UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS. ***Fundada en 1551***
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
E.A.P. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Pesaje de vehículos y su importancia en la preservación de la Red Vial Nacional

INFORME PROFESIONAL Para optar el Título Profesional de: INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
FREDY DAVID AYLAS JARA
ASESOR: Ing. DANIEL MAVILA HINOJOZA

LIMA – PERÚ 2002

. . 1

INTRODUCCIÓN . 3

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS . 5

1.1 Antecedentes. . 5

1.2 Objetivos del Informe . 6

1.3 Limitaciones y Problemática del Sistema Actual y de la Infraestructura. . . 6

1.4. Problemas y alternativas de solución. . . 8

CAPÍTULO II. PERT - PRT . . 13

2.1 PERT - PRT . 13

2.2 Estructura Orgánica del PERT-PRT . 14

2.3 Manual de Funciones Estación de Pesaje Cut Off . . 17

2.3.1 Funciones del Administrador de Pesaje . 17

2.3.2 Funciones del Primer Asistente. . . 19

2.3.3 Función del Asistente Administrador 2: . . 21

2.3.4 Funciones del Operador de Cómputo: . . 22

2.3.5 Funciones del personal de apoyo . . 23

2.4 Red Vial Nacional a cargo del PERT-PRT. . 24

CAPÍTULO III. PESAJE CUT OFF - LA OROYA . . 27

3.1 Pesaje de vehículos en movimiento. . . 27

3.2 Razones del control de peso. . 28

3.3 Diseño e Influencia de la sobrecarga en los Pavimentos. . 28

3.4 Equivalencia de Ejes . . 29

3.5 Daño Causado a los Pavimentos por Exceso de Peso en Ejes. . . 30

3.6 Pesaje en movimiento ó dinámico. . 31

3.6.1 Peso en movimiento. . 31

3.6.2 Peso. . 32

3.6.3 Sistema de pesaje en movimiento. . . 32

3.6.4 Clasificación.- . 32

3.6.5 Exigencias que debe cumplir el usuario. . . 33

3.6.6 Ventajas del Sistema Dinámico: . 33

3.7 Pesaje de vehículos en balanzas portátiles. . 34

3.8 Comparación datos Históricos vs Datos Actuales. . . 34

3.9 Costos y Beneficios de la implementación y funcionamiento del Control de Pesos y Dimensiones. . 35

CAPÍTULO IV. CARPETA ASFALTICA . . 45

4.1 Emulsiones Asfálticas. . . 45

4.2 Tipos de Emulsiones . 45

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . 49

5.1 Conclusiones. . 49

5.2 Recomendaciones. . 50

BIBLIOGRAFIA . 53

ANEXOS . 55

Anexo Nro. 1 . . 55

Anexo Nro. 2 . . 71

Anexo Nro. 3 . . 74

Anexo Nro. 4 . . 77

Anexo Nro. 5 . . 98

Anexo Nro. 6 . . 99

Anexo Nro. 7 . . 99

Anexo Nro. 8 . . 101

Anexo Nro. 9 . . 102

A MI ALMA MATER SAN MARCOS, A LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y PROFESIONALES VINCULADOS AL SECTOR TRANSPORTE.
A MIS PADRES, POR EL SACRIFICIO QUE HICIERON, AL PROFESOR ASESOR POR SU PACIENCIA Y CONSEJO EN LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO, A LOS TÉCNICOS DEL ÁREA DE PESAJE PERT-PRT POR SU APOYO EN LA ABSOLUCIÓN A INTERROGANTES.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

INTRODUCCIÓN

En la elaboración del presente trabajo, se señala las condiciones de infraestructura de la estación, sistema de pesaje: Software y Harware, en que se encuéntrala Estación de Pesaje Cut Off, y las alternativas de solución.

Describe el sistema de pesaje de vehículos en movimiento, sus variables y del daño que causan en las carreteras cuando los vehículos circulan con sobrepeso en el peso bruto total o sobrepeso en los ejes.

El objetivo del presente informe es inculcar, a los conductores, estado peruano y miembros de la Estación de Pesaje Cutt Off la importancia del pesaje de vehículos en movimiento para la preservación de la Red Vial Nacional. Señalando al final del informe las conclusiones y recomendaciones para mejorar la calidad de trabajo.

El desarrollo del informe se realiza en la Estación de Pesaje Cutt Off – La Oroya, ubicado en la carretera central Km.156. Departamento de Junín – Perú.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

1.1 Antecedentes.

En los últimos años el gobierno ha trabajado en el mantenimiento y rehabilitación de carreteras en una extensión de 35 750 Km. con una inversión de 1 728 millones de dólares, por lo que ordenó la protección y cuidado de la Red Vial Nacional.

En setiembre de 1993 se crea el Sistema Nacional de Mantenimiento de Carreteras - **SINMAC**; con el objetivo de mantener el buen estado de las carreteras rehabilitadas y administrar el sistema de peaje y pesaje en todo el país, actualmente se encarga del mantenimiento permanente de más de 8 000 Km. de vías asfaltadas cuya valorización asciende a 5 800 millones de dólares.

Teniendo como ejemplo las estaciones de pesaje implementadas en países como: Chile, Colombia, Venezuela, Uruguay, Costa Rica, México y España, con una antigüedad de hasta 30 años, que se han venido modernizando de acuerdo al avance de la tecnología; se construye en nuestro país 02 estaciones de pesaje de vehículos en movimiento. La Estación de Pesaje Pasamayo y Estación de Pesaje Cut Off, entrando a funcionar la primera el año de 1 997 y la Estación de Pesaje Cut Off el 21 de agosto de 1

998.

Desde 1 996 se llevaron a cabo reuniones con los gremios que agrupan a los transportistas estableciéndose notas técnicas precisas de acuerdo a los estándares internacionales, posteriormente estas se revisaron y de acuerdo a las características de la Red Vial Nacional, se promulga finalmente el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular permisibles para la circulación por la Red Vial Nacional mediante Decreto Supremo Nro. 013 el 15 de febrero de 1 998. La cuál fue modificada y reemplazada por el Reglamento Nacional de Vehículos capitulo IV de Pesos y Medidas Vehiculares mediante Decreto Supremo Nro. 034 del 21 de Julio del 2 001. La aplicación del reglamento es en forma progresiva.

La primera etapa, del 21 de agosto 1 998 hasta Marzo de 1 999 se controló el peso bruto total y las dimensiones del vehículo, la segunda etapa desde abril de 1 999 hasta junio de 1 999, se controló el peso bruto total, peso por ejes y dimensión vehicular.

A partir de Julio del 1 999 el reglamento se aplica en su totalidad, sancionando a los infractores.

Pero ante la situación deprimente del sector transporte el gobierno optó por tomar medidas de reactivación para lo cuál desde el 01 de julio del año 2 000, las sanciones solo se aplican al exceso de peso bruto total, además se otorga facilidades a los pagos de las multas que se hayan incurrido, los excesos de peso por ejes no se sanciona pero si se controlan.

Ante los múltiples reclamos, de casos no contemplados en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular (D.S. 013-98-MTC del 15 de febrero 1 998); se realizan conferencias, seminarios, reuniones y talleres con organizaciones de los transportistas: ANATEC, UNT, etc., con la finalidad de resolver interrogantes y mejorar el control, producto de ello el Reglamento de Peso y Dimensión Vehicular D.S. 013-98-MTC del 15 de febrero 1 998 es reemplazado por el Reglamento Nacional de Vehículos, capitulo IV Pesos y Medidas Vehiculares mediante D.S. 034-2001-MTC. Del 25 de julio del 2 001.

1.2 Objetivos del Informe

La importancia y funcionamiento del pesaje de vehículos en movimiento, principalmente en la Estación de Pesaje CUT OFF, como ente necesario para la conservación de las vías asfaltadas en el ámbito nacional a cargo del PERT-PRT. Teniendo como función principal el control de peso y dimensión vehicular permisible para la circulación por la red vial nacional.

1.3 Limitaciones y Problemática del Sistema Actual y de la Infraestructura.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Para tener una visión más amplia de la situación actual de la Estación de Pesaje Cut Off, dividimos en tres: Situación del Software, La Balanza Dinámica y la Infraestructura.

1.3.1 Situación del Sistema de Pesaje.

El software utilizado en la Estación de Pesaje Cut Off, presenta actualmente lo siguiente:

a) No detecta tipos de vehículos que han sufrido modificaciones en su estructura principalmente vehículos con 6 ó 7 ejes. Por lo que se necesita una actualización en el listado de clasificación de tipos de vehículos en el software.

b) No se cuenta con la tarjeta de información que contabiliza a los vehículos que circulan por la carretera central (vehículos que no ingresan al sistema de pesaje en movimiento: pesados, livianos y autos).

1.3.2 Situación de la Balanza Dinámica

La Balanzapresenta los siguientes problemas por uso o por fallas técnicas en su ensamble:

a) Desnivel de la balanza, el cuál tiene un hundimiento de 1,00 cm. respecto de la carpeta asfáltica.

b) Los pernos que sujetan el armazón de la balanza, se rompen frecuentemente por el desnivel que tiene, producto del desgaste en una parte de la base.

c) Los pernos que sujetan los sensores, también se rompen, producto del desnivel que existe. Los cables que ingresan a los sensores no están herméticamente aislados, por lo que producto de la filtración de agua y lodo propio de la zona, la información se ve distorsionada por estos agentes naturales, además de provocar que los cables se rompan o desunan. Cabe mencionar que a través de los cables se transmite información mecánica, el cuál será transformado por dispositivos a información analógica, usado por el software del sistema de pesaje de vehículos en movimiento de la Estación de Pesaje Cut Off.

d) Los semáforos que indican la dirección que debe seguir el vehículo cuando son pesados no funcionan, por el deterioro de los lazos inductivos y del cableado eléctrico en el pavimento.

1.3.3 Situación de la Infraestructura

Actualmente la infraestructura de la estación se encuentra interior y exterior, deteriorada por las inclemencias climatológicas de la zona, sumado a esto la falta de repintado, lo cuál no se lleva a cabo por la falta de partida presupuestaria. La parte interna de las paredes tiene rajaduras, en épocas de lluvia se produce filtración de agua ocasionando con ello un mayor deterioro.

La calzada, en su totalidad presenta desnivel y deterioro, teniendo su punto crítico en la entrada y salida de la balanza, presentando rajaduras y grietas sobre la carpeta asfáltica, producto que la base de la estación, es de relleno de desmonte y la baja calidad de los materiales con que fue construida la carpeta asfáltica.

1.4. Problemas y alternativas de solución.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

CONCEPTO	PROBLEMAS	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
BALANZA PRECISIÓN	Variación de Pesos.	Urgente Calibración con el carro Patrón, y certificación de INDECOPI o empresa similar.
	Hundimiento 1mm de la base de la balanza.	Estudio topográfico de la base de la balanza.
	No funcionan los semáforos de salida de la balanza.	Verificación del cableado de los sensores, y de su tarjeta respectiva.
	Diferencia de 7 mm del armazón de la balanza respecto a la carpeta asfáltica.	Realización de un estudio topográfico y técnico.
	Falta tarjeta del sensor de control de fugas por la pista principal.	Adquisición de tarjeta de control de fugas.
SEÑALIZACIÓN	Señales reguladoras inclinadas	Reparación de 02 señales reguladoras
ILUMINACIÓN	Falta iluminación en un 30 %.	Instalación de 02 luminarias mas al ingreso de la estación de pesaje.
		Cambio de bombillas de 500 watts para 33 luminarias.
OBRAS CIVILES	Hundimiento de la carpeta asfáltica en la carretera central donde están instalados sensores de control de fugas.	Cambio de Panel - carpeta asfáltica por presencia de hundimiento.
CASETA CONTROL DE FUGAS	Vidrios rotos por defecto de construcción.	Adquisición de vidrios y la colocación del mismo.
	Puerta interior malograda.	Refacción de dicha puerta.
	Falta inodoro, lavatorio y su instalación.	Adquisición de lavatorio e inodoro y su instalación.
GRUPO ELECTRÓGENO	Bloqueador de aceite malogrado.	Urgente reparación de presión de aceite.
	Funcionamiento normal.	Mantenimiento preventivo, cada 03 meses.
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	Recalentamiento del cableado (salida del tablero).	Reparación urgente de los terminales del tablero principal.
	02 tapas de buzón, por donde va el cableado eléctrico, deterioradas	Se requiere 02 tapas de buzón que resistan 30 toneladas.

CONCEPTO	PROBLEMAS	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
	por el paso de vehículos que retornan por tener sobrepeso en el peso bruto total.	
EQUIPO DE COMPUTO	Variación en la tensión de corriente, así como presencia de tormenta eléctrica.	Adquisición de 02 estabilizadores de corriente eléctrica.
	Equipo de cómputo obsoletos.	Comprar 03 equipos de cómputo de mayor potencia y velocidad, las que tenemos actualmente son alquiladas.
	Dificultad para sacar reportes de cabina principal.	Adquisición de 01 impresora para cabina principal y mantenimiento de los 02 restantes.
	Disminución visual del personal operativo.	Adquisición de 03 protectores de pantalla.
OFICINAS	Filtración de agua por la azotea.	Reparación urgente, con material que sea adecuado para la zona.
	Fachada de las oficinas despintadas, no se repintó desde su construcción, dando una mala imagen a la institución.	Pintado de la fachada exterior de las oficinas, en su totalidad con pintura esmalte para mejor duración: - Administración = 311.7 m2, - Control de Fugas = 30.10 m2, - Control eléctrico =60.00 m2. Para lo cuál se necesitaría de 20 galones de color melón y disolvente.
	Falta pintado del logotipo de la institución.	Diseño del nuevo logotipo de la institución.
	Fisuras en las paredes: cabina principal, comedor, almacén y pasadizo	
OTROS	Aglomeración de desperdicios en los buzones y cunetas.	Colocar rejillas en los buzones de desagüe de las cunetas, para evitar posteriores obstrucciones en el desagüe.
	Falta realizar el denuncio y estudio de agua que abastece a la Estación	Denuncio de agua en el Ministerio de Agricultura.
	Linternas deterioradas.	Adquisición de 03 linternas.
	03 Equipos de radio móvil portátil deteriorados.	Adquisición de 03 equipos de radio móvil portátil, con un alcance de 10 kilómetros.
	Bandera Nacional y	Adquisición de la Bandera Nacional y

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

CONCEPTO	PROBLEMAS	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
	Bandera del PERT-PRT malogradas por el uso y el clima de la zona.	Bandera de la Institución
	Interferencia y problemas en la comunicación	Se solicitará mantenimiento y reparación inmediata.
		Instalar Internet para facilitar el flujo de información con los jefes inmediatos superiores.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

CAPÍTULO II. PERT - PRT

2.1 PERT - PRT

El Proyecto Especial Rehabilitación de Transportes **PERT-PRT ,** es un órgano del Ministerio de Transportes, Comunicaciones Vivienda y Construcción - MTC.

Posee autonomía técnica, administrativa y económica y tiene como atribuciones la planificación, gestión, control de las actividades y de los recursos económicos que se emplean para el mantenimiento de carreteras y puentes de la Red Vial Nacional.

2.1.1 Misión:

Asegurar el óptimo estado de las vías nacionales a su cargo, asegurando su tránsito y su seguridad, así como la satisfacción creciente del usuario, contribuyendo de esta manera a la integración económica y social del país. Administra lo siguiente:

- La red vial nacional asfaltada.
- Puentes en la red vial asfaltada.
- El sistema de peajes.
- El sistema de pesaje.

El PERT-PRT mira el horizonte de su desarrollo dentro de un planeamiento estratégico que lo lleva a:

- Carreteras inteligentes.
- Sistema de peaje de última tecnología.
- Sistema de control de pesos y dimensiones.
- Máxima satisfacción del usuario.
- Servicios múltiples por una sola tarifa.
- Interconexión nacional e internacional.
- Autofinanciamiento sostenido.

2.1.2 Mantenimiento y Rehabilitación de la Red Vial Nacional:

Desarrollado de tal modo que tiende a preservar y mantener las carreteras existentes y mejorar las carreteras inadecuadas por medio de los proyectos de mantenimiento o de rehabilitación. La administración establecerá un programa de mantenimiento efectivo, teniendo como tarea lo siguiente:

a) Establecer los niveles de servicio de mantenimiento deseados y posibles, asegurando que los mismos sean aplicados uniformemente en todo el país.

b) Proveer una base objetiva sobre el programa de mantenimiento que pueda ser planeado y ejecutado.

c) Utiliza el recurso de personal, equipo, materiales y económico de la manera más efectiva y eficiente posible.

d) Preservará el capital invertido en la construcción de las carreteras existentes a cargo del PRT-PERT.

e) Proveer adecuados niveles de seguridad, conveniencia y comodidad a los usuarios de la red vial nacional asfaltada.

f) Facilitar el tránsito de vehículos, en razón de que el buen estado de las carreteras permitirá una operación y explotación económica de los vehículos motorizados.

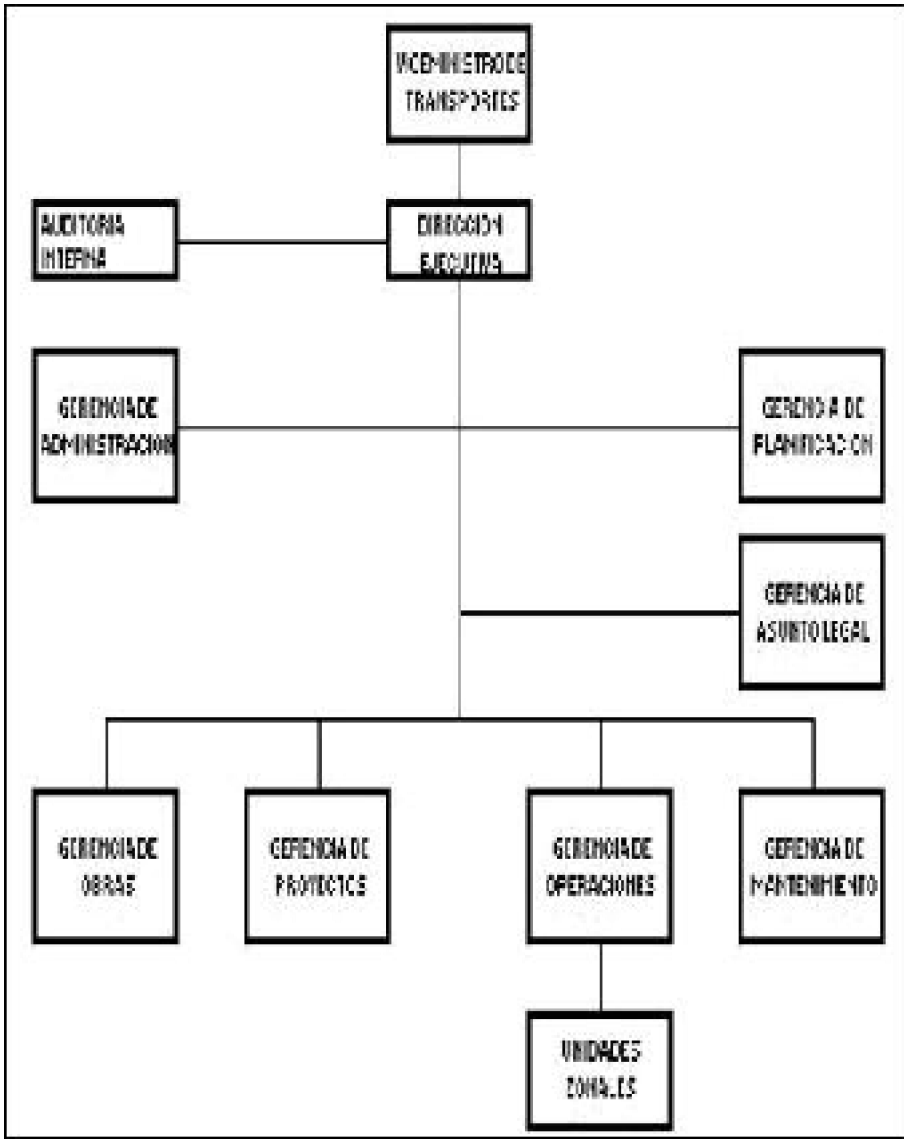
g) Mantenimiento de las carreteras y puentes existentes a través de proyectos de mejoramiento, para un mejor tránsito de vehículos.

h) Asegura el uso efectivo y económico de los recursos en el cumplimiento de los programas de mantenimiento.

2.2 Estructura Orgánica del PERT-PRT

ORGANIGRAMA PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL PROVIAS NACIONAL

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

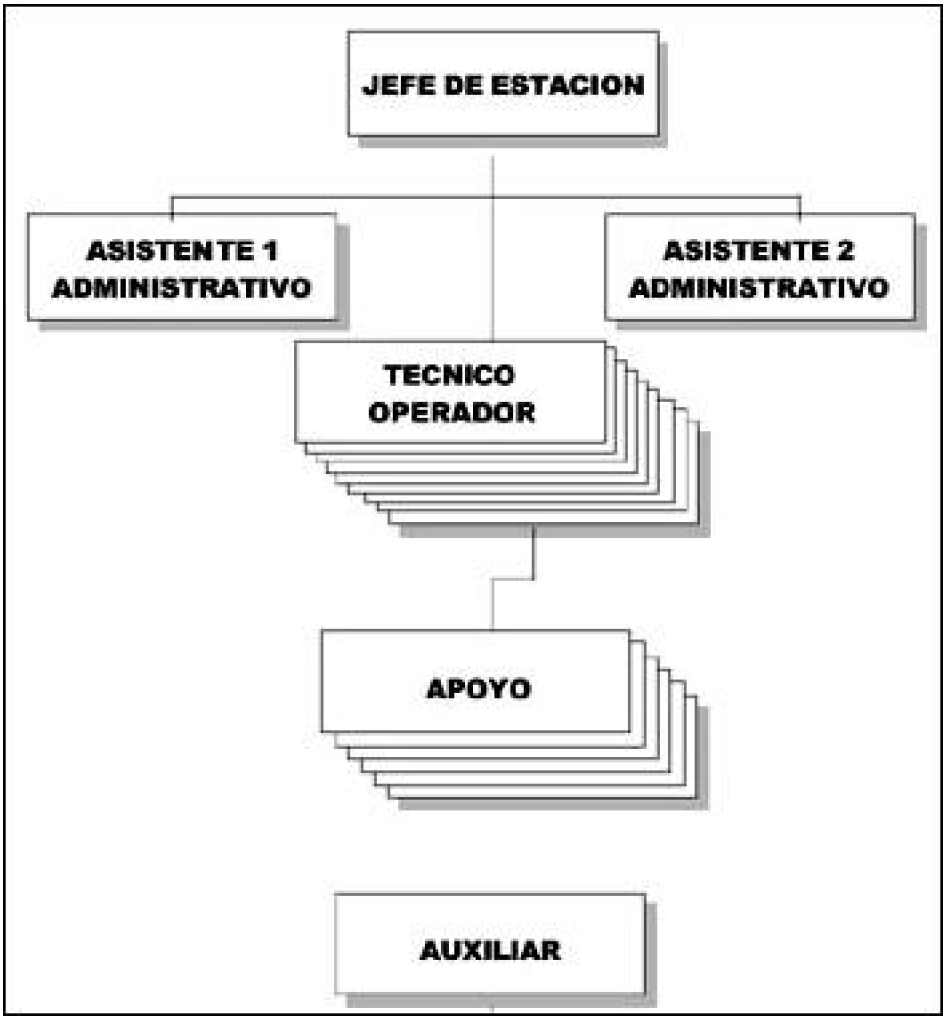


ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LAS JEFATURAS ZONALES DEL PERT - PRT



ORGANIGRAMA ESTACIÓN DE PESAJE CUT OFF

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"



2.3 Manual de Funciones Estación de Pesaje Cut Off

Señalaremos las funciones que desarrollará el personal Administrativo, Técnico Operador y personal de apoyo.

2.3.1 Funciones del Administrador de Pesaje

A. Coordinación vertical durante la prestación de sus servicios y/o proveerá información a:

1. Jefatura Zonal.
2. Jefe de Área de Pesaje.
3. Supervisor de Pesaje.
4. Gerente de Operaciones.
5. Gerente de Recursos Humanos.

6. Gerente Administrativo y de Finanzas.

7. Gerente de Planificación e Informática.

B. La supervisión realizará a:

1. Asistentes administrativos

2. Operadores de cómputo

3. Personal de apoyo

4. Personal de limpieza

5. Personal de mantenimiento general

C. Coordinación lateral durante la prestación de sus servicios:

1. Asistentes Administrativos

2. Sede Central del PERT-PRT – MTC

3. Administradores de Peajes y Jefes de Proyectos del PERT-PRT – MTC.

4. Dependencia policiales y autoridades locales.

D. Actividades generales y específicas de la prestación de sus servicios:

1. Elaboración y envío de rendiciones físicas de bienes y servicios.

2. Verificación del presupuesto recibido.

3. Revisión de documentos recibidos de Abastecimientos.

4. Control de gastos ejecutados, determinación de saldos de la entidad bancaria donde se posee cuenta corriente.

5. Armado de rendiciones físicas.

6. Elaboración de ejecuciones presupuestales, notas de reversión, otros.

7. Envío de rendición física y por correo electrónico.

E. Toma de decisiones con la finalidad de mantener el tránsito de vehículos.

1. Coordinación con efectivos policiales que prestan sus servicios en el momento.

2. Coordinación con administradores de Unidades de Peaje y de Proyectos.

3. Registro de ocurrencias durante su turno.

4. Revisión y verificación de Permisos Especiales.

F. Planear, organizar, controlar, supervisar a todo el personal a su cargo.

1. Control y evaluación de todo el personal y envío de resultados a la Sede Central.

2. Mantenimiento del orden, moral y disciplina de todo el personal.

3. Control de Asistencia y permanencia del personal.

4. Registro de permisos, certificados médicos y atención de enfermedad del personal.

5. Registro del personal nuevo y retirado de la estación de Pesaje en libro de Actas.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

6. Elaboración y pago de planillas de remuneraciones del personal y de efectivos policiales que brindan seguridad.

7. Elaboración de comprobantes de pago para cada personal.

8. Actualización de legajos de todo el personal y envío a la sede central.

9. Elaboración de planillas – Retenciones de 4ta. categoría, de acuerdo al formato SUNAT.

G. Control y supervisión de mantenimiento de equipos (computadoras, impresoras, etc.)

1. Elevación de informes y reportes de equipos (historia de repuestos).

2. Revisión de pólizas de entrada y salida de equipos.

H. Planeación, organización, control contable y conciliación bancaria.

1. Elaboración de los requerimientos mensuales por partida específica.

2. Control del buen uso de los recursos asignados.

3. Programación y racionalización de la partida presupuestaria recibida.

4. Equilibrio entre ingresos y gastos de cada partida específica.

5. Saldos bancarios serán conciliados con extractos bancarios.

6. Giro de cheques en orden correlativo y cronológico, evitar cheques en blanco.

7. Uso de registros de cheques en cartera y anulados, para arqueo y conciliación.

8. Comunicación rápida para bloqueo de cuentas en caso de cheques extraviados.

I. Registro de compras y CONSUCODE

1. Registro de facturas, boletas, etc., y servicios ejecutados.

2. Informe trimestral de CONSUCODE.

3. Cierre de Registro de Compras y envío a la Jefatura Zonal.

J. Realización de inventarios de activos

1. Elaboración de inventarios trimestrales y envío a la Jefatura Zonal.

2. Revisión de movimientos mensuales de almacén.

K. Control y pago a proveedores por obligaciones y compromisos contraídos por la entidad.

1. Giro de cheques a proveedores.

2. Recepción de facturas y/o boletas.

3. Entrega de cheques a proveedores.

2.3.2 Funciones del Primer Asistente.

A. La coordinación vertical durante la prestación de sus servicios será con:

1. Jefatura Zonal.

2. Jefe Área de Pesaje.

B. Coordinación lateral

1. Operadores de Computo.

2. Banderilleros, personal de limpieza, jardinero, mantenimiento general.

3. Personal de Limpieza.

C. Actividades generales y específicas de la prestación de sus servicios.

1. Elaboración de documentos para la realización de las compras del mes.

2. Elaboración de notas de pedido, ordenes de servicio.

3. Cotización y elaboración de cuadros comparativos.

4. Elaboración de ordenes de compras y realización de compras.

5. Recepción de compras efectuadas.

D. Elaboración de información estadística de la base de datos.

1. Elaboración de cuadros comparativos diarios por tipo de vehículo, etc.

2. Elaboración del cuadro resumen mensual de mediciones, por fecha y tipo de vehículo.

3. Revisión de ocurrencias del sistema de pesaje.

4. Actualización de la base de datos generada por el sistema de pesaje.

5. Archivo y custodia de la base de datos del sistema.

6. Verificación física de multas impuestas

E. Elaboración de documentos para los diferentes servicios.

1. Elaboración de órdenes de servicio para los pagos de servicios básicos.

2. Elaboración de órdenes de servicio para el pago de reparaciones.

F. Ejecución financiera de los egresos de los fondos de presupuestos recibidos.

1. Consolidación de los fondos de dinero ejecutados.

2. Control de desembolsos de las rendiciones de cuenta.

3. Contabilización y revisión de las rendiciones de cuenta.

G. Abastecimiento, control de bienes y servicios.

1. Control de ingreso y salida de bienes del almacén.

2. Control y elaboración de pólizas de entrada y salida.

3. Revisión de movimientos de almacén.

4. Elaboración del inventario físico y valorización.

5. Formulación de altas y bajas de bienes patrimoniales.

6. almacénión del cuadro mensual del requerimiento de almacén.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

7. Consolidación de materiales más utilizados durante el año.

H. Registro de Libro Bancos.

1. Consolidación Bancaria.

2. Registro de cheques girados.

3. Determinación de saldos.

4. Cierre Libro Bancos.

2.3.3 Función del Asistente Administrador 2:

A. Coordinación vertical durante la prestación de sus servicios.

1. Jefe de Administradores de Proyectos.

2. Jefe de Proyecto.

B. Elaboración y envío de rendiciones físicas de partida presupuestaria recibida.

1. Verificación de remesa recibida y afectación presupuestal.

2. Revisión de expedientes recibidos de abastecimiento y personal.

3. Control de gastos ejecutados y determinación de saldos.

4. Armado de rendiciones físicas.

5. Elaboración de ejecuciones presupuestales, notas de reversión, otros.

6. Envío de rendición física y por correo electrónico.

C. Elaboración y envío de rendiciones en el sistema computarizado de rendiciones.

1. Registro de facturas canceladas.

2. Registro de planillas.

3. Registro de recibos y documentos varios de rendición.

4. Cierre de rendiciones en el sistema.

D. Registro de compras y CONSUCODE.

1. Registro diario de facturas, boletas.

2. Registro de facturas, boletas de compras y servicios ejecutados.

3. Informe trimestral de CONSUCODE.

4. Cierre de registro de compras.

E. Requerimiento de presupuesto.

1. Requerimiento de presupuesto.

2. Revisión de documentos y control.

F. Revisión de documentos y control.

1. Revisión de expedientes recibidos de abastecimientos, personal y Asistente Administrativo.

2. Revisión de comprobantes de pago, cheques girados y afectación.

3. Revisión de pólizas de entrada y salida.

4. Revisión de caja chica.

G. Elaboración de información estadística de la base de datos.

1. Elaboración de cuadros comparativos diarios por tipo de vehículo.

2. Elaboración del cuadro mensual de mediciones y resumen general.

3. Revisión de ocurrencias del sistema de pesaje.

4. Actualización de la base de datos generada por el sistema de pesaje.

5. Archivo y custodia de la base de datos del sistema.

6. Verificación física de multas impuestas.

2.3.4 Funciones del Operador de Cómputo:

A. Coordinación vertical durante la prestación de sus servicios.

1. Administrador.

2. Asistentes Administrativos.

B. La supervisión realizara a:

1. Personal de apoyo.

2. Efectivos policiales de turno.

3. Personal de limpieza.

C. Coordinación lateral durante la prestación de sus servicios.

1. Todo el personal.

2. Efectivos policiales de turno.

D. Atención en la Cabina de Infracciones.

1. Operará el equipo de cómputo de la cabina

Guiará al transportista por el parlante para la correcta circulación sobre la balanza.

2. Digitar correctamente los datos requeridos por el sistema de pesaje.

3. Registrará en el cuaderno de ocurrencias la relación de vehículos fugados.

4. Pesar y repesar a todos los vehículos que ingresan a la balanza de precisión.

5. Controlar y anotar las fallas que se presenten en el sistema.

E. Atención en la Cabina de Cómputo.

1. Solicitará al transportista documentos de identificación personal y de carga.

2. Si tiene sobrepeso ordenará para que estibe o se regrese a su lugar de origen.

3. Aplicará la multa por infracción de pesos y dimensiones.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

4. Devolución de documentos si el vehículo no tiene infracción alguna.

5. Digitar correctamente los datos requeridos por el sistema de pesaje.

6. Orientación y explicación al conductor por la multa impuesta.

7. Registrará en el cuaderno de ocurrencias la relación de vehículos multados en su turno.

8. Verificación y consolidación de multas emitidas durante su turno.

9. Reportará ocurrencias del sistema de pesaje de vehículos durante su turno.

F. Control y verificación del personal a su mando.

1. Coordinará con el personal de apoyo y efectivos policiales el control de vehículos.

2.3.5 Funciones del personal de apoyo

A. Coordinación vertical durante la prestación de sus servicios.

1. Administrador

2. Asistentes Administrativos

3. Operador de Cómputo

B. La supervisión realizará a:

1. Operador de Cómputo

2. Efectivos policiales de turno

C. La coordinación realizará con:

1. Todo el personal.

2. Efectivos policiales de turno.

D. Realizará control de vehículos con carga especial y permiso de circulación.

1. Control y medición física de vehículos con exceso de dimensiones.

2. Verificará la autenticidad de la autorización de circulación de vehículos con carga especial.

3. Verificar documentos que sustenten la operación de transporte de la carga.

4. Orientación y difusión del Reglamento de Pesos y Medidas Vehiculares.

E. Mantenimiento y limpieza de la loza de pesaje de vehículos en movimiento.

1. Mantenimiento y limpieza de la balanza selectiva y de precisión.

2. Control y cuidado de los semáforos y carteles de señalización.

F. Control y guía de vehículos sobre la balanza selectiva y de precisión.

1. Evitar que los vehículos se junten demasiado en la balanza selectiva.

2. Guiará al vehículo a una velocidad constante de 5 Km./h por la balanza de precisión.

3. Colocarse delante del vehículo para guiarlo adecuadamente por la balanza de precisión.

4. Evitar que personas extrañas se acerquen a los sensores de pesaje.

5. Verificarán mediante observación el buen funcionamiento de los semáforos.

2.4 Red Vial Nacional a cargo del PERT-PRT.

En la década del 90 el entorno macro económico y social del país era bastante delicado, caracterizándose por un detrimento de la economía, por el aislamiento del sistema financiero internacional y por la existencia de una cruel guerra interna, que alejaba cualquier posibilidad de desarrollo. La infraestructura de transportes no era ajena a ese entorno, se encontraba bastante deteriorada y al borde del colapso, no se contaba con un programa, por lo que las autoridades del MTC tuvieron que realizar un profundo programa de reformas estructurales. Así podemos señalar que el presupuesto asignado al MTC para los años: 1 990 y 1 991 era del orden de los $25 millones de dólares monto que se diferencia de los años posteriores, en los que el gobierno ha invertido anualmente, en promedio, US $ 365 millones de dólares en la Red Vial del País.

Participación del PERT-PRT en la Red Vial Nacional (En Kilómetros)

RUTAS	PERT-PRT	NO PERT-PRT	TOTAL
	Km	**Km**	**Km**
RUTAS TRANSVERSALES	1,937	6,320	8,257
LONG. DE LA SIERRA	1,186	2,628	3,814
CARR. PANAMERICANA	3,205	115	3,319
MARGINAL DE LA SELVA	415	2,216	2,631
TOTAL RED NACIONAL	**6,744**	**11,278**	**18,022**
OTRAS RUTAS	**479**	**0**	**479**
.	**7,223**	**11,278**	**18,501**

Participación del PERT-PRT en la Red Vial Nacional (En Porcentajes)

RUTAS	PERT-PRT	NO PERT-PRT	TOTAL
	%	**%**	**%**
RUTAS TRANSVERSALES	23,5%	76,5%	100,0%
LONG. DE LA SIERRA	31,1%	68,9%	100,0%
CARR. PANAMERICANA	96,5%	3,5%	100,0%
MARGINAL DE LA SELVA	15,8%	84,2%	100,0%
TOTAL RED NACIONAL	**37,4%**	**62,6%**	**100,0%**
OTRAS RUTAS	**100,0%**	**0,0%**	**100,0%**

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Participación del PERT-PRT en la Red Vial Nacional por Departamentos

DEPARTAMENTOS	PERT-PRT	NO PERT-PRT	TOTAL
01. AMAZONAS	0	731	731
02. ANCASH	569	734	1,302
03. APURIMAC	186	348	534
04. AREQUIPA	862	480	1,342
05. AYACUCHO	162	577	739
06. CAJAMARCA	426	755	1,181
07. CUSCO	421	693	1,113
08. HAUNCAVELICA	136	423	559
09. HUANUCO	260	501	761
10. ICA	473	40	512
11. JUNIN	421	552	974
12. LA LIBERTAD	355	450	805
13. LAMBAYEQUE	478	90	568
14. LIMA	651	445	1,096
15. LORETO	0	0	0
16. MADRE DE DIOS	0	1,014	1,024
17. MOQUEGUA	231	165	396
18. PASCO	0	457	457
19. PIURA	719	492	1,211
20. PUNO	342	803	1,145
21. SAN MARTIN	100	949	1,049
22. TACNA	286	359	645
23. TUMBES	144	0	144
24. UCAYALI	0	223	223
TOTAL	**7,223**	**11,278**	**18,501**

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

CAPÍTULO III. PESAJE CUT OFF - LA OROYA

3.1 Pesaje de vehículos en movimiento.

El pesaje de vehículos en movimiento está compuesto por un conjunto de elementos que permiten controlar el peso bruto total y el peso por eje de los vehículos, se implementa con estaciones fijas y unidades móviles ó portátiles de pesaje dinámico, que pesan a velocidades aproximadamente de 5 Km./h.

El sistema de control del peso y dimensión vehicular funcionará con 13 estaciones de pesaje fijas y 12 estaciones de pesaje móviles que se ubicarán en lugares estratégicos de nuestro país. Actualmente se encuentra operando 10 estaciones de pesaje fijas y 04 unidades de pesaje móvil. (Anexo 5: Mapa de ubicación de estaciones de control de pesos en el ámbito nacional).

Tabla Nro. 001. Relación de Unidades de Pesaje Fijo en el ámbito nacional

Lugar	Ubicación
1.- Piura	Km 1004 + 820 Panamericana Norte
2.- Cerro Azúl	Km 127 + 200 Panamericana Sur
3.- Arequipa	Km 36 + 332 Panamericana Sur
4.- Cocachacra	Km 52 + 354 Carretera Central
5.- CutOff La Oroya	Km 157 + 500 Carretera Central
6.- Desaguadero	Km 139+200 Puno Desaguadero
7.- Quiulla	Km 11 + 090 La Oroya-Huancayo
8.- Ica	Km 273 + 400 Panamericana Sur
9.- Pasamayo	Km 47 + 500 Panamericana Norte
10.- Piura	Km 1004 + 820 Panamericana Norte

Relación de Estaciones de Pesaje Fijas operativas en el ámbito nacional.

Tabla Nro. 002. Relación de Unidades de Pesaje Portátiles. En el ámbito Nacional

Lugar	Ubicación
1. - Móvil 2	Bagua Grande San Martín
2. - Móvil 4	Taruca - Huanuco
3. - Móvil 7	Chiclayo
4. - Móvil 9	Moquegua

Relación de Unidades de Pesaje Móviles operativas.

3.2 Razones del control de peso.

El fijar límites de peso a los vehículos comerciales es necesario considerando factores económicos y de seguridad. La disminución de la vida útil que sufre la red vial nacional y que produce la destrucción de la infraestructura a raíz del sobrepeso con que circulan los vehículos hacen necesario limitar las cargas por eje. Por otra parte las obras de arte como los puentes también se ven afectados por el peso de los vehículos que circulan ya que son sometidas a pesos que pueden estar cercanas al umbral de fatigamiento.

La operación de las estaciones debe ser permanente, incluso los días feriados, consiguiendo con ello desanimar el transporte de carga con exceso de peso, retener los vehículos con sobrepeso por ejes ó exceso en el peso bruto total, mientras no acomoden su carga, ó transfieran a otro vehículo el sobrepeso de su carga. También se ha legislado para que las empresas que generan más de 500 TM de carga mensual lleven un control de sus unidades con la finalidad de evitar ser infraccionados.

3.3 Diseño e Influencia de la sobrecarga en los

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Pavimentos.

Para efectuar el diseño de pavimentos de un camino ya sea este pavimento rígido o flexible es necesario conocer el flujo vehicular que transitará por el pavimento durante su vida útil proyectada. El flujo vehicular o que circula por la carretera está formado por vehículos livianos, buses, camiones de más de dos ejes y camiones de dos ejes, para obtener el muestreo de los vehículos en circulación se efectúa control clasificado por tipo de vehículos, control de peso de todos los vehículos comerciales, circulen éstos vacíos o cargados, obteniéndose entonces el total distribuido por tipo y los pesos de los ejes distribuidos en los diferentes tramos de carga.

Los pesos que se encuentran en este muestreo requieren ser expresados en términos de un denominador común, por lo que se usan los factores de equivalencia que permitan transformar los pesos en los diferentes ejes a un solo eje equivalente.

3.4 Equivalencia de Ejes

El daño ocasionado a los pavimentos por efecto del peso de los ejes de los vehículos crece en forma mucho mayor que el incremento en el peso bruto total. Experimentalmente en el AASHTO Road Test llevado a cabo en Estados Unidos en 1956, se determinaron fórmulas complejas para calcular los factores de equivalencia para distintos tipos de ejes y para diferentes pesos de cada uno.

Para calcular el factor de equivalencia estas fórmulas consideraban el espesor del pavimento, el peso del eje, el índice de servicio y el número de ejes.

Las fórmulas señaladas fueron posteriormente simplificadas estableciéndose que el exponente 4 producía valores suficientemente buenos, especialmente en el caso de los ejes simples, obteniéndose los siguientes factores de equivalencia con respecto a ejes simples, dobles y triples de 18.000, 32.000 y 40.000 libras respectivamente, con la fórmula:

$$E.E. = (\text{Peso Eje}/\text{Peso de Referencia})^4$$

Para convertir:	a:	Multiplique por
libras	kilogramos(Kg)	4.536×10^{-1}
libras	megagramos(Mg)	4.536×10^{-4}
pulgada	milímetro (mm)	25.4

Tabla Nro. 003. Ejes equivalentes según tipo de eje

PESO DEL EJE TONELADAS	EJE SIMPLE	EJES EQUIVALENTES EJE DOBLE	EJE TRIPLE
5.00	0.14		
6.00	0.29		
7.00	0.54		
8.00	0.92	0.09	
9.00	1.48	0.15	
10.00	2.25	0.23	
11.00	3.29	0.33	
12.00	4.67	0.47	
13.00	6.43	0.64	
14.00	8.64	0.87	0.35
15.00	11.39	1.14	0.47
16.00		1.48	0.60
17.00		1.88	0.77
18.00		2.36	0.97
19.00		2.94	1.20
20.00		3.60	1.48
21.00		4.38	1.79
22.00		5.28	2.16
23.00		6.30	2.58
24.00		7.47	3.06

Fórmula simplificada.

3.5 Daño Causado a los Pavimentos por Exceso de Peso en Ejes.

Como puede observarse en Tabla Nro.003 el trasladar una tonelada sobre el valor de 9.0 ton. En un eje simple de ruedas dobles, produce una pérdida de vida útil de 0.77 ejes equivalente que es un 52% mayor. Ahora bien si fueran dos toneladas, la pérdida de vida útil seré de 2.44 ejes equivalentes, que es un 165 % mayor.

En el caso de los ejes dobles el trasladar una tonelada de exceso de peso produce una pérdida de 0.40 ejes equivalentes igual a un 27% y si fuesen dos toneladas, la pérdida en ejes equivalentes será de 0.88 ejes equivalentes, con un daño 59% mayor. Para los ejes triples se presenta una situación menos grave. Lo anterior permite demostrar no solo la importancia de la circulación de vehículos pesados sobre el camino sino también la importancia de la correcta estiba de la carga.

Considerando que la información existente indica que el camión que más se presenta con carga mal estibada o con exceso de peso es el de dos ejes, clase C-2, veremos como aumenta el daño según aumenta el peso total para lo cual se ha elaborado la

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

siguiente tabla, en función de los pesos por eje obtenidos en algunos controles de las estaciones de pesaje instalados.

Tabla Nro. 004. Equivalentes peso total camión clase C-2

PESO TOTAL TONELADAS	EJE 1 PROMEDIO	EJE 1 PROMEDIO	EJE 1 EQUIVALENTE
13.00	4.04	8.96	1.62
13.50	4.46	9.05	1.74
14.00	4.7647	9.24	1.95
14.50	4.63	9.88	2.41
15.00	5.24	9.76	2.82

De acuerdo a lo anterior un aumento de una tonelada en el peso de 14 ton. Hasta 15 ton. Produce un incremento del daño sobre el camino de 44.62% lo que demuestra claramente que deben controlarse los pesos por eje de los vehículos.

3.6 Pesaje en movimiento ó dinámico.

El pesaje en movimiento de vehículos que circulan por la carretera se describe como el procedimiento de medición de las fuerzas dinámicas de los neumáticos de un vehículo en movimiento y la estimación de las cargas correspondientes sobre los neumáticos del vehículo estacionado. El peso bruto del vehículo (masa) de un vehículo de carretera, se compone de la masa de varios componentes contiguos del vehículo y se distribuye sobre los neumáticos del vehículo, a través de conectadores, resortes, amortiguadores y articulaciones. Los sistemas de pesaje en movimiento son capaces de estimar el peso bruto del vehículo, como asimismo la parte de ese peso que soporta cada conjunto de rueda (por eje o conjunto de ejes). Así mismo también se obtiene datos tales como: velocidad, fecha y hora de la pasada, número y distancia entre ejes y clasificación (conforme a la disposición de los ejes), de cada vehículo que se pesa para ciertos propósitos.

Es posible al sistema medir o calcular estos parámetros y procesar, resumir, almacenar, mostrar, registrar e imprimir los datos que se obtienen. Además las diferencias entre parámetros medidos o calculados respecto a criterios elegidos de control, pueden detectarse y mostrarse.

3.6.1 Peso en movimiento.

Es el procedimiento para estimar el peso bruto de vehículos en movimiento y la parte de ese peso que soporta cada rueda, eje, o grupo de ejes, o cualquier combinación de estos, mediante la medición y el estudio de las fuerzas dinámicas aplicadas por sus neumáticos a un dispositivo de medición.

3.6.2 Peso.

Sinónimo de masa. La masa de un cuerpo es una medida de su inercia, o resistencia al cambio de movimiento.

3.6.3 Sistema de pesaje en movimiento.

Se constituye por un grupo de sensores e instrumentos de respaldo que mide la presencia de un vehículo en movimiento y las respectivas fuerza dinámicas de los neumáticos en ubicaciones determinadas y con referencia al tiempo, estima la carga por neumáticos, la velocidad, la distancia entre ejes, categoría del vehículo de acuerdo a la disposición de los ejes y otros parámetros concernientes al vehículo, procesa, muestra en pantalla y almacena esta información. Esta especificación sólo se aplica a vehículos de carretera. (Tabla Nro. 005)

3.6.4 Clasificación.-

El sistema de pesaje en movimiento debe especificarse para satisfacer las necesidades del usuario respecto de aplicaciones definidas por él. Se pueden especificar excepciones y opciones. Todos los sistemas deben estar diseñados para trabajar en un suministro eléctrico de 220 V / 50 Hz. Y la protección de para - rayos de los componentes del sistema que pudiesen ser afectados, deberá proveerla el vendedor. El usuario puede especificar, en calidad de opcionales, un sistema accionado por baterías o un sistema con respaldo de batería para el caso de falla del suministro normal de energía.

Tabla Nro. 005. Items de datos generados por el sistema

1. -	Ubicación de la balanza
2. -	Fecha, hora, Nro. de registro del vehículo
3. -	Placa del vehículo
4. -	Clasificación del vehículo
5. -	Códigos de manipulación (Infracciones)
6. -	Peso por eje y conjunto de ejes
7. -	Límite de pesos por eje o conjunto de ejes
8. -	Longitud entre ejes
9. -	Distribución de ruedas
10. -	Sobrepeso por eje o conjunto de ejes
11. -	Peso bruto total
12. -	Velocidad
13. -	Largo del vehículo
14. -	Sobrepeso del peso bruto total
15. -	Código del operador

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

3.6.5 Exigencias que debe cumplir el usuario.

Para que un sistema de pesaje en movimiento trabaje adecuadamente, el usuario deberá proporcionar y mantener un medio ambiente operativo adecuado, La construcción o elección de cualquier lugar para el pesaje, al igual que la manutención permanente del lugar y de los sensores son aspectos sumamente importantes que deben tenerse en cuenta. A continuación mencionamos las exigencias:

a) La curvatura horizontal de la vía del camino, 45 m (150 pies) hacia delante y hacia atrás de los sensores del sistema de pesaje debe tener un radio inferior a 1.7 Km (5700 pies), medido sobre la línea centro de la vía para, todos los sistemas de pesaje.

b) La gradiente de la superficie del camino 45 m (150 pies) hacia delante o hacia atrás de los sensores del sistema de pesaje no debe ser superior a 2%.

c) El ancho de la vía pavimentada, 45 m (150 pies) hacia delante o hacia atrás de los sensores del sistema de pesaje debe quedar comprendido entre 3.0 y 3.7 m (10 y 120 pies), ambos valores inclusive.

d) La superficie del camino pavimentado 45 m (150 pies) hacia delante y hacia atrás de los sensores del sistema de pesaje. Deberá mantenerse en condiciones tales, que una plancha circular de 150 mm (6 pulgadas) de diámetro y 3 mm (0.125 pulgadas) de espesor NO pueda pasar bajo una regla de 6 m (20 pies) de largo cuando se coloca y mueve.

e) El usuario debe proporcionar y mantener un método para acomodar los sensores del sistema de pesaje, y debe instalar y mantener sensores de acuerdo con las recomendaciones del vendedor del sistema.

f) El usuario debe proporcionar y mantener un medio ambiente para los instrumentos del sistema de pesaje de acuerdo a lo especificado y convenido, al respecto con el vendedor del sistema.

g) Cualquier dispositivo alternativo deberá ser especificado por el usuario. El usuario deberá especificar el ítems de datos que deben ser incluidos en el "display", la cantidad de registros de vehículos que deben mostrarse en pantalla simultáneamente y si se necesita que exista la posibilidad de mantener los registros elegidos en el "display" sin interferencia con la toma continua de datos por el sistema. El usuario debe tener presente que la cantidad de ítems de datos elegida afectará la cantidad de registros de vehículos que pueden mostrarse simultáneamente en pantalla.

3.6.6 Ventajas del Sistema Dinámico:

a) Permite el control de pesos y dimensiones de todos los vehículos de transporte de carga que transitan por el lugar sin producir colas ni demoras innecesarias a los vehículos no sobrecargados.

b) Permite la medición en movimiento del peso bruto total y del peso individual de cada eje que compone el vehículo, conociendo la longitud total entre extremos y la

separación entre ejes, lo cuál permite a su vez la clasificación y control.

c) Cumple las funciones de estadística diaria y mensual de todos los vehículos que pasan por la Estación de Pesaje tanto de pesos como de las velocidades.

3.7 Pesaje de vehículos en balanzas portátiles.

Para la realización del Pesaje de Vehículos en Movimientos también se utiliza equipos portátiles o móviles, el que nos proporcionara el peso de cada eje individual de un vehículo, la distancia entre cada dos ejes y la velocidad, determinando a partir de estas variables el peso total del vehículo. Con sensores de peso de tipo capacitivo superficial, con los que se viene realizando el pesaje en puntos de la Red Vial Nacional (véase Tabla Nro. 002). La toma de datos del tráfico con este tipo de equipo permite el desplazamiento a cualquier punto de la Red Vial de Carreteras, al ser sencilla y rápida su instalación y retirada de los carriles. De esta forma es posible abarcar, los puntos suficientes para obtener una imagen real de la magnitud y frecuencia del tráfico de vehículos sobrecargados, así como valorar la influencia del tránsito de estos vehículos, tanto en lo referente a seguridad como en la capacidad de las carreteras.

3.8 Comparación datos Históricos vs Datos Actuales.

Del cuadro de valores y cuadro estadístico podemos observar que al iniciar el control de pesos y medidas de los vehículos en la Estación de Pesaje Cut Off, el 21 de agosto de 1 998, el promedio de vehículos que transitaban con sobrepeso era del 38% a medida que se realizaba el control y sé hacia cumplir el Reglamento de Pesos y Medidas este porcentaje disminuyó hasta el 31 de diciembre de 1 999 hasta un 10% (Tabla Nro. 006). El año 2 000 el promedio de vehículos con sobrepeso es del 10% considerando tanto el sobrepeso por ejes y el sobrepeso en el peso bruto total (Tabla Nro. 007). Cabe mencionar que cada vez que se pone en funcionamiento la balanza, después de realizar su mantenimiento el porcentaje de vehículos con sobrepeso es mayor respecto a otros meses en 5% aproximadamente. El año 2 000 se estuvo multando a los vehículos con sobrepeso y haciendo acomodar su sobre carga o bajar en caso sea necesario. El año 2 001 a partir del mes de marzo se deja de multar haciendo acomodar o bajar su carga a los vehículos con sobrepeso según sea el caso, no obstante, a ello el porcentaje de vehículos con sobrepeso aumenta a un 25%, de promedio (Tabla Nro.008). Referente al año 2 002 el promedio de porcentaje de vehículos con sobrepeso por ejes y sobrepeso en el peso bruto total es de 25% manteniéndose del año 2 001.

De acuerdo a los datos estadísticos observamos que los vehículos que tienen 02 ejes son los que circulan sobrepesados en mayor porcentaje 38% y vehículos con 03 ejes en 28% del total de vehículos sobrepesados.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Del cuadro de Flujo Vehicular, se tiene:

a) Circularon: Cantidad de vehículos que fueron pesados en la balanza.

b) Repesaje: Cantidad de vehículos que fueron pesados 02 veces.

c) Sbp + T + blancos: Diferencia de los vehículos que circularon con la cantidad de repesaje. Cantidad de vehículos que circularon.

d) Vehículos sin sobrepeso: Cantidad de vehículos que pasaron correctamente.

e) Vehículos con sobrepeso: Cantidad de vehículos con sobrepeso en el peso bruto total más cantidad de vehículos con sobrepeso en sus ejes.

f) T: Código de tolerancia, vehículos que pasan con la tolerancia permitida, de acuerdo a la cantidad de ejes con que cuenta.

g) Blancos: Vehículos pesados que no tiene sobrepeso en sus ejes, tampoco en el peso bruto total.

h) Spb: Vehículos que tiene sobrepeso en sus ejes, en el peso bruto total o en ambos.

3.9 Costos y Beneficios de la implementación y funcionamiento del Control de Pesos y Dimensiones.

El control de pesos y medidas vehiculares nos permite el estudio de lo siguiente:

a) Determinación de las cargas que soporta la Red Vial Nacional y obtención de la silueta del tráfico pesado.

b) Estudio de sobrecargas en ejes, en el tipo de vehículos y el costo de deterioro de la infraestructura vial.

c) Estudio de las cargas del tráfico que soportan los puentes viales.

d) Estudio de las velocidades de los vehículos pesados

e) Estudio estadístico - económico del transporte por carretera.

f) Impacto en el precio - flete del transporte de las mercaderías que frecuentemente se trasladan.

Meses	Circularon	spb + T + blancos	Repesaje	Vehiculos Circularon	Veh. Sin Sobrepeso	Veh. Con Sobrepeso	% Sin Sobrepeso	% Con Sobrepeso
ENERO	18205	14624	3581	14624	8569	6055	58.60%	41.40%
FEBRERO	22291	18045	4246	18045	11133	6912	61.70%	38.30%
MARZO	30919	26535	4384	26535	14378	12157	54.19%	45.81%
ABRIL	*							
MAYO	*							
JUNIO	22583	17852	4731	17852	11882	5970	66.56%	33.44%
JULIO	30009	26001	4008	26001	23354	3247	87.79%	12.21%
AGOSTO	32347	28519	3828	28519	25067	3452	87.90%	12.10%
SEPTIEMBRE	30215	26766	3449	26766	23664	3102	88.41%	11.59%
OCTUBRE	30833	27190	3643	27190	24590	2600	90.44%	9.56%
NOVIEMBRE	7111	6229	882	6229	5610	619	90.06%	9.94%
DICIEMBRE	*							

TABLA NRO. 006. Flujo vehicular. Año 1999

FUENTE: BASE DE DATOS DE LA ESTACIÓN DE PESAJE CUT OFF

* No funcionó el sistema de pesaje por encontrarse en mantenimiento

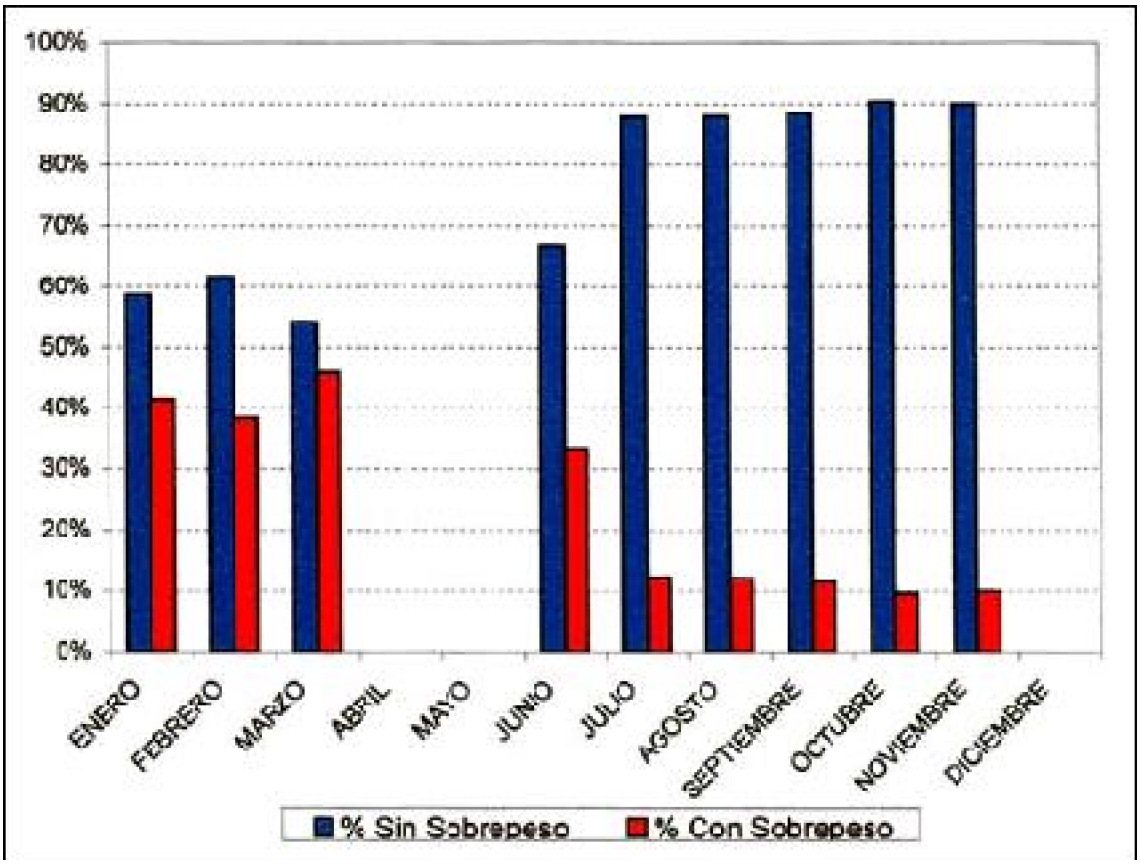


GRÁFICO NRO. 001. Flujo Vehicular 1999

FUENTE: BASE DE DATOS DE LA ESTACIÓN DE PESAJE CUT OFF

PORCENTAJE DE VEHÍCULOS CON SOBREPESOS POR TIPOS AÑO 1999

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

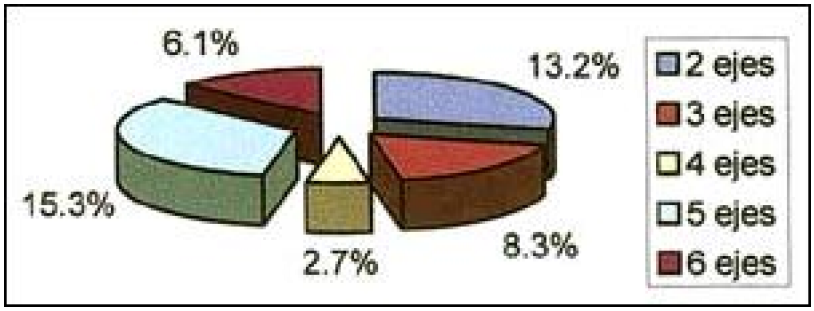


GRAFICO NRO. 002. Porcentaje de Vehículos con Sobrepeso por Ejes – 1999

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

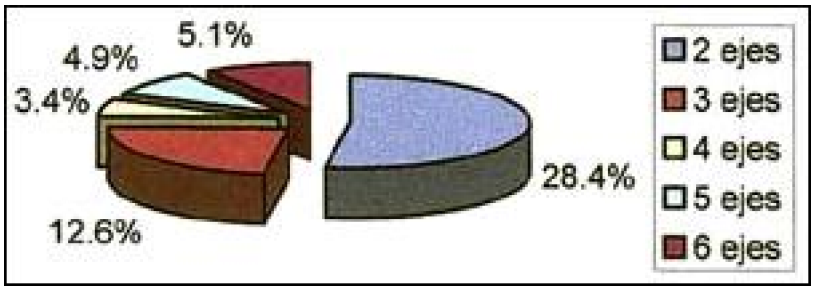


GRAFICO NRO. 003. Porcentaje de Vehículos con sobrepeso PBT – 1999

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

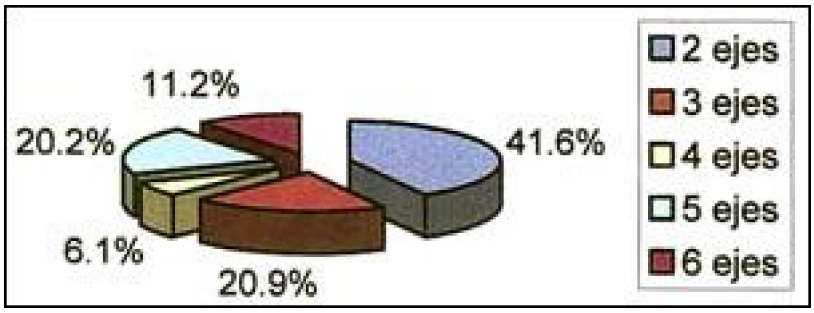


GRAFICO NRO. 004. Porcentaje de Veh. Con sobrepeso (Ejes) y (PBT) – 1999

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

Meses	Circularon	sop + Tolerancias	Repesaje	Vehiculos Circularon	Veh. Sin Sobrepeso	Veh. Con Sobrepeso	% Sin Sobrepeso	% Con Sobrepeso
ENERO	21447	18470	250	21157	18790	2339	88.68%	11.32%
FEBRERO	14917	14797	120	14797	13271	1526	89.69%	10.31%
MARZO	25807	25541	266	25541	22843	2898	88.65%	11.35%
ABRIL	31132	30867	265	30867	27540	3327	89.22%	10.78%
MAYO	32082	31808	274	31808	28508	3300	89.63%	10.37%
JUNIO	30033	29829	204	29829	26769	3060	89.74%	10.26%
JULIO	28287	28042	225	28042	25341	2701	90.37%	9.63%
AGOSTO	24791	24564	227	24564	21546	3018	87.71%	12.29%
SEPTIEMBRE	22073	18598	254	21819	19695	2124	90.22%	9.78%
OCTUBRE	27909	27667	242	27667	24439	3228	88.33%	11.67%
NOVIEMBRE	25419	25130	289	25130	22454	2676	89.35%	10.65%
DICIEMBRE	26185	22837	305	25860	24915	965	96.27%	3.73%

TABLA NRO. 007. Flujo Vehicular. Año 2000

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

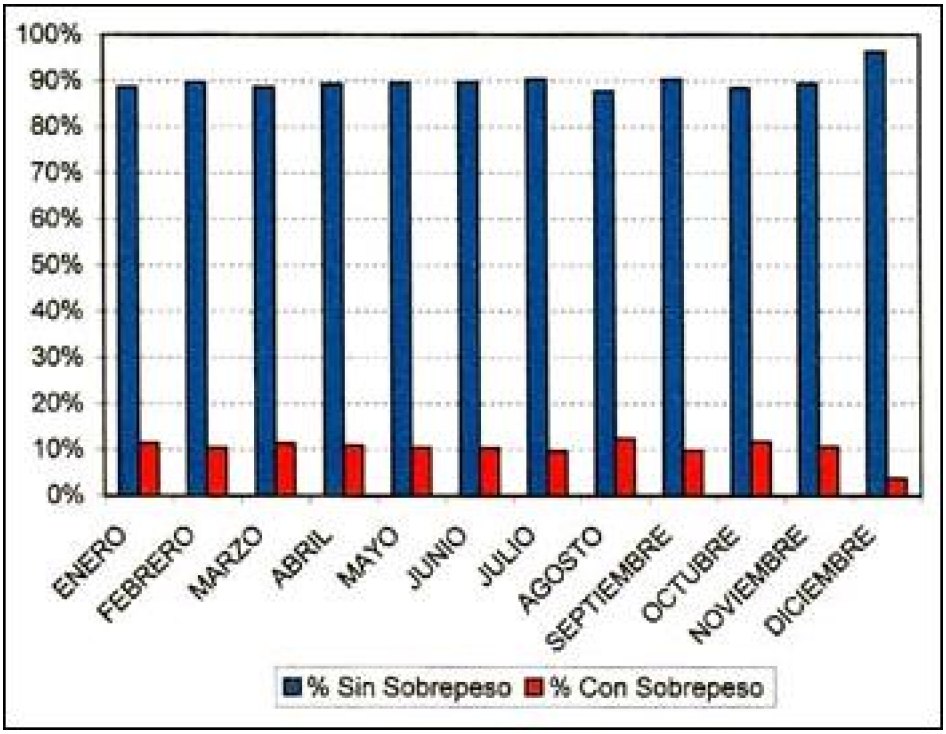


GRAFICO NRO. 005. FLUJO VEHICULAR – 2000

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

PORCENTAJE DE VEHÍCULOS CON SOBREPESOS POR TIPOS AÑO 2000

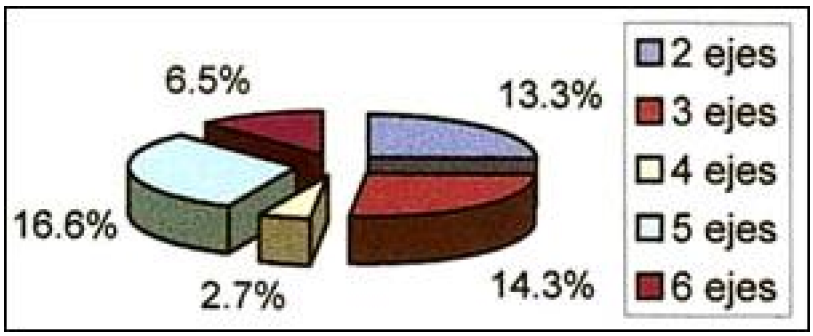


GRAFICO NRO. 006. Porcentaje de Vehículos con Sobrepeso por Ejes – 2000

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

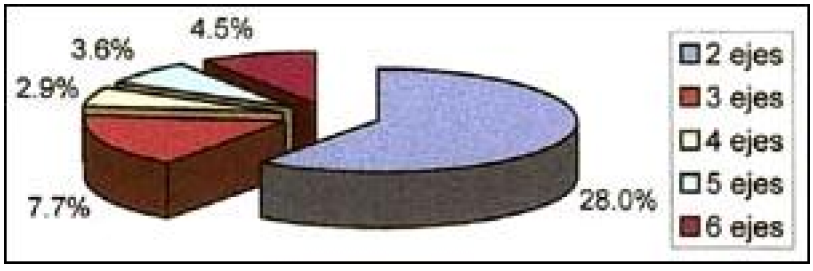


GRAFICO NRO. 007. Porcentaje de Vehículos con sobrepeso PBT – 2000

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

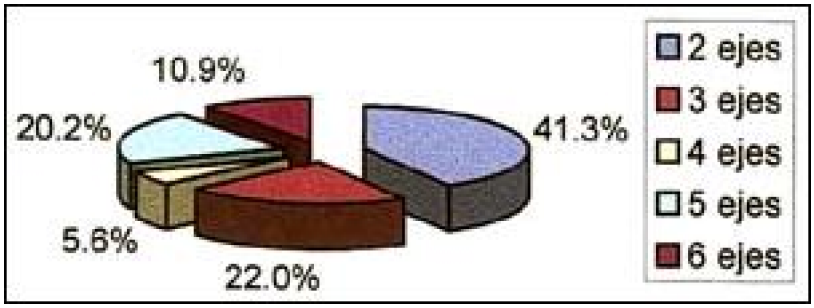


GRAFICO NRO. 008. Porcentaje de Veh. Con sobrepeso (Ejes) y (PBT) – 2000

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

Meses	Circularon	abo + T + blancos	Repesaje	Vehiculos Circularon	Veh. Sin Sobrepeso	Veh. Con Sobrepeso	% Sin Sobrepeso	% Con Sobrepeso
ENERO	32566	22386	280	32278	28722	3554	88.99%	11.01%
FEBRERO	22224	19281	264	21930	19605	2325	89.40%	10.60%
MARZO	16498	16209	289	16208	12217	2592	80.33%	19.67%
ABRIL	*							
MAYO	*							
JUNIO	27275	26796	286	26989	21257	5732	78.76%	21.24%
JULIO	25675	25271	251	25424	20165	5259	79.31%	20.69%
AGOSTO	24216	23853	363	23853	16313	7540	68.39%	31.61%
SEPTIEMBRE	31551	24473	263	31266	24295	6973	77.70%	22.30%
OCTUBRE	26229	25830	264	25985	18891	7074	72.76%	27.24%
NOVIEMBRE	28502	22936	275	23375	16493	6882	70.56%	29.44%
DICIEMBRE	*							

TABLA NRO. 008. Flujo Vehicular. Año 2001

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

* No funcionó el sistema de pesaje por encontrarse en mantenimiento.

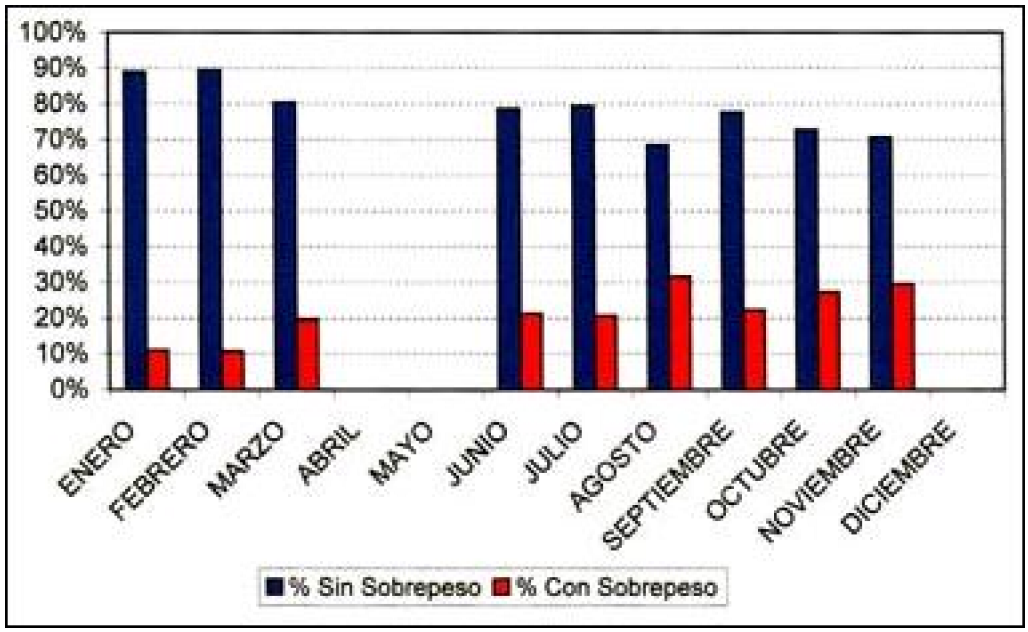


GRAFICO NRO. 009. Flujo Vehicular – 2001

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

PORCENTAJE DE VEHÍCULOS CON SOBREPESOS POR TIPOS. AÑO 2001

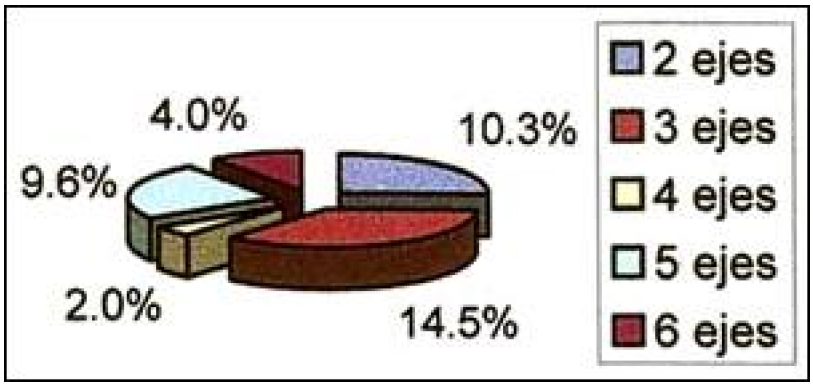


GRAFICO NRO. 010. Porcentaje de Vehículos con Sobrepeso por Ejes – 2001

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

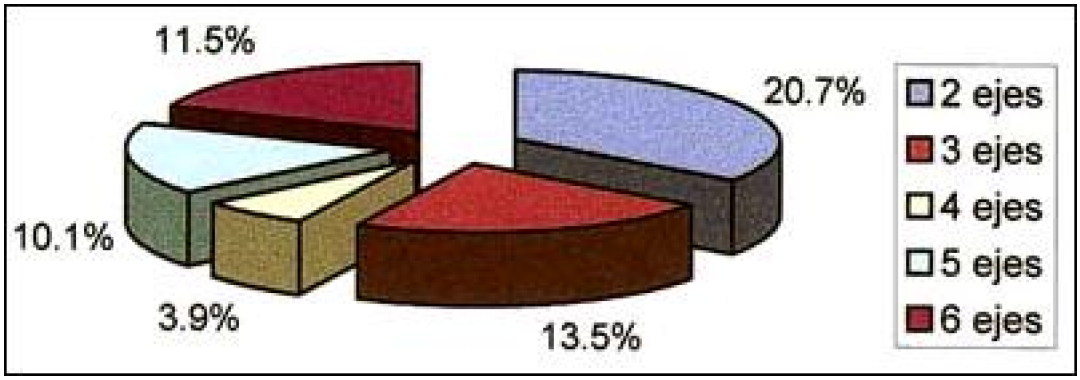


GRAFICO NRO. 011. Porcentaje de Vehículos con sobrepeso PBI – 2001

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

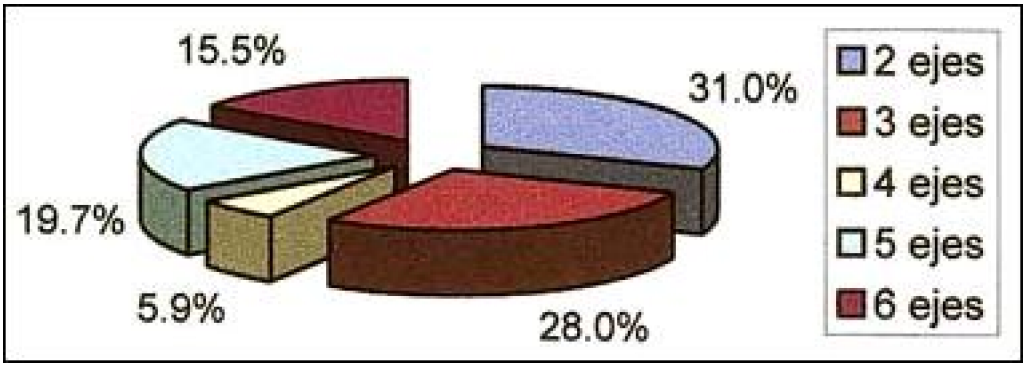


GRAFICO NRO. 012. Porcentaje de Veh. Con sobrepeso (Ejes) y (PBT) – 2001

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Meses	Circularon	sbp + T + blancos	Repesaje	Vehiculos Circularon	Veh. Sin Sobrepeso	Veh. Con Sobrepeso	% Sin Sobrepeso	% Con Sobrepeso
ENERO	17866	13673	3444	14461	9327	5134	64.64%	35.46%
FEBRERO	24464	17761	5005	19459	11716	7743	60.21%	39.79%
MARZO	34814	25667	7248	27566	16957	10609	61.51%	38.49%
ABRIL	29619	21792	6675	23244	14285	8959	61.46%	38.54%
MAYO	34327	23804	8354	25973	16404	9569	63.16%	36.84%
JUNIO	29461	21034	6771	22710	14954	7756	65.85%	34.15%
JULIO	29230	21260	6591	22639	14941	7698	66.00%	34.00%
AGOSTO	28616	21434	5878	23038	14505	8533	62.96%	37.04%
SEPTIEMBRE	27196	19845	6039	21157	13996	7161	66.15%	33.85%
OCTUBRE	29067	20833	6585	22472	14967	7516	66.56%	33.44%
NOVIEMBRE	27380	19712	6206	21174	14101	7073	66.60%	33.40%
DICIEMBRE								

TABLA NRO. 009. Flujo vehicular. Año 2002

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

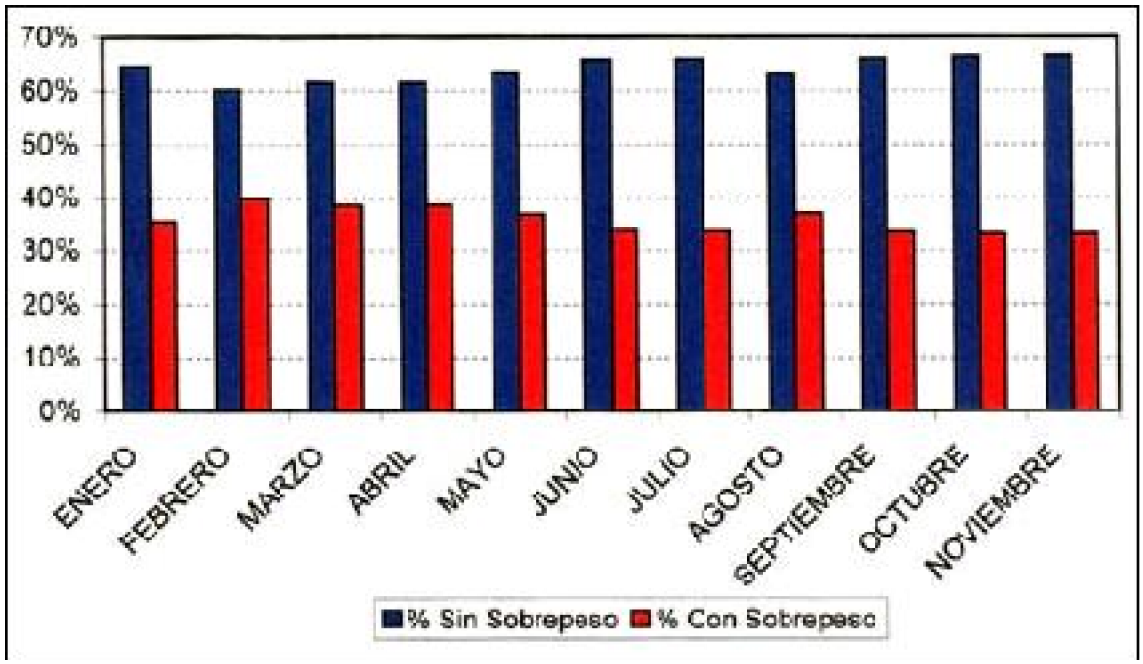


GRAFICO NRO. 013. Flujo Vehicular – 2002

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

PORCENTAJE DE VEHÍCULOS CON SOBREPESOS POR TIPOS. AÑO 2002

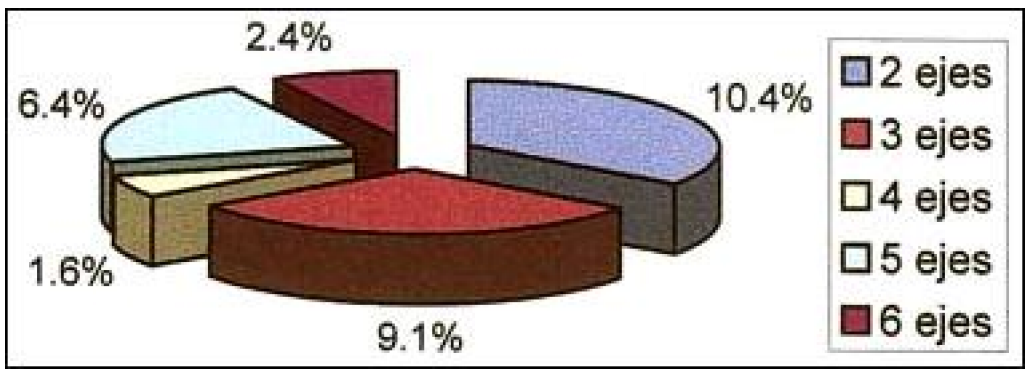


GRAFICO NRO. 014. Porcentaje de Vehículos con Sobrepeso por Ejes – 2002

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

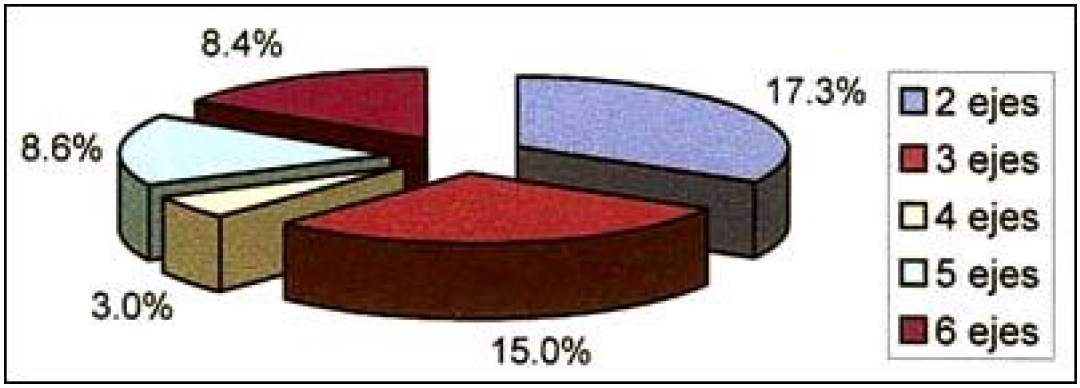


GRAFICO NRO. 015. Porcentaje de Vehículos con sobrepeso PBI – 2002

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

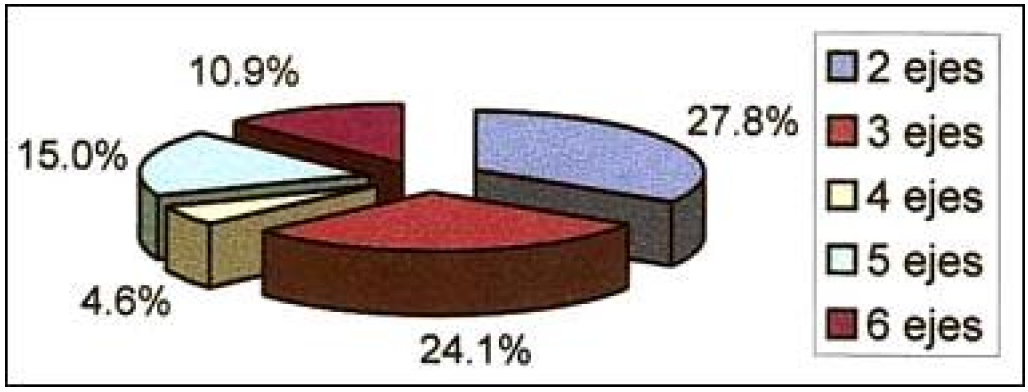


GRAFICO NRO. 016. Porcentaje de Veh. Con sobrepeso (Ejes) y (PBT) – 2002

FUENTE: BASE DE DATOS ESTACIÓN PESAJE CUT OFF

FLUJO VEHICULAR POR LA ESTACIÓN DE PESAJE CUT OFF

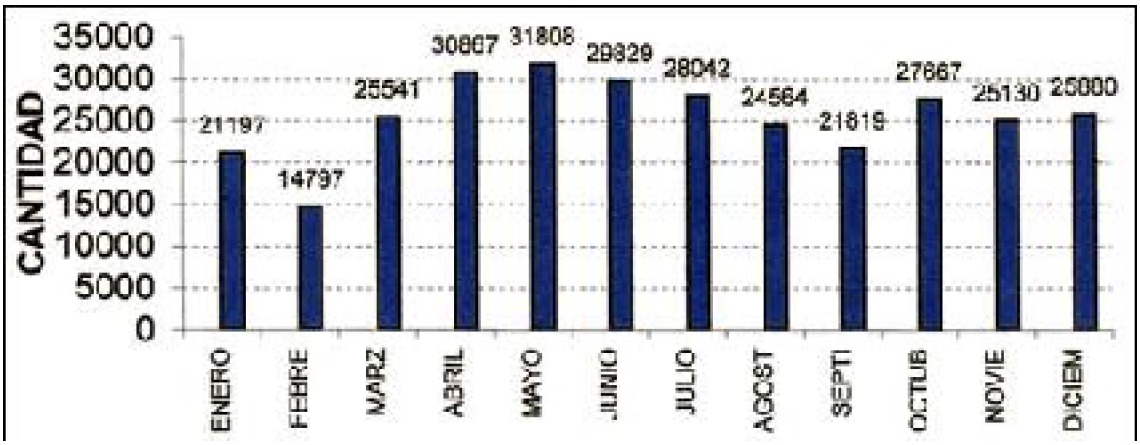


GRAFICO Nro. 017. Flujo Vehicular Año 2000

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

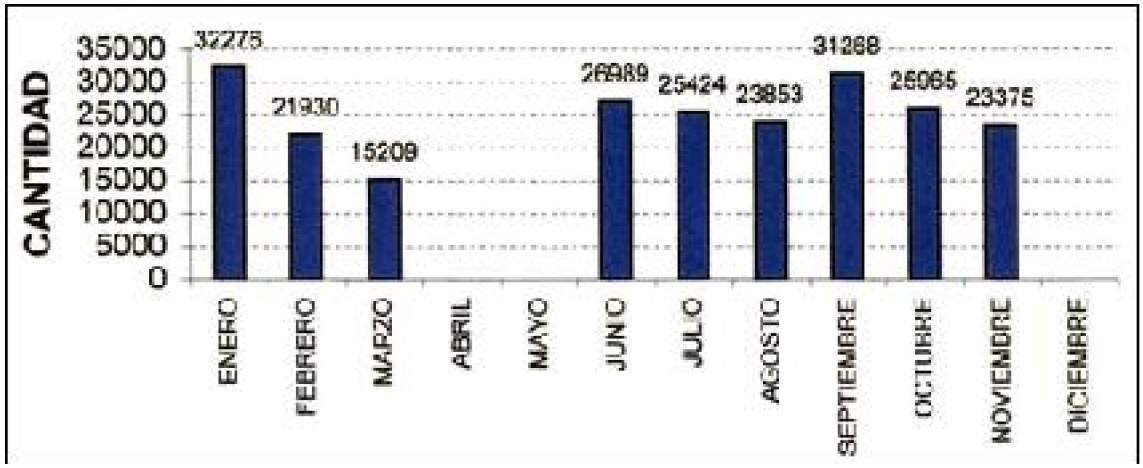


GRAFICO Nro. 018. Flujo Vehicular Año 2001

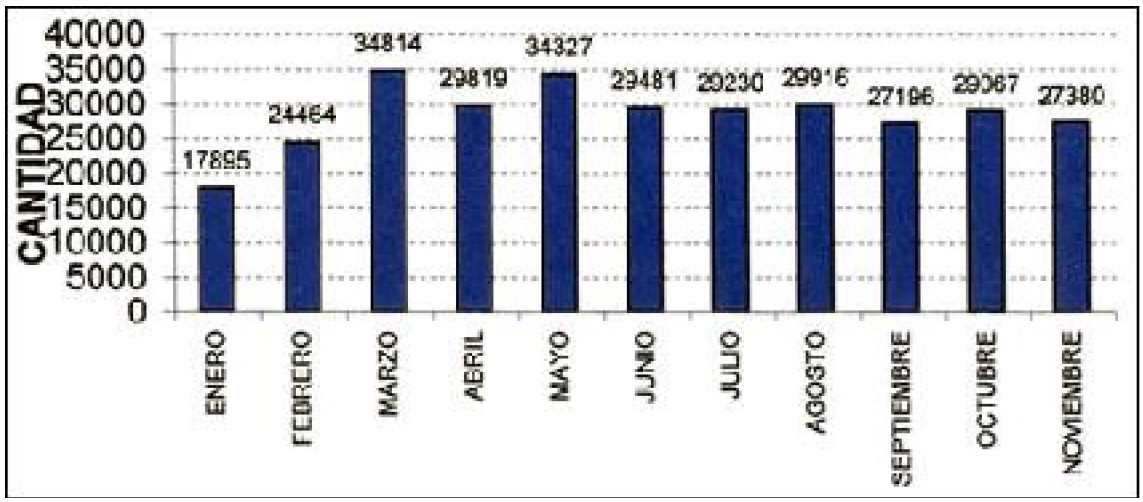


GRAFICO Nro. 019. Flujo Vehicular Año 2002

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

CAPÍTULO IV. CARPETA ASFALTICA

La Carpeta asfáltica o calzada es la vía por donde circulan los vehículos motorizados y no motorizados, siendo el componente básico las emulsiones asfálticas.

4.1 Emulsiones Asfálticas.

Este componente se usa desde el siglo pasado, constituyen dispersiones de partículas diminutas de asfalto dentro del agua, mantenidas en suspensión mediante un agente emulsificante.

Una ventaja relevante del uso de las emulsiones asfálticas es la posibilidad de su aplicación en superficies o agregados, relativamente húmedos, constituyendo gran economía de mano de obra en condiciones climatológicas adversas. Tratándose de un producto líquido de aplicación en frío, las operaciones de transporte y manipulación son grandemente facilitados, así mismo, eliminan las cisternas de calentamiento y el consumo de combustibles solventes.

4.2 Tipos de Emulsiones

a) Emulsiones catiónicas de rotura rápida.- Se usan principalmente para aplicaciones de riego (spary Aplications), y capa de liga (en pavimentos antiguos), así como tratamientos de superficies.

La de tipo CRS-1 se aplica tratamiento de superficie como penetración macadam, capa de sellado de arena (sand Seals), tratamiento superficial bicapa, capa de ligante y asfaltado.

La de tipo CRS-2 tiene las mismas aplicaciones del tipo CRS-1, pero también se usa para sellado de agregado simple y múltiple.

b) Emulsiones Catiónicas de Rotura Media.- Se fabrican para ser mezcladas con agregados graduados. Debido a que estos grados de emulsiones se formulan para no romper inmediatamente después del contacto con el agregado, ellos pueden utilizarse para recubrir una amplia variedad de agregados graduados. En años recientes, han sido utilizados en aplicaciones de reciclado en frío.

La de tipo CMS-2 se usa para mezcla fría, usando máquina mezcladora o mezclando en el sitio, capa de sellado de agregado grueso, (simple y múltiple), tratamiento de grietas, capa ligante, capa de sellado de arena.

Para parchado de carpeta, la ventaja radica en la apertura de tráfico de la vía en forma inmediata, después de la rotura de la emulsión y compactado final de la mezcla.

c) Emulsiones Catiónicas de Rotura Lenta.- Se elaboran para lograr mezclas estables. Se emplean con granulometrías cerradas, con alto porcentaje de finos. La coalescencia de las partículas de asfalto de las emulsiones de rotura lenta depende básicamente de la evaporación del agua. Las emulsiones de rotura lenta en aplicaciones de mezcla son empleadas en general para bases de granulometría cerrada, estabilización de suelos, carpetas asfálticas y algunos reciclados y sellados con lechadas asfálticas (slurry seal).

La emulsión de rotura lenta se usa para mezcla fría en planta, también usando trompo mezclador o utilizando el suelo para mezcla en el sitio.

d) Emulsiones Asfálticas Modificadas con Polímeros.- Las emulsiones asfálticas catiónicas, son mejoradas con la incorporación de un polímero del tipo Látex S.B.R. De alto peso molecular, manufacturado por proceso de polimerización. Este polímero mejora la ductilidad del asfalto residual a temperaturas bajas, a valores superiores de 150 cm. Reduce la fragilidad por congelamiento, evitando las fisuras y/o agrietamiento de las estructuras asfálticas colocadas.

Las emulsiones asfálticas modificadas con polímeros S.B.R. tienen características elásticas apropiadas, para prevenir la fatiga y la aparición prematura de fisuras producidas por contracciones térmicas. Las ventajas del uso del polímero S.B.R. son las siguientes:

d.1 Disminuye la susceptibilidad térmica

d.2 Disminuye la exudación del asfalto.

d.3 Mejora la cohesión.

d.4 Mejora la trabajo y la compactación.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

d.5 Mejor impermeabilización.

d.6 Mayor resistencia al envejecimiento.

d.7 Mayor durabilidad.

d.8 Permite un mejor sellado de fisuras.

d.9. Permite un mayor espesor de película de asfalto en la superficie de los agregados.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

a) Para que tenga éxito el Control de Pesos y Dimensión Vehicular, estos deben realizarse en estaciones fijas de funcionamiento permanente.

b) El alto costo del transporte de carga por carretera, patrocina el sobrepeso con la finalidad de recuperar los costos de operación vehicular.

c) Se debe preservar el Patrimonio Vial mediante un adecuado control de pesos y medidas vehiculares.

d) Se debe promover que el parque automotor se adecue al Reglamento de Peso y Dimensión Vehicular para la circulación en la red vial nacional.

e) El adecuamiento a las normas de control de pesos y dimensión vehicular permitirá una mayor vida útil para vehículos de carga y una menor contaminación ambiental.

f) Al aplicar el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular y el apoyo del transportista al cumplir con estas normas, permitirá la conservación de las carreteras, mayor rapidez en el transporte de carga y con la seguridad correspondiente.

g) El aumento del sobrepeso en los ejes incrementa el daño a las carreteras en forma exponencial.

h) La informalidad compite con empresas formales en el sector transporte de manera ventajosa, dado que tiene una diferencia marcada en los gastos de operación, sin presión tributaria, tampoco cargas sociales y no pagan IGV, teniendo una ventaja en el servicio de por lo menos entre el 40% y el 50% a su favor. Lo que ocasiona que las empresas formales, para poder captar fletes tengan que transportar mercaderías por debajo de sus costos operativos.

i) El control con equipos de pesaje ha dado excelentes resultados permitiendo controlar todo el flujo vehicular en las carreteras con mayor tránsito en forma expedita y con nulas posibilidades de fraude.

j) La retención del vehículo con carga mal acomodada o con exceso de peso es más importante que la aplicación de sanciones económicas, pero para ello debe contarse con estacionamientos adecuados en las estaciones de pesaje.

5.2 Recomendaciones.

a) Relanzar un periodo de educación dando a conocer a los conductores, a las empresas generadoras de carga, a las receptoras y a las autoridades en general porqué se controla el peso de los vehículos. Esto debe incluir explicaciones sobre el deterioro causado a la red vial por la circulación de vehículos con exceso de peso, la legislación sobre pesos por eje y peso bruto total, así como las sanciones a los infractores.

b) Los transportistas forman parte importante en las campañas de prevención de la circulación de vehículos con exceso de peso. Deben conocer cuál es la tara real de sus unidades y el verdadero peso de carga que transportan. Se ha detectado que en ambos casos existen pesos superiores a los que se presume.

c) Contar en cada unidad de pesaje con una base de datos que contenga el Registro Nacional Automotor.

d) Tener un Registro Nacional de Conductores, para ejercer un seguimiento en el cobro de las sanciones que se impongan por infracción al Reglamento de Pesos y Medidas.

e) Se deberá instalar en cada balanza fija dinámica, básculas de balanzas portátiles como instrumento de verificación.

f) Calibración de la balanza en periodos de 03 meses y la respectiva certificación por parte de INDECOPI.

g) Instalar balanzas portátiles móviles en lugares, que sean origen de la carga y en la mitad de recorrido, ello evitaría el sobre peso en un tramo del mismo. La instalación en el origen evitaría que ingresen a la red vial con exceso de peso, ello se realizaría con pequeños equipos de peso por eje y no de balanzas con plataformas de 18 metros de largo para pesar los vehículos en su totalidad.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

h) Los pavimentos de las pistas de las balanzas se deterioran rápidamente, lo que obligaría a su reconstrucción.

i) Formalizar a las empresas que transportan carga.

j) Las multas ó infracciones que son impuestas a los vehículos que infringen el Reglamento de Pesos y Medidas, al momento de ser canceladas esta debe contener: Nro. Cuenta del Area de Pesaje - PERT-PRT, Código de la Estación donde se impuso dicha multa, número del formato de infracción, de tal manera que ante un cruce de información con la institución financiera donde se cancela la multa, se observe qué vehículos todavía no han hecho efectiva su infracción, y por consiguiente sean notificados para su cobro coactivo como señala el Reglamento de Peso y Dimensión Vehicular.

k) Legislar para que las empresas que generen más de 60 000 toneladas de carga al año instalen equipos de peso por eje para controlar sus despachos en el origen de las cargas.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

BIBLIOGRAFIA

Dal-Ré Tenreiro, Rafael. Caminos Rurales, Proyectos y Construcción. 2da. Edición Revisada Año 1 996

Ibañez Walter. Costos y tiempos en Carreteras. Año 1 996.

Instituto Peruano de Investigación y Desarrollo de Transportes y Comunicación - IPID. Año 1 995.

James I. Riggs. Sistemas de Producción, Planeamiento, Análisis y Control. Editorial Limusa. Año 1 997

MTC, "NORMAS PERUANA PARA DISEÑO DE CARRETERAS". Año 1 995.

MTC, "Reglamento Nacional de Construcciones". Año 1 996.

Planeamiento de los Recursos de Manufacturas. The Oliver Wight Companies. Año 1 998.

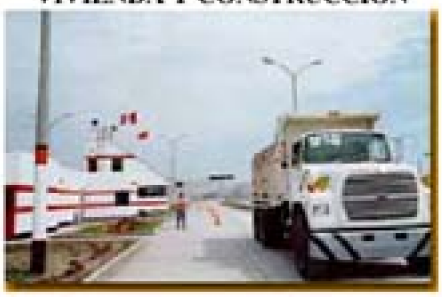
"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

ANEXOS

Anexo Nro. 1

REGLAMENTO DE PESO Y DIMENSIÓN VEHICULAR PARA LA CIRCULACIÓN EN LA RED VIAL NACIONAL

MINISTERIO DE TRANSPORTES,
COMUNICACIONES,
VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE TRABAJO
SISTEMA NACIONAL DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS

SINMAC

DECRETOSUPREMO
Nº 034-2001-MTC
25 de Julio Del 2001

REGLAMENTO NACIONAL DE VEHÍCULOS PARA LA CIRCULACION EN LA RED VIAL NACIONAL

DECRETO SUPREMO

No 034-2001-MTC

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

CONSIDERANDO:

Que la Ley No 27181, Ley General de Transporte y Transito Terrestre señala que los reglamentos nacionales necesarios para su implementación serán aprobados por Decreto Supremo refrendado por el Ministro de Transportes y Comunicaciones, Vivienda y Construcción y rigen en todo el territorio nacional de la Republica.

Que conforme a lo señalado con la Primera Disposición Final de la Ley General de Transporte y Transito Terrestre, el 25 de Junio del presente año fue prepublicado el proyecto de Reglamento Nacional de Vehículos.

De conformidad con la Ley No 27181, Ley General de Transporte y Transito Terrestre;

DECRETA:

Articulo 1.-Aprobar el Reglamento Nacional de Vehículos que consta de sesenta y un artículos, cuatro Disposiciones Transitorias y una Disposición Final.

Articulo 2.-Derogar el Decreto Supremo No 013-98-MTC así como sus normas complementarias y modificatorias y todas aquellas disposiciones que se opongan a lo dispuesto por el presente Decreto Supremo.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Articulo 3.-El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

Dado en la casa de Gobierno, en Lima, a los veintitrés días del mes de Julio del año dos mil uno.

VALENTIN PANIAGA CURAZAO

Presidente Constitucional de la Republica

LUIS ORTEGA NAVARRETE

Ministro de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

CAPITULO IV – PESOS Y MEDIDAS VEHICULARES

Artículo 27°.- Objeto y Competencia

A. El presente Capitulo tiene por objeto determinar el peso y dimensiones permisibles de los vehículos de carga y pasajeros para su irculación en la Red Vial Nacional.

1. La verificación de pesos y dimensiones se efectuará mediante:

a. Balanzas fijas o móviles.

b. vehicularión que sustente la vehicular de transporte, como: Guía de remisión, manifiesto de carga, factura comercial, tarjeta de vehicular.

c. Dimensionamiento manual o automático o cualquier otro medio idóneo.

d. Verificación física del vehículo y carga por el personal técnico del SINMAC y en los casos que el vehículo presente cambios en la configuración vehicular.

2. Para el cumplimiento del registro del Control de Peso y Dimensión Vehicular, solicitará del chofer transportista la documentación siguiente:

a. Licencia de Conducir.

b. Tarjeta de Propiedad de vehículo, en el caso de vehículos combinados presentará las tarjetas de ambos vehículos.

3. La calibración de las balanzas es como máximo cada seis meses bajo certificación de INDECOPI.

B. El Ministerio de Transportes Comunicaciones Vivienda y Construcción a través del Sistema Nacional de Mantenimiento de Carreteras SINMAC, es el encargado de la aplicación del presente Capitulo, para lo cual podrá requerir el apoyo de la Policía Nacional del Perú.

Artículo 28°.- Definiciones y Simbología

A. Para los efectos de la aplicación del presente Capítulo se utilizan las siguientes definiciones:

1. Bastidor. Estructura principal diseñada para soportar todos los componentes del vehículo y la carga.

2. Cabina. Carrocería diseñada para ubicar y proteger exclusivamente al personal de operación, los mandos y controles.

3. Camión. Vehículo autopropulsado motorizado destinado al transporte de bienes con un peso bruto vehicular igual o mayor a 4,000 Kilos. Puede incluir una carrocería o estructura portante.

4. Capacidad de Carga. Carga máxima permitida para la cual fue diseñado el vehículo. Es la diferencia entre el peso bruto vehicular y la tara del vehículo.

5. Carrocería. Estructura que se adiciona al chasis de forma fija, para el transporte de carga y/o personas.

6. Casillero. Carrocería diseñada como una estructura apta para el transporte de la carga en espacios determinados.

7. Chasis. Estructura básica del vehículo, compuesta por el bastidor, el tren motriz y otras partes mecánicas relacionadas.

8. Eje Motriz. Eje utilizado para transmitir la fuerza de tracción.

9. Eje No Motriz. Eje que no transmite fuerza de tracción.

10. Eje(s) Direccional (es). Eje(s) a través de (los) cual(es) se aplican controles de dirección del vehículo.

11. Eje(s) Delantero(s). Eje(s) situado (s) en la parte anterior del chasis.

12. Eje (s) Central (es). Eje (s) situado (s) en la parte central del chasis.

13. Eje (s) Posterior (es). Eje (s) situado (s) en la parte posterior del chasis.

14. Eje Simple (un sólo eje). Constituido por un sólo eje no articulado a otro, que puede ser, motriz o no, direccional o no anterior, central o posterior.

15. Eje Doble (Tándem). Es el conjunto constituido por dos (2) ejes articulados al vehículo por dispositivo (s) común (es) separados a una distancia determinada pudiendo ser motriz o no motriz.

16. Eje Triple (Tridem). Es el conjunto de tres (3) ejes articulados al vehículo por dispositivo(s) común(es) separados a una distancia determinada pudiendo ser motriz o no motriz.

17. Eje Retráctil. Eje que puede trasmitir parte de la carga del vehículo a la superficie de la vía o aislarse de ésta mediante dispositivos mecánicos, hidráulicos o neumáticos.

18. Equipos Adicionales. Equipos o sistemas que con montaje fijo sobre los vehículos de carga prestan servicios específicos, tales como alzar, compactar, mezclar, perforar, pulverizar, regar, succionar, transformar y otros.

19. Furgón. Carrocería de estructura diseñada para el transporte de carga, en un solo compartimiento cerrado.

20. Ómnibus. Vehículo autopropulsado, diseñado y construido exclusivamente para el transporte de pasajeros y equipaje. Debe tener un peso seco no menor de 4,000 k., y un peso bruto vehicular superior a los 12,000 k.

20.1 Ómnibus Convencional. Unidades con la carrocería unida directamente al chasis del vehículo.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

20.2 Ómnibus Semi-Integral. Unidades que poseen una estructura con bastidores similares a los convencionales y que además tiene travesaños especialmente ubicados para soportar la carrocería.

20.3 Ómnibus Integral. Unidades con la carrocería monocasco autoportante a lo cual se fija el tren motriz y demás sistemas del vehículo.

21. Ómnibus Articulado. Ómnibus compuesto de dos secciones rígidas unidas entre sí por una junta articulada permitiendo libre paso entre una sección y otra.

22. Ómnibus biarticulado. Ómnibus compuesto de tres secciones rígidas unidas entre sí por dos juntas articuladas permitiendo libre paso entre las secciones.

23. Peso Legal. Es la carga máxima por eje permitida en los diferentes tipos de carreteras de acuerdo a este reglamento.

24. Peso Bruto Vehicular Simple. Tara del Vehículo más la capacidad de carga.

25. Peso Bruto Vehicular Combinado. Peso bruto vehicular de la combinación camión más remolque, y/o tracto-camión más semi-remolque o camión más remolque balanceado.

26. Peso Máximo por eje. Es la carga permitida según el tipo de eje

27. Plataforma. Carrocería de estructura plana descubierta diseñada para el transporte de carga, la cual podrá ser provista de barandas laterales, delanteras y traseras, fijas o desmontables.

28. Relación Potencia / capacidad de arrastre. Relación entre la potencia bruta del motor y el peso bruto vehicular simple o combinado.

29. Quinta Rueda o Tornamesa. Elemento mecánico ubicado en la Unidad Tractora que se emplea para el acople del semi-remolque.

30. Remolque. Vehículo sin moto diseñado para ser halado por un camión u otro vehículo motorizado, de tal forma que ninguna parte de su peso descanse sobre el vehículo remolcador.

31. Remolque Balanceado. Vehículo no motorizado en el cual el (los) eje (s) central (es) que soporta la carga será(n) ubicado (s) aproximadamente en el Centro de la carrocería portante.

32. Semirremolque o semitrailer. Vehículo sin motor y sin eje delantero, que se apoya en el remolcador transmitiéndole parte de su peso mediante la tornamesa o quinta rueda.

33. Tanque Cisterna. Carrocería de estructura cerrada, diseñada para el transporte de fluidos o sólidos a granel.

34. Tara de un Vehículo (peso seco). Peso del Vehículo, en orden de marcha, excluyendo la carga (incluye el peso del combustible con los tanques llenos, herramientas y neumáticos de repuesto).

35. Tracto-Camión. Vehículo motorizado diseñado para remolcar semirremolques y soportar la carga que le trasmiten éstos a través de la quinta rueda.

36. Trailer. Vehículo no motorizado con dos o más ejes que es remolcado por un camión.

37. Tren Motriz. Conjunto mecánico que permite la autopropulsión del vehículo, constituido por los siguientes elementos: motor, caja de velocidades eje(s) propulsor (es) conjunto diferencial y semiejes posterior.

38. Vehículo de Carga. Vehículo motorizado destinado al transporte de bienes. Puede contar con equipos adicionales para prestación de servicios especializados.

39. Vehículo Automotor (Vehículo Motorizado). Vehículo a motor de propulsión que circula por sus propios medios y que sirve generalmente para el transporte de personas o bienes o para la tracción vial de otros vehículos.

40. Vehículo Combinado. Combinación de dos o más vehículos siendo el primero un vehículo automotor y los demás remolcados.

41. Vehículo Especial. Vehículo automotor construido y equipado para prestación de servicio específico, pudiendo transportar, cargas o equipos especiales.

42. Voladizo Anterior. Distancia entre el centro del primer eje de rotación y la parte delantera más sobresaliente del vehículo.

43. Voladizo Posterior. Distancia entre el centro del último eje de rotación y la parte posterior más sobresaliente del vehículo.

44. Volquete. Vehículo diseñado con un dispositivo mecánico para volcar la carga transportada.

45. Eje Doble (No tándem). Es el conjunto constituido por dos (2) ejes separados a una distancia determinada, pudiendo ser motriz o no motriz.

46. Suspensión de aire o neumática. Es el tipo de suspensión que utiliza cojines o bolsas de aire como elemento portante de la carga.

47. Cama baja (chata). Plataforma no motorizada con uno o más ejes, que se apoya en el tracto camión, acoplándose a éste por medio de la quinta rueda o tornamesa.

48. Carga divisible. Carga conformada por partes que al ser retiradas no afecta la integridad total de la carga transportada y permite su adecuada estiba.

49. Carga indivisible. Es la carga transportada conformada por una sola unidad, que por sus características no se puede fraccionar pudiendo o no su adecuada estiba.

C. La simbología para identificar a vehículos de carga, y/o pasajeros se constituye por las letras, números y/o gráficos que aparecen en el Artículo 34° TABLA DE DIMENSIONES Y CARGA.

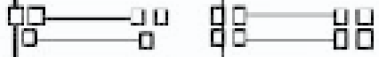
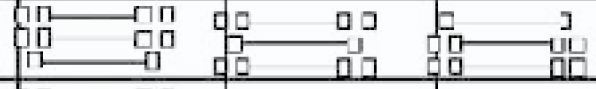
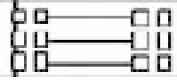
Todo vehículo que no se encuentre plenamente identificado en los gráficos que aparecen en el Artículo 34°, Tabla de Dimensiones y Carga, deberá ser sometido a verificación por la Gerencia de Operaciones del SINMAC para la asignación de pesos máximos por ejes y peso bruto máximo y su inclusión en la mencionada tabla y el sistema.

Artículo 29°.- Peso Vehicular

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

A. El peso máximo por eje independiente o grupos de ejes permitido a los vehículos para su circulación por las vías del país, es el siguiente:

Peso máximo por eje simple o conjunto de ejes permitido a los vehículos, es el siguiente:

EJE(S)	NEUMÁTICO	GRÁFICO			KILOS
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	
Simple	2				7,000
Simple	4				11,000
Doble	6				16,000
Doble	8				16,000
Triple	10				25,000
Triple	12				25,000

El peso bruto vehicular máximo total es de 48,000 Kg.

B. Peso bruto vehicular máximo total es de 48,000.00 Kg.

C. En los vehículos que transporten carga se consignará en el costado derecho e izquierdo en forma clara y visible, la tara (peso seco) y peso bruto máximo permitido. En la parte frontal (parachoque delantero) se consignará el número de placa del vehículo de manera legible. Adicionalmente, los vehículos o combinaciones que sobrepasan los 18.00 m., se consignará la longitud total del vehículo en metros, en la parte posterior derecha e izquierda de la carrocería y en el parachoques posterior.

D. El exceso de peso permitido por eje se denominará tolerancia que no será sancionada y es el siguiente:

Eje (s)	Neumáticos	Tolerancia
Simple	02	350 kg.
Simple	04	550 kg.
Doble	06	800 kg.
Doble	08	900 kg.
Triple	10	1,150 Kg.
Triple	12	1,250 Kg.

La tolerancia en el peso bruto vehicular máximo será de 3%.

Si el vehículo no excede la tolerancia del 5% por eje y el 3% del peso bruto vehicular podrá continuar viaje sin reestibar.

Si excede el 5% de tolerancia por eje debe reestibar o no podrá continuar viaje.

Si excede el 3% de la tolerancia del peso bruto debe bajar el exceso de carga para poder continuar viaje.

El conductor recibirá una constancia de haber reestibado la carga, la misma que le autorizará a continuar viaje hasta su destino, sin nuevas reestibas en otras balanzas de la ruta. Esto no exime del pesaje en las siguientes balanzas.

Cuando se trate de:

- Contenedores.

- Cargas indivisibles.

- Líquidos en cisternas.

- Concentrados de mineral a granel.

- Alimentos a granel.

- Animales vivos.

- Cloruro de sodio,

se permitirá que el vehículo continué siempre y cuando el exceso de carga se encuentre dentro del peso bruto vehicular máximo permitido más la tolerancia.

E. El exceso de peso bruto máximo cuando supere las tolerancias establecidas, se sanciona de conformidad con lo establecido en el Artículo 33°, sin perjuicio de resarcir los daños y perjuicios que tal exceso ocasione.

F. Ejes retráctiles.

El MTC dará las instrucciones necesarias para el control del uso apropiado de estos ejes

Artículo 30°.- Dimensión Vehicular.

La dimensión máxima permitida a los vehículos o combinaciones vehiculares, con carga para su circulación en las vías del país, incluido el enganche o barra de tiro, es la siguiente:

1. Ancho máximo (sin espejos. Para todo tipo de vehículo, 2.60 m.

sea transporte de pasajeros o de carga, incluida la carga

O bienes transportados.

2. Altura máxima. para transporte carga en general. 4.10 m.

2.1 Altura máxima para Ómnibus convencional. 4.10 m

2.2 Altura máxima para Ómnibus semiintegral. 4.30 m

2.3 Altura máxima para Ómnibus integral. 4.30 m

3. Altura máxima. para furgones cerrados tipo semirremolque. 4.30 m.

4. Altura máxima para transporte de contenedores. 4.65 m.

5. Longitudes máximas del vehículo entre parachoques:

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

5.1 Camión Simple. 12.30 m

5.2 Camión de 3 ejes. 13.20 m

5.3 Ómnibus convencional de dos ejes hasta. 13.20 m

5.4 Ómnibus convencional de 3 ejes hasta. 14.00 m

5.5 Ómnibus Semiintegral de 3 ejes. 15.00 m

5.6 Ómnibus Integral de 3 ejes hasta. 15.00 m

5.7 Ómnibus semi-integral de hasta 4 ejes. 15.00 m

5.8 Ómnibus integral de 4 ejes hasta. 15.00 m

5.9 Ómnibus articulado. 18.30 m

5.10 Ómnibus bi articulado. 27.00 m

5.11 Camión Remolque. 23.00 m

5.12 Camión Remolque Balanceado. 20.50 m

5.13 Remolque. 10.00 m

5.14 Remolque balanceado. 10.00 m

5.15 Semirremolque. 14.00 m

5.16 Tracto Camión semirremolque. 20.50 m

La altura máxima permitida para los vehículos de transporte de pasajeros, se considerará como la medición de la altura de la estructura del ómnibus, desde el piso (superficie de la calzada) hasta la parte o área más elevada de la carrocería.

Los transportistas que efectúan transporte internacional de carga y/o pasajeros se ceñirán a las normas internacionales.

Los transportistas que se desplacen por la Red Vial Nacional, considerarán para la circulación de sus vehículos y carga las limitaciones de la vía, en razón a las pendientes de la calzada, los radios máximos de giro, el alto de pontones, puentes y otras obras de arte.

La altura máxima permitida para el transporte de contenedores y furgones podrán ser alcanzada dependiendo de las limitaciones que presenten la ruta elegida por el transportista para el traslado de los equipos. El transportista deberá verificar dichas condiciones, sin perjuicio de resarcir los daños que ocasione su negligencia.

Toda carga transportada será trasladada sin exceder el área de la superficie de la plataforma de carga o cajón del vehículo; si excede éstas dimensiones y cumple con las condiciones que le permiten obtener la Autorización Especial de Circulación Terrestre, el transportista deberá solicitarla con la debida anticipación, a fin de proceder a su traslado.

6. Longitudes mínimas y máximas entre ejes:

6.1 Eje doble es un conjunto de dos ejes, cuya distancia entre centros de ruedas es superior a 1.20 m. e inferior a 2.40 m.

6.2 Eje triple es un conjunto de tres ejes, cuya distancia entre centro de ruedas

externas es superior a 2.40 m. e inferior a 3.60 m.

6.3 Se consideran ejes independientes cuando la distancia mínima entre los centros de los ejes es superior a 2.40 m.

Artículo 31°.- Potencia / Capacidad de Arrastre.

A. El mínimo de la relación potencia / capacidad de arrastre de los vehículos comprendidos en este Reglamento es de 6.5 HP/TM.

Artículo 32°.- Cargas y Autorizaciones Especiales.

A. El SINMAC a través de la Dirección Ejecutiva previa coordinación con la Dirección General de Circulación Terrestre:

1. Podrá restringir por cuestiones técnicas el tránsito en los tramos de carreteras y puentes que impliquen riesgo a la seguridad y transitabilidad normal del transporte.

2. Definirá las vías de la Red Vial Nacional por las que los vehículos podrán transportar cargas especiales.

3. Definirá las vías por las que no podrán circular los vehículos especificados en el Artículo 30º numerales 5.9, 5.10, 5.11, 5.12 y 5.15 del presente Reglamento.

B. El SINMAC a través de la Gerencia de Operaciones autorizará:

1. El transporte de carga indivisible con sobredimensión y/o sobrepeso, cuando exceda los límites permitidos en el presente Reglamento. El transporte de esta carga se realizará sobre plataformas debidamente acondicionadas, vehículos no motorizados especiales o equipos adecuados, que cuenten con el número de ejes y neumáticos necesarios, que permitan transmitir correctamente los pesos admisibles al pavimento.

2. La circulación de vehículos automotores especiales que se trasladen por sus propios medios, siempre y cuando, cumplan las medidas de seguridad pertinentes.

3. El transporte de carga y pasajeros en vehículos provistos de suspensión de aire y/o neumáticos extra anchos, determinando mayores cargas por eje, pero siempre dentro de los límites del peso bruto vehicular máximo total indicado en el Artículo 34°.

4. El transporte de productos o mercancías que posean las características de carga peligrosa o similar. El transportista tendrá la responsabilidad de adoptar las medidas que garanticen la seguridad vial y la conservación de la carretera cumpliendo lo establecido por el reglamento.

El SINMAC adoptará las medidas necesarias para la emisión de las autorizaciones especiales, aplicándose las tasas por estos conceptos las que serán establecidas mediante Resolución Ministerial.

C. La Dirección Ejecutiva del SINMAC estará encargada de elaborar el procedimiento correspondiente para el otorgamiento de dichas autorizaciones especiales, el mismo que se establecerá mediante Resolución Directoral.

Artículo 33°.- Sanciones.

A. Las multas establecidas en el presente Reglamento serán impuestas por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, a través del

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

SINMAC. La escala de multas se actualizará mediante Resolución Ministerial.

El procedimiento para la calificación de la infracción e imposición de sanciones es de naturaleza administrativa y se sujeta en lo que fuera aplicable, al Texto Único Ordenado de la Ley de Normas Generales de Procedimientos Administrativos y/o normas modificatorias.

B. Por exceso de peso, la multa se aplicará de acuerdo con la siguiente escala, sumando las multas parciales por exceso de carga por eje más la multa por exceso de peso bruto.

Escala de Multas por Exceso de Pesos por Ejes.

Tipos de Ejes	**Neumát**	**Capaci Max. Permit en kilos**	**Toleran en Kilos**[1]	**Multa por exceso de peso por eje hasta 1,000 Kg.**	**Multa por exceso de peso por eje hasta 2,000 Kg.**	**Multa por exceso de peso por eje hasta 3,000 Kg.**	**Multa por exceso de peso mayor a 3,000 Kg.**
Simple	2	7,000	350	5%UIT	10%UIT	20%UIT	50%UIT
Simple	4	11,000	550	5%UIT	10%UIT	20%UIT	50%UIT
Doble	6	16,000	800	5%UIT	10%UIT	20%UIT	50%UIT
Doble	8	18,000	900	5%UIT	10%UIT	20%UIT	50%UIT
Triple	10	23,000	1150	5%UIT	10%UIT	20%UIT	50%UIT
triple	12	25,000	1250	5%UIT	10%UIT	20%UIT	50%UIT

[1]Excedida la tolerancia se aplican las multas.

Escala de Multas por Exceso de Peso Bruto Vehicular (PBV).

		Exceso de PBV hasta 1,000 kg[3] 20% UIT
PBV autorizado según tipo de vehículo	Tolerancia 3% según tipo de vehículo (PBV)[2]	Exceso de PBV desde 1,001 Kg. hasta 3,000 kg[3] 50% UIT
		Exceso de PBV desde 3,001 kg[3] 1 UIT

[2]El vehículo que se encuentre dentro de la tolerancia no podrá continuar viaje, si no se adecua a lo establecido en el artículo 29º.

[3]Se aplica la infracción luego de descontar la tolerancia correspondiente.

MULTAS EN UIT	
Ancho	1.00
Longitud	1.00
Altura	1.00

C. Verificado el exceso de carga y de dimensiones y notificada la infracción correspondiente el conductor o propietario del vehículo deberá reacomodar o trasladar el exceso de carga ó volumen a otra Unidad, caso contrario no podrá continuar con su marcha estando bajo su responsabilidad las demoras que estos hechos ocasionen.

D. El pago de las multas que se generen por infringir el presente Reglamento es responsabilidad del propietario del vehículo. Sin perjuicio de lo cual, queda facultado para repetir contra el conductor, el estibador, el propietario de la misma o quien haya participado en actos que derivaron en la infracción.

El SINMAC notificará con el Formulario de Infracción al propietario a través del conductor del vehículo y/o vía correo al domicilio legal del infractor.

El caso de personas naturales y/o empresas de transporte que posean vehículos de carga y pasajeros que consignen en la Tarjeta de Propiedad del vehículo o identificación vehicular, el nombre de la empresa arrendadora del bien (modalidad arrendamiento financiero - Leasing), el arrendatario será responsable del pago de la multa.

Adicionalmente, publicará en el diario oficial El Peruano y en un diario de circulación nacional la relación de placas de los vehículos determinados en el Formulario de Infracción, siendo este un medio de notificación a los propietarios de dichos vehículos.

E. Las personas naturales o jurídicas a las que el SINMAC hubiera notificado la infracción tendrán un plazo de 10 días hábiles para presentar sus descargos.

F. Las multas pueden ser canceladas dentro de los diez días hábiles después de impuestas, lo que dará lugar a un descuento del 50% del monto de la misma, siempre que no se interponga reclamo alguno.

El importe de las multas se depositarán en la cuenta de Fondo Especial de Mantenimiento Vial.

G. Los generadores de carga o propietarios de la misma que realicen despachos o recepciones que superen las 500 TM mensuales, están en la obligación de controlar el peso bruto vehicular, el peso por ejes y dimensiones de los vehículos, serán sancionados con diez Unidades Impositivas Tributarias si no cumplen.

H. La evasión o fuga a la acción de pesaje y supervisión que realice el SINMAC o/a quien este designe, constituye una falta sancionable con una unidad impositiva tributaria, sin perjuicio de la multa a que haya lugar por exceder el peso por eje, peso bruto o sobredimensión.

I. El Tránsito de vehículos con cargas especiales que no cuenten con la respectiva autorización de SINMAC constituye una infracción al presente Reglamento sancionable

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

con una multa de una Unidad Impositiva Tributaria.

La adulteración del contenido de una autorización del SINMAC o la falsificación de dicho documento constituyen también infracciones que serán sancionadas con dos Unidades Impositivas Tributarias, sin perjuicio a las acciones administrativas y legales que correspondan y que el SINMAC deba iniciar contra las personas naturales o jurídicas que sean responsables. Verificada la Infracción cometida y aplicada la multa correspondiente, el conductor o propietario del vehículo deberá solicitar la autorización correspondiente y/o trasladar su carga a otra unidad debidamente acondicionada para este transporte, según corresponda. Caso contrario no podrá continuar con su marcha estando bajo su responsabilidad las demoras que éste hecho ocasione.

J. Se sancionará con una unidad impositiva tributaria a los propietarios de los vehículos involucrados en transbordos de carga que se realicen con la finalidad de incumplir o evitar el cumplimiento del Reglamento de Peso y Dimensión Vehicular.

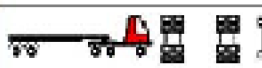
K. Se aplicarán multas equivalentes a una Unidad Impositiva Tributaria por el acto de obstaculizar el normal proceso de Control de Peso y Dimensión Vehicular o no respetar la señalización o indicaciones para realizarlo de manera adecuada.

El incumplimiento de lo señalado en el Articulo 29° “C” del presente Reglamento, determinará que el vehículo no pueda continuar viaje, siendo considerado este incumplimiento como una acción que obstaculiza el normal proceso de Control de Peso y Dimensión.

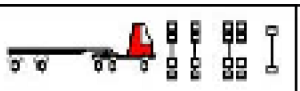
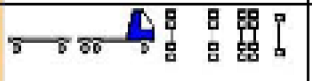
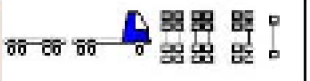
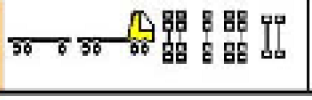
Articulo 34°.- Tabla de Dimensiones y Carga

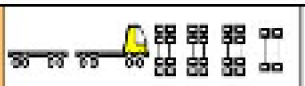
TABLA DE DIMENSIONES Y CARGA

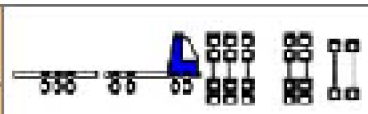
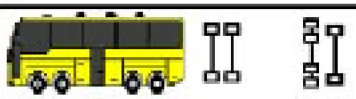
TABLA DE DIMENSIONES Y CARGA

SIMBOLO	DIAGRAMA	LONGITUD TOTAL (MTS)	CARGA POR EJE (TN)					PESO BRUTO MAXIMO
			EJE DELANTERO	CARGA POR EJE O CJTO POSTERIOR				
				1°eje	2°eje	3°eje	4°eje	
C2		12.00	7	11				18
C3		13.20	7	18				25
C4		13.20	7	25				32
3S1		13.20	7+7	18				32
T2S1 O 2S1		20.00	7	11	11			29
T2S2 O 2S2		20.00	7	11	18			36
T2S2S2		20.00	7	11	11	11		40
T2S3 O 2S3		20.00	7	11	25			43
T2S3S3		20.00	7	11	11	18		47
T3S1 O 3S1		20.00	7	18	11			36
T3S2 O 3S2		20.00	7	18	18			43

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

T3R3		30.00	7	18	11	11		40
T3R3 D 3R3		30.00	7	18	28			48
T3R3		30.00	7	18	11	18		48
C2R2 D 2T2		25.00	7	11	11	11		40
C2R3 D 2T3		25.00	7	11	11	18		40
C3R3 D 3T2		30.00	7	18	11	11		40
C3R3 D 3T3		33.00	7	18	11	18		48
C3R4 D 3T4		33.00	7	18	18	18		48
C4R2		25.00	7	25	11	11		48
C4R3		25.00	7	25	11	18		48
8x4R2		33.00	7+7	18	11	11		48
8x4R3		33.00	7+7	18	11	18		48

6x4R4		25.00	7+7	18	18	18		48
C2R81		20.50	7	11	11			29
C2R82		20.50	7	11	18			36
C2R83		20.50	7	11	25			43
C3R81		20.50	7	18	11			36
C3R82		20.50	7	18	18			43
C3R83		20.50	7	18	25			48
C4R81		20.50	7	25	11			43
C4R82		20.50	7	25	18			48
C4R83		20.50	7	25	25			48
6x4R81		20.50	7+7	18	11			48
6x4R82		20.50	7+7	18	18			48

6x4R83		20.50	7+7	18	25			48
T2S2 S3			7	11	18	11	18	48+
B2		13.20	7	11				18
B3-1		14.00	7	16				23
B4-1		15.00	7+7	16				30
BA-1		18.30	7	11	7			25

EL PESO BRUTO MÁXIMO PERMITIDO PARA UNIDAD O COMBINACIÓN DE VEHÍCULOS ES DE 48,000 kg.

EN TODOS LOS CASOS CUANDO LA PRESENTE TABLA SE REFIERE A CARGA POR EJE POSTERIOR, SE ASUME QUE CADA UNO DE LOS EJES INDIVIDUALMENTE ES DE 4 NEUMÁTICOS; CASO CONTRARIO DEBERÁ RECALCULARSE LA CARGA POR EJE EN BASE A LO INDICADO EN EL ARTICULO 5TO. DEL PRESENTE REGLAMENTO.

* = VEHICULOS CON FACILIDAD DE DISTRIBUCION DE PESO POR EJES.

+ = VEHICULO ESPECIAL

Anexo Nro. 2

Cálculo de Cargas Equivalentes por Eje Único (CEEU) mediante sistemas de pesaje en movimiento

1. Factores de Equivalencia.

1.1 La mayoría de los procedimientos de diseño de pavimentos actualmente en uso, se basan en consideraciones teóricas del comportamiento de los materiales, asociados a una evaluación complementaria del efecto acumulativo de las cargas de tráfico. Muchos procedimientos definen el espesor de diseño de un pavimento en términos de la cantidad de veces que se aplica una carga de eje único. Para usar este concepto, es necesario expresar la carga por eje único representativa de una corriente de tráfico mixta, en términos de una cantidad equivalente de una carga definida "standard" de eje único. Los factores numéricos que definen el número de pasadas de una carga por eje único "standard" que provocarían, al pavimento, el daño equivalente al que cause una pasada de una carga por eje único, se llaman factores equivalentes de carga por eje único (CEEU).

1.2 Los factores de equivalencia deducidos de pruebas ASSHO de carreteas [1] son, probablemente, los factores de equivalencia que se usan en forma más general para el diseño y estudio de pavimentos. Estos se dedujeron de análisis estadísticos de los datos de la AASHO (Actualmente AASHTO) [2] **.** La norma de la carga por eje utilizados por AASHO es una carga por eje único de 18000 lbs (8.2 Mg). Un estudio de las Pruebas de Carreteras AASHO [3] permite la determinación de factores de equivalencia, tanto para pavimentos flexibles como rígidos. Estos factores se pueden calcular basándose en las ecuaciones que siguen.

2. Factores de Equivalencia en Pavimentos Flexibles.

2.1 Las Ecuaciones para pavimentos flexibles que se dan en la Guía Provisoria AASHTO SON:

$$\log W_t = 5.93 + 9.36 \log(SN + 1)$$

$$- 4.79 \log(L_1 + L_2) + 4.33 \log L_2 + G_t/\beta$$

$$\beta = 0.40 + \frac{0.081(L1 + L2)^{3.23}}{(SN + 1)^{5.19} L_2^{3.23}}$$

en que:

[1] Highway Reseaarch Board"The AASHO Road Test" Repost 5, Pavement Research. Special 61E 1962

[2] Highway Reseach Board "The AASHTO road Test Porocedimienot de Conferencia 1962 Report 73

[3] "AASHTO Interim Guide for Desig of Pavement Strcuture 1972 American Association and transportationOfficials, Washington DC 1974

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

W_t = Cantidad de aplicaciones de carga por eje al término del tiempo t para conjunto de ejes con neumáticos duales.

SN = número estructural, un número índice deducido del estudio del tráfico, condiciones del suelo base de la carretera y factores regionales que puedan convertirse en espesores de capas que estén en relación con la estructura del pavimento.

L_1= Carga por eje único o por un conjunto de ejes en tandem, para neumáticos duales.

(1 kip= 1 000 lb (1_Kip = 4,536 x 10^{-1} Mg)).

L_2= Código de eje (UNO para eje único, y DOS para conjuntos de ejes en tandem).

P_t= Utilidad de servicio al término del tiempo t (utilidades de servicio es la capacidad de un pavimento, al cabo del tiempo t de observación, de servir para tráfico del alta velocidad, de gran cantidad de automóviles y de camiones).

G_t = Una función (logaritmo) de la relación entre la pérdida de la utilidad de servicio al cabo del tiempo t respecto a la pérdida potencial llevada a un punto en que P_t = 1.5, ó

$$G_t = G_t = \log\frac{(4.2 - P_t)}{(4.2 - 1.5);}$$

ß = Función de las variables de diseño y carga que influyen sobre la forma de la curva de utilidad de servicio P versus W.

2.2 Como se indicó más arriba, para este método de diseño, la cantidad de repeticiones de cargas por eje hasta la falla está expresada por un valor de tenacidad o rigidez del pavimento que esta representado por el número estructural, SN, características de carga que se designan como L_1 y L_2 y el nivel final de utilidad de servicio elegido como punto de falla del pavimento P_t. Valores que generalmente se usan para definir la utilidad terminal de servicio P_t, son 2.0 y 2.5.

2.3 La relación entre el número de aplicaciones W_{t18} de una carga por eje único de 18 000 lb (8,2-Mg) y el número de aplicaciones W_{t1} de cualquier otra carga por eje único o tandem, L_1 para provocar potencialmente el mismo daño al pavimento flexible, se puede hallar mediante la siguiente ecuación.

$$E_t = \frac{W_{t18}}{W_{t1}} = \frac{(L_1 + L_2)^{4.79}}{(1S + 1)^{4.79}} * \frac{(10^{Gt/ß1s})}{(10^{Gt/ßs})L_2^{4.33}}$$

2.4 La razón que se da en la ecuación anterior se define como el factor de equivalencia y se evalúa mediante la solución de la ecuación para cualquier carga dada L1. Este factor define la cantidad de aplicaciones de carga por eje único de 18 000lbs. (8,2 - Mg) que se necesitarían para causar al pavimento el daño equivalente a una aplicación de la carga dada del eje. En vista de que el término B es una función tanto de SN como L_1, el factor de equivalencia varía con SN.

3. Factores de Equivalencia en Pavimentos Rígidos.

3.1 Las ecuaciones básicas para pavimentos rígidos desarrollados a partir del Ensayo de Carreteras de AASHO son:

$$\log W_t = 5.85 + 7.35\log(D+1) - 4.62\log(L_1+L_2) + 3.28\log L_2 + G_t/\beta$$

$$\beta = 1.0 + \frac{3.63(L_1+L_2)^{5.19}}{(D+1)^{5.19} L_2^{3.23}}$$

En que:

D = Espesor de la losa de pavimento rígido mm (pulgs) y

$$G_t = \frac{\log(4.5-P_t)}{(4.5-1.5)}$$

3.2 Como se puede ver, analizando las dos ecuaciones anteriores, los valores de la rigidez o tenacidad del pavimento se dan en términos del espesor D.

3.3 La relación entre la cantidad de aplicaciones W_{t18}, de una carga de eje único de 18 000 lbs (8.2-Mg) y el número de aplicaciones W_{t1}, de cualquier otra carga de eje único o en tandem, L_1, que cause el mismo daño potencial al pavimento rígido, se puede deducir mediante la fórmula siguiente:

$$E_t = \frac{W_{t18}}{W_{t1}} = \frac{(L_1+L_2)^{4.62}}{(1S+1)^{4.79}} * \frac{(10^{Gt/\beta_{18}})}{(10^{Gt/\beta s}) L_2^{3.28}}$$

3.4 La razón se define como factor de equivalencia y se evalúa resolviendo la última ecuación con cualquier valor de carga de eje da L_t. Este factor da una cantidad de aplicaciones de eje único de 18 000 lbs (8.2-Mg) que se necesitarían para causar a la estructura del pavimento un daño equivalente a UNA aplicación de la carga de eje dada. En vista de que B es una función tanto de D como de L_t el factor equivalente varía como D.

Anexo Nro. 3

Legislación y reglamentación de tránsito, con lo que se cuenta:

1. Constitución Política del Perú 1 993.

2. Decreto Supremo Nro. 016-2002-MTC

Suspenden hasta el 31 diciembre multas por exceso de peso por eje.

Fecha: 20.04.02.

3. Decreto Supremo Nro. 005-2002-MTC.

Modifican el Reglamento Nacional de Vehículos.

Fecha: 07.02.02

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

4. Decreto Supremo Nro. 001-2002-MTC.

Suspenden y condonan multas por exceso de peso y ejes.

Fecha: 11.01.02

5. Ley 27523.

Ley que otorga facultades coactivas al MTC.

Fecha: 05.10.01

6. Decreto Supremo Nro. 034-2001-MTC.

"Reglamento Nacional de Vehículos para la Circulación en la Red Vial Nacional" CAP. IV - Pesos y Medidas Vehiculares.

Fecha: 25.07.01

7. Decreto Supremo 031-2001-MTC.

Amplían plazo de multas por exceso de peso por eje.

Fecha: 09.07.01

8. Decreto Supremo 006-2001-MTC.

Amplían plazo de multas por exceso de peso por eje.

Fecha: 09.02.01

9. Decreto Supremo 051-2000-MTC.

Suspenden por 180 días multas por eje.

Fecha: 21.10.00

10. Decreto Supremo 044-2000-MTC.

Sustituyen el Primer artículo del D.S.041-2000-MTC.

Fecha: 20.09.00

11. Decreto Supremo 041-2000-MTC.

Suspenden multas por exceso de peso por eje.

Fecha: 06.08.00

12. Decreto Supremo 040-2000-MTC.

Reducción y condonación de multas.

Fecha: 06.08.00

13. Decreto Supremo 004-1999-MTC.

Aplicación progresiva Reglamento de Peso y Dimensión Vehicular.

Fecha: 22.01.99

14. Decreto Supremo 027-1998-MTC.

Prorroga de vigencia Reglamento de Peso y Dimensión Vehicular.

Fecha: 04.10.98

15. Decreto Supremo 025-1998-MTC.

Prorroga de vigencia Reglamento de Peso y Dimensión Vehicular.

Fecha: 24.09.98

16. Resolución Ministerial 375-1998-MTC/15.02

Actualización al Reglamento de Peso y Dimensión Vehicular.

Fecha: 10.09.98

17. Decreto Supremo Nro.013-1998-MTC.

Resolución Ministerial Nro.375-1998-MTC/15.02

"Reglamento de Peso y Dimensión Vehicular para la Circulación en la Red Vial Nacional".

Fecha: 12.06.98

18. Decreto Supremo Nro. 001-96-MTC.

Norma de Peso y Dimensión Vehicular. 01/01/1 996.

19. Reglamento de infracciones y Sanciones de Tránsito.

- Decreto Supremo Nº 001-81-TC, de 16/06/1 994.

20. Ley Nº 26322 de 27/05/1 994.

- Modifica artículo Nro. 111 del Código de Tránsito.

21. Resolución de la comisión de supervisión de Normas Técnicas, Metrología, Control de Calidad y Restricción Paraancelaria Nº 007-94-INDECOPI/CNM, del 28 de Junio de 1 994. Establece diferencia entre los certificados emitidos por laboratorios de calibración acreditados y los informes emitidos por entidades de metrología.

22. Decreto Supremo Nro. 027-93-TCC, del 16 de Septiembre de 1 993.

- Constituyen el Sistema Nacional de Mantenimiento de Carreteras SINMAC.

23. Ley Orgánica del Sector Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

- Decreto Ley Nº 25862, de 6 de Noviembre de 1991.

24. Código de Tránsito y Seguridad Vial.

- Decreto Legislativo Nº 420 de 5 de Mayo de 1 987.

25. Modificación de las Normas para regular el peso de los vehículos - Carretera Federico Basadre.

- R.M. Nº 0116-82-TC/CA de 18/10/1 982.

26. Ley Nº 23560 de 1 982.

- Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú.

27. Reglamento de Tamaño, Peso y Carga de los vehículos.

- Decreto Supremo Nº 001-81-TC, de 16/01/1 981.

28. Resolución Andina Nº CAP.IV, I.1 Aprobación de las Normas Técnicas Andinas

50-90 y 51-91.

- Tipología de los vehículos de carga destinados al transporte internacional por carretera.

- Límites de peso para vehículos de carga destinados al transporte internacional por carretera.

Anexo Nro. 4

Metodología de Determinación de costos para el Servicio Público de Transporte de carga en camión.

Introducción.

En el presente documento se presenta la metodología utilizada en la determinación de la estructura de costos del transporte de carga en camión, cuyos resultados se muestran como el costo kilómetro del servicio (incluyendo peajes e impuestos).

El escenario bajo el cual se calcula la estructura de costos corresponde a una unidad vehicular (de 30 TM) y a una empresa modelo eficiente, operando en un mercado con distorsiones. Los rendimientos técnicos considerados en este escenario son los que estipula el fabricante (tanto para el vehículo como para los insumos que requiere).

Estructura de costos.

Los rubros de la estructura de costos son calculados de la siguiente forma:

1. Mano de Obra.

En este rubro se expresan los costos inherentes a las remuneraciones de la tripulación requerida para la prestación del servicio de transporte.

Su cálculo responde a la siguiente fórmula:

Costo mensual = NP*IND*IML+GRAT+VAC+INDEM+APOR

Donde:

NP: Nro. de personas utilizadas

IND: Número de remuneraciones de referencia que se utilizan.

IML: Valor del Ingreso Mínimo Legal.

GRAT: Valor de las gratificaciones asignado (2 sueldos anuales)

VAC: Valor de vacaciones consideradas (1 sueldo anual, costo de reemplazo)

INDEM: Valor de las indemnizaciones (2 sueldos anuales)

APOR: Importe de las aportaciones patronales (Aportes ESSALUD, IES, otros)

Esta fórmula es aplicada tanto a choferes como ayudantes, el costo mensual del rubro será el resultado de la suma de ambos componentes.

Concepto	Chofer	Ayudante
Nro de personas (1)	1	1
Indice base (IML) (2)	2,5	2,0
Remuneración base US$ [(1)*(2)*IML]	300,00	240,00
Gratificaciones	50,00	40,00
Vacaciones	25,00	20,00
Indemnizaciones	50,00	40,00
Sub total	425,00	340,00
Aportes patronales:	46,75	37,40
Remuneración total	471,75	377,40
Costo mensual remuneraciones US$		849,15

2. Depreciación vehicular.

Este rubro representa la valorización de la unidad vehicular a costo de reposición y tiene por finalidad permitir la renovación de la flota vehicular al finalizar la vida útil del vehículo.

Se determina de la siguiente forma:

Costo mensual = Precio de vehículo – Valor residual / Vida útil (meses)

Esta fórmula debe ser aplicada tanto para el tracto como para el semiremolque correspondiente.

Los resultados encontrados son los siguientes:

Concepto	Vehículo	Semiremolque
Precio de la unidad US$	135 000,00	28 900,00
Vida útil – años	10	15
Valor residual %	25%	25%
Costo – mensual $		964,17

3. Gastos financieros.

Este rubro considera los costos incurridos en el financiamiento de la adquisición de la unidad vehicular y son prorrateados a través de la vida útil de la unidad vehicular.

Se determina como la diferencia entre el total pagado por la adquisición de la unidad vehicular y su valor al contado.

Costo mensual = CM * NC + CI - VV / Vida útil (meses)

Donde:

CM: Cuota mensual por financiamiento del vehículo.

NC: Número de cuotas de financiamiento.

CI: Cuota inicial

VV: Valor del vehículo al contado

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Esta fórmula debe ser aplicada tanto para el tracto como para el semiremolque correspondiente.

La tasa efectiva anual en la modalidad de adquisición por financiamiento de proveedor es de 7,20% anual con cuotas mensuales por un periodo de 36 meses (esta tasa no incluye seguro, pero sí gastos legales). Se ha considerado la modalidad en la cual no se incluye cuota inicial.

Concepto	Vehículo	Semiremolque
Precio de la unidad US$	135 000,00	28 900,00
Vida útil – años	10	15
Nro. de cuotas	36	36
Cuota mensual	4 180,76	894,99
Gastos de financiamiento	15 507,50	3 319,75
Costo mensual financiamiento	129,23	18,44
Costo – mensual US$.		147,67

4. Combustibles.

Este rubro se calcula utilizando la siguiente fórmula:

Costo kilómetro = Precio gln / Rendimiento (kms)

Con lo que los resultados son los siguientes:

Rendimiento	8,2	Km/gln
Precio por gln - Diésel 2	1,58	US$/gln
Costo – km	0,1929	US$/Km

5. Lubricantes y filtros.

Al igual que el rubro anterior, este rubro se calcula de la siguiente forma:

Costo kilómetro = Precio gln * consumo (glns) / Rendimiento (kms)

Esta fórmula se aplica a cada sistema del vehículo (Motor, caja, corona, dirección y purificación), y en el caso de los filtros se consideran los correspondientes a la dirección, aceite, petróleo y de aire. El costo kilómetro del rubro es la sumatoria de los resultados de los componentes, cuyos resultados son los siguientes:

Lubricantes	Motor	Caja	Corona	Direcció	Purificación
Precio	7,20	4,80	8,20	8,20	8,20
Consumo (glns)	7,6	2,6	12,8	0,9	1,0
Frecuencia (kms)	30 000	60 000	120 000	120 000	9 000
Costo – km	0,0018	0,0002	0,0009	0,0001	0,0009
Costo - km rubro US$					**0,0039**

Filtros	Dirección	Aceite	Petróleo	Aire
Nro	1	4	2	1
Precio	4,71	10,02	5,70	46,76
Rendimiento (km)	120 000	30 000	30 000	24 000
Costo – km	0,000	0.0013	0,0004	0,0019
Costo - km rubro				**0,0037**
Costo km – lubricantes y filtros US$.				**0,0076**

6. Llantas (ex – llantas, cámaras y guardacámaras)

Es el costo del desgaste de las llantas por efecto de la operación del servicio de transporte.

Su costo se determina de la siguiente forma:

Costo kilómetro = Precio por llanta * Nro. de llantas / Rendimiento (kms)

Esta fórmula deberá aplicarse para las llantas direccionales y las de tracción, el costo total del rubro será la suma de ambos componentes.

Concepto	Llantas
Camineras	
Nro.	14
Precio	318,00
Rendimiento	70000
Tracción	
Nro	8
Precio	340,00
Rendimiento	100000
Costo km	0,0908

7. Repuestos, reparaciones y mantenimiento.

Este rubro es determinado en función de coeficientes de mayor costo por antigüedad. Estos factores son propuestos por fabricantes de vehículos. Se basa en que el costo km del rubro durante el primer año de vida útil debe ser el 6% del costo de combustibles y a partir de ese año aplicar los mencionados factores.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Año	Coeficiente	Costo - km
1	100,00%	0,0116
2	107,83%	0,0125
3	117,76%	0,0136
4	126,95%	0,0147
5	138,76%	0,0161
6	149,17%	0,0173
7	164,22%	0,0190
8	179,00%	0,0207
9	192,47%	0,0223
10	208,14%	0,0241
11	226,58%	0,0262
12	245,21%	0,0284
Costo - km promedio		**US$. 0,0189**

8. Seguro vehicular.

Se ha considerado la metodología y términos de póliza que se encuentran vigentes en el mercado, y requeridos por ley. La suma asegurada corresponde al 60%del precio de adquisición del vehículo debido a que se considera una edad promedio del vehículo según su vida útil.

Los componentes de este rubro son los siguientes:

a. Riesgo de daño propio.

a.1 Accidente, incendio.

a.2 Cláusula de reajuste automático.

b. Responsabilidad civil

c. SOAT

d. Seguro de la carga

e. Derecho de emisión y otros

Los costos de este rubro quedan determinados como sigue:

Concepto	Vehículo	Semiremolque
Suma asegurada US$.	81 000,00	17 340,00
a. Riesgo de daño propio		
a.1 Accidente, incendio	1 503,36	321,83
a.2 Cláusula de reajuste automático	375,84	80,46
b. Responsabilidad civil	51,90	
c. SOAT	127,12	
d. Seguro de la carga	293,55	
Costo total de seguro vehicular	2 351,77	402,29
Derecho de emisión y otros	235,18	40,23
Prima anual		3 029,46
Costo mensual de seguro US$.		252,46

9. Gastos generales y administrativos.

El rubro de gastos generales y administrativos se han determinado en función al tamaño de la empresa modelo, que en este caso se refiere a una empresa con 18 unidades vehiculares en operación.

El costo de este rubro considera los siguientes componentes:

Costo mensual = Personal administrativo + Gastos administrativos + viáticos.

Personal administrativo = Gerencia general + Gerencia Financiera + Administración + Gerencia de Operaciones + Gerencia Comercial.

Gastos administrativos = Mantenimiento de oficinas + mensajería.

Viáticos = Viáticos por viaje * Número de viajes mes.

Los valores considerados son los siguientes:

Concepto	Importe
Personal administrativo	593,70
Gastos administrativos	98,57
Viáticos	111,92
Costo mensual US$.	**804,19**

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Personal administrativo.	US$.
Gerencia general	1800,00
Finanzas	1500,00
Administración	1600,00
Operaciones	1500,00
Comercial	600,00
Subtotal	**7000,00**
Gratificaciones	1166,67
Vacaciones	583,33
Indemnizaciones	1166,67
Sub total	9916,67
Aportes patronales:	
ESSALUD	630,00
IES	140,00
Accidentes de trabajo	0,00
Remuneración total	10686,67
Flota operativa promedio	18,00
Costo mes – vehículo US$.	**593,70**

Gastos administrativos:	US$.
Mantenimiento de oficinas	1601,88
Mensajería	172,41
Costo mensual	1774,29
Flota operativa	18,00
Costo mes – vehículo US$.	**98,57**

Viáticos:	US$.
Viáticos por viaje	20,35
Nro. De viajes –mes	5,50
Costo mes US$.	**111,92**

10. Peajes.

En este rubro se considera el desembolso que realizan los transportistas al pasar por las diversas unidades de peaje en la red nacional de carreteras.

Costo mensual = CKMTC * recorrido mensual

Donde:

CKMTC: Costo km. aprobado por el MTC.

Al respecto, se ha considerado como costo de este rubro el importe de US$ 0.0071

por eje, por ser US$ 0.71 la tarifa por cada 100 km. El costo km. resultante en este rubro es de NS/. 0,0426

11. Impuestos.

Se calculan utilizando la tasa del 30% aplicada al nivel de utilidad esperado.

Consolidación de costos.

La consolidación de los costos del servicio de carga en camión presenta la siguiente estructura de costos:

Estructura de costos.

(En US$.)

Concepto	Costo Fijo	C. Variable km.
Remuneraciones de tripulación	849,15	
Depreciación		0,1432
Gastos financieros		0,0219
Combustibles		0,1929
Lubricantes y filtros		0,0076
Llantas		0,0908
Repuestos y reparaciones		0,0189
Seguro vehicular	252,46	
Gastos generales	804,19	
Peaje		0,0426
Impuestos		0,0578
Total general	**1 905,80**	**0,5758**

La consolidación de los rubros explicados anteriormente y la aplicación para un recorrido mensual de 6 732 km. en pista asfaltada, llana y en costa, determinan la siguiente estructura de costos:

Concepto	Costo km.	Part. %
1. Remuneraciones de tripulación	0,1261	16,63%
2. Depreciación	0,1432	18,88%
3. Gastos financieros	0,0219	2,89%
4. Combustibles	0,1929	25,44%
5. Lubricantes y filtros	0,0076	1,00%
6. Llantas, cámaras y protectores	0,0908	11,97%
7. Repuestos, reparaciones y mantenimiento	0,0189	2,49%
8. Seguro vehicular	0,0375	4,94%
9. Gastos generales y administrativos	0,1195	15,75%
Costo total	**0,7584**	**100,00%**

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Considerando peajes e impuestos, los costos para el transporte de carga en camión quedan determinados de la siguiente forma:

Costo total	**0,7584**	**88,31%**
Peaje	0,0426	4,96%
Impuestos	0,0578	6,73%
Total general	**0,8589**	**100,00%**

Fórmula de indexación.

Para determinar la fórmula de indexación se identifica la variable explicativa de cada rubro de la estructura de costos según se aprecia en el cuadro siguiente:

Conceptos	**Variable dependiente**	**Costo km**	**Part.**
1. Remuneraciones de tripulación	IML	0,1261	14,69%
2. Depreciación	Tipo de cambio	0,1432	16,68%
3. Gastos financieros	Tipo de cambio	0,0219	2,55%
4. Combustibles	Precio diesel	0,1929	22,46%
5. Lubricantes y filtros	Tipo de cambio	0,0076	0,88%
6. Llantas, cámaras y protectores	Tipo de cambio	0,0908	10,57%
7. Repuestos, reparaciones y mantenimiento	Tipo de cambio	0,0189	2,20%
8. Seguro vehicular	Tipo de cambio	0,0375	4,37%
9. Gastos generales y administrativos	Tipo de cambio	0,1195	13,91%
10. Peaje	Peaje	0,0426	4,96%
11. Impuestos	Tipo de cambio	0,0578	6,73%
Total general		**0,8589**	**100,00%**

Luego se acumula la participación porcentual de cada variable explicativa, cuyos resultados son los siguientes:

Variable	**Participación acumulada**
Tipo de cambio	57,89%
I.M.L.	14,69%
Precio diesel	22,46%
Peaje	4,96%
Total	**100,00%**

De manera que la fórmula de indexación sería la siguiente:

Δcosto = Δtipo de cambio * 0.5789 + ΔI.ML.* 0.1469 + ΔPrecio diesel * 0.2246

+∆peaje * 0.0496

Determinación de módulos de costos

El módulo de costos es la expresión del costo unitario por tonelada kilómetro y sirve de base para el cálculo del costo de un tramo específico al ser multiplicado por la distancia virtual de este tramo y las toneladas a transportar.

Para determinar el módulo de costos es necesario hacer uso del concepto de factor de ocupación del camión en el servicio interprovincial. Para este caso consideramos que el camión se encuentra ocupado en 70%, lo que es equivalente a afirmar que va totalmente lleno en un tramo y retorna con un 40% de carga.

La distancia virtual de un tramo se calcula multiplicando la distancia real de cada uno de ellos por el coeficiente de conversión de acuerdo a los factores físicos que afectan a la carretera del tramo.

Los coeficientes de conversión [4] por factores físicos son los siguientes:

	TIPO DE CARRETERA		
Condiciones de REGIÓN	**ASFALTADO**	**AFIRMADO**	**SIN AFIRMAR**
Costa ó 0 – 1,000 msnm ó gradiente 0 – 3%	1.00	1.58	2.15
Intermedio y Selva ó 1,000 – 2,500 msnm ó gradiente 3-5%	1.20	2.10	2.90
SIERRA ó 2,500 a más msnm ó gradiente 5 – 7%	1.40	2.80	3.90

1. Módulos de costos de carga general interprovincial.

Los módulos de costo aplicables al servicio público interprovincial de carga en camión, se determinan en función de la estructura de costos y de los parámetros de demanda.

Para la determinación de costos en este servicio se requiere de la determinación de los siguientes módulos:

a) Costos para distancias menores a 500 kms.

En este rango se considera la aplicación de un módulo base y de un módulo adicional. El módulo base es aquel que reconoce la proporción de costo fijo de la unidad vehicular correspondiente a 500 kms y el módulo adicional corresponde al costo variable requerido para movilizar el vehículo.

El módulo base se determina aplicando la siguiente fórmula:

Módulo base = (CFM/TT) * (500/RM)

Donde:

[4] Fuente: Comisión Reguladora de Tarifas de Transporte. Estudios Tarifarios 1991.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

CFM: Costo fijo mensual

TT: Toneladas transportadas

RM: Recorrido mensual

De esta forma los módulos de costos calculados son los siguientes:

Costo fijo mensual US$.	**1 905,80**
Costo variable km.	0,5758
Costo total km US$.	0,8589
Factor de ocupación %	70%
Capacidad de carga - ton	30
Carga útil – ton	21

Módulos de costos para distancias menores a 500 kms

Módulo base US$.	**6,74**
Módulo adicional US$.	0,0274

Los niveles de costos para distancias menores a 500 km. serían los siguientes:

Módulo base: NS/. 23.05- ton.

Módulo adicional: NS/. 0.0938 - ton. km.

Los costos para las rutas (expresados en Nuevos Soles) se determinan como sigue:

Costo = Módulo base + Módulo adicional * DV

Costo = 23.05 + 0.0938 * DV

Donde:

DV: Distancia virtual en km.

b) Módulos de costos para rutas con distancias mayores a 500 km.

En este rango se considera la aplicación de un módulo de costos. Este módulo de costos es calculado a partir del costo total kilómetro, el cual es dividido entre la carga transportada (30 * 70% = 21 TM).

El módulo de costos (en Nuevos Soles) es el siguiente:

Módulo de costos: NS/. 0.1399 - ton km.

Los costos para las rutas (expresados en Nuevos Soles) se determinarán de la siguiente forma:

Costo = Módulo de costos * DV.

Costo = 0.1399 x DV.

Donde:

DV: Distancia virtual en km.

1. Factor de retorno en vacío.

Este factor corresponde a aquellos viajes en los que por características de la carga (líquidos, contenedores), o por condiciones del mercado (transporte de minerales, exclusividades) tenga que realizarse el desplazamiento del vehículo en uno de los sentidos completamente vacío.

En este caso el factor queda determinado de la siguiente forma:

Factor de ocupación normal: 70%

Factor de ocupación promedia con retorno en vacío: 50% **[**(100%+0%)/2**]**

Factor de costos de retorno en vacío: **(70%/50%)-1 = 40%**

Las cargas que están afectas a este factor son las siguientes:

- contenedores llenos en un sentido y vacíos en el otro sentido.

- Cargas peligrosas.

- Cargas líquidas en cisternas.

- Cargas a granel en tolvas con mecanismos de descarga propia.

- Cargas en furgones refrigerados.

3. Costos en el transporte de carga desde y hacia el terminal portuario del Callao, terminales de almacenamiento y clientes ubicados en el área de Lima Metropolitana y el Callao.

Para tal efecto, se ha determinado dividir el área geográfica de Lima y Callao en tres zonas, diferenciadas principalmente por la distancia que las separa en relación con el terminal portuario del Callao.

Para cada una de estas zonas se calculan los costos para contenedores y para carga general (carga suelta). La metodología a seguir en el cálculo de costos considera el número de vueltas que puede realizar mensualmente una unidad vehicular en la suposición de que opera exclusivamente una de las determinadas zonas.

Debemos indicar que para determinar el número de vueltas mensuales se ha considerado que la documentación para el ingreso o retiro de carga se realiza entre los días Lunes y Viernes de cada semana. Con esta información se determina el costo fijo vuelta a la cual se le agrega el costo variable por vuelta.

Con fines de determinar los niveles de costos aplicables en el transporte de carga que se realiza desde y hacia el Terminal Portuario del Callao, se utilizará la estructura de costos definida anteriormente, expresada en términos de costos fijos y costos variables.

Consideramos para estos cálculos los siguientes valores:

Costo fijo mensual: US$. 1 905.80

Costo variable Km.: US$. 0.5758

La zona I es la mas cercana al TPC, y considera a aquellos lugares que se encuentran en un radio de 15 Km. La zona II comprende una distancia entre 15 y 30 km., la zona III está referida a una distancia entre 30 y 45 km.

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Para el caso del traslado de contenedores para esta zona se considera que una unidad vehicular puede realizar 16 viajes mensuales (4 viajes semanales). En forma análoga, para el traslado de carga general se considera que el vehículo puede realizar 20 viajes mensuales. La diferencia es explicada por el tiempo adicional requerido en la devolución del contenedor.

En forma análoga se ha realizado el análisis para la otras zonas cuyos resultados son los siguientes:

	Zona I	Zona II	Zona III
Contenedores			
Nro. de viajes	16	14	12
Costo fijo vuelta	119,11	136,13	158,82
Costo variable vuelta	4,00	12,00	19,99
Costo total vuelta	123,11	148,12	178,81
Costo por contenedor NS/.	421,04	506,59	611,53

	Zona I	Zona II	Zona III
Carga general			
Nro. de viajes	20	18	16
Costo fijo vuelta	95,29	105,88	119,11
Costo variable vuelta	4,00	12,00	19,99
Costo total vuelta	99,29	117,87	139,11
Costo carga general NS/.	11,32	13,44	15,86

La metodología de costos indicado en este acápite tiene validez a nivel nacional, para el efecto, las distancias virtuales que corresponden a las zonas detalladas, en lugares diferentes a Lima - Callao serán las siguientes:

Zona I: de 0 a 15 km. Virtual.

Zona II: de 15 a 30 km. Virtual.

Zona III: de 30 a 45 km. Virtual.

4. Costo en operativos entre terminales portuarios y terminales de almacenamiento y/o almacenes privados.

Este tipo de costos corresponde a los servicios de transporte de carga que se realizan entre el terminal portuario del Callao y los terminales de almacenamiento, en las oportunidades en las que los terminales de almacenamiento convocan a transportistas para la realización de un operativo. Esto sucede generalmente cuando se realiza la descarga o carga de un vapor desde o hacia el terminal de almacenamiento.

En estos casos, se desarrolla la metodología explicada en el punto anterior, considerando para ello que los terminales de almacenamiento se encuentran en la zona I de Lima Callao.

Los resultados de costos encontrados son los siguientes:

Contenedores (llenos o vacíos)	
Nro. de viajes	48
Costo fijo vuelta	39,70
Costo variable vuelta	4,00
Costo total vuelta	43,70
Costo por contenedor NS/.	149,46

Carga general y líquidos en cisternas	
Nro. de viajes	20
Costo fijo vuelta	95,29
Costo variable vuelta	4,00
Costo total vuelta	99,29
Costo carga general NS/.	11,32

En este tipo de servicios se requiere determinar el costo correspondiente al transporte de carga suelta en tolva, la cual se calcula de la siguiente forma:

Carga suelta en tolva	
Nro. de viajes	62
Costo fijo vuelta	30,74
Costo variable vuelta	4,00
Costo total vuelta	34,74
Costo carga general NS/.	3,96

Para el cálculo de los costos en los demás puertos del país se utilizará la misma metodología aplicada para el puerto del Callao, considerándose para tal efecto como recorrido una distancia virtual no mayor a 15 Km.

5. Determinación de factores aplicables en tonelajes máximos transportados.

Los factores aplicables en tonelajes máximos transportados se observan cuando en cualquiera de las modalidades del transporte de carga, el vehículo es contratado para transportar mercancías que no ocupan su capacidad plena, en peso o volumen.

La capacidad plena del vehículo deberá considerarse de acuerdo a la siguiente tabla de equivalencias, la cual se ha desarrollado en concordancia con el reglamento nacional de vehículos (Art. 34, DS 034-2001-MTC).

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Configuración vehicular	Carga útil (ton)
C2	10
C3	15
C4, 8x4	20
T2S1, C2RB1	17
C2R2	26
T2S2,T3S1,C2RB2,C3RB1	22
T2S3, T3S2, C2RB3, C3RB2, C4RB1, 8x4RB1	28
T3Se2,C2R3,C3R2	29
T3S3, T3Se3, C3R3, C4R4, CC4R2, C4R3, 8x4R2, 8x4R3, 8x4R4, C3RB3, C4RB2, C4RB3, 8x4RB2, 8x4RB3, T2S2S3	30

El costo para cada tipo de vehículo se calculará considerando el costo por viaje con los módulos de costos enunciados anteriormente afectados por la proporción de carga útil, de la siguiente forma:

Costo por vehículo = (Costo viaje) * (Carga útil / 30)

La carga útil es la que se menciona en el cuadro de configuración vehicular.

Resultados del estudio de costos del transporte de carga en camión

Ruta: Lima - Aguas Verdes

[5] **El factor de costos por retorno en vacío es de 40%**

Origen - Destino	***Distancia Real***	***Distancia Virtual***	***NS/. x TM*** [5]
De Lima a:			
Ovalo de Chancay	82,64	82,64	30,80
Huaral	91,64	91,64	31,64
Huacho	147,99	147,99	36,93
Supe Pueblo	186,24	186,24	40,52
Supe Puerto	188,94	188,94	40,77
Barranca	194,29	194,29	41,27
Pativilca	201,49	201,49	41,95
Dv. Paramonga	204,54	204,54	42,23
Huarmey	291,34	291,34	50,37
Casma	372,19	372,19	57,95
Chimbote	428,34	428,34	63,22
Virú	510,89	510,89	71,46
Trujillo	557,24	557,24	77,94
Chicama	589,94	589,94	82,52
Chocope	600,39	600,39	83,98
Paijan	611,39	611,39	85,52
Origen - Destino	*Distancia Real*	*Distancia Virtual*	*NS/. x TM* [6]
De Lima a:			
San Pedro de Lloc	653,94	653,94	91,47
Pacasmayo	663,59	663,59	92,82
Chepén	692,14	692,14	96,81
Dv. Puerto Eten	751,89	751,89	105,17
Reque	753,39	753,39	105,38
Chiclayo	763,79	763,79	106,83
Lambayeque	775,64	775,64	108,49
Piura	973,29	973,29	136,13
Sullana	1010,84	1010,84	141,39
Dv. Talara	1083,84	1083,84	151,60
Talara	1092,84	1092,84	152,86
Dv. Lobitos	1091,99	1091,99	152,74
Los Organos	1141,64	1141,64	159,68
Máncora	1154,69	1154,69	161,51
Zorritos	1227,54	1227,54	171,70
Tumbes	1256,14	1256,14	175,70
Zarumilla	1278,34	1278,34	178,80

[5] El factor de costos por retorno en vacío es de 40%

[6] El factor de costos por retorno en vacío es de 40%

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Origen - Destino	*Distancia Real*	*Distancia Virtual*	*NS/. x TM* [5]
Aguas Verdes	1282,49	1282,49	179,38

Ruta: Lima - Tacna - La Concordia

Origen – Destino	*Distancia Real*	*Distancia Virtual*	*NS/. x TM* [7]
De Lima a:			
Cañete	144,30	144,30	36,58
Chincha Alta	198,00	198,00	41,62
San Clemente	228,00	228,00	44,43
Dv. Pisco (Ruta 24)	232,50	232,50	44,85
Pisco	237,27	270,95	48,46
Ica	303,21	303,21	51,48
Palpa	395,31	395,31	60,12
Nazca	443,51	443,51	64,64
Ocoña	776,93	776,93	108,67
Camaná	834,03	839,12	117,37
Repartición (Ruta 30A)	966,89	998,55	139,67
Arequipa	1008,90	1048,96	146,72
Dv a Mollendo Matarani (Ruta 30)	981,75	1016,38	142,16
Puerto Matarani	1039,68	1074,31	150,26
Moquegua	1146,58	1312,86	183,63
Ilo	1233,15	1305,57	182,61
Tacna	1293,12	1369,08	191,49
La Concordia	1329,07	1405,03	196,52

Ruta: Lima - La Oroya - Tarma - La Merced

[5] **El factor de costos por retorno en vacío es de 40%**

[7] **El factor de costos por retorno en vacío es de 40%**

[8] **El factor de costos por retorno en vacío es de 40%**

Origen – Destino	*Distancia Real*	*Distancia Virtual*	*NS/. x TM* [8]
De Lima a:			
Matucana	76,40	83,96	30,92
San Mateo	95,00	110,00	33,37
Morococha	140,00	173,00	39,27
La Oroya	174,20	220,88	43,76
Tarma	229,96	298,94	51,08
San Ramón	292,31	369,39	57,69
La Merced	302,68	379,76	58,66
Pte Chanchamayo Emp. R05S	314,86	391,94	59,80

Ruta: Lima - La Oroya - Huancayo - Ayacucho - Abancay - Cusco - Puno - Desaguadero

Origen - Destino	*Distancia Real*	*Distancia Virtual*	*NS/. x TM* [9]
De Lima a:			
La Oroya	174,20	220,88	43,76
Concepción	277,87	366,02	57,37
San Jerónimo	283,40	373,76	58,10
Tambo	296,12	391,57	59,77
Huancayo	298,80	395,32	60,12
Izcuchaca	367,34	574,86	80,41
Huanta	507,54	787,50	110,15
Ayacucho	556,14	855,54	119,66
Andahuaylas	816,74	1371,16	191,78
Abancay	954,94	1564,64	218,85
Cuzco	1152,99	1832,84	256,36
Urcos	1199,02	1897,28	265,37
Sicuani (Dv Ruta 28 Tintaya)	1291,72	2027,06	283,53
Juliaca	1497,83	2315,62	323,89
Puno	1541,97	2377,41	332,53
Desaguadero	1689,21	2583,55	361,36
Límite internacional Perú Bolivia	1689,45	2583,88	361,41

[8] **El factor de costos por retorno en vacío es de 40%**

[9] **El factor de costos por retorno en vacío es de 40%**

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Ruta: Lima - La Oroya - Cerro de Pasco - Huánuco - Tingo María - Pucallpa

Origen - Destino	***Distancia Real***	***Distancia Virtual***	***NS/. x TM*** [10]
De Lima a:			
La Oroya	174,20	220,88	43,76
Junín	230,00	299,00	51,09
Carhuamayo	260,00	341,00	55,03
Cerro de Pasco	302,54	411,11	61,60
Ambo	386,10	517,54	72,39
Huánuco	410,00	546,22	76,40
Tingo María	526,27	757,26	105,92
San Alejandro	670,61	985,31	137,82
Pucallpa	781,17	1125,28	157,39

Ruta: Lima - Pativilca - Conococha - Huaraz - Cabana

Origen - Destino	***Distancia Real***	***Distancia Virtual***	***NS/. x TM*** [11]
De Lima a:			
Conococha	328,89	351,83	56,04
Catac	371,39	411,33	61,62
Recuay	379,29	422,39	62,66
Huaraz	407,69	462,15	66,39
Carhuaz	439,69	506,95	70,91
Yungay	460,89	536,25	75,01
Caraz	474,09	552,09	77,22
Huallanca	512,29	632,31	88,44
Yungaypampa	520,69	649,95	90,91
Corongo	587,99	812,35	113,62
Cabana	651,99	991,55	138,69

Ruta: Lima - Pacasmayo - Cajamarca - Chachapoyas - Tarapoto - Yurimaguas

[10] **El factor de costos por retorno en vacío es de 40%**

[11] **El factor de costos por retorno en vacío es de 40%**

Origen - Destino	*Distancia Real*	*Distancia Virtual*	*NS/. x TM* [12]
De Lima a:			
Cajamarca	851,10	949,50	132,81
Celendín	959,99	1242,42	173,78
Leymebamba	1103,57	1588,03	222,12
Chachapoyas	1185,88	1778,88	248,81
Rodriguez de Mendoza	1271,06	1913,46	267,64
Soritor	1356,76	2048,87	286,58
Moyobamba	1379,16	2084,26	291,53
Tarapoto	1490,11	2259,56	316,05
Yurimaguas	1621,06	2454,28	343,28

Ruta: Lima - Lambayeque - Olmos - Chamaya - El Reposo - Santa María de Nieva + Rioja - Tarapoto - Yurimaguas.

Origen - Destino	*Distancia Real*	*Distancia Virtual*	*NS/. x TM* [13]
De Lima a:			
Lambayeque	775,64	775,64	108,49
El Tambo	1115,59	1128,69	157,87
Pucará	1165,29	1178,39	164,82
Chamaya	1229,31	1260,08	176,25
El Reposo	1255,01	1285,78	179,84
El Valor	1256,62	1288,33	180,20
Mesones Muro	1381,59	1496,44	209,31
Santa María de Nieva	1464,59	1674,89	234,27
Bagua Grande	1279,49	1310,26	183,27
Pedro Ruiz Gallo	1344,04	1412,25	197,53
Rioja	1518,52	1675,50	234,35
Tarapoto	1652,17	1809,15	253,05
Yurimaguas	1783,12	2004,65	280,39

Ruta: Lima - Pisco - Huaytará - Ayacucho - Abancay - Cuzco

[12] **El factor de costos por retorno en vacío es de 40%**

[13] **El factor de costos por retorno en vacío es de 40%**

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

Origen - Destino	*Distancia Real*	*Distancia Virtual*	*NS/. x TM* [14]
De Lima a:			
Huaytará	328,62	348,89	55,77
Ayacucho	543,26	649,38	90,83
Andahuaylas	803,86	1165,00	162,95
Abancay	942,06	1358,48	190,01
Curahuasi	1014,76	1460,26	204,25
Izcuchaca	1113,94	1590,05	222,40
Cuzco	1140,11	1626,69	227,53

Ruta: Lima - Nazca - Abancay - Cuzco - Puerto Maldonado

Origen - Destino	*Distancia Real*	*Distancia Virtual*	*NS/. x TM* [15]
De Lima a:			
Dv. Puquio (Ruta 26)	445,01	445,01	64,78
Puquio	600,48	702,92	98,32
Challhuanca	787,13	964,23	134,87
Abancay	907,68	1111,75	155,50
Curahuasi	980,38	1213,53	169,74
Cuzco	1105,73	1389,02	194,28
Quincemil	1397,75	1946,18	272,21
Inambari	1452,98	2064,92	288,82
Alerta	1753,78	2540,19	355,30
Iberia	1815,78	2638,15	369,00
Iñapari	1882,78	2782,20	389,15
Rio Acre (Frontera Perú Brasil)	1882,78	2782,20	389,15

Ruta: Lima - Arequipa - Juliaca – Puno

[14] **El factor de costos por retorno en vacío es de 40%**

[15] **El factor de costos por retorno en vacío es de 40%**

[16] **El factor de costos por retorno en vacío es de 40%**

Origen - Destino	*Distancia Real*	*Distancia Virtual*	*NS/. x TM* [16]
De Lima a:			
Arequipa	1008,90	1048,96	146,72
Dv a Imata	1137,50	1409,04	197,08
Santa Lucía	1227,50	1661,04	232,33
Emp R03S Juliaca	1289,60	1834,92	256,65
Juliaca	1290,51	1836,20	256,83
Puno	1334,65	1897,99	265,47

Costos de transporte de carga en ámbito local

Por zonas	Zona I	Zona II	Zona III
Distancia	0-15 kms	15-30 kms	30-45 kms.
Contenedores (llenos o vacíos) NS/. x viaje	421,04	506,59	611,53
Carga general y líquidos en cisternas (NS/. x TM)	11,32	13,44	15,86

Costos de transporte de carga en operativos Puerto Callao

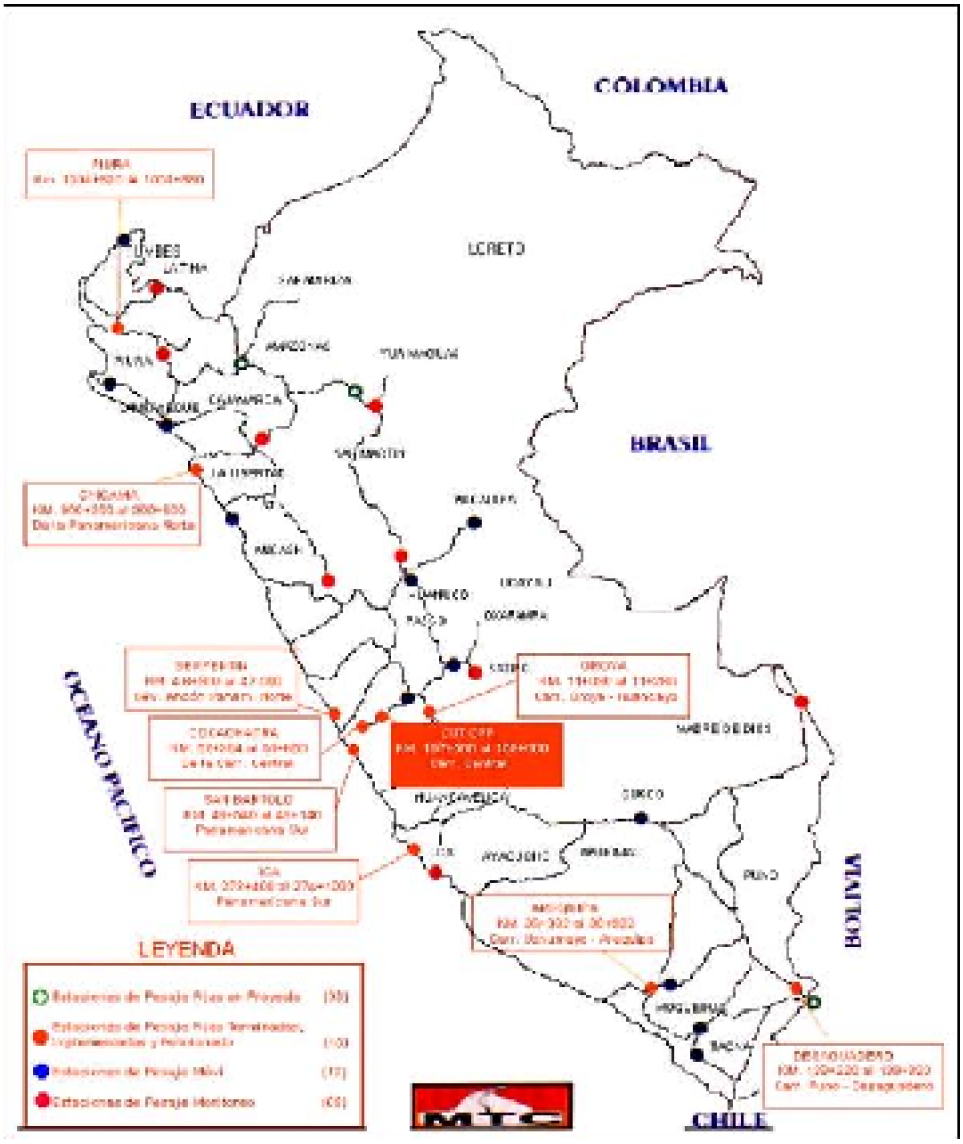
Contenedores llenos o vacíos (NS/. x viaje)	149,46
Carga general y líquidos en cisternas (NS/. x TM)	11,32
Tolvas granel (NS/. x TM)	3,96

Anexo Nro. 5

UBICACIÓN DE ESTACIONES DE PESAJE DE VEHÍCULOS EN LA RED VIAL NACIONAL

[16] **El factor de costos por retorno en vacío es de 40%**

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"



Anexo Nro. 6

UBICACIÓN DE ESTACIONES DE PESAJE DE VEHÍCULOS EN EL AMBITO NACIONAL AÑO 2 002

Consultar formato impreso

Anexo Nro. 7

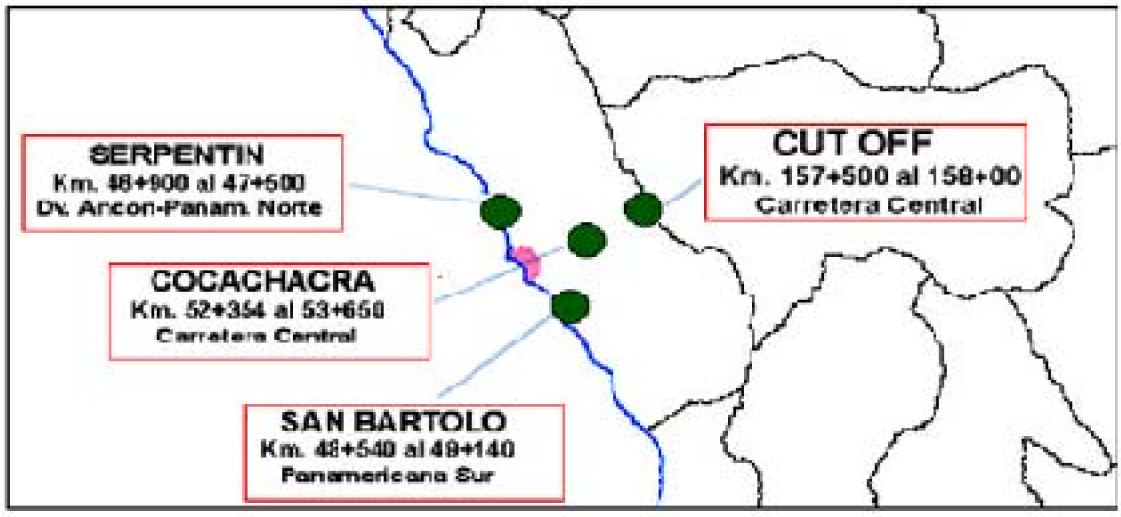


FIGURA Nro. 1. UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE PESAJE CUT OFF – LA OROYA



FIGURA Nro. 2. ESTACIÓN DE PESAJE CUT OFF – LA OROYA



"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"

FIGURA Nro. 3. VEHÍCULO EN MOVIMIENTO, PESADO POR LA BALANZA DINAMICA. ESTACIÓN DE PESAJE CUT OFF

Anexo Nro. 8

CONTROL DEL PERMISO ESPECIAL POR LAS ESTACIONES DE PESAJE, PERMISO QUE EXCLUYE EL CONTROL DEL PESO BRUTO TOTAL Y DIMENSION DE LOS VEHÍCULOS.



FIGURA Nro. 1. SEMITRAILER DE 04 EJES, VEHÍCULO ESPECIAL (CAMABAJA) DISEÑADO ESPECIALMENTE PARA EL TRANSPORTE DE EQUIPOS INDIVISIBLES Y/O MAQUINARIAS.



FIGURA Nro. 2. VEHÍCULO ESPECIAL (CAMA BAJA), TRANSPORTANDO TANQUE, CON LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD E INDICACIONES DEL PELIGRO QUE REPRESENTAN.

Anexo Nro. 9

CAUSAS DE VARIACIÓN EN EL CÁLCULO DEL PESO BRUTO TOTAL DE VEHÍCULOS POR EL SISTEMA DE PESAJE.

"Consultar en formato impreso".

VEHÍCULO CON EJE RETRÁCTIL LEVANTADO EN CIRCULACIÓN, CUANDO PASA POR EL PESAJE DE VEHÍCULOS BAJA EL EJE RETRÁCTIL, OCASIONANDO QUE EL CALCULO DEL PESO BRUTO TOTAL TENGA VARIACIONES POR EL FALSO CONTACTO DEL EJE RETRÁCTIL CON LA CARPETA ASFÁLTICA Y LA BALANZA.

CAUSAS QUE PUEDEN INTERFERIR EN EL MAL PESAJE

LLANTA CON SUPERFICIE IRREGULAR.

EJE RETRÁCTIL.

MAL FUNCIONAMIENTO DE LA BOLSA DE AIRE DEL EJE RETRACTIL.

"Consultar en formato impreso".

"Programa Cybertesis PERÚ - Derechos son del Autor"