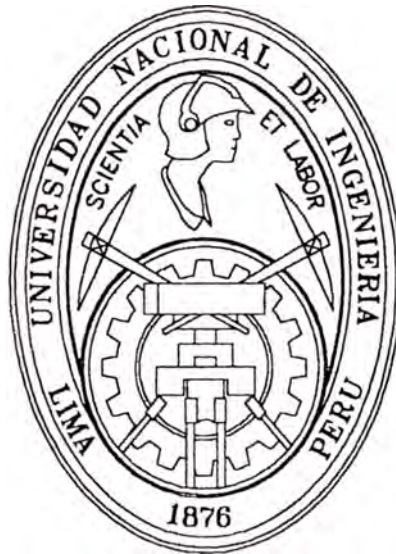


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD DE LA INSTALACIÓN DE  
UNA PLANTA DE INSPECCIÓN TÉCNICA AUTOMOTRIZ**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE :

**INGENIERO MECÁNICO**

**JAYME SANTIAGO ARANDA GOMERO**

**PROMOCIÓN: 1998 – I**

**LIMA - PERÚ**

**2003**

**A mis padres: Silvino y Pilar**

**A mi esposa Eva**

**A mis hijos: Carmen, Josué y Daniel**

**Agradecimiento al Ing. Israel Salazar B.**

## INDICE

	Página	
Introducción	1	
Capítulo 2		
La Inspección Técnica	5	
2.1	Generalidades	
2.2	Objetivos de una inspección técnica	
2.2.1	Reducción de los accidentes	6
2.2.2	Introducción de nuevos estándares de seguridad y de protección medioambiental	
2.2.3	Reducción de las emisiones de los gases contaminantes y del consumo de combustible	
2.2.4	Reducción de las emisiones de ruido	
2.2.5	Disponibilidad del parque automotor	
2.2.6	Efecto sobre los gastos de reparación	
2.2.7	Efecto en la calidad de los talleres	
2.2.8	Efecto sobre la conciencia de seguridad del propietario del vehículo	
2.2.9	Efecto sobre el mercado laboral	
2.3	Requisitos para la implementación de la inspección técnica periódica	8
2.3.1	Requisitos legales	
2.3.2	Requisitos Administrativos	9
2.4	Posibles sistemas de inspección	
2.4.1	Inspección por parte de los entes públicos	
2.4.2	Inspección por parte de organización privadas independientes	10
2.4.3	Inspección por parte de talleres privados.	
2.5	Contenido de las inspecciones	11
2.6	Puntos de inspección	12
2.6.1	Identificación del vehículo	13
2.6.2	Contaminación ambiental	
2.6.3	Faros, reflectores y otros	
2.6.4	Sistema de frenos	
2.6.5	Sistema de dirección	
2.6.6	Visibilidad	
2.6.7	Suspensión, ruedas y neumáticos	14
2.6.8	Chasis, piezas sujetas al chasis	
2.6.9	Carrocería y cabina de conducción	
2.6.10	Otros equipamientos	
2.6.11	Inspecciones adicionales para vehículos de transporte de pasajeros.	
2.7	Efectos positivos de la Inspección Técnica	15
2.7.1	Seguridad activa	
2.7.2	Seguridad Pasiva	16
2.7.3	Fiabilidad	
2.7.4	Contaminación	
2.7.5	Consumo de energía	17
2.8	Procedimientos de las inspecciones	
2.8.1	La inspección del estado	18
2.8.2	Las inspecciones de funcionamiento	

2.8.2.1	La inspección de funcionamiento sin aparatos de control	
2.8.2.2	Inspección del funcionamiento con equipos de control	19
CAPITULO 3		
	Marco legal y parque automotor	20
3.1	Aspectos generales del sector transportes	
3.1.1	Ministerio de transportes y comunicaciones	
3.1.2	Municipalidades Provinciales	21
3.1.3	Municipalidades Distritales	23
3.1.4	Policía Nacional del Perú	24
3.2	Legislación existente	
3.2.1	Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre N° 27181	
3.2.2	Anteproyecto del Reglamento de Revisiones Técnicas de Vehículos Automotores	
3.2.3	Reglamento Nacional de Vehículos	2
3.2.4	Límites Máximos Permisibles de Emisiones Contaminantes	27
3.2.5	Procedimientos para la homologación y autorización de equipos	28
3.2.6	Reglamento Nacional de Administración de Transportes	
3.3	Parque automotor	
3.3.1	Conceptos y definiciones	
3.3.2	Clasificación vehicular	30
3.3.3	Identificación de los vehículos	31
3.3.4	Parque automotor nacional estimado según clase vehicular	
3.3.4.1	Parque Automotor del Departamento Lima.	33
3.3.4.2	Estimado nacional de accidentes de tránsito	37
Capitulo 4		
	Descripción de una Planta de Inspección Técnica	40
4.1	Generalidades	
4.2	Descripción de la planta	
4.3	Ubicación	43
4.4	Personal de la planta	
4.5	Equipamiento de la planta	44
4.5.1	Equipos de inspección para vehículos livianos.	
4.5.2	Equipos de inspección para vehículos pesados.	
4.6	Descripción de los equipos de inspección técnica	45
4.6.1	Analizador de gases de escape	
4.6.2	Opacímetro	47
4.6.3	Medidor de ruidos	49
4.6.4	Luxómetro y aparato de control de ajuste de los faros	52
4.6.5	Banco de prueba para amortiguadores o suspensómetro	54
4.6.6	Alineadora de ruedas	56
4.6.7	Frenómetro	57
4.6.8	Detector de holguras del eje delantero	64
4.6.9	Plataforma elevadora	65
Capítulo 5		
	Principios y Factores de Diseño	68
5.1	Ventajas de una adecuada distribución de planta	
5.2	Principios y factores de diseño	70

5.2.1	Principios básicos de la distribución de planta	
5.2.2	Factores que afectan a la distribución de planta	71
Capítulo 6		
Proyecto de Ingeniería		79
6.1	Determinación del tamaño y capacidad de la planta	
6.1.1	Ubicación	
6.1.2	Dimensiones de la planta	81
6.1.2.1	Área administrativa y de servicios	
6.1.2.2	Área del taller de inspección	
6.1.2.3	Áreas no edificadas	84
6.1.3	Capacidad	85
6.1.3.1	Horas de atención al año	
6.1.3.2	Tiempo estimado de la inspección	
6.1.3.3	Frecuencia de las inspecciones técnicas	86
6.1.3.4	Cálculo del número de líneas de inspección	87
6.1.3.5	Determinación de la capacidad de la planta	90
6.2	Proceso de inspección	92
6.2.1	Etapas de inspección técnica automatizada	
6.2.2	Descripción de las etapas de la inspección técnica	93
6.2.3	Distribución del taller de inspección	97
6.2.3.1	Sección 0	
6.2.3.2	Sección 1	
6.2.3.3	Sección 2	
6.2.3.4	Sección 3	
6.2.4	Diagrama de flujo del proceso	98
6.2.5	Calificación de los defectos vehiculares	
6.2.6	Interpretación de los defectos	99
6.2.7	Calificación de la inspección técnica	119
6.2.8	Registro de información de los resultados	
6.3	Equipos y aparatos de inspección técnica	
6.3.1	Selección de Equipos	
6.3.2	Características técnicas de los equipos seleccionados	121
6.3.3	Requerimientos de equipos de inspección	127
6.3.4	Requerimientos de equipos de oficina	130
6.4	Organización	131
6.4.1	Organigrama	
6.4.2	Funciones del personal	
Capítulo 7		
Análisis de Costos y Evaluación Económica		134
7.1	Análisis de costos	
7.1.1	Costo total de inversión	135
7.1.1.1	Costos de terreno y edificio	
7.1.1.2	Costos de equipos	136
7.1.1.3	Costos de equipos de oficina	139
7.1.2	Costo de operación y de mantenimiento	140
7.1.2.1	Costo anual y directo	
7.1.2.2	Costo anual indirecto	142
7.2	Ingreso anual	145
7.2.1	Ingreso anual proyectado	

7.3	Evaluación económica	148
7.3.1	Evaluación del VAN, TIR y PR	149
7.3.1.1	Valor actual neto (VAN)	
7.3.1.2	Tasa interna de retorno (TIR)	151
7.3.1.3	Tiempo de retorno de la inversión (PR)	
	Conclusiones	153
	Recomendaciones	154
	Bibliografía	155
	Anexos	

## INTRODUCCIÓN

Los problemas más graves derivados del tránsito vehicular son los accidentes y sus consecuencias.

A medida que las distintas sociedades fueron creciendo e incorporando vehículos a su parque automotor , ya sea de uso particular o comercial para un mayor servicio, también fue creciendo el peligro que dichos vehículos representaban para los ciudadanos y sus bienes materiales; este problema lo viven en mayor o menor medida todos los países del mundo.

Nuestro país tiene, por desgracia, un alto índice de mortalidad producido por accidentes automovilísticos, que involucran a todo tipo de vehículos , personas transportadas, transeúntes, bienes materiales y al medio ambiente.

Pero un accidente no solo afecta a los que han fallecido en él, sino también a los que han resultado heridos, en algunos casos con secuelas para el resto de sus días; además el daño económico no sólo perjudica a las víctimas sino a la Sociedad en su conjunto.

Distintas razones concurren para que un accidente se produzca. El primero y principal es el de las fallas humanas; para resolver este problema se tiene que accionar sobre distintos puntos, unos de los más importantes



corresponde al de una efectiva "educación vial" para la conducción de vehículos "manejo defensivo".

Otro factor de gran importancia, que es analizado como causante de accidentes, es el de las fallas mecánicas producidas en los vehículos y no detectadas a tiempo.

Estudios en centros de control técnico de vehículos de Europa y algunas Universidades de E.U.A. coinciden plenamente en la siguiente escala:

Factor humano: entre 65% - 70%

Factor vehículo: entre 20% - 25%

Factor ambiental: entre 5% - 10%

Según esta escala el estado podría eliminar ó reducir 1 de cada 4 accidentes implementando un sistema de inspección técnica de vehículos.

La idea de una comunidad segura es una premisa en aquellas naciones que han evolucionado tecnológicamente y que pretenden una calidad de vida superior para sus integrantes, la inspección técnica periódica de vehículos constituye un elemento de importancia para concretar tan ansiado objetivo.

El Sistema de Inspección Técnica de Vehículos encuentra sus antecedentes mundiales en los países de la Comunidad Europea. Francia lo aplica masivamente desde 1950 en vehículos pesados y desde 1991 en vehículos livianos. España desde 1981, Portugal desde 1992. Los países del Sudoeste Asiático han iniciado este servicio en la década del '90 y varios países de África desde el año 1960.

En Alemania el control es obligatorio y ha contribuido de manera importante

a su seguridad vial, siendo considerada ejemplar y es recomendada por la Federación Internacional del Automóvil desde diciembre de 1983 para ser adoptado por todos los países de la Comunidad Económica Europea

En 1982 en Alemania se inspeccionaron 12'400,000 vehículos. Un 20% poseía defectos de consideración que impidieron su circulación y un 33.5% presentaba defectos leves.

En España en 1993 fueron sometidos al Control Técnico de Vehículos 6'424,165 unidades, las que pasaron por las estaciones de Inspección Técnica Vehicular ( I.T.V ) , centros de control de sistema de dicho país. El 20.3% de esto vehículos poseían defectos que impidieron su circulación.

En América del Sur se aplican sistemas de inspección de vehículos en Argentina, Brasil, Uruguay, Chile, en Colombia existen algunas plantas de control técnico y están evaluando la extensión del servicio a todo el parque automotor de este país.

En nuestro país no se lleva a cabo ningún tipo de inspección técnica desde 1982. Con la aprobación del Reglamento Nacional de Vehículos se obliga a la inspección técnica a todos los vehículos de la red Nacional, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones dictará las normas complementarias con el fin de que las inspecciones técnicas y los controles aleatorios se apliquen progresivamente.

El objetivo del presente estudio de pre factibilidad es determinar, si la instalación de una planta de inspección técnica automotriz en la ciudad de Lima, donde se concentra casi el 70% del parque automotor nacional, es socialmente beneficiosa, económicamente rentable y técnicamente posible.

En el capítulo 2 se trata sobre los objetivos a alcanzar con la implementación de la inspección técnica periódica, las posibles sistemas de inspección, el contenido de las inspecciones, los efectos positivos de la inspección técnica y los procedimientos de las inspecciones.

En el capítulo 3 se trata el marco legal y el parque automotor, las entidades involucradas en el sector transporte, las leyes y reglamentos de este sector y el parque automotor estimado a nivel nacional y del departamento de Lima.

En el capítulo 4 se describe una planta de inspección técnica: la división de la planta, el personal y los equipos de inspección.

El capítulo 5 se trata de los principios de distribución y la importancia de la distribución para un buen funcionamiento de la planta.

En el capítulo 6 se trata sobre el tamaño y capacidad de la planta, precisando su ubicación, tipo, el número de líneas de inspección, la distribución, el proceso de inspección técnica, sus etapas, los equipos a utilizar y la planificación del servicio de inspección en concordancia con las normas legales y las exigencias del mercado, del mismo modo, la organización de la planta.

En el capítulo 7 se identifica el costo de cada componente, así como el costo de operación y mantenimiento a lo largo de su vida útil, los ingresos proyectados por las inspecciones para luego realizar la evaluación del proyecto siguiendo los criterios del valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y el tiempo de recuperación de la inversión (PR).

## **Capítulo 2**

### **LA INSPECCIÓN TÉCNICA**

#### **2.1 GENERALIDADES**

El aumento progresivo del parque automotor en todos los países, ha traído consigo que el número total de accidentes de tránsito, así como el número de personas heridas y muertas en estos accidentes haya alcanzados niveles altos, que ya de por si originan problemas económicos a los involucrados, y que por extensión ocasionan perjuicio a la economía nacional. Por otro lado los perjuicios debido a la contaminación del medio ambiente con sustancias nocivas que proceden en medida considerable de los gases de escape de los vehículos también perjudican el patrimonio nacional.

Se intenta reducir estos efectos secundarios del aumento del parque automotor. Un medio adecuado para lograr mejoras en este sentido lo constituye la introducción y optimización continua de una revisión técnica periódica de los vehículos. Esta revisión traerá consigo también mejoras importantes en la disminución de la contaminación ambiental.

#### **2.2 OBJETIVOS DE LA INSPECCIÓN TÉCNICA**

Los objetivos previstos y alcanzables de una inspección técnica son:

### **2.2.1 Reducción de los accidentes**

Puesto que en una inspección técnica se detectan los defectos y se eliminan los mismos para poder obtener la conformidad de circulación, ello conlleva una reducción del número de accidentes por defectos técnicos.

### **2.2.2 Introducción de nuevos estándares de seguridad y de protección medioambiental**

Las inspecciones periódicas son un buen medio para verificar si se cumplen realmente las normas para el equipamiento de vehículos, dadas en interés de la seguridad vial o de protección medioambiental dando como resultado el establecimiento y mejoramiento de estándares.

### **2.2.3 Reducción de las emisiones de los gases contaminantes y del consumo de combustible**

En las inspecciones periódicas se evalúa la cantidad de gases contaminantes y si estos sobrepasan los límites máximos permisibles se procede a su desaprobación, limitando de esta manera la producción de gases contaminantes y por consecuencia el consumo excesivo de combustible.

### **2.2.4 Reducción de las emisiones de ruido**

La utilización de tubos de escape, silenciadores, bocinas que no cumplen con la normativa establecida causa molestias considerables, que pueden reducirse mediante el control ejercido a través de las inspecciones técnicas.

### **2.2.5 Disponibilidad del parque automotor**

Con la introducción de las inspecciones periódicas, el estado técnico del parque automotor mejora en su conjunto. Al mejorar el estado general de los vehículos, la disponibilidad de estos mejora, ya que disminuye la probabilidad de falla.

### **2.2.6 Efecto sobre los gastos de reparación**

Después de un cierto tiempo de implementación de una inspección técnica, durante el cual los costos de reparación inicialmente aumentan, luego bajan, ya que los vehículos se encuentran en general en mejor estado. El mantenimiento de este mejor estado trae como resultado menores costos que para las reparaciones de un vehículo que este en general en mal estado, por ejemplo la sustitución oportuna de las zapatas de freno, si estas se sustituyen demasiado tarde, obligan a sustituir al mismo tiempo los discos de freno, los tambores, e incluso los cilindros de freno.

### **2.2.7 Efecto en la calidad de los talleres**

Dado que dentro del marco de la inspección técnica, los trabajos de reparación en los talleres son supervisados de forma crítica por los especialistas de la planta, se ejerce un efecto positivo sobre la calidad del trabajo en los talleres.

### **2.2.8 Efecto sobre la conciencia de seguridad del propietario del vehículo**

Puesto que en todas las estadísticas sobre accidentes el factor humano figura como el principal causante de los accidentes. Se aprovecha la estancia del propietario en la planta para orientarlo en temas de seguridad vial y hacerle ver el estado de su vehículo, a menudo deficiente.

### **2.2.9 Efecto sobre el mercado laboral**

Un objetivo no prioritario pero si importante de la inspección técnica es la creación de puestos de trabajo. Puestos de trabajo para ingenieros, técnicos, personal administrativo así como para personal de servicios.

## 2.3 REQUISITOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INSPECCION TÉCNICA PERIÓDICA

### 2.3.1 Requisitos legales

La verificación de un vehículo con respecto a su seguridad vial y cumplimiento de las normas, consiste siempre en una comparación entre el estado del vehículo determinado en el momento del control y aquél que el legislador considera imprescindible para la homologación y el funcionamiento de los vehículos.

El reglamento sobre certificación de vehículos tiene que existir o crearse para ser la base legal de las inspecciones.

Sin estas normas la planta de inspección técnica no tiene un sustento legal segura de decisión sobre las deficiencias encontradas y el propietario del vehículo no aceptará la decisión tomada en base de unas normas vagas o la opinión personal del inspector. Esto será grave cuando el costo de reparación sea alto o la deficiencia encontrada sea un factor elevado de accidente. Además esta forma de proceder da vía libre al soborno y a la sobornabilidad.

Las normas deben incluir una recopilación de las disposiciones sobre el alcance de la revisión periódica y una referencia a los textos legales que regulan los distintos aspectos de la misma.

En estas normas se establece también los datos sobre los vehículos que son necesarios para los controles realizados en el marco de las inspecciones técnicas periódicas ( por ejemplo el peso total máximo, tamaño y clase de velocidad de los neumáticos, la velocidad máxima del vehículo, las emisiones de ruidos, etc.)

### **2.3.2 Requisitos Administrativos**

Una vez creado las bases legales, deberán organizarse la planificación y construcción de los centros de inspección donde sus instalaciones deben diseñarse e implementarse de manera que puedan prestar adecuadamente y en todo momento los servicios de inspección.

La contratación y formación del personal técnico que efectúe las inspecciones es importante para el buen funcionamiento de la planta los que deberán tener estudios y experiencia en mecánica automotriz.

Las plantas de inspección deberán tener cubiertas las responsabilidades civiles que pudieran derivarse de su actuación, mediante una póliza de seguros.

## **2.4 POSIBLES SISTEMAS DE INSPECCIÓN**

Por regla general, la creación de normas jurídicas y su puesta en práctica está en manos del legislador. Esto sucede también con los reglamentos que regulan el tránsito y, por ende, con lo que compete a la realización de una inspección periódica de los vehículos.

Aparte de la posibilidad de que los propios entes públicos se encarguen de la inspección de vehículos, en los países en los que existen ya desde hace tiempo se han desarrollado otras formas de inspección, como:

- Inspección por partes de los entes públicos.

- Inspección por parte de organización privadas independientes

- Inspección por parte de talleres privados.

### **2.4.1 Inspección por parte de los entes públicos**

Con este sistema de inspección todo desde la legislación, pasando por el mantenimiento de los centros de inspección, inclusive el personal, la



inspección de los vehículos hasta el aseguramiento de la calidad y la evaluación de los resultados de la inspección, se lleva a cabo dentro de la organización estatal. La inspección de los vehículos se realiza exclusivamente en los centros de inspección.

#### **2.4.2 Inspección por parte de organización privadas independientes**

Con este sistema de inspección el ente público encarga la realización de las inspecciones a determinadas organizaciones, es decir, delega determinadas funciones propias a estas organizaciones. Las organizaciones o las organizaciones concesionarias ligadas a las severas reglas establecidas por el ente que les da el encargo. Así por ejemplo, estas organizaciones tienen que ser independientes del número y el resultado de las inspecciones. No están permitidas otras actividades relacionadas de forma directa o indirecta con la inspección de vehículo y que podrían influir sobre el resultado de las mismas.

Las inspecciones se llevan a cabo según el principio de cobertura de gasto, es decir que la explotación de estas organizaciones no puede tener fines lucrativos

Para la realización de las inspecciones según esta forma de organización existen dos posibilidades:

- Realización de las inspecciones exclusivamente en los centros de inspección de la organización.
- Realización de las inspecciones por parte de empleados de la organización de inspección en talleres que dispongan de un equipo adecuado.

#### **2.4.3 Inspección por parte de talleres privados.**

En este sistema, al igual que en el sistema citado anteriormente, el legislador delega una parte de sus funciones. Pero en éste caso, estas funciones se

delegan a talleres que deben justificar que poseen un determinado equipo y que se comprometen a trabajar cumpliendo determinadas reglas, estos talleres no aplican necesariamente en el principio de cobertura de gastos al efectuar las revisiones.

## **2.5 CONTENIDO DE LAS INSPECCIONES**

El objetivo de la inspecciones técnicas periódicas consiste en mantener el estado de los vehículos lo más cercano posible al que existía en el momento de ser suministrado el vehículo por el fabricante. Ello significa un aumento de los factores de seguridad, de rentabilidad y protección del medio ambiente en comparación con el estado de un vehículo no sometido a inspección. En este caso hay que distinguir obligatoriamente entre los aspectos organizativos y técnicamente viables y las consideraciones económicas justificables.

Dentro de las consideraciones económicamente justificables, los contenidos de la inspecciones deben escogerse en función de su importancia para el funcionamiento seguro, rentable, y no contaminador de los vehículos. La determinación de los puntos concretos de inspección debe hacerse de acuerdo con una consideración analítica y valorativa de los componentes del vehículo y de sus funciones según un orden de seguridad técnica.

Los resultados de estudios sobre accidentes en cuanto a frecuencia y gravedad de estos, ocasionados por defectos en determinados componentes, proporcionan criterios válidos para establecer los puntos prioritarios sobre los que deberá centrarse la inspecciones técnicas periódicas de vehículos.

En la inspección técnica los componentes sujetos a desgaste son los que más interesan. No obstante debe seleccionarse aquellos componentes relacionados con la seguridad de tránsito.

La profundidad y el esfuerzo de las inspecciones para cada punto se deduce del grado de importancia que estos tienen en la seguridad. Las inspecciones en serie de los vehículos no se realizan en forma de inspecciones analíticas de funciones parciales, sino como inspecciones de sus funciones finales, debido a consideraciones de costo y utilidad.

Las consideraciones sobre los criterios según los cuales se han de ordenar sistemáticamente los puntos a inspeccionar ayudan para confeccionar el informe técnico.

Una forma de ordenar, se hace según los grupos de montaje como:

- Sistema de dirección
- Sistema de frenos
- Sistema de suspensión
- Sistema de alumbrado
- Bastidor
- Carrocería, etc.

Estos grupos de montaje abarcan en cada caso los correspondientes puntos de inspección. Las tareas que ha de cumplir la inspección técnica debe ordenarse en función de los puntos de revisión con los grupos de montaje o de funciones que esos abarcan.

## **2.6 PUNTOS DE INSPECCIÓN**

Los puntos de inspección están relacionados con partes o efectos del vehículo:

### **2.6.1 Identificación del vehículo**

Número de placa.

Número de bastidor

### **2.6.2 Contaminación ambiental**

Emisión de ruido

Emisión de gases de escape

### **2.6.3 Faros, reflectores y otros dispositivos eléctricos.**

Faros para luces altas y bajas

Luces demarcadoras de contorno

Luces de freno

Luces direccionales

Faros antiniebla

Faro de marcha atrás

Intermitentes de posición

### **2.6.4 Sistema de frenos**

Sistema de frenos de servicios

Sistema de frenos auxiliares

Sistema de frenos de estacionamiento

Sistema de freno del remolque y semi-remolque

### **2.6.5 Sistema de dirección**

Volante y conexiones

Caja de dirección

Juego de dirección

### **2.6.6 Visibilidad**

Campo de visibilidad

Vidrios

Retrovisores

Escobillas limpiaparabrisas

Inyectores limpiaparabrisas

#### **2.6.7 Suspensión, ruedas y neumáticos**

Suspensión

Ruedas y neumáticos

Ejes

#### **2.6.7 Chasis, piezas sujetas al chasis**

Tubos de gases de escape y silenciadores

Depósito de combustible y conductos

Acoplamiento para el remolque

#### **2.6.8 Carrocería y cabina de conducción**

Escalones

Puertas y cerraduras

Sujeciones

Piso

#### **2.6.9 Otros equipamientos**

Cinturones de seguridad

Extintores

Bocina

Botiquín

Triángulo de velocidad

Cerraduras

#### **2.6.10 Inspecciones adicionales para vehículos de transporte de pasajeros.**

Salidas de emergencia con rótulos indicadores

Calefacción

Ventilación

Iluminación interior

En el Cuadro 1 se observa la relación de los puntos inspeccionados y sus efectos positivos.

## **2.7 EFECTOS POSITIVOS DE LA INSPECCIÓN TÉCNICA**

Es importante que todos los vehículos estén mantenidos y periódicamente inspeccionados, ya que el buen estado de los mismos influye en la disminución de accidentes y en la reducción de la contaminación del medio ambiente, además origina los siguientes efectos:

### **2.7.1 Seguridad activa**

Para evitar accidentes, tenemos:

**Seguridad de marcha**, resultado de una concepción armónica del chasis desde el punto de vista de la guía de las ruedas, la suspensión, la dirección, y los frenos, que se manifiesta en el comportamiento dinámico óptimo del vehículo.

**Seguridad de conducción**, como consecuencia de la menor carga psicológica de los ocupantes del vehículo por vibraciones, ruidos e influencias climáticas se aporta mucho a la reducción de la probabilidad de errores de conducción en el tránsito.

**Seguridad de percepción**, con las buenas condiciones de los dispositivos de iluminación, de advertencia acústica, de visión, etc., se tiene control sobre el entorno del vehículo.

**Seguridad de servicio**, por exponer al conductor al mínimo esfuerzo posible, aumentando al máximo la seguridad de conducción, por el accionamiento en forma óptima de todos los elementos de mando, desde la ubicación del conductor.

**2.7.2 Seguridad Pasiva.-** Para disminución de la consecuencia del accidente, se tiene:

**Seguridad exterior**, tomando las medidas referentes al vehículo, apropiadas para ocasionar la mínima gravedad posible en las lesiones de los involucrados (peatones, conductores de vehículos de dos ruedas, etc.) en un accidente.

**Seguridad interior**, tomando las medidas técnicas sobre el vehículo, para mantener bajas las aceleraciones y fuerzas que actúan sobre los ocupantes en caso de accidente y asegurar un amplio margen de supervivencia, haciendo que las piezas necesarias para la liberación de los ocupantes permanezcan funcionales aún después del accidente.

### **2.7.3 Fiabilidad**

Significa que el vehículo funcione satisfactoriamente dentro de los límites de desempeño establecidos. Conforme el vehículo este operando su fiabilidad disminuye, las inspecciones técnicas periódicas y las rutinas de mantenimiento restablecen la fiabilidad perdida.

### **2.7.4 Contaminación**

Las emisiones de gases de escape son una fuente importante de contaminación del aire y causan graves daños al medio ambiente. El control de niveles de emisiones de gases de escape a través de las inspecciones técnicas permite identificar aquellos vehículos que requieran una reparación.

**2.7.5 Consumo de energía,** Con las inspecciones técnicas se identifica aquellos vehículos que sobrepasan los límites de emisión de gases y con la disminución de estos, también se disminuye el consumo de energía.

Cuadro N° 1

### PUNTOS Y EFECTOS DE LA INSPECCIÓN TÉCNICA

PUNTOS DE INSPECCIÓN	EFECTOS				
	Seguridad de tráfico		Fiabilidad	Contaminación	Consumo de energía
	Activa *	Pasiva**			
Frenos	x		x		
Neumáticos	x		x		
Dirección	x		x		
Alineamiento de ruedas	x		x		
Visibilidad	x		x		
Alumbrado	x		x		
Protección de ocupantes		x			
Seguridad contra incendios		x	x		
Equipamiento del automóvil		x			
Carrocería		x	x		
Propulsión			x		
Pérdida de aceite				x	
Ruido				x	
Gases de escape				x	x

\* Seguridad activa: Evitar accidentes  
 \*\* Seguridad pasiva: Disminución de las consecuencias de los accidentes

## 2.8 PROCEDIMIENTOS DE LAS INSPECCIONES

Los procedimientos de control usuales en la inspección técnica periódica de vehículos se puede subdividir en dos tipos básicamente distintos:

- Inspección del estado del vehículo y de sus componentes.
- Inspección del funcionamiento del vehículo y de sus componentes.



### **2.8.1 La inspección del estado**

Son por lo general controles visuales de elementos del vehículo, por ejemplo, para comprobar:

- Existencia del elemento
- Fabricación acorde con las normas y reglamentos vigentes.
- Defectos: rotura, fisura, rozaduras, partes dobladas, abolladuras, rajadura, etc.
- Desgaste y síntomas de envejecimiento, por ejemplo: excesivo juego en las articulaciones, superficies de frenos desgastadas, superficie de rodadura en los neumáticos desgastada, síntomas de corrosión, perforaciones por oxidación, etc.

Las inspecciones de estado se llevan a cabo utilizando el tacto o las manos, por ejemplo cuando se palpa una articulación; también para estas inspecciones de estado se utilizan instrumentos de medida como cintas métricas, calibradores, etc.

### **2.8.2 Las inspecciones de funcionamiento**

De los diferentes componentes del vehículo y sus piezas se llevan a cabo con o sin aparatos de control y medida.

#### **2.8.2.1 La inspección de funcionamiento sin aparatos de control:**

Para esto el inspector utiliza su sentido de la vista, del tacto y el oído. Se realizan de la siguiente forma:

- Accionando conmutadores y palancas.
- Pisando los pedales.
- Moviendo la dirección.
- Abriendo y cerrando puertas, tapas, etc.
- Aumentando o disminuyendo presiones.

- Accionando válvulas.
- Poniendo en marcha el motor.
- Conduciendo el vehículo.

### **2.8.2.2 Inspección del funcionamiento con equipos de control**

Son los procedimientos de control más costosos en la inspección periódica de vehículos, sin embargo, es deseable que existan estos, para poder obtener resultados objetivos y reproducibles.

## CAPITULO 3

### MARCO LEGAL Y PARQUE AUTOMOTOR

#### 3.1. ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR TRANSPORTES

Son autoridades competentes respecto del transporte y tránsito terrestre, según corresponda:

- El Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- Las Municipalidades Provinciales
- Las Municipalidades Distritales
- La Policía Nacional del Perú

##### 3.1.1 MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, es el órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre, con la siguiente competencia:

##### **Competencia normativa:**

- Dictar los Reglamentos Nacionales que sean necesarios para el desarrollo del transporte y el ordenamiento del tránsito.
- Interpretar los principios de transporte y tránsito terrestre definidos en las leyes y sus reglamentos nacionales, así como velar para que se dicten las medidas necesarias que obligue su cumplimiento en

todos los niveles funcionales y territoriales del país.

#### **Competencia de gestión:**

- Desarrollar, ampliar y mejorar las vías de la infraestructura vial nacional.
- Administrar y mantener la infraestructura vial nacional no entregada en concesión.
- Otorgar concesiones, permisos o autorizaciones para la prestación de los servicios de transporte bajo su ámbito de competencia.
- Diseñar sistemas de prevención de accidentes de tránsito.
- Mantener un sistema estándar de emisión de licencias de conducir, conforme lo establece el reglamento nacional correspondiente.
- Mantener un sistema estándar de homologación y revisiones técnicas de vehículos, conforme lo establece el reglamento nacional correspondiente.

#### **Competencia de fiscalización:**

- Fiscalizar el cumplimiento de las normas sobre el servicio de transporte terrestre del ámbito de su competencia, para lo cual podrá contratar empresas o instituciones especializadas y de reconocido prestigio en el campo de la supervisión.

### **3.1.2 MUNICIPALIDADES PROVINCIALES**

Las Municipalidades Provinciales, en su respectiva jurisdicción y de conformidad con las leyes y los reglamentos nacionales, tienen la siguiente competencia en materia de transporte y tránsito terrestre:

**Competencia normativa:**

- Emitir normas y disposiciones, así como realizar los actos necesarios para la aplicación de los reglamentos nacionales dentro de su respectivo ámbito territorial.
- Jerarquizar la red vial de su jurisdicción y administrar los procesos que de ellos deriven, en concordancia con los reglamentos nacionales correspondientes.

**Competencia de gestión:**

- Implementar y administrar los registros que los reglamentos nacionales establezcan.
- Dar en concesión, en el ámbito de su jurisdicción, los servicios de transporte terrestre en áreas o vías que declaren saturadas; así como otorgar permisos o autorizaciones en áreas o vías no saturadas, de conformidad con los reglamentos nacionales respectivos.
- Dar en concesión la infraestructura vial nueva y existente, dentro de su jurisdicción, en el marco de lo establecido por la normatividad sobre la materia.
- Regular las tasas por el otorgamiento de permisos o autorizaciones de uso de infraestructura en áreas o vías no saturadas, de acuerdo a las normas previstas en el reglamento nacional respectivo.
- Cobrar a las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que con motivo de la realización de obras interfieran la normal operación del tránsito, según lo dispuesto en el correspondiente reglamento nacional.

- Recaudar y administrar los recursos provenientes del pago de multas por infracciones de tránsito.
- Instalar, mantener y renovar los sistemas de señalización de tránsito en su jurisdicción, conforme al reglamento nacional respectivo.
- Construir, rehabilitar, mantener o mejorar la infraestructura vial que se encuentre bajo su jurisdicción.

#### **Competencia de fiscalización:**

- Supervisar, detectar infracciones e imponer sanciones por incumplimiento de los dispositivos legales vinculados al transporte y al tránsito terrestre.
- Fiscalizar las concesiones de infraestructura vial que otorgue la municipalidad provincial en su respectiva jurisdicción, en concordancia con los reglamentos nacionales.

### **2.1.3 MUNICIPALIDADES DISTRITALES**

Las Municipalidades Distritales tienen la siguiente competencia:

- **En materia de transporte:** en general, las que señalan los reglamentos nacionales y las normas emitidas por la Municipalidad Provincial respectiva y en particular, la regulación del transporte menor (mototaxis y similares).
- **En materia de tránsito:** la gestión y fiscalización, dentro de su jurisdicción, en concordancia con las disposiciones que emite la Municipalidad Provincial respectiva y los reglamentos nacionales pertinentes.

- **En materia de vialidad:** la instalación, mantenimiento y renovación de los sistemas de señalización de tránsito en su jurisdicción, conforme al reglamento nacional respectivo. Asimismo, son competentes para construir, rehabilitar, mantener o mejorar la infraestructura vial que se encuentre bajo su jurisdicción.

### **3.1.4 POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ**

La Policía Nacional del Perú es la autoridad responsable de fiscalizar el cumplimiento de las normas de tránsito por parte de los usuarios de la infraestructura vial y de los prestadores de servicios de transporte, brindando el apoyo de la fuerza pública a las autoridades competentes. Asimismo, presta apoyo a los concesionarios a cargo de la administración de infraestructura de transporte de uso público, cuando le sea requerido.

## **3.2 LEGISLACIÓN EXISTENTE**

### **3.2.1 Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre N° 27181 (28-10-99)**

**Ámbito de aplicación.-** Esta ley (Ver Anexo 1) establece los lineamientos generales, económicos, organizacionales y reglamentarios del transporte y tránsito terrestre y rige en todo el territorio de la república.

**Objetivo de la acción estatal.-** En materia de transporte y tránsito terrestre se orienta a la satisfacción de las necesidades de los usuarios y al resguardo de sus condiciones de seguridad y salud, así como a la protección del ambiente y la comunidad en su conjunto.

### **3.2.2. Anteproyecto del Reglamento de Revisiones Técnicas de Vehículos Automotores (15-06-2000)**

**Disposiciones Generales:**

Este reglamento forma parte del Reglamento Nacional de Vehículos establecido en la Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre.

La inspección técnica tiene por objetivo mejorar la seguridad en las vías y disminuir la contaminación ambiental; comprende la verificación de las condiciones mecánicas, de emisión de contaminantes y de ruidos, determinando si los vehículos reúnen las condiciones que permitan autorizar su circulación.

Este reglamento establece el alcance y el procedimiento para la inspección técnica de los vehículos automotores, incluidos los remolques y semi-remolques, destinados a circular por la vía pública, así como las normas básicas para la instalación y funcionamiento de las plantas de inspección que lleven a cabo dicho servicio.

La inspección técnica es obligatoria para todos los vehículos automotores inscritos en el Registro de Propiedad Vehicular, incluidos los pertenecientes al sector público. Únicamente podrán circular en el territorio nacional aquellos vehículos que la hayan aprobado de acuerdo a lo establecido en el presente reglamento.

Los vehículos con matrícula extranjera que ingresan al territorio nacional, para realizar transporte internacional de personas y mercancías, se rigen por los acuerdos internacionales vigentes sobre la materia.

Las inspecciones técnicas deben realizarse en plantas especializadas denominadas plantas de inspección, autorizadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, de conformidad con el presente reglamento y el manual de procedimientos para las inspecciones técnicas de vehículos



automotores, el contrato de concesión que se haya suscrito para tal efecto y las disposiciones complementarias que se emitan al respecto.

El usuario del servicio elige la planta de inspección donde desea que su vehículo pase la inspección técnica.

El certificado de inspección y el distintivo son las únicas constancias de haber aprobado la inspección técnica.

### **3.2.3 Reglamento Nacional de Vehículos, DS N° 034 –MTC (25-07- 2001)**

#### **Disposiciones generales:**

Este reglamento (Ver Anexo 2) tiene como objetivo determinar las características técnicas de construcción, dimensiones, peso, condiciones de seguridad, comodidad, mantenimiento y límite de emisiones de los vehículos para el transporte terrestre.

Se considera vehículo para el transporte por carretera, todo artefacto o aparato destinado al transporte de personas o carga, utilizado para circular por las vías públicas o privadas.

Los vehículos de motor para poder circular deben:

- Estar inscritos en el Registro de vehículos.
- Llevar las placas de identificación en perfecto estado de conservación y visibilidad.
- Mantener en vigencia el seguro de Responsabilidad Civil.
- Estar solventes con respecto al pago de impuestos y multas.
- Aprobar la inspección vehicular en la oportunidad que fijen las autoridades administrativas del tránsito terrestre.
- Cumplir con los demás artículos que establece este reglamento.

### **3.2.4 Límites Máximos Permisibles de Emisiones Contaminantes para Vehículos Automotores que circulan en la Red Vial. DS N° 047-MTC (31-10-2001) (Ver Anexo 3)**

Establece en el ámbito nacional, los valores de los límites máximos permisibles (LMPs) de emisiones contaminantes para vehículos automotores en circulación, vehículos automotores nuevos a ser importados o ensamblados en el país y vehículos automotores usados a ser importados.

Los procedimientos de prueba y análisis de resultados para el control de las emisiones de los vehículos automotores se establecen en su Anexo N° 2 el mismo que forma parte del Decreto Supremo.

Los equipos a utilizarse para el control oficial de los límites máximos permisibles (LMPs), deben ser homologados y autorizados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de la Dirección General de Medio Ambiente, previo cumplimiento de los requisitos establecidos en su Anexo N° 3, el mismo que forma parte del Decreto Supremo.

Los vehículos automotores cuyas emisiones superen los Límites Máximos Permisibles (LMPs) son sancionados conforme lo establece el Reglamento Nacional de Tránsito.

Los vehículos que tengan el tubo de escape deteriorado no pueden ser sometidos al control de emisiones, considerándose que no cumplen con los Límites Máximos permisibles (LMPs) y se procede a aplicar la sanción correspondiente por emisión de contaminantes, según lo dispuesto en la norma vigente.

Autoriza al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de la Dirección General de Medio Ambiente a revisar y ajustar los Límites

Máximos Permisibles (LMPs) establecidos en su Anexo N° 1 del Decreto Supremo antes de los cinco años.

### **3.2.5 Procedimientos para la homologación y autorización de equipos DS 007- 2002 – MTC**

Establece el procedimiento para la homologación y autorización de equipos a utilizarse en el control oficial de Límites Máximos Permisibles de emisión de contaminantes por vehículos automotores.

### **3.2.6 Reglamento Nacional de Administración de Transportes, DS 040- 2001-MTC (28-07-01)**

Regula el servicio público y privado de transporte terrestre de personas y de mercancías, estableciendo las disposiciones administrativas de organización relativas a la prestación de dichos servicios y actividades complementarias.

## **3.3 PARQUE AUTOMOTOR**

### **3.3.1 Conceptos y definiciones**

Desde el punto de vista de desarrollo de conocimientos, el campo del “parque automotor” involucra una serie de conceptos y definiciones propios al tema; a continuación se expone algunos:

**Automóvil.-** Vehículo automotor para el transporte de personas normalmente hasta de 6 asientos y excepcionalmente hasta 9 asientos.

**Camión.-** Vehículo autopropulsado motorizado destinado al transporte de bienes con un peso bruto vehicular igual o mayor a 4000 kg. Puede incluir una carrocería o estructura portante.

**Camioneta panel.-** Vehículo automotor con carrocería cerrada para el transporte de carga liviana, con peso bruto de vehículo que no exceda los 4000 Kg.

**Camioneta pick-up.-** Vehículo automotor de cabina simple, con caja posterior destinada para el transporte de carga liviana y con un peso bruto vehicular que no exceda los 4000 kg.

**Camioneta rural.-** Vehículo automotor para el transporte de personas de hasta 17 asientos y cuyo peso bruto vehicular no exceda los 4000 kg.

**Furgoneta.-** Vehículo automotor para el transporte de carga liviana, con 3 ó 4 ruedas, con motor no más de 500 centímetros cúbicos de cilindrada.

**Ómnibus.-** Vehículo autopropulsado, diseñado y construido exclusivamente para el transporte de pasajeros y equipaje, debe tener un peso seco no menor de 4000 kg.

**Remolque.-** Vehículo sin motor, diseñado para ser halado por un camión u otro vehículo motorizado, de tal forma que ninguna parte de su peso descansa sobre el vehículo remolcador.

**Remolcador o tracto-camión.-** Vehículo motorizado diseñado para remolcar semi-remolques y soportar la carga que le trasmite éstos a través de la quinta rueda.

**Semi-remolque.-** Vehículo sin motor y sin eje delantero, que se apoya en el remolcador trasmitiéndole parte de su peso, mediante un sistema mecánico denominado tornamesa o quinta rueda.

**Station wagon.-** Vehículo automotor derivado del automóvil que al rebatir los asientos posteriores, permite ser utilizado para el transporte de carga.

**Vehículos Menores Automotores.-** Vehículos menores con dos, tres o cuatro ruedas provistas de asientos y/o montura para el uso del conductor y pasajeros según sea el caso, tales como: bicimotos, motonetas, motocicletas, triciclos motorizados, cuatrimotos y similares

### **3.3.2 Clasificación vehicular.**

En cuanto al uso, los vehículos automotores se clasifican en:

**A. Oficiales**

**B. Misión diplomática**

**C. Particulares**

**D. De alquiler**

**E. De transporte publico de pasajeros**

- Servicio internacional
- Servicio nacional
- Servicio urbano
- Servicios especiales:
  - Turismo
  - Escolar
  - De personal
  - Funerario
  - Sanitario
  - De enseñanza

**F. De transporte de carga**

- General
- De sustancias peligrosas
- De correos y valores bancarios.

**G. Especiales**

- De seguridad
- De remolque de otros vehículos
- Maquinaria especial.

### 3.3.3 Identificación de los vehículos

Los vehículos tienen los siguientes códigos de identificación instalados por el fabricante:

- **Número del motor.**- Código estampado por el fabricante.
  
- **Número de chasis.**- Código colocado por el fabricante en el chasis mediante una placa o estampado.
  
- **Número de Identificación del vehículo (VIN).**- Usualmente es estampado o colocado mediante una placa en uno o varios lugares del vehículo (chasis, carrocería, cubículo del motor)

Consiste en tres secciones:

- **WMI (World Manufacturer Identifier)** Ocupa las tres primeras posiciones del VIN. Identifica al fabricante es descrito en ISO N 3780
- **VDS (Vehicle Description Section)** Tiene seis caracteres que ocupa de la posición cuatro a la nueve del VIN, es usada para identificar atributos del vehículo.
- **VIS (Vehicle Identification Section)** Los ocho últimos caracteres del VIN son usados para identificar el vehículo específico.

La décima posición del VIN esta prevista para indicar el año de modelo o fabricación del vehículo.

La onceava posición esta prevista para indicar la fabrica.

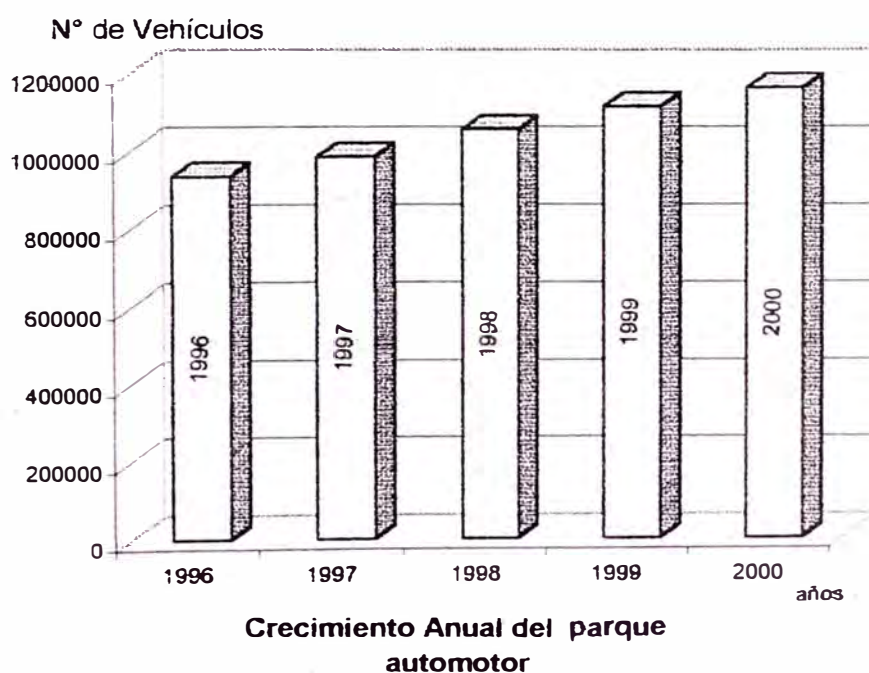
### 3.3.4 Parque automotor nacional estimado según clase vehicular

Para obtener la cantidad de vehículos del parque nacional se a recurrido a la Oficina de Informática del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, obteniéndose el cuadro N° 2, Parque Automotor Nacional estimado según

Cuadro N° 2

**PARQUE AUTOMOTOR NACIONAL ESTIMADO  
SEGÚN CLASE DE VEHICULO  
1996 - 2000**

CLASE DE VEHICULO	AÑOS				
	1996	1997	1998	1999	2000
Automóvil	483413	512869	544421	565821	580710
St. Wagon	73629	82956	101513	118712	136221
Cmta. Pick up	133704	137165	140917	142819	143871
Cmta. Rural	88283	89940	95804	101342	108184
Cmta. Panel	11179	12147	15094	18040	19498
Omnibus	43154	43506	43366	44192	44820
Camión	83084	85869	91380	97259	100845
Remolcador	9936	10452	11423	12630	13790
Remol.semiR	10119	10842	11827	13376	14920
<b>Total</b>	<b>936501</b>	<b>985746</b>	<b>1055745</b>	<b>1114191</b>	<b>1162859</b>



clase de vehículo, 1996 – 2000 que clasifica los vehículos en nueve categorías indicando su crecimiento anual.

En este cuadro se observa, que por clase de vehículo, en todo el país la mayor cantidad está constituida por automóviles con 580,710 unidades, seguidos por camionetas pick up con 143,871 unidades, station wagon con 136,221 unidades y las camionetas rural con 108,184 unidades.

Según esta misma fuente el parque automotor en 1990 era 605,550 unidades incrementándose a 1'162,859 en el año 2000.

#### **3.3.4.1 Parque Automotor del Departamento Lima.**

La capital alberga cerca del 35% de la población Peruana concentrando el 67% del parque automotor. En 1990 contaba con 397,623 unidades en el año 2000 se incrementó a 776,820.

En el cuadro N° 3: "Parque Automotor Estimado del Departamento de Lima según clase de Vehículo", desde el año 1995 al 2000 se observa un crecimiento anual promedio de 35,000 unidades.

En el cuadro N° 4 "Importación de Vehículos Automotores por Estado" 1990-2000, se observa como se ha incrementando la importación de vehículos usados a partir del año 1990.

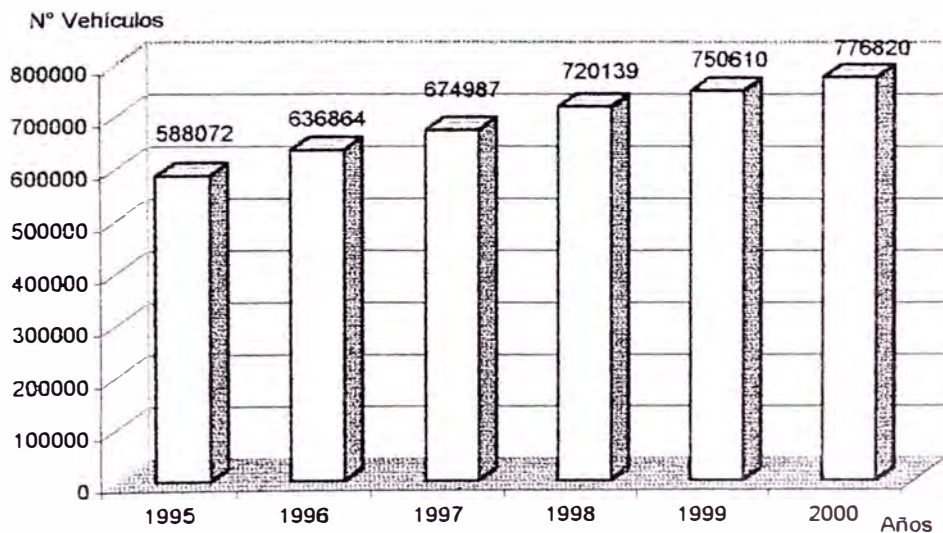
En el cuadro N° 5 "Importación de Vehículos por Clase" se observa la cantidad de vehículos importados en el año 2000 por clase, donde autos y station wagon representa el 63% del total seguidas de camionetas con 24%.



Cuadro N° 3

**PARQUE AUTOMOTOR ESTIMADO DEL  
DEL DEPARTAMENTO DE LIMA  
SEGÚN CLASE DE VEHICULO  
1995 - 2000**

CLASE DE VEHÍCULO	AÑOS					
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Automóvil	338874	369490	393209	414712	427017	435210
St. Wagon	49060	55020	62481	75395	86075	96710
Cmta. Pick up	62119	66987	69741	72416	73590	74607
Cmta. Rural	56713	59481	60281	62387	63655	66677
Cmta. Panel	8867	9123	10012	11721	12585	13030
Omnibus	28209	29365	29536	29427	29828	29958
Camión	34560	36798	38529	41707	44085	45436
Remolcador	4962	5423	5700	6281	6917	7565
Remol.semir	4708	5177	5498	6093	6858	7627
<b>TOTAL</b>	<b>588072</b>	<b>636864</b>	<b>674987</b>	<b>720139</b>	<b>750610</b>	<b>776820</b>



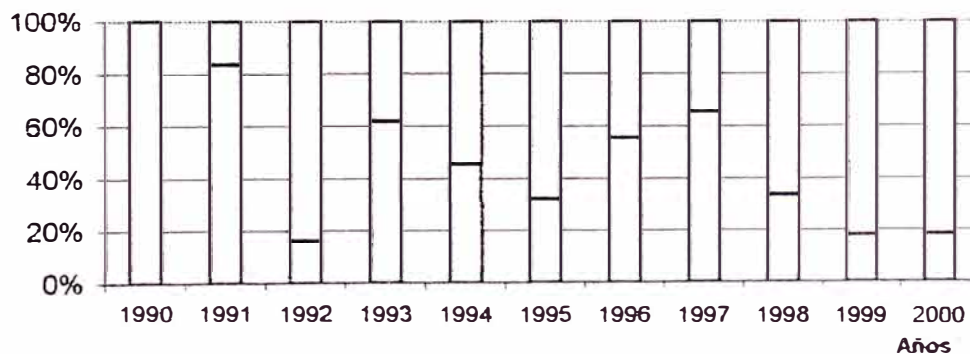
**Aumento anual del Parque Automotor de Lima**

Cuadro N°4

**IMPORTACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES  
POR ESTADO  
1990 - 2000**

N°	ANOS	NUEVOS	USADOS	TOTAL
1	1990	4652	0	4652
2	1991	25776	5165	30941
3	1992	3107	15686	46733
4	1993	22883	14160	37043
5	1994	30354	36625	66979
6	1995	40220	84347	124567
7	1996	37898	30298	68196
8	1997	40266	21441	71707
9	1998	32898	64239	97137
10	1999	12989	59594	72583
11	2000	12007	53368	65375
		290990	394923	685913

**Porcentaje de importación de Vehiculos Nuevos y  
usados por año**

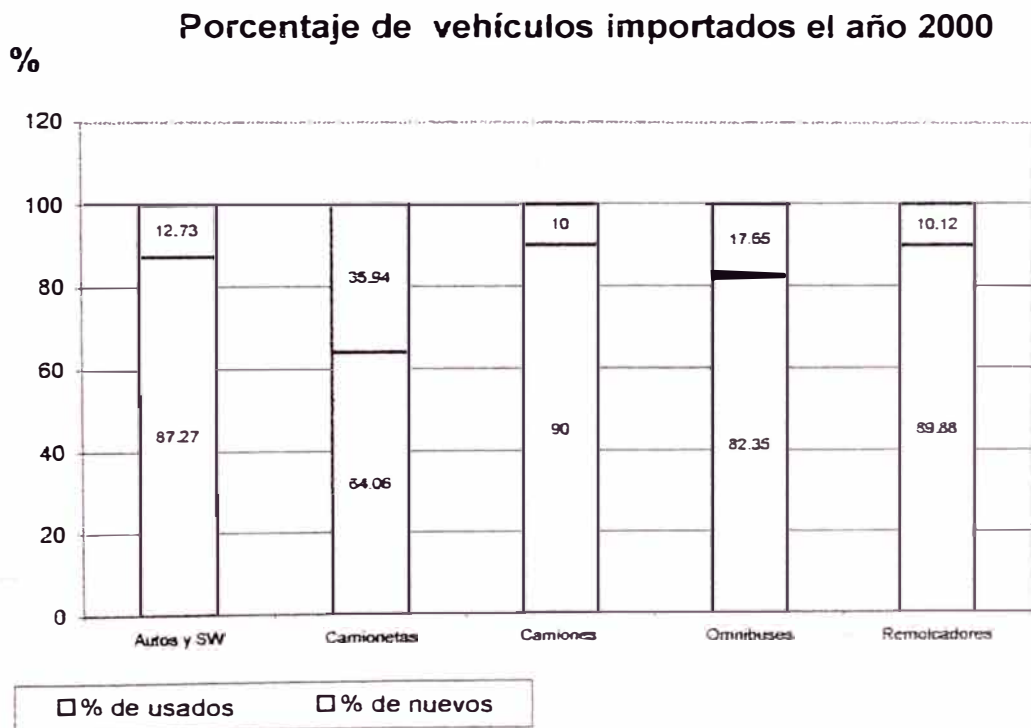


□ NUEVOS    □ USADOS

Cuadro N° 5

**IMPORTACION DE VEHICULOS POR CLASE**  
Enero - Diciembre 2000

Clase	Nuevos	Usados	Total	%	% de usados	% de nuevos
<b>Autos y SW</b>	5355	36738	42093	63.21	87.27	12.73
<b>Camionetas</b>	5781	10305	16086	24.16	64.06	35.94
<b>Camiones</b>	658	5321	5979	8.98	90	10
<b>Omnibuses</b>	213	994	1207	1.81	82.35	17.65
<b>Remolcadores</b>	124	1101	1225	1.84	89.88	10.12
<b>Total</b>	<b>12131</b>	<b>54459</b>	<b>66590</b>	<b>100</b>	<b>81.78</b>	<b>18.22</b>



### 3.3.4.2 Estimado nacional de accidentes de tránsito

El Perú pierde 1,200 millones de dólares anuales por muerte y lesiones graves causadas por accidentes de tránsito.

El promedio de muertes en el Perú es de 7 personas cada día y en Lima según reportes de la Oficina de Estadística de la PNP (2001) la cifra es de 2 personas diarias. Para la ciudad de Lima el impacto económico de muertos y lesionados se ha estimado en 600 millones de dólares anuales, según la misma fuente.

De acuerdo a las investigaciones de la Comisión de Justicia del Congreso, entre 1990 y el 2000 los accidentes de tránsito provocaron 22,288 muertes, la cantidad de heridos se estimó en 16,000 anuales.

En el cuadro N° 6: “Muertos en Accidentes de Tránsito” por cada 10,000 vehículos se observa que el Perú ocupa el primer lugar con 29.18, seguido por México con 23.8 muertos.

En el cuadro N°7 “accidentes de tránsito registrados en Lima” desde el año 1993 al 1999 se observa que el año 1997 se produjo mayor cantidad de accidentes de tránsito.

En el cuadro N°8 “clases de accidentes de tránsito ocurridos en Lima – 1999, se observa que los choques representan la mayor cantidad por clase de accidente.

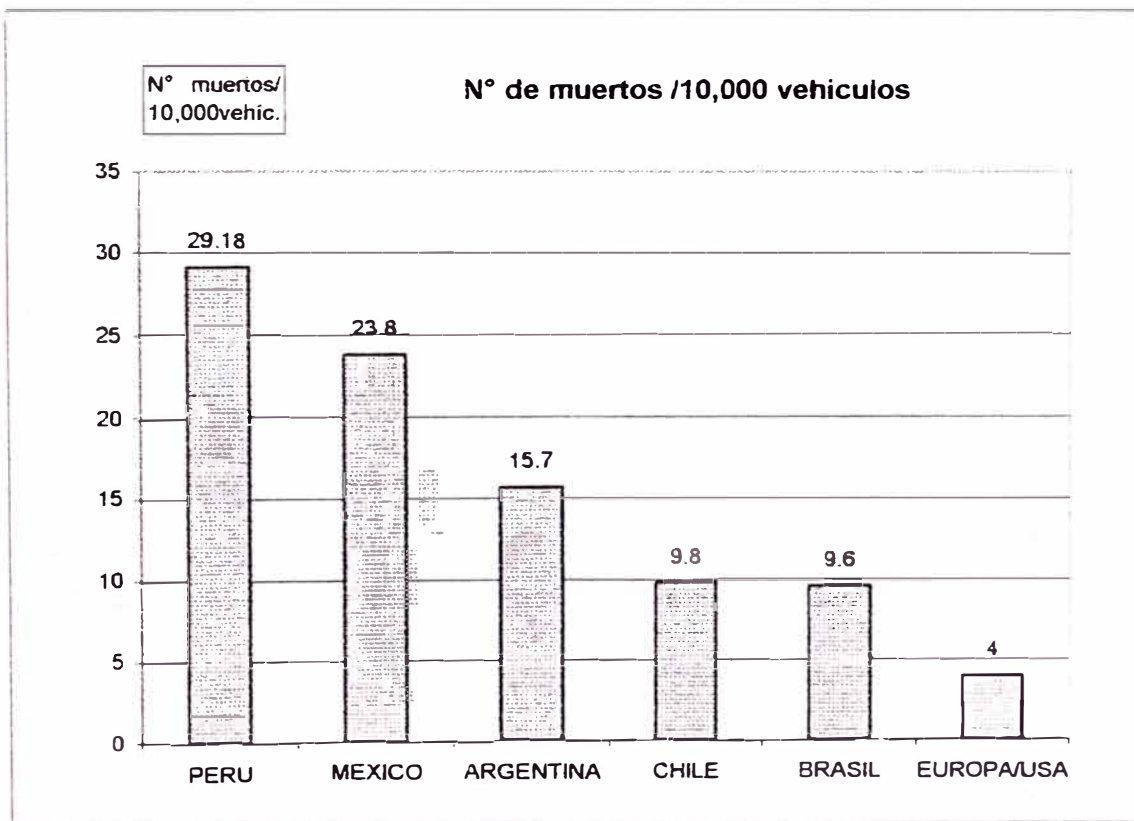
En el cuadro N° 9 “víctimas de accidentes de tránsito por estado físico en Lima – 1999” Los heridos representan la mayor cantidad con 15,995 individuos.

Cuadro N° 6

**MUERTOS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO  
POR CADA 10,000 VEHÍCULOS**

N°	PAIS	MUERTOS*
1	PERU	29.18
2	MEXICO	23.8
3	ARGENTINA	15.7
4	CHILE	9.8
5	BRASIL	9.6
6	EUROPA/USA	4

\* Número de muertos /10,000 vehículos



Cuadro N° 7

**ACCIDENTES DE TRANSITO REGISTRADOS EN LIMA**

<b>N°</b>	<b>Años</b>	<b>N° de accidentes</b>
1	1993	42 723
2	1994	41 648
3	1995	24 178
4	1996	25 161
5	1997	56 445
6	1998	54 829
7	1999	50 554

Fuente PNP- 2000 División de estadística

Cuadro N° 8

**CLASES DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO OCURRIDOS EN LIMA****AÑO – 1999**

<b>N°</b>	<b>Clase de accidente</b>	<b>Unidades</b>
1	Atropello	9 590
2	Choque	35 387
3	Volcadura	722
4	Caída de pasajero	1 016
5	Incendio	57
6	Otros	4 782

Fuente PNP- 2000 División de estadística

Cuadro N° 9

**VÍCTIMAS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO POR ESTADO FÍSICO EN LIMA****AÑO 1999**

<b>N°</b>	<b>Estado fisico</b>	<b>Individuos</b>
1	Muertos	979
2	Heridos	15 995
3	lleso	5 341

Fuente PNP- 2000 División de estadística

## **Capítulo 4**

### **DESCRIPCIÓN DE UNA PLANTA DE INSPECCIÓN TÉCNICA**

#### **4.1 GENERALIDADES**

Una planta de inspección técnica para vehículos motorizados es un conjunto organizado de espacio, ambientes, personas, equipos y procedimientos con el fin de verificar el estado de funcionamiento y conservación de los vehículos, para garantizar la seguridad de las personas, cuidado del medio ambiente, preservación de la inversión inicial, así como de los beneficios económicos por el ahorro al detectar a tiempo las fallas existentes.

Las plantas pueden ser para vehículos livianos (autos y afines), para vehículos pesados (camiones, omnibuses) o mixtos, siendo su distribución función de ello; según la experiencia de otros países lo más recomendable es una planta mixta, es decir, para vehículos livianos y pesados donde se tiene líneas de inspección para vehículos livianos y líneas de inspección de vehículos pesados.

#### **4.2 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA**

Para garantizar la calidad, uniformidad y la solvencia en la prestación del servicio, la planta cuenta con instalaciones y equipamiento adecuados.

El local es apto para la espera y atención de los vehículos que serán inspeccionados, sus instalaciones están diseñados e implementados de

manera que pueden prestar en todo momento la cantidad de inspecciones que los usuarios lo requieran.

Existen plantas que cuentan con líneas de inspección para un solo vehículo (mono-vehicular) y para dos o tres vehículos por línea (multi-vehicular), dependiendo de la cantidad de vehículos a inspeccionar (Fig N° 1).

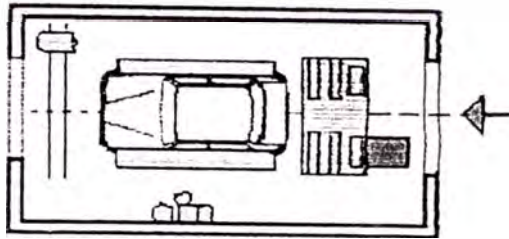
Las plantas cuentan con líneas de inspección integradas y automatizadas, que permiten un flujo continuo y ordenado de los vehículos

Una planta de inspección técnica de vehículos motorizados cuenta con las siguientes áreas:

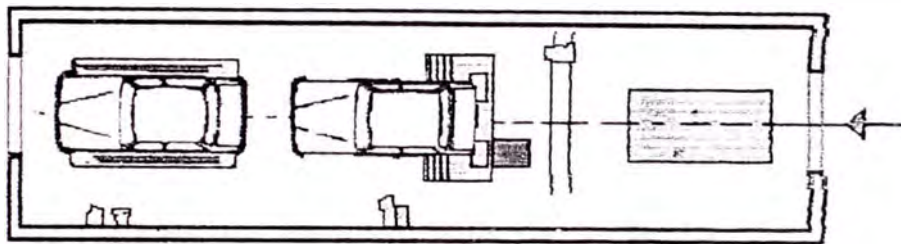
- **Área de recepción de vehículos:** lugar donde se confrontan los datos de sus documentos con los datos grabados en diferentes partes del vehículo como son la placa, chasis, motor, etc y otros como color, modelo, año, etc.; éstas áreas son amplias para poder recibir vehículos de diferentes tamaños y pesos.
- **Área de inspección técnica:** viene a ser la parte central de la planta en el cual se ubican los distintos equipos de inspección, al que no se permite el ingreso de los propietarios de los vehículos.
- **Área de estacionamiento y salida de vehículos:** donde se estacionan los vehículos después de haber pasado la inspección técnica, para su posterior salida de la planta.
- **Área administrativa y de servicios:** ambientes preparados para: administración de la planta; gerencia, secretaría, oficina técnica, sala de capacitación del personal técnico y sala de espera para los propietarios de los vehículos que son inspeccionados, este lugar es cómodo donde el cliente se siente a gusto.



1. Línea de inspección para un vehículo por línea



2. Línea de inspección para dos vehículos por línea



3. Línea de inspección para tres vehículos por línea

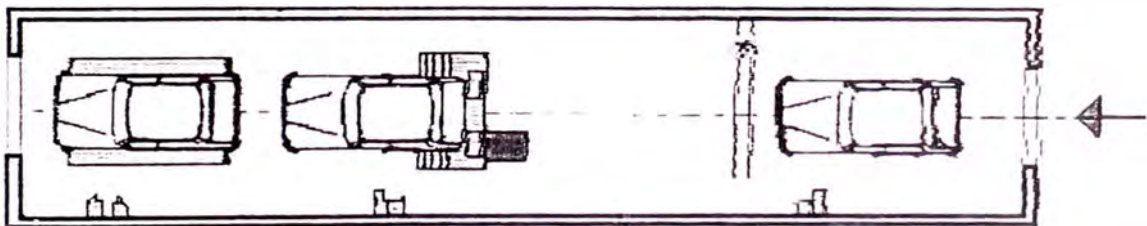


Fig. 1 Tipos de líneas de inspección

### **4.3 UBICACIÓN**

Las plantas de inspección están ubicadas en zonas adecuadas a la calificación urbana, atendiendo a criterios de densidad del parque automotor, de fácil acceso a avenidas y calles que permiten el ingreso y salida de los vehículos del local, los que son seguros, independientes y expeditivos, y no interfieren con el tránsito vehicular normal, ni genera problemas de congestión.

Se ubican en vías del centro urbano con buenas conexiones a otras vías igual o más rápidas que las de la ubicación de la planta.

Otro factor de la ubicación de la plantas es la concentración de talleres de reparación de vehículos cercanos a la planta y de zonas de alta concentración demográfica propietaria de vehículos.

### **4.4 PERSONAL DE LA PLANTA**

La planta de inspección técnica cuenta con un organigrama definido que depende de las responsabilidades y funciones, contando con un jefe de planta quien es el responsable de la organización, con supervisores por cada línea de inspección y con inspectores en cada línea. Este personal técnico debe tener capacitación en los procedimientos de inspección, operación, y mantenimiento de los equipos.

También cuenta con personal administrativo necesario para realizar los tramites de recepción de vehículos, llenados de documentos y entrega de los certificados respectivos.

Este personal no tiene relación de dependencia con talleres de reparación, concesionarios de vehículos y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

## **4.5 EQUIPAMIENTO DE LA PLANTA**

Las plantas cuentan con un sistema informático integrado con los equipos de diagnóstico, que permiten el registro automático, el almacenamiento y la transmisión de datos de las inspecciones técnicas, así como la impresión del certificado correspondiente.

Para la inspección en serie de vehículos se utiliza, siempre que sea posible, aparatos de control y medición que permiten constatar el estado real del vehículo en comparación con el teórico. Así mismo las plantas modernas de inspección técnica cuentan con equipos de registro y evaluación de las inspecciones, y con equipos de oficina apropiados para llevar un control eficiente.

### **4.5.1 Equipos de inspección para vehículos livianos**

Una línea de inspección en la que sólo se controlan automóviles o vehículos afines, dispone de los siguientes equipos:

- Analizador de gases.
- Equipo de control de ajuste de los faros
- Equipo de medición de ruidos.
- Alineadora de ruedas
- Suspensómetro
- Frenómetro.
- Detector de holguras de eje delantero
- Plataforma elevadora.

### **4.5.2 Equipos de inspección para vehículos pesados**

Una línea de inspección destinada para vehículos pesados, eventualmente se podrían efectuar inspecciones de automóviles, esta conformado por los siguientes equipos:

- Sonómetro
- Equipo de control de luces
- Opacímetro
- Alineadora de ruedas
- Frenómetro
- Detector de holguras de eje delantero

Además de estos equipos se cuenta con:

- Fosa de inspección técnica.
- Conexiones de aire comprimido.

## 4.6 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE INSPECCIÓN TÉCNICA

### 4.6.1 Analizador de gases de escape

Usado para medir los gases de escape en los vehículos con motores Otto, utiliza el principio de la luz infrarroja.

**Fundamento.**- La concentración de un componente de los gases de escape del motor de encendido por chispa se determina a partir de la alteración del grado de refracción de la densidad óptica, de la absorción o emisión espectral y otras propiedades ópticas que tienen la mezcla de gases. El principio se basa en que la luz infrarrojo es absorbida fuertemente por cada elemento o componente a una determinada longitud de onda. Por ejemplo :

- Para el CO (monóxido de carbono) la franja de longitud de onda:  $4.7\mu m$
- Para el CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) longitud de onda:  $2.7$  a  $4.7 \mu m$ .

Un radiador de infrarrojo, a  $700\text{ }^{\circ}\text{C}$  aproximadamente, irradia rayos que atraviesan una cubeta de medición ( lugar donde llega la mezcla de gas de escape) y penetra hasta las cámaras de recepción, donde se encuentran encerrados los gases CO, CO<sub>2</sub> y HC, por separados y en una proporción

definida.

Una parte de la radiación se absorbe en la cubeta de medición y la otra parte en la cámara detectora o de recepción, el cual marca la cantidad del gas presente en la mezcla de los gases de escape.

La absorción provoca una elevación de temperatura del gas correspondiente en las cámaras de recepción, la cual provoca el paso del gas, a través de un dispositivo de caudal, al segundo volumen compensador.

La radiación es interrumpida intermitentemente por un disco ruptor, se origina una circulación básica alterna entre los volúmenes  $V_1$  y  $V_2$ . El medidor de caudal convierte esta circulación en señal eléctrica alterna.

Para la medición del oxígeno y nitrógeno, el aparato tiene sensores especiales.

### **Características técnicas:**

Analizador de cuatro gases como mínimo.

Salida de comunicación para PC (RS232)

Medidor de temperatura del aceite del motor

Medidor de las RPM del motor.

Dispositivo de autocalibración interno

### **Partes: ( Fig. 2)**

1. Cámara de almacenamiento del gas patrón con los volúmenes de compensación  $V_1$  y  $V_2$
2. Medidor de caudal
3. Cubeta de medición
4. Disco interruptor rotativo
5. Motor del interruptor

6. Radiador infrarrojo
7. Entrada de muestra de gases para analisis
8. Salida de los gases analizados

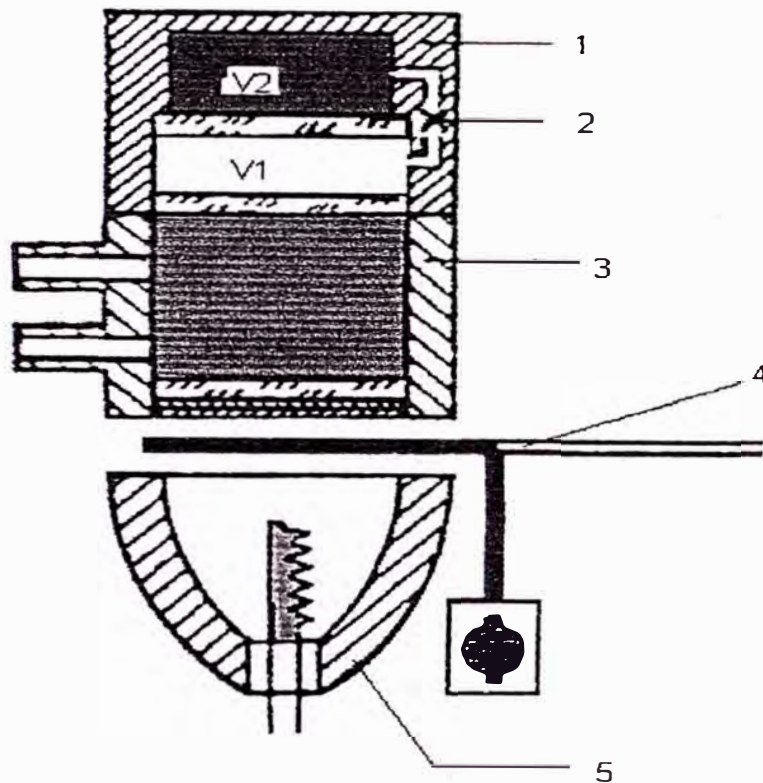


Fig. 2 Cámara de medición por el método del infrarrojo

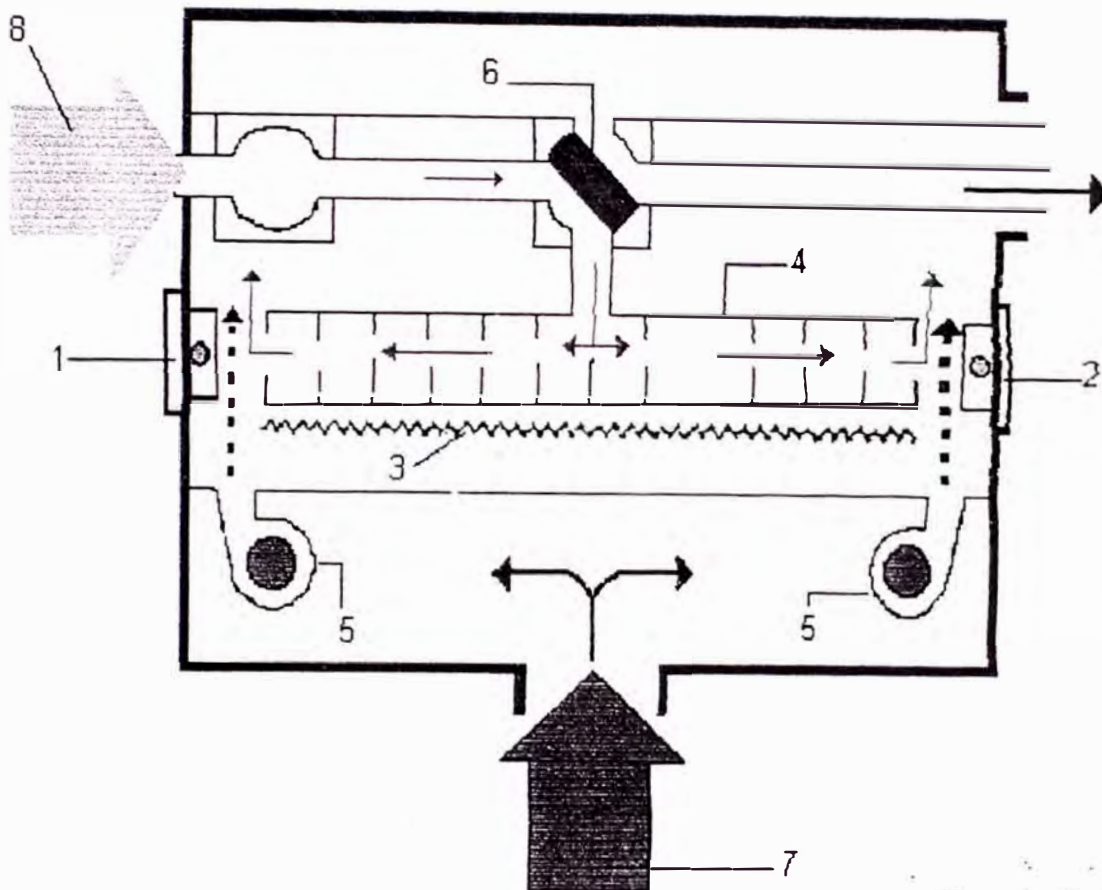
#### 4.6.2 Opacímetro

La medición de gases de escape de los motores Diesel se realiza con el opacímetro y basa su funcionamiento en la determinación de las emisiones de partículas suspendidas.

Este equipo tiene su principio de funcionamiento en el debilitamiento de un rayo luminoso que atraviese los gases de escape, lo que sirve como medida de la concentración de partículas.

Un determinado caudal de gases de escape se conduce a través de una cámara de medición, en un lado de esta cámara se encuentra una fuente

luminosa y en el otro lado un receptor luminoso, las partículas sólidas contenidas en los gases de escape debilitan el rayo de luz. La intensidad de luz debilitada se mide de manera fotoeléctrica e es indicada por el equipo unidades de **% de opacidad** ó como coeficiente de absorción  $k$  en  $m^{-1}$ .



**Fig. 3 Cámara de medición del Opacimetro**

Partes del opacimetro:

1. Emisor de luz
2. Sensor de intensidad de luz
3. Resistencia eléctrica
4. Tubo de medición
5. ventilador
6. Válvula de ingreso
7. Aire de ambiente
8. Gases de escape

**Procedimiento de medición:** primeramente se realiza una inspección visual del vehículo para verificar la existencia y/o adecuado funcionamiento de los componentes involucrados con el sistema de control de emisiones. Con el motor operando en ralentí y sin carga se inserta la sonda en el tubo de escape y luego se acciona el acelerador a fondo por dos a tres segundos hasta el corte de combustible por el gobernador y se suelta el pedal del acelerador hasta que el motor regrese a la velocidad de ralentí.

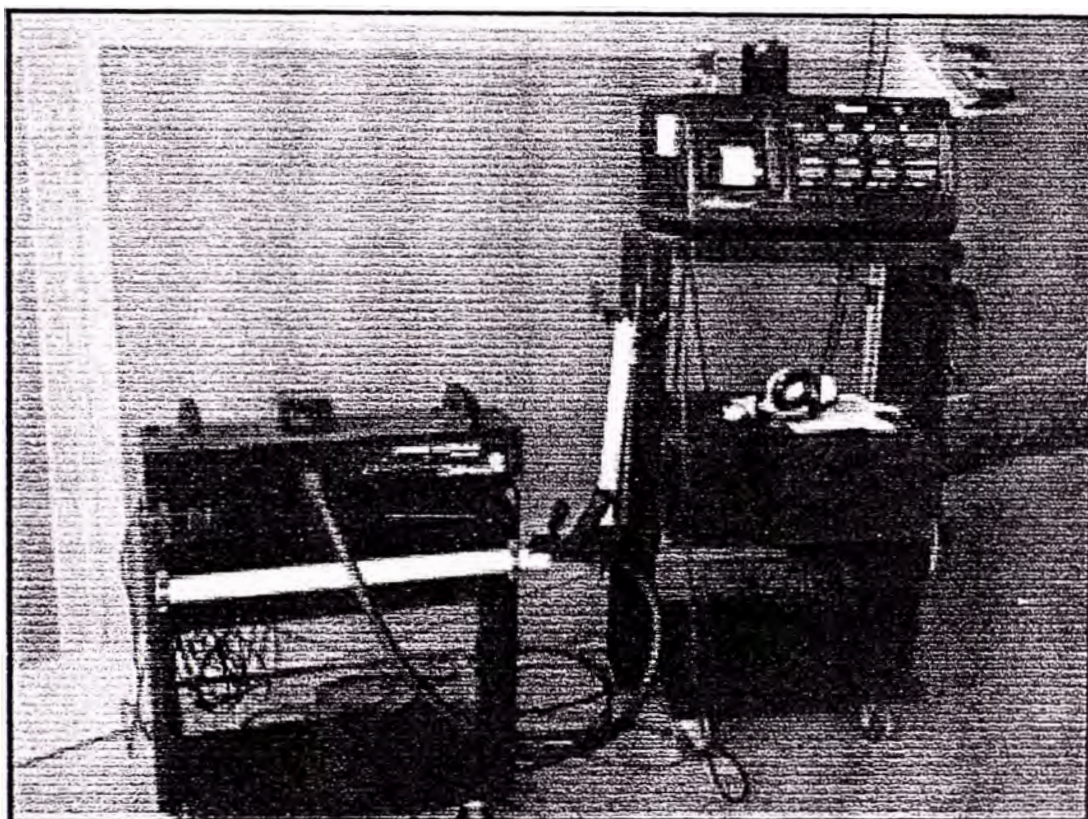


Fig. 4 Opacimetro y Analizador de gases

### 3.6.3 Medidor de ruidos

En el proceso de inspección es necesario realizar la medición de ruidos de los vehículos, para ello se utilizan aparatos sencillos de medición, sensibles a los golpes, las caídas y la humedad

El sonómetro mide la presión sonora y por acuerdo internacionales se calibra en decibelio (dB). La definición general del decibelio es la siguiente:



$$dB = 20 \log_{10} (P / P_0)$$

donde:

**P** = potencia sonora eficaz medida

**P<sub>0</sub>** = potencia sonora de eficaz de referencia

Con el vehículo detenido, la medición se realizará con las siguientes condiciones:

El sonómetro deberá estar situado a la misma altura del escape.

El elemento sensor del sonómetro estará orientado hacia la salida del escape a una distancia aproximada de 0.5 m y formando un ángulo de  $45 \pm 10$  grados.

Para vehículos con salida de escape vertical, el micrófono se colocará a la altura aproximada de la salida a 0.5 m del mismo.

Para los vehículos que tengan un escape de varias salidas espaciadas entre sí de más de 0.3 m se hace una única medición para cada salida y se retiene el valor más alto.

Una vez cumpliendo las condiciones anteriores, se procede con los siguientes pasos:

1. Con el motor caliente se deberá acelerar hasta obtener una velocidad del orden de 3/4 del máximo régimen de revoluciones.
2. Una vez obtenido, el mando de acelerador se llevará rápidamente a la posición de ralentí. El nivel sonoro se medirá durante el tiempo de funcionamiento comprendido entre un breve periodo del régimen estabilizado y toda la duración de la deceleración. Como máximo se harán tres mediciones y el resultado válido de la medida será aquel que corresponda al registro máximo del sonómetro.

3. En ningún caso deberán superar los valores límites de nivel sonoro indicados a continuación:

Autos, taxis y vehículos con peso bruto menor de 3.5 toneladas	96 dB
Motos, bicimotos, microbuses y vehículos con peso bruto de 3.5 a 8 toneladas	98 dB
Autobuses y vehículos con peso bruto mayor de 8 toneladas	100 dB

#### Requisitos:

- Medición de ruidos entre 60 y 120 db en la frecuencia de 10 Hz hasta 20 KHz.
- Portátil, con baterías.
- Calibrado usando un productor de ruidos y de frecuencia definida
- Calibrable en todas las escalas de ruido y en el espectro de frecuencia.

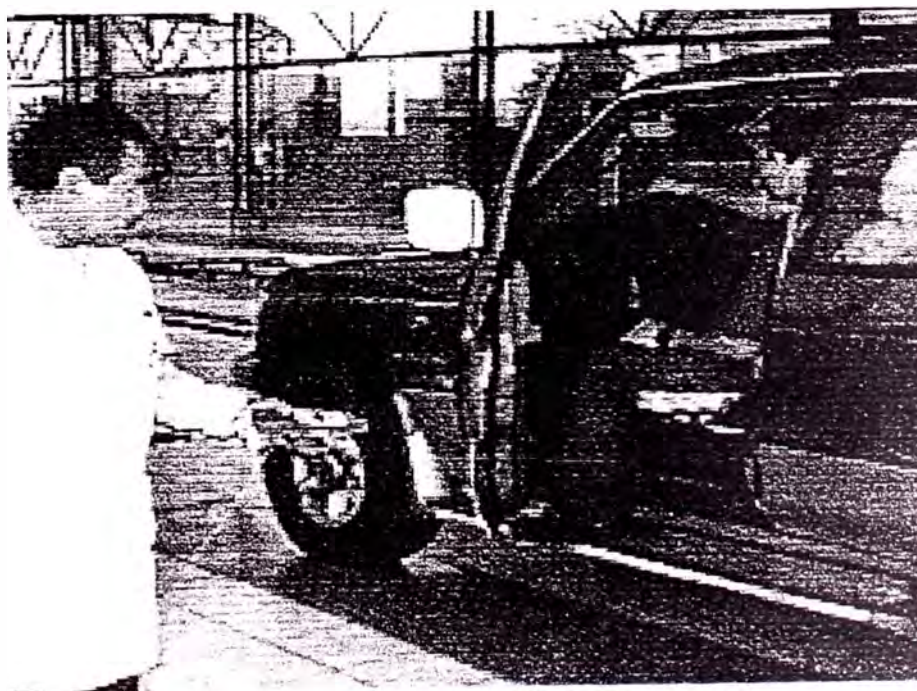


Fig. 5 Medidas con el sonómetro

#### 4.6.4 Luxómetro y Aparato de control de ajuste de los faros

Los faros de los vehículos no deben deslumbrar a los vehículos que circulan en dirección contraria. La inclinación y la dirección lateral del haz luminoso deben regularse según prescripciones legales.

Para lo cual mediante estos equipos se realiza de forma rápida y segura el control y ajuste de los faros en un espacio reducido. El grupo óptico es la parte fundamental de estos equipos, la lente colectora biconvexa incorporada refleja en la pantalla la sección del haz luminoso del faro inspeccionado a una escala de 1:20, mediante esta reducción, el haz luminoso del faro resulta tan claro que se puede hacer un ajuste perfecto a la luz del día.

La pantalla medidora se desplaza verticalmente de modo que se puedan comprobar hacia abajo los ajustes de cualquier inclinación del haz luminoso.

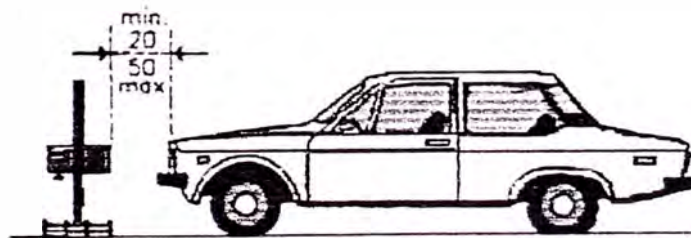


Fig. 6 Alineador de luces

#### Requisitos:

La pantalla de control esta marcada de tal modo que se puede controlar el ajuste de los faros de todos los vehículos:

- Luz alta.
- Luz baja asimétrica
- Luz simétrica
- Luz de niebla

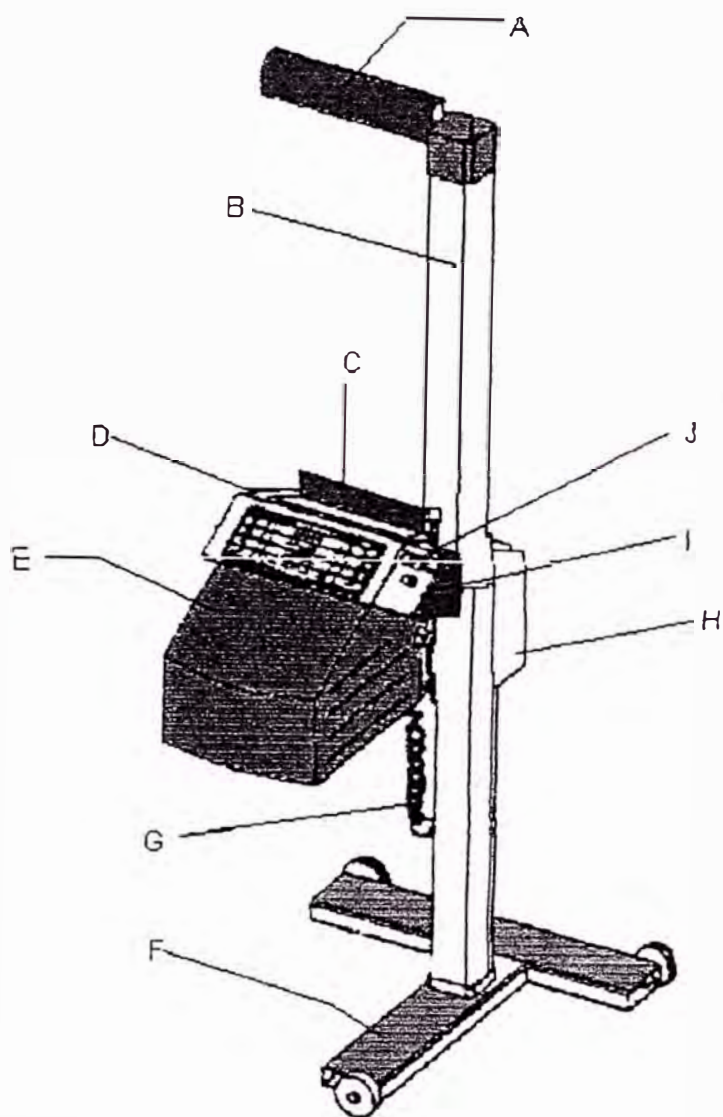


Fig. 7 Partes del regloscopio

- A.- Reflector de ajuste
- B.- Puntal
- C.- Reflector olegable
- D.- Tablero de control
- E.- Carcasa
- F.- Pedestal del aparato
- G.- Cable espiral de conexión
- H.- Lente Fresnel
- I.- Potenciómetro giratorio
- J.- Indicador L-C

Zona de ajuste vertical: el equipo posibilita el control de faros que están instalados a 250 mm y 1400mm de altura sobre la calzada.

Posibilidad de alinearse con respecto al eje longitudinal del vehículo con una precisión de  $\pm 0.5$  grados. Si este equipo esta montado sobre carriles, debe poder bascular por lo menos  $\pm 5$  grados.

Control de calibración: se utiliza un dispositivo que proyecte las líneas teóricas en la pantalla de control, o bien un faro de control correctamente ajustado.

Medidor de la brillantes de los faros, está equipado con un luxómetro o con una fuente de referencia que proyecte en la pantalla una brillantes constante para controlar la intensidad de la iluminación.( ver Fig. 7 )

#### **4.6.5 Banco de pruebas para amortiguadores o suspensómetro**

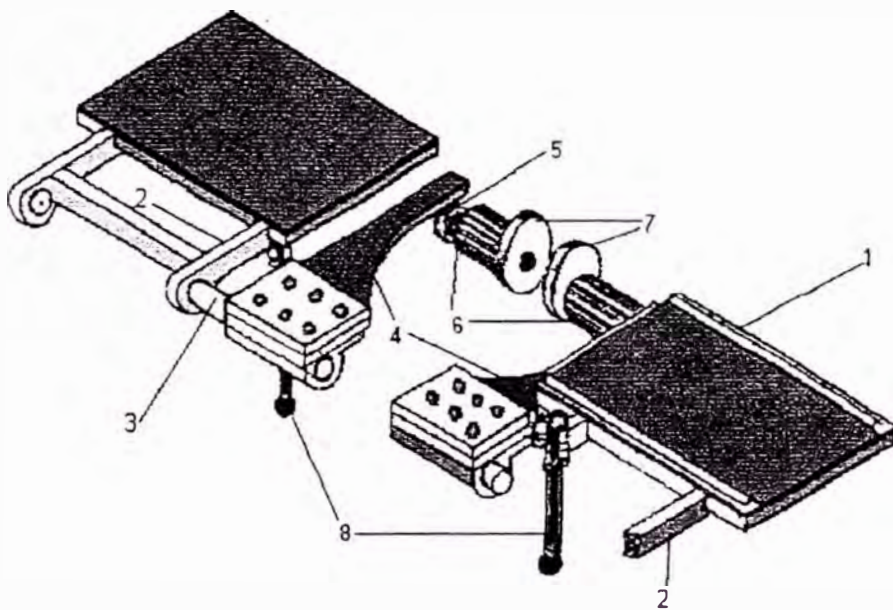
Usado solamente para vehículos livianos, dado que los amortiguadores constituyen un componente esencial para la adherencia de las ruedas al suelo y con ello para la seguridad en la conducción, una comprobación basada solamente en el control visual y en la constatación del derrame de líquido del amortiguador resulta insuficiente.

El banco de pruebas para amortiguadores consta de dos placas para la parte derecha e izquierda del vehículo. El vehículo rueda sobre las placas hasta que quede posicionado sobre éstas, primero, el eje delantero, luego se posiciona el eje posterior. La carga acciona automáticamente el banco de pruebas y pone en funcionamiento ambas placas en las zonas críticas, posteriormente el banco se desconecta y la frecuencia de oscilación se reduce a cero. En este proceso se mide la oscilación máxima, criterio a partir del cual se mide el estado de los amortiguadores. Simultáneamente a la comprobación de los amortiguadores se fija el peso de cada eje y este dato

se integra a la valoración, de forma que los resultados son independientes del peso del vehículo.

**Requisitos:**

- Accionamiento automático al rodar el vehículo sobre las placas.
- Almacenamiento de los resultados de cada eje e indicación del valor de la medición de 3 hasta 6 segundos.
- Impresión del resultado de ambos ejes e indicación de datos adicionales sobre desigualdad y peso de los ejes.
- Carga máxima para la inspección: 500 kg



1. Mesa ó plataforma de vibración
2. Balancin de la mesa
3. Eje ó pivote de la mesa
4. Muelle
5. Excéntrica
6. Motor eléctrico
7. Leva contrapesa
8. Amortiguador

Fig. 8 Partes del suspensómetro

#### 4.6.6 Alineadora de ruedas

También denominado alineador al paso, que permiten una inspección en pocos segundos de la geometría de la rueda con una magnitud de valoración sumatoria. Estos equipos están formados por planchas que se desplazan por efecto de una fuerza lateral que incide en su eje longitudinal.

El desplazamiento lateral se mide en mm/m o m/km. El aparato indicador está dispuesto de modo que al pasar el vehículo por la plancha de la vía, se pueda leer el instrumento claramente. La transmisión de los resultados de la medición desde la plancha hasta el aparato indicador se realiza en forma eléctrica.

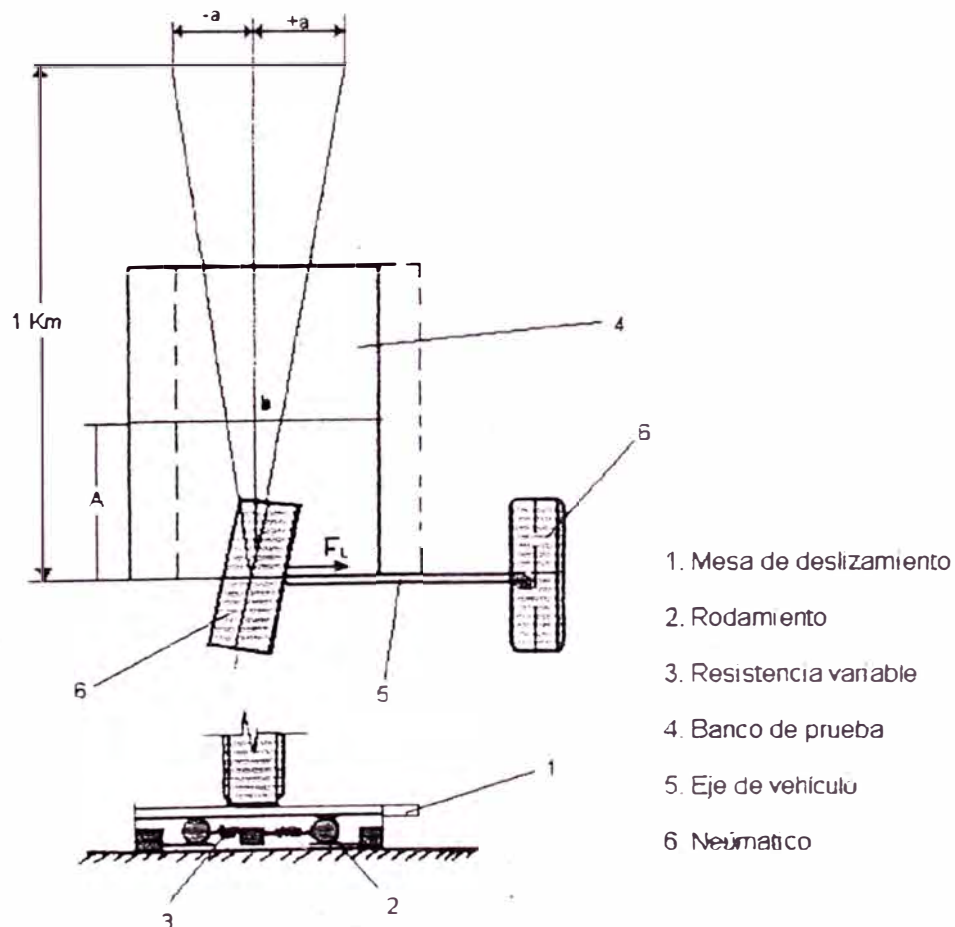


Fig. 9 Partes del alineador al paso

Desviación de ruedas	Resultados
0 - 7 m / km	En regla
7 - 14 m / km.	Comprobar
Mayor de 14	No esta en regla.

### Requisitos:

- Ante las planchas de prueba debe haber un trecho plano de acceso de aproximadamente 5 metros de longitud.
- Las planchas deben soportar hasta 2500 Kg. Para vehículos livianos, y 13000 Kg. De carga por eje para vehículos pesados
- El indicador, si es en forma digital debe fijar el resultado durante 3 a 6 segundos ,si es análogo debe tener una aguja de arrastre.
- Posibilidad de imprimir los resultados de la medición.

### 4.6.7 Frenómetro

Un frenómetro por rodillos dispone de dos pares de rodillos, provistos de un recubrimiento áspero para mejorar la unión cinemática de fuerza de fricción, él debe alcanzar por lo menos un coeficiente de fricción cinemática de 0.5.

Tanto el rodillo izquierdo como el derecho son accionados por un motor eléctrico a través de un mecanismo por tornillo sin fin,el rodillo delantero de cada par es accionado directamente por una cadena de transmisión, entre estos dos rodillos se encuentra un tercer rodillo de diámetro menor que es empujado hacia abajo por la rueda del vehículo a inspeccionar y así conecta automáticamente el banco de prueba y vuelve a desconectarlo al salir el vehículo del banco. Además este tercer rodillo da la señal, desconectando automáticamente cuando las ruedas se bloquean.



El motor que acciona los rodillos, que tiene una suspensión pendular, se apoya en un dispositivo de medición a través de una palanca. Cuanto más frena el vehículo tanto mayor es el apoyo. La fuerza medida en el perímetro de la rueda se lee en los aparatos indicadores para cada rueda del eje.

Fundamento:

**a) Eficacia:**

Se entiende por eficacia el valor E deducido por la fórmula:

$$E = \frac{F}{P \times 9.81} \times 100, \text{ donde:}$$

**E** = valor de la Eficacia en porcentaje

**F** = suma de todas las fuerzas de frenado en Newton (suma de las lecturas del frenómetro de todas las ruedas en Newton).

**P** = masa del vehículo en el momento de la prueba en kg

Este dato de eficacia será dado en un valor porcentual y es indicativo del estado y actuación global del sistema de frenos del vehículo.

Valores de eficacia mínimos exigidos

Tipo vehículo	Desaceleración (m/s <sup>2</sup> )	Eficacia en %
<b>FRENO DE SERVICIO</b>		
Particulares y carga liviana	5	51
Carga pesada	4	41
Transporte colectivo de personas	4.5	46
<b>FRENO DE ESTACIONAMIENTO</b>		
Todos los vehículos automotores		18

## b) Desequilibrio

Se entiende por desequilibrio la diferencia de esfuerzos de frenado entre las ruedas de un mismo eje. La medida del desequilibrio se efectuará, por consiguiente, por cada eje y se hallará como porcentaje de la rueda que frena respecto a la que frena más. Se tomarán para cada rueda como esfuerzo de frenado el valor máximo que marque el frenómetro.

Sean  $F_m$  y  $F_i$  las fuerzas de frenado de las ruedas de un eje, siendo  $F_m$  la mayor de ambas en un momento dado. El desequilibrio  $D$ , en dicho momento, vendrá expresado por:

$$D = \frac{F_m - F_i}{F_m} \times 100$$

Se considera el desequilibrio máximo registrado en el momento de la máxima frenada.

De igual forma se define la ovalidad o alabeo ( $\delta$ ) en una rueda, siendo en este caso  $F_m$  y  $F_i$  las fuerzas de frenado máxima y mínima de dicha rueda para un determinado momento y con una fuerza constante sobre el pedal de mando.

$$\delta = \frac{F_m - F_i}{F_m} \times 100 \quad F_p = \text{cte}, F_p: \text{esfuerzo sobre el pedal de freno.}$$

Tanto el desequilibrio como la ovalidad producen sobre el vehículo un par de fuerzas que tiende a desestabilizar el vehículo, desviándolo de su trayectoria.

Es importante tomar en cuenta que una incorrecta presión de las llantas puede dar lugar a lecturas erróneas, por lo que es imprescindible una

## Procedimiento de medición

### a) Rendimiento

Mediante el empleo del frenómetro apropiado se comprobará:

- Diferencia de frenado de una rueda a otra, del mismo eje, el cual no deberá ser superior al 30% del frenado máximo registrado.
- Medición del agarre del freno
- Retraso anormal en el funcionamiento de los frenos en cualquiera de las ruedas.
- Variación excesiva del esfuerzo de frenado debido a la deformación de los discos, mordazas o a la ovalidad de los tambores.

b) Se comprobará la no existencia de frenado residual una vez suelto el pedal del mando, no debiendo exceder de los límites normales de adherencia entre la llanta y el rodillo.

c) Eficacia Conociendo los esfuerzos de frenado en todas las ruedas y el peso del vehículo, se deducirá el valor de la Eficacia según lo descrito anteriormente.

En los casos que no se alcancen los valores considerados como límites de seguridad, se deducen fallos graves del sistema de frenos que necesitan reparación inmediata.

Partes del frenómetro (Fig. 10 ):

- 1.- Neumático del vehículo
- 2.- Rodillos
- 3.- Motor con reductor
- 4.- Palanca de par de giro
- 5.- Emisor del valor de medida
- 6.- Aparato de medida

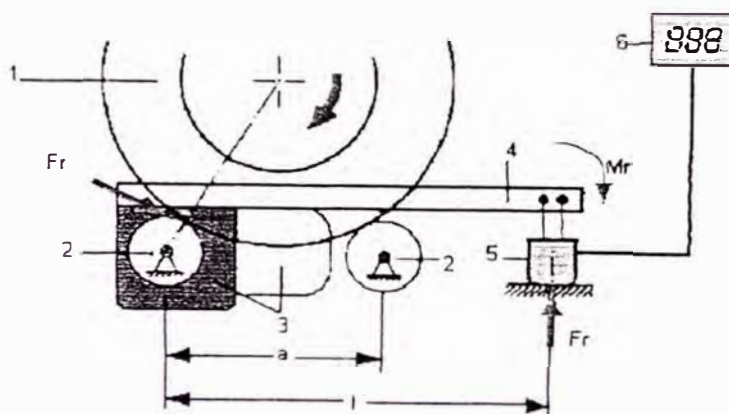


Fig. 10 Partes del frenómetro

### Requisitos del frenómetro para vehículos livianos

- Carga admisible por eje: debe soportar cargas de 2000 kg. por eje.
- Precisión de medida en la calibración: El límite de error para la indicación de las magnitudes debe ser para toda la zona de medida de  $\pm 10\%$ .
- Punto cero: de la indicación de la fuerza de frenado deberá poder ajustarse con el frenómetro sin carga.
- Instrumentos indicadores: deben ser de buena legibilidad, para ser leídas desde una distancia de 10 metros.
- Velocidad de prueba: los rodillos deben alcanzar un régimen de revoluciones equivalente a una velocidad de marcha de 4 -5 km/h.
- Diámetro de rodillos: el diámetro exterior de los rodillos no debe ser inferior a 150 mm.
- Distancia entre extremos de rodillos: debe ser suficientes para inspeccionar vehículos con ancho de vía entre 1.0 y 2.2 m.
- Coeficiente de fricción: no debe ser inferior a 0.5 en todas las condiciones de servicio.

- Control de calibración: debe ofrecer la posibilidad de colocar un dispositivo de calibración a lo largo de toda la zona de medición.
- Arranque y parada de los rodillos debe realizarse de forma automática,
- La desconexión tiene lugar a una diferencia de régimen entre el rodillo y la rueda del vehículo (resbalamiento) de un máximo de 30%.
- Indicador de diferencias de fuerzas: la diferencia de fuerzas entre las ruedas de un mismo eje debe registrarse en forma análoga, digital o mediante una luz indicadora que debería encenderse cuando se alcanza el límite permitido.
- Posibilidad de imprimir los valores medidos y las desigualdades en la fuerza de frenado.



Fig. 11 Pruebas con el frenómetro de vehículo liviano

### Requisitos del frenómetro para vehículos pesados

Los requisitos que debe cumplir prácticamente son los mismos que para vehículos livianos, siendo necesario únicamente adaptar los valores específicos de carga a las condiciones especiales:

Carga admisible por eje: como mínimo 13 toneladas.

Dos escalas de medición conmutables

Distancia entre extremos de rodillos: mínimo 900 mm.

Dimensiones adecuadas para vehículos con un ancho de vía mínimo de 2500 mm

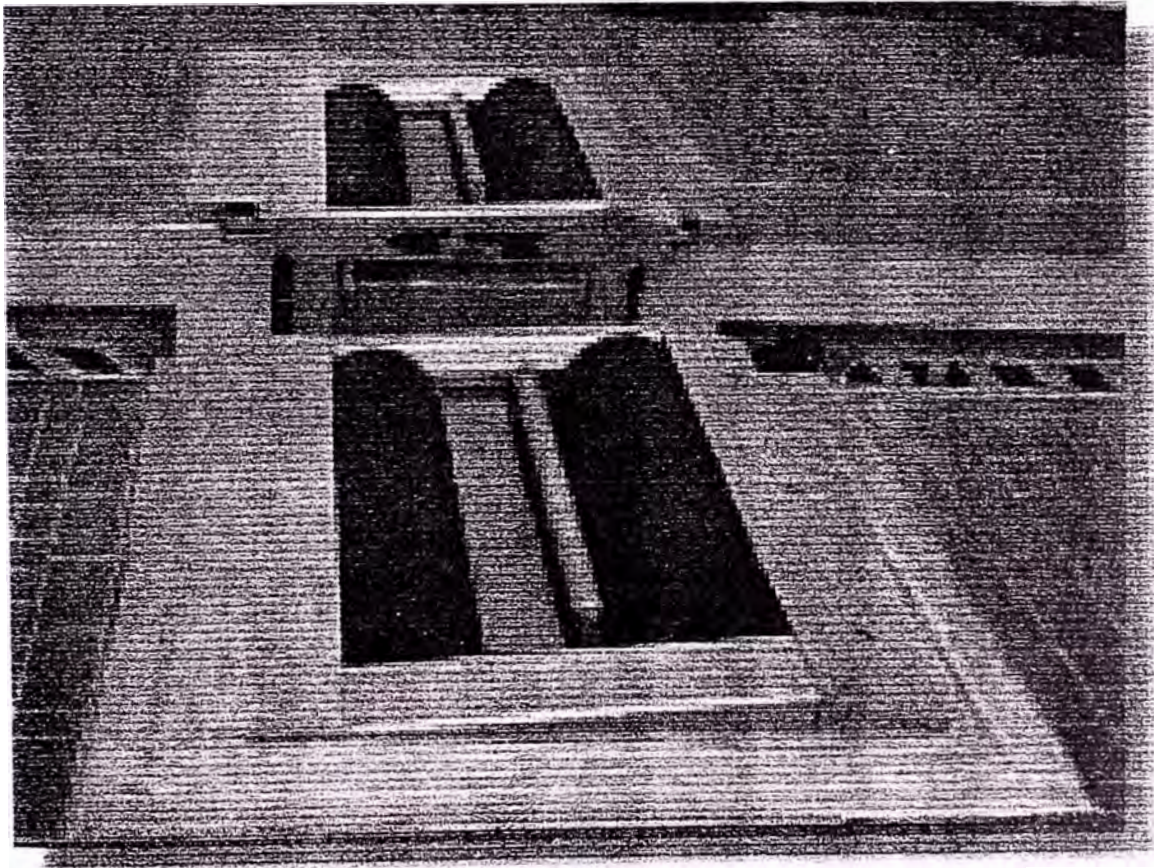


Fig. nº 12 Frenómetro para vehículo pesado

#### 4.6.8 Detector de holguras del eje delantero

La función de la inspección del eje delantero es el control del desgaste en la suspensión, dirección, sujeción de los amortiguadores, etc. Estos se deben realizar sin tener que levantar el vehículo, para este fin se usan los detectores de holguras, que consta de dos placas móviles que se ubican al lado izquierdo y derecho de la plataforma elevadora cuando se trata de vehículos livianos y al final de la zanja de inspección cuando se trata de vehículos pesados.

Las placas se mueven en sentido longitudinal y transversal al eje del vehículo. Además es posible bloquear una placa y realizar los movimientos deseados con la otra. Los movimientos de la placa se provocan mediante presión de un botón. Una vez terminado el movimiento, las placas retornan a su posición de reposo. El movimiento de las placas puede realizarse en forma hidráulica o neumática. Los cilindros montados en el juego de placas son de doble efecto y se gobiernan por electro-válvulas.

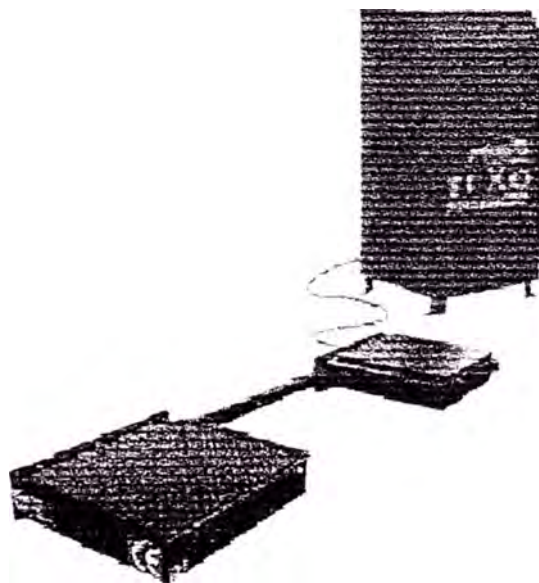


Fig. 13 Detector de Holguras

**Requisitos:**

- Este equipo debe ser apto para la inspección de ejes hasta 4000 kg. Para vehículos livianos.
- Para vehículos pesados debe ser capaz de soportar hasta 13000 kg de peso total por eje.

**4.6.9 Plataforma elevadora**

El control de la parte inferior de los vehículos livianos se efectúa con este equipo. La ventaja con respecto a la zanja de inspección utilizada en vehículos pesados se debe a dos razones: La primera es que el inspector obtiene un mejor campo de visión, puede desplazarse alrededor del vehículo. La segunda razón es que permite mostrar al usuario del vehículo los daños constatados.

Las plataformas elevadoras deben montarse en la pista de control de modo que las dos placas estén al mismo nivel del suelo de la planta de inspección.

**Requisitos:**

- Longitud: como mínimo de 4 metros.
- Ancho: suficiente para vehículos con ancho de vía desde 1 metro hasta 2.2 metros.
- Altura de elevación: como mínimo de 1.8 metros.
- Dispositivo de seguridad para el movimiento uniforme de ambas plataformas.
- Seguro contra el descenso en caso de pérdida de presión.
- Descenso de socorro en el caso de defecto en el sistema hidráulico.



Para la inspección de la parte inferior de vehículos pesados se debe contar con zanjas de inspección cuya profundidad debe ser la altura media de los inspectores. Debe contar con un zócalo de seguridad de 7 a 9 cm de alto para evitar que los vehículos no se introduzcan involuntariamente al foso. La longitud recomendada es de 15 m, en el que se podría inspeccionarse simultáneamente dos vehículos.

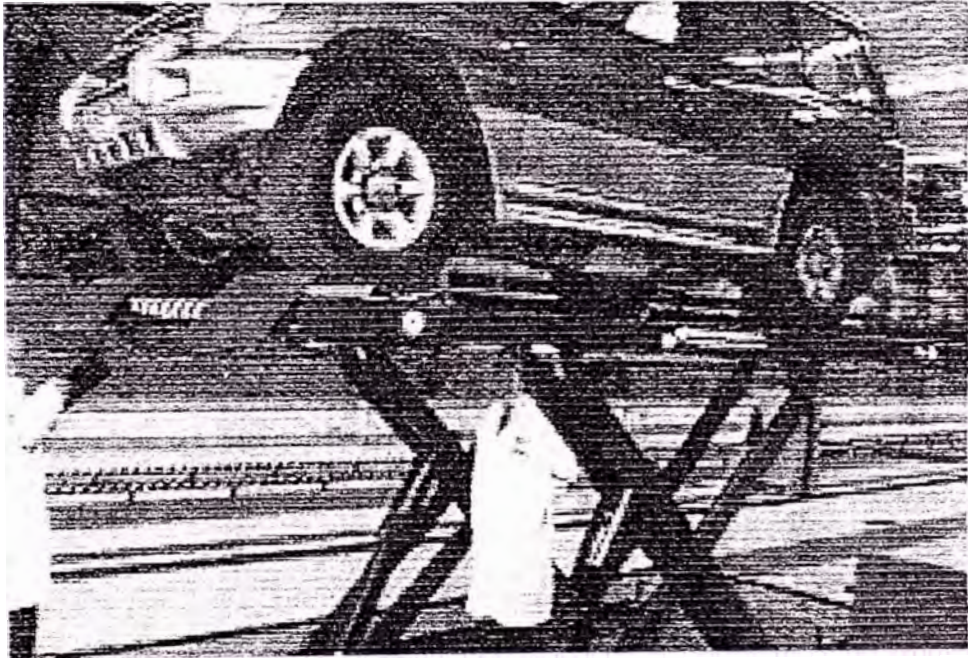
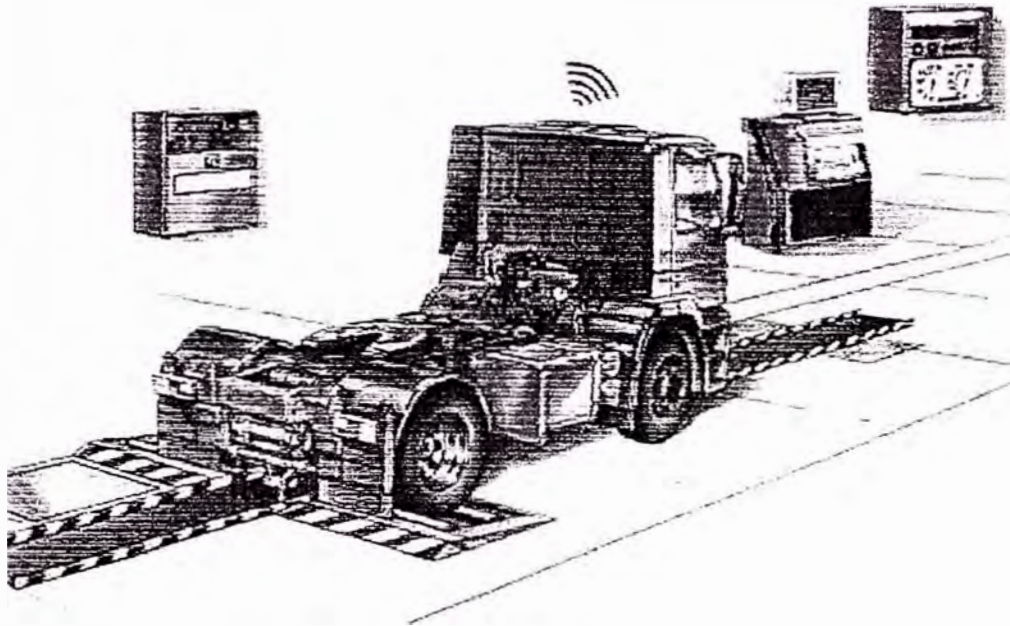
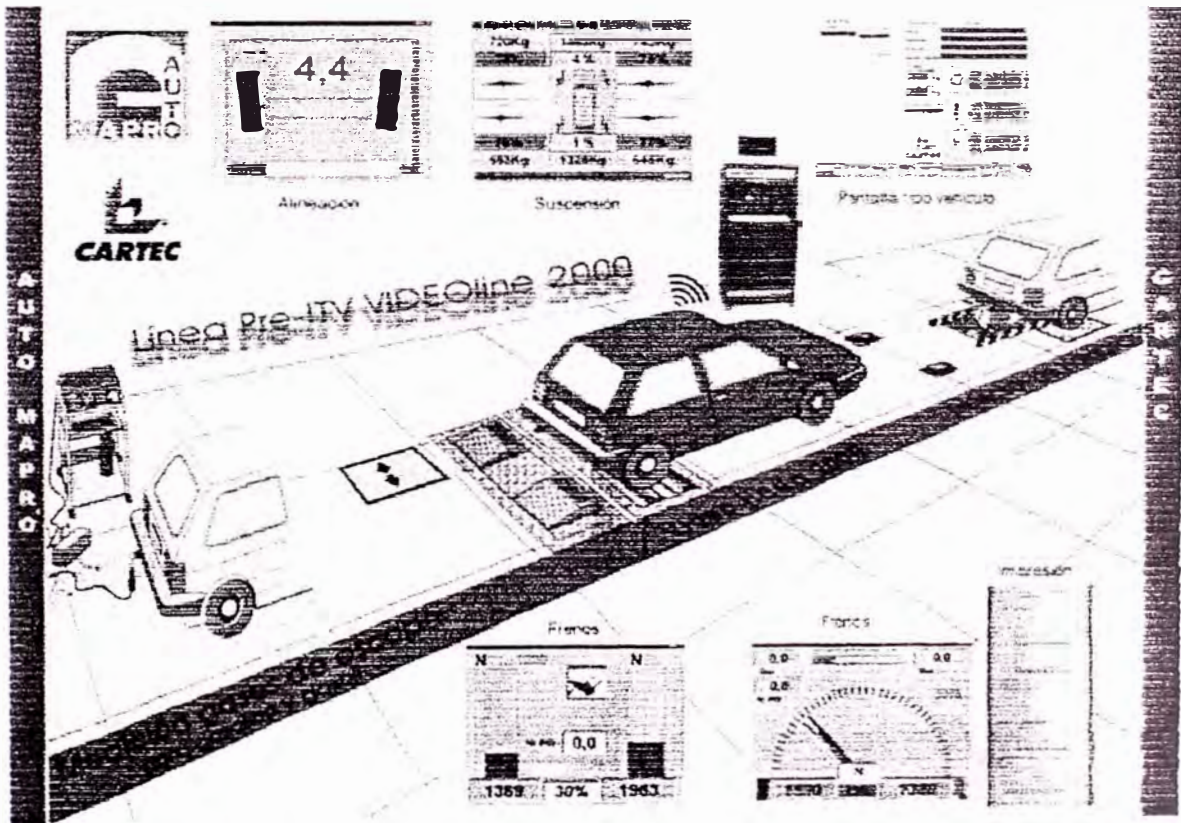


Fig. 14 Plataforma elevadora

LINEA DE INSPECCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS



LINEA DE INSPECCIÓN DE VEHÍCULOS LIGEROS



## CAPITULO 5

### PRINCIPIOS Y FACTORES DE DISEÑO

Este capítulo se trata sobre los principios y factores que fundamentan la distribución de planta, la complementación de ellos contribuye a un buen funcionamiento de la planta.

El objetivo fundamental que debemos perseguir: es una eficiente distribución de la planta, que se establece mediante:

- El aprovechamiento máximo de las máquinas que disponemos.
- El aprovechamiento máximo del trabajo que realicen los operarios proporcionándoles la máxima comodidad en el trabajo.
- La reducción al mínimo de los transportes improductivos.

#### 5.1 VENTAJAS DE UNA ADECUADA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

“El trabajo realizado con una máquina es siempre mucho más rápido y a veces más perfecto que el ejecutado a mano”.

Las ventajas de una buena distribución de planta se traducen en una reducción del costo de inspección, como resultado de los siguientes puntos:

- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.

- Incremento del número de inspecciones.
- Reducción de horas-hombre-máquina
- Disminución en los retrasos de la inspección.
- Ahorro de área ocupada (área de espera y de servicio).- Los pasillos inútiles, las distancias excesivas, entre máquinas, inadecuada disposición de los toma corrientes consumen gran cantidad de espacio adicional.
- Una mayor utilización de la maquinaria, la mano de obra y/o de los servicios
- Disminución del tiempo de servicio.- Acortando las distancias y reduciendo las esperas innecesarias se acortará el tiempo que necesita el vehículo para desplazarse a través de la planta.
- Reducción del trabajo administrativo.- Cuando es posible distribuir una planta de forma que el vehículo se mantenga en movimiento más o menos automático al trabajo de programación y de la inspección, puede ser reducido en gran manera.
- Logro de una supervisión más fácil y mejor.- La distribución de planta influye en gran medida en la facilidad y calidad de la supervisión.
- Disminución de la congestión y confusión.- Las demoras en el desplazamiento, congestión en los circuitos de transporte son factores que conducen a confusión y que congestionan el trabajo. La buena distribución de planta permite un adecuado espacio para todas operaciones necesarias y un método de inspección fácil y apropiado.
- Disminución del riesgo para el vehículo, el personal y los equipos.

Para obtener un rendimiento racional y adecuado de un taller es preciso que se disponga de una serie de características como:

1. Local
2. Maquinaria
3. Personal

Un mejor acondicionamiento del local, de la maquinaria y del personal (capacitación, disciplina, estado de ánimo para el trabajo, etc.) traerán consigo un aumento considerable del rendimiento.

## **5.2 PRINCIPIOS Y FACTORES DE DISEÑO**

La problemática de la inspección técnica ha sido analizada, estudiada y aplicada en muchos países por expertos en transportes, como García Edward de México, quienes han planteado principios y factores de diseño en la distribución de plantas de inspección.

### **5.2.1 PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

#### **Principio I**

**De la integración de conjunto.**- La mejor distribución es la que integra a los hombres, los materiales, las maquinarias, las actividades auxiliares así como cualquier otro factor, de modo que el compromiso resulte mejor entre todos los involucrados en el servicio.

#### **Principio II**

**De la mínima distancia recorrida.**- A igualdad de condiciones, para el recorrido del vehículo entre operaciones, la mejor distribución es la que determina la distancia más corta.

#### **Principio III**

**De la circulación ó flujo de vehículos.**- En igualdad de condiciones es aquella distribución que ordena las áreas de trabajo, de modo, que cada

operación o proceso esté en el orden o secuencia que origine un ahorro de tiempo y mano de mano de obra.

#### **Principio IV**

**Del espacio cúbico.-** La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.

#### **Principio V**

**De la satisfacción y de la seguridad.-** A igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los trabajadores.

#### **Principio VI**

**De la flexibilidad.-** A igualdad de condiciones siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costos o inconvenientes.

### **5.2.2 FACTORES QUE AFECTAN A LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

#### **FACTOR 1: VEHÍCULO**

Todo el objetivo es inspeccionar el vehículo, por ese motivo, la distribución de los equipos depende del tipo de vehículo a inspeccionar como son vehículos livianos y vehículos pesados.

#### **FACTOR 2: MAQUINARIA**

La maquinaria es otro factor a tener en cuenta en la distribución de la planta y en consecuencia en la selección del proceso; las características relativas a la maquinaria son:

- Volumen o capacidad.
- Costo de mantenimiento o de servicio.
- Costo de operación.
- Espacio requerido.

- Disponibilidad.
- Facilidad de reemplazo.

### **FACTOR 3: EL HOMBRE**

Como factor de producción el hombre es más adaptable al cambio, que cualquier material o maquinaria, considerándose:

La mano de obra directa.

La mano de obra indirecta.

### **FACTOR 4: MOVIMIENTO**

**a. Entrada del vehículo.-** La entrada de los vehículos constituye uno de los puntos clave en la distribución de la planta, porque es donde se inicia el flujo el proceso por lo que debe existir un acceso conveniente a la planta.

**b. Patrón de circulación de flujo o de ruta.-** Es fundamental establecer un patrón o modelo de circulación a través de los procesos que sigue el vehículo, lo que realizado de un modo apropiado, reduce el tiempo de manejo innecesario lo que significará que la inspección progresa en cada movimiento hasta la culminación de la inspección.

**c. Movimiento del hombre.-** Una buena distribución prevé los movimientos del personal de inspección. Los pasillos demasiado estrechos para el personal conducen a una congestión innecesaria; los equipos demasiado juntos generan áreas de acceso inadecuado para el personal, dando como resultado un control deficiente en la inspección.

**d. Salida de los vehículos.-** El lugar de salida del vehículo constituye otro punto clave porque aquí termina el flujo del proceso, siendo necesario que este punto esté descongestionado.

### **FACTOR 5: ESPERA**

Este factor es importante tenerlo en cuenta, porque se refiere a los instantes

en que el vehículo espera ser atendido, en la entrada y entre cada proceso

Condiciones a tener en cuenta:

- Situación de los puntos de estacionamiento para la espera en la entrada.
- Espacio para cada punto de espera entre procesos.
- Dispositivos de seguridad y equipos destinados durante el tiempo de espera.

## **FACTOR 6: SERVICIO**

Son las actividades elementales del personal de servicio y auxilio a la inspección. El personal de servicio y auxilio conserva operativo los equipos y en buen estado los ambientes y equipos auxiliares de la planta.

Estas actividades son:

- Relativo al personal
- Relativo a los vehículos
- Relativo a la maquinaria

### **a) Servicio relativo al personal:**

Para un eficiente trabajo del personal se les proporciona los medios adecuados como son:

**Vías de acceso**, para un desplazamiento seguro dentro de la planta .

**Instalaciones para el uso del personal**, ambientes necesarios como son: vestuario, servicios higiénicos, etc.

**La ubicación y disposición**, de los elementos para el uso del personal tienen consideraciones de carácter económico como de espacio y tiempo.

**Protección contra incendios**, necesarios en todo taller como son extintores, tomas de agua, etc.

**El ruido**, que se produce en la planta es relativamente poco importante, exceptuando el momento de la evaluación de humos de un motor diesel,



donde el ruido se eleva considerablemente, más aún si el tubo de escape y silenciador presentan deficiencias, para esto los operarios de prueba deben llevar orejeras especiales y máscaras para evitar respirar los humos de escape.

**Iluminación.**- Una iluminación insuficiente disminuye el rendimiento en el trabajo, provoca malestar en los operarios y aumenta los accidentes. Es necesario procurar iluminar al máximo las zonas o lugares de trabajo o por lo menos mantener en ellos como mínimo una iluminación suficiente y uniforme para que el trabajo sea realizado con comodidad. Siendo la mejor iluminación la natural proporcionada por la luz solar, es la más barata, es la iluminación ideal para todo tipo de trabajo, produce menos fatiga para los ojos. La iluminación natural se logra en los talleres mediante ventanas y/o claraboyas

Iluminación artificial, aún cuando la luz natural sea muy buena es preciso estudiar con mucha atención la iluminación artificial, pues regularmente en cualquier época del año el taller deberá trabajar con éste tipo de luz. La iluminación artificial del taller debe cumplir tres facetas importantes:

- Iluminación general del taller
- Iluminación del puesto de trabajo.
- Lámparas portátiles.

**Color.**- Los colores de las paredes, techos y pisos de la planta, así como los de algunas máquinas y equipo de trabajo, tienen una gran influencia en la eficacia de la iluminación, por lo tanto en la creación de un ambiente de trabajo agradable.

Los colores grisáceos y oscuros absorben gran cantidad de luz y producen un efecto deprimente en el personal. El sustituir estos colores oscuros por colores claros debidamente escogido, hace el ambiente más agradable y

mejora la iluminación disminuyendo la fatiga y aumentando el rendimiento en el trabajo.

El color rojo se utiliza para interruptores, botones de puesta en marcha de algún mecanismo, paro de máquinas, dispositivos de seguridad, extintores de incendios, etc.

El color amarillo, para aparatos móviles como elevadores.

El color anaranjado para escaleras, líneas de límites de los pasillos y para señalar la proximidad de los pasos.

El color negro, a rayas con amarillo (líneas de cebra) para aquellos lugares donde existe peligro.

**Temperatura ambiente y grado de humedad.**- La temperatura preferible en el taller de inspección debe oscilar entre los 15 y 20 °C y el grado de humedad adecuado a 20°C debe encontrarse entre 40 a 70%

**Ventilación y calefacción.**-Como consecuencia del trabajo efectuado en la planta es frecuente la impurificación y enrarecimiento del aire, debido a la puesta en marcha de los motores, lo que dificulta la respiración del personal siendo preciso la renovación constante del aire.

La ventilación puede realizarse en forma natural, permitiendo el paso del aire fresco del exterior por las ventanas y puertas del local, pero puede realizarse artificialmente por medio de ventiladores, que expulsan el aire interior al exterior.

En los locales industriales es recomendable que el volumen total del aire contenido se renueve de 10 a 20 veces por hora, en especial si los locales siempre se encuentran cerradas y se producen humos con mucha frecuencia.

Cuando en el taller hay ventanales basta con la abertura de alguna de estas para que el ambiente se purifique.

**Oficinas** - Las oficinas constituyen una parte esencial de una planta de inspección eficiente, consta de los siguientes ambientes:

- Servicio al cliente
- Recepción
- Oficinas administrativas.
- Sala de conferencia (centro de entrenamiento y formación)

Es conveniente que las oficinas generales o administrativas estén lejos de las áreas de inspección, especialmente si la planta es extensa.

En lo que se refiere a la distribución en sí de la oficina misma. La distribución lo realizará el personal que lo ocupara. El responsable de la distribución de planta deberá usar el espacio necesario.

- 4.6 m<sup>2</sup> (oficinas generales)
- 9.3 m<sup>2</sup> (oficinas administrativas )

## **b) Servicios relativos a los vehículos.**

### **Control de calidad**

Las consideraciones de calidad influyen de un modo directo sobre la distribución de las áreas y equipos de inspección.

### **Control de la inspección**

La planificación y control de la inspección está directamente relacionado con las áreas de espera, y a los puntos de espera entre procesos más que con cualquier otra condición, debido a que si no distribuye adecuadamente las áreas y puntos de espera se producirá congestiones que perjudicarán a la planificación y control; debiendo evitarse:

- Maquinaria parada.
- Mano de obra parada.
- Vehículos en espera entre procesos.

- Incumplimiento del tiempo planificado.
- Supervisores y/o trabajadores buscando o tratando de conseguir materiales, herramientas, planos, etc.

### **c) Servicios relativos a la maquinaria**

#### **Mantenimiento**

El mantenimiento requiere un espacio adicional de acceso a las máquinas, motores y todo los equipos de los procesos y servicios. Se debe tener en cuenta los espacios para los hombres y equipos asignados a la labor de lubricar, reparar y ocasionalmente reemplazar equipos, maquinarias e instalaciones; Por lo tanto en la distribución se deben prever acceso para las operaciones de mantenimiento y reparación a pie de máquina.

#### **FACTOR 7: EDIFICIO**

Un edificio de inspección debe tener condiciones de habitabilidad que esté de acuerdo con el tipo de trabajo. Los factores que contribuyen para conseguir la habitabilidad son:

- Iluminación del local
- Color de las paredes y de diversas zonas
- La temperatura del medio ambiente
- La ventilación
- El ruido.

También a la misma condición las construcciones, las plantas modernas se construyen en base a vigas y columnas, construidas de acero o de hormigón armado las que soportan las cargas y, las paredes sólo sirven de separadores del exterior (normalmente no existen paredes interiores).

De la misma manera los pisos.

### Consideraciones.

- Todos a un mismo nivel
- Suficiente fuerte para soportar los equipos y las maquinarias.
- Barato de instalar
- Resistente al choque y la abrasión, aislante del calor y de la vibración.
- Que no sean resbaladizos bajo ninguna condición.
- Atractivo a la vista
- Inodoro e higiénico
- Que disipe la electricidad estática y que no chispee al golpearlo.
- Fácil de mantenerlo limpio
- Fácilmente removibles y reemplazable

### **FACTOR 8: CAMBIO**

El cambio es una parte básica de todo concepto de mejora, en la actualidad su frecuencia y rapidez se va haciendo cada vez mayor.

#### Consideraciones:

- Cambio en los materiales.- Diseño del producto, material, demanda, variedad.
- Cambios en la maquinaria.- Procesos y métodos.
- Cambios en el personal.- Horas de trabajo, organización o supervisión, habilidades.
- Cambios en las actividades auxiliares.- Manejo, servicios, edificio
- Cambios externos y limitaciones debidas a la instalación.

## Capítulo 6

### PROYECTO DE INGENIERIA

En este capítulo se propondrá, la ubicación, capacidad, la distribución, el proceso de inspección técnica, sus etapas, los equipos a utilizar y la planificación del servicio de inspección en concordancia con las normas legales y las exigencias del mercado, del mismo modo, la organización de la planta.

#### 6.1 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y CAPACIDAD DE LA PLANTA

**6.1.1 Ubicación.-** La provincia de Lima, área donde se desarrolla el estudio, pertenece al departamento de Lima. La cuenca atmosférica de Lima y el Callao está conformada por las microcuencas Río Chillón, San Juan de Lurigancho, Río Rímac y la Molina. Esta cuenca atmosférica se encuentra sobre una planicie costera de 10 Km de ancho en promedio y una altura de 0 a 200 m.s.n.m. con una superficie de 2.811,65 Km<sup>2</sup>.

En la actualidad el crecimiento de la ciudad de Lima se manifiesta bajo las siguientes características:

- El área central con notoria ausencia de áreas verdes, se ha consolidado como zona de negocios, con funciones comerciales, de banca y de

administración. Soporta una presencia masiva de comerciantes informales y vehículos que generan serios problemas.

- Existe un eje de corredores o cordones industriales que se localizan básicamente hacia el Oeste (puerto del Callao), Este (Carretera Central) y norte (Panamericana Norte).

- Las residencias de clase media aparecieron al Oeste y Este de la ciudad (Breña, Lince, Jesús María, Pueblo Libre y otros). La clase socioeconómica media-alta se estableció al sur, en los distritos de San Isidro y Miraflores y luego se movilizó a zonas alejadas, menos densas ( Monterrigo, la Molina).

La Figura N°15 muestra la ubicación del departamento de Lima y su división político-administrativa.

### Alternativas de ubicación de la planta:

- A) La provincia del Callao
- B) Panamericana norte (cono norte)
- C) Carretera central ( distrito de Sta. Anita, Ate-Vitarte)
- D) Panamericana sur
- E) Surquillo

A continuación seleccionamos la alternativa más favorable

**Cuadro N°10**

#### Alternativas de ubicación de la planta

Factores	Peso	A	B	C	D	E
Cercanía a talleres de reparación	1	3	3	4	1	4
Acceso a las principales avenidas	1	2	2	2	1	3
Congestión de tránsito	1	4	2	2	4	3
Acceso al centro de Lima	1	4	2	2	2	4
<b>Puntaje Total</b>		13	9	10	8	14

Una zona apropiada en la ciudad de Lima es el distrito de Surquillo, donde se ubican talleres de reparación y tiene fácil acceso al centro de Lima y otros distritos. La ubicación estaría situado cerca al cruce entre las avenidas Tomas Marsano y Angamos Este.

### **6.1.2 Dimensiones de la planta**

Para una mejor distribución del área de la planta dividiremos a ésta en :

- Área administrativa y de servicios (A1)
- Área del taller de inspección (A2)
- Áreas no edificadas (A3)

#### **6.1.2.1 Área administrativa y de servicios ( A1 )**

Es el área destinada a la parte administrativa, servicios del personal y del público. Consta de las siguientes ambientes:

- Sala de espera para el público
- Oficina de caja
- Oficina para el jefe de planta
- Sala de capacitación
- Vestuario para los empleados
- Servicios higiénicos para los empleados
- Servicios higiénicos para el público
- Almacén para los aparatos portátiles y otros

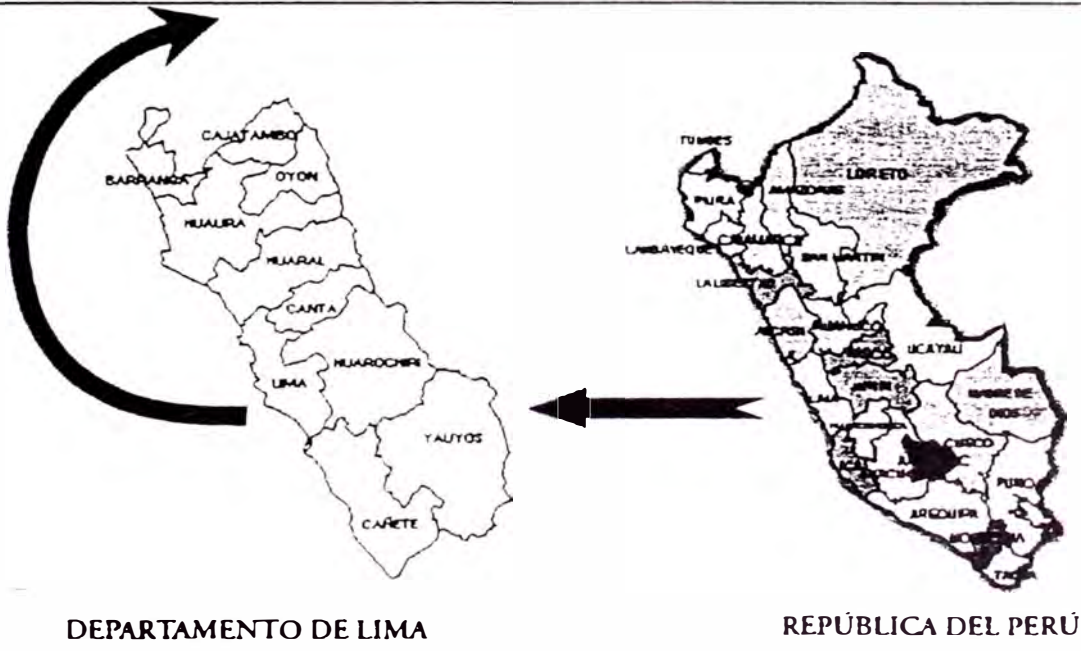
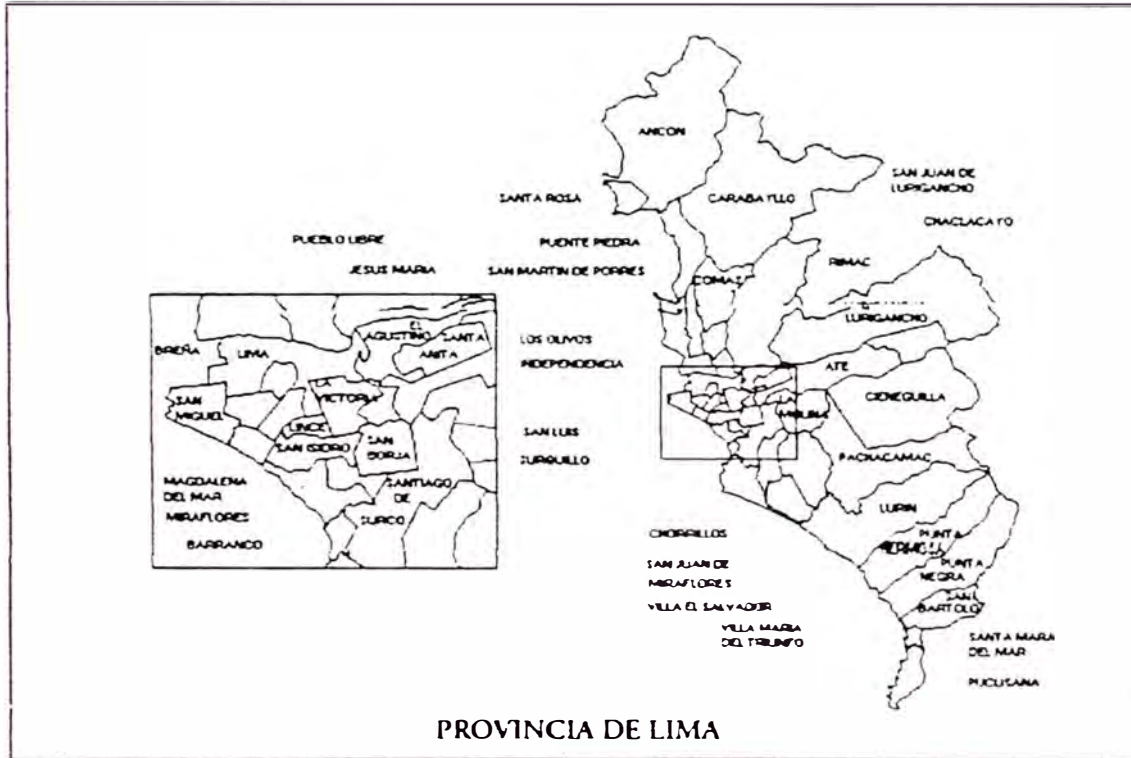
La superficie total considerada para estos ambientes es de 160 metros cuadrados. Ver plano N° 1

#### **6.1.2.2 Área del taller de inspección**

Para determinar las dimensiones del taller de inspección se debe tener en cuenta dos aspectos:



UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



- Un primer aspecto, es la longitud del taller, en una reducida, se minimiza los costos de inversión de terreno, posibilita una mejor supervisión de la planta, así mismo los desplazamientos de los empleados se reducen al mínimo indispensable. Y en una de mayor longitud, puede inspeccionarse varios vehículos a la vez, donde los equipos de inspección deben ordenarse adecuadamente para que varios inspectores puedan trabajar en una misma línea al mismo tiempo sin estorbarse.
- Un segundo aspecto es el ancho del taller que depende del tipo de línea de inspección, para vehículos pesados el ancho es mayor que para vehículos livianos y el espacio entre líneas en ambos casos debe ser lo suficientemente amplio para el desplazamiento seguro del personal. A continuación dimensionaremos estas dimensiones:

### **Longitud**

Considerando la longitud máxima de un ómnibus convencional de 3 ejes, que es de 14 metros y la inspección de 2 vehículos al mismo tiempo, la longitud apropiada del taller de inspección debe ser 40 m, siendo ésta longitud la misma la línea de vehículos livianos, en ella podrían ingresar hasta 3 vehículos al mismo tiempo en épocas de gran requerimiento, pero para fines de nuestro estudio consideraremos 2 vehículos por línea

### **Ancho**

Para el dimensionado del ancho de la planta debe tenerse en cuenta el ancho máximo de un vehículo pesado, que es de 2.6 metros, dos espacios libres para cada línea ( uno a cada lado de la línea de 1.5 m ), además tres corredores longitudinales de 2.5 m ( uno a cada lado del ancho total y otro en la parte central ).

Recordemos que nuestra planta tiene dos líneas para vehículos pesados y dos líneas para vehículos livianos, por lo tanto

Dos líneas para vehículos pesados  $2 \times 2.6 \text{ m} = 5.2 \text{ m}$

Dos líneas para vehículos livianos  $2 \times 1.9 \text{ m} = 3.8 \text{ m}$

Espacio libre total  $8 \times 1.5 \text{ m} = 12.0 \text{ m}$

Espacio total para corredores  $3 \times 2.0 \text{ m} = 6.0 \text{ m}$

**Ancho total: 27.0 m**

A partir de estas dimensiones obtenemos un área para el taller de inspección de 1,080 metros cuadrados.

### Altura

Para la altura debe considerarse la máxima de los vehículos pesados que es de 4.65 m, más un adicional de seguridad de aproximadamente de un metro, resultando 6.0 metros para todo el taller de inspección.

### 6.1.2.3 Áreas no edificadas

Se proyecta las siguientes áreas no edificadas:

- Zona de estacionamiento y espera de vehículos antes de la inspección.
- Zona de estacionamiento para los vehículos que no abandonan la planta inmediatamente después de la inspección.
- Áreas verdes.
- Zonas reservadas para la ampliación del local.

Teniendo en cuenta todas estas zonas de la planta resulta una superficie de  $4,000 \text{ m}^2$

**Cuadro N° 11**  
**Áreas de la planta**

<b>CÓDIGO</b>	<b>AREAS</b>	<b>AREA (m<sup>2</sup>)</b>
<b>A1</b>	Área Administrativa y servicios	160
<b>A2</b>	Área de inspección	1,080
<b>A3</b>	Área no edificada	2,760
	<b>TOTAL</b>	<b>4,000 m<sup>2</sup></b>

**6.1.3 Capacidad.-** Para la determinación de la capacidad de la planta se tendrá en cuenta los siguientes factores:

**6.1.3.1 Horas de atención al año.**

1. Las plantas estarán abiertas al público desde las 7.00 hasta las 23.00 horas por 6 días a la semana, es decir de lunes a sábado, con el fin de recuperar la inversión inicial en un tiempo corto.
2. El horario del personal será de 8 horas por 6 días a la semana, para tal fin se dispone de 2 turnos para los empleados: primer turno de 7.00 a 15.00 horas, segundo turno de 15.00 a 23.00 horas.
3. En cada línea de inspección trabajarán dos inspectores y dos auxiliares por turno
4. Para la utilización óptima de la planta de inspección se tienen previstas 50 semanas al año. Dos semanas quedan excluidas del cálculo para mantenimiento, reparaciones y días de fiestas.

A partir de estos factores obtenemos lo siguiente:

horas diarias	16
días a la semana	6
semanas anuales	50

Obtenemos

$$16 \text{ horas / día} \times 6 \text{ días / semana} \times 50 \text{ semanas / anual} =$$

**Horas de atención al año: 4,800 horas / año.**

**6.1.3.2 Tiempo estimado de la inspección.-** El tiempo estimado de la primera inspección lo deduciremos de experiencias de otras plantas similares:

**Cuadro N° 12**  
**Tiempos de inspección**

ITEM	UNIDADES COMUNES	TIEMPO ( minutos )
1	Automóvil y station-wagon	15
2	Camioneta Pick up Camioneta Panel Camioneta Rural	20
3	Ómnibus y camiones	30
4	Remolques y Semi-remolques	10

Fuente: Planta de inspección vehicular del Senati  
Planta de inspección de la Ciudad de México

Estos valores pueden variar en función del estado del vehículo.

Las inspecciones posteriores, de los vehículos que no aprueben en la primera se ejecutan en un 2/3 del tiempo de la primera inspección

Tiempos promedios para las inspecciones posteriores

Solo para aquellos vehículos que no aprueben la primera inspección

**Cuadro N° 13**  
**Tiempos de inspección para vehículos desaprobados**

N°	UNIDADES COMUNES	TIEMPO ( minutos )
1	Automóvil y Station wagon	10
2	Camioneta Pick up Camioneta Panel Camioneta Rural	13
3	Ómnibus y Camiones	20
4	Remolques y Semi-remolques	7

Fuente: Planta de inspección vehicular del Senati  
Planta de inspección de la Ciudad de México

**6.1.3.3 Frecuencia de las inspecciones técnicas.-** La frecuencia de las inspecciones técnicas de los vehículos depende de la antigüedad y del tipo de servicio que estos prestan, la frecuencia recomendada y según la experiencia de otras plantas, es la siguiente:

**Cuadro N° 14**  
**Frecuencia de las Inspecciones**

VEHÍCULO	FRECUENCIA	ANTIGÜEDAD:
De transporte particular de personas de hasta 9 asientos	Anual	A partir del tercer año
De transporte de carga incluidos el remolcador, remolque o semiremolque	Anual	A partir del 2do.año
	Semestral	A partir del 5to.año
De servicio publico de transporte de personas incluyendo los servicios especiales como de turismo, personal, escolar, sanitario, funerario,	Semestral	A partir dei 2do.año

**6.1.3.4 Cálculo del número de líneas de inspección.-** Para determinar el número de líneas de inspección de planta se partirá de los factores expuestos en 5.1.3.2 y 5.1.3.3 y del tamaño total del parque automotor de la ciudad de Lima, que es de 776,820 vehículos según la estadística proporcionado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, que par a efectos de nuestro cálculo lo usaremos por clase de vehículo.(Cuadro N° 3).

En el año 2000 se importaron 53,368 vehículos de los cuales 12,007 fueron nuevos<sup>1</sup> y 53,368 usados. Es decir que el 18.4% de estos vehículos son nuevos y el resto usados (ver cuadro N°4)

En cuanto a la clase de vehículos autos y station wagon cuya frecuencia de inspección es a partir del tercer año si fueran nuevos, en el año 2000 se vendieron 5,355 unidades nuevas este tipo de vehículos del total de 531,920 que existe en el parque automotor lo que representa el 1% del total, por lo que para fines de nuestro estudio consideraremos que todos estos vehículos tienen mas de dos años de antigüedad y cuya frecuencia de inspección es de una vez al año

Se expondrá una metodología de cálculo del número de líneas para satisfacer el parque automotor por clase de vehículo.

Ejemplo para camionetas pick up:

Según el parque automotor existen	:74,607 vehículos.
Frecuencia de inspección	: 2 inspecciones al año.
Horas laborables del año	: 4800 horas / año.
Tiempo de inspección de una camioneta	: 20 minutos / inspección .
Número de vehículos por línea	:2

Líneas requeridas:

$$\frac{\frac{2 \text{ inspección}}{\text{año}} * 74,607 \text{ vehículos}}{\frac{60 \text{ min}}{\text{hora}}} = 5.2 \text{ líneas}$$

$$\frac{20 \text{ min}}{\text{inspección}} * \frac{2 \text{ vehículos}}{\text{línea}} * \frac{4,800 \text{ horas}}{\text{año}}$$

De este modo se halló el número de líneas para las demás clases de vehículos, obteniendo un total de 33 líneas de inspección. A esto se tiene que considerar que el 30% de estos vehículos no aprobarán la primera inspección, volviendo a una siguiente inspección. Es decir se necesitan:  $1.3 \times 33 = 43$  líneas de inspección para la ciudad de Lima, lo que hace que se requerirían 11 plantas de inspección similares a nuestra planta.

Por razones antes citadas no es conveniente la construcción de plantas de numerosas líneas o pistas de inspección, tampoco muy pequeñas, según experiencias de otros países lo más recomendable es la construcción de plantas de 4 líneas de inspección.

Por lo tanto para nuestro estudio se considerará la construcción de una planta de inspección técnica periódica de vehículos con cuatro líneas de inspección dos para vehículos livianos y dos para vehículos pesados.

Cuadro N° 15

## Numero de líneas de inspección

\	Nombre	Tiempo inspección (min)	Vehículos por hora	Frecuencia (inspec./año)	Vehículos por año	N° vehículos	N° de líneas de inspeccion.
1	Automóvil	15	8	1	38,400	435,210	11.3
2	Station w.	15	8	1	38,400	96,710	2.2
3	C.Pick up	20	6	2	57,600	74,607	5.2
4	C.rural	20	6	2	57,600	66,677	4.6
5	C.panel	20	6	2	57,600	13,030	1
6	Mnibus	30	4	2	38,400	29,958	3.2
7	Camión	30	4	2	38,400	45,436	4.8
8	Remolque	10	12	2	115,200	7,565	0.1
9	Semiremolque	10	12	2	115,200	7,627	0.1

32 líneas



**6.1.3.5 Determinación de la Capacidad de la planta.** Para determinar la capacidad de la planta de inspección técnica periódica de vehículos se tiene en cuenta los siguientes factores:

La planta tiene un taller de inspección con cuatro líneas:

Línea 1: para automóviles y sw. Tiempo de inspección 10 minutos

Línea 2: para automóviles y sw. Tiempo de inspección 10 minutos

Línea 3: para camionetas panel, pick-up, Tiempo de inspección 15 minutos.

Línea 4: para camiones y omnibuses. Tiempo de inspección 20 minutos.

Cada línea de inspección trabajara 4800 horas al año.

**Cuadro N°16**  
**Número de vehículos inspeccionados al año**

	N°de horas de inspec.al año	Tiempo de inspec.	N°de veh.insp por hora	N°de veh.insp.al año
1°línea	4,800 h/año	15 min	8 veh/hora	38,400 veh/año
2°línea	4,800 h/año	15 min	8 veh/hora	38,400 veh./año
3°línea	4,800 h/año	20 min	6 veh/hora	28,800 veh./año
4°línea	4,800 h/año	30 min	4 veh/hora	19,200 veh./año
<b>Total:</b>				<b>124,800 veh./año</b>

-Del cuadro anterior obtenemos un total de 124,800 vehículos inspeccionados al año.

-Del total de estos vehículos consideraremos que el 70% aprobaron la primera inspección y un 30% desaprobaron la primera inspección por lo que regresaran a la planta a una segunda inspección después de haber subsanado las deficiencias técnicas. Se toma el 30% de desaprobados porque en nuestro parque automotor nunca existió inspección técnica de

vehículos y el número de vehículos desaprobados será elevado, pero con el transcurso del tiempo este porcentaje ira bajando hasta igualarse a países que si tienen inspección técnica que esta alrededor del 20% de vehículos desaprobados.

- N°de vehículos para inspección:

$$- 70\% \times 124800 = 87360 \text{ veh. / año}$$

- N° de vehículos para segunda inspección: (vehículos desaprobados)

$$- 30\% \times 124800 = 37440 \text{ veh. / año}$$

**6.2 PROCESO DE INSPECCIÓN.-** El proceso de inspección se dividirá por etapas.

**6.2.1 Etapas de inspección técnica automatizada:** El vehículo pasará por las siguientes etapas:

**Cuadro N° 17**  
**Etapas de la Inspección Técnica**

<b>N° DE ETAPA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>EQUIPOS DE INSPECCION</b>	<b>ASPECTOS INSPECCIONADOS</b>
1	Identificación	Se confrontan datos de placa, color modelo, año.	Documentos, el vehículo y base de Datos Central.
2	Inspección visual de estado externo superior e interior		Carrocerías, vidrios, sistema alumbrado, micas, puertas, neumáticos, retrovisores, etc.
3	Emisión de gases	Analizador de gases, mide gases en los motores Otto..	Monóxido de carbono, CO(%), hidrocarburos HC (ppm), bióxido de carbono CO2(%)
4	Emisión material particulado	Opacímetro. Mide material particulado	Humos o residuos producidos en la combustión el Diesel.
5	Emisiones sonoras	Medidor de ruidos (sonómetro)	Ruido producido en posición estática y el claxon.
6	Luces	Luxómetro y alineador.	Faros, intensidad, alineamiento.
7	Dirección	Alineador al paso, planchas con sensores para resultados en red.	Desplazamiento lateral (mm/m, m/Km)
8	Suspensión	Verificador dinámico de la suspensión para vehículos ligeros. Zanja para vehículos pesados.	Eficiencia del sistema; amortiguadores resortes, barras de torsión, hojas de muelle.
9	Frenos	Frenómetro.	Eficiencia de los frenos, nivel de frenado.
10	Detección de holguras	Detector de holguras control visual.	Juegos, espacios, piezas sueltas, entre otros.
11	Inspección visual inferior	Elevador hidráulico, zanja.	Pérdida de líquidos. ejes. juntas cardánicas.

## 6.2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DE LA INSPECCIÓN TÉCNICA

A continuación se describen cada una de las etapas:

### **Etapa 1.- Identificación del vehículo y documentación.**

Se presenta la documentación del vehículo en la administración de la planta de Inspección, luego se corrobora la información en los documentos, con las características del vehículo y la información archivada en la base de datos.

Se verifican especialmente el N° de Motor, N° de Chasis, N° de Placa, la discrepancia se considera falta muy grave.

### **Etapa 2.- Inspección visual exterior e interior del vehículo**

En esta estación se usa el profundímetro, este mide la profundidad del dibujo de la banda de rodadura de los neumáticos.

La profundidad mínima aceptable es: vehículos privados 1.6 mm, vehículos de servicio público 2 mm.

Además el técnico inspector verifica el estado del vehículo en los siguientes aspectos:

- Carrocería
- Parachoques
- Puertas y capo
- Bocina (claxon)
- Vidrios y parabrisas, sin resquebraduras, que permita buena visión.
- Espejo retrovisores. Uno interno y dos exteriores (izquierdo y derecho).
- Cinturones de seguridad. Mínimo para piloto y copiloto en buen funcionamiento
- Ruedas
- Limpiaparabrisas. Comprobar funcionamiento

Intermitentes de viraje, luces de freno, luces de posición y de retroceso. Todas en buen funcionamiento.

El mal estado de una o varias de estos elementos que no signifiquen peligro se considera falta LEVE.

La omisión o mal estado que se considere peligrosos de uno o varios de estos elementos se considera falta GRAVE.

### **Etapas 3.- Medición de nivel de emisiones de gases para motores de encendido por chispa.**

En esta etapa se miden las emisiones de gases de los vehículos que emplean como combustible la gasolina, gas licuado de petróleo o gas natural.

Los equipos deberán tener capacidad para medir como mínimo:

- CO monóxido de carbono (%volumen)
- CO<sub>2</sub> bióxido de carbono (%volumen)
- HC hidrocarburos (ppm)
- O<sub>2</sub> oxígeno (%volumen)

Las mediciones no excederán los límites máximos permisibles de emisiones de contaminantes. Ver anexo:(Decreto Supremo N° 047-2001-MTC)

Procedimiento de medición:

- Inspección visual
- A velocidades mínimas o ralenti
- A velocidades de cruce o revoluciones elevadas

### **Etapas 4.- Medición del nivel de emisiones de material particulado para motores de encendido por compresión.**

En esta estación mide las emisiones contaminantes de vehículos que usan combustible Diesel. Se utilizarán un opacímetro de flujo parcial homologado.

El procedimiento de medición es el siguiente:

- a) Inspección visual.- Se verifica el adecuado funcionamiento de los componentes involucrados en el sistema de control de emisiones.
- b) Prueba de aceleración libre.- Consiste en una prueba del vehículo estático, acelerando el motor, desde su régimen de velocidad de ralentí hasta su velocidad máxima sin carga.

Los valores obtenidos no deben sobrepasar los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes. Ver anexo: (Decreto Supremo 047-2001-MTC)

### **Etapas 5.- Sonido**

Las emisiones sonoras no deben exceder los límites máximos permitidos para vehículos automotores de 90 decibeles. Para esto utilizamos el sonómetro.

### **Etapas 6.- Luces**

Se verifica el funcionamiento de todo el sistema de luces. En esta etapa se debe utilizar equipo alineador y medidor de intensidad (luxómetro) ..

El incumplimiento de estos parámetros se considera una falta grave.

### **Etapas 7.- Alineador al paso**

En esta etapa se verifica el estado del sistema de dirección del vehículo de manera rápida; esta medición involucra la geometría de las ruedas directrices así como el desgaste de sus componentes. No se debe exceder los límites permitidos por el fabricante.

### **Etapas 8.- Sistema de suspensión**

En esta estación se revisa el sistema de suspensión del vehículo.

Para vehículos livianos se usa un banco de amortiguadores. Ya que estos elementos son importantes no sólo para el confort de los ocupantes del vehículo, sino también, para la seguridad en la conducción sobre todo en las curvas. Con este equipo se mide la eficiencia de funcionamiento del sistema entre las ruedas de un mismo eje.

Para vehículos pesados esta inspección se realiza en forma visual observando fugas, desgastes, roturas, etc.

El sistema de suspensión esta compuesta de los siguientes elementos: amortiguadores, resorte, barras de torsión, y otros.

### **Etapas 9.- Frenos**

En esta estación se revisa la capacidad que el vehículo posee para detener su peso propio, se realiza en un banco de pruebas consistentes en juegos de rodillos y sensores de fuerza y peso. Una parte importante es la inspección de la eficiencia de frenado de las ruedas de un mismo eje, rueda izquierda y derecha respectivamente y establecer las diferencias en la capacidad de frenado en valores porcentuales. La eficiencia de frenado del conjunto establece la capacidad de frenado total de las ruedas del vehículo; idéntico procedimiento se aplica en la medición de la eficacia del freno de estacionamiento.

### **Etapas 10.- Detección de holguras del eje delantero.**

En esta estación se buscan holguras, es decir, el espacio libre entre una pieza y otra. El detector de holguras es el equipo que se utilizan para evaluar estas irregularidades. Este opera sometiendo al vehículo a movimientos que reproducen condiciones de marcha habituales. Estos movimientos simulados permiten ver el comportamiento de los componentes del sistema total del vehículo de manera que es posible saber el estado general de mantenimiento, armado, construcción y funcionamiento de los sistemas de dirección, suspensión y carrocería en su conjunto.

Holguras en el sistema de dirección se considera falta MUY GRAVE.

Holguras en el sistema de suspensión y carrocería se considera falta LEVE.

### **Etapas 11.-Inspección visual inferior**

En esta estación se verifica los componentes de la parte inferior del vehículo

como son:

Partes del sistema de suspensión, transmisión, dirección, el chasis, tanque de combustible, tubos de escape, y otros elementos. La falta se considerará muy grave si se trata del sistema de dirección, y graves cuando se trata de los demás sistemas

### **6.2.3 DISTRIBUCIÓN DEL TALLER DE INSPECCIÓN**

Para lograr una buena distribución de los equipos, se divide el taller de inspección en secciones bien definidas, por los cuales pasara el vehículo.

**6.2.3.1 Sección 0.-** No es parte del taller de inspección, ubicada en la entrada donde el vehículo se estaciona para la verificación y llenado de los datos de identificación.

**6.2.3.2 Sección 1.-** Lugar donde se inicia la inspección visual exterior e interior del vehículo, donde se miden los gases contaminantes de los motores por lo que esta sección debe tener buena ventilación, paralelamente se mide las emisiones sonoras, para luego medirse la intensidad y reglaje de los faros. Los valores medidos son almacenados en una computadora.

**6.2.3.3 Sección 2.-** En esta parte se mide el alineamiento de las ruedas directrices del vehículo con un equipo denominado alineador al paso para vehículos livianos y pesados, luego se verifica el estado de la suspensión de los vehículos livianos con un equipo denominado suspensómetro, mientras en los vehículos pesados esta verificación es visual, para luego medir la eficiencia de los frenos con el frenómetro para vehículos livianos y pesados. Todos estos datos son enviados a una segunda computadora para su almacenamiento.

**6.2.3.4 Sección 3.-** En esta última parte es necesario contar con un elevador para vehículos livianos con dos placas detectoras de holguras y una zanja



de inspección para vehículos pesados con dos placas detectoras de holguras. Se llevan a cabo la inspección de holguras, juegos y estado de las rotulas, brazos y ejes además de la inspección visual inferior del vehículo. Donde los defectos encontrados son llenados a una computadora en red a las otras dos anteriores para luego ser impresos todos los resultados tomados.

#### **6.2.4 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO**

Para una mejor distribución de la planta se desarrolla el diagrama de flujo donde se muestra las cuatro líneas de inspección, las etapas que debe seguir el vehículo y la división por secciones (ver diagrama)

#### **6.2.5 CALIFICACIÓN DE LOS DEFECTOS VEHICULARES**

Los defectos vehiculares se clasifican según su grado de peligrosidad en:

**1.-) Defectos leves (DL)** .- Son defectos que deben repararse lo antes posible, sin que exijan una nueva inspección para comprobar que han sido subsanados.

**2.-) Defectos graves (DG)** .- son defectos que inhabilitan al vehículo para circular por las vías publicas excepto para trasladarlo a un taller para su reparación. Posteriormente debe regresar a la planta de inspección donde se comprobara la subsanación de los defectos encontrados.

**3.-) Defectos muy graves (DMG).**- Son defectos de tal naturaleza que el vehículo debe quedar inmovilizado, permitiéndosele el traslado a un taller para su reparación por medios ajenos al mismo, posteriormente debe volver a la planta para una nueva inspección donde se comprobará la subsanación de los defectos encontrados.

### 6.2.6 Interpretación de defectos.-

A continuación se presenta la calificación e interpretación de los defectos de los vehículos a inspeccionar siguiendo el diagrama de flujo descrito anteriormente.

#### A) Inspección Visual y Existencia

Se realizará una inspección y se comprobará la existencia visual de los siguientes elementos:

<b>A1 Placas de matrícula</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Inexistencia		X	
No coincidencia con la documentación			X
Ilegibilidad de delantera o trasera u oculta total o parcialmente		X	
En mal estado, o defectos de sujeción	X		
Con aristas vivas o riesgo de desprendimiento		X	
Placa no es original	X		
Si la placa no es original y no existe solicitud de reposición		X	

<b>A2 Rótulos indicativos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
En casos de obligatoriedad, ilegibilidad o inexistencia		X	
Rótulos no autorizados		X	
Defectos de estado o sujeción	X		
Con aristas o riesgos de desprendimiento		X	
Dimensiones no reglamentarias		X	

<b>A3 Retrovisores exteriores</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Inexistentes		X	
Ausencia del espejo exterior izquierdo		X	
Ausencia del espejo exterior derecho cuando el retrovisor interior no cumpla su función		X	
Defectos leves en sujeción o estado	X		
Defectos en sujeción con peligro de desprendimiento		X	

<b>A4 Limpiaparabrisas, lavaparabrisas.</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Limpiaparabrisas. Inexistencia o defecto de funcionamiento.		X	
Limpiaparabrisas. Inexistencia o defecto de funcionamiento solo en el lado derecho del parabrisas en vehículos pesados.	X		
Limpiaparabrisas. Otros defectos (escobillas en mal estado)	X		
Lavaparabrisas. Defectos de funcionamiento	X		
Lavaparabrisas inexistente.		X	

<b>A5 Guardabarros</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Defectos en sujeción	X		
Defectos en sujeción con peligro de desprendimiento		X	
Ausencia o ineficacia		X	

<b>A6 Modificaciones no autorizadas / Identificación</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Cualquier cambio de las características básicas del vehículo efectuada sin autorización. Si la modificación conlleva riesgos para la seguridad vial, se calificará según el capítulo correspondiente.			
Ausencia del número de Chasis o VIN			X
Si no coincide número de Chasis o VIN con la documentación			X
Está manipulado, alterado o ilegible el número de Chasis o VIN			X
Si no coincide el número de motor con la documentación			X
Está manipulado, alterado o ilegible el número de número de motor			X

<b>A7 Soporte rueda repuesto</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Defectos de Sujeción	X		
Posibilidad de desprendimiento		X	
Rotura o salientes del soporte que den lugar a aristas vivas		X	

<b>A8 Portaequipajes (canastilla)</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Existencia de aristas		X	
Defectos de fijación	X		
Defectos de fijación con peligro de desprendimiento		X	

## B) Carrocería

La comprobación de todos los elementos de este artículo se realizará mediante inspección visual, excepto el peso tara y las dimensiones conforme al procedimiento que se establece:

<b>B1 Cabina</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Abolladuras, desperfectos, corrosiones, fisuras, etc.	X		
Si existen defectos de fijación.		X	
Filos cortantes		X	
Defecto en el anclaje cabina con chasis		X	

<b>B2 Puertas. Accionamiento, aberturas y cierres</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Defectos accionamiento	X		
Posible apertura intempestiva de puertas o tapa de motor		X	
Posible apertura intempestiva de puerta trasera	X		
Peligro de desprendimiento		X	

<b>B3 Vidrios. Parabrisas y ventanillas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Vidrio / parabrisas inexistente		X	
Vidrio / parabrisas roto o soldado	X		
Vidrio / parabrisas roto o soldado con una fisura de un radio mayor a 5 cm o una longitud mayor a 10 cm. Si está en campo visión directa del conductor.		X	
Vidrio / parabrisas no es de seguridad		X	
Visibilidad defectuosa		X	
Accionamiento ventanilla defectuoso	X		
Defectos de estanqueidad	X		
Existencia de vidrios en ventanillas delanteras con transparencia inferior a lo legislado	X		
Existencia de vidrios en parabrisas delantero con transparencia inferior a lo legislado		X	

<b>B4 Pisos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Abolladuras, dobleces, corrosión	X		
Fisuras, roturas y perforaciones		X	

<b>B5 Estribos y agarraderas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Estribos, no existen en camiones	X		
Estribos sobresalen de la caja del vehículo		X	
Agarraderas no existen (en autobuses )		X	
Estado defectuoso de las agarraderas	X		

<b>B6 Enganche o acoplamiento remolque</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Defectos en los anclajes		X	
Travesaño defectuoso en vehículo tractor que lleva acoplamiento	X		
Desperfectos en la barra de enganche (quinta rueda)		X	
Juego axial o radial del bulón de acoplamiento		X	
Existencia de soldaduras o reparaciones en elementos del acoplamiento		X	
Falta de anclaje cadenas o elementos de seguridad		X	
Incorrecta instalación eléctrica	X		
Instalación eléctrica inexistente		X	

<b>B7 Parachoques</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No existencia del frontal		X	
No existencia del posterior o dispositivo antiincrustamiento		X	
Estado o sujeción defectuosa	X		
Si existe peligro de desprendimiento		X	
Si presentan aristas		X	
Características del parachoques incorrectas	X		

<b>B8 Peso Tara y dimensiones</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No coincide con ficha técnica		X	
Carrocerías exceden las dimensiones		X	

### C) Acondicionamiento Interior:

Se comprobarán visualmente los siguientes elementos:

<b>C1 Asiento conductor</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No existe pared divisora en autobuses	X		
Distancia indebida entre el asiento del conductor y el de pasajeros en autobuses	X		
Dimensiones de asiento no reglamentarias	X		
Defecto de estado o sujeción	X		
Muy deteriorado o con peligro de fallas		X	
Inexistencia de reposacabezas		X	

<b>C2 Asiento pasajeros, número de plazas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Número de plazas diferentes a las de la documentación		X	
Dimensiones o distancias entre asientos no reglamentarias		X	
Defecto de estado o sujeción	X		
Muy deteriorado o con peligro de fallas		X	
Carencia de rótulo de número de plazas o no coincidencia con la documentación	X		
Inexistencia de reposa-cabezas según lo reglamentado		X	

<b>C3 Pasillos y piso</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Estado defectuoso piso		X	
Piso con desniveles no señalados en el pasillo		X	
Piso con desniveles u obstáculos que entrañen peligro		X	
Anchura de pasillo no reglamentaria		X	
Altura del techo inferior a la reglamentaria		X	

Aristas vivas		X	
Corrosión leve	X		
Corrosión avanzada, perforaciones, etc. Si por su estado o dimensiones pudiera ocasionar algún accidente		X	

<b>C4 Cinturones de seguridad</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No hay en asientos delanteros		X	
No hay en asientos de pasajeros cuando sea exigible		X	
Sujeción al vehículo deficiente		X	
Cinta o banda con desgarros, erosiones, cortes (peligro de rotura)		X	
Cinta o banda con desgaste	X		
Defectos de cierre		X	
Defectos en el sistema de recuperación automático		X	
No ajustable o no bloquea		X	

<b>C5 Retrovisor interior</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No existe cuando sea obligatorio		X	
Defectos en la sujeción	X		
Defecto que impide su función y no tiene retrovisor exterior derecho		X	
Roto o defectuoso	X		

<b>C6 Pantalla parasol (visera)</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Las viseras de los asientos delanteros están mal fijadas o inexistentes	X		
Los bordes no son redondeados o tienen aristas	X		

<b>C7 Alumbrado interior y timbres</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No existe cuando sean obligatorios		X	
No funcionan		X	

<b>C8 Elementos de sujeción, aristas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Defectos en barras protectoras o dispositivos de agarre (transporte colectivo de pasajeros)	X		
Defectos que pudieran provocar un accidente		X	
Existencia de aristas vivas		X	

<b>C9 Dispositivo de Bloqueo de la Dirección</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No existe cuando es obligatorio		X	
No funciona correctamente	X		

<b>C10 Extintores.</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No existe cuando es obligatorio		X	
Defectos en estado de sujeción o ubicación	X		
Defectos de funcionamiento, sin carga o caducado		X	

<b>C11 Herramientas, triángulos de seguridad y repuestos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Inexistencia de los triángulos cuando es obligatorio		X	
Inexistencia de herramienta para un recambio		X	

## D) Señalización

Se utilizará para la comprobación la inspección visual y funcionamiento según corresponda:

<b>D1 Luces Demarcadoras</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Situación incorrecta	X		
Defectos en cableado y/o estado de lentes	X		
Color inadecuado		X	
No existe y las de posición no pueden sustituirlas		X	
No funcionan	X		
Defectos de sujeción	X		
Existencia en vehículos donde está prohibido su instalación		X	

<b>D2 Luces indicadoras Direccionales</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Situación incorrecta	X		
Defectos en cableado y/o estado de lentes	X		
Color inadecuado		X	
Si no cumple su función		X	
Número de destellos superior o inferior al permitido	X		
Defectos de sujeción	X		
Mal retomo conmutador a reposo	X		

<b>D3 Luz de Freno</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Situación incorrecta	X		
Color inadecuado		X	
Defectos en cableado y/o estado de lentes	X		
Si no cumple su función		X	

Número de luces superior o inferior al legislado		X	
Inexistencia de luz central cuando sea obligatorio		X	
No funciona alguna cuando tiene dos luces		X	
No funciona alguna cuando tiene más de dos luces	X		
Intensidad luminosa menor o igual que las de alumbrado de posición		X	

<b>D4 Señalización intermitente de emergencias</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Situación incorrecta	X		
Defectos en cableado y/o estado de lentes	X		
Color inadecuado		X	
Si no cumple su función siendo obligatorias.		X	
Número de destellos superior o inferior al permitido	X		
Defectos de sujeción	X		

<b>D5 Luces de retroceso</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Situación incorrecta	X		
Color inadecuado		X	
No cumple su función		X	
Defectos en cableado y/o estado de lentes	X		
Deslumbrante para los otros conductores		X	

<b>D6 Dispositivos reflectantes</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Están rotos	X		
Son inadecuados		X	
Inexistentes cuando son obligatorios		X	

<b>D7 Bocina</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No funciona		X	
Niveles de sonido no reglamentario		X	
Múltiples sonidos		X	

<b>D8 Luces especiales, rotativas y/o de destellos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Colores inadecuados		X	
No funcionan		X	
Existencia sin autorización		X	
Ubicación incorrecta	X		
Defectos en cableado y/o estado de lentes	X		



<b>D9 Luz de Posición Trasera y Delantera</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Color no permitido o diferencia marcada entre ellas		X	
Situación incorrecta		X	
No funciona alguna luz trasera		X	
No funciona alguna luz delantera	X		
Proyector con sujeción defectuosa	X		
Si existe peligro de desprendimiento		X	
Número de luces no reglamentario		X	

### E) Alumbrado

La inspección se realizara mediante la inspección visual y mediante el uso del regloscopio según corresponda:

<b>E1 Proyector de luz alta</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No funciona		X	
Fisuras en proyectores	X		
Empañaduras, suciedad y óxidos en proyectores	X		
Número de proyectores no reglamentarias		X	
Sujeción incorrecta	X		
Sujeción incorrecta con peligro de desprendimiento		X	
Color no permitido		X	
Intensidad mayor de 225.000 candelas en su conjunto		X	
Reglaje defectuoso	X		

<b>E2 Proyector de luz baja</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No funciona alguna si tiene dos proyectores o menos		X	
Fisuras en proyectores	X		
Empañaduras, suciedad y óxidos en proyectores	X		
Número de proyectores no reglamentarias		X	
Sujeción incorrecta	X		
Si existe peligro de desprendimiento		X	
Color no permitido o diferencia entre ellas		X	
Situación incorrecta.		X	
Reglaje defectuoso. Si deslumbra		X	

<b>E3 Neblinero</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Color no reglamentario		X	
Situación incorrecta		X	
Defecto de funcionamiento	X		
Sujeción incorrecta	X		
Si existe peligro de desprendimiento		X	

<b>E4 Cambio Luz alta / baja</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Defectuosa conmutación baja / alta		X	
Interruptor principal de accionamiento luces defectuoso (conjunto)		X	

<b>E5 Luz placa matrícula posterior</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No funciona		X	
No existe		X	
Sujeción incorrecta	X		
Color no permitido		X	
Deslumbrante para los otros conductores		X	

<b>E6 Indicaciones en panel de instrumentos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No funciona iluminación	X		
Lámparas testigos e indicadores no funcionan	X		

## F) Chasis ,Motor y Transmisión

Se la inspección se llevara a cavo mediante la inspección visual y en forma mecanizada utilizando el elevador hidráulico, analizador de gases para motores de encendido por chispa y el opacimetro para motores por compresión y el sonómetro.

<b>F1 Chasis, soportes, fijaciones</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Torceduras, dobleces, alargamientos, calentamientos, corrosiones, fisuras, roturas, soldaduras, etc.	X		
Torceduras, dobleces, alargamientos, calentamientos, corrosiones, fisuras, roturas, soldaduras, etc. en elementos sometidos a tensión		X	
Falta de paralelismo, simetría u ortogonalidad		X	

<b>F2 Caja de cambios, transmisión, semiejes</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Falta de estanqueidad en carter	X		
Guardapolvos rotos o deteriorados de semiejes		X	
Fijaciones de soportes al chasis defectuosas		X	
Holguras y deficiencias en transmisión	X		
Holguras y deficiencias en transmisión excesivas		X	
Flectores o uniones de hule dañadas		X	
Desgaste excesivo en rodamientos de cruceta		X	
Soportes de barra centrales de transmisión dañados		X	

<b>F3 Motor</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Fijación del motor defectuosa		X	
No coincidencia del tipo de motor con lo señalado en la documentación			X
No existencia de sellos en seguridad en la bomba de los vehículos de motor diesel	X		
Pérdidas de aceite en el motor	X		
Si las pérdidas de aceite en el motor produce un goteo continuo		X	

<b>F4 Depósito de combustible, tapón y conducciones</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Fugas leves en depósito y/o conducciones		X	
Si existe fuga importante o con riesgo de incendio			X
Corrosión en depósito y/o conducciones	X		
Defectos de sujeción		X	
Distancias muy cortas entre conducciones y piezas calientes y/o conexiones eléctricas		X	
Estado defectuoso del tapón del depósito o la toma del respiradero	X		
Carencia del tapón de llenado		X	

<b>F5 Instalación G.L.P.</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Instalación en vehículo no autorizado		X	
Elementos mal sujetos al vehículo		X	
Elementos sometidos a fuertes vibraciones		X	
Existencia de elementos con corrosión o en mal estado		X	

<b>F6 Tubo de escape, silenciador</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Corrosión avanzada en el tubo de escape	X		
Fijación defectuosa del tubo de escape o componentes	X		

Fijación defectuosa con peligro de desprendimiento		X	
Inexistencia del catalizador o la sonda sensora de oxígeno(lambda) en los vehículos que lo requieran		X	
Fugas o perforaciones importantes en tuberías o componentes del sistema		X	
Ubicación inadecuada del tubo de escape en vehículos de transporte de productos peligrosos		X	
Inexistencia del silenciador o con modificaciones		X	

<b>F7 Nivel de ruidos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Se superan los valores máximos admitidos		X	

<b>F8 Emisión de contaminantes</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No reúne las condiciones previas a la prueba		X	
No cumple con los límites de control de emisiones contaminantes.		X	

<b>F9 Instalación eléctrica y batería</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Defectos en la instalación eléctrica (conexiones, aislamiento, sujeciones y localizaciones)	X		
Si existe riesgo de corto circuito		X	
Fijación defectuosa de la batería	X		
Fugas de electrolito	X		
Defectos de estado en bornes y conexiones	X		

### G) Dirección

Se utilizará el método de inspección mecanizada (alineador al paso) y la inspección visual

<b>G1 Desviación de ruedas (divergencia/ convergencia)</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Desviación de ruedas $10 \text{ m/Km} < D = 15 \text{ m/Km}$	X		
Desviación $D$ mayor del $15 \text{ m/Km}$		X	

<b>G2 Volante y columna de dirección. Juegos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Fijación Defectuosa del volante a las columnas		X	
Holgura en flector y junta cardán	X		
Holgura excesiva o fisura en flector y junta cardán		X	
Juego excesivo en volante		X	
Existencia de deformaciones, soldaduras o roturas		X	
Volante roto		X	
Volante no está en el lado izquierdo del vehículo			X

<b>G3 Caja de Dirección</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Fijación defectuosa al chasis		X	
Número de vueltas desiguales a cada lado	X		
No existen topes de dirección		X	
Holguras		X	
Pérdidas pequeñas de aceite	X		
Perdida abundante de aceite		X	
Resistencia al giro		X	
Guardapolvos muy deteriorado o ausente		X	

<b>G4 Columna de Dirección, brazos y barras</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Holguras leves	X		
Holguras excesivas		X	
Deformaciones y desperfectos leves	X		
Deformaciones y desperfectos que afecten su funcionamiento		X	
Enderezamientos y soldaduras que comprometen su resistencia		X	

<b>G5 Rótulas y articulaciones (barras de dirección)</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Defectos de sujeción o con fisuras o roturas		X	
Deformaciones, soldaduras		X	
Holgura en rótulas o articulaciones	X		
Holgura excesiva en rótulas o articulaciones		X	
Holgura excesiva en rótulas internas de cremallera		X	
Guardapolvos en mal estado o roto	X		
Guardapolvos muy deteriorado o ausente		X	

<b>G6 Servo-dirección accionamiento de bombas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Mal funcionamiento de bomba o ruido excesivo		X	
Sistemas con baja eficiencia (dureza)		X	
Falta de estanqueidad (aparición de líquido)	X		
Falta de estanqueidad (fugas de líquido elevadas)		X	
Mangueras del sistema hidráulico en mal estado		X	

<b>G7 Amortiguador de dirección</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Defectuoso anclaje	X		
Deformaciones o fugas del hidráulico no importantes	X		
Deformaciones o fugas en el sistema hidráulico importantes		X	

## H) Suspensión y Ejes

La comprobación del sistema suspensión se efectuará mediante un control visual (colocando el vehículo en un foso o elevador) y en forma mecanizada utilizando el suspensómetro en el cual se verificará el funcionamiento y eficacia de los mismos.

Se contará como complemento con el detector de holguras

<b>H1 Eje delantero o brazos de sujeción.</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Deformaciones, desperfectos	X		
Deformaciones o desperfectos importantes		X	
Fijaciones defectuosas al chasis		X	
Silent blocks deteriorados	X		
Silent blocks rotos o inexistentes		X	
Holgura del pivote	X		
Si la holgura del pivote permite desplazamientos importantes (cabeceo de la rueda )		X	
Enderezamientos o soldaduras		X	

<b>H2 Eje trasero o brazos de sujeción</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Deformaciones, desperfectos	X		
Deformaciones, desperfectos importantes		X	
Enderezamientos, reparaciones por soldaduras		X	
Fijaciones al chasis defectuosas		X	
Silent blocks deteriorados	X		
Silent blocks rotos o inexistentes		X	

<b>H3 Rodamientos de llanta (delanteras y traseras)</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Holgura	X		
Holgura excesiva		X	

<b>H4 Aros y discos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Tuercas y espárragos defectuosos, flojos o incompletos > 25%		X	
Deformaciones, desperfectos importantes		X	
Agujeros ovalizados en los aros		X	
Dimensiones no admisibles		X	

<b>H5 Llantas, dimensión, estado cubiertas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Profundidad de dibujo en la banda de rodadura menor a 4 mm	X		
Profundidad de dibujo en la banda de rodadura menor a 2 mm		X	
Desgaste anormal en una o mas llantas		X	
Existencia de diferentes tipos de llantas en el mismo eje		X	
Cortes, erosiones, abombamientos, envejecimiento o cables al descubierto en la llanta		X	
Dimensiones o características de llanta no correctas para el vehículo		X	
Banda de rodadura sobresale del guardabarros		X	
Llantas con dimensiones diferentes en el mismo eje		X	

<b>H6 Rueda de repuesto</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Rueda de repuesto inexistente o en mal estado		X	

<b>H7 Ballestas, muelles y topes</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Fijación defectuosa al chasis o al eje (tornillos flojos o deteriorados)		X	
Ojos de ballesta o abrazaderas con deterioros		X	
Roturas en hoja o fuertemente desgastada	X		
Hoja maestra o más de dos hojas rotas		X	
Grietas en soporte de ballestas		X	
Silent blocks deteriorados por el uso	X		
Silent blocks rotos o inexistentes		X	
Topes de ballestas inexistentes o en mal estado		X	
Ballestas cedidas		X	

<b>H8 Amortiguadores y soportes</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Amortiguador defectuoso	X		
Si se siente agarrotado o incumple su función		X	
Fijación defectuosa al chasis y suspensión	X		
Amortiguador inexistente o suelto con riesgo de desprendimiento		X	
Fugas de líquido hidráulico		X	
Daños exteriores	X		
Si afectan a su funcionamiento		X	
Ruidos de funcionamiento	X		

<b>H9 Barras de torsión, estabilizadora y articulaciones</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Fijación floja o deteriorada de las barras de torsión.	X		
Deterioro importante o con peligro de desprendimiento		X	
Fisuras o roturas		X	
Incorrecto tensado de las barras de torsión	X		
Fijación floja o deteriorada de la barra estabilizadora al chasis y al triángulo o elemento de suspensión		X	

<b>H10 Brazos (tijeretas), bielas de suspensión y rótulas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Fijación defectuosa al chasis o ejes	X		
Si existe riesgo de desprendimiento		X	
Deformaciones, daños exteriores	X		
Fisuras o roturas soldaduras y enderezamientos, si entrañan peligro		X	
Holguras, desgastes de bielas, brazos o rótulas	X		
Holguras excesivas (silent blocks rotos o inexistentes)		X	
Rótulas rotas o agrietadas		X	
Mal estado de los guardapolvos de las rótulas de suspensión	X		

<b>H11Otros sistemas de suspensión. Suspensión neumática</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Inadecuada presión en el deposito principal		X	
Fugas de aire en canalizaciones o racores		X	
Fugas de aire por válvula reguladora		X	
Fuga de aire o bolsa muy deteriorada		X	

## I) Frenos

Se utilizará los método de inspección mecanizada y visual.

<b>I1 Freno de servicio</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Desequilibrio de frenada entre ruedas de un mismo eje > 35 %		X	
Desequilibrio de frenada entre ruedas de un mismo eje 20% < D <= 35 %	X		
Eficacia de frenada inferior al mínimo permitido		X	
Progresión no gradual del agarre del frenado		X	
Retraso anormal en el funcionamiento de los frenos en cualquier rueda		X	
Alabeo en discos o excentricidad en tambores de freno > 20 %		X	



Alabeo en discos o excentricidad $10 \% < A < 20 \%$	X		
Montaje inseguro o inadecuado de algún componente del sistema		X	
Perdidas excesivas en las uniones tractor-remolque		X	

<b>I2 Freno de estacionamiento</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Eficacia del vehículo aislado $E < 18 \%$		X	
Eficacia de frenada del vehículo tractor $< 12 \%$ en un conjunto de vehículos		X	
El freno no actúa en una de las ruedas		X	
El freno no actúa en ambas ruedas		X	

<b>I3 Freno de inercia (remolques)</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Falta de sistema de recorrido en el sistema de accionamiento		X	
Desgastes en las piezas de transmisión	X		
Si puede dar lugar a fallos en el sistema		X	
Mal Funcionamiento del bloqueo marcha atrás		X	
Deterioros del cable de seguridad	X		
Excesivo deterioro		X	
Demasiado ajustado		X	

<b>I4 Freno auxiliar (retardadores)</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No funciona	X		
Soportes en mal estado	X		
Fijación defectuosa con peligro de desprendimiento		X	
Cableado en mal estado	X		
Incorrecto funcionamiento del mando de accionamiento o del sistema de control		X	
Señales ligeras de sobrecalentamiento	X		
Señales importantes de sobrecalentamiento o falta de protección		X	
Holguras en rotores	X		
Excesiva holgura entre rotores y carcasas		X	
No funciona el indicador (luz) de conexión del dispositivo	X		

<b>I5 Circuito. Válvulas, palancas, cilindros, depósitos y tuberías</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
<b>I6 Pedal de freno:</b>			
Desgastes o juegos excesivos en el pedal o vástago		X	
Carrera excesiva o insuficiente del pedal o freno		X	

Revestimiento del pedal: Gastado, ausente o suelto	X		
Defectos ligeros de fijación del conjunto de pedales	X		
Fijación deficiente		X	
Retorno del pedal inadecuado		X	
Descenso gradual de la carrera del pedal de freno		X	

<b>I7 Compresor:</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No funciona o existen pérdidas de aire		X	
Fijación defectuosa	X		
Fijación defectuosa con peligro de desprendimiento		X	

<b>I8 Servofreno / Cilindros:</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Fallos de sujeción	X		
Fijación defectuosa con peligro de desprendimiento		X	
Dureza excesiva en el pedal de frenos		X	
Falta de estanqueidad	X		
Derrame importante de fluido		X	
Servofreno original fuera de servicio		X	

<b>I9 Tubos rígidos del circuito de frenos:</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Defectos de sujeción	X		
Fijación defectuosa con peligro de desprendimiento		X	
Falta de estanqueidad en las conexiones de tubo		X	
Derrame importante de líquido o aire comprimido			X
Dañadas o Corroídas		X	

<b>I10 Mangueras flexibles:</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Fugas o pérdidas		X	
Derrame importante de líquido o aire comprimido			X
Deformadas, dañadas, con cortes o abombamientos importantes		X	
Dañadas con peligro de rotura			X
Montaje inseguro o inadecuado		X	
Fijación con peligro de desprendimiento		X	
Fijación con peligro de desprendimiento si compromete el funcionamiento del sistema			X

<b>I11 Palancas:</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Defectos de fijación, desgaste o desbloqueo en palanca o trinquete		X	

Cables, varillas o conexiones en mal estado	X		
Si existe peligro de rotura en cables o varillas del sistema		X	
Excesivo recorrido muerto en la palanca de freno		X	
Bielas o vástago de freno en mal estado		X	
Excesiva holgura que compromete el funcionamiento del sistema			X

<b>I12 Válvulas:</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Falta de estanqueidad al actuar el freno		X	
Falta de estanqueidad al actuar el freno con fuga importante			X
Funcionamiento incorrecto (frenado y desfrenado no gradual)		X	
Funcionamiento incorrecto (frenado y desfrenado no gradual) excesivo			X
Rota, estropeada o excesivamente gastada		X	
Rota, estropeada o excesivamente gastada que pone en peligro el sistema			X
Fijación o soporte defectuoso		X	
Fijación defectuosa con peligro de desprendimiento			X

<b>I13 Válvula sensora de carga:</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Corrector o compensador dañado o fuera de servicio		X	
Con pérdidas o fugas		X	

<b>I14 Depósitos de reserva de aire comprimido:</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Fallo en sujeción	X		
Fijación defectuosa con peligro de desprendimiento		X	
Falta de estanqueidad		X	
Perdida de aire importante			X
Depósitos con aceite o agua	X		
Importante cantidad de aceite o agua en los depósitos		X	
Mal funcionamiento de los dispositivos de purga	X		
Manómetro no cumple su función		X	

<b>I15 Tiempo de llenado y respuesta</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Si el tiempo de aumento de la presión de llenado es mayor a 1 bar por minuto		X	
Si la presión de llenado no llega a la presión de servicio			X
Testigo de presión de servicio inferior 50% en frenos neumáticos no funciona		X	
Mecanismo agarrotado al dejar de actuar el freno		X	

<b>I16 Sistema antibloqueo (frenos ABS):</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Fuera de servicio (luz encendida)		X	
Elementos del sistema en mal estado		X	

<b>I17 Tambor, disco, pinza, mordaza y guarniciones</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Fugas de líquido en las pinzas o aire en las cámaras		X	
Fugas de líquido en las pinzas o aire en las cámaras si pone en peligro el sistema			X
Sistema de anclaje flojos o deteriorados		X	
Sistema de anclaje flojos o deteriorados con peligro de desprendimiento			X
Desgaste en disco o tambor	X		
Desgaste excesivo en disco o tambor		X	
Disco o tambor agrietados o rotos		X	
Disco o tambor agrietados o rotos que pone en peligro al sistema			X
Desgaste excesivo de las pastillas o fibras de freno		X	
Trozos de guarniciones u otros elementos en el registro de inspección		X	
Agarrotamiento o movimiento anormal en los ajustadores automáticos		X	

<b>I18 Freno de Socorro (de mano)</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Freno o frenos inoperantes de un lado		X	
Diferencia de frenado en las ruedas de un mismo eje superior al 30%		X	
Progresión no gradual del freno, agarre		X	
No funcionamiento del dispositivo de frenado automático		X	
Defectos de funcionamiento		X	
Valores de eficacia inferiores al 50% de los descritos para el freno de servicio para cada categoría		X	

### **J) Otras Normas y Disposiciones Técnicas**

Aplicados a vehículos especiales como son: Para transportes de productos peligrosos, taxis, y para transporte de pasajeros.

<b>J1 Transporte de productos peligrosos</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Documentación de transporte de productos peligrosos incompleta o sin vigencia		X	
Existencia de equipos en cabina cuyo manejo puedan		X	

ocasionar fuego			
Escape a poca distancia de orificios de salida o entrada del producto		X	
Batería mal protegida de la lluvia o en recinto con poca ventilación		X	
No tiene sistema de desconexión rápida de baterías		X	
Existencia de dispositivos eléctricos externos que puedan producir ignición		X	
Protección de los circuitos eléctricos no está en caja cerrada o está mal estado		X	

<b>J2 Taxímetro</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
Taxímetro no registrado		X	
Sellos rotos, manipulados o inexistencia		X	
Error de medición de la tarifa por distancia recorrida		X	
Error de medición de tarifa por tiempo		X	
Llantas no coinciden con las autorizadas en documentación		X	
Funda protectora del cable de accionamiento rota	X		
Si no cumple su función		X	
Cristal roto		X	
Luz indicadora de tarifa, falta o no funciona		X	
Ubicación del taxímetro incorrecta	X		

<b>J3 Servicios de transporte remunerado de personas</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No tiene autorización para realizar el servicio		X	
No tiene, no son accesibles o no están identificadas las salidas de emergencia		X	
No tiene botiquín y/o basurero cuando es obligatorio		X	
Vehículo con antigüedad mayor que la permitida		X	

<b>J4 Indicador de velocidad</b>	<b>DL</b>	<b>DG</b>	<b>DMG</b>
No tiene indicador de velocidad		X	
No cumple su función cuando sea exigido		X	

### 6.2.7 CALIFICACIÓN DE LA INSPECCIÓN TÉCNICA

La inspección técnica se califica de acuerdo a los defectos encontrados de la siguiente manera:

**Cuadro N° 18**  
**Calificación de la Inspección Técnica**

<b>Defectos encontrados</b>	<b>Calificación</b>
ninguno	Autorizado
Leves	Autorizado
Graves	No autorizado
Muy graves	No autorizado

### 6.2.8 Registro de información de los resultados

La planta de inspección deberá entregar y archivar el registro de resultados de la inspección realizada cualquiera que sea el resultado de la inspección.

Cada registro debe contener la siguiente información (cuadro N°19)

## 6.3 EQUIPOS Y APARATOS DE INSPECCIÓN TÉCNICA

En el capítulo III se describió el principio de funcionamiento y requisitos que deben cumplir los equipos utilizados en la planta de inspecciones técnicas.

A continuación se describe los equipos seleccionados:

### 6.3.1 Selección de equipos

Debemos destacar que existe el "Le Comité International de l'Inspection Technique Automobile" abreviado C.I.T.A., con sede en Bruselas, Bélgica que cuenta con miembros representativos de los países de Africa, Asia, y Europa tiene como principales objetivos la normalización de los métodos de inspección, y mejora y normalización de los equipos de inspección, mejora de la eficiencia de las inspecciones de los vehículos así como entrenamiento del personal técnico.

Cuadro N° 19

## FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA

PLANTA DE INSPECCIÓN TÉCNICA AUTOMOTRIZ							
Cliente:.....	Placa N°:.....		VIN:.....				
Domicilio:.....	Año de fabricación:.....		Combustible:.....				
Telefono:.....	Kilometraje:.....		N° motor:.....				
	Marca:.....		N° chasis:.....				
	Modelo:.....						
Inspector:.....		Fecha:.....		Hora:.....			
RESULTADOS DE LA PRUEBA					Límites	Resultados	
<b>Alineador al paso:</b>							
Eje delantero:	m / km		Bajo 7: correcto				
Eje posterior:	m / km		7 - 14: moderado				
					sobre 14: deficiente		
<b>Amortiguadores: izquierdo derecho diferencia peso</b>					<b>Eje delantero y posterior:</b>		
Eje delantero:	%	%	%	kg	Mayor 60%: Normal		
Eje posterior:	%	%	%	kg	40% - 60%: débil		
Peso Total:					menor 40%: deficien.		
<b>Frenómetro:</b>					<b>Diferencia eje del. y posterior:</b>		
<b>Fuerza frenada</b>			<b>Fuerza pedal</b>			Bajo 30%: normal	
	izquierdo	derecho	diferencia	izquierdo	derecho	Sobre 30%: deficien.	
Eje del.:	__ kN	__ kN	__ %	__ N	__ N	<b>Difer. Freno de mano:</b>	
Freno mano:	__ kN	__ kN	__ %	__ N	__ N	Bajo 40%: normal	
Eje posterior:	__ kN	__ kN	__ %	__ N	__ N	Sobre 40%: defic.	
<b>Evaluación total:</b>					<b>Rendimiento:</b>		
Rendimiento freno de servicio:	__ kN		__ %		FS: sobre 45%: OK		
Rendimiento freno de mano:	__ kN		__ %		FM: sobre 45%: OK		
Peso total:	__ kg						
<b>Analizador de gases:</b>							
CO: __%	HC: __ppm	NO <sub>x</sub> : __ppm:	RPM: __ 1/min				
CO <sub>2</sub> : __%	O <sub>2</sub> : %	Lambda: __	Temp.Aceite: __°C				
CO: __%	HC: __ppm	NO <sub>x</sub> : __ppm	RPM: __ 1/min				
CO <sub>2</sub> : __%	O <sub>2</sub> : %	Lambda: __	Temp.Aceite: __°C				
<b>Alumbrado:</b>							
	izquierdo	derecho					
Luces cruce:	_____	_____					
Luces carretera:	_____	_____					
Luces niebla:	_____	_____					
<b>Nivel de ruido:</b>					Debajo 90 correcto		
Medida 1	__ dB A	Medida 2	__ dB A	Medida 3	__ dB A	Sobre 90 no correct.	
<b>Defectos visuales:</b>							
<b>Resultado Final de la Prueba:</b>							

Otra compañía líder mundial en verificación, certificación, y ensayo es SGS Holding S.A. que tiene plantas de inspección en Uruguay, Argentina.

Otro fabricante de equipos de inspección de vehículos consultado es HOFMANN DO BRASIL que cuenta con toda la línea de inspección para vehículos pesados y livianos. Email : [Hofmann@hofmann.com.br](mailto:Hofmann@hofmann.com.br). No tiene representantes en el Perú.

Otro fabricante de estos equipos que se consulto es BARTOLI de Italia tampoco tiene representantes de ventas en el Perú.

En nuestro mercado tenemos la línea MAHA (Maschinembau Haldenwang) de Alemania cuyo representante en nuestro mercado es Autorex Peruana S.A. que tiene una planta de exhibición de equipos computarizados para la inspección técnica de vehículos en el SENATI y brinda servicios de asesoría, venta y mantenimiento. Para nuestro estudio recurrimos a esta marca ya que actualmente nos presta las mejores ventajas.

### 6.3.1 SELECCIÓN DE EQUIPOS:

A continuación se indica los equipos seleccionados con sus respectivas características técnicas:

#### 1. Analizador de gases.-

- Marca: Hermann.
- Modelo MHC 222

Intervalo de medida	CO	0 – 10 % vol
	CO <sub>2</sub>	0 – 20 % vol
	HC	0 – 10,000 ppm vol
	O <sub>2</sub>	0 – 21 % vol
Número de revoluciones	400 – 6000 min <sup>-1</sup>	
Temperatura	-30 °C a 125 °C	
Alimentación	230 V / 50 Hz	



Consumo de potencia	Max. 250 VA
Dimensiones	620 x 370 x 260 mm
Peso	26 kg (neto sin accesorios)
Interface	RS 232 C

## 2. Opacimetro:

Marca: Hermann

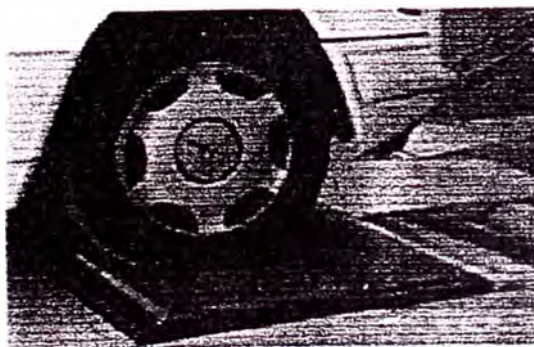
Modelo: DO 285

Alimentación	230 V / 50 – 60 Hz.
Consumo	220 W
Velocidad	200...9,999 min <sup>-1</sup>
Opacidad:	0..9,99 m <sup>-1</sup> (0 – 99.9%)
Temperatura de aceite	0..120°C
Interfases	RS 232 para conectar a PC
Calibración	automática antes de cada medición
Impresora	incorporada en equipo
Dimensiones	
Unidad principal	310 x 230 x 260 mm
Terminal	190 x 55 x 150 mm
Unidad óptica	760 x 325 x 200 mm
Peso:	
Unidad principal	10.6 kg
Terminal	800 gr
Unidad óptica	9 kg

## 3. Banco de control de amortiguadores

Marca: MAHA

Modelo: SA2 EURO



	SA 2 Euro
Campo de medición	Max.. 16Hz; max 100 mm elevación
Exactitud de indicación	1% del valor final registrado
Medida del banco	(LXAXH) 2320 x 800 x 280 mm
Anchura mín. de vía	800 mm
Anchura max. de vía	2200
Elevación de excitación	9 mm
Elevación de frecuencia	Cerca 16 Hz
Carga de eje	1100 kg normal
Peso total	500 kg
Potencia de motor	2 x 1,3 kw
Alimentación de tensión	400 V , 3 fases, 50 Hz

#### 4.-Frenómetro Para vehículos livianos

Marca: MAHA

Modelo: IW 2

Campo de medición	0 - 6 kN
Exactitud de indicación	3% del valor final registrado, 2% diferencia entre lado izquierdo y derecho.
Carga de eje	3,5 t
Anchura de vía	Min. 780, max. 2200 mm
Diámetro de rodillos	202 mm
Distancia entre los ejes de rodillos	400 mm
Medida de juego de rodillo	(HxAxL) 40 x 680 x 2320 mm
Velocidad de inspección	5 km/h
Potencia de motor	2 x 3 kw
Alimentación eléctrica	400V , 3 fases. 60 Hz
Fusibles	25 A slow
Conexión de interface	RS 232

#### 5.- Frenómetro para equipo pesado.-

Marca: MAHA Eurosystem camión

Modelo: IW 4

Campo de medición	0 - 30 kN
Exactitud de indicación	3% del valor final registrado, 2% diferencia entre lado izquierdo y derecho.
Carga máxima por eje	13 t
Longitud de los rodillos	1000 mm
Diámetro de rodillos	202 mm
Distancia entre los ejes de rodillos	430 mm
Coefficiente de fricción, rodillos de acero	Seco 0.9 , mojado 0.8
Juego de rodillos IW4 N°2 Para instalación de vscula (motores debajo)	l x a x h : 1236 x 1043 x 550 mm
Velocidad de control	2.3 km/h
Potencia de motor	2 x 7.5 kw
Alimentación eléctrica	3 x 400V
Fusibles	35 A
Peso.	2,500 kg
Temperatura de funcionamiento	- 10 ° C a 40 °C

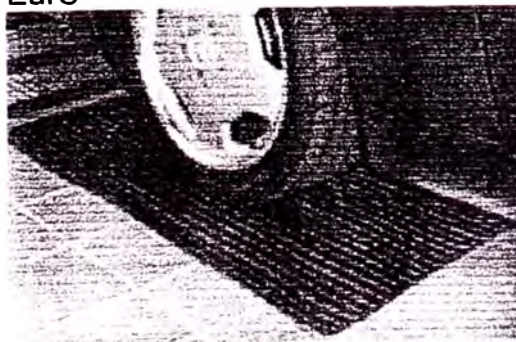
Consola de comunicación para vehículos pesados y livianos (panel de control)

Medidas del aparador inferior	700 x 1005 x 2025 mm
Medidas del monitor (l x a x h)	550 x 570 x 520 mm
Monitor en color, medida diagonal	51 cm
Potencia eléctrica	50 Hz, 400V (3 fases), 63 a
Lacado pulverizado	Plateado, RAL 9006

## 6. Alineador al Paso

Marca: MAHA

Modelo: MINC 1 Euro



Campo de medición	0 – 20 m/km
Exactitud de medición	1 m/km
Carga por eje	3.0 T
Medida plataforma	1020 x 460 x 80 mm

### 7. Detector de holguras.

Marca: MAHA

Modelo: LMS 101

	Vehículo pesado	Vehículo liviano
Peso máximo por eje	20 t	3,5t
Máximo movimiento por lado	100 mm	100 mm
Máxima carga del eje por lado	10 t	1,75 t
Capacidad del aceite	Aprox. 8,5 l hidraulic oil SAE 5	
Dimensiones	750 x 750 mm	625 x 625 mm
Altura sobre el piso	232 mm	150 mm
Máximo empuje por lado	30,000 N	11,000 N
Presión hidráulica máxima	120 bar	120 bar
Potencia eléctrica	400 V, 3 phases	400 V, 3 phases
Fusible	16 A slow	16 A slow

### 8. Regloscopio

Marca: MAHA

Modelo: 2066

Vehículo	Liviano y pesado
Altura de lectura de los faros	285 mm a 1500mm
Intensidad luminosa	150,000 lux
Voltímetro	0 a 30 V cc

### 9. Sonómetro.-(Sound Level Meter)

Marca: QUEST Technologies

Modelo: 1400 Tipo 1

Rango	30 a 140 dBA y 40 a 140 dBC
Temperatura de operación	- 20 °c a 50 °C
Baterías	2 de 9 Voltios ( 25 hrs. de operación)
Tamaño	70 x 193 x 25 mm
Peso	425 g

**10. Elevador Hidráulico**

Marca: MAHA

Modelo: DUO + 1

Capacidad de carga	4200 kg
Dimensiones	L = 4,000mm, B = 2,070mm, H = 280 mm
Capacidad de aceite	40 l
Motor de la bomba	5,5 kW, 3 x 400 V
Presión de operación	260 bar
Altura máxima sobre el piso	1620 mm
Fusible	16 A slow
Corriente nominal	8.9 A

**6.3.3 Requerimientos de equipos de inspección.** A continuación listamos los equipos necesarios para las líneas de inspección de vehículos livianos cuadro N° 20, para las líneas de inspección de vehículos pesados cuadro N° 21, y luego los requerimientos de equipos auxiliares y herramientas cuadro N° 22.

**Cuadro N° 20**  
**Equipos de Inspección para Vehículos Livianos (LL1,LL2)**

N°	NOMBRE	Unidad	UBICACION	ETAPA
1	Analizador de gases	02	Sección 1	3
2	Sonómetro	02	Sección 1	5
3	Regloscopio	02	Sección 1	6
4	Computadora	02	Sección 1	-
5	Panel de control	02	Sección 1	-
6	Alineador al paso	02	Sección 2	7
7	Banco de amortiguador	02	Sección 2	8
8	Frenómetro	02	Sección 2	9
9	Computadora	02	Sección 2	-
10	Panel de control	02	Sección 2	-
11	Televisor TV	02	Sección 2	-
12	Elevador hidráulico	02	Sección 3	10
13	Panel de control Hidráulico	02	Sección 3	-
14	Detector de holguras	02	Sección 3	11
15	Panel de control	02	Sección 3	-
16	Computadora	02	Sección 3	-
17	Impresora	02	Sección 3	-

Cuadro N° 21

Equipos de inspección para Vehículos Pesados (LP1,LP2)

N°	NOMBRE	Unidad	UBICACION	ETAPA
1	Opacímetro	02	Sección 1	4
2	Sonómetro	02	Sección 1	5
3	Regloscopio	02	Sección 1	6
4	Computadora	02	Sección 1	-
5	Panel de control	02	Sección 1	-
6	Alineador al paso	02	Sección 2	7
7	Frenómetro	02	Sección 2	9
8	Computadora	02	Sección 2	-
9	Panel de control	02	Sección 2	-
10	Televisión TV	02	Sección 2	-
11	Comprobador de holguras	02	Sección 3	10, 11
12	Panel de control	02	Sección 3	-
13	Computadora	02	Sección 3	-
14	Impresora	02	Sección 3	-

**Cuadro N° 22**  
**Requerimiento de Equipos Auxiliares y Herramientas**

<b>N°</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>UNIDADES</b>
1	Compresora	01
2	Extractor de gases	06
3	UPS	02
4	Juego de llaves de rueda	06
5	Calibrador de profundidad para neumáticos	04
6	Juego de herramientas de medición	01
7	Juego de llaves para tuercas y tornillos	01
8	Juego de dados	01
9	Juego de desarmadores	01
10	Juego de alicates y pinzas	01
11	Multímetro	01
12	Sistema de puerta enrollable	08
13	Tablero eléctrico general	01
14	Tablero de fuerza de distribución	01
15	Tablero de alumbrado eléctrico	01
16	Tablero de tensión eléctrica estabilizada	01



### 6.3.4 Requerimientos de equipos de oficina

A continuación listamos los equipos necesarios para el área administrativa de la planta.

Cuadro N° 23

#### Requerimientos de Equipos de Oficina

N°	UBICACIÓN	EQUIPO	UNIDADES
1	Sala de espera	Asientos	12
		Televisor	01
2	Oficina de caja	Computadora personal	02
		Caja registradora	01
		Armario	02
		Teléfono	01
		Escritorio	02
		Sillas	03
3	Oficina del jefe	Computadora personal	01
		Escritorio	01
		Sillón	01
		Sillas	03
		Armario	01
		Teléfono	01
4	Vestuario	Juego de Casilleros	01
5	Sala de capacitación	Mesa	01
		Sillas	12
		Pizarra	01
		Computadora	01
		Armario	01
6	Vigilancia	Mesa	02
		Silla	02
		Intercomunicador	02

## 6.4 Organización

El objetivo de la organización es definir un esquema de organización de la planta de inspección técnica, determinando las funciones, calificaciones y cantidad de personal requerido.

**6.4.1 Organigrama.** La estructura organizativa de la planta proyectada deberá ser funcional y flexible donde la máxima autoridad es el jefe de planta, luego los supervisores de línea que reportan al jefe de planta y están a cargo de los inspectores e inspectores auxiliares. El organigrama estructural de la planta se muestra en la cuadro N° 24

### 6.4.2 Funciones del personal

**1.- Jefe de planta** Al jefe de la planta de inspección técnica le compete el funcionamiento organizativo y técnico de la misma. Es el superior gerárquico de todos los empleados que trabajan en la planta. Su calificación se considera que debe ser un ingeniero mecánico, con experiencia en mecánica automotriz. Debe ocuparse de que las inspecciones se desarrollen correctamente, de la supervisión del personal a su cargo.

**2.- Supervisor** Esta subordinado directamente al jefe de planta. Es el encargado de coordinar las labores de los inspectores. En cuanto a su calificación profesional debe ser un ingeniero mecánico con experiencia en mecánica automotriz con licencia de conducir para los vehículos de todas las categorías.

**3.- Inspector** Esta subordinado directamente al supervisor y es responsable de realizar correctamente las inspecciones conforme a la legislación. En cuanto a su calificación profesional debe ser Técnico en Mecánica Automotriz con dos años de experiencia. Debe poseer licencia de conducir.

**4.- Inspector auxiliar.** Están a cargo del inspector, no realizan inspecciones bajo su propia responsabilidad, sino, ayudan al inspector en la realización de las mismas. Los requisitos de éste personal debe ser Técnicos o aprendices en proceso de Formación para Inspectores.

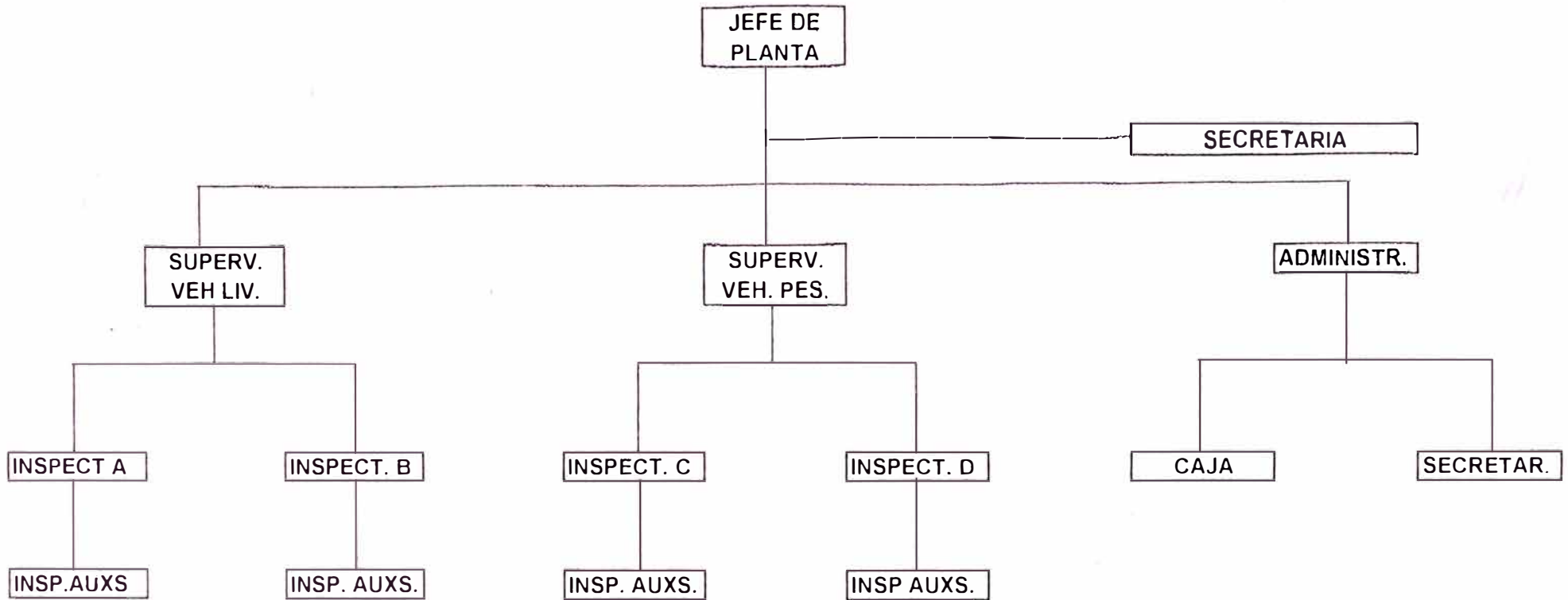
**5.- Personal administrativo** Están subordinados directamente al jefe de planta, son los encargados de realizar los trámites administrativos y de contabilidad de la planta. Deben poseer conocimientos de computación, contabilidad y organización general de oficina.

**6.- Personal de seguridad** Responsables del ingreso y salida de los vehículos así como el cuidado y seguridad de la planta. Los requisitos deben ser licenciados de las Fuerzas Armadas.

**Cuadro N° 25**  
**Requerimientos de personal ( por turno)**

<b>N°</b>	<b>CARGO</b>	<b>CANTIDAD</b>
1	Jefe de planta	01
2	Supervisor de vehículos livianos	01
	Supervisores de Vehículos pesados	01
3	Inspectores de Vehículos livianos	04
	Inspectores de Vehículos pesados	04
4	Supervisores auxiliares	08
	Personal administrativo:	
5	Administrador	01
	Cajero	01
	Secretaria	02
6	Vigilante	03

Cuadro N° 24  
ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL



## CAPITULO 7

### ANÁLISIS DE COSTOS Y EVALUACIÓN ECONÓMICA

#### 7.1 Análisis de costos

Determinado los diferentes equipos y materiales que componen la planta de inspección técnica, en este capítulo nos abocaremos a identificar el costo de cada componente, así como el costo de operación y mantenimiento a lo largo de su vida útil.

En ese sentido, dividiremos este análisis en dos rubros principales: costo total de inversión y costo de operación y mantenimiento.

##### 7.1.1 Costo total de inversión ( CI )

Incluyen los gastos que deben efectuarse, necesariamente para hacer factible la construcción de la planta de inspección técnica automotriz.

El costo de inversión, o comúnmente llamado costo fijo, servirá para la adquisición e instalación de todos los componentes de la planta, el mismo que está constituido por:

- a) Costo del terreno
- b) Construcción de la planta
- c) Costo de los equipos de inspección
- d) Costo de equipos de oficina.

Para efecto del costo de inversión consideraremos además del costo de compra del terreno la construcción de los siguientes partes:

- Cercos perimetral de la planta.
- Oficinas para el personal administrativo, sala de espera, servicios para el personal, etc.
- Construcción del taller de inspección técnica, el cual será construido de vigas de acero con paredes de vidrio, techo aligerado y el piso deberá ser reforzado para soportar el peso de vehículos pesados.

#### 7.1.1.1. Costos de terreno y edificio

Se consideran los siguientes costos:

**Cuadro N° 26**  
**Costo de terreno y edificio**

<b>N°</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CANTIDAD (m<sup>2</sup>)</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>COSTO TOTAL (\$.)</b>
1	Área del terreno	4,050	90.00	364,500
2	Área del cerco	780	20.00/	15,600
3	Área techo de taller de Inspección	1,080	50.00	54,000
4	Área paredes del taller de Inspección	780	60.00	46,800
5	Área de piso del taller de inspección	1,000	20.00	20,000
6	Área oficina y servicio	150	90.00	13,500
			<b>TOTAL ( A )</b>	<b>514,400</b>

### 7.1.1.2 COSTOS DE EQUIPOS

Dividiremos en costo de los equipos para los vehículos livianos cuadro N°27 costo de los equipos para vehículos pesados cuadro N° 28 , y costo de los equipos auxiliares y herramientas cuadro N° 29.

**Cuadro N° 27**

**Costo de los equipos para vehículos livianos (LL1, LL2)**

N°	NOMBRE	Canti dad	MARCA	MODELO	PRECIO \$	Costo total \$
1	Analizador gases	02	HERMANN	MHC 222	8,000	16,000
2	Sonómetro	02	Quest	1400	1,000	2,000
3	Regloscopio	02	MAHA	2066	5,000	10,000
4	Computadora	02	BelineaHT1	Classic S	2,500	5,000
5	Panel de control	02	MAHA	Euro	1,000	2,000
6	Alineador al paso	02	MAHA	Minci Euo	3,000	6,000
7	Banco de amortiguadores	02	MAHA	SA2 –Euro	5,000	10,000
8	Frenómetro	02	MAHA	IW-2	5,000	10,000
9	Computadora	02	Belinea HT1	ClassicS	2,500	5,000
10	Panel de control	02	MAHA	Euro	2,500	5,000
11	Televisor TV	02	Philps	21PT1353	500	1,000
12	Elevador hidráulico	02	MAHA	Duo +1	6,000	12,000
13	Panel de control Hidráulico	02	MAHA	PMS 3/x	4,000	8,000
14	Detector de holguras	02	MAHA	LMS 101	4,000	8,000
15	Panel de control	02	MAHA	Euro	1,000	2,000
16	Computadora	02	BelineaHT1	ClassicS	2,500	5,000
17	Impresora	02	HP	Deskjet840C	1,500-	3,000
					<b>TOTAL</b>	<b>110,000</b>
					<b>( B )</b>	

## Cuadro N° 28

## Costo de equipos para vehículos pesados (LP1 , LP2)

N°	NOMBRE	Unidad	MARCA	MODELO	Precio Unitario (\$)	Costo total (\$)
1	Opacímetro	02	HERMANN	DO 285	3,500	7,000
2	Sonómetro	02	QUEST	1400	1,000	2,000
3	Regloscopio	02	MAHA	2066	5,000	10,000
4	Computadora	02	Belinea HT1	Classic S	2,500	5,000
5	Panel de control	02	MAHA	EURO	1,000	2,000
6	Alineador al paso	02	MAHA	Minci Euro	4,000	8,000
7	Frenómetro	02	MAHA	IW 4	12,000	24,000
8	Computadora	02	Belinea HT1	Classic S	2,500	5,000
9	Panel de control	02	MAHA	Euro	1,000	2,000
10	TV	02	Philips	21PT1353	500	1,000
11	Detector de holguras	02	MAHA	LMS 101	6,000	12,000
12	Panel de control	02	MAHA	Euro	1,000	2,000
13	Computadora	02	Belinea	Classic S	2,500	5,000
14	Impresora	02	HP	Deskjet840	1,500	3,000
					<b>TOTAL</b>	<b>88,000</b>
					<b>( C )</b>	



Cuadro N° 29

## Costo de equipos auxiliares y herramientas

N°	NOMBRE	UNIDADES	MARCA	PRECIO (\$)	COSTO TOTAL(\$)
1	Compresora	01	Ingersoll Rand	1,500	1,500
2	Extractor de gases	06	MLC	1,000	6,000
3	UPS	01	ELECTRO NIC	2,500	2,500
4	Juego de llaves de rueda	01	StahlWille	150	150
5	Calibrador de profundidad para neumáticos	04	StahlWille	50	200
6	Juego herramientas de medición	01	StahlWille	100	100
7	Juego de llaves para tuercas y tornillos	01	StahlWill	40	40
8	Juego de dados	01	StahlWille	30	30
9	Juego desarmadores	01	StahlWille	20	20
10	Juego de alicates y pinzas	01	StahlWille	30	30
11	Multímetro	01	Bosch	120	120
12	Sist.puerta enrollable	08	Delcrosa	200	1,600
13	Tablero Elec.General	01	MAHA	200	200
14	Tablero de fuerza de distribución	01	MAHA	200	200
15	Tablero de alumbrado eléctrico	01	MAHA	200	200
16	Tablero de tensión eléctrica estabilizada	01	MAHA	200	200
				<b>TOTAL</b> ( D )	<b>13,090</b>

### 7.1.1.3 Costos de equipos de oficina

En este punto consideraremos el costo de los equipos de oficinas administrativas necesarias para el funcionamiento de la planta de inspección

**Cuadro N° 30**  
**Costo de equipos de oficina**

N°	EQUIPO	UNIDADES	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
1	Asientos	12	10	120
	Televisor	01	500	500
2	Computadora	02	1,000	2,000
	Caja registradora	01	600	600
	Armario	02	100	200
	Teléfono	01	50	50
	Escritorio	02	50	100
	Sillas	03	10	30
3	Computadora	01	1,000	1,000
	Escritorio	01	50	50
	Sillón	01	40	40
	Sillas	03	10	30
	Armario	01	100	100
	Teléfono	01	50	50
4	Juego de Casilleros	01	50	50
5	Mesa	01	200	200
	Sillas	12	10	120
	Pizarra	01	50	50
	Computadora	01	1,000	1,000
	Armario	01	100	100
6	Mesa	02	10	20
	Silla	02	10	20
	Intercomunicador	02	30	60
			<b>TOTAL ( E )</b>	<b>6,490</b>

$$( F ): \text{COSTO TOTAL} = ( A ) + ( B ) + ( C ) + ( D ) + ( E ) = \$ 731,980$$

$$\text{COSTO DE INSTALACIÓN: } 10\% ( B + C ) = \$ 19,800$$

<b>Costo Total de inversión ( CI ): \$ 751,780</b>
--

Donde:

A: Costo de terreno y edificio

B: Costo de equipos para las dos líneas para vehículos livianos

C: Costo de equipos para las dos líneas para vehículos pesados

D: Costo de equipos auxiliares y herramientas

E: Costo de equipos de oficina

F: Costo Total

### 7.1.2 Costo de operación y mantenimiento ( CA op )

Es aquel costo necesario para el funcionamiento de la planta, el mismo que está compuesto por los costos directos e indirectos, y que detallamos a continuación:

#### 7.1.2.1.- Costo anual directo.- ( CAD )

Es aquel que comprende el costo de la mano de obra directa, y el costo de mantenimiento y reparación de los equipos de inspección.

##### a) Costo de mano de obra directa ( Cmo )

Se refiere al sueldo anual del personal necesario para el funcionamiento de la planta de inspección en dos turnos de funcionamiento.

**Cuadro N° 31**  
**Sueldos de personal (por turno)**

N°	CARGO	UNIDAD	SALARIO/MES(S/)	COSTO (S/.)
1	Jefe de planta	01	5,000	5,000
2	Supervisor	02	3,000	6,000
3	Inspectores	08	2,000	16,000
4	Inspec. Auxiliar	08	1,000	8,000
5	Administrador	01	2,000	2,000
6	Cajero	01	1,500	1,500
7	Secretaria	02	1,200	2,400
8	Vigilante	03	1,000	3,000
			<b>TOTAL (S/.)</b>	<b>43,900</b>
			<b>TOTAL US\$</b>	<b>12,544</b>

Por lo tanto el costo anual de la mano de obra directa para el personal de la planta en dos turnos de funcionamiento será:

$$C_{mo} = 2 \times 12 \times 12\,544 = \$ 301,056$$

$$\mathbf{C_{mo} = \$ 301,056}$$

**b) Costo de mantenimiento y reparación de equipos ( C<sub>m</sub> )**

Es aquel que considera el costo anual de mantenimiento y reparación necesarios para el buen funcionamiento de los diferentes equipos que componen la planta de inspección técnica vehicular.

Para efectos de cálculo consideraremos, este costo igual al 5% del costo de inversión de los equipos de inspección:

$$C_m = 5\% ( B + C )$$

$$C_m = 0.05 ( 110,000 + 88,000 )$$

$$\mathbf{C_m = US\$ 9,900}$$

Por lo tanto el costo anual directo será:

$$CAD = C_{mo} + C_m$$

$$CAD = 301,056 + 9,900$$

$$\mathbf{CAD = \$ 310,956}$$

### 7.1.2.2 Costo anual Indirecto.- ( CAI )

Está compuesto por el costo de materiales, mano de obra, gastos y depreciación:

#### a) Costo de materiales indirectos.- ( Cmi )

Se consideran como materiales indirectos los siguientes elementos: útiles de aseo, implementos de seguridad ( zapatos, guantes, overoles, mandiles, etc), materiales de limpieza de equipos tales como: waype, solventes químicos, etc.

Para efectos de cálculo consideraremos este costo igual al 15% del CAD:

Costo de materiales indirectos: ( Cmi ) = 15% CAD

$$Cmi = 0.15 \times 310,956 = \$ 46,643.4$$

$$\mathbf{Cmi = \$ 46,643.4}$$

#### b) Costo de mano de obra indirecta ( Cmoi )

En este punto se consideran los gastos por contratación del siguiente personal:

- Para reparación y mantenimiento de los servicios generales: luz, agua, y desague.
- Para limpieza de la planta

Para efectos de cálculo, consideraremos el costo por mano de obra indirecta ( Cmoi ) igual al 15% del costo por mano de obra directa:

$$Cmoi = 15\% Cmo$$

$$Cmoi = 0.15 \times 301,056 = \$ 45,158.4$$

$$\mathbf{Cmoi = \$ 45,158.4}$$

### c) Gastos indirectos ( Cgi )

En este punto se consideran los gastos correspondientes al consumo anual de:

Energía eléctrica

Agua

Teléfono

Capacitación del personal

Para efectos de cálculo vamos a considerar los gastos indirectos igual al 20% de los costos directos ( CAD ) :

Costos indirectos ( Cgi ) = 20% CAD

$$Cgi = 0.20 \times 310,956$$

$$Cgi = \$ 62,191.2$$

### d) Depreciación

Año a año y durante la vida útil de los equipos la contabilidad de la planta registrará un monto por depreciación de dichos equipos, en la perspectiva que así podrá financiar su reemplazo cuando sea descartado

Este concepto de “depreciación contable” se calcula en base a la tabla de porcentajes de depreciación. El principal impacto de este costo se da en términos de una mayor liquidez, por cuanto no constituye un egreso efectivo de dinero. Es decir la depreciación se considera como un egreso para determinar el cargo por el impuesto a la renta y se debe añadir al flujo de fondos, después del impuesto a la renta, debido a que no es un movimiento real de dinero y solo fue deducido para efectos de cálculo impositivo.

Para el cálculo de la depreciación de los activos fijos de la planta usaremos el método lineal que consiste en cargar cada año un mismo porcentaje del valor de la inversión neta. De tal manera la depreciación de los activos fijos

de la planta será igual a:

$$\text{Depreciación (D)} = \text{CI} ( 1 - d ) / n$$

Donde:

CI = Es la inversión inicial de los equipos y materiales adquiridos en el año 0.

d = es el porcentaje de depreciación

n = Es la vida útil de los equipos

La vida útil del, desde el punto de vista económico, termina cuando el flujo generado por el proyecto comienza a ser negativo. Para nuestro caso, vamos a considerar una vida útil de 5 años.

Considerando el porcentaje de depreciación de 15%, como máximo. Entonces siendo el costo de la inversión inicial de \$,387,280 sin considerar el costo del terreno:

$$D = 217,580 ( 1 - 0.15 ) / 5 = \$ 36,988.6$$

$$\mathbf{D = \$ 36,988.6}$$

Entonces sumando los costos indirectos sin considerar la depreciación, obtendremos el CAI :

$$\text{CAI} = \text{Cmi} + \text{Cmoi} + \text{Cgi} = 46,643.4 + 45,158.4 + 62,191.2 = 153,993$$

<b>COSTO ANUAL INDIRECTO = \$ 153,993</b>
---

Por lo tanto, el costo anual de operación y mantenimiento ( CAop ) será igual a:

$$\text{CAop} = \text{CAD} + \text{CAI} = 310,956 + 153,993 = 464,949$$

<b>CAop = US \$ 464,949</b>
-----------------------------

## 7.2 INGRESO ANUAL

### 7.2.1.- Costo de la inspección

Para obtener los ingresos obtenidos por los servicios de la inspección técnica periódica de vehículos tendremos en cuenta las siguientes consideraciones:

- El importe de la tarifa va en función del tiempo de inspección:  
Automóviles y sw.: 1G  
Camionetas: 1.5 G  
Camiones y ómnibuses: 2 G
- La tarifa a cobrar por la segunda inspección técnica para los vehículos desaprobados será el 40% del precio de la primera, siempre que el vehículo se presente a esta revisión dentro del plazo de quince días calendarios contados a partir del día siguiente de la primera.(artículo 52°inciso R del reglamento nacional de vehículos).
- Los vehículos que no aprobaron la primera inspección representa el 30% del total de vehículos inspeccionados.
- El tiempo de la inspección posterior representa el 2/3 del tiempo de la primera inspección.

### 7.2.2 Ingreso anual proyectado

El ingreso anual por el servicio de inspección de vehículos, se consideran los siguiente:

Por la inspección de vehículos primera vez cuadro n° 32 y por la inspección de vehículos desaprobados la primera vez cuadro n° 33



Cuadro N° 32

Ingreso por la inspección de vehículos por primera vez

	N° de horas de inspección (h/año)	N° de vehículos por hora ( v / h)	Costo de inspección	N° vehic.por año (v/año)	Ingreso anual por inspección
1° línea	3,360	8	1G	26,880	26,880 G
2° línea	3,360	8	1G	26,880	26,880 G
3° línea	3,360	6	1.5G	20,160	30,240 G
4° línea	3,360	4	2G	13,440	26,880 G
<b>Total:</b>					<b>110,880 G</b>

Cuadro N° 33

Ingreso por la inspección de vehículos desaprobados

	N° de horas de inspección (h/año)	N° de vehículos por hora ( v / h)	Costo de inspección posterior	N° veh.por año (v/año)	Ingreso anual por inspección
1° línea	960	12	40%(1G)	11,520	4,608 G
2° línea	960	12	40%(1G)	11,520	4,608 G
3° línea	960	9	40%(1.5G)	8,640	5,184 G
4° línea	960	6	40%(2G)	5,760	4,608 G
<b>Total:</b>					<b>19,008 G</b>

Por lo tanto los ingresos anuales por la inspección técnica periódica de vehículos será:

Ingreso por la inspección de vehículos por primera vez:	110,880 G +
Ingreso por inspección de vehículos desaprobados	19,008 G
<b>Ingreso total al año:</b>	<b>129,888 G</b>

Considerando que "G" es la tarifa a cobrar por la inspección de un automóvil, además las tarifas a cobrar por la inspección técnica de los vehículos únicamente abarcará la retribución a la planta de inspección por los trabajos prestados y los costos que demande la administración del sistema de inspecciones técnicas. Las tarifas serán aprobados mediante resolución expedida por el Ministerio de Transportes, comunicaciones, vivienda y construcción y establecidas por tipo de vehículo.( artículo 52 inciso H del reglamento nacional de vehículos).

Para nuestro estudio consideraremos la tarifa que cobra la planta de inspecciones técnicas del SENATI que es 50 soles para automóviles y 100 soles para camiones, es decir:

$$G = 50.00 \text{ nuevos soles}$$

Por lo tanto el ingreso anual de la planta de inspecciones técnicas será:

$$129,888 G = 129,888 \times 50 \text{ S/} = \text{S/} . 6'494,400$$

Es decir:

**Ingreso anual de la planta de inspecciones técnicas:**

$$\text{\$ } 1'855,542.80$$

### 7.3 EVALUACIÓN ECONÓMICA

Existen diversos criterios para evaluar proyectos basados en el análisis del flujo de fondos.

La evaluación económica de nuestro trabajo, se efectuará siguiendo los criterios del valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y el tiempo de recuperación de la inversión (PR).

La evaluación económica del presente trabajo lo haremos incluyendo la depreciación y los impuestos de ley respectivos.

Asimismo consideraremos el monto total de la inversión y los flujos reales.

Los flujos reales o de fondos comprende todos los ingresos y salidas de efectivo, durante toda la vida útil de la planta de inspección técnica en dólares constantes, generados por la inversión neta inicial.

Dentro del rubro de ingresos vamos a considerar el pago por las inspecciones vehiculares obtenidas por el periodo de un año.

Dentro del rubro de salidas, además de considerar los costos y gastos anuales que se incurren durante el proceso operativo, hay que tener presente la depreciación, ya que a pesar de que se considera como un egreso no es una salida real de efectivo.

Asimismo hay que considerar ciertos parámetros para el cálculo del flujo de fondos siendo los principales: la tasa de impuesto a la renta, la tasa de actualización y el valor residual al final de su vida útil.

**a) Influencia del impuesto a la renta:** Es aquel impuesto que se paga al fisco, al considerarse este pago como un egreso en el flujo de caja.

Como es conocido la renta imponible es la diferencia entre ingresos y gastos (incluyendo la depreciación) sobre la cual se aplica una tasa impositiva.

Para nuestro caso consideraremos una tasa impositiva de 55%

**b) Tasa de actualización:** También denominada costo del costo del capital, es el rendimiento que se obtendría en otras oportunidades de inversión.

El destino de la inversión, ya sea en proyectos con riesgo mínimo o de alto riesgo, influye mucho en la determinación de la tasa de actualización.

Entonces para determinar la tasa de actualización consideraremos a nuestro trabajo como de riesgo mínimo y de acuerdo a ello consideraremos una tasa de actualización del 15% después de impuestos.

**c) Valor residual.- (VR)** Es el valor que tienen los equipos de la planta al finalizar su vida útil:

$$VR = CI - n \cdot D$$

$$VR = 217\,580 - 5 \times 36\,988.6 = 32\,637$$

$$VR = \$ 32\,637$$

### 7.3.1.-Evaluación del VAN, TIR, y PR

#### 7.3.1.1 Valor actual neto (VAN)

Es la suma algebraica de los valores actualizados de los costos y beneficios generados por el proyecto durante su horizonte de evaluación, y esta expresado por:

$$VAN = - CI + \sum_{p=1}^n \left\{ \frac{FNp}{(1+i)^p} \right\} = - CI + FNp \times FAS(i,n) + VR \times FSA ( i,n)$$

Donde:

$FNp$  = Es el flujo de fondos (ingresos – egresos) durante la vida útil de los equipos de la planta.

$$FAS ( i, n ) = FAS ( 15\%, 5 ) = 3.35215 \text{ (de tablas financieras)}$$

$$FSA ( i, n ) = FSA ( 15\%, 5 ) = 0.497177 \text{ (de tablas financieras)}$$

Para la obtención de  $FNp$ , tomaremos en cuenta la depreciación y el impuesto a la renta, tal como se observa en la tabla

**Cuadro N° 34**  
**Flujo de fondos**

ITEM	DESCRIPCIÓN	US\$
1	Costo de inversión inicial	751,780
2	Ingreso anual de la planta	1'855,542.8
3	Costo anual de oper. Y mant.	464,949
4	Depreciación	36,988.6
5	Gasto anual ( 3+4)	501,937.6
6	Utilidad Bruta anual ( 2 – 5 )	1'353,605.2
7	Impuesto [ 55% ( 6 ) ]	744,482.9
8	Utilidad neta ( 6 – 7 )	609,122.3
9	Depreciación	36,988.6
10	Flujo neto anual ( 8 + 9 ) = $FNp$	646,110.9
11	Valor residual	32,637
12	Tasa actualizada	15%
13	Vida útil	5 años

Reemplazando valores:

$$VAN = -751,780 + 646,110.9 \times 3.35215 + 32,637 \times 0.497177$$

$$VAN = \$ 1'430,307$$

### 7.3.1.2 Tasa interna de retorno ( TIR )

Es el interés al cual el VAN del proyecto es igual a cero. En otras palabras a esta tasa se estarían remunerando los capitales invertidos sin que la operación sea negativa.

Para la aprobación un proyecto la tasa interna de retorno (TIR) debe ser superior a la tasa de actualización del costo del capital o costo de capital.

Para nuestro caso la TIR del proyecto será único ya que la inversión se efectuará por única vez durante la etapa de implementación.

Entonces para la obtención del TIR tenemos:

$$VAN (TIR) = - Ci + \sum_{p=1}^n \left\{ \frac{FN_p}{(1 + TIR)^p} \right\} = 0$$

Reemplazando valores:

$$0 = -751,780 + \frac{646,110.9}{(1 + TIR)^1} + \dots + \frac{646,110.9}{(1 + TIR)^4} + \frac{646,110.9 + 32,637}{(1 + TIR)^5}$$

Desarrollando la ecuación obtenemos:

$$TIR = 82\%$$

### 7.3.1.3 Tiempo de retorno de la inversión (PR):

O periodo de recuperación, es el tiempo al cabo del cual se logra recuperar la inversión inicial a la tasa de actualización correspondiente. Se preferirá un proyecto con el tiempo de recuperación más pequeño

PR < n : Se acepta el proyecto

PR > n : Se rechaza el proyecto

El PR se calcula mediante el sistema de igualdad, en el tiempo de los flujos netos actualizados con la inversión, o sea:

Cuadro N° 35

## Flujo de Caja

AÑO	INVERSIÓN	FLUJO ACTUALIZADO (\$)	FLUJO DE CAJA (\$)
0	751,780		-751,780
1		FNP x FAS (15%,1) = 646,110 x 0.8696 = 561,857.3	-189,922.7
2		1'050,387.4	860,464.7
3		1'475,211.2	2'335,675.9
4		1'844,631.1	4'180,307.0
5		FNP x FAS (15%,5) + VR x FSA (15%,5) = 2'182,084.7	6'362,391.7

Luego la inversión se recuperará entre el primer y segundo año de operación.

Para calcular el tiempo después del primer año, tenemos:

$$\text{Tiempo} = [189\,922.7 / 1\,050\,387.4] \times 12 = 2.17 \quad .2 \text{ meses}$$

Por lo tanto, la inversión se recuperará después del primer año dos meses de iniciado de funcionamiento

PR = 1 año y 2 meses

**PR obtenido es menor que 5 años; se acepta el proyecto**

## CONCLUSIONES

- Las cifras de 10,000 accidentes y 200 muertos por año por fallas mecánicas ameritan la implementación de las inspecciones técnicas.
- La ciudad de Lima necesita 11 plantas similares.
- La ubicación apropiada para la instalación de una de las plantas es el distrito de Surquillo.
- La planta de inspección tendrá cuatro líneas de inspección, dos para vehículos livianos y dos para vehículos pesados
- El número de vehículos inspeccionados al año será de 124,800.
- Dos serían los turnos de trabajo de la planta.
- El TIR obtenido es igual a 82% muy superior a la tasa de actualización del mercado.
- El período de recuperación del capital sería un año y dos meses.



## RECOMENDACIONES

- Realizar el estudio de factibilidad.
- Invertir en el proyecto por tener importantes efectos socio-económicos.
- Estudiar los efectos negativos de los accidentes de tránsito.
- Mejorar las coordinaciones de los entes involucrados para centralizar y unificar las estadísticas del parque automotor.

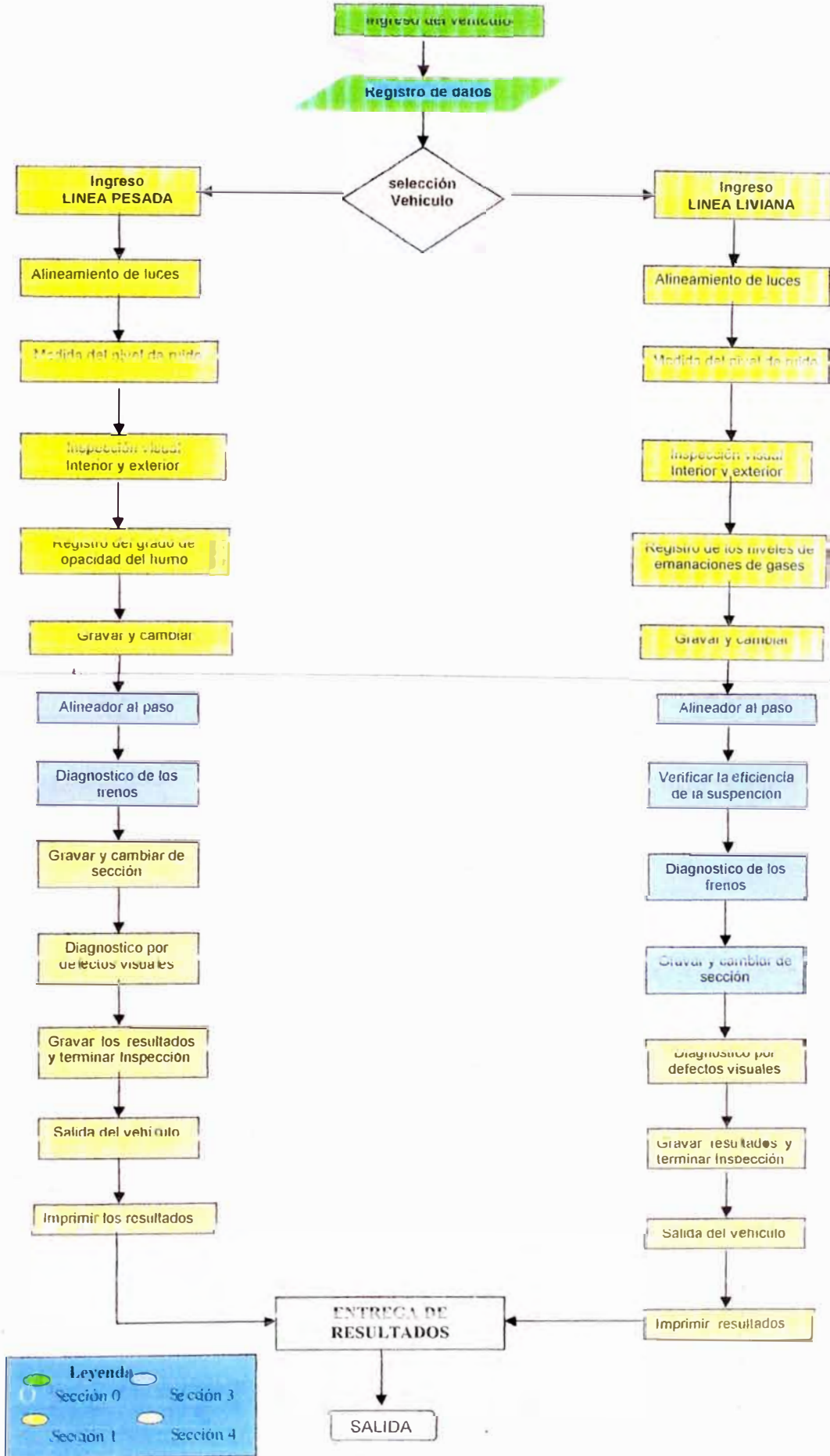
## BIBLIOGRAFIA

1. Egon Seúl, 1992, Estudio para el desarrollo de un programa de inspección técnica de la planta vehicular de la Ciudad de México, (GTZ), TUV-ARG-MEX. México.
2. García E., 1993, Diseño y construcción de industrias agroalimentarias, Ediciones Mendi-Prensa. Madrid. España.
3. INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), 2001, Perú: compendio de estadísticas socio-demográficas: 1999 – 2000, Editorial Gráfica Monterrico S.A.
4. M.T.C. Aprueban Reglamento Nacional de Vehículos. Decreto Supremo n° 034-2000-MTC. Fecha: 25.04.01
5. M.T.C. Establecen Límites Máximos Permisibles de Emisiones contaminantes para Vehículos Automotores que circulan en la red vial. Fecha: 31.10.01
6. MAHA GmbH & Co. KG, 1998, Calle de ensayos para la seguridad del vehículo Eurosystem/ Profi Eurosystem, tercera edición, e-mail: [maha@maha.de](mailto:maha@maha.de)

7. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. M.T.C. Anteproyecto del Reglamento de Revisiones técnicas de Vehículos Automotores. Resolución Ministerial n° 261-2000-MTC 15.02, Fecha. 15.06.00
8. Muther Richard, 1981, Distribución en Planta, Editorial Hispano-europea S.A., Barcelona, España.
9. Robert Bosch, 1999, Manual de la técnica del automóvil. Tercera edición. Editorial REVERTE S.A. Barcelona - España.
10. Universidad de Lima, 1980, Diseño y evaluación de proyectos, Oficina de Publicación de Separatas, Lima, Perú
11. Villamitjana A. 1964, Organización del taller de automóvil. Segunda edición. Editorial CEAC S.A. Lima. Perú
12. Wolfgang Wengel, 2001, Revisiones Técnicas Computarizadas y Seguridad, Vehicular, Semana Tecnológica Automotriz AUTOTRÓNICA, ediciones SENATI. Lima. Perú

***ANEXOS***

**Diagrama de flujo del Proceso**



**Leyenda**

	Sección 0		Sección 3
	Sección 1		Sección 4

# **ANEXOS**

# NORMAS LEGALES

Director: Manuel Jesús Orbegozo

<http://www.editoraperu.com.pe>

AÑO DE LA ACTIVIDAD TURÍSTICA INTERNA

Lima, viernes 8 de octubre de 1999

AÑO XVII - N° 7046

Pág. 179139

## CONGRESO DE LA REPUBLICA

### LEY N° 27181

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

POR CUANTO:

El Congreso de la República

ha dado la Ley siguiente:

EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA,

Ha dado la Ley siguiente:

## LEY GENERAL DE TRANSPORTE Y TRÁNSITO TERRESTRE

### TÍTULO I DEFINICIONES Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

#### Artículo 1°.- Del ámbito de aplicación

1.1 La presente Ley establece los lineamientos generales económicos, organizacionales y reglamentarios del transporte y tránsito terrestre y rige en todo el territorio de la República.

1.2 No se encuentra comprendido en el ámbito de aplicación de la presente Ley, el transporte por cable, por fajas transportadoras y por ductos.

#### Artículo 2°.- De las definiciones

Para efectos de la aplicación de la presente Ley, entiéndase por:

- Transporte Terrestre: desplazamiento en vías terrestres de personas y mercancías.
- Servicio de Transporte: actividad económica que provee los medios para realizar el Transporte Terrestre. No incluye la explotación de infraestructura de transporte de uso público.
- Tránsito Terrestre: conjunto de desplazamientos de personas y vehículos en las vías terrestres que obedecen a las reglas determinadas en la presente Ley y sus reglamentos que lo orientan y lo ordenan.
- Vías Terrestres: infraestructura terrestre que sirve al transporte de vehículos, ferrocarriles y personas.

#### Artículo 3°.- Del objetivo de la acción estatal

La acción estatal en materia de transporte y tránsito terrestre se orienta a la satisfacción de las necesidades de los usuarios y al resguardo de sus condiciones de seguridad y salud, así como a la protección del ambiente y la comunidad en su conjunto.

#### Artículo 4°.- De la libre competencia y rol del Estado

4.1 El rol estatal en materia de transporte y tránsito terrestre proviene de las definiciones nacionales de política económica y social. El Estado incentiva la libre y leal competencia en el transporte, cumpliendo funciones que, siendo importantes para la comunidad, no pueden ser desarrolladas por el sector privado.

4.2 El Estado focaliza su acción en aquellos mercados de transporte que presentan distorsiones o limitaciones a la libre competencia. En particular dirige su atención a los mercados que se desarrollan en áreas de baja demanda de transporte a fin de mejorar la competitividad en los mismos y a los existentes en áreas urbanas de alta densidad de actividades a fin de corregir las distorsiones generadas por la congestión vehicular y la contaminación.

4.3 El Estado procura la protección de los intereses de los usuarios, el cuidado de la salud y seguridad de las personas y el resguardo del medio ambiente.

4.4 El Poder Ejecutivo podrá establecer medidas temporales que promuevan la renovación del parque automotor.

#### Artículo 5°.- De la promoción de la inversión privada

5.1 El Estado promueve la inversión privada en infraestructura y servicios de transporte, en cualesquiera de las formas empresariales y contractuales permitidas por la Constitución y las leyes.

5.2 El Estado garantiza la estabilidad de las reglas y el trato equitativo a los agentes privados de manera que no se alteren injustificadamente las condiciones de mercado sobre la base de las cuales toman sus decisiones sobre inversión y operación en materia de transporte.

5.3 Las condiciones de acceso al mercado se regulan por las normas y principios contenidos en la presente Ley y el ordenamiento vigente.

#### Artículo 6°.- De la internalización y corrección de costos

6.1 El Estado procura que todos los agentes que intervienen en el transporte y en el tránsito perciban y asuman los costos totales de sus decisiones, incluidos los costos provocados sobre terceros como consecuencia de tales decisiones. Asimismo, promueve la existencia de precios reales y competitivos en los mercados de insumos y servicios de transporte y corrige, mediante el cobro de tasas u otros mecanismos similares, las distorsiones de costos generadas por la congestión vehicular y la contaminación.

6.2 Cuando la corrección de costos no sea posible, aplica restricciones administrativas para controlar la congestión vehicular y garantizar la protección del ambiente, la salud y la seguridad de las personas.

#### Artículo 7°.- De la racionalización del uso de la infraestructura

7.1 El Estado promueve la utilización de técnicas modernas de gestión de tránsito con el fin de optimizar el uso de la infraestructura existente. Para tal efecto impulsa la definición de estándares mediante reglamentos y normas técnicas nacionales que garanticen el desarrollo coherente de sistemas de control de tránsito.

7.2 Con el fin de inducir racionalidad en las decisiones de uso de la infraestructura vial, el Estado procura que los costos asociados a la escasez de espacio vial se transfieran mediante el cobro de tasas a quienes generan la congestión vehicular.

7.3 Los medios de transporte que muestren mayor eficiencia en el uso de la capacidad vial o en la preservación del ambiente son materia de un trato preferencial de parte del Estado.

7.4 El Estado procura que las actividades que constituyan centros de generación o atracción de viajes contemplen espacio suficiente para que la demanda por estacionamiento que ellas generan se satisfaga en áreas fuera de la vía pública. Asimismo, procura que la entrada o salida de vehículos a tales recintos no ocasione interferencias o impactos en las vías aledañas. Para tal efecto, el Estado está facultado a obligar al causante de las interferencias o impactos a la implementación de elementos y dispositivos viales y de control de tránsito que eliminen dichos impactos.

7.5 El Estado procura que las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que con motivo de obras o trabajos en las vías interfieran el normal funcionamiento del tránsito asuman un costo equivalente al que genera sobre el conjunto de la comunidad afectada, durante la realización de tales trabajos, a través del pago de tasas calculadas en función de las áreas y tiempos comprometidos.

7.6 La determinación de cobros, forma de cálculo y medidas a adoptar referidas en este artículo, la efectúa la autoridad competente de conformidad a lo que establecen los correspondientes reglamentos nacionales.

#### Artículo 8°.- De los terminales de transporte terrestre

El Estado promueve la iniciativa privada y la libre competencia en la construcción y operación de terminales de transporte terrestre de pasajeros o mercancías, sin perjuicio del cumplimiento de lo dispuesto en la presente Ley, especialmente en el

parrafo 7.5 del artículo 7º, y de conformidad con la normatividad nacional o local vigente que resulte aplicable.

**Artículo 9º.- De la supervisión y fiscalización**  
Es responsabilidad prioritaria del Estado garantizar la vigencia de reglas claras, eficaces, transparentes y estables en la actividad del transporte. Por tal motivo procura la existencia de una fiscalización eficiente, autónoma, tecnicada y protectora de los intereses de los usuarios.

## TITULO II COMPETENCIAS Y AUTORIDADES COMPETENTES

**Artículo 10º.- De la clasificación de las competencias**  
En materia de transporte y tránsito terrestre las competencias se clasifican en:

- a) Normativas.
- b) De gestión.
- c) De fiscalización

**Artículo 11º.- De la competencia normativa**

11.1 La competencia normativa consiste en la potestad de dictar los reglamentos que rigen en los distintos niveles de la organización administrativa nacional. Aquellos de carácter general que rigen en todo el territorio de la República y que son de observancia obligatoria por todas las entidades y personas de los sectores público y privado, incluyendo a las autoridades del Poder Ejecutivo, sus distintas entidades y los gobiernos regionales o locales, serán de competencia exclusiva del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

11.2 Los gobiernos locales emiten las normas complementarias para la aplicación de los reglamentos nacionales dentro de su respectivo ámbito territorial y de sus competencias, sin transgredir ni desnaturalizar la presente Ley ni los reglamentos nacionales.

**Artículo 12º.- De la competencia de gestión**

12.1 La competencia de gestión consiste en la facultad que tienen las autoridades competentes, implementan los principios rectores y las disposiciones de transporte y tránsito terrestre, contenidos en la presente Ley y en los reglamentos nacionales.

12.2 Comprende las siguientes facultades:

- a) Administración de la infraestructura vial pública, de la señalización y gestión de tránsito de acuerdo a las normas vigentes.
- b) Registro de los servicios de transporte terrestre de pasajeros y mercancías.
- c) Otorgamiento de concesiones, permisos o autorizaciones para la prestación de los servicios de transporte terrestre, de acuerdo a lo que establece la presente Ley, los reglamentos nacionales correspondientes y las normas vigentes en materia de concesiones.

12.3 Las autoridades titulares de la competencia de gestión pueden delegar parcialmente sus facultades en otras entidades. La responsabilidad por el incumplimiento de función es indelegable.

**Artículo 13º.- De la competencia de fiscalización**  
La competencia en esta materia comprende la supervisión, detección de infracciones y la imposición de sanciones por incumplimiento de los dispositivos legales vinculados al transporte y al tránsito terrestre, de tal forma que se promueva un funcionamiento transparente del mercado y una mayor información a los usuarios.

**Artículo 14º.- De la asignación de las competencias**  
14.1 Las competencias en materia de transporte y tránsito terrestre se asignan de acuerdo a lo establecido en la presente Ley y se ejercen con observancia de los Reglamentos Nacionales.  
14.2 Las competencias que no sean expresamente asignadas por la presente Ley a ninguna autoridad corresponden exclusivamente al Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción

**Artículo 15º.- De las autoridades competentes**  
Son autoridades competentes respecto del transporte y tránsito terrestre según corresponda:

- a) El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción;
- b) Las Municipalidades Provinciales;
- c) Las Municipalidades Distritales;
- d) La Policía Nacional del Perú; y
- e) El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI.

**Artículo 16º.- De las competencias del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción**  
El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción es el órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre, asumiendo las siguientes competencias:

### Competencias normativas:

- a) Dictar los Reglamentos Nacionales establecidos en la presente Ley, así como aquellos que sean necesarios para el desarrollo del transporte y el ordenamiento del tránsito.
- b) Interpretar los principios de transporte y tránsito terrestre definidos en la presente Ley y sus reglamentos nacionales, así como velar porque se dicten las medidas necesarias para su cumplimiento en todos los niveles funcionales y territoriales del país.

### Competencias de gestión:

- c) Desarrollar, ampliar y mejorar las vías de la infraestructura vial nacional.
- d) Administrar y mantener la infraestructura vial nacional no entregada en concesión.
- e) Otorgar concesiones, permisos o autorizaciones para la prestación de los servicios de transporte bajo su ámbito de competencia.
- f) Diseñar sistemas de prevención de accidentes de tránsito.
- g) Mantener un sistema estándar de emisión de licencias de conducir, conforme lo establece el reglamento nacional correspondiente.
- h) Mantener un sistema estándar de homologación y revisiones técnicas de vehículos, conforme lo establece el reglamento nacional correspondiente.
- i) Mantener los registros administrativos que se establece en la presente Ley y en la normatividad vigente en materia de transporte y tránsito terrestre.
- j) Promover el fortalecimiento de las capacidades técnicas e institucionales en todos los niveles de la organización nacional para una mejor aplicación de la presente Ley.
- k) Representar al Estado Peruano en todo lo relacionado al transporte y tránsito terrestre internacional, promoviendo la integración con los países de la región.

### Competencias de fiscalización:

- l) Fiscalizar el cumplimiento de las normas sobre el servicio de transporte terrestre del ámbito de su competencia, para lo cual podrá contratar empresas o instituciones especializadas y de reconocido prestigio, en el campo de la supervisión. Para tal fin, mediante Decreto Supremo se regula el procedimiento de acreditación de las entidades supervisoras, así como las tasas de regulación correspondientes. La fiscalización comprende la supervisión, detección de infracciones y la imposición de sanciones por el incumplimiento de los dispositivos legales vinculados al transporte y al tránsito terrestre, de tal forma que se promueva un funcionamiento transparente del mercado y una mayor información a los usuarios.

Las demás funciones que el marco legal vigente y los reglamentos nacionales le señalen, de acuerdo a lo establecido en el artículo 14º de la presente Ley.

**Artículo 17º.- De las competencias de las Municipalidades Provinciales**

17.1 Las Municipalidades Provinciales, en su respectiva jurisdicción y de conformidad con las leyes y los reglamentos nacionales, tienen las siguientes competencias en materia de transporte y tránsito terrestre:

### Competencias normativas:

- a) Emitir normas y disposiciones, así como realizar los actos necesarios para la aplicación de los reglamentos nacionales dentro de su respectivo ámbito territorial.
- b) Jerarquizar la red vial de su jurisdicción y administrar los procesos que de ellos deriven, en concordancia con los reglamentos nacionales correspondientes.
- c) Declarar, en el ámbito de su jurisdicción, las áreas o vías saturadas por concepto de congestión vehicular o contaminación, en el marco de los criterios que determine el reglamento nacional correspondiente.

### Competencias de gestión:

- d) Implementar y administrar los registros que los reglamentos nacionales establezcan.
- e) Dar en concesión, en el ámbito de su jurisdicción, los servicios de transporte terrestre en áreas o vías que declaren saturadas; así como otorgar permisos o autorizaciones en áreas o vías no saturadas, de conformidad con los reglamentos nacionales respectivos.
- f) Dar en concesión la infraestructura vial nueva y existente, dentro de su jurisdicción, en el marco de lo establecido por la normatividad sobre la materia.
- g) Regular las tasas por el otorgamiento de permisos o autorizaciones de uso de infraestructura en áreas o vías no saturadas, de acuerdo a las normas previstas en el reglamento nacional respectivo.



h) Cobrar a las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que con motivo de la realización de obras interfieran la normal operación del tránsito, según lo dispuesto en el correspondiente reglamento nacional.

i) Recaudar y administrar los recursos provenientes del pago de multas por infracciones de tránsito.

j) Instalar, mantener y renovar los sistemas de señalización de tránsito en su jurisdicción, conforme al reglamento nacional respectivo.

k) Construir, rehabilitar, mantener o mejorar la infraestructura vial que se encuentre bajo su jurisdicción.

#### Competencias de fiscalización:

l) Supervisar, detectar infracciones e imponer sanciones por incumplimiento de los dispositivos legales vinculados al transporte y al tránsito terrestre.

m) Fiscalizar las concesiones de infraestructura vial que otorgue la municipalidad provincial en su respectiva jurisdicción, en concordancia con los reglamentos nacionales.

17.2 Cuando dos ciudades o áreas urbanas pertenecientes a provincias contiguas conforman un área urbana continua que requiere una gestión conjunta del transporte y tránsito terrestre, las municipalidades correspondientes deben establecer un régimen de gestión común. De no establecerse dicho régimen, cualquiera de las municipalidades puede solicitar una solución arbitral. Si ninguna de las municipalidades solicita el arbitraje o alguna de ellas se niega a someterse a este procedimiento, corresponde al Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción establecer el régimen de gestión común.

17.3 La inexistencia del régimen común a que se refiere el párrafo precedente no faculta a la municipalidad a otorgar permisos, autorizaciones o concesiones en ámbitos territoriales fuera de su jurisdicción.

#### Artículo 18°.- De las competencias de las Municipalidades Distritales

18.1 Las Municipalidades Distritales ejercen las siguientes competencias:

a) En materia de transporte, en general, las que los reglamentos nacionales y las normas emitidas por la Municipalidad

Provincial respectiva les señalen y en particular, la regulación del transporte menor (mototaxis y similares).

b) En materia de tránsito: la gestión y fiscalización, dentro de su jurisdicción, en concordancia con las disposiciones que emita la municipalidad provincial respectiva y los reglamentos nacionales pertinentes.

c) En materia de vialidad: la instalación, mantenimiento y renovación de los sistemas de señalización de tránsito en su jurisdicción, conforme al reglamento nacional respectivo. Asimismo, son competentes para construir, rehabilitar, mantener o mejorar la infraestructura vial que se encuentre bajo su jurisdicción.

18.2 En el caso en que dos distritos contiguos requieran una gestión conjunta de transporte y tránsito terrestre, las municipalidades correspondientes deben establecer un régimen de gestión común. En caso de no establecerse dicho régimen corresponde a la municipalidad provincial fijar los términos de gestión común.

18.3 La inexistencia del régimen común a que se refiere el párrafo precedente no faculta a la municipalidad a otorgar permisos, autorizaciones o concesiones en ámbitos territoriales fuera de su jurisdicción.

#### Artículo 19°.- De la competencia de la Policía Nacional del Perú

La Policía Nacional del Perú es la autoridad responsable de fiscalizar el cumplimiento de las normas de tránsito por parte de los usuarios de la infraestructura vial y de los prestadores de servicios de transporte, brindando el apoyo de la fuerza pública a las autoridades competentes. Asimismo, presta apoyo a los concesionarios a cargo de la administración de infraestructura de transporte de uso público, cuando le sea requerido.

#### Artículo 20°.- De las competencias del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI

20.1 Son aplicables en materia de transporte y tránsito terrestre las normas generales sobre protección al consumidor, siendo este competente para la supervisión de su cumplimiento la Comisión de Protección al Consumidor del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI, el que deberá velar por la permanencia de la idoneidad de los servicios y por la transparencia de la

e) Cancelación definitiva de la licencia de conducir e inhabilitación del conductor;

f) Suspensión de la concesión, autorización o permiso, según corresponda;

g) inhabilitación para brindar el servicio de transporte, de ser el caso.

26.2 El reglamento nacional correspondiente establece las consecuencias en caso de reiteración o acumulación de infracciones.

**Artículo 27°.- De la retención de la licencia de conducir u otros documentos e impugnación de sanciones**

El reglamento nacional correspondiente establece los casos en los que producida una infracción corresponde la retención de la licencia de conducir o de los demás documentos pertinentes, así como el procedimiento para impugnar las sanciones por infracciones cometidas.

**Artículo 28°.- Del Registro de las Sanciones**

Las sanciones que se impongan a los conductores, propietarios de vehículos y prestadores del servicio de transporte por inobservancia de las normas de transporte y tránsito terrestre establecidas en la presente Ley y en los reglamentos nacionales correspondientes, serán puestas en conocimiento del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción mensualmente por las autoridades competentes, a fin de ser inscritas en el Registro Nacional de Sanciones, que estará a cargo del Viceministerio de Transportes.

**TÍTULO V  
RESPONSABILIDAD CIVIL Y SEGUROS  
OBLIGATORIOS**

**Artículo 29°.- De la responsabilidad civil**

La responsabilidad civil derivada de los accidentes de tránsito causados por vehículos automotores es objetiva, de conformidad con lo establecido en el Código Civil. El conductor, el propietario del vehículo y, de ser el caso, el prestador del servicio de transporte terrestre son solidariamente responsables por los daños y perjuicios causados.

**Artículo 30°.- Del Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito**

30.1 Todo vehículo automotor que circule en el territorio de la República debe contar con una póliza vigente de Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito, según los términos y montos establecidos en el reglamento correspondiente. Su aplicación es progresiva, de acuerdo al reglamento respectivo.

30.2 El Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito cubre a todas las personas, sean ocupantes o terceros no ocupantes, que sufran lesiones o muerte como producto de un accidente de tránsito.

30.3 Lo dispuesto en los puntos precedentes no exenta la obligatoriedad de contar con los seguros especiales que establezcan los reglamentos correspondientes para el transporte público, según la naturaleza del servicio.

**Artículo 31°.- De las sanciones al incumplimiento de la obligación de contar con seguro**

El incumplimiento a la obligación establecida en la presente Ley de contar y mantener seguros vigentes, inhabilita a la unidad vehicular para transitar por cualquier vía del país, debiendo la autoridad competente retener el vehículo, impedir su circulación e internarlo hasta que se acredite la contratación del seguro correspondiente, sin perjuicio de las demás sanciones que para tal fin establece el reglamento nacional, que deberán ser asumidas por el propietario del vehículo o el prestador del servicio.

**TÍTULO VI  
REGISTRO VEHICULAR Y OTROS REGISTROS**

**Artículo 32°.- De la Placa Única Nacional de Rodaje**

32.1 Todo vehículo de transporte automotor que circule por vías públicas está obligado a exhibir la placa única nacional de rodaje.

32.2 La clasificación, características, y el procedimiento para su obtención es establecida por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

32.3 La manufactura y expedición corresponde al Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, según las normas pertinentes.

**Artículo 33°.- Del Registro de Propiedad y Tarjeta de Identificación Vehicular**

33.1 Todo vehículo que para circular requiera un conductor con licencia de conducir debe inscribirse en el Registro de Propiedad Vehicular, salvo disposición contraria prevista en la ley. Dicho registro expide una tarjeta de identificación vehicular que consigna las características y especificaciones técnicas del vehículo.

33.2 La Superintendencia Nacional de Registros Públicos - SUNARP pone a disposición del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción la información que se consigna en el registro de Propiedad Vehicular.

33.3 El reglamento nacional correspondiente determina lo relativo a los vehículos especiales.

**Artículo 34°.- De la transferencia de propiedad, constitución de garantías y actos modificatorios**

34.1 La transferencia de propiedad y otros actos modificatorios referidos a vehículos automotores se formaliza mediante su inscripción en el Registro de Propiedad Vehicular.

34.2 La constitución de garantías y sus modificatorias se rige por lo dispuesto en el Código Civil.

**Artículo 35°.- De otros registros administrativos**

35.1 Crease el Registro Nacional de Sanciones, el que tiene por objeto registrar las infracciones a las normas de transporte y tránsito terrestre.

35.2 Crease el Registro Nacional de Conductores Capacitados para la prestación de servicios de transporte, el que deberá considerar la calificación de los conductores según la modalidad del servicio.

35.3 Los registros a que aluden los párrafos precedentes están a cargo del Viceministerio de Transportes.

35.4 Lo dispuesto en el presente artículo, no supone la eliminación de otros registros administrativos que puedan ser creados o que se encuentren vigentes.

**TÍTULO VII  
TRANSPORTE FERROVIARIO**

**Artículo 36°.- Transporte Ferroviario**

36.1 El desenvolvimiento del transporte ferroviario se realiza de conformidad a los principios y objetivos señalados en el Título I de la presente Ley.

36.2 El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción estimula la inversión privada en la construcción, mantenimiento y operación de servicios ferroviarios de carga y pasajeros en todo el territorio nacional.

**DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS**

**Primera.- De la Comisión Consultiva**

El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción cuenta con una Comisión Consultiva integrada por representantes de los agentes económicos y gremios vinculados a su ámbito de competencia. Su conformación, organización y funciones se determinan por Decreto Supremo.

**Segunda.- De la implementación de las revisiones técnicas**

El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción implementará progresivamente el sistema de revisiones técnicas a que se refiere el último párrafo del inciso b) del artículo 23°.

**DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

**Primera.- De la adecuación del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción**

Facúltase al Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción a adecuar progresivamente su estructura, organización y funciones a los objetivos de la presente Ley.

**Segunda.- De la vigencia del Código de Tránsito y Seguridad Vial y otras normas de transporte y tránsito terrestre**

Mantengáanse en vigencia el Decreto Legislativo N° 420, Código de Tránsito, y las demás normas que actualmente regulan el tránsito y transporte terrestre en lo que no se opongan a la presente Ley, hasta que entren en vigencia los correspondientes reglamentos nacionales.

**Tercera.- De la sustitución de la Tarjeta de Propiedad por la Tarjeta de Identificación Vehicular**

La Tarjeta de Identificación Vehicular a que se refiere el artículo 33° de la presente Ley sustituirá a la Tarjeta de Propiedad Vehicular, para los vehículos que sean adquiridos o transferidos después de la fecha de entrada en vigencia de la presente Ley.

**Cuarta.- Del saneamiento del tracto interrumpido en el Registro de Propiedad Vehicular**

La SUNARP queda encargada de dictar las normas necesarias para sanear el tracto interrumpido en el Registro de Propiedad Vehicular, incluyendo disposiciones que establezcan excepciones a lo previsto en el artículo 2015° del Código Civil.

## DISPOSICIONES FINALES

**Primera.- De los reglamentos**

El Poder Ejecutivo, en un plazo no mayor de 180 (ciento ochenta) días, contados a partir de la vigencia de la presente Ley, aprobará mediante Decreto Supremo, previa prepublicación, los reglamentos establecidos en la presente Ley.

Los reglamentos, de ser el caso, establecen las características del régimen especial que le corresponden a la Capital de la República.

**Segunda.- De la vigencia de regímenes especiales**

Precisase que se mantiene la vigencia de las normas que establecen el derecho a pases libres y pasajes diferenciados para escolares, universitarios y otros de régimen similar.

Comuníquese al señor Presidente de la República para su promulgación.

En Lima, a los cinco días del mes de octubre de mil novecientos noventa y nueve.

MARTHA HILDEBRANDT PEREZ TREVIÑO  
Presidenta del Congreso de la República

LUIS DELGADO APARICIO  
Segundo Vicepresidente del Congreso de la República

AL SEÑOR PRESIDENTE CONSTITUCIONAL  
DE LA REPÚBLICA

POR TANTO:

Mando se publique y cumpla.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los siete días del mes de octubre de mil novecientos noventa y nueve.

ALBERTO FUJIMORI FUJIMORI  
Presidente Constitucional de la República

VICTOR JOY WAY ROJAS  
Presidente del Consejo de Ministros

ALBERTO PANDOLFI ARBULU  
Ministro de Transportes, Comunicaciones,  
Vivienda y Construcción

12900

DECRETA:

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

**Artículo 2°.-** Derogar el Decreto Supremo N° 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.

**Artículo 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 PANLAGUA CORAZAO  
Presidente Constitucional de la República

LUIS ORTEGA NAVARRETE  
Ministro de Transportes, Comunicaciones,  
Vivienda y Construcción

## REGLAMENTO NACIONAL DE VEHICULOS

### TITULO I DISPOSICIONES GENERALES

### TITULO II DE LOS VEHICULOS DE TRANSITO TERRESTRE

#### CAPITULO I CLASIFICACION VEHICULAR

#### CAPITULO II DE LAS CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS VEHICULOS

#### CAPITULO III DE LA IDENTIFICACION DE LOS VEHICULOS

#### CAPITULO IV PESOS Y MEDIDAS VEHICULARES

#### CAPITULO V EMISIONES DE GASES CONTAMINANTES

#### CAPITULO VI EMISIONES SONORAS

### TITULO III HOMOLOGACION DE VEHICULOS

#### CAPITULO I DE LA FORMA Y REQUISITOS PARA LA HOMOLOGACION

#### CAPITULO II DEL REGISTRO NACIONAL DE HOMOLOGACION DE VEHICULOS

#### CAPITULO III DEL CERTIFICADO DE HOMOLOGACION DE VEHICULOS

#### CAPITULO IV DE LA IMPORTACION DE VEHICULOS USADOS

### TITULO IV DE LOS CONTROLES

#### CAPITULO I DE REVISIONES TECNICAS DE VEHICULOS AUTOMOTORES

#### CAPITULO II CONTROLES ALEATORIOS

#### CAPITULO III MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA REVISION TECNICA

### TITULO V DISPOSICIONES TRANSITORIAS

### TITULO VI DISPOSICION FINAL

# MTC

## Aprueban el Reglamento Nacional de Vehículos

DECRETO SUPREMO  
N° 034-2001-MTC

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre señala que los reglamentos nacionales necesarios para su implementación serán aprobados por Decreto Supremo refrendado por el Ministro de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción que rigen en todo el territorio nacional de la República;

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

De conformidad con la Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre;

## TITULO I

## DISPOSICIONES GENERALES

**Artículo 1°.**- Este reglamento tiene como objetivo determinar las características técnicas de construcción, dimensiones, peso, condiciones de seguridad, comodidad y mantenimiento y límite de emisiones de los vehículos para el transporte terrestre.

**Artículo 2°.**- Se considera vehículo para el transporte por carretera, todo artefacto o aparato destinado al transporte de personas o carga, utilizado para circular por las vías públicas o privadas.

**Artículo 3°.**- Los vehículos de motor para poder circular deberán:

1. Estar inscritos en el Registro de vehículos.
2. Llevar las placas identificatorias en perfecto estado de conservación y visibilidad.
3. Mantener en vigencia el Seguro de Responsabilidad Civil.
4. Estar solventes con respecto al pago de impuestos y multas
5. Aprobar la revisión vehicular en la oportunidad que fijen las autoridades administrativas del tránsito terrestre.
6. Los demás que establezca este Reglamento.

**Artículo 4°.**- Los triciclos a tracción de sangre para poder circular deberán cumplir con la inscripción en el Registro y llevar las placas identificatorias en perfecto estado de conservación y visibilidad, y demás requisitos que establezca este Reglamento.

## TITULO II

## DE LOS VEHICULOS DE TRANSITO TERRESTRE

## CAPITULO I

## CLASIFICACION VEHICULAR

**Artículo 5°.**- Los vehículos se clasifican:

- a. Automotores; los dotados de medios de propulsión mecánicos, propios o independientes.
- b. Por tracción de sangre; aquellos cuya fuerza de propulsión proviene del ser humano o de bestias de tiro.

**Artículo 6°.**- Para efectos de Registro y Circulación los vehículos automotores se clasifican en:

## A. Vehículos Mayores Automotores

**Furgoneta.**- Vehículo automotor para el transporte de carga liviana, con 3 ó 4 ruedas, con motor de no más de 500 centímetros cúbicos de cilindrada.

**Automóvil.**- Vehículo automotor para el transporte de personas normalmente hasta de 6 asientos y excepcionalmente hasta 9 asientos.

**Station Wagon.**- Vehículo automotor derivado del automóvil que al rebatir los asientos posteriores, permite ser utilizado para el transporte de carga.

**Camioneta pick-up.**- Vehículo automotor de cabina simple o doble, con caja posterior destinada para el transporte de carga liviana y con un peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg..

**Camioneta panel.**- Vehículo automotor con carrocería cerrada para el transporte de carga liviana, con un peso bruto vehículo que no exceda los 4000 Kg.

**Camioneta Rural.**- Vehículo automotor para el transporte de personas de hasta 17 asientos y cuyo peso bruto vehicular no exceda los 4,000 Kgs.

**Omnibus.**- Vehículo autopropulsado, diseñado y construido exclusivamente para el transporte de pasajeros y equipaje, debe tener un peso seco no menor de 4,000 kg.

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

**Remolcador o Tracto camión.**- Vehículo motorizado diseñado para remolcar semirremolques y soportar la carga que le transmite éstos a través de la quinta rueda.

**Remolque.**- Vehículo sin motor diseñado para ser halado por un camión u otro vehículo motorizado, de tal forma que ninguna parte de su peso descansa sobre el vehículo remolcador.

**Semirremolque.**- Vehículo sin motor y sin eje delantero, que se apoya en el remolcador transmitiéndole parte de su peso, mediante un sistema mecánico denominado tornamesa o quita rueda.

## B. Vehículos Menores Automotores

Vehículos con dos, tres o cuatro ruedas provistos de asiento y/o montura para el uso de su conductor y pasajeros según sea el caso, tales como: bicimotos, motonetas, motocicletas, triciclos motorizados, cuatrimotos y similares.

**Artículo 7°.**- En cuanto al uso, los vehículos automotores se clasifican en:

- A. Oficiales
- B. Misión Diplomática
- C. Particulares
- D. De alquiler
- E. De transporte Público de Pasajeros

1. Servicio Internacional
2. Servicio Nacional
3. Servicio Urbano
4. Servicios Especiales:

- a. Turismo
- b. Escolar
- c. De personal
- d. Funerario
- e. Sanitario
- f. De enseñanza

## F. De transporte de carga

1. General
2. De sustancias peligrosas
3. De Correos y Valores Bancarias

## G. Especiales

1. De Seguridad
2. De remolque de otros vehículos
3. Maquinaria especial

**Artículo 8°.**- Los vehículos de tracción de sangre se clasifican en vehículos de tracción humana y vehículos de tracción animal.

Los vehículos de tracción humana, a su vez, se clasifican en vehículos cuyo conductor es transportado por el vehículo, tales como bicicletas, triciclos, patines; y vehículos cuyo conductor no es transportado por el vehículo, como los carros de mano y las carretillas.

## CAPITULO II

## DE LAS CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS VEHICULOS

**Artículo 9°.**- Ningún vehículo inscrito en el Registro podrá ser modificado en sus características originales salvo autorización expresa del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

Para efectuar cualquier modificación o cambio que altere la estructura ó función, pero que en ningún caso afecte la seguridad del tránsito terrestre, se expedirá autorización por medio del órgano competente del Minis-

Ministerio de Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

**Artículo 10°.-** Todos los vehículos automotores para ser inscritos en el registro vehicular deberán cumplir con las condiciones técnicas que se indican a continuación:

**A.** Deben estar contruidos y mantenidos de forma que el campo de visión del conductor hacia delante, derecha y hacia la izquierda le permita una visibilidad suficiente sobre toda la vía por la que circule.

**B.** Deben estar provistos de uno o varios espejos retrovisores según la categoría del vehículo.

**C.** Los elementos transparentes del habitáculo no deben alterar el campo de visión del conductor, ni producir confusión entre los colores utilizados en señalización vial.

**D.** Deben estar provistos de dispositivos limpiaparabrisas y lava parabrisas.

**E.** Deben estar provistos de un mecanismo adecuado que permita al conductor mantener la dirección y modificarla con facilidad, rapidez y seguridad.

**F.** Sistema de frenado, permanente, seguro y eficaz.

**G.** Sistema de suspensión, que atenúe los efectos de las irregularidades de la vía y contribuya a su adherencia y estabilidad.

**H.** Deberá tener un dispositivo que manejado desde el puesto de conducción permita el corte de energía eléctrica y/o suministro de combustible, adicionalmente los omnibus, camiones y tracto camiones deben tener un dispositivo que accionado desde el puesto del conductor de la parte exterior del vehículo permita el corte de energía.

**I.** Deben contar con una bocina que emita una señal acústica con sonido continuo, uniforme y de intensidad limitada a los límites de sonoridad.

**J.** Sistema de mandos e instrumental del lado izquierdo de modo que el conductor no deba desplazarse ni desatender el manejo para accionarlos. Contendrá:

1. Tablero de fácil visualización
2. Velocímetro y cuenta kilómetros y/o millas.
3. Indicadores de luz de giro
4. Testigos de luces alta y posición

**K.** Sistema de renovación de aire interior, sin posibilidad de ingreso de emanaciones del propio vehículo.

**L.** Sistema de rodamiento con cubiertas neumáticas.

**M.** Deben estar contruidos y equipados de forma que no tengan, ni en el interior, ni en el exterior aristas salientes que representen peligro para sus ocupantes o para otras personas.

**N.** Deben tener los asientos anclados a la estructura del vehículo en forma resistente.

**O.** Las puertas deben tener cerraduras y órganos de fijación

**P.** La carrocería del vehículo estará diseñada de forma que se eviten en lo posible las salpicaduras.

**Q.** Deberán cumplir con los pesos y medidas establecidos en este reglamento.

**R.** Deberán cumplir con los límites de emisiones de gases contaminantes establecidos en este reglamento.

**S.** Deberán cumplir con los límites sonoros establecidos en este reglamento.

**T.** La salida del tubo de escape de gases estará sobre el lado izquierdo.

Deben ser fabricados según las normas técnicas de su país de origen.

**Artículo 11°.-** Las motocicletas, mototaxis, trimotos, cuatrimotos para poder circular deberán estar equipadas de la siguiente forma:

**A.** Una bocina o corneta eléctrica audible a una distancia de 50 m.

**B.** Faros colocados en la parte delantera del vehículo, en un número no mayor de dos (2), que permitan distinguir objetos a una distancia de cien (100) metros.

**C.** Un sistema de frenos capaz de detener el vehículo en una distancia de (10) metros cuando éste circule a una velocidad de treinta (30) kilómetros por hora. Debe accionar sobre las tres ruedas para trimotos.

**D.** Dos luces de color rojo en la parte trasera colocados de forma tal que indiquen el ancho máximo del vehículo

cuando éste posea más de dos ruedas y una sola luz de color rojo cuando posea dos ruedas, que sea visible de noche a cien (100) metros de distancia.

**E.** Luces de giro delanteras y posteriores.

**F.** Por lo menos un espejo retrovisor colocado del lado izquierdo del vehículo en las motos, dos espejos retrovisores en las trimotos y cuatrimotos

**G.** Un dispositivo silenciador del escape que amortigüe las explosiones del motor a límite permitido.

**H.** Indicaciones de material reflectivo blanco en la parte delantera del vehículo y de color rojo en la parte trasera, colocados en forma tal que precisen la presencia del vehículo en la vía cuando presten servicio público. Ver anexo IV

**I.** Emisiones de gases contaminantes dentro de límite permitido

**Artículo 12°.-** Los automóviles, Station wagon, camioneta pick up, camioneta panel y camioneta rural para poder circular deberán estar equipados de la siguiente manera:

**A.** Luces:

1. Dos (2) faros delanteros con proyecciones de luz alta y baja, que permitan ver objetos a cien (100) y cincuenta (50) metros de distancia respectivamente.

2. Dos (2) luces de estacionamiento delanteras visibles a cien (100) metros de distancia.

3. Una (1) luz blanca, no deslumbrante, colocada en la parte trasera del vehículo, que ilumine la placa identificadora y la haga legible a una distancia de quince (15) metros.

4. Dos luces rojas colocadas en la parte trasera del vehículo, visibles a una distancia de treinta y cinco (35) metros, que se encienda al aplicar los frenos del vehículo.

5. Dos (2) luces de color rojo colocadas en la parte trasera del vehículo, visibles a una distancia de cien (100) metros.

6. Un sistema eléctrico de luces indicadoras de giro.

7. Luz de marcha atrás

**B.** Instalaciones varias:

1. Un parabrisas de material transparente no astillable.

2. Dos (2) limpia-parabrisas automáticos.

3. Un (1) aparato indicador de la velocidad.

4. Una (1) bocina o corneta eléctrica cuyo sonido se oiga a cien (100) metros de distancia.

5. Un (1) aparato o dispositivo silenciador del escape que amortigüe las explosiones del motor a límites permisibles.

6. Dos (2) sistemas de frenos de acción independiente, que permitan reducir la velocidad del vehículo, detenerlo y mantenerlo inmóvil.

Uno de los sistemas de frenos deberá ser capaz de detener en una distancia máxima de cinco (5) metros un vehículo que se desplace a una velocidad de treinta (30) kilómetros por hora, en una vía horizontal, seca y lisa; el otro sistema deberá ser capaz de mantenerlo inmóvil con su máxima carga en una pendiente de diez (10) por ciento.

**C.** Otros artefactos:

1. Tres (3) espejos retrovisores como mínimo, que permitan al conductor ver por reflexión hasta setenta (70) metros de la vía que va dejando atrás. Estos espejos se colocarán uno en el parabrisas por el interior del vehículo y dos en el exterior uno al lado izquierdo y otro al lado derecho.

2. Correa de seguridad de 3 puntos. Para piloto y copiloto, como mínimo.

3. Indicaciones de material reflectivo color blanco colocados en la parte delantera y rojo en la parte trasera de modo que precisen el ancho máximo del vehículo y su presencia en la vía, cuando presten servicio público. Ver Anexo IV.

4. Un (1) neumático de repuesto listo para ser usado y las herramientas necesarias para montarlo.

**Artículo 13°.-** Los omnibus, camiones y tractocamiones, para circular deberán estar equipados de la siguiente manera:

**A. Luces:**

1. Dos (2) faros delanteros con proyecciones de luz alta y baja, que permitan ver objetos a una distancia mínima de cien (100) y cincuenta (50) metros respectivamente.

2. Luces de posición, que indiquen la longitud, ancho y sentido de marcha del vehículo desde cualquier punto de observación según el siguiente detalle:

- a. Delanteras de color blanco o amarillo
- b. Posteriores de color Rojo
- c. Laterales de color amarillo o naranja a cada lado, en los vehículos que por su longitud requiere de señalización.
- d. Indicadores de color blanco, en los vehículos que por su ancho requiere de señalización (galibo)

3. Elementos reflectantes ubicados con igual criterio que las luces de posición. Ver anexo IV.

4. Luces de giro (direccionales) intermitentes amarillas o naranjas delanteras y posteriores. Llevarán otras a cada costado en vehículos de mayor longitud.

5. Luces de freno posteriores de color rojo, que enciendan al accionarse el mando del freno de servicio.

6. Una Luz blanca, no deslumbrante, colocada en la parte trasera del vehículo, que ilumine la placa identificadora y la haga legible a una distancia de quince (15 metros.)

7. Luz de retroceso.

8. Luces intermitentes de emergencia que incluyen los indicadores de giro.

9. Dos luces de color rojo colocadas en la parte posterior visibles a una distancia de cien (100) metros.

**B. Otras características:**

1. Sistema de frenos que debe cumplir las siguientes funciones:

a. Freno de servicio. - Debe hacer posible el control de movimiento del vehículo y detenerlo en forma segura, rápida y efectiva, cualquiera sea la velocidad y carga, ya sea en pendiente ascendente o descendente. Debe ser posible graduar esta acción.

b. Freno de emergencia. - Debe hacer posible la detención del vehículo en una distancia razonable en caso de falla del freno de servicio. Esto es aplicable cuando son frenos de aire.

c. Freno de estacionamiento. - Debe hacer posible que el vehículo quede estacionado, ya sea en pendiente ascendente o descendente, aun en ausencia del conductor.

2. En el caso de camiones con remolque o semi remolque debe cumplirse lo siguiente:

a. Los dispositivos que activen el freno de emergencia deberán ser tales que su detención quede asegurada automáticamente en caso de desacoplamiento durante la marcha.

b. Los dispositivos y sistemas de frenos de cada uno de los vehículos, deben ser compatibles. La acción de los frenos, debe estar convenientemente sincronizada y se distribuirá de forma adecuada entre los vehículos que forman el conjunto.

c. Tanto el camión como el remolque o semirremolque, deben estar contruidos de manera que en su parte posterior tengan una protección eficaz para evitar el empotramiento de otros vehículos.

d. Los elementos mecánicos, neumáticos y eléctricos de conexión entre un vehículo tractor y su remolque deben ser compatibles.

e. Los remolques estarán dotados de un dispositivo que obligue a sus ruedas a seguir la trayectoria del vehículo tractor.

f. Los remolques y semirremolques deben llevar luces como el camión y material reflectivo. Ver anexo IV.

3. Deben contar con un dispositivo que registre como mínimo la velocidad, tiempo de viaje, detención y distancia recorrida de forma continua (sólo ómnibus de transporte público).

4. Deben contar con neumático completo de repuesto, herramientas requeridos para el cambio, triángulo o dispositivos reflectantes independientes para caso de

emergencia. Extintor de incendios del tipo A o B (polvo seco) de por lo menos 6 kg de capacidad, ubicado en lugar visible y de fácil acceso.

5. Dos espejos retrovisores externos, siempre un espejo retrovisor interno cuando sea necesario, todos con la amplitud necesaria para dar una buena visibilidad al piloto.

6. La sonoridad del vehículo no debe exceder los límites establecidos por este reglamento.

7. Deben tener alarma de retroceso.

8. Deben contar con un botiquín de primeros auxilios.

9. El asiento del piloto y copiloto deben tener cinturón de seguridad de tres puntos.

**Artículo 14°.- Vehículos destinados al transporte urbano de pasajeros****A. Características generales**

1. Deberán ser contruidos sobre chasis destinado a vehículos de pasajeros, que permitan el confort y seguridad necesarios.

2. Deben tener asideros en las puertas y pasadizos del vehículo.

3. El asiento del piloto debe contar con cinturón de seguridad de tres puntos.

4. Deben llevar luces blancas en los estribos para iluminar el ingreso y salida de pasajeros.

5. Las puertas de servicio deben ser metálicas con vidrios de seguridad, cuyas secciones se abran hacia dentro sin sobresalir de la línea de exterior de la carrocería. El número de puertas estará en función de la cantidad de pasajeros.

6. Deben tener, mínimo 3 salidas de emergencia dos en el lateral izquierdo y uno en la parte posterior.

7. La altura mínima de la ventana de emergencia será de 80 cm con un área mínima de 0.8 m<sup>2</sup>.

Las ventanas de emergencia deben ser del tipo empuja y abrir hacia fuera, con un mecanismo de fácil acción.

8. Las dimensiones mínimas de la puerta de servicio será de 60 cm. de ancho y 185 cm. de altura.

9. Los peldaños de acceso de la puerta de servicio tendrán un ancho mínimo de 22 cm. y la altura máxima será de 25 cms.

El primer peldaño estará a un máximo de 30 cms. de la superficie del piso.

10. Todas las ventanas de emergencia deben llevar un letrero con las palabras "Salida de Emergencia".

11. Deben llevar un espejo interior montado sobre el marco de la puerta delantera que permita el piloto observar el acceso o salida de los pasajeros.

12. Deben contar de un indicador de parada con una señal visible ubicada en el tablero de control del piloto que le indique a éste la solicitud de parada, y un efecto sonoro que sea escuchado por los pasajeros.

13. Un indicador de señal visible para el piloto que indique la posición de abierta de las puertas de servicio (luz piloto en el tablero).

14. La altura interior medida en el centro del pasadizo debe tener un mínimo de 185 cms.

15. Los asientos pueden ser tapizados o de fibra de vidrio, con estructura de tubos de acero sobre el espaldar se colocarán asideros.

16. La distribución de asientos puede ser 1-1, 1-2, 2-2, en posición transversal. Sobre los pasadizos se ubicarán asientos dobles, o triples longitudinales.

17. Los vidrios serán de seguridad tipo AS1 o AS2.

18. Los marcos de las ventanas estarán montado en jebe para que puedan ser sacados en caso de emergencia.

19. Las ventanas tendrán tres cristales, uno fijo en la parte inferior cuya altura mínima será 40% de la altura total de la ventana y dos móviles en la parte superior.

20. El asiento del piloto será ergonómico.

21. La distancia útil mínima entre asientos será de 65 cms.

22. En el techo se colocará dos filas longitudinales de lámparas de luz blanca que brinde un plano insolux a un metro de piso de 100 lux.

23. Cuando se trate de vehículos de peso seco mayor de 5,400 Ks, el número de puertas serán dos como mínimo, en el marco de la puerta posterior debe llevar montado un espejo interior y en el techo se colocaran mínimo dos ventanas para ventilación, con cuatro posiciones de apertura.

24. El piso interior estará cubierto con material antideslizante.

25. Debetener dos barras longitudinales fijas al techo a una altura de 175 cms. y con postes verticales que permitan sujetarse a los pasajeros de pie.

**B. Otras características:**

1. La potencia del motor no será inferior a 9 Kw/ton(11.8 HP/TON)

Sistema de frenos accionado por aire comprimido.

2. Freno auxiliar de tipo retardador hidráulico o electromagnético, o freno por obturación de los gases de combustión.

3. La secuencia de aplicación de los frenos en cada eje debe estar sincronizada.

Cuando se trate de vehículos con peso seco menor de 5,400 Kgs. el sistema de frenos no será necesariamente accionado por aire comprimido ni tendrá freno auxiliar de tipo retardador.

**Artículo 15°.- Vehículos destinados al Transporte Público de Pasajeros (servicio nacional).**

A. El servicio será prestado en vehículos autopropulsados, diseñado y construido exclusivamente para el transporte de pasajeros y su equipaje.

Con un peso seco no menor de 8,500 Kg. Y un peso bruto vehicular superior a los 12,000 kg. Para este efecto, se considera como ómnibus a los vehículos articulados construidos específicamente para el transporte nacional de pasajeros.

El índice de potencia del motor a la carga máxima admitida del vehículo no será menor de 9.1 Kw/Ton (12.2 HP/TON), debe considerarse en caso de usar aire acondicionado un requerimiento adicional suficiente para tal fin.

**B. Otras características:**

1. Puerta de servicio. Mínimo una en la parte delantera, con un ancho mínimo de 60 centímetros y altura mínima de 185 centímetros.

2. Salidas de emergencia. Deben contar como mínimo de cuatro ventanas de emergencia, dos a cada lado. La dimensión mínima será de 80 cm. de alto por 100 de ancho. Deben contar como mínimo una salida de emergencia en el techo con 50 x 40 cm.

3. Cinturón de seguridad de tres puntos, en el asiento del piloto y copiloto.

4. Deben tener asideros en la puerta de acceso.

5. Deben llevar luces blancas en los estribos para iluminar el ingreso.

6. Debe tener luz individual para cada pasajero.

7. División atrás del piloto con ancho mínimo de 100 cms.

8. Instrucciones sobre el uso de las salidas de emergencia, e indicación de la ubicación de éstas.

9. La escalera de acceso de la puerta de servicio tendrá las siguientes dimensiones: ancho del paso 25 cms. (mín.), alto del contrapaso 30 cms. (máx) altura con relación al piso 45 cms. (máx).

10. La altura interior medida en el centro del pasadizo debe tener como mínimo 180 cms, para vehículos de dos pisos la altura interior del piso bajo tendrá como mínimo 1.75.

11. Los asientos de los pasajeros se instalarán solamente transversales al vehículo.

12. La distancia útil mínima entre asientos será 75 cms.

13. Bodega para el transporte de equipajes con una capacidad mínima de 7 m<sup>3</sup>.

14. Deben contar con portapaquetes a todo el largo del área de pasajeros en ambos lados, para ómnibus de dos pisos esto no es un requerimiento en el piso bajo.

15. Los asientos deben contar con protector de cabeza, y tener espaldares de ángulo variable, con apoyo para los brazos.

16. En la primera fila de asientos de pasajeros, cada uno tendrá cinturón de seguridad de tres puntos.

17. Luces que iluminen los pasadizos.

**Artículo 16°.- Vehículos destinados al Servicio Internacional de Pasajeros.**

Además de lo indicado en este Reglamento, deberán cumplir las normas internacionales correspondientes.

**Artículo 17°.- Vehículos destinados al Servicio de Turismo**

A. Larga Distancia: Deberán cumplir con lo indicado en este reglamento para el tipo de vehículo utilizado

B. Urbano: Debe cumplir con las normas correspondientes al tipo de vehículo usado.

**Artículo 18°.- Vehículos destinados al servicio de Transporte Escolar.**

Deben cumplir con las reglas generales para el tipo de vehículo utilizado.

Llevar en la parte trasera y en lugar visible, la inscripción "Transporte Escolar" en letras de color negro.

**Artículo 19°.- Vehículos destinados al Transporte de Carga**

**A. De Carga General.**

Deben cumplir con lo indicado en este Reglamento para camiones.

**B. De Sustancias Peligrosas.**

Deben cumplir con lo indicado en este reglamento para camiones y adicionalmente con lo especificado en el Reglamento correspondiente al Transporte de Sustancias Peligrosas.

**C. De Correos y Valores Bancarios**

Deben cumplir con lo indicado en este Reglamento para el tipo de vehículo utilizado.

**Artículo 20°.- Vehículos destinados a servicios Especiales**

Deben cumplir con lo indicado en este Reglamento para el tipo de vehículos utilizado.

Podrán utilizar sirenas, campanas, alarmas, luces circulares, luces intermitentes, altavoces que permitan desarrollen sus labores apropiadamente.

Deberán estar identificados las ambulancias con la palabra escrita, igualmente los vehículos policiales con la palabra policía.

**Artículo 21°.-** En las bicicletas y triciclos a tracción de sangre, la carga no sobresaldrá de la proyección en planta del vehículo. En caso de los vehículos de tracción animal se entiende por proyección, la del vehículo propiamente dicho prolongada hacia delante con el mismo ancho sin sobrepasar la cabeza del animal de tiro más próximo al mismo.

**Artículo 22°.-** Los vehículos de tracción humana clasificados como triciclos, para inscribirse en el Registro y poder circular deberán estar equipados en la siguiente manera:

A. Un timbre o algún tipo de señal acústica.

B. Un sistema de frenos, ya sea de pie o de mano, que se accione sobre las ruedas trasera y delantera.

C. Un faro delantero capaz, de alumbrar a cincuenta (50) metros.

D. Un reflector rojo en la parte trasera, visible a cien (100) metros de distancia.

E. Indicaciones de material reflectivo blanco colocadas en la parte delantera del vehículo y de color rojo en la parte trasera de modo que precisen su presencia en la vía, como se indica en el anexo IV.

**Artículo 23°.-** Los vehículos de tracción humana cuyo conductor no es transportado por el vehículo para poder circular deberán estar equipados en la siguiente forma:

A. Las llantas de las ruedas deberán estar construidos por un material que no cause deterioro a las vías. En caso de ser de hierro, acero u otro material duro semejante, regirán las mismas disposiciones que para vehículos de tracción animal.



B. Indicaciones de material reflectivo blanco colocadas en la parte delantera del vehículo y rojo en la parte trasera de manera que indiquen y su presencia en la vía, como e indica en el anexo IV.

**Artículo 24°.-** Los vehículos de tracción animal para poder circular deberán estar equipados en la siguiente forma:

A. Deben poseer indicaciones de material reflectivo blanco en la parte delantera del vehículo y de color rojo en la parte trasera, colocadas de modo que precisen el ancho máximo del vehículo y su presencia en la vía como se indica en el anexo IV.

B. Todas las llantas de las ruedas deberán ser del mismo ancho.

C. El diámetro de la rueda no podrá ser menor de treinta (30) centímetros.

D. Las ruedas deben ser de hierro, acero, u otro material duro semejante. Regirá lo siguiente:

a. Deberán ser lisas y parejas de modo que al asentarse se adapten en todo su ancho a la superficie de la calzada.

b. Sus bordes deben ser redondeados.

c. Si están contruidos por varias franjas o platinas colocadas paralelamente a la dirección del movimiento del vehículo, las separaciones entre ellas no deberán exceder de la octava parte del ancho total de la llanta.

d. No podrán estar provistas de clavos, tornillos o remaches salientes, ni ser de material duro estriado.

**Artículo 25°.-** El peso máximo de carga para vehículos de tracción animal es:

A. En carro o carreta de dos ruedas y un tiro, hasta 500 kilogramos.

B. En carros o carreta de cuatro ruedas y un tiro, hasta 1,000 kilogramos.

C. En carros o carreta de cuatro ruedas con esferas y rolineras de dos tiros, hasta 1,500 kilogramos.

### CAPITULO III

#### DE LA IDENTIFICACION DE LOS VEHICULOS

**Artículo 26°.-** Códigos de identificación de vehículos automotores

Los vehículos tienen los siguientes códigos de identificación instalados por el fabricante:

A. **Numero de Motor.-** Código estampado por el fabricante.

B. **Numero de Chasis.-** Código colocado por el fabricante en el chasis mediante una placa o estampado.

C. **Numero de Identificación del Vehículo (VIN).-** Corresponde al descrito en ISO Standard N° 3779.

Usualmente es estampado o colocado mediante una placa en uno o varios lugares del vehículo. (chasis, carrocería, cubículo del motor)

Consiste de tres secciones:

WMI (World manufacturer Identifier). Ocupa las tres primeras posiciones del VIN. Identifica al fabricante es descrito en ISO N° 3780

VDS (Vehicle Description Section). Tiene seis caracteres que ocupan de la posición cuatro a la nueve del VIN, es usada por el fabricante para identificar atributos del vehículo.

VIS (Vehicle Identification Section). Los ocho últimos caracteres del VIN son usados para identificar el vehículo específico. Los cuatro últimos caracteres deben ser numéricos.

La décima posición del VIN está provisionada para indicar el año de modelo o fabricación del vehículo.

La onceava posición está provisionada para indicar la fábrica.

### CAPITULO IV

#### PESOS Y MEDIDAS VEHICULARES

**Artículo 27°.-** Objeto y competencia

A. El presente Capítulo tiene por objeto determinar el peso y dimensiones permisibles de los vehículos de

carga y pasajeros para su circulación en la Red Vial Nacional.

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

a. Balanzas fijas o móviles.

b. Documentación que sustente la operación de transporte, como: guía de remisión, manifiesto de carga, factura comercial, tarjeta de propiedad.

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 Capítulo, 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 lo 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.

**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 permitir su adecuada estiba.

B. 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 encuentra 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**

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)	NEUMATICO	GRAFICO			KILOS
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	
Simple	2				7,000
Simple	4				11,000
Doble	6				16,000
Doble	8				18,000
Triple	10				23,000
Triple	12				25,000

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

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

C. En los vehículos que transporten 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, en 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:

Ejes (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 tolerancia del peso bruto debe bajar el exceso de la 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 continúe 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 ocasiona.

F. Ejes retráctiles

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

**Artículo 30°.- DIMENSION VEHICULAR**

A. 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, sea transporte de pasajeros o de carga, incluida la carga o bienes transportados	2.60 m.
2. Altura máxima para transporte de carga en general	4.10 m.
2.1 Altura máxima para Omnibus convencional	4.10 m.
2.2 Altura máxima para Omnibus semintegral	4.30 m.
2.3 Altura máxima para Omnibus 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:	
5.1 Camión simple	12.30 m.
5.2 Camión de 3 ejes	13.20 m.
5.3 Omnibus convencional de dos ejes hasta	13.20 m.
5.4 Omnibus convencional de 3 ejes hasta	14.00 m.
5.5 Omnibus semintegral de 3 ejes	15.00 m.
5.6 Omnibus Integral de 3 ejes hasta	15.00 m.
5.7 Omnibus semintegral de hasta 4 ejes	15.00 m.
5.8 Omnibus integral de 4 ejes hasta	15.00 m.
5.9 Omnibus articulado	18.30 m.
5.10 Omnibus 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 en 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 estas 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 camiones, tractos y omnibus comprendidos en este Reglamento es de 6.5 HP/TM.

#### Artículo 32°.- CARGAS Y AUTORIZACIONES ESPECIALES

A. El SIMAC 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 30° numerales 5.9, 5.10 y 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 trasladen por su 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, aplicando 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 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.

MULTAS EN UIT	
Ancho	1.00
Longitud	1.00
Altura	1.00

**Escala de Multas por exceso de peso por ejes.**

Tipos de Ejes	Neumáticos	Capacidad Max. Permitida en kilos	Tolerancia en kilos <sup>1</sup>	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	750	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

Excedida la tolerancia de aplican las multas.

**Escala de Multas por exceso de Peso Bruto Vehicular (PBV).**

PBV autorizado según tipo de vehículo	Tolerancia 3% según tipo de vehículo (PBV) <sup>2</sup>	Exceso de PBV hasta 1,000 kg. <sup>3</sup>
		20% UIT
		Exceso de PBV desde 1,001 kg hasta 3,000 kg. <sup>3</sup>
		50% UIT
		Exceso de PBV desde 3,001 kg. <sup>3</sup>
		1 UIT

<sup>2</sup> el vehículo que se encuentre dentro de la tolerancia no podrá continuar viaje, si no se adecua a lo establecido en el artículo 29<sup>a</sup>

<sup>3</sup> se aplica la infracción luego de descontar la tolerancia correspondiente.

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 o 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 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 éste 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 hábiles después de impuesta, lo que dará lugar a un descuento del 50% del monto de la misma. Siempre que no se interponga impugnación alguna.

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 éste 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 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 este 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 Artículo 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.

**Artículo 34°.- TABLAS DE DIMENSIONES Y CARGA**

**MTC****Establecen Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial****DECRETO SUPREMO  
N° 047-2001-MTC**

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el inadecuado mantenimiento de los vehículos automotores por una falta de control y crecimiento del parque automotor, en los últimos años, ha generado un incremento sustantivo en los niveles de contaminación ambiental producidos por el funcionamiento de los motores de dichos vehículos, en especial en las zonas urbanas, derivando de esta situación efectos nocivos para la salud de las personas;

Que, de conformidad con el Artículo 3° de la Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, la acción estatal en materia de transporte y tránsito terrestre se orienta a la satisfacción de las necesidades de los usuarios y al resguardo de sus condiciones de seguridad y salud; así como a la protección del ambiente y la comunidad en su conjunto;

Que, el inciso i) del Artículo 23°, del Decreto Ley N° 25862, Ley Orgánica del Sector Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, señala que la Dirección General de Medio Ambiente es la encargada de proponer la política referida al mejoramiento y control de la calidad del medio ambiente, así como de supervisar, controlar y evaluar su ejecución, proponiendo la normatividad subsectorial correspondiente;

Que, mediante Decreto Supremo N° 044-98-PCM, se aprobó el Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, el cual establece el procedimiento de formulación y aprobación de Límites Máximos Permisibles;

Que, siguiendo el procedimiento establecido en dicho Reglamento, el 10 de abril de 2001, la Comisión Ambiental Transectorial, aprobó la prepublicación de los Límites Máximos Permisibles de Emisiones Contaminantes para vehículos en circulación, vehículos nuevos o producidos para el Perú, usados a ser importados y vehículos menores, la misma que se prepublicó el 12 de mayo del presente año;

Que, el Artículo 237° del Reglamento Nacional de Tránsito, aprobado por Decreto Supremo N° 033-2001-MTC, dispone que está prohibida la circulación de vehículos que descarguen o emitan gases, humos o cualquier otra sustancia contaminante que provoque la alteración de la calidad del medio ambiente, en un índice superior a los Límites Máximos establecidos en el Reglamento Nacional de Vehículos;

Que, el Reglamento Nacional de Vehículos, aprobado por Decreto Supremo N° 034-2001-MTC, establece en los Artículos 35° al 38°, que los Límites Máximos Permisibles para vehículos en circulación a nivel nacional, vehículos nuevos importados o producidos y vehículos usados importados, que se incorporen al parque automotor nacional, se adecuarán a la norma que emitirá el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción;

Que, es necesario precisar que los Límites Máximos Permisibles a que se refiere el Reglamento Nacional de Vehículos, son los que aprueba la Presidencia del Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, de acuerdo con el procedimiento establecido en el Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles;

Que, en consecuencia es necesario fijar los Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes producidas por vehículos automotores que circulen en la red vial nacional; así como de aquellos que van a incorporarse al parque automotor nacional;

Que, asimismo, a fin de efectuar las mediciones de control de las emisiones adecuadamente, es necesario homologar los equipos a utilizar en el control de dichas mediciones;

De conformidad con lo dispuesto en el inciso 8), del Artículo 118° de la Constitución Política del Perú, en la Ley N° 27181, en el Decreto Ley N° 25862 y en los Decretos Supremos N°s. 044-98-PCM y 034-2001-MTC;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;

DECRETA:

**Artículo 1°.-** Establézcase en el ámbito nacional, los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMPs) de Emisiones Contaminantes para vehículos automotores en circulación, vehículos automotores nuevos a ser importados o ensamblados en el país, y vehículos automotores usados a ser importados, que como Anexo N° 1, forman parte del presente Decreto Supremo.

**Artículo 2°.-** Precítese que los Límites Máximos Permisibles (LMPs) de Emisiones Contaminantes para vehículos automotores en circulación, vehículos automotores nuevos a ser importados o ensamblados en el país, y vehículos automotores usados a ser importados, a que se refiere el Reglamento Nacional de Vehículos, aprobado por Decreto Supremo N° 034-2001-MTC, son los establecidos en el presente Decreto Supremo.

**Artículo 3°.-** Los procedimientos de prueba y análisis de resultados para el control de las emisiones de los vehículos automotores se establecen en el Anexo N° 2, el mismo que forma parte del presente Decreto Supremo.

**Artículo 4°.-** Los equipos a utilizarse para el control oficial de los Límites Máximos Permisibles (LMPs), deberán ser homologados y autorizados por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, a través de la Dirección General de Medio Ambiente, previo cumplimiento de los requisitos establecidos en el Anexo N° 3, el mismo que forma parte del presente Decreto Supremo.

**Artículo 5°.-** Los vehículos automotores cuyas emisiones superen los Límites Máximos Permisibles (LMPs), serán sancionados conforme lo establece el Reglamento Nacional de Tránsito.

**Artículo 6°.-** Los vehículos que tengan el tubo de escape deteriorado no podrán ser sometidos al control de emisiones, considerándose que no cumplen con los Límites Máximos Permisibles (LMPs) y se procederá a aplicar la sanción correspondiente por emisión de contaminantes, según lo dispuesto en la norma vigente.

**Artículo 7°.-** Autorícese al Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción a través de la Dirección General de Medio Ambiente, a revisar y ajustar los Límites Máximos Permisibles (LMPs) establecidos en el Anexo N° 1 del presente Decreto Supremo antes de los cinco años establecidos en la Primera Disposición Complementaria del Decreto Supremo N° 044-98-PCM, exonerándose para este caso específico del cumplimiento de las etapas y procedimientos establecidos en dicha norma.

**Artículo 8°.-** Para la aplicación de las disposiciones contenidas en el presente Decreto Supremo se tendrá en cuenta las definiciones que se consignan en el Anexo N° 4, el mismo que forma parte del presente Decreto Supremo.

**Artículo 9°.-** Facúltase al Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, para que mediante Resolución Ministerial pueda complementar y modificar, en caso necesario, los Anexos N°s. 2, 3 y 4 del presente Decreto Supremo.

**Artículo 10°.-** El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, expedirá las disposiciones complementarias necesarias para la mejor aplicación del presente Decreto Supremo.

**Artículo 11°.-** Derógase el Artículo 1° del Decreto Supremo N° 007-2001-MTC, así como las demás disposi-

ciones que se opongan a lo dispuesto en el presente Decreto Supremo.

**Artículo 12°.-** El presente Decreto Supremo será refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros y por el Ministro de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los treinta días del mes de octubre del año dos mil uno.

ALEJANDRO TOLEDO  
Presidente Constitucional de la República

ROBERTO DAÑINO ZAPATA  
Presidente del Consejo de Ministros

LUIS CHANG REYES  
Ministro de Transportes, Comunicaciones,  
Vivienda y Construcción

### ANEXO N° 1

#### VALORES DE LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES

##### I. LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA VEHICULOS EN CIRCULACION A NIVEL NACIONAL

###### a) PARA SU APLICACION INMEDIATA

VEHICULOS MAYORES A GASOLINA, GAS LICUADO DE PETROLEO Y GAS NATURAL (livianos, medianos y pesados)			
AÑO DE FABRICACION	CO % de Volumen	HC (ppm) (1)	CO + CO <sub>2</sub> % (mínimo) (1)
Hasta 1995	4,5	600	10
1996 en adelante	3,5	400	10

(1) Para vehículos a Gasolina: Únicamente para controles en carretera o vía pública, que se realicen a más de 1800 m.s.n.m., se aceptarán los siguientes valores, para Hidrocarburos (HC): modelos hasta 1995; HC 650 ppm y 8% CO + CO<sub>2</sub>, modelos 1996 en adelante; HC 450 ppm y 8% CO + CO<sub>2</sub>

VEHICULOS MAYORES A DIESEL (Livianos, medianos y pesados)		
AÑO DE FABRICACION	Opacidad : k(m <sup>-1</sup> ) (2)	Opacidad en %
Antes de 1995	3,4	77
1996 en adelante	2,8	70

(2) Para Vehículos a Diesel: Únicamente para controles en carretera o vía pública, que se realicen a más de 1000 m.s.n.m., se aceptará una corrección por altura de 0.25 k(m<sup>-1</sup>) por cada 1000 m.s.n.m. adicionales, hasta un máximo de 0.75 k(m<sup>-1</sup>)

VEHICULOS MENORES CON MOTORES DE DOS TIEMPOS QUE USAN MEZCLA DE GASOLINA - ACEITE COMO COMBUSTIBLE		
Volumen desplazamiento nominal cc.	CO % de volumen	HC ppm
Mayores de 50 cc (3)	2,5	8000

VEHICULOS MENORES CON MOTORES DE CUATRO TIEMPOS QUE USAN GASOLINA COMO COMBUSTIBLE		
Volumen desplazamiento nominal cc.	CO % de volumen	HC ppm
Mayores de 50 cc (3)	4,5	600

VEHICULOS MENORES CON MOTORES DE CUATRO TIEMPOS QUE USAN DIESEL COMO COMBUSTIBLE		
Volumen desplazamiento nominal cc.	Opacidad : k(m <sup>-1</sup> )	Opacidad en %
Mayores de 50 cc (3)	2,1	60

(3) Vehículos menores de 50 cc no requieren prueba de emisiones.

###### b) PRIMÉR REAJUSTE: A LOS DIECIOCHO MESES DE LA PUBLICACION DEL PRESENTE DECRETO SUPREMO

VEHICULOS MAYORES A GASOLINA, GAS LICUADO DE PETROLEO Y GAS NATURAL (livianos, medianos y pesados)			
AÑO DE FABRICACION	CO% de Volumen	HC (ppm) (4)	CO + CO <sub>2</sub> % (mínimo)
Hasta 1995	3,0	400	10
1996 en adelante	2,5	300	10
2003 en adelante	0,5	100	12

(4) Para Vehículos a Gasolina: Únicamente para controles en carretera o vía pública, que se realicen a más de 1800 m.s.n.m., se aceptarán los siguientes valores sólo para HC: modelos hasta 1995, HC 450 ppm y 8% CO + CO<sub>2</sub>, modelos 1996 en adelante, HC 350 ppm y 8% CO + CO<sub>2</sub>

VEHICULOS MAYORES A DIESEL (livianos, medianos y pesados)		
AÑO DE FABRICACION	Opacidad : k(m <sup>-1</sup> ) (5)	Opacidad en %
Antes de 1995	3,0	72
1996 en adelante	2,5	65
2003 en adelante	2,1	60

(5) Únicamente para controles en carretera o vía pública, que se realicen a más de 1000 m.s.n.m., se aceptará una corrección por altura de 0.25 k(m<sup>-1</sup>) por cada 1000 m.s.n.m. adicionales, hasta un máximo de 0.75 k(m<sup>-1</sup>)

##### II. LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA VEHICULOS NUEVOS QUE SE INCORPOREN (IMPORTADOS O PRODUCIDOS) A NUESTRO PARQUE AUTOMOTOR

###### VEHICULOS MAYORES AUTOMOTORES

VEHICULOS LIVIANOS									
Alternativa 1: VEHICULOS DE PASAJEROS PBV ≤ 2,5 Ton o ≤ 6 asientos									
Año aplicación	Norma	Directiva	Tipo de motor	CO g/km	HC+ NOx g/km	HC g/km	NOx g/km	PM g/km	
2003	EURO II	94/12/EC	Gasolina	2,20	0,50	—	—	—	—
		94/12/EC	Diesel IDI	1,00	0,70	—	—	0,08	
		94/12/EC	Diesel DI	1,00	0,90	—	—	0,10	
2007	EURO III	98/69/EC(A)	Gasolina	2,30	—	0,20	0,15	—	
		98/69/EC(A)	Diesel	0,64	0,56	—	0,50	0,05	
Alternativa 2: VEHICULOS DE PASAJEROS (LDV) ≤ 12 asientos									
Año aplicación	Norma	Regulación	Tipo de motor	CO g/mi	HC+ NOx g/mi	HC g/mi	NOx g/mi	PM g/mi	
2003	Tier 0	US83LDV	Gasolina	3,40	—	0,41	1,00	—	
		US87LDV	Diesel	3,40	—	0,41	1,00	0,20	

Nota: Para la primera etapa (años 2003 a 2006), los importadores, fabricantes o ensambladores, podrán optar por la Alternativa 1 o la Alternativa 2 o ambas para homologar sus vehículos.

VEHICULOS MEDIANOS										
Alternativa 1: VEHICULOS DE PASAJEROS > 2,5 Ton PBV o > 6 asientos / VEHICULOS DE CARGA < 3,5 Ton PBV										
CLASE	Peso orden de marcha	Año aplicación	Norma	Directiva	Tipo de Motor	CO g/km	HC+ NOx g/km	HC g/km	NOx g/km	PM g/km
I	≤ 1250 kg.	2003	EURO II	96/69/EC	Gasolina	2,20	0,50	—	—	—
				96/69/EC	Diesel IDI	1,00	0,70	—	—	0,08
				96/69/EC	Diesel DI	1,00	0,90	—	—	0,10
II	≤ 1700 kg.	2007	EURO III	98/69/EC(A)	Gasolina	2,30	—	0,20	0,15	—
				98/69/EC(A)	Diesel	0,64	0,56	—	0,50	0,05
III	> 1700 kg.	2003	EURO II	96/69/EC	Gasolina	4,00	0,60	—	—	—
				96/69/EC	Diesel IDI	1,25	1,00	—	—	0,12
				96/69/EC	Diesel DI	1,25	1,30	—	—	0,14
IV	≤ 1760 kg.	2007	EURO III	98/69/EC(A)	Gasolina	4,17	—	0,25	0,18	—
				98/69/EC(A)	Diesel	0,80	0,72	—	0,65	0,07
V	> 1760 kg.	2003	EURO II	96/69/EC	Gasolina	5,00	0,70	—	—	—
				96/69/EC	Diesel IDI	1,50	1,20	—	—	0,17
				96/69/EC	Diesel DI	1,50	1,60	—	—	0,20
VI	> 1760 kg.	2007	EURO III	98/69/EC(A)	Gasolina	5,22	—	0,29	0,21	—
				98/69/EC(A)	Diesel	0,95	0,86	—	0,78	0,10
Alternativa 2: VEHICULOS DE PASAJEROS (LDT) < 3864 kg. PBV y > 12 asientos / VEHICULOS DE CARGA (LDT) < 3864 kg. PBV										
CLASE	Peso Bruto Vehicular	Año aplicación	Norma	Regulación	Tipo de Motor	CO g/mi	HC+ NOx g/mi	HC Grmi	NOx g/mi	PM g/mi
LDT1	≤ 1704 kg.	2003	Tier 0	US87LDT	Gasolina	10,00	—	0,80	1,20	—
				US87LDT	Diesel	10,00	—	0,80	1,20	0,26
LDT2	> 1704 kg. < 3864 kg.	2003	Tier 0	US87LDT	Gasolina	10,00	—	0,90	1,70	—
				US87LDT	Diesel	10,00	—	0,80	1,70	0,13

Nota: Para la primera etapa (años 2003 a 2006), los importadores, fabricantes o ensambladores, podrán optar por la Alternativa 1 o la Alternativa 2 o ambas para homologar sus vehículos.

VEHICULOS PESADOS									
VEHICULOS DE PASAJEROS O DE CARGA > 3,5 Ton PBV									
Año aplicación	Norma	Ciclo	Directiva	CO g/kw-h	HC g/kw-h	NOx G/kw-h	PM g/kw-h	Humo (m <sup>3</sup> )	
2003	EURO II	13 pasos	96/1/EC	4,00	1,10	7,00	0,15	—	—
				—	—	—	0,25*	—	
2007	EURO III	ESC+ ELR	88/77/EEC	2,10	0,66	5,00	0,10	0,8	—

\* para motores con cilindradas de menos de 750 cc por cilindro y una potencia máxima a más de 2000 RPM

**III. LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA VEHICULOS USADOS QUE SE INCORPOREN (IMPORTADOS) A NUESTRO PARQUE AUTOMOTOR**

VEHICULOS A GASOLINA, GAS LICUADO DE PETROLEO Y GAS NATURAL			
Año de aplicación	C <sub>0</sub> % de Volumen	HC (ppm)	CO + CO <sub>2</sub> % (mínimo)
2001 (segundo semestre)	0,50	100	12

VEHICULOS A DIESEL		
Año de aplicación	CLASE DE MOTOR	OPACIDAD k(m <sup>-1</sup> )
2001 (segundo semestre)	Sin turbo PBV < 3,0 Ton.	1,6
2001 (segundo semestre)	Con turbo PBV < 3,0 Ton.	2,1
2001 (segundo semestre)	Con o sin turbo PBV ≥ 3,0 Ton.	2,1

**ANEXO N° 2**

**PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA Y ANALISIS DE RESULTADOS**

• Los procedimientos de prueba descritos en el presente Anexo, son aplicables para controlar los gases de los vehículos en circulación a nivel nacional (Numeral I del Anexo N° 1) y para vehículos usados que se incorporen (importados) a nuestro parque automotor (Numeral III del Anexo N° 1).

• Los procedimientos de prueba para vehículos nuevos que se incorporen a nuestro parque automotor (Numeral II del Anexo N° 1) se rigen por las Normas EURO, para el caso de vehículos livianos y medianos excepcionalmente, en la primera etapa (años 2003 a 2006), se rigen adicionalmente por las Normas Tier. El cumplimiento se acreditará mediante los Certificados de Emisiones proporcionados por la entidad competente de homologación, por cada modelo a importar o producir.

• Si un modelo de vehículo ingresado antes del 2003, fue certificado nuevo en fábrica con valores más altos que los indicados en el Numeral I del Anexo N° 1, se podrá solicitar al Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción que lo certifique con los valores originales del fabricante.

• Para el caso de vehículos menores, los Límites Máximos Permisibles para los vehículos nuevos y usados a ser importados, así como el primer reajuste para los vehículos en circulación, serán establecidos al primer año de vigencia del presente Decreto Supremo.

**I. MEDICIÓN DE GASES PARA VEHICULOS DE ENCENDIDO POR CHISPA QUE USAN GASOLINA, GAS LICUADO DE PETROLEO, GAS NATURAL U OTROS COMBUSTIBLES ALTERNOS**

**Control estático**

El control estático es un procedimiento de medición de las emisiones de los gases, a la salida del tubo de escape de los vehículos automotores equipados con motores de encendido por chispa que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. En el caso de vehículos con sistemas duales que permita el uso de dos combustibles, se realizarán dos pruebas, una con el vehículo funcionando a gasolina y otra con el vehículo funcionando a gas. El control constará de una inspección visual, una prueba en marcha de crucero a revoluciones elevadas y una prueba en ralentí a revoluciones mínimas; las tres etapas del control deben tomar un tiempo aproximado de 3 minutos.

**Procedimientos de medición**

**a) Inspección visual**

Al iniciar el procedimiento de control de emisiones, se deberá realizar una inspección visual del vehículo para verificar la existencia y/o adecuado funcionamiento de los componentes directamente involucrados con el sistema de control de emisiones. Esta inspección visual comprobará que:

• El aceite del motor del vehículo se encuentre a temperatura normal de operación (70-80°C) y que esté en su nivel normal de acuerdo a la varilla o bayoneta de control de nivel de aceite.

• El selector de transmisiones automáticas se encuentre en posición de estacionamiento (P) o neutral y en transmisiones manuales o semiautomáticas, esté en neutral y con el embrague sin accionar.

• El escape del vehículo se encuentre en perfectas condiciones de funcionamiento y que no tenga ningún agujero que pudiera provocar una dilución de los gases del escape o una fuga de los mismos.

• No exista presencia abundante de humo por el escape.

• Los dispositivos del vehículo listados a continuación se encuentren en buen estado y operando adecuadamente: Filtro de aire, tapones de depósito de aceite y del tanque de combustible, bayoneta del nivel del aceite del cárter y sistema de ventilación del cárter.

**b) Prueba en marcha de crucero a revoluciones elevadas**

Se deberá conectar el tacómetro del equipo de medición al sistema de ignición del motor del vehículo y efectuar una aceleración a 2,500 ± 250 revoluciones por minuto, manteniendo ésta durante un mínimo de 30 segundos. Si se observa emisión de humo negro (exceso de combustible no quemado) o azul (presencia de aceite en el sistema de combustión) y éste se presenta de manera constante por más de 10 segundos, no se debe continuar con el procedimiento de medición y se deberán dar por rebasados los Límites Máximos Permisibles. De no observarse emisión de humo negro o azul, se procederá a insertar la sonda del equipo al tubo de escape y bajo estas condiciones de operación, se procederá a determinar las lecturas e imprimir los valores obtenidos, para luego proceder a su registro.

**c) Prueba en ralentí a revoluciones mínimas**

Se procede a desacelerar el motor del vehículo a las revoluciones mínimas especificadas por su fabricante (no mayor a 1000 revoluciones por minuto), manteniendo éstas durante un mínimo de 30 segundos. Una vez estabilizada la lectura, se procederá a imprimir los valores obtenidos, para luego proceder a su registro.

**Análisis de resultados**

Se considera que un vehículo pasa el control cuando todos los valores registrados en las lecturas de las pruebas descritas en los literales b) y c) están dentro de los Límites Máximos Permisibles señalados en el Anexo N° 1 de la presente norma.

Si el vehículo cuenta con un sistema de inyección de aire funcionando, no se deberá tomar en cuenta el valor de la suma para CO<sub>2</sub> + CO por entregar un valor errado por el aire adicional inyectado.

En el caso de que un vehículo cuente con más de una salida de escape, la medición debe efectuarse en cada uno de ellas, registrando como valor de emisión el promedio de lecturas obtenidas entre las diferentes salidas de escape.

**II. MEDICIÓN DE EMISIONES PARTICULADOS PARA VEHICULOS DE ENCENDIDO POR COMPRESION QUE USAN COMBUSTIBLE DIESEL**

**Control estático**

Es el método para medir los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores que usan diesel como combustible. Consiste en un control estático del vehículo acelerando el motor, desde su régimen de velocidad de ralentí hasta su velocidad máxima sin carga. La medición de las emisiones de humo se realizará durante el periodo de aceleración del motor.

El control constará de una inspección visual y pruebas en aceleración libre.

**Procedimientos de medición**

**a) Inspección visual**

Al iniciar el procedimiento de control de emisiones, se deberá realizar una inspección visual del vehículo para verificar la existencia y/o adecuado funcionamiento de los componentes directamente involucrados con el sistema de control de emisiones. Esta inspección visual comprobará que:

- El aceite del motor del vehículo debe encontrarse a su temperatura normal de operación (70-80°C) y en su nivel normal de acuerdo a la varilla de control de nivel de aceite.

- El selector de transmisiones automáticas debe encontrarse en posición de estacionamiento (P) o neutral y en transmisiones manuales o semiautomáticas, esté en neutral y con el embrague sin accionar.

- El escape del vehículo debe encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y que no debe tener ningún agujero que pudiera provocar una dilución de los gases del escape o una fuga de los mismos.

- Que los dispositivos del vehículo listados a continuación se encuentren en buen estado y operando adecuadamente: Filtro de aire, tapones de depósito de aceite y del tanque de combustible, bayoneta del nivel del aceite del cárter y sistema de ventilación del cárter.

#### b) Prueba en aceleración libre

El motor no deberá someterse a un período prolongado en ralentí que preceda a la prueba, ya que esto alterará el resultado final.

Con el motor operando en ralentí y sin carga, se inserta la sonda en el tubo de escape y luego se acciona el acelerador a fondo por 2 a 3 segundos, hasta obtener la intervención del gobernador y se suelta el pedal del acelerador hasta que el motor regrese a la velocidad de ralentí y el opacímetro se estabilice en condiciones mínimas de lectura.

La operación descrita en el párrafo anterior deberá efectuarse seis veces como mínimo. El equipo registrará los valores máximos obtenidos en cada una de las aceleraciones sucesivas, hasta obtener cuatro valores consecutivos que se sitúen en una banda, cuya diferencia entre mediciones sea igual o menor a  $k = 0,25 \text{ m}^{-1}$ . El coeficiente de absorción a registrar será el promedio aritmético de estas cuatro lecturas.

#### Análisis de resultados

Deberá registrarse cada valor de coeficiente de absorción observado, así como el promedio de estos valores, de acuerdo con los puntos anteriores.

Para considerar que el vehículo pasa la prueba satisfactoriamente, el nivel máximo permisible de opacidad del humo promedio registrado en la serie de prueba debe ser igual o inferior al establecido en el Anexo N° 1 de la presente norma.

Si el vehículo cuenta con múltiples salidas de los gases de escape, el coeficiente de absorción a registrar, es el promedio aritmético de las lecturas obtenidas en cada salida; en el caso que las lecturas obtenidas difieran en más de  $k = 0,15 \text{ m}^{-1}$ , se tomará la lectura más alta en lugar del promedio.

### III. MEDICIÓN DE GASES PARA VEHICULOS MENORES

La emisión de contaminantes por el tubo de escape de los vehículos motorizados menores de dos, tres o cuatro ruedas y con motores de encendido por chispa (ciclo Otto) de dos y cuatro tiempos considerará el Monóxido de Carbono (CO) y los Hidrocarburos (HC). La verificación se realizará con medidor de emisiones infrarrojo no dispersivo en ralentí y marcha de cruce a revoluciones elevadas en igual forma que la realizada en el Título I del presente Anexo. La verificación de humo se hará en una forma visual, permitiéndose solamente la emisión de humo blanco (vapor de agua). Solamente en caso necesario, y a partir del año de entrar en vigencia el presente Decreto Supremo, se considerará la verificación de humo a través de un opacímetro.

#### ANEXO N° 3

#### HOMOLOGACION DE EQUIPOS PARA LA MEDICION DE EMISIONES

#### I. EQUIPOS ANALIZADORES DE GASES PARA VEHICULOS DE ENCENDIDO POR CHISPA QUE USAN GASOLINA, GAS LICUADO DE PETROLEO, GAS NATURAL U OTROS COMBUSTIBLES ALTERNOS

##### Gases a ser medidos y unidades de medición

CO = monóxido de carbono (% volumen)

HC = hidrocarburos (ppm)

CO<sub>2</sub> = dióxido de carbono (% volumen)

O<sub>2</sub> = oxígeno (% volumen)

#### Equipo

Medidor de emisiones infrarrojo no dispersivo (NDIR), capaz de medir CO, HC, CO<sub>2</sub>, y O<sub>2</sub>, así como de registrar las revoluciones del motor y la temperatura del aceite de motor, como mínimo. El equipo debe estar fabricado para uso automotriz y ser autorizado por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

#### Normas de referencia

La evaluación y homologación de los equipos deberá tomar como referencia una de las siguientes normas:

- International Recommendation OIML R 99 (Edition 1998) Título: Instruments for measuring vehicle exhaust emissions.

- Norma Americana Bar 97.

#### Sistema de comunicación

Salida de comunicaciones para PC (RS-232) - Mínimo 1 (uno) para los equipos a ser utilizados en las plantas de revisiones técnicas.

#### Sistema de calibración

Sistema de autocalibración interno así como dispositivos de autodiagnóstico que limiten el uso del equipo en caso de presentar fallas.

La calibración del analizador de gases deberá realizarse, por un laboratorio de calibración acreditado ante el INDECOPI, cada seis meses o cada vez que se sustituya alguna de sus partes internas o haya sido sometido a reparación. El Certificado de Calibración deberá estar disponible para la revisión de los usuarios de los vehículos.

Para comprobar si el analizador de gases se encuentra perfectamente calibrado se deberán realizar mediciones con gases patrón certificados. En el caso de equipos instalados en las plantas de revisiones técnicas, esta operación deberá realizarse cada vez que el programa de cómputo lo pide y será registrado en el disco duro de la computadora, según la tecnología del equipo.

#### Tipo de uso

La homologación de los equipos deberá precisar el tipo de uso para el cual está habilitado.

1. Revisión en vía pública: equipo homologado oficial, puede ser de tipo portátil y con funcionamiento a batería. Con capacidad operativa buena.

2. Línea de Revisión Técnica: equipo homologado oficial, de tipo fijo, con salida de comunicación PC (RS-232).

#### Emisión de comprobantes

Los comprobantes a ser emitidos por el equipo serán los siguientes por uso de equipo:

1. Revisión en vía pública: impresora interna para comprobante con copia, o impresión doble original para ser firmada por el responsable o conductor del vehículo, quien retiene la copia. El comprobante debe contener la siguiente información: porcentajes de CO, CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>, y ppm de HC, tipo y número de serie del equipo de medición, fecha, hora y nombre de la dependencia que está realizando la inspección. Así como un espacio para consignar la placa de rodaje.

2. Línea de Revisión Técnica: comunicación directa con el sistema de informática de la planta, con la siguiente información: porcentajes de CO, CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>, y ppm de HC, tipo y número de serie del equipo de medición, nombre y dirección de la planta de Revisiones Técnicas donde se ha realizado la inspección, y fecha y hora de la medición.

#### Otras consideraciones

1. Para la medición de emisiones de vehículos que usan Gas Licuado de Petróleo (GLP), los equipos deben



contar con el selector correspondiente, para dicha medición.

2. Los equipos que medirán las emisiones a una altura mayor de 1800 m.s.n.m, deberán estar adecuados para realizar las correcciones por altitud.

### **IL EQUIPOS ANALIZADORES DE PARTICULADOS PARA VEHICULOS DE ENCENDIDO POR COMPRESION QUE USAN COMBUSTIBLE DIESEL**

#### **Particulados (humos) a ser medidos y unidades de medición**

Opacidad en: coeficiente de absorción  $k$  ( $m^{-1}$ ) o porcentaje (%).

#### **Equipo**

Se utilizará un opacímetro de flujo parcial. El equipo debe ser fabricado para uso automotriz y autorizado por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

#### **Normas de referencia**

La evaluación y homologación de los equipos deberá tomar como referencia la siguiente norma:

- International Standard ISO 11614 (first edition 1999-09-01) Título: Reciprocating internal combustion compression ignition engines - Apparatus for measurement of opacity and for determination of the light absorption coefficient of exhaust gas.

#### **Sistema de comunicación**

Salida de comunicaciones para PC (RS-232) - Mínimo 1 (uno) para los equipos a ser utilizados en las plantas de Revisiones Técnicas.

#### **Sistema de Calibración**

Sistema de autocalibración interno así como dispositivos de autodiagnóstico que limiten el uso del equipo en caso de presentar fallas.

La calibración del opacímetro deberá realizarse, por un laboratorio de calibración acreditado ante el INDECOPI, cada seis meses o cada vez que se sustituya alguna de sus partes internas, o haya sido sometido a reparación.

Para comprobar si el opacímetro se encuentra perfectamente calibrado se deberán realizar mediciones con un filtro graduado, el cual deberá colocarse entre la fuente emisora de luz y el receptor (celda fotoeléctrica). En el caso de equipos instalados en las plantas de revisiones técnicas, esta operación deberá realizarse cada vez que el programa de cómputo lo pide y será registrado en el disco duro de la computadora.

#### **Tipo de uso**

La homologación de los equipos deberá precisar el tipo de uso para el cual está habilitado.

1. Revisión en vía pública: equipo homologado oficial, puede ser de tipo portátil y con funcionamiento a batería. Con capacidad de efectuar mediciones precisas a un trabajo intenso.

2. Línea de Revisión Técnica: equipo homologado oficial, de tipo fijo, con capacidad de efectuar gran cantidad de mediciones y en forma precisa, con salida de comunicación PC (RS-232).

#### **Emisión de comprobantes**

Los comprobantes a ser emitidos por el equipo serán los siguientes por uso de equipo:

1. Revisión en vía pública: impresora interna o externa para comprobante con copia o impresión doble original para ser firmada por el responsable o conductor del vehículo, quien retiene la copia. El comprobante debe contener la siguiente información: porcentajes de opacidad y/o factor  $k$  ( $m^{-1}$ ), tipo y número de serie del equipo de medición, fecha, hora y nombre de la dependencia que

está realizando la inspección, así como adecuar un espacio para consignar la placa del rodaje del Vehículo.

2. Línea de Revisión Técnica: comunicación directa con el sistema de informática de la planta, con la siguiente información: porcentajes de opacidad y/o factor  $k$  ( $m^{-1}$ ), tipo y número de serie del equipo de medición, fecha, hora y nombre y dirección de la planta de Revisiones Técnicas donde se ha realizado la inspección.

#### **Otras consideraciones:**

Los equipos deben contar con el protocolo automático de realización de prueba, indicando tiempo de aceleración y tiempo de reposo hasta alcanzar el promedio final aritmético.

### **III. REQUISITOS PARA LA HOMOLOGACION DE EQUIPOS**

#### **Requisitos**

Solicitud de la empresa interesada dirigida al Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, Viceministerio de Vivienda y Construcción, la misma que deberá estar acompañada de los siguientes documentos:

- a) Descripción detallada del equipo: marca, modelo y procedencia.
- b) Certificación del equipo del lugar de origen.
- c) Manual de uso y funcionamiento, en idioma español.
- d) Folletos del contenido técnico con fotos a color.
- e) Acreditación de los documentos solicitados.

#### **Procedimiento**

1. Evaluación de documentos presentados.
2. Verificación del funcionamiento del equipo.
3. Expedición del certificado de homologación, que tendrá una vigencia de dos años renovable si mantiene las condiciones originales de su homologación.

### **ANEXO N° 4**

#### **GLOSARIO DE TERMINOS**

En la aplicación del presente Decreto Supremo se entenderá por:

a) **Aceleración Libre:** Aumento rápido de las revoluciones del motor (en vacío y posición del cambio en neutro) de la condición de ralentí hasta el máximo abastecimiento de la bomba de inyección.

b) **CO:** Monóxido de carbono, gas contaminante emitido por los motores de combustión interna.

c) **CO<sub>2</sub>:** Dióxido de carbono, gas contaminante emitido por los motores de combustión interna.

d) **Coefficiente de Absorción (k):** Es el coeficiente de absorción de una columna diferencial de gas en escape a la presión atmosférica y a una temperatura de 70° C, o la medida para cuantificar la capacidad de emisiones de escape para interferir la transmisión de la luz, expresada en unidades de metros a la menos uno ( $m^{-1}$ ).

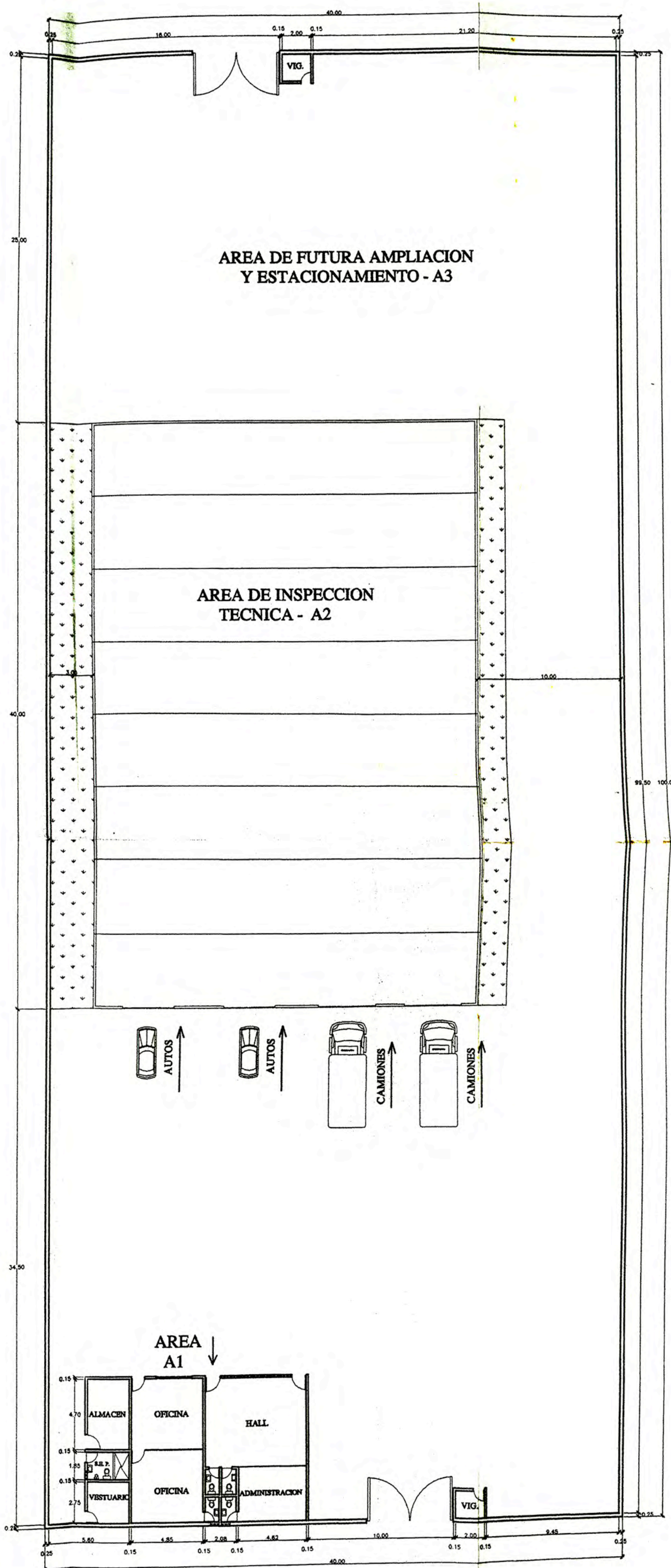
e) **Contaminantes Ambientales:** Gases, partículas o ruidos producidos por un vehículo automotor, capaces de modificar los constituyentes naturales de la atmósfera, cuya concentración y permanencia en la misma puede generar efectos nocivos para la salud de las personas y el ambiente en general.

f) **DI:** Inyección directa, definido como la inyección del carburante directamente en la cámara de combustión del motor.

g) **Emisiones de Escape:** Emisiones de hidrocarburos (HC), monóxido de carbono (CO) y óxido de nitrógeno (NOx), así como otros compuestos, partículas y materias específicas liberadas a la atmósfera a través del escape de los motores de combustión interna.

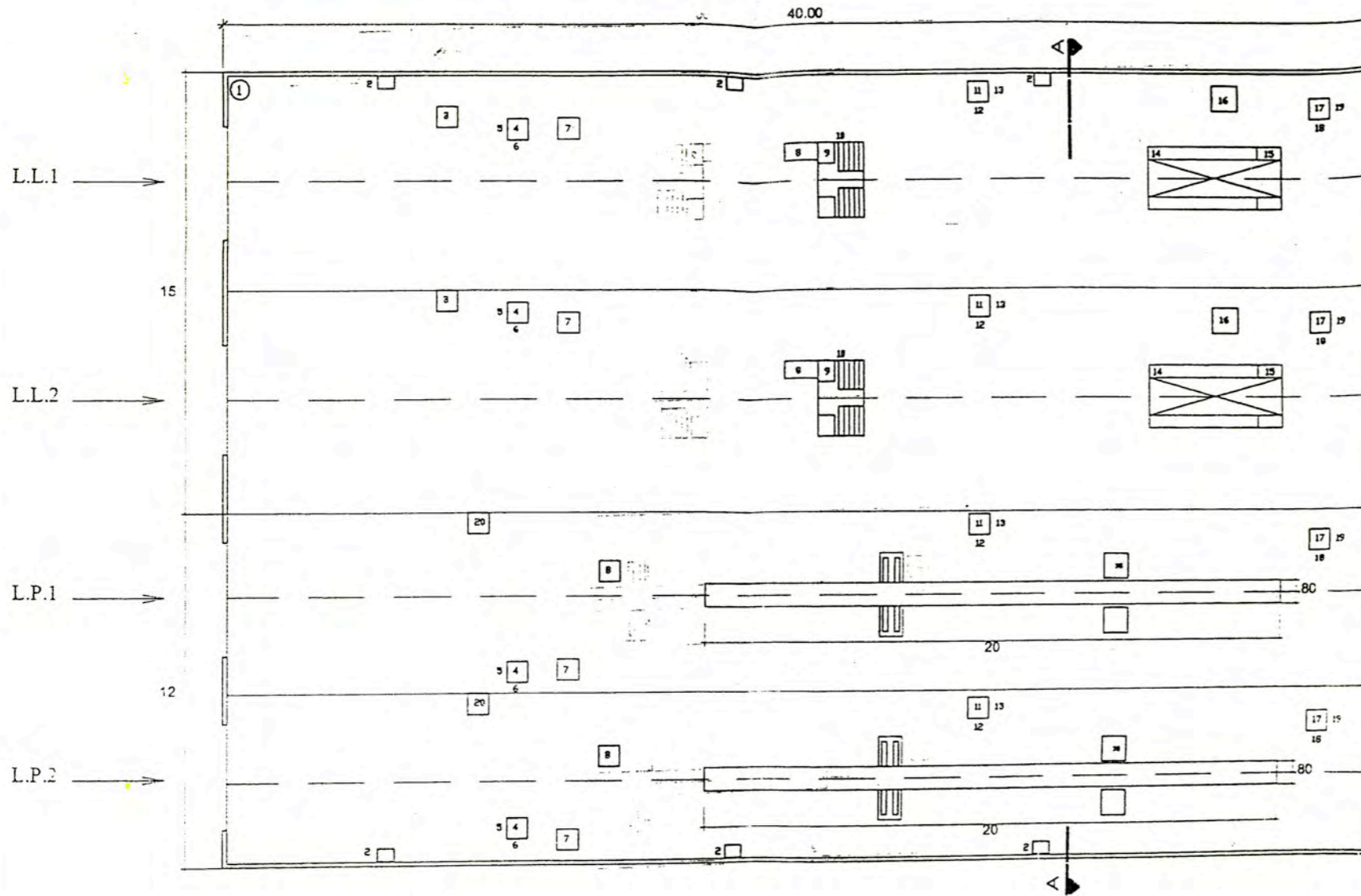
h) **EPA:** Agencia de protección del medio ambiente (USA), entidad que define las normas y protocolos de pruebas para vehículos automotores. Utilizadas en USA y otros países.

- i) **EURO (I, II, III):** Conjunto de normas que definen las emisiones y protocolos de pruebas para vehículos automotores. Utilizadas en Europa y otros países
- j) **HC:** Hidrocarburos, gases contaminantes producidos por el motor de combustión interna.
- k) **IDI:** Inyección indirecta, definido como la inyección del carburante indirectamente a la cámara de combustión del motor (cámara de precombustión).
- l) **Opacidad:** Grado de interferencia en el paso de un rayo de luz a través de las emisiones provenientes del escape de un vehículo. Se expresa en unidades absolutas como coeficiente de absorción o en porcentaje (grado de opacidad del humo).
- m) **PM:** Particulados, emisiones en forma de partículas que son generados en el proceso de combustión interna en los motores.
- n) **ppm:** Partes por millón, concentración de contaminantes sólidos en los gases de combustión.
- o) **Tier (0, 1, 2):** Conjunto de normas que definen las emisiones y protocolos de pruebas para vehículos automotores. Utilizadas en USA y otros países.
- p) **Opacímetro:** Dispositivo para medir el grado de opacidad de los gases o humos del escape de un vehículo propulsado por un motor diesel.
- q) **Ralenti:** Régimen de revoluciones del motor sin carga, sin presionar el acelerador y el vehículo detenido, cuya especificación es establecida por el fabricante.

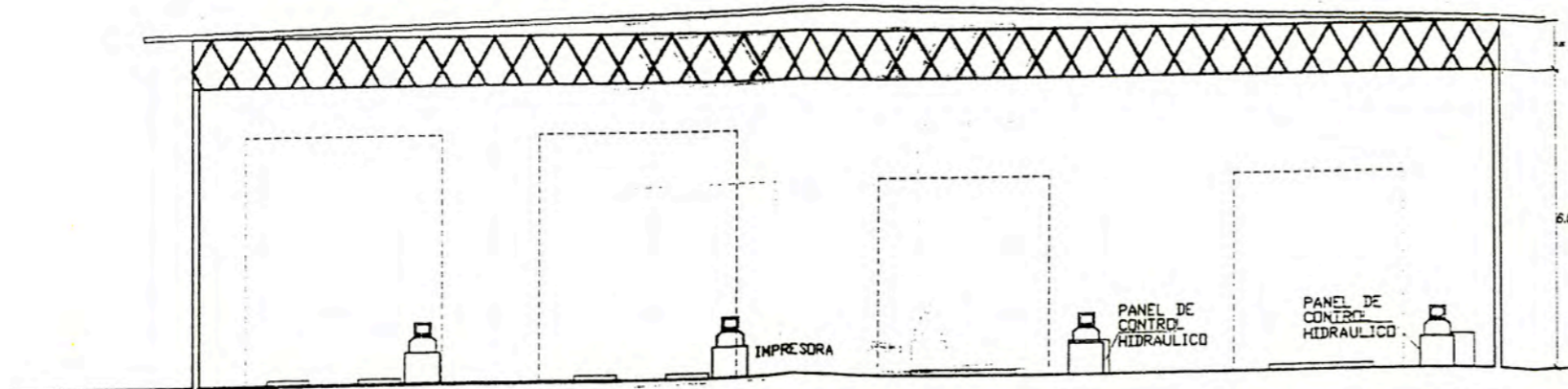


PLANTA PRIMER PISO

PLANO:	<b>DISTRIBUCION DE PLANTA</b>	
REALIZADO POR:	JAYME ARANDA GOMERO	ESCALA: 1/250
PROYECTO:	PLANTA DE INSPECCION TECNICA AUTOMOTRIZ	FECHA: ABRIL 2003
UBICACION:	AV. TOMAS MARZANO S/N. - SURQUILLO	REVISADO POR:



LEYENDA		
N°	EQUIPO	CANT.
1	COMPRESORA	1
2	EXTRACTOR DE GAS	6
3	ANALIZADOR DE GAS	2
4	PANEL DE CONTROL	4
5	COMPUTADORA	4
6	SONOMETRO	4
7	REGLOSCOPIO	4
8	ALINEADOR DE PASO	4
9	SUSPENSOMETRO	2
10	FRENOMETRO	4
11	PANEL DE CONTROL	4
12	COMPUTADORA	4
13	TV.	4
14	ELEVADOR HIDRAULICO	2
15	DETECTOR DE HOLGURAS	4
16	PANEL DE CONTROL HIDRAULICO	2
17	COMPUTADORA	4
18	IMPRESORA	2
19	PANEL DE CONTROL	4
20	OPACIMETRO	2



NOTA:

LAS PUERTAS DE VEHICULO PESADO h=5 mts. Ancho=4mts

LAS PUERTAS DE PARA VEHICULO LIVIANOS h=4 mts. Ancho=3.5mts

## CORTE A-A

PLANO DE PLANTA UBICACION DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES	FECHA	DIBUJADO POR	OBSERV.
		26/04/03	J. ARANDA
PLANTA DE INSPECCION TECNICA AUTOMOTRIZ	ESCALA	REVISADO POR	
		7/10	