nombre del piloto:** \_\_\_\_\_ **Edad** \_\_\_\_\_

**Nombre del supervisor:** \_\_\_\_\_

	<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>
1. Revisión del nivel de aceite del motor	-----	-----



2. Inspección del nivel refrigerante	-----	-----
3. Revisión del nivel de combustible	-----	-----
4. Revisión de la presión de llantas	-----	-----
5. Revisión de indicador de polvo de filtro de aire	-----	-----
6. Revisión del nivel de liquido de frenos	-----	-----
7. Revisión de nivel de liquido de freno y embrague	-----	-----
8. Revisión de freno de mano	-----	-----
9. Revisión de herramientas y llanta de repuesto	-----	-----
10. Revisión de indicadores	-----	-----

**Segunda parte.**

	<b>Bueno</b>	<b>Malo</b>
1. Facilidad para efectuar cambios	-----	-----
2. Utiliza pide vías para cruzar	-----	-----
3. Utiliza freno de motor	-----	-----
4. Como mantiene la dirección del motor	-----	-----
5. Como utiliza los frenos	-----	-----
6. Conduce a velocidad apropiada	-----	-----
7. Como utiliza el pedal de embriague	-----	-----
8. Como utiliza el diferencial	-----	-----

### 6.1.3 Prueba en ruta

La prueba en ruta se realiza de forma que el piloto conduzca la unidad asignada y supervisor de trafico lo evalué desde otro vehiculo sin que el se de cuenta para observar el comportamiento y la conducción técnica económica ya sea en carretera o ciudad.

#### Prueba en ruta.

Nombre del piloto: \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Nombre del supervisor: \_\_\_\_\_

- |   |    |    |
|---|----|----|
| 1. Anticipación en la conducción                              | si | no |
| 2. Considero las intenciones de los otros usuarios            | si | no |
| 3. Utilización de la inercia del vehículo                     | si | no |
| 4. Localización de obstáculos                                 | si | no |
| 5. Preparación de la maniobra                                 | si | no |
| 6. Conducta y seguridad durante la maniobra                   | si | no |
| 7. Distancia permitida al conducir                            | si | no |
| 8. Redujo su velocidad al pasar por escuelas hospitales       | si | no |
| 9. En las curvas redujo su velocidad                          | si | no |
| 10. Fue amable y concedió cambio de luces a otros conductores | si | no |

### 6.2 Acciones correctivas y preventivas.

Como inicio las acciones correctivas para los pilotos que no obtenga la calificación estipulada en las pruebas se les darán una nueva oportunidad a los

30 días, se les capacitara nuevamente por 10 días más para reforzar la parte donde reprobó.

Se colocara un tablero estadístico que nos ayuden a visualizar de la mejor manera las fallas más comunes de los pilotos para darle mas énfasis a estos errores y faltas.

**Tabla XX Tablero estadístico**

No.Camion	Aspecto	Factor	Indicador	No de faltas
	Desperfectos en unidad constantes	Operaciones	5	
	Disponibilidad de equipo	Equipo	100%	
	Calidad de servicio en entrega	Operaciones	100%	
	Tiempo de servicio puerta a puerta	Tiempo	1 hora	
	Reclamos por mal servicio	Reclamos	5%	
	Perdidas o daños en mercancía	Reclamos	5%	

Como medida preventiva se realizara un compromiso de cumplimiento del programa técnico económico siendo los siguientes puntos:

- Capacidad de observación y análisis antes de proceder a efectuar las posibles reparaciones y/o comprobaciones.
- Adoptar el método sistemático en la realización de las comprobaciones del estado y funcionamiento del vehículo y equipos.
- Respuesta rápida ante eventualidades provocadas por el mal funcionamiento del vehículo y equipos.

- Organización y método en la manipulación de los elementos del vehículo y responsabilidad para ajustarse a los procedimientos correctos en la reparación de averías o disfunciones.
- Responsabilidad en la adopción de las medidas de seguridad y protección necesarias en la realización de las operaciones de mantenimiento.



## CONCLUSIONES

1. La administración de una empresa de transporte es una rama de la administración de operaciones en la que el ingeniero industrial debe enfocar su experiencia hacia la utilización eficiente de los recursos. A diferencia de otros administradores, debe comprender las formas de operación de los vehículos, los procesos, manejo técnico económico, indicadores de gestión.
2. Al hacer un análisis de las condiciones laborales se puede hacer uso de herramientas administrativas para facilitar el cambio que incluye la Mejora Continua, Benchmarking, Empoderamiento, los cuales generan un cambio de visión y de actuación entre los supervisores y los pilotos, también con el personal administrativo.
3. Con la implementación de la guía técnico económica el piloto identificara los principales sistemas y componente del vehiculo, para un mejor diagnostico si le ocurriera un desperfecto en la maquina.
4. Con el aprendizaje de la conducción económica los pilotos serán un ejemplo en las carreteras en el manejo defensivo y estarán preparados para cualquier situación de emergencia, ya que, desarrollarán habilidades y técnicas para ser un conductor profesional.
5. La empresa contará con una fuerza laboral altamente capacitada y motivada dentro del trabajo lo que contribuye al desarrollo de la empresa, incidiendo directamente en la productividad y reducción de costos de

combustible, llantas y mantenimientos correctivos, poniendo en práctica el uso del programa técnico económico de conducción.

## RECOMENDACIONES

1. Utilizar el programa técnico económico con el fin de que todo piloto que ingrese a la empresa reciba la respectiva capacitación del mismo.
2. Hacer conciencia a los pilotos y mecánicos de la empresa respecto del mal uso de los desechos de los mantenimientos preventivos y correctivos, designando un área para que no contaminen el suelo.
3. Instalar equipos de comunicación y de localización satelital en los vehículos. Esto ayudará a solucionar problemas, evitan pérdida de tiempo, en caso de emergencia, automatizar funciones manuales, utilizar computadora para la medición de niveles de los cabezales, agua, aceite No de frenadas, y mejora el envío de mensajes.
4. Recordar periódicamente las reglas de cortesía en la conducción, ya sea en carretera o ciudad, ya que, se debe cambiar la percepción negativa que se tiene de los pilotos de transporte pesado, este pensar se agudiza cuando la actividad es cerca de núcleos urbanos.
5. Para mejorar la imagen del sector se debe contar con la colaboración de los responsables de los centros de carga y descarga para evitar problemas de congestionamiento en las calles aledañas, uso de las bocinas por la noches, cargas y descargas ágiles con el fin de mantener al los pilotos pendientes de su carga y que los camiones no estén varados con el motor en funcionamiento y así establecer pautas medioambientales mutuamente beneficiosas.





## BIBLIOGRAFÍA

1. Marks, **Manual del ingeniero Mecánico**  
2das edición 1990
2. José L. Santos Durán y Luis Calabuig, **Riesgos derivados de los Riesgos de Seguridad**. 1ra. Edición. Argentina 2005.
3. VV.AA. , **Empleo, Orientación Laboral y Prevención de Riesgos Laborales**. 1ra. Edición. México 2004
4. William K. Hodson, **Manual del ingeniero industrial**  
Maynard Cuarta Edicion Mexico 1996
5. José L. Santos Durán y Luis Calabuig, **Riesgos derivados de los Riesgos de Seguridad**. 1ra. Edición. Argentina 2005.
6. Cahners, penton Clevenland  
**Gerenciando el trafico**, Revista
7. Guelzo, C.M Prentice-Hall, Englewwod Cliffs N.J. 1986  
**Introduccion a la Logistica de transporte**. 3 era Edición
8. Fundación CETMO  
**Problemática ambiental ligada al transporte por carretera**.  
2da Edición, México 2006