



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

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MANUAL DE CONTROL DE  
PESOS Y DIMENSIONES DE TRANSPORTE PESADO DE LA FLOTA TTACASA**

**Jorge Antonio Sandoval Mendoza**

Asesorado por el Ing. Saúl Rosales Amaya

Guatemala, agosto de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MANUAL DE CONTROL DE  
PESOS Y DIMENSIONES DE TRANSPORTE PESADO DE LA FLOTA TTACASA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**JORGE ANTONIO SANDOVAL MENDOZA**

ASESORADO POR EL ING. SAUL ROSALES AMAYA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO MECANICO**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

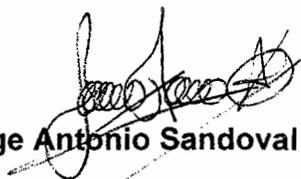
DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Carlos Aníbal Chicojay Coloma
EXAMINADOR	Ing. Julio César Campos Paiz
EXAMINADOR	Ing. Edwin Estuardo Sarceño Zepeda
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

### **PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MANUAL DE CONTROL DE PESOS Y DIMENSIONES DE TRANSPORTE PESADO DE LA FLOTA TTACASA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica, con fecha 21 de enero de 2010.

  
**Jorge Antonio Sandoval Mendoza**

Guatemala 17 de abril de 2013

Ingeniero  
Julio César Campos Paiz  
Director de Escuela de Ingeniería Mecánica  
Facultad de Ingeniería, USAC

Estimado Ingeniero Campos

Me permito dar aprobación al trabajo de graduación titulado "PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MANUAL DE CONTROL DE PESOS Y DIMENSIONES DE TRANSPORTE PESADO DE LA FLOTA TTACASA", del señor Jorge Antonio Sandoval Mendoza, Por considerar que cumple con los requisitos establecidos.

Por tanto, el autor de este trabajo de graduación y, yo, como su asesor, nos hacemos responsables por el contenido y conclusiones del mismo.

Sin otro particular, me es grato saludarle.

Atentamente



Ing. Saúl Rosales Amaya  
Colegiado 5301  
Asesor





Guatemala, 28 de mayo de 2013  
REF.EPS.DOC.611.05.13.

Inga. Sigrid Alitza Calderón de León De de León  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Ingeniera Calderón de León De de León.

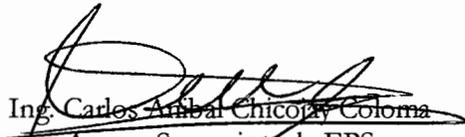
Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **Jorge Antonio Sandoval Mendoza** de la Carrera de Ingeniería Mecánica, con carné No. 200117500, procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MANUAL DE CONTROL DE PESOS Y DIMENSIONES DE TRANSPORTE PESADO DE LA FLOTA TTACASA"**.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

  
Ing. Carlos Arbal Chicoy Coloma  
Asesor-Supervisor de EPS  
Área de Ingeniería Mecánica

c.c. Archivo  
CACC/ra





Guatemala, 28 de mayo de 2013  
REF.EPS.D.401.05.13

Ing. Julio César Campos Paiz  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica  
Facultad de Ingeniería  
Presente

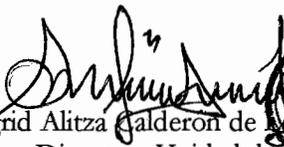
Estimado Ingeniero Campos Paiz:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado "**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MANUAL DE CONTROL DE PESOS Y DIMENSIONES DE TRANSPORTE PESADO DE LA FLOTA TTACASA**" que fue desarrollado por el estudiante universitario **Jorge Antonio Sandoval Mendoza** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ingeniero Carlos Anibal Chicojay Coloma.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Sigrid Alitza Calderón de la Cruz  
Directora Unidad de EPS



SACde LDdL/ra



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, después de conocer el dictamen del asesor, con la aprobación del Director del Ejercicio Profesional Supervisado, E.P.S., al Trabajo de Graduación, PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MANUAL DE CONTROL DE PESOS Y DIMENSIONES DE TRANSPORTE PESADO DE LA FLOTA TTACASA del estudiante **Jorge Antonio Sandoval Mendoza**, procede a la autorización del mismo.

**ID Y ENSEÑAD A TODOS**

**Ing. Julio César Campos Paiz  
DIRECTOR**



Guatemala, agosto de 2013.

JCCP/bhdei

255/13

Universidad de San Carlos  
de Guatemala

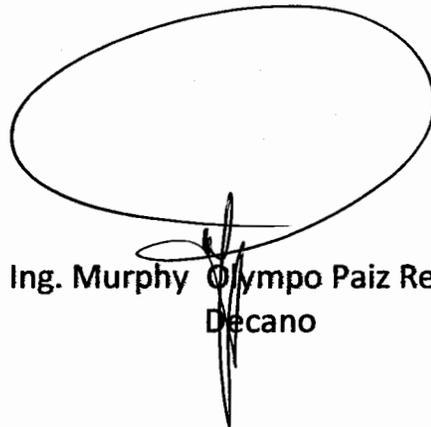


Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 607.2013

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica, al Trabajo de Graduación titulado: **PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MANUAL DE CONTROL DE PESOS Y DIMENSIONES DE TRANSPORTE PESADO DE LA FLOTA TTACASA**, presentado por el estudiante universitario: **Jorge Antonio Sandoval Mendoza**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, 30 de agosto de 2013

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Fuente de vida y sabiduría; por ser mi escudo y guía ante las adversidades y momentos difíciles de la vida.
<b>Mis padres</b>	Luis Sandoval y Ana Mendoza, por brindarme todo su amor, confianza y apoyo incondicional durante el camino para alcanzar tan anhelado triunfo.
<b>Mis hermanos</b>	Carmen Guadalupe y Ana Berta Sandoval Mendoza, gracias por su cariño y amor, en especial a Luis Manuel Sandoval Mendoza por sus sabios consejos, apoyo y amistad durante mis días de estudiante.
<b>Mis abuelos</b>	Manuel Sandoval, Delia Castellanos, Pedro Mendoza, Marcelina Escobar, qué Dios los tenga en su gloria.
<b>Mis tíos</b>	Con cariño y aprecio.
<b>Mis sobrinos</b>	Gracias por su cariño y esos gratos momentos compartidos.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

Centro del saber, por brindarme la oportunidad de formarme como profesional, y por esos inolvidables momentos.

**Faculta de Ingeniería**

Por darme la oportunidad de cursar por sus aulas y recibir la instrucción y el conocimiento para desempeñarme como profesional.

**TTACASA**

Por brindarme la oportunidad de realizar el trabajo de graduación y contribuir a mi formación profesional.

**Mis amigos y  
compañeros**

Por su amistad sincera en la adolescencia y durante la etapa de estudiante, esperando que esta continúe por siempre.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XIII
GLOSARIO .....	XV
RESUMEN.....	XIX
OBJETIVOS.....	XXI
INTRODUCCIÓN .....	XXIII
1. FASE DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Generalidades de la empresa Transportes Terrestres y Aéreos de Centroamérica S.A. ....	1
1.1.1. Reseña histórica .....	1
1.1.2. Actividades y productos .....	2
1.1.2.1. Productos.....	2
1.2. Estructura organizacional .....	3
1.2.1. Gerente de logística.....	3
1.2.2. Gerente de administración de flota .....	4
1.2.3. Jefe de flota .....	4
1.2.4. Supervisor de flota.....	4
1.2.5. Auxiliar de neumáticos.....	4
1.2.6. Organigrama de Transportes Terrestres y Aéreos de Centroamérica .....	5
1.3. Ubicación.....	5
1.3.1. TTACASA Centro .....	6
1.3.1.1. Clima .....	6
1.3.1.2. Características socioeconómicas .....	7

1.4.	Predio de parqueo y talleres .....	7
1.4.1.	Taller de pintura .....	8
1.4.2.	Taller de herrería.....	8
1.4.3.	Taller mecánico.....	8
1.5.	Departamento de Mantenimiento .....	9
1.5.1.	Actividades.....	9
1.5.2.	Estructura organizacional.....	10
1.5.3.	Gerente de mantenimiento.....	10
1.5.3.1.	Jefe de taller mecánico .....	11
1.5.3.2.	Supervisor de taller mecánico .....	11
1.5.3.3.	Mecánicos .....	11
1.5.4.	Supervisor de taller de imagen.....	11
1.5.4.1.	Herreros .....	12
1.5.4.2.	Personal subcontratado .....	12
1.5.5.	Báscula para peso de vehículos.....	13
1.6.	Conceptos generales .....	14
1.6.1.	Descripción general de vehículos automotores y sus combinaciones.....	14
1.6.2.	Vehículo automotor .....	14
1.6.3.	Conductor.....	14
1.6.4.	Peso Bruto Vehicular (PBV) .....	15
1.6.5.	Tractor o cabezal.....	15
1.6.6.	Semirremolque .....	15
1.6.7.	Remolque.....	15
1.6.8.	Vehículo articulado.....	15
1.6.8.1.	Combinación de vehículos .....	15
1.6.9.	Dolly .....	16
1.6.10.	Acoplamiento.....	16
1.6.11.	Tipos de ejes .....	16

	1.6.11.1.	Rueda de doble ancho.....	16
	1.6.11.2.	Eje simple .....	16
	1.6.11.3.	Eje simple de rueda doble .....	17
	1.6.11.4.	Eje doble (tándem) .....	17
	1.6.11.5.	Eje doble (tándem) tipo A .....	17
	1.6.11.6.	Eje doble (tándem) tipo B .....	17
	1.6.12.	Eje triple.....	17
	1.6.12.1.	Eje triple tipo A.....	17
	1.6.12.2.	Eje triple tipo B.....	18
	1.6.13.	Descripción de rutas .....	18
	1.6.13.1.	Carretera nacional .....	18
	1.6.13.2.	Carretera departamental o municipal... 18	
	1.6.13.3.	Carretera vecinal .....	18
1.7.		Descripción de equipos de arrastre .....	19
	1.7.1.	Descripción de equipo de 26 pallets .....	19
	1.7.2.	Descripción de equipo de 36 pallets .....	20
	1.7.3.	Descripción de equipo de 44 pallets .....	22
	1.7.4.	Descripción de equipo de 32 pallets .....	23
1.8.		Descripción de vehículos asignados al personal operativo .....	25
	1.8.1.	Picop.....	25
	1.8.2.	Microbús .....	26
	1.8.3.	Tipos de vehículos utilizados para la distribución ...	27
	1.8.3.1.	Distribución primaria .....	27
		1.8.3.1.1. Logística interna .....	28
		1.8.3.1.2. Logística externa .....	28
	1.8.3.2.	Cabezales con semirremolques.....	28
	1.8.4.	Distribución secundaria .....	29
	1.8.4.1.	Camión de 10 toneladas con carrocería paletizada .....	30

1.8.4.2.	Camión de 10 toneladas con carrocería híbrida .....	31
1.9.	Tipos de diseños de neumáticos utilizados en la flotilla .....	32
1.9.1.	Neumático .....	32
1.9.2.	Tipo de construcción de los neumáticos.....	33
1.9.2.1.	Neumático convencional .....	33
1.9.2.1.1.	Características .....	33
1.9.2.2.	Neumático radial .....	34
1.9.2.2.1.	Características .....	35
1.9.2.3.	Neumático reencauchado.....	36
1.9.2.4.	Banda de rodadura.....	38
1.9.2.5.	Profundidad de retiro de banda de rodadura para realizar reencauche .....	38
1.9.2.6.	Presión de inflado de neumáticos .....	39
1.9.3.	Diseño de llanta nueva Michelin XZY3 .....	41
1.9.4.	Diseño de neumático reencauchado bandag UDR .....	42
1.9.5.	Diseño de neumático reencauchado bandag RTP .....	43
1.10.	Generalidades de la Norma ISO 9001-2000 .....	45
1.10.1.	Objetivo de la Norma ISO 9001 .....	46
1.10.2.	Beneficios de la Norma ISO 9001 .....	47
1.10.2.1.	Beneficios internos .....	47
1.10.2.2.	Beneficios externos .....	48
1.10.2.3.	Certificación.....	48
1.10.2.4.	Proceso de certificación .....	49

2.	FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL .....	51
2.1.	Desarrollo de propuesta para la implementación de manual para el control de pesos y dimensiones en el área de transporte .....	51
2.1.1.	Procedimiento para la medición de equipos de arrastre .....	51
2.1.2.	Procedimiento para el pesaje de equipos en báscula .....	53
2.1.3.	Procedimiento de corte y modificación de equipos .....	55
2.1.3.1.	Pasos para corte de equipos de arrastre .....	55
2.2.	Numeración de bahías para distribución de carga .....	57
2.2.1.	Fabricación de cubos para separación de la carga.....	58
2.2.2.	Materiales usados para la fabricación de cubos separadores.....	59
2.2.2.1.	Perfil costanera.....	60
3.	FASE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE .....	63
3.1.	Generalidades .....	63
3.1.1.	Transporte de carga especializada.....	63
3.1.2.	Camión mezclador de concreto .....	64
3.1.3.	Camión furgón .....	65
3.1.4.	Camión plataforma .....	66
3.1.5.	Camión cisterna.....	67
3.1.6.	Camión grúa .....	68
3.1.7.	Camión de volteo.....	69
3.1.8.	Camión refrigerado .....	70
3.1.9.	Semirremolque tipo góndola .....	71

3.1.10.	Semirremolque tipo jaula.....	72
3.1.11.	Semirremolque tipo tolva.....	73
3.1.12.	Low – boy.....	74
3.1.13.	Dolly H.....	75
3.2.	Importancia de la logística en las empresas modernas.....	76
3.3.	Clasificación de carga.....	77
3.3.1.	Carga general.....	77
3.3.1.1.	Carga general fraccionada.....	77
3.3.1.2.	Carga general unitarizada.....	78
3.3.1.3.	Carga a granel.....	78
3.3.1.3.1.	Carga a granel sólido ....	78
3.3.1.3.2.	Carga a granel líquido...	78
3.3.2.	Carga especializada.....	79
3.3.2.1.	Carga pesada.....	79
3.3.2.2.	Carga peligrosa.....	79
3.3.2.3.	Carga refrigerada.....	80
3.3.2.4.	Valores.....	80
3.3.3.	Carga de gran tamaño.....	81
3.4.	Vehículos de carga más utilizados.....	82
3.4.1.	Camión de 2 ejes (C-2).....	83
3.4.2.	Camión de 3 ejes (C-3).....	83
3.4.3.	Tractocamión de 3 ejes y semirremolque de 2 ejes.....	84
3.4.4.	Tractocamión de 3 ejes y semirremolque de 3 ejes.....	85
3.4.5.	Tractocamión de 3 ejes y semirremolques de 2 ejes acoplados mediante Dolly H.....	86
3.5.	Nomenclatura y clasificación.....	87
3.5.1.	Nomenclatura.....	87

3.5.2.	Clasificación.....	88
3.6.	Beneficios del control vehicular de carga .....	89
3.7.	Normas que rigen el control de transporte de carga a nivel nacional y Centroamérica .....	90
3.7.1.	Convención Nacional de Naciones Unidas sobre Circulación por carretera .....	90
3.7.2.	Acuerdo Centroamericano sobre Circulación por Carretera.....	90
3.7.3.	Reglamento vigente para control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones (Acuerdo 1084-92).....	91
CONCLUSIONES .....		93
RECOMENDACIONES .....		95
BIBLIOGRAFÍA.....		97



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Estructura organizacional de la empresa .....	5
2.	Estructura organizacional del Departamento de Mantenimiento .....	12
3.	Báscula pesa camiones .....	13
4.	Equipo de 26 pallet .....	20
5.	Equipo de 36 pallets.....	21
6.	Equipo de 44 pallets.....	23
7.	Equipo de 32 pallets.....	24
8.	Picop .....	26
9.	Microbús .....	27
10.	Equipo 36 con lonas.....	29
11.	Camión de 10 toneladas con carrocería paletizada .....	30
12.	Camión de 10 toneladas con carrocería hibrida.....	31
13.	Construcción de neumático convencional .....	34
14.	Construcción de neumático radial .....	35
15.	Proceso de reencauche de neumático.....	37
16.	Llanta reencauchada.....	37
17.	Diseño y aplicación de neumático nuevo XZY3 .....	42
18.	Diseño y aplicación de banda para reencauche UDR.....	43
19.	Diseño y aplicación de banda para reencauche RTP .....	44
20.	Pesaje de equipo en bascula .....	54
21.	Corte de equipo de arrastre .....	56
22.	Modificación de equipo de arrastre .....	56
23.	Numeración para distribución de carga.....	57

24.	Cubos separadores de carga.....	59
25.	Dimensiones de cubo separador de carga .....	60
26.	Perfil costanera.....	61
27.	Camión mezclador de concreto .....	65
28.	Camión furgón .....	66
29.	Camión plataforma .....	67
30.	Camión cisterna.....	68
31.	Camión grúa .....	69
32.	Camión de volteo.....	70
33.	Camión refrigerado .....	71
34.	Semirremolque tipo góndola .....	72
35.	Semirremolque tipo jaula .....	73
36.	Semirremolque tipo tolva .....	73
37.	Low – boy .....	74
38.	Dolly H .....	75
39.	Carga de gran tamaño.....	82
40.	Camión de 2 ejes.....	83
41.	Camión de 3 ejes.....	84
42.	Tractocamión de 3 ejes y semirremolque de 2 ejes.....	85
43.	Tractocamión de 3 ejes y semirremolque de 3 ejes.....	86
44.	Tractocamión de 3 ejes y semirremolques de 2 ejes acoplados mediante Dolly H .....	87
45.	Configuración de vehículos según el tipo y cantidad de ejes .....	88

## TABLAS

I.	Profundidad de retiro de banda de rodadura en equipo motriz.....	39
II.	Profundidad de retiro de banda de rodadura en equipo de arrastre .....	39

III.	Presiones de inflado recomendadas para equipo motriz .....	40
IV.	Presiones de inflado recomendadas para equipo de arrastre.....	41



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>C</b>	Camión
<b>PSI</b>	Libras por pulgada cuadrada
<b>R</b>	Remolque
<b>S</b>	Semirremolque
<b>T</b>	Tráiler o cabezal



## **GLOSARIO**

<b>Banda de rodadura</b>	Parte plana principal del neumático que entra en contacto con la superficie del camino.
<b>Bascula pesa camiones</b>	Báscula de gran capacidad de peso utilizada para pesar camiones y verificar si transitan con exceso de carga.
<b>Carga de gran tamaño</b>	Es aquella carga que excede los márgenes normales de los contenedores o embalajes utilizados para este tipo de carga.
<b>Carrocería híbrida</b>	Carrocería fabricada de aluminio y acero con cortinas de aluminio en sus lados.
<b>Distribución</b>	Función comercial de poner los productos al alcance del mercado.
<b>Dolly H</b>	Dispositivo que sirve para acoplar un segundo remolque en los vehículos articulados.
<b>Embalar</b>	Acción de envolver un objeto o ponerlo en una caja para transportarlo con seguridad.

<b>Equipo de arrastre</b>	Vehículo para transporte de personas o carga que no cuenta con tracción propia.
<b>Logística</b>	Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de un servicio, especialmente de distribución.
<b>Low boy</b>	Remolque tipo plataforma baja destinado a transportar maquinaria pesada.
<b>Neumático</b>	Contenedor de aire que actúa de enlace entre el vehículo y la superficie del camino, soportando el peso del vehículo.
<b>N/A</b>	Expresión que significa no aplica.
<b>Pallet</b>	Estructura de agrupación de carga, fabricada generalmente con madera de forma cuadrada usado para fácil manipulación y transporte de carga.
<b>Peso bruto vehicular</b>	Es la suma del peso del vehículo o combinación de vehículos y la carga que el mismo transporta, incluido el peso del conductor.
<b>Quinta rueda</b>	Dispositivo de unión entre el cabezal y semirremolque, soporta y hala el peso del semirremolque permite girar hacia los lados.

**Reencauchado**

Proceso mediante el cual se retira la banda de rodadura del neumático gastado y se aplica una nueva.

**Ruta**

Carretera o camino de dos carriles generalmente asfaltado para tránsito vehicular interurbano.



## **RESUMEN**

El presente trabajo de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) constituye el desarrollo de una propuesta de clasificación vehicular que permite agrupar de una manera ordenada la flota en general de la empresa, así como de las unidades que se encuentra en el interior del país.

La técnica de pesar cada uno de los ejes de los remolques, es un método simple para ubicar de manera precisa en dónde se tiene exceso de peso, dicho método proporciona resultados de manera inmediata a través de la toma de datos que brinda el operador técnico de la báscula, o bien, a través del apoyo del grupo de trabajo localizado en los alrededores de esta.

El Manual de control de pesos y dimensiones está basado en el reglamento de control de carga y en la experiencia del trabajo por parte del personal de logística y bodega, empleando un procedimiento analítico en la distribución de la carga para poder encontrar una solución rápida, eficiente y económica, a la causa de los excesos de peso y así lograr un balance adecuado de carga.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Reducir el exceso de peso en los equipos de arrastre y desarrollar una propuesta de clasificación para la flota vehicular de carga.

### **Específicos**

1. Reducir accidentes de tránsito por exceso de carga.
2. Contribuir a la conservación de la infraestructura vial, carreteras y rutas nacionales.
3. Evitar las multas emitidas por las autoridades al momento de circular con exceso de peso y dimensiones en los vehículos de transporte pesado.
4. Reducir costos en reparaciones y tiempo de entrega de mercaderías.
5. Guiar al personal de logística con información directa sobre el manejo, distribución y colocación de la carga y los beneficios que conlleva su buena aplicación.
6. Prolongar la vida útil de los neumáticos.



## INTRODUCCIÓN

Los elementos básicos para el desarrollo del transporte por carretera lo constituyen la infraestructura vial, los vehículos, la organización empresarial y desde luego la carga. Es por eso que el transporte ha constituido un pilar fundamental en el traslado de mercancías, especialmente en las últimas décadas. Por tal razón es necesaria la implementación de normas para el transporte de carga.

En el presente trabajo se propone un manual para el control en el exceso de carga, riesgos de transportarla de forma inadecuada, así como de las dimensiones máximas permitidas de los equipos de arrastre y vehículos para transitar, este ayudará a disminuir los costos por reparaciones de las unidades, reducir el consumo de combustible, asimismo, la conservación de la red vial, los resultados anteriores se obtendrán al disminuir el exceso de peso en los remolques. El proyecto presentado muestra algunas reglamentaciones que deben de seguirse en el transporte de carga, las señalizaciones que debe de tener el vehículo cuando transporta carga especial, la forma de distribución de esta, el envase y embalaje adecuado de la misma. También se podrá apreciar la clasificación de los vehículos, las dimensiones y pesos permitidos de los mismos.

# **1. FASE DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Generalidades de la empresa Transportes Terrestres y Aéreos de Centroamérica S.A.**

En esta fase se verán los datos importantes que identifican a la empresa, como lo son: la fecha de fundación, actividades que realiza y productos que se elaboran en las instalaciones.

### **1.1.1. Reseña histórica**

La empresa Transportes Terrestres y Aéreos de Centroamérica nació en 1957 como un Departamento de Transportes y Mantenimiento, siendo su labor principal llevar pedidos a depósitos y supermercados. Se encuentra ubicada en la 3a. avenida final finca El Zapote, zona 2, y en 1975 se constituyó como empresa y desde 1990 está dirigida por el Lic. Mauricio Zachrisson, actual gerente general del Área de Logística de la Vicepresidencia de Bebidas y su función principal es el manejo del producto terminado hasta el punto de venta, esta a su vez se dedica al transporte de pasajeros y toda clase de mercadería, venta de combustibles y lubricantes.

Está distribuida en 3 centros de operaciones a nivel nacional, distribuidas de la siguiente manera: Teculután, Escuintla y Quetzaltenango. En la actualidad cuenta con una moderna flota de cabezales marca International, cada uno con equipo de arrastre, entre plataformas furgones y equipos de cortinas destinados a la entrega transporte y distribución de cerveza, bebidas carbonatadas, agua pura, envase y otras mercaderías.

Estos modificados en su estructura, suspensión y techo con sistemas neumáticos con la finalidad de facilitar la carga y descarga del producto.

### **1.1.2. Actividades y productos**

Debido a la demanda de producto terminado y a la eficiencia en su operación, Transportes Terrestres y Aéreos de Centroamérica S.A, se dedica al manejo, entrega y distribución del producto terminado hasta el punto de venta, cumpliendo con los pedidos solicitados en el menor tiempo.

#### **1.1.2.1. Productos**

Entre los productos transportados por la flotilla de vehículos de TTACASA se puede mencionar: cerveza, bebidas carbonatadas, agua pura, envase y otras mercaderías, realizando esta labor con el cuidado requerido según el tipo de productos.

#### **Visión:**

“Ser la empresa de bebidas número uno en centro América y el Caribe”.

#### **Misión:**

- “Son una empresa de bebidas líder en el mercado guatemalteco, con una creciente participación en el mercado internacional.
- Creer en sus clientes como socios estratégicos y juntos trabajan para exceder las expectativas de sus consumidores.
- Confían el éxito en la eficiencia de operación y desarrollo de marcas.

- Invierten para proporcionar mejores beneficios a sus consumidores, clientes, colaboradores, proveedores, accionistas y la comunidad”.

## **1.2. Estructura organizacional**

La estructura organizacional de la empresa Transportes Terrestres y Aéreos de Centroamérica esta subdividida en gerencias y jefaturas, las cuales hacen mediante la distribución de las actividades que las operaciones de la empresa sean eficientes. A continuación se presenta la descripción de cada uno de los puestos, según jerarquía en el organigrama, sus atribuciones y actividades.

### **1.2.1. Gerente de logística**

Es la persona responsable de planear, organizar, dirigir, informar, controlar y tomar decisiones para los procesos que se realizan en bodegas, transporte y activo promocional, a nivel nacional y para Centro América.

A nivel corporativo: es responsable de la administración de la flota de vehículos y mantenimiento de los mismos y servicio al cliente. Cumpliendo en tiempo, calidad y costo, de acuerdo a las políticas, especificaciones y procedimientos previamente establecidos.

### **1.2.2. Gerente de administración de flota**

Es la persona responsable de planificar, organizar, dirigir y controlar el mantenimiento de la flota de vehículos, de acuerdo con los objetivos trazados según presupuesto del área; así como la operación de combustibles y lubricantes, con la finalidad que: la flotilla de vehículos en general funcione correctamente.

### **1.2.3. Jefe de flota**

Es el responsable de administrar eficaz y eficientemente el mantenimiento de la flota vehicular, a efecto de proporcionar a la fuerza de ventas el medio de transporte adecuado para la distribución y venta de los productos.

### **1.2.4. Supervisor de flota**

Es el encargado de velar por el óptimo funcionamiento y mantenimiento de la flota de vehículos, así como supervisar el buen manejo por parte de los pilotos. Según inspección de campo en predios de parqueo, realizadas por este y reportes de fallas presentados por los pilotos.

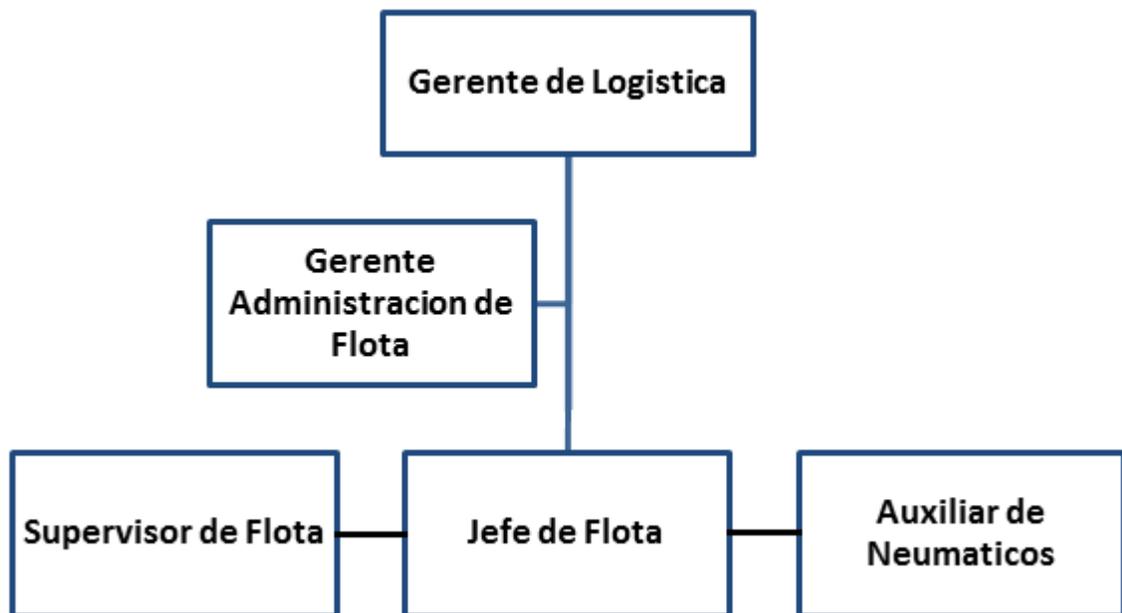
### **1.2.5. Auxiliar de neumáticos**

Es el encargado de velar por el adecuado mantenimiento, cuidado y reparaciones efectuadas a los neumáticos de los vehículos en general, lo cual permitirá de esta forma maximizar la vida útil de los mismos a menor costo, contribuyendo a la seguridad vial e integridad física de los pilotos.

### 1.2.6. Organigrama de Transportes Terrestres y Aéreos de Centroamérica

El organigrama de la empresa indica la forma jerárquica en la que están distribuidos los puestos de trabajo.

Figura 1. Estructura organizacional de la empresa



Fuente: elaboración propia.

### 1.3. Ubicación

La ubicación del predio parqueo de TTACASA se encuentra en la zona 2 de la ciudad de Guatemala, cuenta con sedes ubicadas en puntos estratégicos en toda la república.

Para poder supervisar el manejo y operación de las unidades y equipos de arrastre, con el objetivo de brindar apoyo a las unidades con reparaciones, fallas mecánicas, eléctricas y auxilios en ruta ocasionados por neumáticos dañados, según sea requerido por los pilotos que circulan por toda la república ya sean de distribución primaria (cabezales y plataformas) o secundaria (camiones paneles y pickups), estas sedes se describen a continuación.

### **1.3.1. TTACASA Centro**

Este punto es la sede central, y se encuentra ubicado al final de la 3a avenida interior de la finca El Zapote zona 2 de la ciudad de Guatemala. En este lugar es donde se concentra la mayor parte de la operación, almacenaje y carga de producto terminado y abastecimiento de combustible para las unidades. Este punto cuenta con una sucursal ubicada en el kilómetro 7.5 carretera al Pacífico entrada al municipio de Villa Nueva.

#### **1.3.1.1. Clima**

En todo el país domina el tipo de clima cálido tropical, aunque las temperaturas varían con la altitud. Entre los 915 metros y 2,440 metros, zona en la que se concentra la mayor parte de la población, los días son cálidos y las noches frías; la temperatura tiene un promedio anual de 20 °C.

### **1.3.1.2. Características socioeconómicas**

La ciudad de Guatemala es la capital económica, gubernamental y cultural de la república. La mayoría de su población trabaja en restaurantes, centros comerciales, plazas, hoteles, la industria y tiendas. Debido a que es una ciudad netamente comercial e industrial, la empresa TTACASA brinda empleo a un buen grupo de personas, con lo cual contribuye a la economía y desarrollo de muchas familias de la ciudad capital y sus municipios.

### **1.4. Predio de parqueo y talleres**

La empresa cuenta con amplios parqueos que permiten a los vehículos de distribución de gran tamaño, realizar todo tipo de maniobras, proporcionando suficiente espacio a los vehículos que entran a reparación. Los talleres se encuentran distribuidos en áreas destinadas a las diferentes ramas de reparaciones y trabajos que presentan los vehículos, (pintura, herrería y mecánica). A excepción del predio ubicado en la zona 2 capitalina es el único que cuenta con una gasolinera en el interior de sus instalaciones destinada a proveer de combustible, diésel y gasolina a todas las unidades que conforman la flota de distribución así como a los vehículos asignados a los gerentes y colaboradores del área administrativa. Todos los centros a nivel nacional cuentan con un taller de reparación y cambio de neumáticos.

#### **1.4.1. Taller de pintura**

En conjunto el personal del taller de pintura es el encargado de mantener en perfecto estado la pintura e imagen de toda la flotilla de vehículos en general, incluyendo la carrocería, tapicería y rotulación de imágenes publicitarias. En este se realizan toda clase de trabajos relacionados al área, desde rotular con publicidad una unidad hasta enderezar y pintar un vehículo por completo.

#### **1.4.2. Taller de herrería**

Equipado con herramienta y equipo profesional, en el taller de herrería se realiza todo tipo de trabajo relacionado con cortes, modificaciones y soldadura, desde la fabricación de una defensa hasta el corte y modificación de un equipo de arrastre.

#### **1.4.3. Taller mecánico**

Las modernas instalaciones y herramientas especiales permiten al personal del taller mecánico dar el mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo a una programación de servicios, a todas las unidades que conforman la flotilla de vehículos para que operen de una manera eficiente, evitando los paros por problemas mecánicos y de esta forma reducir el costo de operación.

## **1.5. Departamento de Mantenimiento**

Es el departamento encargado de coordinar y administrar todas las actividades concernientes al mantenimiento general de los vehículos de la corporación. Está conformado por los talleres de pintura, herrería y mecánica quienes se encargan de brindar mantenimiento, realizar reparaciones y modificaciones a todas las unidades, cabezales, equipo de arrastre camiones paneles de reparto y *picups* a nivel nacional.

### **1.5.1. Actividades**

Entre las principales actividades que se llevan a cabo en el departamento de mantenimiento se pueden mencionar los mantenimientos preventivos programados, estos son servicios mayores efectuados a cada 80 000 kilómetros, 40 000 kilómetros y 8 000 kilómetros según el historial del vehículo y kilometraje recorrido.

Los servicios correctivos: son aquellos que son programados según la revisión periódica que realiza el personal del taller mecánico en conjunto con el supervisor de flota, o a través de reportes de desperfectos y fallas elaborados por los pilotos de las unidades. Entre los más comunes están, cambio de fricciones, engrase de piezas móviles, graduación de embrague.

Los auxilios en ruta consisten en: brindar apoyo a los vehículos que presentan problemas mecánicos o eléctricos en las diferentes carreteras y calles por donde transitan. También realizan trabajos de imagen y herrería incluyen enderezado y pintura, corte y modificaciones en equipos de arrastre. Adicional a las actividades mencionadas brindan cobertura a las agencias con los trabajos de campo.

Estos se llevan a cabo en los parqueos de las agencias cercanas y consisten en habilitar los vehículos cuando este presenta problemas mecánicos o eléctricos de menor dificultad, son efectuados por el personal técnico según visitas programadas.

### **1.5.2. Estructura organizacional**

La estructura organizacional de la empresa se encuentra formada por diferentes puestos cada uno con una labor específica a realizar, esto con la finalidad de llevar un control por área y así brindar un servicio de calidad en el menor tiempo posible, implementando nuevas técnicas y procedimientos. La estructura está formada por subáreas con el objetivo de lograr mejores resultados.

### **1.5.3. Gerente de mantenimiento**

Es el encargado a nivel nacional de planificar, coordinar y dirigir la actividad de los talleres a su cargo en colaboración con los jefes de taller, teniendo como objetivo principal brindar un óptimo mantenimiento mecánico y conservar la buena imagen de la flota de vehículos de la corporación; asegurando calidad, eficiencia y eficacia en Las reparaciones así como en desarrollo de especificaciones para nuevos vehículos y el desarrollo e implementación de nuevos proyectos de beneficio para la flota.

#### **1.5.3.1. Jefe de taller mecánico**

Es el encargado de brindar al cliente interno un servicio eficiente, con prontitud y calidad en el mantenimiento de los vehículos, a través de un uso óptimo de los recursos de la agencia. Supervisa el *stock* de repuestos para su aplicación oportuna en los diferentes vehículos de las agencias distribuidoras.

#### **1.5.3.2. Supervisor de taller mecánico**

Este es el encargado de buscar la satisfacción del cliente interno por el servicio y el trabajo realizado, velar y supervisar que el mecánico reciba los repuestos necesarios, para que los trabajos se realicen en el tiempo estipulado y bajo las condiciones requeridas por el cliente, buscar minimizar costos, tiempo y optimizar los recursos.

#### **1.5.3.3. Mecánicos**

Son los encargados de realizar las labores de reparaciones y servicios mayores y menores a los vehículos de la corporación, efectuar el cambio y renovación de piezas en el taller, y cuando es necesario auxiliar a los vehículos con desperfectos en las diferentes rutas.

#### **1.5.4. Supervisor de taller de imagen**

Es el encargado de coordinar todas las actividades de cuidado, renovación y rotulación de imágenes y logotipos publicitarios en los vehículos de la corporación; en el menor tiempo posible y optimizando los recursos disponibles.

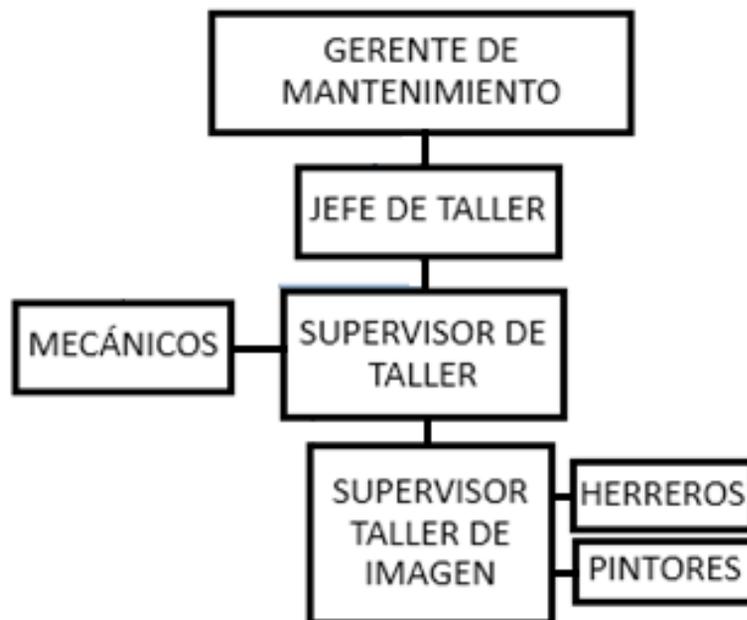
#### 1.5.4.1. Herreros

Son las personas encargadas de la reparación, fabricación y modificaciones de las estructuras, defensas porta llantas y soldaduras en general de los remolques y demás vehículos de la flota.

#### 1.5.4.2. Personal subcontratado

Son técnicos en las áreas de mecánica, herrería y enderezado y pintura que eventualmente son contratados para brindar apoyo cuando hay demanda de trabajo que los talleres internos de la empresa no pueden cubrir.

Figura 2. Estructura organizacional del Departamento de Mantenimiento

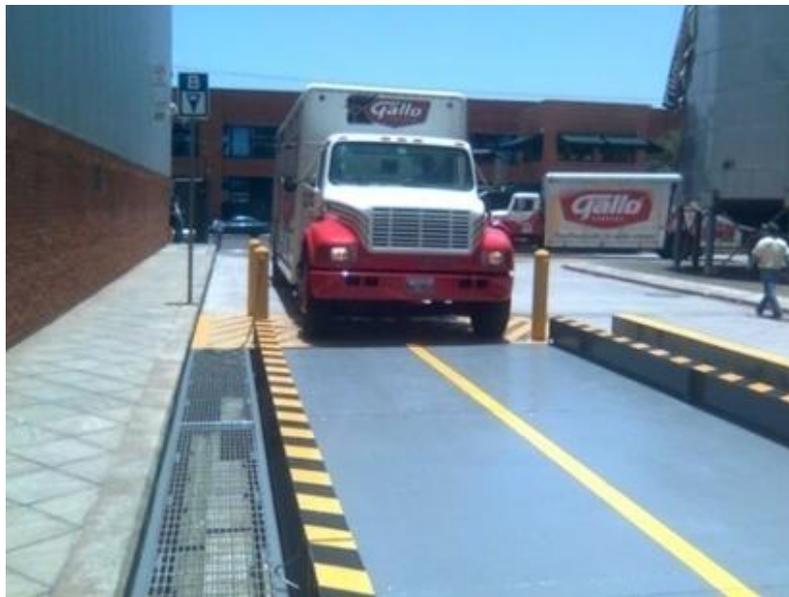


Fuente: archivos oficina de mantenimiento.

### 1.5.5. Báscula para peso de vehículos

Para verificar y comparar el exceso de peso que se transporta en los remolques, fue necesario, hacer uso de una báscula pesa camiones, ya que estas están diseñadas para soportar el peso de vehículos de gran tamaño, y proporcionar los datos según la capacidad de carga de cada equipo que ingresa y así verificar su peso. Para la toma de datos de los vehículos que se excedían en peso e iban a ser modificados, se utilizó una báscula de tipo puente marca Mettler Toledo ubicada en el interior de las instalaciones de cervecería Centroamericana la cual tiene capacidad para soportar 80 000 kilogramos. Está debidamente calibrada bajo la Norma Coguanor NGO 4 015.

Figura 3. Báscula pesa camiones



Fuente: interior Cervecería Centroamericana.

## **1.6. Conceptos generales**

Los vehículos pueden ser clasificados en cuatro grandes grupos: los vehículos terrestres, aéreos, marítimos y espaciales. Como sus nombres indican, lo que los distingue es el medio por el cual se desplazan.

### **1.6.1. Descripción general de vehículos automotores y sus combinaciones**

Un vehículo es un medio de locomoción que permite el traslado de un lugar a otro. Cuando traslada a personas u objetos es llamado vehículo de transporte, como por ejemplo el tren, el automóvil, el camión, el carro, el barco, el avión, la bicicleta y la motocicleta, entre otros. Es un aparato de cualquier tipo, forma o época que se utiliza para transportar cargas o personas, con o sin motor, incluidos los transportes de animales. Para lograr llevar a cabo la acción de transporte se requiere varios elementos, que interactuando entre sí, permiten que este se lleve a cabo.

### **1.6.2. Vehículo automotor**

Es todo vehículo provisto de un dispositivo mecánico de auto propulsión, utilizado normalmente para el transporte de personas o mercancías, por carretera y que no marche sobre rieles o conectado a un conductor eléctrico.

### **1.6.3. Conductor**

Es toda persona autorizada que conduzca un vehículo automotor.

#### **1.6.4. Peso Bruto Vehicular (PBV)**

Es la suma del peso del vehículo o combinación de vehículos y la carga que el mismo transporta, incluido el peso del conductor y cualesquiera otras personas transportadas y las herramientas que el vehículo debe llevar al mismo tiempo.

#### **1.6.5. Tractor o cabezal**

Es el vehículo automotor destinado a soportar y halar un semirremolque.

#### **1.6.6. Semirremolque**

Es el vehículo que carece de eje delantero que descansa la parte frontal de su peso en un tractor o cabezal y que está destinado a ser halado.

#### **1.6.7. Remolque**

Es el vehículo que soporta la totalidad de su peso sobre sus propios ejes y que está destinado a ser halado por un vehículo automotor.

#### **1.6.8. Vehículo articulado**

Es el que está compuesto por un tractor o cabezal y un semirremolque.

##### **1.6.8.1. Combinación de vehículos**

Es un vehículo articulado con un remolque o camión con un remolque.

### **1.6.9. Dolly**

Vehículo que porta sobre su estructura una quinta rueda (llamada también tornamesa), este es empleado para el acople de un semirremolque en los vehículos vi-articulados soportando el peso de uno de ellos.

### **1.6.10. Acoplamiento**

Mecanismo de conexión que une el vehículo tractor con el vehículo remolcado.

### **1.6.11. Tipos de ejes**

Los ejes son componentes del mecanismo de un vehículo, estos mantienen la posición de las ruedas entre sí y éstas respecto al chasis del vehículo, estos soportan el peso del vehículo y su carga adicional.

#### **1.6.11.1. Rueda de doble ancho**

Es aquella cuyo ancho sea mayor de 38 centímetros.

#### **1.6.11.2. Eje simple**

Es el eje que está compuesto por dos ruedas, una en cada extremo del eje.

### **1.6.11.3. Eje simple de rueda doble**

Es el que está compuesto de cuatro ruedas de igual medida de fabricación, dos ruedas en cada extremo del eje; o una rueda doble ancho en cada extremo del eje.

### **1.6.11.4. Eje doble (tándem)**

Es el conjunto de dos ejes simples de ruedas dobles, con una separación de centros comprendida entre 1,00 y 2,45 metros.

### **1.6.11.5. Eje doble (tándem) tipo A**

Es aquel que dispone de un mecanismo que transfiere a uno de sus ejes no menos del 40 por ciento de los pesos que soporta el conjunto.

### **1.6.11.6. Eje doble (tándem) tipo B**

Es aquel que no dispone de un mecanismo de transferencia.

## **1.6.12. Eje triple**

Es el conjunto de tres ejes simples de rueda doble con una separación de sus centros comprendida entre 1,00 y 2,45 metros.

### **1.6.12.1. Eje triple tipo A**

Es aquel que dispone de un mecanismo que transfiere como mínimo el 28 por ciento del peso total del conjunto a cada uno de los ejes.

### **1.6.12.2. Eje triple tipo B**

Es aquel que no dispone de un mecanismo de transferencia.

### **1.6.13. Descripción de rutas**

Ruta es el nombre con el que se conoce a los caminos de dos vías, generalmente asfaltados, para el tránsito vehicular interurbano.

#### **1.6.13.1. Carretera nacional**

Son las rutas pavimentadas de primer orden de uso internacional y de alta convergencia vial.

#### **1.6.13.2. Carretera departamental o municipal**

Son las rutas pavimentadas o de terracería que convergen con las carreteras nacionales. Estas son consideradas de segundo orden.

#### **1.6.13.3. Carretera vecinal**

Son las rutas no pavimentadas que convergen con las carreteras departamentales o municipales y las nacionales; considerándose de tercer orden.

## **1.7. Descripción de equipos de arrastre**

Equipo diseñado para transportar cargas de gran volumen y dimensión, estos se clasifican de acuerdo al tipo de estructura y cantidad de ejes.

### **1.7.1. Descripción de equipo de 26 pallets**

Es un semirremolque con eje doble tipo plataforma, utilizado para la entrega y distribución de todo tipo de bebidas, (cervezas, bebidas carbonatadas, agua pura), a los distintos puntos del interior del país. Tiene un largo total de 13.70 metros, un ancho de 2.43 metros y una altura de 3.61 metros, este en conjunto con el cabezal forma un vehículo articulado de clasificación T3-S2, según combinación establecida en el reglamento del ministerio de comunicaciones.

En el centro cuenta con un barandal colocado de extremo a extremo, a lo largo de la plataforma, el cual le sirve como tope a la carga y como soporte a la lona con la cual se cubre la carga, la superficie de la plataforma tiene un ángulo de inclinación de 10 grados, este le brinda a la carga mayor estabilidad al momento de ser transportada, en estos equipos la suspensión es de tipo ballestas o paquetes de muelles de hoja.

Figura 4. **Equipo de 26 pallet**



Fuente: predio parqueo TTACASA zona 2.

### **1.7.2. Descripción de equipo de 36 pallets**

Este equipo es de clasificación articulado, está formado por una combinación de 2 semirremolques unidos por un acoplamiento de tipo Dolly H, los tres con suspensión neumática, destinado para realizar la entrega y distribución de garrafones de agua pura, aprovechando al máximo el espacio y la capacidad de carga de este.

El primer semirremolque tiene un largo total de 10,73 metros, un ancho de 2,61 metros y una altura de 3,90 metros, el segundo semirremolque tiene un largo de 6,97 metros un ancho de 2,61 metros y una altura de 3,90 metros. Cada semirremolque cuenta con un barandal colocado de extremo a extremo en la parte del medio. Este le sirve de tope a la carga y como soporte a las lonas con las cuales se cubre la carga, la superficie de cada semirremolque tiene un ángulo de inclinación de 10 grados la cual le brinda mayor estabilidad a la carga al momento de transportarla. Este equipo en conjunto con el cabezal forma un transporte de carga especializada de tipo T3-S2-R4 según combinación y nomenclatura establecida en el reglamento del ministerio de comunicaciones.

Figura 5. **Equipo de 36 pallets**



Fuente: predio parqueo TTACASA zona 2.

### **1.7.3. Descripción de equipo de 44 pallets**

este equipo es de clasificación articulado, está formado por 2 semirremolques de tipo encortinado, llamados así porque las paredes laterales las forman lonas tipo cortinas las cuales se usan como protección y soporte para la carga, unidos por un acoplamiento de tipo dolly H, el primer semirremolque tiene una altura de 3,90 metros, un largo de 10,74 metros y un ancho de 2,56 metros, el segundo semirremolque tiene una altura de 3,90mst un largo de 8,03 metros, y un ancho de 2,56 metros siendo este más corto, el acoplamiento tipo dolly H tiene un ancho de 2,53 metros, y un largo de 2,83 metros, estas unidades cuentan con una suspensión neumática de tipo bolsas de aire, las cuales proporcionan estabilidad y una conducción más suave al momento de desplazarse.

Con el objetivo de facilitar la carga y descarga de los diferentes productos estos equipos están provistos de un sistema neumático compuesto por cilindros, mangueras y válvulas neumáticas que permiten levantar el techo para proporcionar espacio adicional a los montacargas para realizar maniobras y así poder cargar y descargar los productos de una forma fácil y rápida. En conjunto con el cabezal forman un transporte de carga especializada de tipo T3-S2-R4 según combinación y nomenclatura establecida en el reglamento del ministerio de comunicaciones.

Figura 6. **Equipo de 44 pallets**



Fuente: interior predio parqueo TTACASA zona 2.

#### **1.7.4. Descripción de equipo de 32 pallets**

Este equipo es de la clasificación semirremolque, con ciertas modificaciones las cuales permiten realizar maniobras con mayor rapidez provistos con sistemas neumáticos, estos equipos son la adquisición más reciente de la flota son de tipo encortinado, denominados así por tener en los laterales lonas tipo cortinas las cuales cubren la carga haciendo la función de paredes laterales, estas se desplazan de extremo a extremo por medio de rodos y rieles para facilitar la carga y descarga de los diferentes productos.

Estos equipos de arrastre son de fabricación mexicana de tipo encortinado marca operbus modelo 2008, tienen un peso total de 6 850 kilogramos, una capacidad de carga de 32 000 kilogramos, un largo de 11,84 metros un ancho de 2,60 metros y un alto de 4,24 metros su superficie tiene un ángulo de inclinación de 10 grados, techo levadizo este para permitir maniobras de carga y descarga, cuenta con tres ejes de suspensión neumática, con neumáticos rin 22,5 uno de los ejes es levadizo flotante el cual permite variar la capacidad de carga, este equipo unido al cabezal conforman un vehículo de tipo T3-S3 con base en el Reglamento del Ministerio de Comunicaciones.

Figura 7. **Equipo de 32 pallets**



Fuente: Interior predio parqueo TTACASA zona 2.

## **1.8. Descripción de vehículos asignados al personal operativo**

Estos vehículos son asignados al personal operativo que labora en la empresa con el objetivo de facilitarles el traslado de un lugar a otro haciendo eficiente el desempeño de sus labores.

### **1.8.1. Picop**

Es un vehículo automóvil menor que el camión, de cabina simple o doble tiene en su parte trasera una zona de carga descubierta denominada cama o palangana, en la cual se pueden colocar objetos grandes, la parte posterior puede abatirse para poder cargar y descargar objetos.

Este tipo de vehículo es empleado generalmente para el transporte del personal administrativo de las diferentes áreas y departamentos de la corporación. De igual forma sirven para el transporte de mercancía y como apoyo en los diferentes eventos en los cuales la empresa participa y organiza.

Figura 8. **Picop**



Fuente: [www.photo-dictionary.com](http://www.photo-dictionary.com). Consulta: diciembre de 2012.

### **1.8.2. Microbús**

Microbús es un vehículo de transporte de pasajeros más pequeño que un autobús urbano (es decir, mide menos de 11 metros de largo). El tamaño más reducido facilita la circulación en calles estrechas y en tránsito pesado. Este tipo de vehículos es utilizado por la empresa para transportar personal del departamento de promociones y servicio al cliente, y como unidad móvil de publicidad y ventas a domicilio.

Figura 9. **Microbús**



Fuente: [www.photo-dictionary.com](http://www.photo-dictionary.com). Consulta: diciembre de 2012.

### **1.8.3. Tipos de vehículos utilizados para la distribución**

A los problemas de tráfico y circulación vial que día a día afrontan los transportistas, se suma el mal estado de las carreteras y las inclemencias del tiempo, estas razones han llevado a los empresarios del transporte a buscar e idear los medios adecuados para operar acorde a las necesidades de entrega y distribución, de los diferentes tipos de mercaderías con las cuales comercializan, desde camiones hasta cabezales con su equipo de arrastre.

#### **1.8.3.1. Distribución primaria**

La distribución primaria dentro de la empresa se refiere a la creación física del producto, y el servicio de traslado de los productos terminados a las bodegas y depósitos mayoristas por medio de cabezales con sus respectivos equipos de arrastre desde la ciudad capital hacia todo el país.

Esta operación a su vez se divide en subactividades, logística interna y logística externa, con el objetivo de lograr óptimos resultados.

#### **1.8.3.1.1. Logística interna**

Esta comprende las actividades de recepción, almacenamiento y distribución del producto terminado para la venta al por mayor, en las diferentes bodegas ubicadas en el interior del país.

#### **1.8.3.1.2. Logística externa**

Esta se refiere al almacenamiento y distribución, ventas al por menor de los productos terminados en tiendas depósitos y bodegas así como la distribución del producto para el consumo final.

#### **1.8.3.2. Cabezales con semirremolques**

Esta combinación de vehículos es utilizada para transportar el producto terminado desde la fábrica central ubicada en la ciudad capital hacia las diferentes bodegas y agencias según sea su ubicación en el interior del país.

Figura 10. **Equipo 36 con lonas**



Fuente: predio taller TTACASA Quetzaltenango.

#### **1.8.4. Distribución secundaria**

La distribución secundaria consiste en la venta y distribución al menudeo de los productos, en las tiendas y pequeños depósitos de las diferentes colonias de la ciudad, departamentos y municipios utilizando para ello camiones de 3.5 y 10 toneladas de capacidad, facilitando con estos el acceso a calles estrechas o muy congestionadas por el tráfico así como a zonas residenciales.

#### **1.8.4.1. Camión de 10 toneladas con carrocería paletizada**

Este tipo de vehículo es utilizado para la distribución secundaria o venta al menudeo en tiendas, depósitos y bodegas que comercian con los productos de la empresa.

Tiene las siguientes características: vehículo automotor el cual consta de un eje direccional y un eje de tracción de rueda doble (C-2) según clasificación, este cuenta con una carrocería destapada de sus extremos que permite que se pueda cargar y descargar las cajillas de producto, para darle estabilidad a la carga cuenta con unas cadenas que penden del techo y se enganchan en la parte superior de la carrocería evitando que las cajillas se deslicen hacia afuera.

Figura 11. **Camión de 10 toneladas con carrocería paletizada**



Fuente: predio parqueo TTACASA zona 2.

#### **1.8.4.2. Camión de 10 toneladas con carrocería híbrida**

Este tipo de vehículo es utilizado para la entrega de pedidos en supermercados y depósitos con mayor demanda de producto dentro de la ciudad, la característica particular de este vehículo es que toda la carrocería está fabricada en aluminio, esto con el objetivo de reducir el excesivo peso que da una carrocería fabricada de hierro, en sus laterales tiene compartimientos los cuales son cubiertos con cortinas de aluminio abatibles ascendentes las cuales ayudan a proteger el producto al momento de realizar cualquier maniobra, del sol y polvo del ambiente, así como de mejorar notablemente la imagen del vehículo y de la marca registrada que porta.

Figura 12. **Camión de 10 toneladas con carrocería híbrida**



Fuente: predio parqueo TTACASA Quetzaltenango.

## **1.9. Tipos de diseños de neumáticos utilizados en la flotilla**

La necesidad de conseguir la mayor tracción posible dentro y fuera de la carretera, hace de los neumáticos piezas claves para los vehículos. De acuerdo al terreno por donde se conduzcan así será el diseño de neumáticos a utilizar, según sean las necesidades de operación, actividad a la que se dedica, posición de las ruedas, superficie del camino y configuración del vehículo. La conducción de largas distancias en rutas regionales sobre carreteras pavimentadas donde las maniobras, curvas cerradas y detenciones son poco frecuentes, es donde se pueden conseguir desgastes lentos y alto rendimiento de kilómetros en cuanto a neumáticos se refiere, es por esa razón que la empresa utiliza diseños de neumáticos nuevos y reencauchados según el tipo de ruta a recorrer por las unidades.

### **1.9.1. Neumático**

El neumático, también denominado cubierta, goma o llanta en América, es una pieza fabricada con un compuesto basado en el caucho que se coloca en la rueda de un vehículo (aro) para conferirle adherencia, estabilidad y confort. Constituye el único punto de contacto del vehículo con el suelo y, por tanto, del neumático depende en buena medida el comportamiento dinámico del vehículo: es decir, cómo se mueve el vehículo sobre el terreno. Un neumático es un contenedor de aire, y la combinación de estructura y presión de inflado permiten que este contenedor tenga la fortaleza para cargar determinada cantidad de peso.

Del neumático depende, también en buena parte, que la rueda pueda realizar sus funciones principales: tracción, dirección, amortiguación de golpes, estabilidad, soporte de la carga, pero para que eso sea posible, el estado del neumático debe ser correcto, sin cortes, grietas o deformaciones, y su presión de inflado debe ser la adecuada.

## **1.9.2. Tipo de construcción de los neumáticos**

En la actualidad existen dos tipos de neumáticos, según su construcción y la disposición de los cinturones que forman la carcasa estos se clasifican en: convencionales y radiales.

### **1.9.2.1. Neumático convencional**

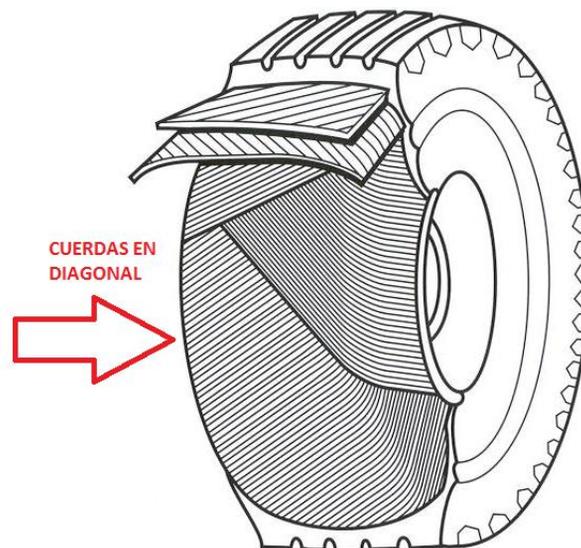
Es llamado diagonal o convencional cuando la carcasa está compuesta por lonas superpuestas y cruzadas unas en relación a las otras. Dichas lonas están compuestas por fibras textiles. En este tipo de construcción, los costados son solidarios a la banda de rodadura. Cuando la llanta está en movimiento, cada flexión de los costados es transmitida a la banda de rodadura, deformando la elipse de contacto al terreno.

#### **1.9.2.1.1. Características**

Por el tipo de construcción y materiales utilizados para ello el neumático convencional presenta ciertas características.

- Mayor generación de calor: fricción entre lonas y poca disipación del calor por parte del material textil.
- Menor adherencia: menor área de contacto llanta/terreno, deformaciones en la banda de rodamiento.
- Mayor posibilidad de cortes/perforaciones: carcasa rígida y de material textil.

Figura 13. **Construcción de neumático convencional**



Fuente: Michelin.com. Consulta: diciembre de 2012.

### 1.9.2.2. **Neumático radial**

Son las más avanzadas más populares. Las capas están dispuestas en forma radial, es decir, paralelas las unas a las otras, en un ángulo de 90 grados a la circunferencia de la llanta. Los cinturones de soporte son colocados sobre las capas a lo largo de la periferia del neumático. Estos cinturones de soporte pueden ser fabricados de acero.

Estos neumáticos son la opción más común, tienen menor resistencia al rodamiento que los demás, mejoran la maniobrabilidad del vehículo y el diseño de la banda de rodamiento; debido a la construcción radial, ofrecen mejor comportamiento bajo condiciones adversas de manejo.

#### 1.9.2.2.1. Características

Los materiales empleados para la construcción de este tipo de neumático hacen que reúna ciertas características.

- Reducción del calentamiento: no existe fricción entre las lonas de la carcasa disminuye el frotamiento con el suelo y el acero de la carcaza.
- Mayor adherencia: el área de contacto llanta/terreno es mayor y constante
- Mayor estabilidad: reducción de deformaciones de la banda de rodamiento.

Figura 14. **Construcción de neumático radial**



Fuente: Michelin.com. Consulta: diciembre de 2012.

### **1.9.2.3. Neumático reencauchado**

El reencauchado de neumáticos es un proceso simple que consiste en la remoción de la huella o banda de rodamiento desde la cubierta, la restauración de la cubierta, y la colocación de una nueva banda de rodamiento.

Las materias primas básicas usadas en este proceso son el caucho natural, caucho sintético, carbón negro, y nilón. Los neumáticos reencauchados pueden ser usados en toda clase de vehículos, a excepción en ejes direccionales ya que por la posición se puede causar desprendimiento de la banda de rodadura.

La comercialización de neumáticos reencauchados es exitosa debido a una serie de razones y beneficios.

Los neumáticos reencauchados son más baratos que los nuevos. En promedio, el costo de un neumático reencauchado es 50% más barato que un neumático nuevo y en algunos casos menores. Esto se debe al uso de una menor cantidad de materias primas para su producción. Además, con excepción del caucho natural, los materiales usados en el reencauchado son productos derivados del petróleo.

Este tipo de neumático proporciona un mayor rendimiento por kilómetro recorrido debido a que la banda de rodadura tiene labor más profunda, un casco o estructura de un neumático puede soportar hasta 4 veces un proceso de reencauche según el cuidado que a este se le dé.

Figura 15. **Proceso de reencauche de neumático**



Fuente: marllantas.com. Consulta: diciembre de 2012.

Figura 16. **Llanta reencauchada**



Fuente: marllantas.com. Consulta: diciembre de 2012.

#### **1.9.2.4. Banda de rodadura**

Es la banda exterior de caucho que circunda a la armadura o carcasa del neumático destinada al contacto con el suelo. La reducida porción de la banda de rodadura que se apoya en el pavimento (superficie de la huella) constituye el único elemento de enlace entre el vehículo y la carretera, mediante el cual se desarrolla el complicado proceso de adherencia. Es, por tanto, la zona que más desgaste sufre de todo el neumático.

En neumáticos comunes, el dibujo de la banda de rodadura no debe ser inferior a los 3 mm. Con el transcurso del tiempo, la banda de rodadura ha sufrido profundas transformaciones vinculadas a la historia del automóvil, y a la construcción de carreteras, razón por la cual existen distintos diseños de bandas de rodadura para cada necesidad del transporte.

#### **1.9.2.5. Profundidad de retiro de banda de rodadura para realizar reencauche**

Según la posición de las ruedas es recomendable monitorear el desgaste de la banda de rodadura de los neumáticos nuevos, con la finalidad de retirarlos a tiempo y poder realizar un buen proceso de reencauche.

Tabla I. **Profundidad de retiro de banda de rodadura en equipo motriz**

Medida de neumático	Eje direccional	Eje direccional	Eje tracción	Eje tracción
	Carretera	Terracería	Carretera	Terracería
11R22.5	4/32"	4/32"	4/32"	4/32"
11R24.5	4/32"	4/32"	4/32"	4/32"
295/80R22.5	4/32"	4/32"	4/32"	4/32"
275/80R22.5	4/32"	4/32"	4/32"	4/32"
235/75R17.5	N/A	N/A	N/A	N/A

Fuente: Vifrio. Especificaciones técnicas de llantas. p. 13.

Tabla II. **Profundidad de retiro de banda de rodadura en equipo de arrastre**

Medida de neumático	Eje libre	Eje libre	Eje flotante	Eje flotante
	carretera	terracería	Carretera	Terracería
11R22.5	4/32"	4/32"	4/32"	4/32"
11R24.5	4/32"	4/32"	4/32"	4/32"
295/80R22.5	4/32"	4/32"	4/32"	4/32"
275/80R22.5	4/32"	4/32"	4/32"	4/32"
235/75R17.5	N/A	N/A	4/32"	4/32"

Fuente: Vifrio. Especificaciones técnicas de llantas. p. 13.

#### 1.9.2.6. **Presión de inflado de neumáticos**

Las presiones correctas de inflado son, sin duda alguna un factor muy importante para lograr el mejor desempeño y prolongar la vida útil de un neumático. Cualquier desvío de las recomendaciones dadas por el fabricante puede ocasionar desgaste y daños considerables a los neumáticos.

Tabla III. **Presiones de inflado recomendadas para equipo motriz**

<b>Equipo de Arrastre</b>				
<b>Medida de neumático</b>	<b>Eje Libre</b>		<b>Eje Flotante</b>	
	<b>Simple</b>	<b>Dual</b>	<b>Simple</b>	<b>Dual</b>
11R22.5	95 PSI	N/A	N/A	95 PSI
11R24.5	100 PSI	N/A	N/A	100 PSI
295/80R22.5	95 PSI	N/A	N/A	95 PSI
275/80R22.5	90 PSI	N/A	N/A	90 PSI
235/75R17.5	N/A	N/A	N/A	115 PSI

Fuente: Vifrio. Especificaciones técnicas llantas. p. 14.

Tabla IV. **Presiones de inflado recomendadas para equipo de arrastre**

<b>Equipo Motriz</b>				
<b>Medida neumático</b>	<b>Eje Direccional</b>		<b>Eje Tracción</b>	
	<b>Simple</b>	<b>Dual</b>	<b>Simple</b>	<b>Dual</b>
11R22.5	95	N/A	N/A	95 PSI
11R24.5	95	N/A	N/A	95 PSI
295/80R22.5	95	N/A	N/A	95 PSI
275/80R22.5	95	N/A	N/A	95 PSI
235/75R17.5	N/A	N/A	N/A	110 PSI

Fuente: Vifrio. Especificaciones técnicas de llantas. p. 14.

### **1.9.3. Diseño de llanta nueva Michelin XZY3**

Cada diseño de neumático se instala en los vehículos de acuerdo al terreno por donde este transitará. La empresa utiliza el diseño XZY3 de la marca Michelin el cual es un neumático nuevo tipo radial para todas las posiciones de los ejes, diseñado para un menor desgaste y una tracción excepcional en usos mixtos ya sea en carretera o todo terreno. Este diseño de neumático le proporciona al vehículo mayor tracción en superficies blandas y superficies cubiertas de lodo, prolonga la vida útil del neumático gracias a la durabilidad de los hombros (parte lateral). Los nuevos compuestos de la banda de rodamiento ofrecen una excelente protección contra agresiones, penetraciones e incrustaciones.

Figura 17. **Diseño y aplicación de neumático nuevo XZY3**



Fuente: Bandag Latinoamérica. Guía de productos y aplicaciones. p. 4.

#### **1.9.4. Diseño de neumático reencauchado bandag UDR**

Es un nuevo diseño de banda de aplicación específica para ejes de tracción debido a su diseño agresivo de huella. Utilizado en llantas reencauchadas dentro de la empresa debido a su aplicación en las maniobras y la alta potencia que demandan para realizar sus operaciones. Su gran profundidad de piso y las características de su diseño proporcionan excelente tracción en cualquier tipo de condiciones climatológicas dentro de carretera, es recomendable utilizar este diseño en el primer reencauche.

Figura 18. **Diseño y aplicación de banda para reencauche UDR**



Fuente: Bandag Latinoamérica. Guía de productos y aplicaciones. p. 4.

#### **1.9.5. Diseño de neumático reencauchado bandag RTP**

Es un diseño de banda de aplicación recomendada para usarse en cascots radiales y en segundos reencauches, desarrolla una buena tracción, alto kilometraje y gran desempeño al utilizarse en ejes libres.

Debido a los beneficios descritos la empresa emplea este tipo de banda. El diseño RTP también tiene una gran aceptación por su versatilidad para usarse en diversas aplicaciones y posiciones en los ejes de los vehículos.

Figura 19. **Diseño y aplicación de banda para reencauche RTP**



Fuente: Bandag Latinoamérica. Guía de productos y aplicaciones. p. 6.

### **1.10. Generalidades de la Norma ISO 9001-2000**

Durante las últimas décadas, organizaciones de todos los lugares del mundo se han preocupado cada vez más en satisfacer eficazmente las necesidades de sus clientes, pero las empresas no contaban, en general, con literatura sobre calidad que les indicara de qué forma, exactamente, podían alcanzar y mantener la calidad de sus productos y servicios.

Con base en Ginebra, Suiza, esta organización ha sido desde entonces la encargada de desarrollar y publicar estándares voluntarios de calidad, facilitando así la coordinación y unificación de normas internacionales e incorporando la idea de que las prácticas pueden estandarizarse tanto para beneficiar a los productores como a los compradores de bienes y servicios. Particularmente, los estándares ISO 9000 han jugado y juegan un importante papel al promover un único estándar de calidad a nivel mundial.

ISO es un Organismo Mundial de Normalización (International Standardization Organization), su función es desarrollar, editar y mantener actualizadas las normas internacionales sobre todo tipo de sistemas, productos y servicios, con el propósito de facilitar intercambios comerciales entre los países.

La ISO 9001 es una norma internacional que se aplica a los sistemas de gestión de calidad (SGC) y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios. Esta acreditación demuestra que la organización está reconocida por más de 640.000 empresas en todo el mundo.

Cada seis meses, un agente de certificadores realiza una auditoría de las empresas registradas con el objeto de asegurarse el cumplimiento de las condiciones que impone la Norma ISO 9001. De este modo, los clientes de las empresas registradas se libran de las molestias de ocuparse del control de calidad de sus proveedores y, a su vez, estos proveedores sólo deben someterse a una auditoría, en vez de a varias de los diferentes clientes. Los proveedores de todo el mundo deben ceñirse a las mismas normas.

#### **1.10.1. Objetivo de la Norma ISO 9001**

Uno de los principales objetivos de la Norma ISO es velar por la calidad de los procesos y productos, así como la mejora continua de los mismos. ISO 9000 designa un conjunto de normas sobre calidad y gestión continua de calidad, establecidas por la International Standardization Organization (ISO).

Se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad orientada a la producción de bienes o servicios, sus principales pilares son la satisfacción del cliente y la mejora continua. Las normas poseen tanto el contenido mínimo como las guías y herramientas específicas de implantación, como los métodos de auditoría. El ISO 9000 especifica la manera en que una organización opera, sus estándares de calidad, tiempos de entrega y niveles de servicio.

## **1.10.2. Beneficios de la Norma ISO 9001**

Su implantación, aunque supone un duro trabajo, ofrece numerosas ventajas para las empresas, razón por la cual los clientes se inclinan por los proveedores que cuentan con esta acreditación porque de este modo se aseguran de que la empresa seleccionada disponga de un buen Sistema de Gestión de Calidad (SGC).

### **1.10.2.1. Beneficios internos**

Son los beneficios obtenidos y puestos en práctica en las operaciones y procesos dentro de la empresa de los cuales podemos mencionar:

- La eficiencia de la gestión
- La planificación
- La resolución de problemas
- El control de los proveedores
- La comunicación
- La habilidad para cambiar
- La disciplina

Al hacer más eficientes los procesos y procedimientos se reducen:

- La duplicidad de los esfuerzos
- Los desechos
- Los costos

### **1.10.2.2. Beneficios externos**

Los beneficios externos son los percibidos por los clientes y proveedores, entre los cuales mencionamos:

- El producto y el servicio
- La calidad
- La satisfacción del cliente
- La repetición de ventas
- La imagen de la empresa

Al obtener los beneficios externos se reducen;

- Las quejas
- Los reclamos por garantías

### **1.10.2.3. Certificación**

Para verificar que se cumplen los requisitos de la norma, existen unas entidades de certificación que auditan la implantación y mantenimiento, emitiendo un certificado de conformidad. Estas entidades están vigiladas por organismos nacionales que regulan su actividad.

Para la implantación o preparación previa, es muy conveniente que apoye a la organización una empresa de consultoría, que tenga buenas referencias, y el firme compromiso de la dirección de que quiere implantar el sistema, ya que es necesario dedicar tiempo del personal de la empresa para implantar el Sistema de Gestión de la Calidad.

A la hora de elegir una empresa de asesoramiento, es necesario definir cuál es la necesidad del proyecto. Es en función de esta necesidad que la empresa debe elegir entre las variadas ofertas del mercado.

#### **1.10.2.4. Proceso de certificación**

Con el fin de ser certificado conforme a la Norma ISO 9001 (única norma certificable de la serie), las organizaciones deben elegir el alcance que vaya a certificarse, los procesos o áreas que desea involucrar en el proyecto, seleccionar un registro, someterse a la auditoría y, después de completar con éxito, someterse a una inspección anual para mantener la certificación.

Los requerimientos de la norma son genéricos, a raíz de que los mismos deben ser aplicables a cualquier empresa, independientemente de factores tales como: tamaño, actividad, clientes, planificación, tipo y estilo de liderazgo, etc. Por tanto, en los requerimientos se establece el que, pero no el cómo. Un proyecto de implementación involucra que la empresa desarrolle criterios específicos y que los aplique, a través del SGC, a las actividades propias de la empresa. Al desarrollar estos criterios coherentes con su actividad, la empresa construye su Sistema de Gestión de la Calidad.

En el caso de que el auditor encuentre áreas de incumplimiento, la organización tiene un plazo para adoptar medidas correctivas, sin perder la vigencia de la certificación o la continuidad en el proceso de certificación (dependiendo de que ya hubiera o no obtenido la certificación).

Un proyecto de implementación, involucrará;

- Entender y conocer los requerimientos normativos y como los mismos alcanzan a la actividad de la empresa.
- Analizar la situación de la organización, donde está y donde debe llegar
- Construir desde cada acción puntual un Sistema de Gestión de la Calidad.
- Documentar los procesos que sean requeridos por la norma, así como aquellas que la actividad propia de la empresa requiera.

La norma solicita que se documenten procedimientos vinculados a: gestión y control documental, registros de la calidad, auditorías internas, producto no conforme, acciones correctivas y acciones preventivas, detectar las necesidades de capacitación propias de la empresa.

Durante la ejecución del proyecto será necesario capacitar al personal en lo referido a la política de calidad, aspectos relativos a la gestión de la calidad que los asista a comprender el aporte o incidencia de su actividad al producto o servicio brindado por la empresa (a fin de generar compromiso y conciencia), herramientas de auditoria interna para aquellas personas que se vayan a desempeñar en esa posición.

## **2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL**

### **2.1. Desarrollo de propuesta para la implementación de manual para el control de pesos y dimensiones en el área de transporte**

Documentar los procedimientos y actividades que se realizan dentro de la empresa es de mucha importancia ya que por medio de estos registros se puede identificar alguna falla puntual en los procedimientos.

#### **2.1.1. Procedimiento para la medición de equipos de arrastre**

La propuesta, Mediciones e investigación dentro del Departamento de Transporte de la empresa TTACASA acerca del tema de control de pesos y dimensiones, surge a raíz de la necesidad del reglamento que están aplicando las autoridades de Gobierno para evitar que el transporte pesado circule con exceso de carga y que las dimensiones de los vehículos (largo, ancho y altura) no excedan de las establecidas. Dado que el exceso de peso y dimensiones en el transporte pesado contribuye al deterioro de las carreteras y al aumento de accidentes de tránsito.

Con la implementación de este proyecto se reducirá el número de multas emitidas por las autoridades de tránsito por exceso de peso, y en esencia este proyecto ayudará a la reducción de fallas presentadas con frecuencia en la estructura, ejes y largueros de los remolques y equipos de arrastre, así mismo prolongará la vida útil de cabezales y neumáticos de la flota en general, y reducirá el índice de accidentes por el exceso de peso.

Los primeros pasos a seguir para la implementación de este proyecto, fue la medición de los equipos de arrastre, con el objetivo de identificar qué tipo de equipos iban a ser objeto de estudio. Tomando como patrón de medida las dimensiones máximas permitidas por las autoridades municipales en el manual de control de pesos y dimensiones, en el cual se establece que 23 metros es el largo máximo total para un vehículo de clasificación T3 - S2 - R4, dichas mediciones se realizaron con apoyo del personal del taller de herrería y pintura usando como herramienta principal una cinta métrica de 50 metros. A continuación se describen las actividades que se llevaron a cabo al momento de medir los equipos.

- Disponer de los vehículos que serán objeto de medición
- Colocar en un área despejada y totalmente plana los cabezales y equipos de arrastre que serán medidos.
- Se ubican dos personas, una en cada extremo de los vehículos quienes sostendrán la cinta métrica para de efectuar la medición.
- Utilizar una cinta métrica de 50 metros de longitud con el objetivo de realizar una sola toma de medida en un solo paso.
- Se procede con la toma de datos, largo, ancho y alto correspondiente a cada vehículo.

Siguiendo los pasos descritos anteriormente, se procedió a la toma de datos de 6 equipos de arrastre uno por uno, de esta forma se verificó que los cabezales y equipos de arrastre en conjunto tenían un largo total de 24.5 metros los cuales se excedían en 1 metro y  $\frac{1}{2}$  de las medidas reglamentarias razón por la cual era necesario modificar estos vehículos a medida que el metro y  $\frac{1}{2}$  excedente coincidiera con los 23 metros de largo autorizado según indica el reglamento.

### **2.1.2. Procedimiento para el pesaje de equipos en báscula**

Tomando como base el peso máximo permitido en cada eje de los vehículos de transporte pesado, según el reglamento de control de pesos y dimensiones, y de los registros de las autoridades municipales, se procedió a solicitar autorización vía correo electrónico al jefe de bodega central para que nos proporcionara producto ya embalado, un monta carga con su respectivo operador, este como apoyo para realizar el procedimiento de carga y descarga de los equipos, de la misma forma se requirió acceso a la báscula pesa camiones ubicada en el área de carga y descarga de las instalaciones de Cervecería Centroamericana, para iniciar con el procedimiento de pesaje, y para ello se llevaron a cabo los pasos siguientes.

- Disponer de los vehículos y equipos de arrastre que serán pesados
- Contar con la tabla de pesos máximos permitidos, para realizar comparaciones con los datos obtenidos.
- Disponer de acceso a una báscula pesa camiones
- Establecer el tipo de carga con la cual se realizará la toma de datos
- Apoyo del operador de la báscula en la toma de datos
- Apoyo de personal que indique si los ejes están centrados en el área de la báscula.

Con el producto, equipo de carga y acceso a la báscula disponible se procedió a cargar los equipos para luego ser dirigidos a la báscula pesa camiones y realizar la toma de datos de los diferentes pesos de cada eje, conforme el vehículo iba ingresando a la báscula, puesto que son equipos muy largos y fue necesario pesar eje por eje.

Para obtener los pesos se utilizaron las siguientes operaciones matemáticas:

- $\text{Peso total de cabezal} - \text{peso de primer eje de cabezal} = \text{peso de sus 2 ejes traseros.}$
- $\text{Peso total de equipo de arrastre} = \text{al peso de sus 2 ejes}$
- $\text{Pesos total del equipo completo (cabezal y equipo de arrastre)} = \text{peso de cabezal} + \text{peso de equipo de arrastre.}$

Figura 20. **Pesaje de equipo en bascula**



Fuente: interior Cervecería Centroamericana.

### **2.1.3. Procedimiento de corte y modificación de equipos**

Con las medidas obtenidas en el proceso de medición y la comparación realizada en la tabla del manual, se procedió a ingresar los equipos que excedían de largo al taller de herrería y así iniciar con el corte y modificación de los equipos, de tal manera que coincidieran con los 23 metros de largo de las medidas reglamentarias.

#### **2.1.3.1. Pasos para corte de equipos de arrastre**

Para realizar el corte de los remolques se tomaron en consideración las medidas establecidas en el reglamento de control de pesos y dimensiones y las obtenidas en el proceso de medición.

- Ingresarlos al taller de herrería
- Medir y marcar cuanto se le va a cortar a la estructura
- Levantar y asegurar con torres la estructura para evitar accidentes
- Desmontar ruedas
- Retirar el anclaje del sistema de suspensión
- Desmontar mangueras de sistema de frenos
- Desmontar cables de sistema eléctrico
- Cortar y separar ejes del equipo
- Realizar corte con soldadura oxiacetilénica
- Colocar y centrar nuevamente los ejes
- Colocar culata trasera
- Instalar mangueras de sistema de frenos
- Pintura general de equipo
- Instalación de sistema eléctrico

Figura 21. **Corte de equipo de arrastre**



Fuente: parqueo taller TTACASA zona 2.

Figura 22. **Modificación de equipo de arrastre**



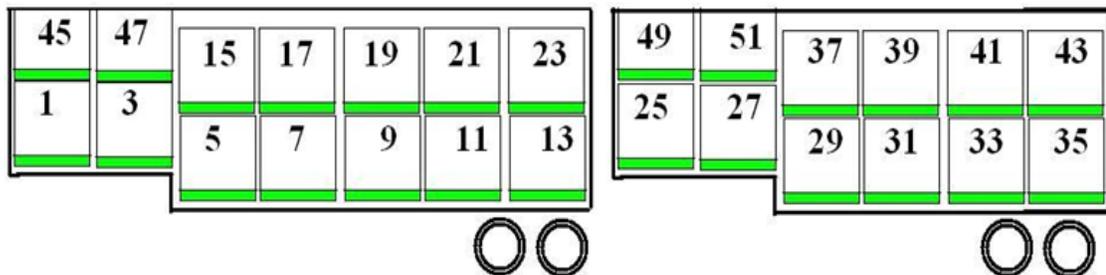
Fuente: parqueo taller TTACASA zona 2.

## 2.2. Numeración de bahías para distribución de carga

Con el objetivo de distribuir de una mejor forma la carga en los ejes de los remolques el Departamento de Logística identificó a cada producto por transportar con un número el cual debía de coincidir con los números rotulados en cada bahía de los remolques, y de esta forma distribuir uniformemente el peso en los ejes de los remolques.

Para determinar qué clase de producto tenía el menor peso, el departamento de informática diseño un programa de computación donde se introducían los números correspondientes al producto en cada bahía, y de esta forma se realizaron pruebas de balance de peso, simulando distribuciones de carga en los remolques.

Figura 23. Numeración para distribución de carga



Fuente: archivos Departamento de Informática TTACASA.

### **2.2.1. Fabricación de cubos para separación de la carga**

Gracias a la simulación de balance de carga efectuado mediante el programa informático en los remolques, se logró distribuir de una forma adecuada los productos transportados, lo que en ocasiones genera espacios entre los *pallets* de producto y estructura del remolque ya que no todo el tiempo los remolques circulan a su máxima capacidad de carga.

Para evitar desbalances y movimientos bruscos entre los productos transportados es necesario ocupar estos espacios vacíos, por tal razón era necesario idear un sistema o dispositivo que se encargara de ocupar esos espacios sin desbalancear el peso transportado.

Después de plantear y escuchar varias propuestas se optó por la fabricación de separadores en forma de cubo que cumplieran la función de separar y brindar soporte al producto al momento de una maniobra o frenado brusco al momento de ser transportado.

Figura 24. **Cubos separadores de carga**



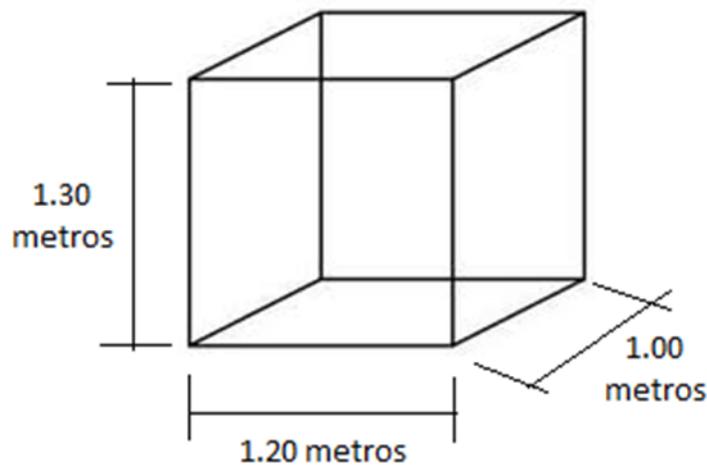
Fuente: interior bodega central TTACASA zona 2.

### **2.2.2. Materiales usados para la fabricación de cubos separadores**

Las dimensiones de los cubos separadores que se fabricaron debían ser las mismas que un pallet de producto y estas son las siguientes: altura 1,30 metros, ancho 1,20 metros, diámetro interno 1,0 metros. La clase de materiales a utilizar para la fabricación de los cubos debían reunir ciertas características, entre ellas mayor solidez y mínimo peso. Se propuso una extensa lista de diversos materiales entre ellos madera, acero, aluminio fibra de vidrio y plástico, entre los cuales se optó por utilizar para la fabricación de los cubos el acero por su bajo costo y facilidad de trabajarlo en comparación con los demás materiales.

La clase de acero elegida fue la de diseño perfil costanera de 2x4 pulgadas el cual reunía las características deseadas según su forma durabilidad y bajo costo.

Figura 25. **Dimensiones de cubo separador de carga**



Fuente: elaboración propia, con programa de AutoCAD 14.

### **2.2.2.1. Perfil costanera**

Los perfiles estructurales abiertos tipo costanera también llamados perfil en C o canaleta, son todos aquellos productos laminados, fabricados usualmente para su empleo en estructuras de edificación de obra civil, usos agropecuarios e industriales según las aplicaciones de este material. Son fabricados con acero laminado en caliente, su propiedad estructural soldable, es la que garantiza y asegura cifras mecánicas, además de un rango de composición químico mínimo y máximo, para efectos de brindar un proyecto estructural eficiente en cuanto a su peso y seguro en lo que se refiere a su soldabilidad y esfuerzos mecánicos.

Figura 26. **Perfil costanera**



Fuente: multigroup.com.gt. Consulta: diciembre 2012.



### **3. FASE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

#### **3.1. Generalidades**

El transporte es una actividad fundamental dentro de la sociedad. Se denomina transporte al traslado de un lugar a otro de algún elemento, en general personas o bienes.

##### **3.1.1. Transporte de carga especializada**

El servicio de transporte de carga cumple la función de transportar de un lugar a otro una determinada mercadería. Este servicio forma parte de toda una cadena logística, la cual se encarga de colocar uno o varios productos en el momento y lugar de destino indicado. Esta forma parte de la cadena de distribución, ya que cumple con el transporte de los productos a un determinado costo (el cual es conocido como flete). Este traslado se realiza desde el punto de partida hacia el destino final de la mercadería, sin embargo la carga durante este trayecto según sea su clasificación pasará por lugares de embarque, almacenaje y desembarque.

Se denomina transporte de carga especializada o sobredimensionada al transporte de cargas pesadas o delicadas para diversidad de proyectos. En el transporte especializado se toman en cuenta factores como la dimensión de los equipos, el peso de estos, su centro de gravedad para ser transportados y las bases sobre las que se pueden apoyar.

Basados en estos factores, más el estudio de ruta previo a transitar se puede decidir qué tipo de transporte es funcional y necesario para minimizar el riesgo en la ruta de distribución de las diferentes mercaderías o materiales a transportar.

La Dirección General de Caminos de la ciudad de Guatemala en su reglamento de control de pesos y dimensiones, limita el peso por eje que puede soportar un equipo de transporte de carga pesada para circular por las carreteras del país, así como las distancias entre ejes que debe tener para poder circular por los puentes y carreteras en general.

Generalmente la carga pesada se transporta en contenedores descubiertos o en contenedores-plataforma, esta clase de equipo de arrastre permite la estiba y desestiba mecánica, Especialmente en los contenedores-plataforma los cuales tienen mayor capacidad de carga que cualquier otro tipo de contenedor.

Como regla general mientras más pesada es la carga, más cuidadosamente debe asegurarse y transportarse, de igual forma hay mercaderías y materias primas las cuales son transportadas en furgones, remolques y semirremolques destinados para el uso exclusivo y traslado de estas.

### **3.1.2. Camión mezclador de concreto**

Es un camión especializado para el transporte de concreto. La diferencia con otros camiones, se basa en que sobre el bastidor del camión tiene una cuba de forma aproximadamente cilíndrica. Esta cuba va montada sobre un eje inclinado con respecto al bastidor, de forma que pueda girar.

El principio de funcionamiento es muy simple, se trata de mantener el concreto en movimiento con el fin de retrasar su fraguado y lograr homogeneidad en la mezcla. Este movimiento se consigue a través de un motor auxiliar o por transmisión del propio motor del camión de forma mecánica o hidráulica.

Dentro de la cuba hay unas palas en una posición determinada y soldadas a las paredes de la cuba, de forma que cuando la cuba gira en un sentido lo que hace es mezclar el concreto y si gira en sentido contrario expulsará el concreto por la abertura del extremo opuesto a la cabina.

Figura 27. **Camión mezclador de concreto**



Fuente: [www.photo-dictionary.com](http://www.photo-dictionary.com). Consulta: diciembre de 2012.

### 3.1.3. **Camión furgón**

Vehículo de carrocería cerrada tipo caja idóneo para el transporte de mercancías que, por su naturaleza, deben ir necesariamente protegidas.

Construidos con lámina galvanizada, alguna aleación ligera, acero inoxidable, plástico y, tiempo atrás, también de madera. Con una o dos puertas abatibles o tipo cortina en la parte trasera o en los laterales, empleado para el transporte de mercancías y carga seca en general.

Figura 28. **Camión furgón**



Fuente: clasimotores.com. Consulta: diciembre de 2012.

#### **3.1.4. Camión plataforma**

Es un vehículo cuya carrocería es de estructura plana descubierta, diseñada para el transporte de todo tipo de mercancías, y en ocasiones de algunos objetos que exceden el tamaño del vehículo donde son transportados. La plataforma puede ser lisa o puede estar provista de barandas laterales, delanteras y posteriores, fijas o desmontables. Esta clase de vehículo permite la carga y descarga de los productos en menor tiempo.

Figura 29. **Camión plataforma**



Fuente: clasimotores.com. Consulta: diciembre de 2012.

### **3.1.5. Camión cisterna**

Es un tipo de vehículo que sirve para el transporte de líquidos según sean sus características. Estos son utilizados en su mayoría para el transporte de agua para riego y trasvase, también son empleados para el transporte de combustibles líquidos como gasolina, queroseno, glp y otros, entre estos productos químicos líquidos, estando el transporte de éstos regulado en casi todo el mundo por su peligrosidad. Comúnmente también se le ha llamado zeppelin o pipa como por ejemplo, un camión cisterna que transporta agua a alguna comunidad, es conocido como una pipa de agua.

Figura 30. **Camión cisterna**



Fuente: todoautos.com. Consulta: diciembre de 2012.

### **3.1.6. Camión grúa**

Es aquel vehículo que lleva incorporado en su chasis una grúa, que se utiliza para cargar y descargar mercancías desde el propio camión, o para desplazar dichas mercancías dentro del radio de acción de la grúa.

Con la incorporación de una grúa en el camión se consigue una mayor independencia a la hora de la carga y descarga del material transportado, no dependiendo de maquinaria auxiliar como carretillas elevadoras.

También podemos definir como camión grúa todo aquel que se utiliza para la retirada de vehículos de las vías públicas o asistencia en carretera.

Figura 31. **Camión grúa**



Fuente: [gruaskatillu.com](http://gruaskatillu.com). Consulta: diciembre de 2012.

### **3.1.7. Camión de volteo**

Este tipo de vehículo es también conocido como camión basculante o palangana, se utiliza para el traslado y movimiento de tierras, así como también para el acarreo de materiales en general.

Está dotado de una caja abierta basculante asentada sobre el bastidor formada por planchas metálicas unidas entre sí, el cual descarga por vuelco mediante un mecanismo hidráulico. Transporta cargas de hasta 20 toneladas dependiendo de la capacidad del camión.

Figura 32. **Camión de volteo**



Fuente: [www.photo-dictionary.com](http://www.photo-dictionary.com). Consulta: diciembre de 2012.

### **3.1.8. Camión refrigerado**

Es un camión de contenedor hermético utilizado para transportar mercancías que deben permanecer en frío. La estructura del furgón está fabricada de placas selladas elaboradas de componentes, de un material plástico, vidrio epóxido y espuma de poliuretano los cuales son materiales aislantes del calor.

Estos pueden transportar alimentos congelados, productos lácteos, carnes frías, verduras y frutas frescas, en ocasiones medicamentos y vacunas. El camión refrigerado se compone principalmente de un contenedor con protección contra el calor, una unidad de refrigeración, y el registrador de temperatura, entre ellos el contenedor, el material aislante contra el calor y la unidad de refrigeración se pueden diseñar de acuerdo a las temperaturas de cada producto a transportar.

Figura 33. **Camión refrigerado**



Fuente: refrinoticias.com. Consulta: diciembre de 2012.

### **3.1.9. Semirremolque tipo góndola**

Es una unidad de arrastre, de aplicación específica para el transporte de automóviles nuevos y usados sin rodar, su construcción es muy sofisticada, en sus dos niveles, contiene rampas abatibles las cuales son operadas por medio de sistemas hidráulicos, para la fácil carga y descarga de los vehículos.

Figura 34. **Semirremolque tipo góndola**



Fuente: transportedevehiculos.net. Consulta: diciembre de 2012.

### 3.1.10. **Semirremolque tipo jaula**

Semirremolque de 2 o 3 ejes que se utiliza para el transporte de ganado y caña de azúcar sus características son: con escote, doble eje y rampas para la carga y descarga, piso de madera machimbrado para transportar ganado, y piso de metal tipo rejas para el transporte de caña de azúcar.

Estos tipos de unidades cuando transportan animales, deben contar con una suficiente ventilación y una adecuada vigilancia, ya que es una carga móvil y afecta la estabilidad del vehículo.

Figura 35. **Semirremolque tipo jaula**



Fuente: [verfotosde.org](http://verfotosde.org). Consulta: diciembre de 2012.

### 3.1.11. **Semirremolque tipo tolva**

Unidades de arrastre destinadas a transportar productos a granel preferentemente minerales. Consta de una caja en forma de pirámide o cono invertido montada sobre el bastidor, fabricado por lo general de acero inoxidable o aluminio según los productos que serán transportados.

Figura 36. **Semirremolque tipo tolva**



Fuente: [trailersknepper.com](http://trailersknepper.com). Consulta: diciembre de 2012.

### 3.1.12. Low – boy

Es una unidad de carga especial, también llamado cama baja. Es una plataforma especialmente diseñada para transportar maquinaria pesada, con una capacidad de carga de 70 000 libras. A 110 000 libras. Dependiendo del diseño, es el auxiliar imprescindible de compañías constructoras, mineras y en general todas aquellas que requieran el traslado constante de maquinaria pesada.

Figura 37. Low –boy



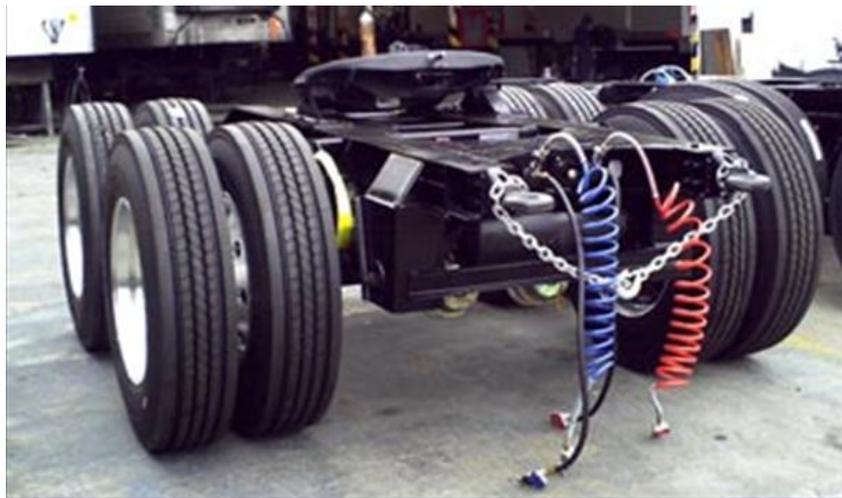
Fuente: [www.guasdican.com](http://www.guasdican.com). Consulta: diciembre de 2012.

### 3.1.13. Dolly H

Un dolly H es un vehículo que porta sobre su estructura una quinta rueda en la cual se puede acoplar un segundo remolque, en los vehículos vi-articulados este soporta el peso de uno de ellos.

Este se puede acoplar a un camión o semirremolque por medio de un sistema de anclaje tipo ganchos. Estos pueden ser fabricados en uno o dos ejes según sea las necesidades del transportista.

Figura 38. Dolly H



Fuente: [www.itec-inc.com](http://www.itec-inc.com). Consulta: diciembre de 2012.

### **3.2. Importancia de la logística en las empresas modernas**

Aunque parezca un término vinculado a la modernidad, la logística es una actividad antigua, que tiene sus orígenes en el campo militar. En ese ámbito, esta herramienta se desarrolló para abastecer a las tropas con los recursos pertrechos necesarios para afrontar las largas jornadas en medio de la guerra. Hoy en día, la logística interviene en casi todas las etapas del ciclo de vida de los productos, y la política logística es una gran preocupación de las grandes direcciones de la empresa; dirección de compras, dirección de la producción, dirección comercial etc.

La actividad del encargado de logística está encaminada a tomar las buenas decisiones relativas a los medios utilizados en un universo de exigencias muy complejas, que abarcan las exigencias humanas, físicas, geográficas y medioambientales. También debe procurar la simplificación y mejora permanente de los procesos de aprovisionamiento, producción y distribución con el fin de reducir los costes o el plazo de entrega para el cliente.

Con la culminación de la II Guerra Mundial y el papel determinante jugado por la logística, quedan preparadas todas las condiciones para que se produzca el salto de la logística militar a la empresarial, que es lo que antes se conocía como distribución. La logística se ha convertido en una rama de industria y de servicios por entero, la logística determina y coordina en forma óptima el producto correcto, el cliente correcto, el lugar correcto y el tiempo correcto. Si asumimos que el rol del mercadeo es estimular la demanda, el rol de la logística será precisamente satisfacerla.

### **3.3. Clasificación de carga**

Existe una gran diversidad de productos susceptibles a ser transportados y comercializados, para garantizar un manejo adecuado de estos, los cuales varían en peso, tamaño, condición, naturaleza y clase. Por lo cual la carga ha tenido que clasificarse de diferentes maneras.

#### **3.3.1. Carga general**

Es aquella que se presenta en estado sólido, líquido o gaseoso, y que estando embalada o sin embalar, puede ser tratada como unidad. Los productos que se clasifican como carga general deben cumplir con ciertos requisitos: no representar un riesgo para la salud, no atentar contra la seguridad de quienes los manejan y del medio ambiente, así como no contar con un tiempo definido de vida. La carga general se transporta en embalajes cuya forma, peso y dimensiones, se ajustan a las características propias de ésta. Algunas mercancías de este tipo son: computadoras, zapatos, artículos de piel, ropa, telas, manufacturas en general, etc. De igual forma, la carga general se puede subclasificar.

##### **3.3.1.1. Carga general fraccionada**

Consiste en bienes sueltos o individuales como paquetes, sacos y cajas, entre otros, que pueden ser transportados en contenedores secos.

### **3.3.1.2. Carga general unitarizada**

Está compuesta de artículos individuales agrupados en unidades como *pallets* o contenedores. Por sus características y para ser estibada con seguridad, requiere de la protección de un recipiente o embalaje.

### **3.3.1.3. Carga a granel**

Es el conjunto de productos que son transportados a grandes cantidades, cuyo único recipiente es el vehículo de transporte. Esta carga es usualmente depositada o vertida con una pala o balde en ferrocarriles, camiones o buques. La carga a granel se divide en dos clases.

#### **3.3.1.3.1. Carga a granel sólido**

En esta clasificación se incluyen los abonos, granos, comestibles, fertilizantes y minerales, entre otros.

#### **3.3.1.3.2. Carga a granel líquido**

Es la carga que se encuentra en estado líquido o gaseoso, dicha condición hace que su transportación sea, por ejemplo, en vehículos tipo tanque. Entre los productos considerados como granel líquido se encuentran: petróleo, gas natural licuado, gasolina, químicos y alimentos líquidos (aceite vegetal, aceite de cocina, etc.), entre otros.

### **3.3.2. Carga especializada**

Es el tipo de carga que necesita cuidado en su manipulación, por condiciones tal como el peso, el grado de conservación, peligrosidad, alto valor, etc. Y en su consecuencia requiere de un trato especial para su estiba. Las cargas con exceso de longitud y peso requieren permisos especiales para poder transitar, el conducir con dichas cargas generalmente queda limitado para ciertas horas, y regularmente se necesitan equipos especiales tales como señales que indican que se transporta carga ancha, luces intermitentes, banderas, etc. Dichas cargas pueden requerir una escolta de policía o vehículos, pilotos que llevan señales de advertencia y/o luces intermitentes. Estas cargas especiales requieren mucho cuidado al conducir. Dentro de esta clasificación encontramos.

#### **3.3.2.1. Carga pesada**

Carga que consiste en equipo pesado, empleado generalmente por la industria de la construcción y agropecuaria. Carga enfocada a la industria automotriz y proveedores de transporte de maquinaria y vehículos.

#### **3.3.2.2. Carga peligrosa**

Se trata de mercancía que, de no tener un trato adecuado, puede poner en riesgo la vida humana y el medio donde se transporta. La carga peligrosa se caracteriza por tener propiedades distintas de las de más, las cuales pueden ser explosivas, combustibles, oxidantes, venenosas, radiactivas, corrosivas. Dependiendo del grado de peligrosidad, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) las clasifica en nueve tipos.

- Explosivos
- Gases
- Líquidos inflamables
- Sólidos inflamables
- Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos
- Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas
- Material radiactivo
- Sustancias corrosivas
- Sustancias y objetos peligrosos varios

#### **3.3.2.3. Carga refrigerada**

Comprende la carga que requiere de refrigeración para su conservación, ya que necesita cierto grado de temperatura constante durante su transportación, como los artículos perecederos, carnes, frutas y productos farmacéuticos.

#### **3.3.2.4. Valores**

Carga cuya característica distintiva es su alto valor monetario, y por su condición de carga valiosa requiere de un tratamiento especial al momento de la estiba, tal es el caso de joyas, obras de arte, dinero, etc.

### **3.3.3. Carga de gran tamaño**

Es aquella carga que excede los márgenes normales de los contenedores o embalajes utilizados para este tipo de carga, dificultando su manipulación y su apilamiento en las áreas de depósito, y que requiere para su movilización equipo, accesorios o materiales de utilería especiales y una supervisión y normas de seguridad adicionales en su operación.

Este tipo de carga puede ser equipo industrial, maquinaria para la construcción, piezas y partes de equipo para industria minera y de generación de energía, entre otros. Es aquella carga que excede los márgenes normales de los contenedores o embalajes utilizados para este tipo de carga, dificultando su manipulación, apilamiento en las áreas de depósito.

Este tipo de carga requiere para su movilización equipo, accesorios o materiales de utilería especiales y una supervisión y normas de seguridad adicionales en su operación. Este tipo de carga puede ser equipo industrial, maquinaria para la construcción, piezas y partes de equipo de para industria minera y de generación de energía, entre otros.

Debe tomarse en cuenta las restricciones en cuanto al transporte interno de dichos bienes. Esto puede ser crucial, ya que los límites de peso y tamaño pueden variar entre los países de origen y destino. Deben hacerse los trámites correspondientes ante las autoridades que regulan el transporte de carga con anticipación. No tendrá sentido programar la entrega de una carga de gran tamaño si el cliente no cuenta con el espacio y equipo para la estiba.

Figura 39. **Carga de gran tamaño**



Fuentes: [www.transportestmg.com](http://www.transportestmg.com). Consulta: diciembre de 2012.

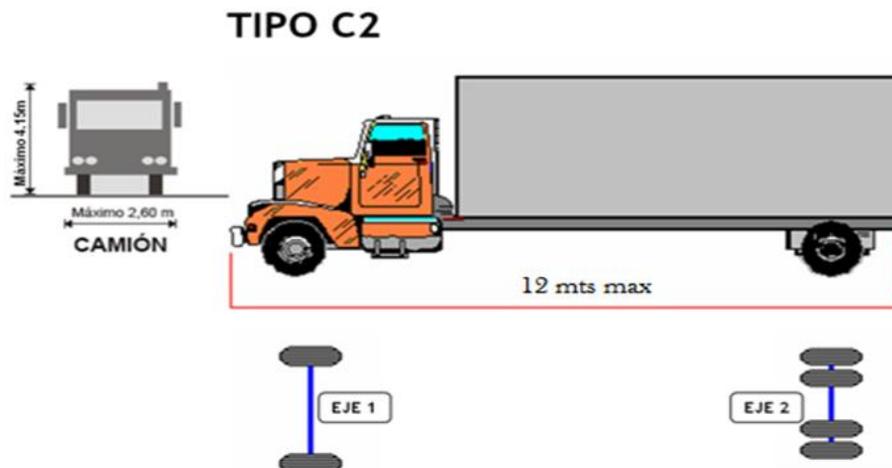
### **3.4. Vehículos de carga más utilizados**

Los medios o modos de transporte son combinaciones de redes, vehículos y operaciones, para lo cual Los vehículos de transporte de carga, ya sean de estructura rígida o articulados, como remolques y semirremolques, cuentan con carrocerías especializadas según las características de la carga a movilizar. En el mercado de transporte terrestre se encuentran, entre otros, distintos tipos de vehículos.

### 3.4.1. Camión de 2 ejes (C-2)

Es un vehículo automotor provisto de 2 ejes uno simple (eje direccional) y el otro de rueda doble (eje detracción) y 6 neumáticos, concebido y construido para el transporte de mercancías en general, puede ser de tipo plataforma o furgón.

Figura 40. Camión de 2 ejes

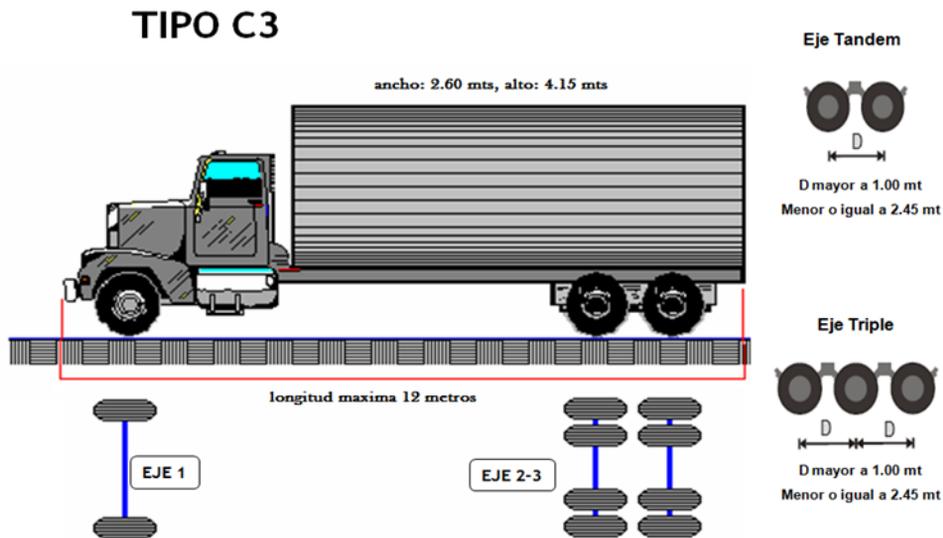


Fuente: Ministerio de Comunicaciones. Anexo reglamento pesos y dimensiones. p. 1.

### 3.4.2. Camión de 3 ejes (C-3)

Es un vehículo automotor provisto de 3 ejes uno simple (direccional) y dos de doble rueda (ejes de tracción) y diez neumáticos, concebido y construido para el transporte de mercancías, cuya cabina no está integrada en el resto de la carrocería, por su capacidad de carga este puede ser de tipo furgón, plataforma, be volteo, tanque o mezclador. Pudiendo engancharse a un remolque.

Figura 41. Camión de 3 ejes

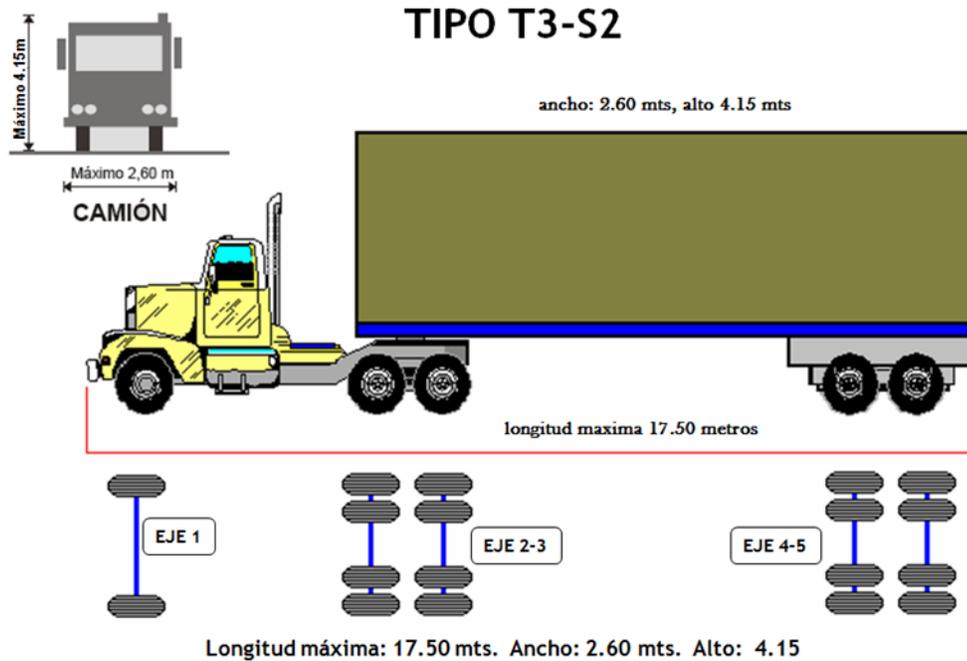


Fuente: Ministerio de Comunicaciones. Anexo reglamento pesos y dimensiones. p. 1.

### 3.4.3. Tractocamión de 3 ejes y semirremolque de 2 ejes

Es el conjunto de un vehículo automotor remolcador o tractocamión con tres ejes y diez neumáticos, destinado a realizar principalmente el arrastre de un vehículo semirremolque sin motor y sin eje delantero con dos ejes posteriores concebidos y contruidos para ser arrastrados mediante un sistema de acople.

Figura 42. **Tractocamión de 3 ejes y semirremolque de 2 ejes**

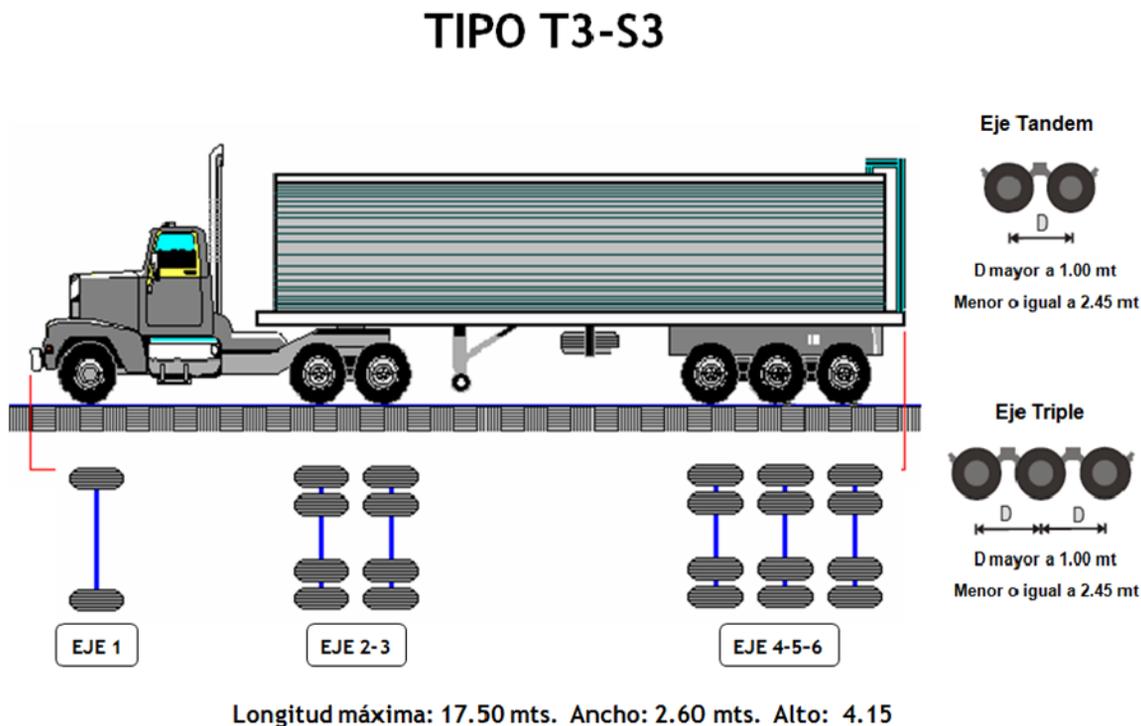


Fuente: Ministerio de Comunicaciones. Anexo reglamento pesos y dimensiones. p. 1.

### 3.4.4. **Tractocamión de 3 ejes y semirremolque de 3 ejes**

Es el conjunto de un vehículo automotor remolcador o tractocamión con tres ejes y diez neumáticos, destinado a realizar principalmente el arrastre de un vehículo semirremolque sin motor y sin eje delantero y tres ejes posteriores y doce neumáticos concebidos y contruidos para ser arrastrado mediante un sistema de acople. Dependiendo del tipo de carga a transportar así será la clase de semirremolque a utilizar.

Figura 43. Tractocamión de 3 ejes y semirremolque de 3 ejes

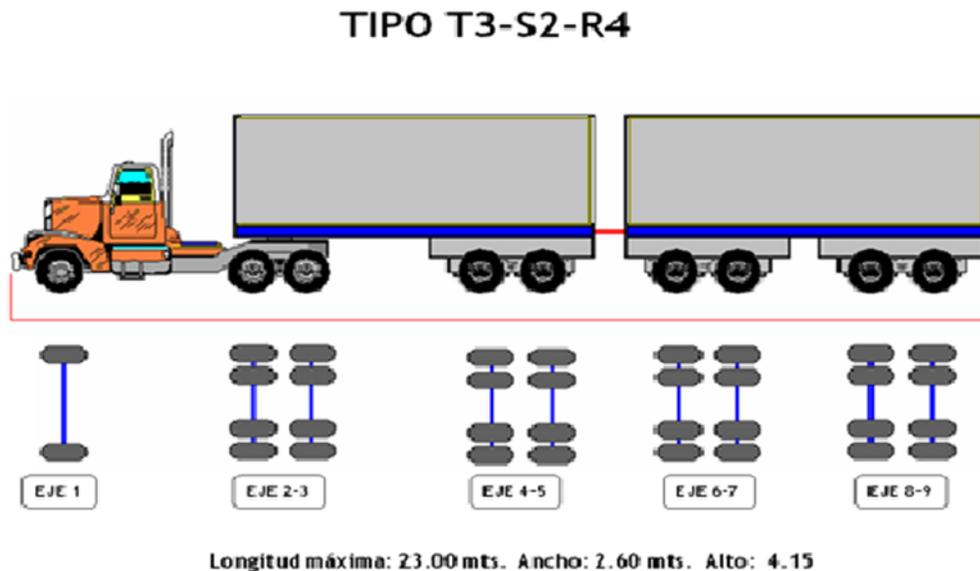


Fuente: Ministerio de Comunicaciones. Anexo reglamento pesos y dimensiones. p. 1.

### 3.4.5. Tractocamión de 3 ejes y semirremolques de 2 ejes acoplados mediante Dolly H

Conjunto de un vehículo automotor remolcador o tractocamión con tres ejes, para realizar principalmente el arrastre de dos vehículos semirremolques sin motor y sin eje delantero con dos ejes posteriores concebidos y contruidos para ser arrastrado unidos mediante un sistema de acople de tipo Dolly H. Dependiendo del tipo der carga a transportar así será la clase de semi remolques a utilizar.

Figura 44. **Tractocamión de 3 ejes y semirremolques de 2 ejes acoplados mediante Dolly H**



Fuente: Ministerio de Comunicaciones. Anexo reglamento pesos y dimensiones. p. 3.

### 3.5. Nomenclatura y clasificación

Son términos utilizados para clasificar e identificar los tipos de vehículos y remolques usados para transporte de carga. Para su clasificación se toma en cuenta el tipo de vehículo y número de ejes con que este cuenta.

#### 3.5.1. Nomenclatura

La nomenclatura utilizada para designar una configuración vehicular se expresa mediante el tipo de vehículo automotor o la combinación de un vehículo acoplado a una o más unidades de carga.

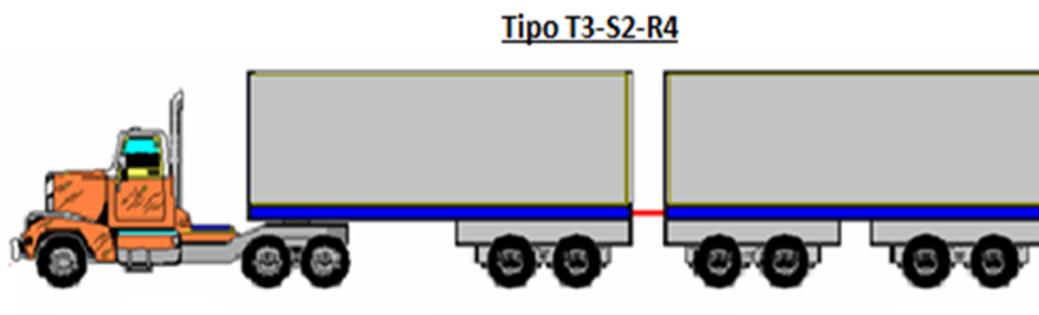
Siendo la primera un vehículo automotor (camión o tractocamión) y el segundo vehículo sin motor (remolque o semirremolque). Los vehículos están representados por la letra inicial de cada uno de sus nombres.

- C= camión
- S= semirremolque
- R= remolque
- T= tráiler o cabezal

### 3.5.2. Clasificación

La clasificación se expresara de acuerdo a la cantidad de ejes de los vehículos acoplados. La primer expresión indica la letra inicial del tipo de vehículo C en caso sea un camión o T si fuera un tractocamión, luego el siguiente será el número de sus ejes, seguidamente la letra R por el remolque y/o la letra S por el semirremolque y el dígito inmediato señala el número de sus ejes respectivamente.

Figura 45. **Configuración de vehículos según el tipo y cantidad de ejes**



Fuente: Ministerio de Comunicaciones. Anexo reglamento pesos y dimensiones. p. 3.

### **3.6. Beneficios del control vehicular de carga**

Los beneficios logrados a partir de los controles vehiculares de carga serán muy significativos dependiendo del interés que las autoridades designadas para esta labor implementen y apliquen los controles y el reglamento establecido.

Con buenas prácticas y métodos en el control de exceso de peso de los vehículos de carga los empresarios del transporte obtendrán beneficios significativos.

- Preservación de la infraestructura vial
- Minimizar inversiones en mantenimiento vial
- Reducir gastos de operación en unidades vehiculares
- Generar una competencia leal en el Sector Transporte de carga pesada
- Seguridad para todos los usuarios de la red vial
- Resguardar la integridad física de los pilotos y operadores de vehículos automotores

### **3.7. Normas que rigen el control de transporte de carga a nivel nacional y Centroamérica**

En todo estado o ciudad es necesario contar con ciertas normas que regulen el tránsito de vehículos de transporte pesado, con la finalidad de mantener en buen estado la infraestructura vial.

#### **3.7.1. Convención Nacional de Naciones Unidas sobre Circulación por carretera**

En 1949 Guatemala se adhiere en la Convención de las Naciones Unidas sobre Circulación por Carretera, con el propósito de asegurar, extender y facilitar el tránsito internacional por carretera. Aprobada mediante el Decreto No.1496 del Congreso de la República.

#### **3.7.2. Acuerdo Centroamericano sobre Circulación por Carretera**

Durante 1958 se firma el Acuerdo Centroamericano sobre Circulación por Carretera aprobada mediante el Decreto No. 1299 del Congreso de la República.

En transcurso del 2000 se actualiza el Acuerdo Centroamericano sobre Circulación por Carretera, aprobado por el Consejo Sectorial de Ministros de Transporte de Centroamérica (COMITRAN).

**3.7.3. Reglamento vigente para control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones (Acuerdo 1084-92)**

Documento por medio del cual se reglamenta al sector transporte, según el Acuerdo Gubernativo 1084-92 que determina las dimensiones, pesos y aspectos de seguridad vial en la transitabilidad de unidades o combinaciones vehiculares al momento de circular dentro del territorio nacional.

El cual tiene como objetivo principal velar por la aplicación y cumplimiento del Reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores y sus Combinaciones.



## CONCLUSIONES

1. La infraestructura vial y el transporte de mercancías son parte vital en el crecimiento y desarrollo de un país, por tal razón es importante crear conciencia en los transportistas de las ventajas que se obtienen al poner en práctica el manejo y control de pesos y dimensiones y los beneficios que se obtienen para la conservación de las rutas y carreteras nacionales, así como de los vehículos y equipos de arrastre, que de igual forma contribuye a la reducción del índice de accidentes de tránsito ocurridos por exceso de carga.
2. Si se aplica el control de pesos y dimensiones como herramienta de trabajo, se logrará reducir costos de operación y tiempos de entrega de mercaderías, se prolonga la vida útil de los neumáticos y se reducirá el paro de equipos de arrastre por desperfectos mecánicos.
3. Es necesario buscar en el transporte terrestre la armonía entre las variables: autoridad, empresas y usuarios con la finalidad de promover buenas prácticas de manejo evitando de esta forma las multas emitidas por las autoridades de tránsito al momento de circular con exceso de carga.
4. Con la adecuada implementación de un programa de control de pesos se podrá tener una idea clara del tipo de transporte a utilizar al momento de transportar carga especializada.



## RECOMENDACIONES

1. La implementación del análisis y control de carga puede garantizar que el tiempo que se emplea en la entrega y distribución de mercancías sea el menor posible, una buena programación de rutas será de beneficio para lograr este objetivo.
2. Capacitar y actualizar periódicamente a los pilotos y operadores de montacargas asignados al área de carga y descarga, dando a conocer las técnicas y resultados del análisis en lo que refiere a la colocación y distribución del producto, reducirá pesos en puntos críticos y gastos en mantenimiento, tomándolo como una herramienta general de trabajo.
3. Buscar nuevos métodos de distribución para que la operación logística sea más rápida y eficiente, es un reto para los empresarios del transporte pesado, por tal razón la utilización del doble remolque es una opción rentable que se debe considerar.
4. El control de pesos y dimensiones en el transporte de carga brinda beneficios para la conservación de la red vial, reduce el riesgo de tener accidentes de tránsito por exceso de peso y prolonga la vida útil de los vehículos y equipo de arrastre.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Guatemalteca de Exportadores. *Logística en las empresas modernas*. Guatemala: Data Export. 2011. 26 p. vol. 214
2. Comisión de Usuarios del Transporte Internacional de Guatemala. *Introducción al tema del control de pesos y dimensiones en Guatemala*. Guatemala: CUTRIGUA, 2008. 40 p.
3. Dirección General de Caminos. *Rutas nacionales*. [en línea]. <http://www.caminos.gob.gt>. [Consulta: agosto de 2012].
4. Michelin. *Manual de información técnica para llantas de carga*. Latinoamérica: Michelin, 2009. 19 p.
5. Ministerio de Comunicaciones Infraestructura y Vivienda. *Reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones*. Acuerdo Gubernativo 1084-92. Guatemala: MICIVI. 1992. 16 p.
6. SÁNCHEZ EDMUNDO W. VIDAL. *Propuesta de clasificación de vehículos, carrocerías y configuración del transporte de carga*. Pasante MTC (Perú) - Proyecto Andestad 2007. 29 p.