



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

BIBLIOGRAFIA

ENVIRONMENTAL IMPACT ANALYSIS
JOHN RAU, DAVID WOOTEN
MC GRAW HILL BOOK COMPANY, USA.

LA INDUSTRIA PETROLERA ANTE LA REGULACION JURIDICO-ECOLOGICA
EN MEXICO.
PETROLEOS MEXICANOS-UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

TRATADO DE ECOLOGIA
TURK, TURK, HITTES.
EDITORIAL INTERAMERICANA, MEXICO.

IMPACTO AMBIENTAL.
FACULTAD DE INGENIERIA-UNAM.
INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGIA DEL AGUA.

INTRODUCTION TO ENVIRONMENTAL ENGINEERING.
MACKENZIE L. DAVIS, DAVID A. CORNWELL.
MC GRAW HILL INTERNATIONAL EDITIONS, USA.

EL IMPACTO BIOLOGICO
EL PROBLEMA AMBIENTAL CONTEMPORANEO
INSTITUTO DE BIOLOGIA-UNAM.

EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL Y LA SALUD.
INGENIERO HENRYK WEITZENFELD
ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD, METEPEC.
METEPEC, ESTADO DE MEXICO.

DERECHO ECOLOGICO
DRA. MARIA DEL CARMEN CARMONA LARA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURIDICAS-UNAM.

ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MEXICO.
DOCTOR ANGEL BASSOLS BATALLA.
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS-UNAM.

DERECHO AMBIENTAL.
DR. JOSE JUAN GONZALEZ MARQUEZ
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA, MEXICO.

CULTURA Y MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES.
DRA. JULIA CARABIAS, DR. ENRIQUE LEFF.
CENEDU-DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS-UNAM.

INSTITUTO DE INGENIERIA U.N.A.M.
CONTINUA

1-970-1740-AI 3-8-60

JOHN J. DAVID WOOTEN
 DEPT. OF AGRICULTURE
 PROGRESSIVE FARMERS
 ORGANIZATION OF CALIFORNIA
 1000 N. 10TH ST. AMSTERS
 AMSTERS, CALIF. 94501

10. 04-85-11 5. 11. 85 11. 85

DATE: JANUARY 21, 1964

[illegible]

2. JAMA TRADES

DAVID WOOTEN

180. АБАС. МАКОРТАВОНЕС-БОНИ МАКОРТА

SECRET

SECRET

ADDITIONAL INFORMATION

[illegible]

ALAN ARSINO

SECRET

101-1074922-1084922

100-443887-100

[illegible]

100-443887-100

100-443887-1

SECRET

DAVID A. DAVIS

SECRET

11. 1997年12月12日 12月14日 12月15日 12月16日 12月17日

11-00000

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DE SCHEIDING VAN

100-434886-101

[Faint handwritten notes at the bottom of the page]

DEPARTMENT OF THE ARMY

[Illegible handwritten text]

100.

30

SECRET

U 254610AM 24130 AM 1970300

SECRET

NOCTONKAYE: BAZSO: BATATA

1987 RELEASE UNDER E.O. 14176

JACQUES CORBET
 PRESIDENT

SECRET

10-10-68

SECRET

CULTURE CHANGE - SUSTAINABLE

DR. LUIS CARABIAS, DR. ENRIQUE

SECRET

1. *Chlorophyll a* and *Chlorophyll b* were determined by the method of Lichtenthaler and Whistler (1973).

1. The first step is to identify the problem or question that needs to be answered. This involves understanding the context and the specific requirements of the task.

1. *Chlorophyll a* and *Chlorophyll b* were determined by the method of Lichtenthaler and Sponholz (1980). The total chlorophyll content was determined by the method of Arar and Cook (1980). The carotenoid content was determined by the method of Lichtenthaler and Sponholz (1980). The total phenolic content was determined by the method of Singleton and Rossi (1965). The total flavonoid content was determined by the method of Singleton and Rossi (1965). The total protein content was determined by the method of Lowry et al. (1951). The total carbohydrate content was determined by the method of Dubois and Gilles (1950). The total lipid content was determined by the method of Folch et al. (1957). The total ash content was determined by the method of AOAC (1990). The total acid content was determined by the method of AOAC (1990). The total base content was determined by the method of AOAC (1990). The total nitrogen content was determined by the method of Kjeldahl (1950). The total sulfur content was determined by the method of AOAC (1990). The total phosphorus content was determined by the method of AOAC (1990). The total potassium content was determined by the method of AOAC (1990). The total calcium content was determined by the method of AOAC (1990). The total magnesium content was determined by the method of AOAC (1990). The total iron content was determined by the method of AOAC (1990). The total zinc content was determined by the method of AOAC (1990). The total copper content was determined by the method of AOAC (1990). The total manganese content was determined by the method of AOAC (1990). The total cobalt content was determined by the method of AOAC (1990). The total nickel content was determined by the method of AOAC (1990). The total boron content was determined by the method of AOAC (1990). The total selenium content was determined by the method of AOAC (1990). The total iodine content was determined by the method of AOAC (1990). The total bromine content was determined by the method of AOAC (1990). The total fluorine content was determined by the method of AOAC (1990). The total chlorine content was determined by the method of AOAC (1990). The total oxygen content was determined by the method of AOAC (1990). The total hydrogen content was determined by the method of AOAC (1990). The total carbon content was determined by the method of AOAC (1990). The total nitrogen content was determined by the method of Kjeldahl (1950). The total sulfur content was determined by the method of AOAC (1990). The total phosphorus content was determined by the method of AOAC (1990). The total potassium content was determined by the method of AOAC (1990). The total calcium content was determined by the method of AOAC (1990). The total magnesium content was determined by the method of AOAC (1990). The total iron content was determined by the method of AOAC (1990). The total zinc content was determined by the method of AOAC (1990). The total copper content was determined by the method of AOAC (1990). The total manganese content was determined by the method of AOAC (1990). The total cobalt content was determined by the method of AOAC (1990). The total nickel content was determined by the method of AOAC (1990). The total boron content was determined by the method of AOAC (1990). The total selenium content was determined by the method of AOAC (1990). The total iodine content was determined by the method of AOAC (1990). The total bromine content was determined by the method of AOAC (1990). The total fluorine content was determined by the method of AOAC (1990). The total chlorine content was determined by the method of AOAC (1990). The total oxygen content was determined by the method of AOAC (1990). The total hydrogen content was determined by the method of AOAC (1990). The total carbon content was determined by the method of AOAC (1990).

ECOLOGIA.
RAMON MARGALEF
EDITORIAL OMEGA. BARCELONA, ESPAÑA.

GEOLOGIA AMBIENTAL.
CURSO DEL CENTRO DE EDUCACION CONTINUA.
FACULTAD DE INGENIERIA-UNAM.

TRES CASOS DE IMPACTO AMBIENTAL.
CUADERNOS DEL CENTRO INTERNACIONAL DE
FORMACION EN CIENCIAS AMBIENTALES, MADRID.
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEJORAMIENTO
DEL AMBIENTE. PNUMA.

FUNDAMENTOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA.
T.H. TEBBUTT
EDITORIAL LIMUSA. MEXICO.

DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO.
MIRYORSSEFF NOROUZIAN.
INSTITUTO DE INGENIERIA. UNAM.

QUIMICA SANITARIA Y AMBIENTAL.
GEORGINA FERNANDEZ VILLAGOMEZ
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERIA. UNAM.

LA ECOLOGIA Y LA ECONOMIA.
JOAN MARTINEZ ALIER
KLAUS SCHLÜPMANN
FONDO DE CULTURA ECONOMICA. MEXICO.

CONTAMINACION ATMOSFERICO
Y ENFERMEDAD RESPIRATORIA.
OCTAVIO RIVERO SERRANO
GUADALUPE PONCIANO RODRIGUEZ
FONDO DE CULTURA ECONOMICA. MEXICO

LOS LIMITES DEL CRECIMIENTO.
DENNIS L. MEADOWS
FONDO DE CULTURA ECONOMICA. MEXICO.

HACIA UN TRANSPORTE LIMPIO.
ORGANIZACION DE COOPERACION Y DESARROLLO ECONOMICO
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE.
MEXICO. 1994.

DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE.
BANCO MUNDIAL.
WASHINGTON, D.C. 1992

TODOS ESTOS EFECTOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS QUE SON UNA CONSECUENCIA DEL PROYECTO SIGNIFICAN UN IMPACTO ADVERSO PARA EL MEDIO AMBIENTE Y EL BIENESTAR HUMANO; CONSTITUYEN DE NO PREVERSE EN LA PLANEACIÓN ORIGINAL, UN COSTOSO Y DIFÍCIL RETO POR RESOLVER DENTRO DEL BALANCE DE EFECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS QUE PUEDA SIGNIFICAR LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PRESA.

OTROS IMPACTOS ORIGINADOS PUEDEN SER PROVOCADOS POR EL DESPLAZAMIENTO DE HABITANTES HACIA LAS CIUDADES CON EL CONSECUENTE INCREMENTO EN LA DEMANDA DE SERVICIOS, MUNICIPALES, LA REDUCCIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS, DEFORESTACIÓN Y LA FRANCA MODIFICACIÓN DEL ECOSISTEMA EXISTENTE.

LOS EJEMPLOS PLANTEADOS ILUSTRAN LA NECESIDAD DE BUSCAR ALTERNATIVAS PARA ALCANZAR UN DESARROLLO ECONÓMICO SOSTENIDO QUE INCLUYE LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

EN OTROS TÉRMINOS DEBE EVITARSE SOBREPASAR LOS LÍMITES ESTABLECIDOS POR LA PROPIA NATURALEZA AL BUSCAR RESOLVER EL IMPERATIVO DE SATISFACER NECESIDADES SOCIALES.

TODO LO ANTERIOR NO SIGNIFICA CANCELAR O PROHIBIR LOS PROYECTOS DE ESTA NATURALEZA; LO QUE SE PRETENDE AQUÍ ES DESTACAR LA NECESIDAD DE UTILIZAR LA EVALUACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL PARA ADOPTAR DECISIONES CONVENIENTES MEDIANTE EL BALANCE DE EFECTOS NEGATIVOS Y POSITIVOS.

ADEMÁS PERMITE LLEGAR A ESTABLECER LAS MEDIDAS Y ACCIONES QUE ELIMINEN O AL MENOS ATENÚEN SIGNIFICATIVAMENTE LOS EFECTOS ADVERSOS AL MEDIO AMBIENTE NATURAL Y SOCIOECONÓMICO, INVOLUCARADO EN ESPACIO Y TIEMPO.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

**Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes**

Obras de Sistemas de Transporte y su Relación con el Ambiente

**Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.**

CAPITULO 3

OBRAS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE Y SU RELACION CON EL AMBIENTE

El objetivo de un sistema de transporte es el de comunicar los centros de producción con los de consumo, facilitando la rápida distribución de pasajeros, un constante y adecuado abasto de insumos y una apropiada distribución de los productos. Además, pretende lograr mayor integración en la población y eliminar el aislamiento, facilitando el desarrollo económico, político y cultural del país. Los elementos constitutivos de un sistema de transporte son el medio, el vehículo y terminales o estaciones.

En general, los sistemas de transporte se clasifican en los siguientes grupos:

Terrestres:

Ferrocarriles

Caminos

Aéreos: Aeropuertos

Acuáticos: Puertos

Marinos

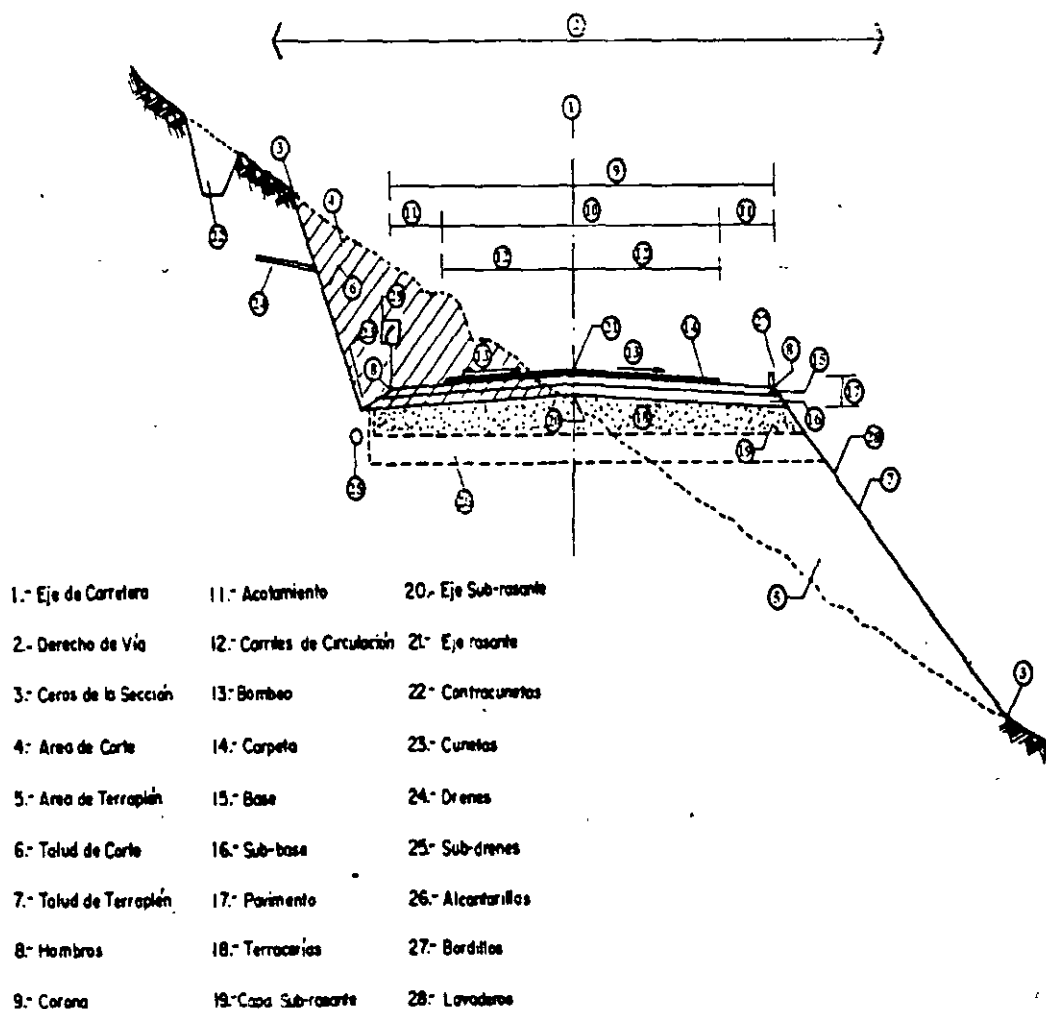
Fluviales

Lacustres

Canales

Según las investigaciones documentadas, se estima que en una franja de cien metros de ancho a lo largo del trazo de una carretera, tienen influencia los materiales contaminantes, lo cual está en función del tráfico, proporción de vehículos pesados, pendientes, velocidades medias y dirección del viento. Con el aumento de los contaminantes en las proximidades de la carretera es posible que se modifiquen las características edafológicas del entorno; además, no puede excluirse que una parte de los contaminantes se introduzca en la cadena trófica.

FIGURA 3.1
CORTE TRANSVERSAL DE UNA CARRETERA, SECCION EN BALCON.



Algunas medidas de mitigación son: modificación del trazo, plantaciones para la protección contra emisiones e intercambio de suelos.

Microclima

En este concepto se incluye la calidad del aire. No debe entenderse que se presentará una modificación general del clima, sino más bien un cambio en el microclima o clima local.

En zonas de topografía movida, con grandes terraplenes, pueden esperarse efectos negativos debido a que los terraplenes elevados impiden el proceso de intercambio horizontal del aire o producen zonas de grandes sombras.

En trazos que atraviesan un bosque, el desmonte puede producir daños a la vegetación debido a las ráfagas de viento que se producen sobre la carretera, o mediante una fuerte irradiación solar.

En las noches claras y sin viento el suelo y las plantas emiten calor. Esta pérdida energética origina un enfriamiento de las superficies formándose una capa de aire frío próxima al suelo. En zonas con pendiente comienza a fluir el aire frío que se ha formado debido a su situación inestable. La velocidad de fluencia es función de la rugosidad del suelo y de las pendientes.

El flujo de aire frío se interrumpe en los puntos más bajos del terreno, de manera que se "embalsa", apareciendo un frente de aire frío, lo que puede ocasionar heladas. Este efecto es más acentuado en zonas sin árboles a ambos lados de la carretera que generan aire frío. La flora y fauna existentes pueden ser afectadas en su composición por la acumulación de aire frío.

Igualmente debe considerarse el impacto en la calidad del aire que depende de las emisiones de gases y el aumento en el nivel de ruido como consecuencia del tráfico en la etapa de operación de la carretera.

Impacto en el medio biológico

Flora y Fauna

Los efectos sobre la flora y la fauna dependen notablemente del trazo de la carretera. Entre los efectos directos, se tienen los siguientes:

- Pérdida de superficies por las construcciones, terraplenes, rellenos y excavaciones.
- Separación de zonas ecológicas homogéneas (bosques, zonas húmedas).
- Separación de zonas de fauna homogénea (intercambio y zonificación de ciertas especies).
- Pérdida de función o su afectación (enturbamiento de cauces, desplazamiento o separación de zonas de funciones determinadas).

IMPACTO AMBIENTAL

Entre los efectos indirectos pueden incluirse:

- Afectación del nivel freático (descenso y modificación de poblaciones faunísticas y vegetales).
- Influencia sobre el microclima (aire frío, rafagas de aire, radiación solar, sombras).
- Emisión de sólidos, líquidos y gases contaminantes que inciden en los suelos y aguas superficiales.
- Modificación o pérdida de fauna por emigración.
- Efectos sobre la pérdida de superficies y efectos separativos.
- Obstáculo para las migraciones.
- Modificación de la capacidad de los cauces.
- Minimización de la capacidad de regeneración de las superficies.

Las obras que se construyen para atravesar los cauces, tales como alcantarillas o puentes, pueden originar también un efecto separativo en la población piscícola, ya que puede impedir o reducir las posibilidades migratorias debido al aumento de la velocidad del agua, insuperable para algunas especies.

Impacto en el medio socioeconómico

Los impactos adversos del proyecto de una carretera sobre el medio socioeconómico son, en general, los siguientes:

- Cambio en el uso del suelo
- Expropiación de terrenos
- Alteración del paisaje
- Alteración en la calidad de vida existente, en cuanto a los aspectos culturales, históricos, etcétera
- Aumento de la migración

3.1.2 CASO ESTUDIO 3.1

Carretera Morelia-Salamanca

I. Descripción general del proyecto

La carretera Morelia-Salamanca, que une dos ciudades de relevancia socioeconómica, es un eje troncal de importancia para el desarrollo de la región, la cual cuenta con una intensa actividad agrícola y ganadera así como un gran valor turístico e industrial. Para sostener el desarrollo socioeconómico de esa región, se requiere contar con la infraestructura adecuada a las necesidades actuales y futuras.

Para el proyecto se determinó una carretera de cuatro carriles de 109.5 km de longitud, para una velocidad máxima de 110 km/h. Se consideraron tres alternativas para el trazo.

La primera alternativa proponía aprovechar el trazo de la carretera No. 120 existente, ampliándola a cuatro carriles desde su origen en Morelia, hasta el km 20+000, de donde se continuaría con dos carriles de circulación hasta Salamanca.

La segunda alternativa consideró el aprovechamiento íntegro de la carretera No. 120 para la ampliación a cuatro carriles de circulación, con modificaciones en el cruce de la Laguna de Cuitzeo (km 25+500), y en el km 67+200, donde cruzaría la Laguna de Yuriria.

La tercera alternativa es una combinación de las dos anteriores, y consideró el aprovechamiento del trazo existente desde el origen hasta el km 20+000, para la ampliación del cuerpo a cuatro carriles, a partir de donde se combinaría con el trazo de la alternativa dos para hacer el trazo lo más recto posible sin dejar de considerar la construcción de libramientos, así como la protección y conservación de las Lagunas de Yuriria y Cuitzeo, aprovechando para ello los trazos existentes.

II. Aspectos generales del medio natural y socioeconómico

Medio físico

La región pertenece a la subprovincia de Sierras y Bajíos Michoacanos y a la del Bajío Guanajuatense. La mayoría del área está conformada por rocas ígneas del terciario superior y en menor extensión existen rocas sedimentarias del cuaternario.

En cuanto a la hidrología se localizan dos lagunas: la de Yuriria, que pertenece al estado de Guanajuato, destinada para riego, y la de Cuitzeo en el Estado de Michoacán.

A lo largo del trazo de la carretera, se presentan dos tipos de clima: de Salamanca a Uriangato es semicálido, subhúmedo con lluvias en verano. En el resto del área el clima es templado, subhúmedo con lluvias en verano.

El tipo de suelo es vertisol y sólo en dos pequeñas zonas, al oeste del Valle de Santiago y Morelia, existe feozem.

Medio Biótico

Flora

A lo largo del trazo se tienen diferentes tipos de vegetación: matorral xerófilo, pastizales halófilos y bosques de encino y de oyamel.

Fauna

La fauna es escasa debido a la caza excesiva y a la destrucción de su hábitat. No obstante, se han reportado las siguientes especies:

Mamíferos: tlacuaches, armadillo, conejo, ardillas, mapaches y venados.

Aves: diversas especies de patos migratorios, garzas y cercetas.

Peces: charales, chegua, carpa y pez blanco.

Medio socioeconómico

El área de influencia del proyecto incluye parte de los estados de Guanajuato y Michoacán. En Guanajuato, los municipios beneficiados son Salamanca y Yuriria, y en Michoacán son: Alvaro Obregón, Copándaro de Galeana y Cuitzeo. Estos municipios, a semejanza con los de la zona central del país, presentan una pirámide de edades engrosada en las edades juveniles, estando más representada en la etapa de los cinco a los nueve años.

Con relación a los servicios, la mayoría de las viviendas de los municipios cuentan con energía eléctrica. En cuanto al alcantarillado, es muy deficiente y en el mejor de los casos, la mitad de las viviendas en el municipio de Salamanca cuenta con el servicio. Los municipios restantes presentan menos del 30% de cobertura del servicio, siendo el más bajo Copándaro de Galeana, con 4%.

La población económicamente activa en los cinco municipios está constituida aproximadamente por la mitad de los habitantes de doce años y más, siendo la principal rama de desarrollo la agricultura.

En el aspecto cultural, la zona es rica en monumentos históricos como por ejemplo la catedral de San Nicolás en Morelia; también, rumbo a Cuitzeo se cruza la Laguna del mismo nombre cuyos accesos están enmarcados por cuatro obeliscos coloniales. Además, se tiene conocimiento sobre restos fósiles de grandes mamíferos y reptiles sepultados en el vaso de la Laguna de Cuitzeo y en sus márgenes.

III. Identificación de impactos ambientales

Análisis de alternativas

Al aprovechar la primera alternativa, el trazo de la carretera No. 120 y su derecho de vía, los impactos adversos a los medios biótico y físico no serían significativos. En el medio humano, las condiciones socioeconómicas se verían mínimamente beneficiadas, pero el nivel de servicio de la carretera sólo se mejoraría parcialmente dentro de los primeros veinte kilómetros.

Con las modificaciones y rectificaciones propuestas en la segunda alternativa, los impactos que podrían darse al ambiente, serían adversos significativos, como por ejemplo: en el cruce de las Lagunas de Cuitzeo y Yuriria, cuya calidad del agua se vería alterada desfavorablemente; por consiguiente, la flora y fauna que en ellas se encuentran serían también impactadas adversamente.

En cuanto al medio socioeconómico, la calidad de vida en poblados como Moroleón, Cuitzeo y Valle de Santiago, se verá disminuida al ampliarse el cuerpo a cuatro carriles.

En el caso de la tercera alternativa, al aprovecharse el trazo de la carretera existente y su derecho de vía en la Laguna de Cuitzeo y al librarse con un nuevo trazo la de Yuriria, los impactos al medio biótico y físico que se generasen no serían significativos. De igual manera, al considerarse la construcción de libramientos en las poblaciones Moroleón, Cuitzeo, Uriangato, Magdalena de Arceo y Valle de Santiago, se evitaría su afectación, mejorándose su calidad de vida.

La conclusión a que se llegó en el análisis de las alternativas, basándose en la posibilidad de mitigar los impactos ambientales potenciales de cada una de ellas, dió como resultado la elección de la tercera alternativa, considerándose los siguientes aspectos:

- 1) Aprovecha el trazo del camino existente y su derecho de vía ampliando la capacidad de la carretera a cuatro carriles en sesenta kilómetros.
- 2) Evita impactos adversos significativos a las Lagunas de Cuitzeo y Yuriria.
- 3) Se proporciona comunicación a las poblaciones de Puerto de Andaracua, Cuadrilla de Andaracua, Manga de Buenavista y Jerónimo de Arceo.
- 4) Mejora la calidad de vida en las poblaciones de Magdalena de Arceo, Cuitzeo, Moroleón, Uriangato y Valle de Santiago.
- 5) Se mejoran curvas no adecuadas para alta velocidad y por consiguiente, los tiempos de recorrido se disminuyen.

Identificación de impactos

A continuación se describen los impactos que pueden presentarse en las actividades para la implantación del proyecto.

Disposición del derecho de vía

Considerando el aprovechamiento de la mayor parte del trazo, así como su derecho de vía, y que para alojar los nuevos tramos se eligieron los terrenos menos productivos, los impactos que se producirán a la tenencia de la tierra y al uso potencial del suelo, serán poco significativos y mitigables.

Desmante y despalle

Los impactos derivados de esta actividad, serán poco significativos y mitigables, debido a que se efectuará dentro del derecho de vía de la carretera existente, en zonas reducidas.

Explotación de bancos de material

Al uso potencial del suelo, a las características geomorfológicas y a la calidad del aire, se le producirán efectos adversos no significativos al no requerirse de la construcción de caminos de acceso, al tipo de material a extraer y a que la extracción se realizará por medios mecánicos.

Excavación y cortes

Dado que esta actividad se realizará en gran parte dentro del derecho de vía, el impacto al uso potencial del suelo será adverso no significativo. En cuanto a las características geomorfológicas, los efectos serán adversos no significativos, ya que las características del terreno no cambiarán de manera significativa.

Terraplenes y rellenos

A los bordes de la Lagunas de Cuitzeo, así como sus características de drenaje y flujo no se les ocasionarán efectos adversos significativos, ya que se aprovechará la carretera existente.

A la apariencia del agua en la laguna no se le producirán efectos adversos significativos, debido a que este cuerpo de agua se encuentra en proceso de eutroficación.

Al relieve y características topográficas se le producirán efectos adversos poco significativos, debido a que las ampliaciones se realizarán aprovechando el cuerpo de la carretera existente.

Alcantarillas y subdrenes

Las alteraciones al fondo o bordes, las características del drenaje y las variaciones de flujo en la Laguna de Cuitzeo, tendrán un efecto benéfico significativo, debido a que las alcantarillas y subdrenes tendrán las características necesarias para no variar las condiciones de flujo y drenaje, con lo cual también se evitará la formación de zonas inundables a lo largo del trazo.

Colocación de la carpeta asfáltica

A la calidad del aire se le ocasionará un efecto adverso no significativo y mitigable. La intensidad y duración del ruido producidos tendrán un efecto adverso no significativo y mitigable, debido al carácter temporal de esta actividad.

Tránsito normal y tránsito en horas y días pico

La calidad del aire tendrá un efecto adverso no significativo y mitigable. En cuanto a la intensidad y duración del ruido, se tendrán efectos adversos poco significativos.

Conservación

Esta actividad en cada una de sus modalidades producirá efectos benéficos significativos a la infraestructura, los servicios regionales, la salud pública y el estilo y calidad de vida. En cuanto a la economía regional, el efecto de la generación de empleo será no significativo.

Generación de empleos

En el empleo y mano de obra se producirán efectos benéficos significativos durante la primera parte del proyecto, para después disminuir dicho efecto a medida que avance la construcción.

IV. Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados

1. Para minimizar los impactos potenciales del proyecto al ambiente, se manejó el criterio de aprovechar en lo posible el trazo y derecho de vía de la carretera existente.
2. Considerando las condiciones particulares de la Laguna de Cuitzeo y las informaciones sobre la existencia de fósiles en sus márgenes, se optó por cruzar por el mismo sitio en que lo hace la carretera existente mediante la construcción de una estructura paralela dentro del derecho de vía.
3. Para evitar alteraciones al flujo en la laguna se proyectaron las obras de drenaje adecuadas.
4. Para garantizar la protección al estilo y calidad de vida de aquellas poblaciones por las que cruza la carretera actual, se determinó la construcción de libramientos en: Cuitzeo, Cuitzeo del Porvenir, Magdalena de Arceo, Moroleón, Uriangato y Valle de Santiago.
5. Con objeto de evitar cruzar la Laguna de Yuriria, se optó por la ampliación de la carretera existente, en este tramo en donde con una curva de transición se seguirá por el trazo nuevo de la carretera.

6. Considerando la topografía como un factor determinante, se evita la desproporción de cortes y terraplenes, lo que se hace evidente al alejar deliberadamente el proyecto en el punto ubicado en el kilómetro 23+500, en las faldas del cerro El Aguaje.
7. Los bancos de material se seleccionaron en terrenos alejados de cualquier población, con acceso inmediato desde la carretera existente, desde la fuente de trabajo o aprovechando un camino de terracería en operación.
8. Al ampliar la carretera aprovechando el derecho de vía, se evita la afectación de terrenos agrícolas, y en los nuevos tramos, el proyecto se localiza estratégicamente bordeando dichos terrenos con objeto de afectarlos en mínima proporción.

Conclusiones

Como puede observarse en el proyecto de modernización de la carretera Morelia-Salamanca la importancia de los aspectos ambientales influyó directamente en las decisiones. De las tres alternativas propuestas se seleccionó la que corresponde ventajosamente al criterio de minimizar los efectos adversos al ambiente.

En la primera alternativa se aprovecha la carretera existente sin ninguna modificación, mientras que en la segunda se amplía la carretera a cuatro carriles de circulación aprovechando su trazo y derecho de vía, corrigiendo pendientes y curvas que deban ajustarse a las nuevas especificaciones de proyecto y alternando tramos de trazo nuevo, principalmente, debido a la creación de libramientos en algunas poblaciones.

La tercera es la alternativa relevante, en ella se procede en forma similar a la anterior ya que se amplía la carretera existente y se alternan tramos de trazo nuevo, pero profundizando en el análisis ambiental, principalmente en la zona de las lagunas de Cuitzeo y Yuriria, en que se determina la optimización del trazo.

Considerando los antecedentes ambientales, el deterioro y el interés paleontológico y arqueológico de la Laguna de Cuitzeo, se decidió cruzarla por el sitio donde los efectos resultaran mínimos, mediante una estructura paralela dentro del derecho de vía, respetando el valor arquitectónico de la carretera existente.

Dadas las características culturales e influencia regional de la población de Cuitzeo del Porvenir, se decidió preservar sus formas de vida tradicionales, creando un libramiento que evite el paso a través del poblado.

En el caso de la Laguna de Yuriria, se decidió que el trazo no cruzara por ella para evitar afectarla, decidiéndose pasar por la margen exterior mediante un trazo nuevo que la librará.

Referencias

Subsecretaría de Infraestructura, Asesoría Técnica.
Manifestación Preliminar de Impacto Ambiental de la
Carretera Morelia Salamanca
SCT, 1986

Subsecretaría de Infraestructura, Asesoría Técnica.
Metodología para la Evaluación de Impacto Ambiental
de carreteras
SCT, 1983

3.2 Aeropuertos

Para la planeación de un aeropuerto se requiere de un plan rector del futuro desarrollo, denominado Plan Maestro. El primer factor considerado para la elaboración del Plan Maestro, es la tendencia de la demanda futura, la cual se estudia a través de procedimientos y técnicas específicas, que además de tomar en cuenta las estadísticas del tráfico del aeropuerto, considera todos los factores que pudieran modificar las tendencias del crecimiento; de esta manera se estudia el crecimiento del producto interno bruto regional y nacional, tipo de economía y desarrollos futuros de la zona considerados en otros planes, desarrollo de otros modos de transporte y turismo.

Los elementos que integran un aeropuerto son los siguientes:

- Aeronáutica
- Terminal de pasajeros
- Terminal de carga
- Servicio de apoyo
- Mantenimiento de aerolíneas
- Areas concesionadas
- Aviación general
- Zona presidencial u oficial
- Vialidad

Para fijar los horizontes de inversión se determinan velocidades de la inversión que no produzcan impacto grave en la comunidad.

En general, para cada elemento el horizonte de cada etapa no conviene que sea mayor de 6 años. Esta información sirve para determinar las configuraciones y dimensiones de estos elementos, así como su colocación dentro del contexto general. Para la localización de las pistas se requieren estudios meteorológicos y del espacio aéreo que determinen su orientación. Su longitud está dada por el tipo de avión y alcance de los vuelos que operarán en el aeropuerto. De esta manera se llega a definir una configuración del aeropuerto que toma en cuenta su futuro crecimiento.

Entre los principales estudios para la elaboración de un Plan Maestro se tienen los siguientes:

- Estudios meteorológicos
- Estudios de espacio aéreo
- Estudios de ruido
- Estudios de Impacto Ambiental

1. Estudios meteorológicos

Consisten en analizar los datos estadísticos de los fenómenos atmosféricos ocurridos en el lugar de estudio, siendo los más importantes para el caso de los aeropuertos: viento, techos, visibilidad, temperatura, lluvia y humedad, los cuales son registrados en aparatos instalados en las estaciones meteorológicas localizadas en los sitios más elevados del área en estudio, lo más cercanas a la pista o pistas propuestas. Los datos obtenidos por las estaciones meteorológicas se clasifican, analizan y procesan para conocer su magnitud y variación. Su utilización es primordial en el cálculo de longitudes y orientación de pistas, proyecto de estructuras, selección de materiales, drenaje, selección de ayudas visuales y orientación de edificios.

2. Estudios de espacio aéreo

La suficiencia del espacio aéreo en la zona escogida para la ubicación de un aeropuerto, es motivo de un estudio especial para determinar si se puede satisfacer la demanda pronosticada de operaciones horarias en la planeación de un sistema aeroportuario, cualquiera que sea la categoría de sus pistas, para operaciones visuales o por instrumentos de precisión. Este estudio es muy importante para el funcionamiento eficaz de un aeropuerto, y se realiza en función de las diversas operaciones que se efectúan de acuerdo con las condiciones topográficas existentes y la aplicación de superficies imaginarias de protección de obstáculos cuyas dimensiones y pendientes longitudinales varían de acuerdo con la clasificación de las pistas, en función de su longitud básica en condiciones de atmósfera tipo, al nivel del mar y temperatura de 15 grados centígrados. No solamente el cumplimiento de estas reglas debe considerarse al estudiar la capacidad de los espacios aéreos de un aeropuerto, ya que estos también están relacionados con el proyecto del plan maestro, cuya

geometría tiene que estar acorde con los tipos de operaciones aeronáuticas que se realicen. Una mala disposición de las calles de rodaje o un recorrido demasiado largo hacia las plataformas, indudablemente influirá negativamente reduciendo el número de operaciones horarias que puede atender el sistema.

3. Estudio de ruido

Con la aparición de los aviones de reacción la intensidad del ruido en los alrededores de los aeropuertos se incrementó notablemente. La población en la vecindad de las terminales aéreas no sólo resintió molestias ocasionales, sino que en exposición severa y prolongada de los altos niveles de ruido, llegó a experimentar daño físico. Las quejas y protestas de los moradores motivó que varias naciones con tecnología avanzada, se propusieran desarrollar métodos propios de modelación del ruido y lineamientos, tanto para reducir sus efectos nocivos, como para la utilización compatible de los terrenos.

En México se han venido realizando estudios en los aeropuertos de mayor importancia desde la década de los setentas, aprovechando para ello la experiencia adquirida por otros países. Los métodos empleados en los estudios de ruido han sido los siguientes:

- Clasificación de ruido compuesto, (CNR, Composite Noise Rating).
- Pronósticos de exposición al ruido, (NEF, Noise Exposure Forecast).
- Nivel de sonidos diurnos-nocturnos, (LDN, Day-Night Average Sound Level).

El método CNR fue utilizado en los primeros estudios de ruido con el objeto de tener una idea actual de los niveles de exposición del ruido en los aeropuertos; pero este método a pesar de tener la ventaja de ser fácil de usar, es poco preciso y no tiene aplicabilidad a futuro, por lo que ha caído en desuso, evolucionando los métodos NEF y LDN.

Desde 1978 se emplea en México el método LDN en los estudios de ruido, debido a que puede ser relacionado en forma directa con otras mediciones de ruido ambiental. Los valores LDN se obtienen mediante modelos de predicción para computadora. El programa calcula los puntos de las trayectorias de vuelo en condiciones de operación específicas, a fin de definir la localización de las fuentes de ruido en el espacio, en cualquier tiempo, y posteriormente analiza los archivos de datos almacenados que describen las características de emisión de ruido de cada tipo de avión. La propagación del sonido en la distancia especificada se calcula con la suma de todos los diferentes tipos de avión. La exposición al ruido en forma de isolíneas se computa con valores LDN 65, 70, 75 y 80; estos valores compuestos se basan en operaciones durante un periodo representativo de 24 horas del aeropuerto en estudio. El trazo permite definir las áreas de exposición al ruido en tierra, que asociadas a una clasificación del uso de terrenos en las inmediaciones del aeropuerto adoptada por el método LDN, proporciona los lineamientos generales de gran utilidad en la planeación de esas áreas circundantes.

4. Estudios de impacto ambiental

Los proyectos de aeropuertos tienen impactos potenciales en cinco grandes áreas: ruido, calidad del aire, calidad del agua, impactos sociales e impactos socioeconómicos inducidos.

Ruido

El impacto por ruido debe ser examinado cuando el proyecto involucra la localización del aeropuerto, localización de la pista y su extensión. El nivel de detalle necesario para la evaluación del impacto por ruido varía dependiendo de la situación. Sin embargo, deben considerarse las necesidades y deseos de la comunidad a que sirve o servirá el aeropuerto, estilos de vida locales y usos del suelo. Un propósito muy importante de la evaluación del impacto por ruido será el proporcionar información para asegurar que sea llevada a cabo la apropiada acción restrictiva, incluyendo la adopción de reglamentos locales. En una extensión razonable, esta acción debe restringir el uso del suelo en la vecindad inmediata de las actividades del aeropuerto.

Calidad del aire

Parece ser hasta ahora que la contaminación atmosférica procedente de los aviones en zonas alejadas de los aeropuertos es de carácter casi imperceptible, dadas las características de las emisiones de los aviones que vuelan a alturas de crucero y al proceso de dispersión en los grandes espacios. Sin embargo, en los aeropuertos y sus cercanías, este asunto reviste condiciones que merecen especial atención

Las condiciones climatológicas del aeropuerto determinan el grado de contaminación en las proximidades. Cuando existen condiciones turbulentas en las capas inferiores de la atmósfera no es probable que las emisiones afecten perceptiblemente a la población. En cambio, cuando prevalecen condiciones atmosféricas estables durante largos periodos, las acumulaciones de agentes contaminantes pueden en ocasiones afectar al bienestar de los vecinos a sotavento del aeropuerto.

En el Cuadro 3.1 se muestran los productos de emisión normales de un motor de combustión y los efectos que produce.

La introducción de los turborreactores ha sido un gran paso hacia la reducción de emisiones contaminantes. Los aviones dotados de motores de reacción - la mayor parte de los comerciales en la actualidad - contribuyen muy poco a la contaminación del aire.

Si se comparan los productos de emisión procedentes de motores de distinto tipo, se observa en el Cuadro 3.2 la ventaja del turborreactor.

Para tener un orden de ideas respecto al alcance de la contaminación, en el Cuadro 3.3 se muestran los kilogramos de contaminante de los aviones comerciales actualmente más usuales en cada ciclo de operación.

Se denomina ciclo de operación al compuesto por las siguientes maniobras de la aeronave:

- 1) El avión arranca y marcha lentamente a la cabecera de la pista: 15 minutos.
- 2) El avión despegue: 0.7 minutos.
- 3) El avión sube, alejándose: 2.2 minutos.
- 4) El avión baja, aproximándose: 4 minutos
- 5) El avión aterriza y se acerca lentamente al estacionamiento: 7 minutos.

Cuadro 3.1

**PRODUCTOS DE EMISION NORMALES EN UN MOTOR DE COMBUSTION
Y SUS EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE**

Productos de emisión		Efectos en el ambiente
No contaminantes	CO ₂ H ₂ O	-Ligeras modificaciones
Contaminantes	-NOx -Hidrocarburos sin quemar -Humos -Oxidos de azufre -CO -Residuos de aditivos	-Neblinas smog -Restricción de visibilidad -Acciones fotoquímicas -Acciones sobre la salud del hombre, la fauna y la flora -Toxicidad -Olores -Acción destructiva sobre materiales (pinturas, etc.)

Supóngase un aeropuerto con 300 operaciones diarias (150 salidas y 150 llegadas), con aviones tipo BO-727. En la parte del ciclo que se realiza dentro del propio recinto aeroportuario, se tendrían 8.316 kg de contaminantes que deben dispersarse en un espacio aproximado de 200,000,000 de metros cúbicos por ejemplo, si la atmósfera fuera estable y se acumulasen dichos productos. Esto produciría una concentración de 0.000041 gramos de contaminante por metro cúbico.

Cuadro 3.2

COMPARACION DE LOS PRODUCTOS DE EMISION DE DISTINTOS TIPOS DE MOTOR

TIPOS DE MOTOR	PRODUCTOS DE EMISION		
	% CONTAMINANTES	%CO ₂	%H ₂ O
Alternativo ciclo Otto	34	36	30
Alternativo Diesel	5	65	30
Turborreactor	1	70	29

Por supuesto se trata de una simplificación ya que por ejemplo en las capas bajas la concentración es mucho mayor que en las altas, y en el estacionamiento de aviones al arrancar los motores se producen concentraciones instantáneas que pueden ser molestas para los operarios que trabajan en el despacho de aeronaves. Pero lo que se pretende es dar una idea para enmarcar la magnitud del problema, especialmente desde el punto de vista de las comunidades vecinas al aeropuerto.

En cuanto a las medidas de mitigación, la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI) y la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos (FAA), impusieron estrictas normas a los fabricantes de motores de aviones y al mantenimiento de las compañías aéreas estableciendo un programa escalonado que terminó en 1980 para reducir a niveles muy bajos la emisión específica de cada uno de los contaminantes. En caso de no cumplir las restricciones se les cancelarían los certificados de homologación y en consecuencia la posibilidad de operar.

Otras medidas de mitigación son: a) Reducir las emisiones cuando los motores van a marcha lenta, mejorando el rendimiento de la combustión, cosa que podría lograrse haciendo que los inyectores de combustible descarguen parcialmente durante la marcha lenta, o dejando inoperativos parte de los inyectores, y b) la reducción de las esperas en los aeropuertos, solución que depende de la capacidad del aeropuerto y el control del tráfico aéreo.

Calidad del agua

Los impactos en la calidad del agua son causados por el escurrimiento superficial de las extensas áreas pavimentadas debido a las nuevas pistas, plataforma de operaciones, edificio terminal y estacionamiento de pasajeros y visitantes. Adicionalmente los proyectos de aeropuertos generan requerimientos de agua potable y de descarga de aguas residuales.

La construcción de aeropuertos puede contribuir a la disminución de la calidad de las aguas

superficiales. La calidad del agua puede ser afectada por la adición de materiales orgánicos e inorgánicos, solubles o insolubles en ríos y manantiales, volviendo inadecuadas las fuentes de agua para el soporte de la vida acuática y otros usos. Los cambios en la topografía, cobertura y composición del suelo en la vecindad de un sitio aeroportuario, pueden causar efectos en las corrientes y disminución de la recarga de acuíferos.

La explotación de bancos de materiales de construcción puede alterar la filtración natural, la retención de suelo y su capacidad de almacenamiento de agua. Un estudio de calidad del agua debe identificar la fuente y receptores de los materiales contaminantes y el grado de degradación que pueda causar la introducción de contaminantes en aguas superficiales y subterráneas. También debe considerarse el impacto en la calidad de los recursos de agua a través de una determinación de la capacidad de recarga y permeabilidad.

Las medidas de mitigación del impacto en la calidad del agua necesarias durante la etapa de construcción, incluyen la construcción de estructuras de retención, trampas de sedimentos, canales y taludes, barreras y recubrimientos.

La evaluación del impacto en la calidad del agua en la etapa de operación de las instalaciones aeroportuarias, debe incluir la erosión del suelo, disminución de la infiltración, derrames de aceites y combustibles y cantidades de agua potable y residual producidas.

Impactos sociales

Las comunidades vecinas al aeropuerto sienten miedo a un desastre aéreo, temor originado por el continuo paso de aviones, reforzado por los accidentes ampliamente difundidos por los medios informativos, con el sensacionalismo que aporta el hecho de ocasionar muchas muertes en forma simultánea.

Cualquier estudio estadístico sobre riesgo de muerte por avión en comparación con los otros modos de transporte muestra que dicha preocupación debería ser mucho menor que la de morir, por ejemplo, en accidentes de circulación en superficie y, sin embargo, este último no parece impresionar tanto a las comunidades.

En caso de accidente es un hecho que las zonas próximas a las cabeceras de las pistas poseen por simple estadística de paso de aviones un mayor riesgo. Sin embargo, las alturas a que vuelan fuera del recinto aeroportuario, son suficientes para las maniobras de aterrizaje forzoso en caso de fallas de motor, si disponen de un sitio en que posarse, o sea la pista y su zona de seguridad, situación que probablemente no ocurra en áreas muy lejanas a un aeropuerto.

El aeropuerto es un vecino molesto, que amenaza constantemente con expropiaciones, lo cual es un elemento desestabilizador de la propiedad y erosionante de su valor. Cuando ocurren este tipo de impactos es necesario: 1) estimar el número y características de las familias a ser desplazadas; 2) identificar los efectos de la perturbación del tráfico terrestre, incluyendo los efectos en las avenidas de la ciudad, áreas recreativas, y zonas residenciales y comerciales; 3) identificar el impacto en el vecindario cuyos hogares tengan que ser reubicados y 4) describir los negocios que serán desplazados y las consecuencias generales sobre la economía de la zona.

CUADRO 3.3
KILOGRAMOS DE CONTAMINANTE POR CICLO DE OPERACION

AVION		Marcha lenta salida (15 m)	Despegue (0.7 m)	Subida (2.2 m)	Aproximación (4m)	Marcha lenta llegada (7 m)	Total parcial (28.9 m)	Total global
BO-747	CO	89	0.36	13.4	39.3	41.5	183.6	219.64
	HC	17.1	0.02	2.48	7.5	0.042	27.1	
	NO _x	1.15	1.43	3.28	0.9	0.537	7.3	
	Humos	0.5	0.18	0.46	0.27	0.23	1.64	
DC-10	CO	79.26	0.32	11.93	35	37	163.47	195.46
	HC	15.23	0.017	2.20	6.68	0.037	24.16	
	NO _x	1.02	1.27	2.92	0.8	0.478	6.48	
	Humos	0.445	0.16	0.41	0.24	0.20	1.46	
BO-727	CO	32.5	0.13	4.9	14.36	15.17	67	80.1
	HC	6.26	0.0073	0.9	2.74	0.015	9.92	
	NO _x	0.42	0.52	1.2	0.33	0.2	2.66	
	Humos	0.18	0.065	0.168	0.098	0.084	0.6	
DC-9	CO	21.7	0.08	3.27	9.6	10.13	44.78	53.57
	HC	4.17	0.0048	0.6	1.83	0.010	6.61	
	NO _x	0.28	0.35	0.8	0.22	0.13	1.78	
	Humos	0.122	0.044	0.112	0.066	0.036	0.4	

Desde el punto de vista de los residentes, no hay institución alguna que sea capaz de protegerlas del inexorable avance del aeropuerto y del deterioro del ambiente que viene aparejado. No obstante, existen pocas obras públicas en que la tecnología haya trabajado tanto para conocer y remediar sus efectos ambientales.

Impactos socioeconómicos

Algunos de los impactos socioeconómicos incluyen cambios en los patrones de migración y crecimiento de la población, demanda de servicios públicos y cambios en la actividad económica.

En los proyectos más recientes de nuevos aeropuertos en Puebla, Aguascalientes, Bahías de Huatulco, Lázaro Cárdenas, Monclova y Nogales, se han efectuado los estudios de impacto ambiental y se han propuesto las medidas de mitigación correspondientes; se localizan y orientan en función de los niveles de ruido y su dispersión; se aprovechan caminos y bancos de materiales ya existentes para conservar la cubierta vegetal; se usan fosas de sedimentación y decantación para control de la emisión de polvos a la atmósfera; se prevén reservas territoriales, tanto para crecimiento del mismo aeropuerto, como para mantener la separación adecuada hacia ciertas zonas de otros usos, etcétera.

3.3 Medida y análisis del sonido

Los sistemas de transporte son de las actividades humanas más importantes en la generación de ruido. Ya sea dentro de las ciudades, en las zonas aledañas, o en el campo, el ruido producido principalmente por los vehículos terrestres y aéreos se genera constantemente. Por supuesto que las obras en sí no son las generadoras del ruido, pero sí son el medio de desarrollo de actividades humanas, en este caso la transportación por medio de vehículos automotores que producen el ruido. Debe recordarse que en algunos casos las obras de ingeniería civil afectan directamente la calidad del medio o forman parte de un conjunto de factores que influyen en la calidad del ambiente. Desde este punto de vista serán analizadas las obras de sistemas de transporte.

El sonido es nuestra forma de comunicación más antigua e importante. En la actualidad se introduce en nuestras vidas en forma constantemente creciente. Nos presta grandes servicios: nos ofrece el remanso de la música y del canto, nos alerta y previene contra los peligros. Pero sus contraindicaciones son también importantes, con el avance de la moderna tecnología aumentan los niveles del sonido y los problemas derivados de tener que convivir con él.

Mientras la palabra "sonido" constituye una descripción objetiva de un fenómeno físico, la palabra "ruido" añade implicaciones subjetivas al sonido al que corresponde.

Cada vez es más evidente y aceptado que los sonidos superiores a ciertos niveles pueden destruir ambientes en otro caso agradables, hacer insoportables las zonas de residencia, reducir la eficiencia del trabajo y, a niveles superiores, producir lesiones auditivas y daños psicológicos sobre los individuos. Se puede establecer que el ruido es el sonido que no se puede tolerar y, por tanto, es algo que hay que eliminar o reducir a niveles aceptables.

3.3.1 Sonido

El sonido es una forma de energía mecánica, generada por la vibración de un objeto sólido y transmitida desde su fuente al oído por una compresión y expansión periódica del medio transmisor, como el aire o el agua. En el aire, a nivel del mar, el sonido viaja aproximadamente a 340 m/s.

La compresión y expansión periódica del aire, provoca fluctuaciones de presión cíclicas y aproximadas a la presión atmosférica media. Si una onda sonora es visualizada como una función trigonométrica seno, son de importancia dos parámetros: la frecuencia y la amplitud.

La frecuencia de un sonido señala el número de veces por segundo que se producen las variaciones de presión. El estampido de un trueno es de baja frecuencia y el silbido agudo de una flauta, de alta.

La amplitud es una medida de la fuerza de las variaciones de presión que dan lugar al sonido. El zumbido de una abeja es de pequeña amplitud y el rugido de la sirena de un barco es de gran amplitud.

La presión instantánea debida al sonido es una función del tiempo, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$P(t) = P_A + p(t) \quad (3.1)$$

donde:

$P(t)$ es la presión instantánea

P_A es la presión atmosférica

$p(t)$ es la presión disturbada debido al sonido

El nivel de presión promedio de este tipo de función cíclica se define frecuentemente con un tipo de promediación de raíz media cuadrática (rmc). De la física básica, la relación entre la rmc y valores pico de una función sinusoidal es:

$$P = P_{rmc} = \frac{P_{max}}{2} \quad (3.2)$$

así

$$P_T = P_A + P \quad (3.3)$$

donde

P_T = presión total promedio

P = presión sonora rmc

En adelante, el término presión sonora se refiere al valor rmc.

Las presiones sonoras son muy pequeñas comparadas con la presión atmosférica. De acuerdo con Mestre y Wooten (1980), para dos personas apartadas aproximadamente un metro, la conversación normal provoca presiones sonoras recibidas por el oído de aproximadamente una millonésima de un bar (1 bar = 100 kPa; 1.013 bar = 1 atm). La presión sonora proveniente de varias fuentes puede ser recibida simultáneamente. Cuando se añaden presiones sonoras rmc, el método es elevar al cuadrado los valores de presión, luego se suman y entonces se obtiene la raíz cuadrada como lo muestra el siguiente ejemplo:

Problema ejemplo 3.1

Dos sonidos individuales provocan una presión sonora al mismo receptor de 2.0 y 3.0 microbares. ¿Cuál es la presión sonora recibida cuando ambos sonidos se combinan?

Solución:

$$P = \sqrt{(2.0)^2 + (3.0)^2} = 3.6 \text{ microbares}$$

3.3.2 Ruido

El ruido se define comúnmente como un sonido no deseado o desagradable. Esto implica que el ruido causa disturbios o que tiene efectos adversos a los humanos, animales domésticos, o vida salvaje. El ruido es casi siempre una mezcla de una multitud de sonidos, compuesto de muchas frecuencias a diferentes niveles de sonoridad (Mestre y Wooten, 1980). La sensibilidad de las personas difiere, y la distinción entre ruido y sonido es subjetivo y algunas veces muy difícil de hacer (como en el caso del rock). En cuanto a la molestia con que el ruido es percibido, son factores importantes la variación en el tiempo (estático o intermitente), su duración (corto o largo), su localización (en la ciudad o en los alrededores), y la hora del día en la que ocurre. Debido a que la percepción del ruido es bastante subjetiva, a continuación se discute acerca del oído humano.

Aunque no es tan bueno como el de muchos animales, el oído humano es verdaderamente notable; podemos escuchar sonidos con frecuencias desde aproximadamente 15 Hertz (Hz), hasta aproximadamente 20,000 Hz (Hz es igual que ciclos por segundo). El oído humano puede escuchar sonidos sobre un ámbito muy amplio de presión sonora, desde aproximadamente 0.0002 microbares hasta aproximadamente 10,000 microbares. Sin embargo la respuesta auditiva no es lineal con

respecto a presiones y frecuencias, debido a la no linealidad de la respuesta auditiva humana se ha desarrollado una escala logarítmica para medir presiones sonoras. Ruido o sonido se reporta como "nivel de presión acústica" definida como la relación logarítmica de la presión acústica con respecto a la presión de referencia. La presión de referencia es la frontera de la audición humana 0.0002 microbares. La ecuación que la define es:

$$NPA = 10 \log \left(\frac{P}{P_0} \right)^2 \quad (3.4)$$

donde

NPA es el nivel de presión acústica

P presión sonora en microbares

P₀ presión de referencia, 0.0002 microbares

Las unidades del *NPA* son los decibeles (dB). La medición del *NPA* se hace mediante un filtro o sistema de filtros que representan la respuesta de frecuencia del oído. Si bien existen otras técnicas algo más precisas, pero más complicadas, se está difundiendo la escala de niveles de presión acústica con ponderación A correspondiente a la respuesta auditiva humana, procedimiento que se recomienda para uso general. Los medidores del sonido se llaman sonómetros.

El sonómetro es un aparato para medidas acústicas, que responde al sonido de forma parecida a como lo hace el oído humano, que da una indicación objetiva y reproducible del nivel sonoro y que está básicamente constituido como se muestra en la Figura 3.2

Los sonómetros tienen una malla electrónica calibrada para simular automáticamente la respuesta auditiva humana cuando miden niveles de presión sonora en unidades *dba*.

En el Cuadro 3.4 se listan algunos sonidos comunes y sus correspondientes presiones acústicas y *NPA*.

Cuando se tienen varios sonidos independientes, debido a la definición de *NPA*, no se pueden simplemente sumar los valores de *dba*. Primero se deben convertir los *dba* a presiones acústicas (en microbares) usando la ecuación 3.4. Entonces, debido a que las presiones acústicas representan promedios de raíz media cuadrática (rmc), se deben sumar sus cuadrados para obtener el cuadrado de la presión sonora combinada. Después se convierte el cuadrado de la presión acústica combinada a *dba*.

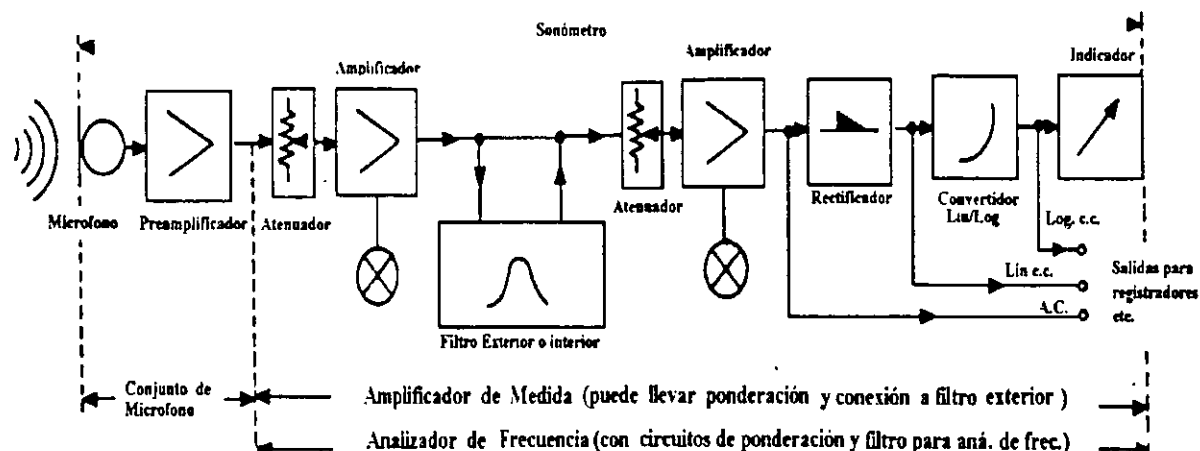


Figura 3.2 Constitución básica de un sonómetro

CUADRO 3.4

ALGUNOS SONIDOS COMUNES, SUS PRESIONES ACUSTICAS Y NPA

Sonido	Presión (microbar)	NPA dBA
Frontera de audición humana	0.0002	0.0
Respiración humana	0.00063	10.0
Conversación normal	0.20	60.0
Automóvil a 6 metros	1.0	74.0
Crucero transitado	6.3	90.0
Podadora y camión recolector de basura	20.0	100.0
Motocicleta a 6 metros	63.0	110.0
Nivel pico de un grupo de rock	200.0	120.0
Aeronave Jet a 60 metros	200.0	120.0
Aeronave Jet a 6 metros	2000.0	140.0
Perforadora neumática a 1 metro		108.0
Bulldozer a 15 metros		94.0
Motoescrepa y camión pesado a 15 metros		93.0
Camión de volteo y mezcladora de concreto a 15 metros		76.0
Vibrador de concreto a 15 metros		64.0

Problema ejemplo 3.2

¿Cuál es el nivel de presión acústica de dos sonidos combinados de 80 dBA y 70 dBA ?
Recalcule el problema para dos sonidos de 80 dBA cada uno.

Solución

Para el primer caso :

$$NPA_1 = 80 \text{ dBA}$$

$$\left(\frac{P_1}{P_0}\right) = \text{inv log } \frac{80}{10} = 1.0 \times 10^{-8} \mu \text{ bares}$$

$$NPA_2 = 70 \text{ dBA}$$

$$\left(\frac{P_2}{P_0}\right)^2 = 1.0 \times 10^{-7} \mu \text{ bares}$$

$$\left(\frac{P_3}{P_0}\right)^2 = 1.0 \times 10^{-8} + 1.0 \times 10^{-7} = 1.1 \times 10^{-8}$$

$$NPA_3 = 10 \log \left(\frac{P_3}{P_0}\right)^2 = 80.4 \text{ dBA}$$

En el segundo caso

$$NPA_1 = NPA_2 = 80 \text{ dBA}$$

$$\left(\frac{P_3}{P_0}\right)^2 = 1.0 \times 10^{-8} + 1.0 \times 10^{-8} = 2.0 \times 10^{-8}$$

$$NPA_3 = 10 \log \left(\frac{P_3}{P_0}\right)^2 = 83.0 \text{ dBA}$$

3.3.3 Efectos del ruido en la salud humana

Se han observado los siguientes efectos del ruido en la población:

1. Interferencia en la comunicación humana;
 2. Pérdida de audición;
 3. Perturbación del sueño;
-

4. Estrés;
5. Molestias; y
6. Disminución de la eficiencia laboral

A continuación se describen estos efectos.

Interferencia en la comunicación humana

Aunque no se cuenta con pruebas que lo confirmen, se cree que la interferencia en la comunicación oral durante las actividades laborales puede provocar accidentes causados por la incapacidad de oír llamadas de advertencia u otras indicaciones. Tanto en oficinas como en escuelas y hogares, la interferencia en la conversación constituye una fuente importante de molestias.

El nivel acústico con ponderación A es un índice práctico y bastante preciso de la interferencia en la comunicación oral.

Generalmente es posible expresar la relación entre niveles de ruido e inteligibilidad del habla basándose en los supuestos y observaciones empíricas de que, para distancias de alrededor de un metro entre hablante y oyente:

- a) Las palabras de la conversación reposada son inteligibles en un 100 % con niveles de ruido de fondo de unos 45 dBA, y pueden entenderse bastante bien con niveles de 55 dBA; y
- b) Las palabras articuladas con un esfuerzo ligeramente mayor pueden entenderse bien con un nivel de ruido de 65 dBA.

En los casos en que las señales vocales tienen una importancia fundamental, por ejemplo en clases o conferencias, o cuando se trata de oyentes que han perdido capacidad auditiva, como en hogares para ancianos, es conveniente que sean más bajos los niveles de ruido de fondo.

Pérdida de audición

La pérdida de audición puede ser permanente o temporal. El desplazamiento temporal del umbral inducido por el ruido (DTUIR) representa una pérdida transitoria de agudeza auditiva, sufrida después de una exposición relativamente breve al ruido excesivo. Al cesar éste, se recupera con bastante rapidez la audición que se tenía antes de la exposición. El desplazamiento permanente del umbral inducido por el ruido (DPUIR) constituye una pérdida (sensorineural) irreversible causada por la exposición prolongada al ruido. Se pueden sufrir simultáneamente ambos tipos de pérdida y también presbiacusia, que es la reducción permanente de la capacidad auditiva atribuida al proceso natural de envejecimiento. La pérdida de audición inducida por el ruido es gradual, comúnmente en un periodo de años. Cuando la pérdida de audición ha sido por la exposición prolongada a ruido excesivo, por lo general va acompañada de la destrucción de células pilosas del oído interno.

Los datos disponibles revelan que varía mucho la susceptibilidad humana al DPUIR. Por lo tanto, el riesgo que implica un ambiente ruidoso se describe en función del "riesgo de trastorno auditivo". Este puede expresarse como el porcentaje de personas expuestas a ese ambiente que previsiblemente sufrirán trastornos auditivos inducidos por el ruido, descontando las pérdidas de audición que obedezcan a otras causas. Ahora se acepta que el riesgo es mínimo con la exposición a ruidos de un nivel de presión acústica continua equivalente con ponderación A (Neq) (8-h), inferior a 75 dBA, pero aumenta cuando se eleva este nivel. Sobre la base de criterios nacionales acerca del "riesgo aceptable", muchos países han adoptado en sus reglamentos y normas recomendables límites de exposición al ruido industrial de $85 \text{ dBA} \pm 5 \text{ dBA}$.

Aún no está claro si las normas sobre el riesgo de trastorno auditivo que se han mencionado pueden aplicarse a los ruidos impulsivos de muy corta duración. Los datos disponibles indican que existe un riesgo considerable cuando los niveles acústicos alcanzan 130-150 dB, según las características temporales del impulso sonoro.

Si bien varía mucho la sensibilidad individual, en particular a los estímulos de alta frecuencia, el umbral de dolor en el oído normal corresponde a la escala de niveles de presión acústica de 135-140 dB.

Siempre que sea posible, se deben abordar los problemas de la lucha contra el ruido en la misma fuente, es decir, tratar de disminuir la cantidad de ruido que se produce. Una opción aceptable consiste en librar a las personas del ruido mediante un sistema de aislamiento, como recintos insonorizados, tabiques y barreras acústicas. Si no es posible hacerlo, también se puede reducir el riesgo al mínimo limitando la duración de la exposición. Solamente en los casos en que no sean viables estas medidas contra ruido, se considerará la protección individual del oído. Estos dispositivos brindan protección, pero entrañan algunos problemas como los de colocación y uso adecuado y cierto grado de incomodidad.

Si existe riesgo de trastorno auditivo se practicarán exámenes audiométricos a los trabajadores antes de contratarlos y durante el tiempo que continúen en su empleo, con el propósito de detectar alteraciones de la agudeza auditiva que sugieran la posible aparición de DTUIR e iniciar las medidas preventivas.

Perturbación del sueño

El ruido puede provocar dificultades para conciliar el sueño y también despertar a quienes están ya dormidos.

Algunos estudios han indicado que la perturbación del sueño se manifiesta cada vez más a medida que los niveles de ruido ambiental sobrepasan los 35 dBA de Neq. Se ha encontrado que existe un 5% de probabilidades de que los sujetos despierten con un nivel acústico máximo de 40 dBA, y esas probabilidades aumentan al 30% con 70 dBA.

Dentro de una población pueden existir diferencias en la sensibilidad al ruido relacionadas, por ejemplo, con la edad y el sexo. Se ha comprobado que sólo se produce adaptación cuando los

estímulos sonoros son de escasa intensidad. Aún cuando el sueño resulta más alterado por ruidos ricos en información, se ha observado habituación a ese tipo de ruidos. De acuerdo con los limitados datos disponibles, se recomienda un Neq inferior a los 35 dBA para preservar el proceso reparador del sueño.

Estrés

Se han producido en el laboratorio efectos sobre la circulación general, como constricción de los vasos sanguíneos, y se ha detectado una incidencia elevada de trastornos circulatorios, incluida la hipertensión, en trabajadores expuestos al ruido. Se ha señalado que la presión sanguínea tiende a ser más alta en las poblaciones que viven en zonas ruidosas contiguas a aeropuertos, pero no se han presentado pruebas concluyentes al respecto.

El ruido afecta el sector simpático del sistema nervioso autónomo. La dilatación pupilar, la bradicardia y el aumento de conductancia cutánea son proporcionales a la intensidad del ruido para NPA superiores a 70dB, sin que exista adaptación al estímulo.

El ruido intenso puede producir otros trastornos del simpático, tales como alteraciones de la motilidad gastrointestinal. Las historias clínicas de trabajadores han mostrado que, además de una mayor incidencia de pérdida de audición, es más elevada la prevalencia de úlceras pépticas en los grupos expuestos al ruido; no obstante, no se ha establecido una relación causal.

Molestias

Las molestias relacionadas con el ruido pueden definirse como sensaciones desagradables que el ruido provoca. La capacidad de causar molestias de un ruido depende de muchas de sus características físicas, entre ellas su intensidad, su espectro y las variaciones de éste a lo largo del tiempo. Sin embargo, en las reacciones de molestia influyen muchos factores no acústicos de carácter social, psicológico o económico, y existen considerables diferencias entre las reacciones individuales ante un mismo ruido.

Cualquiera que sea la escala usada para expresar la exposición al ruido, es preciso reconocer que con cualquier grado de molestia causada por el ruido, las reacciones varían considerablemente como consecuencia de las diferencias psicosociales. Una técnica útil para indicar el posible margen de variación individual consiste en usar una curva patrón que muestre el porcentaje de personas que sufrirán molestias en función del nivel de ruido.

Se han establecido esas curvas para diversos géneros de ruido, pero sobre todo para el ruido provocado por aviones o por el tránsito automotor. Sobre esta base, se puede llegar a la conclusión de que en zonas residenciales donde la exposición diurna al ruido sea inferior a un Neq de 55 dBA, serán pocas las personas que sufrirán molestias graves. Se recomienda ese nivel como límite conveniente de exposición al ruido para la comunidad en general, aunque será difícil mantenerlo en muchas zonas urbanas. Algunos residentes tal vez consideren demasiado alto ese nivel, especialmente porque en muchas zonas suburbanas y rurales, los niveles acústicos son en la actualidad considerablemente inferiores.

Efectos sobre el rendimiento

El efecto del ruido sobre el rendimiento en el trabajo ha sido estudiado fundamentalmente en laboratorio y, en cierta medida, en situaciones laborales; no obstante, se han efectuado muy pocos o ningún estudio de los efectos del ruido sobre la productividad en situaciones reales. Es evidente que cuando una tarea implica señales auditivas de cualquier tipo, un ruido de tal intensidad que enmascare la percepción de esas señales o interfiera en dicha percepción, dificultará la realización de la tarea.

El ruido puede actuar como elemento de distracción, según la significación del estímulo, y puede también afectar el estado psicofisiológico del individuo. Un acontecimiento nuevo como el comienzo de un ruido extraño, causará distracción e interferirá en muchos tipos de tareas. Los ruidos impulsivos (como los estampidos sónicos), pueden producir efectos disociadores como resultado de sobresaltos, a los que es más difícil habituarse.

El ruido puede modificar el estado de alerta del individuo y aumentar o disminuir la eficiencia.

El desempeño de tareas que implican actividades monótonas no siempre resulta afectado por el ruido. En el extremo contrario, las actividades mentales que implican concentración, reunión de información y procesos analíticos, parecen ser particularmente sensibles al ruido. Se ha señalado que en la industria el mejor indicador de los efectos del ruido sobre el desempeño laboral es un aumento de accidentes.

3.3.4 Evaluación del impacto por ruido

El primer paso en la evaluación del impacto por ruido es hacer un inventario del ruido ambiental existente. Se usan mediciones presentes y modelos matemáticos. Es importante la consulta de las normas técnicas ecológicas. Enseguida, deben predecirse los niveles de ruido esperados debidos al proyecto propuesto, tanto en la fase de construcción como en la de operación. Finalmente, deben identificarse algunas medidas de mitigación para la reducción del ruido, para su posible implantación.

Como ejemplo de medida de mitigación, se puede incrementar la zona de amortiguamiento entre el proyecto y el vecindario. Los niveles sonoros a partir de la fuente se disipan rápidamente con la distancia, como lo muestra la siguiente ecuación

$$NPA_2 = NPA_1 - 20 \log \frac{D_2}{D_1} \quad (3.5)$$

donde

NPA_2 es el nivel de presión acústica recibida a la distancia D_2 , a partir de la fuente.

NPA_r es el nivel de presión acústica recibida a la distancia D_r , a partir de la fuente.

Otras medidas de mitigación incluyen el uso de equipo silenciador y levantamiento de barreras acústicas.

3.4 Obras para la navegación marítima y fluvial

Es obvio que las obras para la navegación marítima y fluvial influyen en la calidad del agua.

En la etapa de construcción de una obra fluvial destinada a la navegación, como muelles, muros de contención y en general, obras para acondicionamiento para la navegación, las perturbaciones del régimen de los ríos y la remoción de material de las márgenes y el fondo de los cauces, produce el desprendimiento de partículas que pasan a formar parte de la corriente en forma de sólidos suspendidos o disueltos en el agua. Lo anterior propicia el aumento de la turbiedad y cambio en el potencial hidrógeno (pH), además de variaciones en el olor del agua. Estas alteraciones normalmente son temporales, pero en condiciones especiales podrían ser permanentes, por ejemplo, un mal diseño de obras para controlar el régimen de una corriente puede erosionar las márgenes del río, o bien, en caso de obras que cuenten con muros de retención que permitan el paso constante de material sólido, la turbiedad del agua será también frecuente. Es posible que durante la construcción se presenten cambios en las características químicas del agua.

Como ejemplo de la influencia que puede tener en el ambiente la construcción de obras destinadas a la navegación fluvial, se presenta a continuación un extracto del artículo publicado en *Journal of the Waterways, Harbors and Coastal Engineering Division*.

" La construcción de un canal navegable entre los ríos St. John e Indian ha sido el interés de la localidad por más de 36 años. Se han preparado numerosos reportes con la intención de justificar el canal con base en análisis de costo-beneficio. La iniciación de la construcción del canal Cruz-Barge, Florida, abrió nuevas esperanzas.

El reconocimiento de posibles daños ambientales causados por la excavación y construcción de estructuras en los ríos, requirió reconsideraciones del alineamiento y el régimen de flujo. Profesionales de las ciencias del ambiente han sido de gran ayuda en la evaluación de los proyectos. Sus recomendaciones han sido orientadas a la construcción causando mínimas perturbaciones en los ríos".

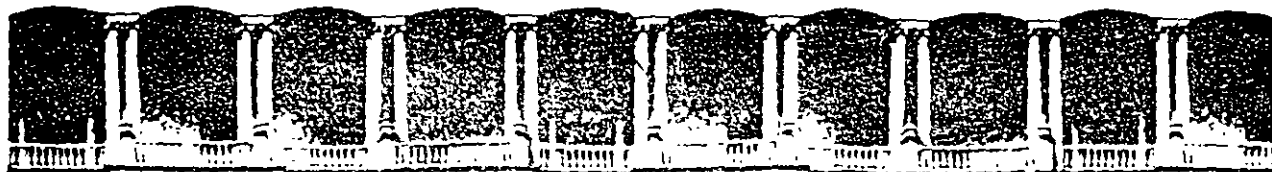
Con respecto a la construcción de obras marítimas para la navegación, como puertos, muelles, escolleras, diques, etcétera, también existen perturbaciones en el régimen marítimo, aunque en menor escala. Los componentes de materiales de construcción y desechos de la misma, como impermeabilizantes o productos derivados del petróleo, pueden alterar temporalmente la calidad de las aguas marítimas en el sitio de la construcción. Fallas en el diseño o construcción de alguna de las obras portuarias podrían propiciar erosión en las costas y por ende un aumento de la turbiedad.

La construcción y operación de los puertos marítimos incide de manera directa en zonas litorales. Su localización afecta en forma variable a los componentes del ecosistema acuático, ya que pueden ser establecidos en zonas con un alto aprovechamiento pesquero o en zonas ecológicamente importantes, como las arrecifales y de manglares. Por estas razones, las descargas continuas de aguas residuales y emisiones atmosféricas que se generan, pueden ocasionar la degradación de los usos del suelo en las zonas aledañas, incluyendo zonas habitacionales y turísticas.

La ubicación de descargas de aguas residuales en puntos específicos que no representen alto valor ecológico, social o económico, protegerán a estas zonas de perturbaciones mayores. El diseño de emisores submarinos para esta finalidad, ha resultado una opción viable en la prevención de impactos a las comunidades acuáticas.

La instrumentación de programas de emergencia para atender a posibles contingencias causadas por el derrame de sustancias contaminantes, debe ser prevista en aquellos puertos con alta actividad industrial.

Durante la operación, fallas en la seguridad de la trayectoria de los buques dentro del puerto pueden provocar accidentes.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"



Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

LA INGENIERÍA Y EL MEDIO AMBIENTE

DENTRO DE LOS ASPECTOS BÁSICOS QUE DEBEN INCLUIRSE EN UNA M.I.A., ESTÁ LA DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ORIGINAL Y PARA SUSTENTAR EL ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE, DEBEN CONSIDERARSE PREVIAMENTE ALGUNOS CONCEPTOS COMO LOS QUE SE MENCIONAN A CONTINUACIÓN:

ECOLOGÍA:

EN 1869 EL BIÓLOGO ALEMÁN ERNEST HAECKEL, INTRODUJO EL CONCEPTO ECOLOGÍA DEFINIÉNDOLA COMO EL ESTUDIO DE LA ECONOMÍA DE LA NATURALEZA Y LA INVESTIGACIÓN DE LAS RELACIONES ENTRE PLANTAS Y ANIMALES CON EL MEDIO ORGÁNICO E INORGÁNICO DONDE HABITAN.

EN 1895 EL DANÉS EUGEN WARMING, DIO A CONOCER UN TRABAJO TITULADO GEOBOTÁNICA ECOLÓGICA, DONDE PLANTEO LA FORMA COMO LAS COMUNIDADES VEGETALES AJUSTAN SUS FORMAS Y COMPONENTES VITALES A LOS FACTORES AMBIENTALES.

LA ECOLOGÍA SEGÚN RAMÓN MARGALEFF, ES UNA CIENCIA DE SÍNTESIS DONDE SE COMBINA ELEMENTOS DE DIFERENTES DISCIPLINAS, CON SUS PROPIOS PUNTOS DE VISTA. LA ECOLOGÍA INCLUYE EL TRABAJO DE LA MEDICINA, SOCIOLOGÍA, INGENIERÍA, AGRONOMÍA, MICROBIOLOGÍA, ECONOMÍA, BIOLOGÍA, ZOOLOGÍA, METEOROLOGÍA, FÍSICA Y QUÍMICA ENTRE OTRAS CIENCIAS.

EL ÁMBITO DE LA ECOLOGÍA SE PUEDE APRECIAR EN EL SIGUIENTE CUADRO:

DISCIPLINA	NIVEL DE ESTUDIO
FÍSICA Y QUÍMICA	ÁTOMOS
	MOLÉCULAS
	MACROMOLÉCULAS
BIOLOGÍA	CÉLULA
CITOLOGÍA	TEJIDOS
HISTOLOGÍA	ÓRGANOS
ANATOMÍA	ORGANISMOS
	POBLACIONES
ECOLOGÍA	COMUNIDADES
	ECOSISTEMAS

ECOSISTEMAS:

EN LOS SERES VIVOS SON PARTE DE COMUNIDADES INTEGRADAS POR INDIVIDUOS DE DIFERENTES ESPECIES.

UN BOSQUE, POR EJEMPLO, COMPRENDE UN NUMERO CONSIDERABLE DE ÁRBOLES Y OTROS ELEMENTOS COMO EL SUELO, QUE INCLUYE A SU VEZ UNA CAPA DE DESECHOS VEGETALES Y DE HIERBA.

EN EL BOSQUE TAMBIÉN HABITAN ANIMALES QUE PUEDEN SER GUSANOS, INSECTOS, AVES, ROEDORES, MAMÍFEROS O SERPIENTES ENTRE OTROS.

LA EXISTENCIA Y SUPERVIVENCIA DE TODOS LOS SERES VIVOS, DEPENDE DE DIVERSOS FACTORES, COMO LA HUMEDAD DEL SUELO, QUE A SU VEZ ESTA CONDICIONADA A LAS

PRECIPITACIONES, PERMEABILIDAD Y EVAPOTRANSPIRACIÓN, QUE ES CONSECUENCIA DE LA TEMPERATURA Y CLIMA EN GENERAL. EL CLIMA ESTA EN CONCORDANCIA CON LA TOPOGRAFÍA CON LA TOPOGRAFÍA Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA.

TODA LA COMUNIDAD MENCIONADA EN EL EJEMPLO ANTERIOR CONSTITUYE UN ECOSISTEMA, EL CUAL SE DIVIDE EN BIOCENOSIS, QUE COMPRENDE LA COMUNIDAD DE ORGANISMOS Y AL ESCENARIO FÍSICO DENOMINADO BIÓTOPO.

HACIENDO EXTENSIVO EL CONCEPTO, UN LAGO, UN BOSQUE O EL MAR SON ECOSISTEMAS DIFERENTES, PERO CON FRONTERAS COMUNES E INTERCONEXIONES ESTABLECIDAS. TAL ES EL CASO DE UNA ACTIVIDAD DE INTERCAMBIO SUMAMENTE ACTIVO.

A PARTIR DEL ANÁLISIS DE MÚLTIPLES EJEMPLOS DE INTERRELACIONES, SE PUEDE DECIR QUE TODOS LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES INTEGRAN UN AMPLIO CONJUNTO DENOMINADO BIOSFERA.

BIÓSFERA.

SE DENOMINA ASÍ AL SUPERCONJUNTO DE SERES VIVOS QUE HABITAN LA TIERRA; ESTIMÁNDOSE QUE ESTÁ INCLUYE UN NÚMERO APROXIMADO DE ESPECIES DISTINTAS QUE EN LA ACTUALIDAD ALCANZA LOS DOS MILLONES APROXIMADAMENTE.

LOS SERES VIVOS EXISTEN EN UNA PORCIÓN RESTRINGIDA AL SUELO DEL PLANETA, CAPAS DE AIRE Y AGUA

EL AGUA EN PARTICULAR SE LOCALIZA EN TODA LA SUPERFICIE TERRESTRE, ADEMÁS DE LA ATMÓSFERA Y EN EL INTERIOR DE LA PROPIA MATERIA VIVA DONDE OCURREN MÚLTIPLES REACCIONES METABÓLICAS ENTRE LAS SUSTANCIAS DISUELTAS EN UN MEDIO FUNDAMENTALMENTE ACUOSO.

EL AGUA POSEE PROPIEDADES DE SUMA IMPORTANCIA QUE LE PERMITEN TOMAR UN PAPEL REGULADOR TERMOSTÁTICO DEL CLIMA TERRESTRE, DADAS SUS CAPACIDADES CALORÍFICAS, DE FUSIÓN Y DE EVAPOTRANSPIRACIÓN.

EL SUELO ES UN MEDIO COMPLEJO INTEGRADO POR MATERIALES SUPERFICIALES PRODUCTO DE LA DESINTEGRACIÓN DE LA ROCA MADRE, AGUA, DESECHOS ORGÁNICOS Y ORGANISMOS VIVOS COMO BACTERIAS Y HONGOS CUYOS HABITANTES SON PRECISAMENTE LAS CAVIDADES DEL SUELO. EN ESTE MEDIO INTERVIENEN ADEMÁS LOS AGENTES ATMOSFERICÓS QUE PROVOCAN LA EROSIÓN DEGENERATIVA DEL SUELO.

LA ATMÓSFERA CONTIENE UNA MEZCLA DE GASES QUE INTEGRAN EL AIRE, PERMITIENDO EL DESARROLLO DE LA VIDA ÚNICAMENTE EN SUS CAPAS INFERIORES, ES DECIR A UNA ALTITUD COMPRENDIDA ENTRE LOS 15,000 METROS SOBRE EL ECUADOR Y LOS 900 METROS EN LOS POLOS.

PARA EL ESTUDIO ECOLÓGICO RESULTA MUY IMPORTANTE EL ESTUDIO DEL SUSTRATO SÓLIDO DE LA BIOSFERA, YA QUE CONSTITUYE NO SOLO EL SOPORTE FÍSICO PARA LA MAYOR PARTE DE ORGANISMOS NO ACUÁTICOS, SINO QUE INCLUYE ADEMÁS LAS RESERVAS DE AGUA Y LOS MINERALES NECESARIOS PARA LA VIDA VEGETAL.

VIDA Y ENERGÍA.

LOS SERES VIVOS CUENTAN CON UNA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE MOLÉCULAS ORGÁNICAS INTEGRADAS POR HIDRATOS DE CARBONO, PROTEÍNAS, LÍPIDOS Y ÁCIDOS

NUCLEICOS, OBTENIDO TODO ESTE CONJUNTO A PARTIR DE MATERIA INICIAL Y ENERGÍA, PRINCIPALMENTE DEL SOL.

A LOS ORGANISMOS CAPACES DE ELABORAR SUSTANCIAS ORGÁNICAS, A PARTIR DE SUSTANCIAS INORGÁNICAS SENCILLAS Y ENERGÍAS SE LES CONOCE COMO PRODUCTORES PRIMARIOS. ESTA FACULTAD ES EXCLUSIVA DE LAS PLANTAS VERDES, QUIENES LO REALIZAN A TRAVÉS DEL PROCESO NATURAL LLAMADO FOTOSÍNTESIS.

ESTOS PRODUCTORES PRIMARIOS, CAPTAN LUZ SOLAR Y LA ALMACENAN COMO ENERGÍA QUÍMICA, ADEMÁS DE INCORPORAR ALGUNOS ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE COMO: NITRÓGENO, FÓSFORO, HIERRO, ETC.

CON TODO ELLO LOS PRODUCTORES PRIMARIOS CONSTRUYEN UNA GRAN DIVERSIDAD DE MOLÉCULAS ORGÁNICAS, QUE SE INTEGRAN AL PROPIO CUERPO DEL ORGANISMO VEGETAL, PROPORCIONÁNDOSE ASÍ MISMO LAS SUSTANCIAS ORGÁNICAS QUE REQUIEREN PARA SU CRECIMIENTO. POR ESTA PROPIEDAD SE LES DENOMINA AUTÓTROFOS.

CADENAS ALIMENTICIAS Y NIVELES TRÓFICOS.

UNA VEZ QUE LOS PRODUCTORES PRIMARIOS ELABORAN SU PROPIO ALIMENTO Y ALMACENAN BUENA PARTE DEL MISMO, SE CONVIERTEN EN UN PRIMER ESLABÓN. PARA QUE OTROS ORGANISMOS PUEDAN UTILIZARLOS COMO ALIMENTO; A ESTOS SE LES DENOMINA CONSUMIDORES O HETERÓTROFOS. LAS CUALES PUEDEN COMER PLANTAS VERDES (HERBÍVOROS), Y OTROS ALIMENTARSE DE OTROS CONSUMIDORES (CARNÍVOROS), DIFERENCIÁNDOSE LOS CARNÍVOROS QUE COMEN HERBÍVOROS, DE LOS QUE SE ALIMENTAN DE OTROS CARNÍVOROS. ASÍ PUES, PLANTAS, HERBÍVOROS, CARNÍVOROS Y AVES DE RAPIÑA, SON EJEMPLOS DE DIFERENTES NIVELES DE ALIMENTACIÓN O NIVELES TRÓFICOS, ENTRE LOS CUALES EXISTEN RELACIONES DE INTERDEPENDENCIA TAMBIÉN CONOCIDA COMO CADENAS O REDES ALIMENTICIAS. EL HOMBRE SE UBICA EN TODO ELLO DENTRO DEL GRUPO DE ORGANISMOS QUE TOMA ALIMENTOS DE DIFERENTES NIVELES, A ESTOS ORGANISMOS SE LES DENOMINA OMNÍVOROS.

EXISTEN ADEMÁS OTROS ORGANISMOS QUE SUBSISTEN POR SU ACCIÓN PARA DESCOMPONER O TRANSFORMAR MEDIANTE PROCESOS ENZIMÁTICOS LOS RESTOS ORGÁNICOS; ABSORBIENDO PARA SU ALIMENTACIÓN LAS SUSTANCIAS QUE LE SON NECESARIAS. A ESTOS ORGANISMOS COMO LAS BACTERIAS Y LOS HONGOS SE LES DENOMINA DESCOMPONEDORES, DEGRADADORES, TRANSFORMADORES O REDUCTORES; PUES SU ACCIÓN TRANSFORMA LA MATERIA ORGÁNICA HASTA MOLÉCULAS INORGÁNICAS.

CICLO DE MATERIA.

CON SU LABOR, LOS MICROORGANISMOS DESCOMPONEDORES DEVUELVEN AL MEDIO UNA SERIE DE ELEMENTOS NUTRITIVOS QUE HABÍAN SIDO INCORPORADOS A LA MATERIA VIVA POR LOS AUTÓTROFOS; QUE POSIBLEMENTE OTROS DE ESTOS ÚLTIMOS VUELVAN A UTILIZAR DICHOS ELEMENTOS NUTRITIVOS. DE ESTA MANERA, LA UTILIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS DENTRO DE LA BIÓSFERA ES CÍCLICA, AUNQUE EXISTEN PÉRDIDAS POR DIFERENTES CAUSAS. PARA EL MANTENIMIENTO DE LA VIDA ES IMPRESCINDIBLE EL FUNCIONAMIENTO CABAL DE LAS REDES ALIMENTARIAS YA QUE NO EXISTEN FUENTES EXTERIORES.

EL HOMBRE Y EL MEDIO.

EL HOMBRE POR SU NATURALEZA DEPENDE DEL MEDIO, DE LOS ALIMENTOS, DEL CLIMA DEL AGUA Y OTROS ELEMENTOS Y SIMULTÁNEAMENTE ES EL ÚNICO SER EN LA

NATURALEZA, CAPAZ DE ACTUAR SOBRE LAS SITUACIONES QUE ESTAS SE PLANTEAN; UN EJEMPLO DE ELLO ES LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA DE ASSUÁN EN EGIPTO LA CUAL SE CONCIBIÓ, PARA CONTROL DE AVENIDAS EN EL RÍO NILO, DESARROLLO AGRÍCOLA Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. SIN EMBARGO YA EN OPERACIÓN PRODUJO DIFERENTES REPERCUSIONES POSITIVAS Y NEGATIVAS POR CUANTO A LA AGRICULTURA PERMITIÓ OBTENER CUATRO COSECHAS EN ROTACIÓN AL AÑO EN LUGAR DE UNA SOLA. SIMULTÁNEAMENTE LOS CANALES DE RIEGO PERMITIERON EL DESARROLLO DE CIERTO TIPO DE CARACOLES Y DENTRO DE ELLOS EL GUSANO PLATELMINTONEMATODO CAUSANTE DE UNA PELIGROSA ENFERMEDAD PARASITARIA, QUE PRODUCE ENORME DEBILIDAD A LAS PERSONAS AFECTADAS; DICHO MAL SE HA LLEGADO A PRESENTAR HASTA EN UN 100% DE LOS HABITANTES EN ALGUNAS REGIONES DEL ÁFRICA.

POR OTRA PARTE ALGUNAS PARTÍCULAS FÉRTILES YA NO LLEGAN AL VALLE AL QUEDARSE DEPOSITADAS EN EL FONDO DEL VASO. TAMBIÉN EL SUELO SE HA EMPOBRECIDO A CAUSA DE LA EXCESIVA EXPLOTACIÓN ADEMÁS OCURRIÓ EL CONSIDERABLE AUMENTO DE LA SALINIDAD DEL AGUA, POR LA EVAPORACIÓN OCURRIDA EN EL GRAN CAUDAL Y SE ROMPIÓ EL EQUILIBRIO NATURAL AGUAS ABAJO DE LA PRESA, REDUCIÉNDOSE EL NUMERO DE ESPECIES ANIMALES DE ORIGEN LACUSTRE QUE TRADICIONALMENTE ERAN FUENTES DE ALIMENTO EN EL LUGAR.

EL ANTERIOR ES UN EJEMPLO DE UNA OBRA DE INGENIERÍA CONCEBIDA CON FINES BENÉFICOS, LA CUAL DESAFORTUNADAMENTE TRAJÓ EFECTOS COLATERALES NEGATIVOS.

TODOS ESTOS PROBLEMAS NO PUEDEN SER ANULADOS POR COMPLETO PERO SI AMINORADOS DEPENDIENDO DEL CONOCIMIENTO DE LAS RELACIONES Y FUNCIONAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE, ASÍ COMO DEL BUEN JUICIO ESTABLECIDO DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.

FLUJO DE ENERGÍA.

EN LOS ORGANISMOS, TODA ACTIVIDAD OBLIGA A QUE CIERTA CANTIDAD DE ENERGÍA QUÍMICA ALMACENADA EN MOLÉCULAS ORGÁNICAS, PASE A OTRAS FORMA DE ENERGÍA COMO LA CALORÍFICA O LA MECÁNICA, ETC.

ESTA ENERGÍA DEJA DE SER UTILIZADA POR LA BIOSFERA; AL DISIPARSE EN FORMA DE CALOR.

LOS PROCESOS POR LOS CUALES SE REALIZA ESA TRANSFORMACIÓN QUE PERMITE A LOS SERES VIVOS DISPONER DE LA ENERGÍA NECESARIA PARA SU MANTENIMIENTO Y REPRODUCCIÓN SE INTEGRAN EN LA RESPIRACIÓN.

SE PUEDE DECIR QUE LA TOTALIDAD DE LA ENERGÍA QUE UTILIZAN LOS ORGANISMOS PROCEDE DE LA ENERGÍA SOLAR Y ES ALMACENADA EN FORMA QUÍMICA POR LAS PLANTAS; ES EVIDENTE QUE A LO LARGO DE LAS CADENAS ALIMENTICIAS, LA CANTIDAD DE ENERGÍA VA DISMINUYENDO EN CADA NIVEL POR CAUSA DE LAS PÉRDIDAS POR RESPIRACIÓN EN LOS NIVELES ANTERIORES Y POR DEFICIENCIAS PROPIAS, A CADA MICROORGANISMO PARA LA RETENCIÓN TOTAL DEL VOLUMEN ENERGÉTICO. PUEDE AFIRMARSE POR TANTO ENTONCES QUE EN LA BIOSFERA EXISTE EL FLUJO UNIDIRECCIONAL DE ENERGÍA.

BIOMASA Y REPRODUCCIÓN.

LOS ECOSISTEMAS NO PERMANECEN ESTÁTICOS PUES EXPERIMENTAN CONTINUOS CAMBIOS SIGNIFICATIVOS AL PASO DEL TIEMPO. ADEMÁS QUE EN UN ECOSISTEMA

FLUYE UN CICLO CERRADO DE MATERIA Y UN CICLO ABIERTO DE ENERGÍA. A LA MATERIA DE TODOS LOS SERES VIVOS DEL SISTEMA TRÓFICO EN UN ECOSISTEMA SE LE LLAMA BIOMASA Y ESTA PUEDE MEDIRSE POR LA SUMA DEL PESO DE LOS ORGANISMOS, UNA VEZ ELIMINADA EL AGUA QUE CONTIENEN O BIEN ELIMINADO EL PESO DEL CARBONO Y DE LAS CALORÍAS. ASÍ LAS UNIDADES EN QUE SE EXPRESA LA BIOMASA PUEDEN SER KG/HA, KCAL/HA O BIEN G/CM².

LOS ECOSISTEMAS EN LA NATURALEZA SE ENCUENTRAN COMÚNMENTE EN EQUILIBRIO EN TAL FORMA EN QUE CADA NIVEL TRÓFICO EXPLOTA AL INMEDIATAMENTE INFERIOR, PERO EL NUMERO DE INDIVIDUOS DE ESTE ÚLTIMO, NO DISMINUYE HASTA DESAPARECER SI NO QUE SE MANTIENE EN UN NUMERO MÁS O MENOS CONSTANTE. EN CONSECUENCIA LA BIOMASA QUE PUEDA EXISTIR EN UN DETERMINADO NIVEL DEPENDE DE LA PRODUCCIÓN DEL NIVEL ANTERIOR.

EFICIENCIA, DENTRO DE LA BIOSFERA.

EXISTE UNA PROGRESIVA REDUCCIÓN DEL FLUJO ENERGÉTICO, DESE LOS PRODUCTORES PRIMARIOS HASTA LOS ÚLTIMOS CONSUMIDORES, PUES EL ALIMENTO CONSUMIDO EN CADA NIVEL NO ES TRANSFORMADO TOTALMENTE EN CRECIMIENTO, ES DECIR, EN PRODUCCIÓN DE BIOMASA, POR LO QUE EXISTE UNA IMPORTANTE DISIPACIÓN DE ENERGÍA.

SE ACOSTUMBRA EXPRESAR LA EFICIENCIA DE CADA NIVEL COMO EL PORCENTAJE OBTENIDO DEL COCIENTE.

CRECIMIENTO/ALIMENTO INGERIDO X 100

LOS ESTUDIOS RELATIVOS INDICAN QUE ÚNICAMENTE EL 1% DE LA ENERGÍA SOLAR QUE LLEGA A LOS VEGETALES ES APROVECHADA MEDIANTE EL PROCESO FOTOSINTÉTICO Y QUEDA DISPONIBLE PARA OTROS ORGANISMOS EN FORMA DE ALIMENTO.

EN CAMBIO LAS TRANSFERENCIAS DE ENERGÍA ENTRE LOS PRODUCTORES PRIMARIOS Y LOS HERBÍVOROS Y EN GENERAL ENTRE LOS DIFERENTES NIVELES DE CONSUMIDORES, SE REALIZA CON UNA EFICIENCIA MAYOR. ASÍ EN EL GANADO VACUNO LA EFICIENCIA ES DEL 5 AL 7% Y EN ALGUNOS ANIMALES CARNÍVOROS ALCANZA HASTA EL 35%.

FUNCIONAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS.

UNA DESCRIPCIÓN RESUMIDA DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS, DICE QUE LA FUENTE EXTERNA DE ENERGÍA QUE CONSTITUYE EL SOL Y LA BIOMASA POR DONDE OCURREN LOS FENÓMENOS DEL METABOLISMO, INTEGRAN UN PROCESO DONDE A PARTIR DE LA RADIACIÓN SOLAR LAS PLANTAS VERDES MEDIANTE EL PROCESO FOTOSINTÉTICO, TRANSFORMA LA MATERIA INERTE EN ORGÁNICA Y LIBERAN OXÍGENO LO CUAL DE HECHO ES EL SOSTÉN DE LA VIDA.

POR LO INDICADO ANTERIORMENTE, PUDE VERSE QUE LA BIOSFERA TIENDE A LA ESTABILIDAD, BUSCANDO CONSERVAR SUS RASGOS ESENCIALES PARA SOBREVIVIR A LAS ALTERACIONES DEL MEDIO AMBIENTE.

LA BIOSFERA CONSTITUYE EN SI UN SISTEMA ABIERTO, SOMETIDO A LA ACCIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR PERO CERRADO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA MATERIA. DE AHÍ LA NECESIDAD DE RECICLAR LOS RESIDUOS Y UTILIZAR LOS PRODUCTOS DE DESHECHO DE UN PROCESO COMO MATERIA PRIMA PARA EL SIGUIENTE.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes

El Medio Natural como Ambiente Propicio para la Vida

Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

EL MEDIO NATURAL COMO AMBIENTE PROPICIO PARA LA VIDA

DEFINIENDO AL MEDIO NATURAL COMO EL CONJUNTO DE CONDICIONES Y ELEMENTOS FÍSICO-QUÍMICO-BIOLÓGICOS QUE INTEGRAN UNA DELGADA CAPA VIVIENTE DEL PLANETA TIERRA, DENOMINADA BIOSFERA.

DICHA CAPA ES AFECTADA POR FENÓMENOS Y SITUACIONES EXTERNAS COMO LAS POSICIONES ASTRONÓMICAS QUE CONDICIONAN LA INTENSIDAD DE LA LUZ, LA CIRCULACIÓN DE LOS VIENTOS Y LA TEMPERATURA. ADEMÁS EXISTEN OTROS FACTORES NATURALES QUE LA AFECTAN COMO MOVIMIENTOS SÍSMICOS Y EXPLOSIONES VOLCÁNICAS.

LA BIOSFERA O ECOSISTEMA TERRESTRE ESTA INTEGRADO POR TRES MEDIOS BÁSICOS: ATMÓSFERA HIDROSFERA Y LITOSFERA QUE ACTUAN EN UNA INTERACCIÓN PERMANENTE.

LOS ECOSISTEMAS SE INTEGRAN EN FUNCIÓN DEL CLIMA, RELIEVE, LITOGÍA, AGUA Y BIOTA.

EL FUNCIONAMIENTO DE TODO EL SISTEMA OCURRE A PARTIR DE LOS INSUMOS DE ENERGÍA Y TRANSFORMACIÓN DE LA MATERIA DENTRO DE UN EFICIENTE BALANCE DE DICHOS INSUMOS Y PRODUCTOS.

LOS SISTEMAS INCLUYEN SUS PROPIA ORGANIZACIÓN Y REORGANIZACIÓN CONTINUA, LA CUAL IMPLICA PERÍODOS DE RECUPERACIÓN PARA MANTENERSE DENTRO DE LÍMITES ÓPTIMOS, QUE INCLUYEN EL FACTOR TIEMPO.

EL FLUJO DE MATERIA Y ENERGÍA QUE MUEVE AL SISTEMA, INDUCE A UNA REORGANIZACIÓN CONTINUA QUE SIGNIFICA UNA AUTOREGULACIÓN Y EVOLUCIÓN PERMANENTE.

DE ESTO ÚLTIMO PUEDE CONCLUIRSE ADEMÁS QUE LOS SISTEMAS NATURALES CONDUCEN DENTRO DE MUY LARGOS PERÍODOS DE TIEMPO A SU EXTINCIÓN. POR EJEMPLO LA PERDIDA PROGRESIVA DE LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS Y SU DEGRADACIÓN A PARTIR DE LA AGRICULTURA, AUNQUE DICHA PERDIDA SE ENMASCARE EN MUCHOS CASOS POR UNA EXHUBERANTE VEGETACIÓN QU VA MINANDO PAULATINAMENTE LA RIQUEZA BIÓTICA.

APENAS EN LA ÉPOCA RECIENTE, EL HOMBRE HA MOSTRADO INTERES POR LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE; DONDE SE DESENVUELVE LO CUAL HA DADO LUGAR A LA CREACIÓN DE LA CIENCA DEL AMBIENTE, QUE INVOLUCRA ELEMENTOS FÍSICO-QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS, ADEMÁS DE CIENCIAS DE LA TIERRA E INCLUSO LAS SOCIOECONÓMICAS.

LA CIENCIA DEL AMBIENTE ESTUDIA LOS SISTEMAS DEL AIRE, AGUA, TIERRA, ENERGÍA Y LA VIDA QUE RODEA AL HOMBRE, POR LO CUAL INTEGRA CONCEPTOS COMO LA METEOROLOGÍA, GEOFÍSICA, OCEANOGRAFÍA, ECOLOGÍA, ETC., EMPLEANDO HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS DE CIENCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS, BIOLÓGICAS Y MATEMÁTICAS.

HOMBRE Y MEDIO AMBIENTE:

ENTRE EL HOMBRE Y EL MEDIO AMBIENTE EXISTE UNA INTERACCIÓN EN AMBAS DIRECCIONES; POR UN LADO LAS FUERZAS NATURALES PRODUCEN IMPACTOS HACIA EL PROPIO AMBIENTE Y HACIA EL HOMBRE; COMO ES EL CASO DE TEMBLORES,

HURACANES, DESLIZAMIENTOS, EROSIÓN, ETC., POR OTRO LADO EL HOMBRE IMPACTA AL MEDIO AMBIENTE, CONTAMINANDO EL AIRE, AGUA, SUELO Y BIOTA, PROVOCA EROSIÓN DEL SUELO, MODIFICACIÓN A CAUCES POR LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y NO RENOVABLES Y SUS PROYECTOS Y OBRAS CONTROLADAS O NO.

OTROS ASPECTOS BÁSICOS DE LAS ECOCIENCIAS INCLUYEN LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS ORGANISMOS COMO PARTES DEL SISTEMA; ADEMÁS DE LA FORMA COMO SE DISTRIBUYEN ENERGÍA Y MATERIA EN EL SISTEMA INTEGRADO.

DENTRO DE LA PROBLEMÁTICA DE ESTE SISTEMA, EXISTE EL CONSUMO DE RECURSOS NATURALES SEAN RENOVABLES O NO, ESPECIALMENTE LOS MINERALES Y COMBUSTIBLES FÓSILES, LO CUAL TAMBIÉN CONDUCE HACIA LA CONTAMINACIÓN Y DEGRADACIÓN DEL AMBIENTE.

ECOLOGÍA, EL TÉRMINO CREADO POR ERNEST HAECKEL EN 1869, PARA SIGNIFICAR EL ESTUDIO DE LAS RELACIONES ENTRE LOS ORGANISMOS INDIVIDUALES Y EL MEDIO AMBIENTE, HA EVOLUCIONADO EN SU DEFINICIÓN, AL INCLUIR ASPECTOS FUNCIONALES ENTRE LAS COMUNIDADES BIÓTICAS MEDIANTE UNA AUTOSOSTENIBLE Y AUTOREGULABLE COMUNIÓN DE PLANTAS Y ANIMALES DENTRO DE UN EQUILIBRIO.

INTERRELACIÓN ENTRE ELEMENTOS:

LOS NEXOS QUE EXISTEN ENTRE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL, PUEDEN ORIGINARSE EN FORMA MATRICIAL EL DECIR COMO UN TODO Y SUS PARTES COMPONENTES, LO CUAL CONDUCE A UNA VALORACIÓN CUALITATIVA E INCLUSO CUANTITATIVA DEL CONJUNTO DE INTERRELACIONES EXISTENTES ENTRE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS FACTORES CAPACES DE GENERAL CAMBIOS.

LOS ELEMENTOS BÁSICOS DEL MEDIO NATURAL A CONSIDERAR SON: RELIEVE, SUELO, CLIMA VEGETACIÓN, FUANA, LITOLOGÍA E HIDROLOGÍA Y LOS POSIBLES FACTORES DE CAMBIO NATURALES O CREADOS POR EL HOMBRE, TIENEN POSIBILIDADES DE EJERCER UNA ACCIÓN DIRECTA O INDIRECTA SOBRE DICHOS ELEMENTOS.

EL RELIEVE QUE ES RESULTADO DE LA ACCIÓN DE FUERZAS ENDÓGENAS, OROGRÁFICAS, TECTÓNICAS, VOLCÁNICAS, ETC., ES SUSCEPTIBLE DE MODELARSE POR AGENTES EXTERNOS, NATURALES O NO.

LA LITOLOGÍA EJERCE UNA INFLUENCIA DIRECTA SOBRE EL RELIEVE, PUES LAS ROCAS, SEA POR DUREZA O FRAGILIDAD, RÁPIDA O LENTAMENTE PERMITIRÁN DIRECTAMENTE LA MODIFICACIÓN DEL RELIEVE.

LA HIDROLOGÍA TIENE UNA INFLUENCIA DIRECTA SOBRE EL RELIEVE A MAYOR O MENOR RAPIDEZ SEGÚN EL TIPO CLIMÁTICO Y LAS CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS. LAS MODIFICACIONES SE REALIZAN POR LA ACCIÓN DE ESCORRENTIAS, SOCACCIÓN ETC. LAS AGUAS METEÓRICAS PROVOCAN FENÓMENOS DE DESGASTE Y DEPÓSITO QUE MODIFICAN DIRECTAMENTE AL RELIEVE Y OTROS ELEMENTOS DEL MEDIO.

EL SUELO:

POR SU PARTE EL SUELO ES PRODUCTO DE LA ALTERACIÓN BIOQUÍMICA DE LA ROCA MADRE, PROVOCADA POR AGENTES EXTERNOS Y LA NATURALEZA DE LA PROPIA ROCA. ESTE TIPO DE SUELO ES ENDOGENO EXISTIENDO EL EXÓGENO QUE ES RESULTADO DEL ARRASTRE DE MATERIALES TRANSPORTADOS POR DIFERENTES ACCIONES.

EL CLIMA ES UN FACTOR DETERMINANTE SOBRE EL SUELO A TAL GRADO QUE LOS LÍMITES CLIMÁTICOS ENMARCAN SUS CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES.

LA VEGETACIÓN QUE DEPENDE DEL SUELO PARA VIVIR, PROTEGE LA CAPA EDÁFICA, DE LOS MECANISMOS DE TRANSPORTE Y DE MANERA MUY IMPORTANTE DE LA EROSIÓN, POR TANTO LA INTERACCIÓN ES DIRECTA.

LA LITOLOGÍA TIENE INFLUENCIA DIRECTA SOBRE EL SUELO, PUES ESTE ES CONFORMADO POR LOS COMPONENTES DE GRANITO, BASALTO, CALCAREO, ETC. DE LA ROCA MADRE.

LA HIDROLOGÍA TIENE UNA INFLUENCIA DIRECTA SOBRE LOS SUELOS, MEDIANTE LA EROSIÓN PRESAGIADA POR LA APARICIÓN DE FORMAS DEGRATIVAS COMO LAS CARCAVAS.

EL CLIMA:

EL CLIMA DEPENDE DE SUBELEMENTOS DEL MEDIO, COMO PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA, CUYA INTERRELACIÓN SE EXPRESA A NIVEL MUNDIAL POR MEDIO DE CLAVES, EL RELIEVE INTERVIENE DIRECTAMENTE MEDIANTE FENÓMENOS DE CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA, POR TANTO EL CLIMA MODIFICA DIRECTAMENTE AL CLIMA.

LA VEGETACIÓN QUE ES RESULTADO DEL CLIMA Y DEL SUELO, TIENE A SU VEZ INFLUENCIA RELATIVA INDIRECTA SOBRE EL CLIMA.

LA LITOLOGÍA Y LA HIDROLOGÍA TIENEN POR SU PARTE UNA INFLUENCIA INDIRECTA EN EL CLIMA Y LA HIDROLOGÍA SOLAMENTE A LARGO PLAZO MEDIANTE LA EROSIÓN HÍDRICA PODRÁ MODIFICAR EL CLIMA.

COMPORTAMIENTO DE LA VEGETACIÓN:

LA VEGETACIÓN CONJUNTAMENTE CON LA FAUNA QUE ESTA DIRECTAMENTE RELACIONADA CON ELLA, ADEMÁS ESTA INTIMAMENTE RELACIONADA CON EL SUELO Y EL CLIMA.

EL RELIEVE POR SUS CARACTERÍSTICAS DE FORMA Y ALTITUD, PUES INFLUYE DIRECTAMENTE EN LA VEGETACIÓN; LAS PENDIENTES POR EJEMPLO SON DETERMINANTES EN LA CLASIFICACIÓN DE CULTIVOS.

EL SUELO ES SOSTEN DE LA VEGETACIÓN Y TODA ALTERACIÓN QUE SUFRA ESTE SE MANIFIESTA EN LAS CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN DIRECTAMENTE.

EL CLIMA TAMBIÉN ESTABLECE UNA INFLUENCIA DE PRIMER ORDEN SOBRE LA VEGETACIÓN, PUES LA PRECIPITACIÓN Y LA TEMPERATURA CONDICIONAN LA GENERACIÓN Y ADAPTACIÓN Y SOBREVIVENCIA DE LAS PLANTAS.

IGUALMENTE LA HIDROLOGÍA TIENE UNA IMPORTANCIA CAPITAL SOBRE LA VEGETACIÓN PUES DETERMINA SU DESARROLLO Y LA AFECTA POR EXCESO O POR SU DEFECTO.

INFLUENCIA DE LAS ROCAS (LITOLOGÍA)

LA LITOLOGÍA INFLUYE DIRECTAMENTE SOBRE EL RELIEVE Y A SU VEZ EL EFECTO DEL RELIEVE SOBRE EL SUELO TAMBIÉN ES DIRECTO.

DE OTRA MANERA LA ROCA SE DESCOMPONE CREANDO UN SUELO, QUE LA PROTEGE DE ACCIONES EXTERNAS.

EN EL CASO DEL CLIMA, ESTE INFLUYE DIRECTAMENTE SOBRE LAS ROCAS MEDIANTE LA INTEMPERIZACIÓN, EXCEPTO CUANDO UNA IMPORTANTE CARPETA VEGETAL CUBRE LA ROCA, LA VEGETACIÓN EJERCE INFLUENCIA DIRECTA SOBRE LA ROCA, PUES PROTEGE LA PRESENCIA DEL SUELO.

EL AGUA SI BIEN MODIFICA EL RELIEVE; LA ALTERACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE LA ROCA SOLAMENTE SE DA EN CIERTOS CLIMAS Y DETERMINADAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICA

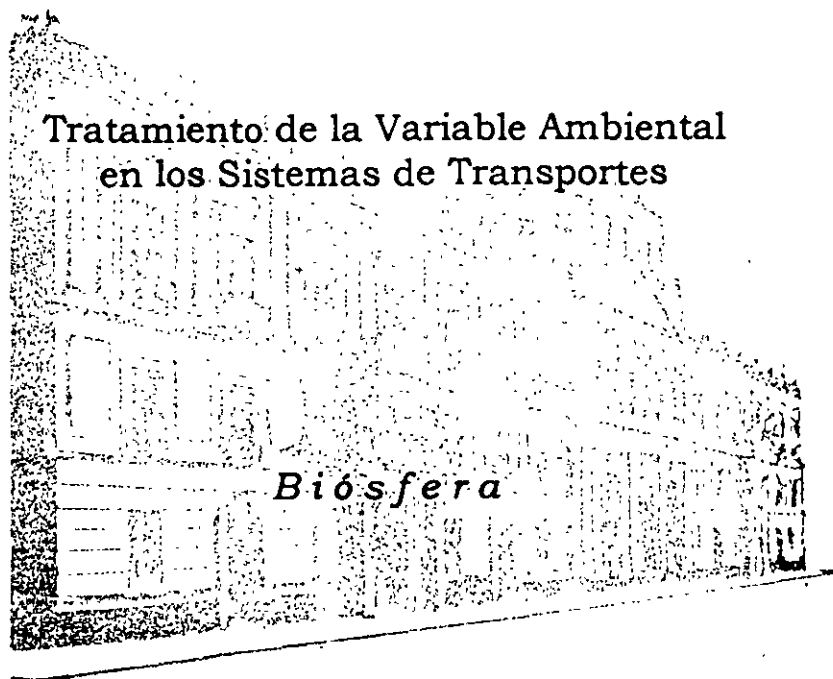


FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes



Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

BIOSFERA:

EL DESARROLLO HISTÓRICO DEL CONOCIMIENTO RELATIVO A LOS SERES VIVOS, MEDIANTE LA OBSERVACIÓN, ANÁLISIS Y SÍNTESIS, LLEVO AL HOMBRE PAULATINAMENTE HACIA LA COMPRENSIÓN DE QUE ENTRE TODOS LOS SERES VIVOS EXISTE UNA ESTRECHA E INVARIABLE CORRESPONDENCIA CON FACTORES AMBIENTALES COMO EL CLIMA Y SU UBICACIÓN EN EL ÁMBITO TERRESTRE.

ESTOS INICIOS DE LA CONJUNCIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES CON LA CLIMATOLOGÍA Y LA GEOGRAFÍA CONDUJO AL BIÓLOGO ALEMÁN ERNEST HAECKER (1834 - 1919), HACIA LA CREACIÓN DEL CONCEPTO ECOLOGÍA, AL QUE DESDE SU PERSPECTIVA CONSIDERO A ESTA COMO EL ESTUDIO DE LA ECONOMÍA DE LA NATURALEZA.

DE ESA MANERA DEFINIÓ A LA RELACIÓN DE TODOS LOS SERES VIVOS VEGETALES Y ANIMALES, MICROSCÓPICOS Y MICROSCÓPICOS, TERRESTRES, ANFIBIOS O MARINOS CON EL MEDIO AMBIENTE ORGÁNICO E INORGÁNICO EN QUE HABITEN.

MAS AUN ERNEST HAECKER LLEGO A RECONOCER LAS RELACIONES, TANTO DE CARÁCTER POSITIVO COMO NEGATIVO QUE LLEGAN A ESTABLECER LOS SERES VIVOS ENTRE SI.

UNA VEZ CONOCIDA ESTA REALIDAD, SE LLEGO A ESTABLECER QUE EN CUANTO AL HOMBRE EN PARTICULAR YA SEA COMO INDIVIDUO O COMO ESPECIE UBICADA EN EL HÁBITAT TERRESTRE, ESTE CONTINUA HASTA NUEVOS DIAS EN EL MISMO SITIO QUE DENTRO DE LOS PROCESOS NATURALES, EL MAS ANTIGUO ANCESTRO DEL MISMO, HACE 3.5 MILLONES DE AÑOS.

SIN EMBARGO DESDE AQUEL ENTONCES Y HASTA NUESTROS DÍAS, EL HOMBRE HA TRANSFORMADO EN FORMA CADA VEZ MAS ACELERADA EL MEDIO AMBIENTE, EN SU BÚSQUEDA DE SUBSISTIR MEDIANTE LA OBTENCIÓN DE RECURSOS Y OCUPACIÓN DE ESPACIOS.

ES DECIR, EL HOMBRE SIGUE REQUIRIENDO DE LOS MISMOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS , PERO SIMULTÁNEAMENTE AL APROVECHARLOS AFECTA, DETERIORA, O INCLUSO EXTERMINA SERES VIVOS Y ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE.

POR TAL MOTIVO, A PARTIR DE LOS AÑOS 40 LOS ÁMBITOS ECOLÓGICOS SON MAS ESTUDIADOS Y ANALIZADOS, BUSCANDO ADEMÁS DIVERSAS APLICACIONES RELACIONADAS CON LA AGRICULTURA, FORESTACIÓN, PISCICULTURA, CONTROL DE PLAGA, INDUSTRIA Y COMERCIO E INCLUSIVE CON FINES BÉLICOS.

EN MÉXICO, EL INTERÉS POR LOS ASPECTOS RELATIVOS AL MEDIO AMBIENTE TIENE SUS RAÍCES MAS LEJANAS UBICADAS ENTRE LOS MAYAS Y AZTECAS POSTERIORMENTE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA MEXICANA DE 1917 INCLUYE EN SU ARTICULO 21 CONCEPTOS DE VITAL IMPORTANCIA PARA LA PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.

SIN EMBARGO FUE HASTA DESPUÉS DE LOS AÑOS 50 DE ESTE SIGLO, CUANDO SE REALIZARON LOS PRIMEROS ESTUDIOS SOBRE ECOLOGÍA DE POBLACIONES VEGETALES.

A PARTIR DE ESTO, EL CONOCIMIENTO EN ESTA ÁREA HA TENIDO UN DESARROLLO CONTINUO HASTA LLEGAR A ESTABLECER QUE MÉXICO ES UNO DE LOS PAÍSES CON MAYOR RIQUEZA BIOLÓGICA EN TODO EL PLANETA.

DEFINICIÓN:

RAMÓN MARGOLEFF DEFINE A LA ECOLOGÍA COMO " UNA CIENCIA QUE SE APARTA DE LAS OTRAS POR QUE EN LO GENERAL MIENTRAS ESTAS TIENDEN EN SU ANÁLISIS A CIRCUNSCRIBIR Y LUEGO DIVIDIR SU CAMPO DE TRABAJO, LA ECOLOGÍA EN CAMBIO ES UNA CIENCIA DE SÍNTESIS QUE COMBINA ELEMENTOS DE DISTINTAS DISCIPLINAS CON PUNTOS DE VISTA PROPIOS. ORIGINADOS INDEPENDIENTEMENTE, LOS CUALES MAS TARDE CONFLUYEN EN UNA DISCIPLINA. "

UNA DEFINICIÓN ENCICLOPÉDICA INDICA QUE EL TERMINO ECOLOGÍA PROVIENE DEL GRIEGO ECO-CASA Y LOGOS-ESTUDIO. LO QUE PUEDE ENTENDERSE COMO EL ESTUDIO DEL HABITAT TERRESTRE "CIENCIA QUE ESTUDIA LAS RELACIONES ENTRE LOS ORGANISMOS Y EL MEDIO EN QUE VIVEN". ESTA CONCEPCIÓN FUE INTRODUCIDA POR HAECKEL EN 1878.

OTRA DEFINICIÓN SIMPLIFICADA DEFINE A LA ECOLOGÍA COMO LA CIENCIA QUE ESTUDIA LAS INTERACCIONES DE LOS ORGANISMOS VIVOS Y SU AMBIENTE.

ECOSISTEMAS, BIOSFERA, ENERGÍA Y VIDA

DENTRO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE ESTUDIO DE LAS CIENCIAS NATURALES, DESDE EL ÁTOMO, HASTA LA BIOSFERA, LA ECOLOGÍA SE OCUPA DEL CONOCIMIENTO DE LOS CAMPOS SIGUIENTES: POBLACIONES, COMUNIDADES, ECOSISTEMAS Y BIOSFERA.

POBLACIÓN: SE DEFINE ASÍ AL CONJUNTO DE ORGANISMOS DE LA MISMA ESPECIE QUE HABITAN EN UNA ÁREA ESPECIFICA. ASÍ SE PUEDE HABLAR DE LA POBLACIÓN DE TRUCHAS QUE HABITAN EN EL LAGO, O LA POBLACIÓN DE ABETOS DE UN BOSQUE.

COMUNIDAD: UNA COMUNIDAD ES EL CONJUNTO DE POBLACIONES QUE CONVIVEN E INTERACTUAN EN UNA REGIÓN O ÁREA DETERMINADA, LA COMUNIDAD INCLUYE A TODOS LOS COMPONENTES VIVOS (BIOTICOS) DE UN ÁREA, POR EJEMPLO UNA COMUNIDAD DESÉRTICA INCLUYE TODOS LOS VEGETALES, ANIMALES Y MICROORGANISMOS QUE HABITAN EN UN ÁREA DE ALGÚN DESIERTO.

ECOSISTEMA: SE DENOMINA ASÍ A LA CONJUNCIÓN DE UNA COMUNIDAD BIOTICA CON EL COMPONENTE ABIOTICO DEL MEDIO AMBIENTE ESPECIFICO, DICHA RELACIÓN PRODUCE UN SISTEMA RELATIVAMENTE AUTOESTABLE. DE ESTA MANERA CUNDO SE CONSIDERA UNA COMUNIDAD SELVÁTICA, ADEMÁS DEL SUELO, CLIMA, TEMPERATURA, AGUA, CICLOS MINERALES Y LA LUZ SOLAR, SE TRATA DE UN ECOSISTEMA.

BIOSFERA: AL CONJUNTO DE ECOSISTEMAS O SUPERCONJUNTO DE SERES VIVOS QUE HABITAN LA TIERRA INCLUYENDO A ESTA, SE LE DENOMINA BIOSFERA. LOS BIÓLOGOS ESTIMAN QUE EN LA BIOSFERA CONVIVEN APROXIMADAMENTE DOS MILLONES DE ESPECIES DISTINTAS.

EL ÁMBITO DE LA BIOSFERA TERRESTRE APARENTEMENTE MUY AMPLIO, ESTA EN REALIDAD REDUCIDA A UNA CAPA DE SUELO, AGUA Y AIRE.

EL AGUA: EL AGUA ELEMENTO FUNDAMENTAL DE LA BIOSFERA SE DISTRIBUYE POR TODA ESTA, ES UN AGENTE INSUSTITUIBLE DE LAS REACCIONES METABÓLICAS DE LOS SERES VIVOS.

LA RAZÓN MISMA DE LA EXISTENCIA DE LA VIDA EN NUESTRO PLANETA, SE DEBE A QUE EL AGUA CONSTITUYE EL ELEMENTO IDEAL PARA LA VIDA. EL AGUA POSEE UN CONJUNTO DE PROPIEDADES QUE ESTÁN EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA, PRESIÓN Y LAS SUSTANCIA CONTENIDAS EN ELLA.

EL AGUA SE ENCUENTRA SOMETIDA A UN PERMANENTE CICLO: EL AGUA LIQUIDA SE EVAPORA, PASA A LA ATMÓSFERA, CAE EN FORMA DE LLUVIA, QUEDANDO UNA PARTE EN ESTADO SOLIDÓ, LO CUAL RETARDA EN ESTE CASO SU CAMINO EN EL CICLO HIDROLÓGICO.

LA RELACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA EXISTENTE EN LA TIERRA Y EL NUMERO TOTAL DE ESPECIES ANIMALES SE EXPRESA EN LA SIGUIENTE TABLA:

DISTRIBUCIÓN DEL AGUA	CONTENIDO APROXIMADO EN MILLONES DE (Km³)	NUMERO ESPECIES	TOTAL DE ANIMALES
EN EL MAR:			
LIQUIDA Y	132.2	150,000	
SÓLIDA	1.67		
EN AGUAS CONTINENTALES	0.003	20,000	
EN LA ATMÓSFERA	0.0013	1.200, 000	
HABITANDO EN LA CORTEZA TERRESTRE	0.025		

EN CUANTO A SUS PROPIEDADES, RESULTA SER EL AGUA MUY IMPORTANTE EN SU FUNCIÓN COMO REGULADOR DEL CLIMA TERRESTRE, DADA SU GRAN CAPACIDAD PARA ABSORBER CALOR.

LA ATMÓSFERA:

NUESTRO PLANETA ESTA RODEADO POR UNA GRAN ENVOLTURA GASEOSA QUE ES UNA MEZCLA DE GASES, LA CUAL PERMITE EL DESARROLLO DE LA VIDA EN SU ESTRATO INFERIOR.

LA MITAD DEL AGUA ATMOSFÉRICA ESTA CONTENIDA EN LOS PRIMEROS 1800 METROS DE ALTURA. EN CUANTO A SU TEMPERATURA ESTA DISMINUYE UNIFORMEMENTE CON LA ALTURA A RAZÓN DE 6.5 °c POR CADA 1000 m.

PARA LA ECOLOGÍA, LOS COMPONENTES DE AIRE MAS IMPORTANTES SON EL AGUA, EL ANHÍDRIDO CARBONICO Y EL OXIGENO.

LA ATMÓSFERA ACTUAL NO ES IGUAL A LA QUE EXISTIÓ AL ORIGEN DE LA VIDA, PUES LA ACCIÓN DE LOS VEGETALES FOTOSINTETIZADORES AL CONSUMIR CARBONO Y LIBERAR OXIGENO LA HA TRASFORMADO PAULATINAMENTE.

SUSTRATO SOLIDÓ (SUELO):

ENTRE EL MEDIO LIQUIDO (HIDROSFERA) Y LA ATMÓSFERA EXISTE UN SUSTRATO SOLIDÓ QUE CONSTITUYE EL APOYO BÁSICO PARA LA SUPERVIVENCIA DE UNA GRAN PARTE DE LOS ORGANISMOS VIVOS; SIN EMBARGO EL SUELO ADEMÁS EN OTRA DE SUS IMPORTANTES FUNCIONES SIRVE COMO SOPORTE PARA LA RESERVA DE AGUA Y LOS ELEMENTOS NUTRITIVOS, POR LO CUAL CONSTITUYE EL MEDIO IDÓNEO PARA LA INTERACCIÓN ENTRE LOS ORGANISMOS Y EL PROPIO SUSTRATO SOLIDÓ.

ESTE IMPORTANTE ELEMENTO TERRESTRE INCLUYE EN SU ESTRUCTURA, ROCAS, SEDIMENTOS MINERALES Y ORGÁNICOS, HIELOS Y AGUA.

LOS SUELOS CONSTITUYEN AL HÁBITAT DE NUMEROSOS ORGANISMOS COMO BACTERIAS Y HONGOS.

LOS SUELOS SE HAN INTEGRADO A TRAVÉS DEL TIEMPO POR LA DEGRADACIÓN DE LO ROCA MADRE AL ACTUAR SOBRE ELLA AGENTES ATMOSFÉRICOS, CLIMÁTICOS, HIDROLÓGICOS Y LOS ORGANISMOS VIVOS.

BIOSFERA:

RECAPITULANDO EN LOS ÚLTIMOS CONCEPTOS VEMOS QUE LA VIDA EXISTE ÚNICAMENTE ANTE LA INTEGRACIÓN DE ELEMENTOS FISICOQUIMICOS Y BIOLÓGICOS. ADEMÁS EL DESARROLLO DE LA BIOSFERA SE HA DADO A TRAVÉS DE UN PROCESO EVOLUTIVO, CUYA DURACIÓN ALCANZA MILLONES DE AÑOS. DICHO PROCESO CONTINUA PROVOCANDO PERMANENTEMENTE ALTERACIONES Y CONSTANTES REAJUSTES.

ENERGÍA Y VIDA :

REFERIR LA HISTORIA DE LA BIOSFERA EN NUESTRO PLANETA ES TRATAR DE LO RELATIVO A LA EVOLUCIÓN FISCOQUIMICA Y BIOLÓGICA DEL MEDIO AMBIENTE CON TODOS LOS SERES VIVOS.

LA CIENCIA ACTUAL IGUALMENTE, PRODUCTO DE UNA EVOLUCIÓN PERMANENTE, HA LLEGADO A ESTABLECER QUE LOS ORGANISMOS TERRESTRES REQUIEREN DE UNA FUENTE DE ENERGÍA, LA CUAL ES PROVISTA POR EL SOL. A PARTIR DE LA APORTACIÓN DE ENERGÍA, TODOS LOS SERES VIVOS, A SU VEZ SON PRODUCTO DE LA EVOLUCIÓN NATURAL, ESTÁN INTEGRADOS POR CÉLULAS CONFORMADAS POR MOLÉCULAS ORGÁNICAS QUE CONTIENEN HIDRATOS DE CARBONO, PROTEÍNAS, ÁCIDOS NUCLEICOS Y LÍPIDOS.

ESE ENORME CONJUNTO DE SERES VIVOS PUEDE SER CLASIFICADO EN ORGANISMOS PRODUCTORES PRIMARIOS O AUTOTROFOS, ORGANISMOS CONSUMIDORES O HETEROTROFOS Y ORGANISMOS DESCOMPONEDORES, TRANSFORMADORES O DEGRADADORES.

ENERGÍA:

LA VIDA EN NUESTRO PLANETA ES POSIBLE GRACIAS A LA ENERGÍA QUE EN FORMA DE RADIACIONES RECIBE CONSTANTEMENTE DEL SOL, INTEGRÁNDOSE ASÍ UN SISTEMA ENERGÉTICO EN EQUILIBRIO QUE ENVÍA HACIA EL EXTERIOR LA ENERGÍA CALORÍFICA EXCEDENTE.

LA ENERGÍA SOLAR SOSTIENE TODOS LOS PROCESOS VITALES DEL ECOSISTEMA TERRESTRE, GRACIAS A ESTE EQUILIBRIO ENERGÉTICO SE LOGRA MANTENER RELATIVAMENTE CONSTANTE LA TEMPERATURA EN TODO EL PLANETA, TOMANDO A ESTE COMO UN MAGNOECOSISTEMA.

EL SOL ES UNA MASA COLOSAL DE HIDROGENO QUE SE TRANSFORMA CONSTANTEMENTE EN HELIO MEDIANTE REACCIONES TERMONUCLEARES QUE SON IRRADIADAS HACIA EL EXTERIOR EN TODAS DIRECCIONES EN FORMA DE ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS. RECIBIENDO LA TIERRA ÚNICAMENTE APROXIMADAMENTE 1/50,000.000 DE ESTA COLOSAL CANTIDAD DE ENERGÍA.

DE ESTE VOLUMEN ENERGÉTICO DE ENERGÍA, ÚNICAMENTE UN 50 % DE ELLA LLEGA HASTA LA SUPERFICIE TERRESTRE, PUES LA ATMÓSFERA ACTÚA CON UN ESCUDO PROTECTOR; ADEMÁS SIMULTÁNEAMENTE A LO ANTERIOR, DE LA TIERRA SE DESPRENDE EL CALOR PROCEDENTE DE LA TIERRA ESTABLECIÉNDOSE ASÍ UN EQUILIBRIO ENERGETICO-CALORIFICO.

EL ESCUDO PROTECTOR DE LA TIERRA ESTA INTEGRADO POR LA ATMÓSFERA, NUBES, POLVO Y UNA CAPA DE OZONO QUE ABSORBE CON GRAN EFICIENCIA LAS RADIACIONES SOLARES, LAS QUE POSEEN UN ELEVADO CONTENIDO ENERGÉTICO, CAPAZ DE ROMPER LOS ENLACES DE LAS GRANDES MOLÉCULAS ORGÁNICAS DE LOS ORGANISMOS VIVOS.

LA ATMÓSFERA ORIGINAL DE LA TIERRA FUE ORIGINALMENTE PROBABLEMENTE TRANSPARENTE A LAS RADIACIONES ULTRAVIOLETA PUESTO QUE CARECÍA DE OXIGENO; PERO CON LA ACTIVIDAD FOTOSINTÉTICA REALIZADA POR LOS VEGETALES VERDES SE INTRODUJO OXIGENO (O_2) A LA ATMÓSFERA. DE AHÍ SE ENTREGO EL OZONO (O_3) LO CUAL CONSTITUYO LA CORAZA NECESARIA PARA QUE PUEDA OCURRIR LA EVOLUCIÓN DE LA VIDA EN NUESTRO PLANETA.

LA RADIACIÓN SOLAR QUE ATRAVIESA LA ATMÓSFERA Y QUE SE ABSORBE EN LA SUPERFICIE TERRESTRE SE APROVECHA EN DIVERSOS PROCESOS DE ALIMENTACIÓN Y PRODUCTIVIDAD, CONDUCE LOS CICLOS ATMOSFÉRICOS FUNDE EL HIELO EVAPORA EL AGUA Y GENERA VIENTOS ONDAS Y CORRIENTES. ASIMISMO SUMINISTRA ENERGÍA PARA TODOS LOS ORGANISMOS QUE HABITAN EL PLANETA.

OTRO HECHO MUY IMPORTANTE PARA LA VIDA ES QUE LA MAYOR PARTE DE LA ENERGÍA QUE LLEGA A LA TIERRA SE REFLEJA EN SU SUPERFICIE EN FORMA DE CALOR, EL CUAL ES RETENIDO POR EL BIÓXIDO DE CARBONO (CO_2) Y EL VAPOR DE AGUA DE LA ATMÓSFERA, QUE SI PERMITE EL PASO DE LA RADIACIÓN SOLAR, EN CAMBIO NO PERMITEN A SEMEJANZA DE UN INVERNADERO, QUE TEMPORALMENTE EL CALOR ABANDONE LA TIERRA.

COMO PUEDE VERSE LA VIDA DEPENDE DE LA TEMPERATURA MEDIA QUE EXISTA EN LA TIERRA, A SU VEZ ESTA ES PRODUCTO DEL EFECTO INVERNADERO Y DE LA REFLEXIÓN DE LA LUZ QUE PRODUZCA LA MISMA ATMÓSFERA.

FOTOSÍNTESIS:

EN ESTE PROCESO PRODIGIOSO, EL CUAL ES RAZÓN FUNDAMENTAL DE LA EXISTENCIA DE LA VIDA EN LA TIERRA LA ENERGÍA SOLAR ES TRANSFORMADA POR LOS VEGETALES VERDES EN MOLÉCULAS QUÍMICAS COMPLEJAS.

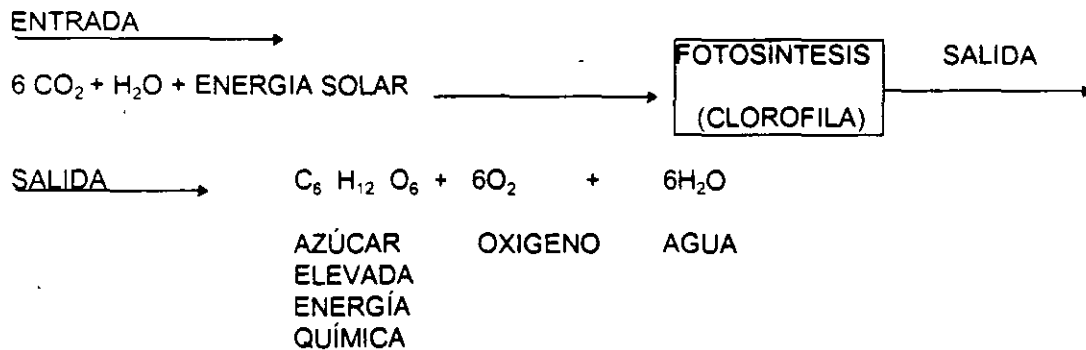
EN DICHOS VEGETALES SE ACUMULA DICHA ENERGÍA QUE ES APROVECHADA INICIALMENTE POR LOS VEGETALES PARA SU DESARROLLO Y SUPERVIVENCIA. MAS TARDE LAS PLANTAS O BIEN OTROS ANIMALES, AL DEGRADAR ESTAS MEDIANTE LOS PROCESOS METABÓLICOS OBTIENEN LA ENERGÍA QUE UTILIZAN PARA SU PROPIA SUPERVIVENCIA, ACTIVIDAD Y DESARROLLO.

EN OTROS TERMINOS LA LUZ SOLAR QUE RECIBEN LOS VEGETALES, ES TRANSFORMADA EN ENERGÍA QUÍMICA EN EL PROCESO FOTOSINTÉTICO ANTE LA PRESENCIA DE UNA SUSTANCIA COMPLETA DENOMINADA CLOROFILA EN ENERGÍA QUÍMICA; A ESTO SE LA CONOCE TAMBIÉN COMO FIJACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR.

SI ACASO NO OCURRIERA ESTE PROCESO FISICO-QUIMIC-BIOLOGICO SIMPLEMENTE LA VIDA NO PODRÍA EXISTIR SOBRE LA TIERRA.

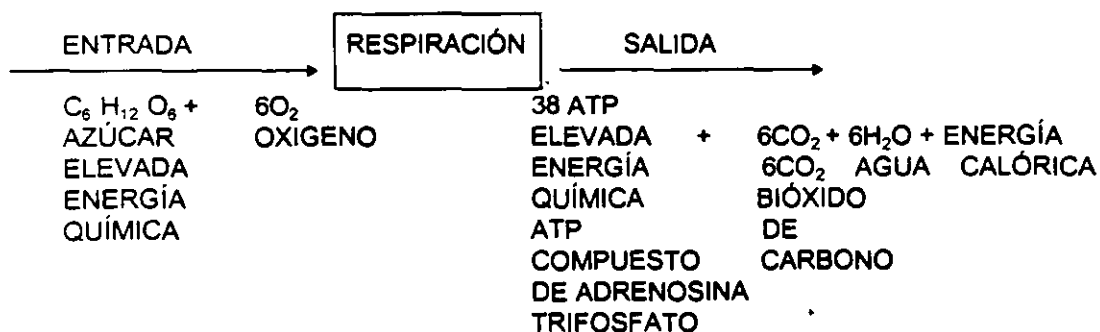
LAS MOLÉCULAS ALIMENTICIAS OBTENIDAS DE LA LUZ SOLAR SON ALMACENADAS EN LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS. DICHAS MOLÉCULAS ASIMISMO SON MANTENIDAS UNIDAS MEDIANTE ENLACES QUÍMICOS, INTEGRÁNDOSE ASÍ COMPLEJOS SISTEMAS BIOQUÍMICOS, DE LOS CUALES PUEDE LIBERARSE EN UN MOMENTO DADO LA ENERGÍA QUE NECESITA EL ORGANISMO; DADO QUE ÚNICAMENTE LOS VEGETALES FOTOSINTÉTICOS POSEEN LA CAPACIDAD DE ELABORAR MOLÉCULAS ALIMENTICIAS INICIALES, SE LES CONOCE A ELLOS COMO ORGANISMOS AUTOTROFOS. EL RESTO DE LOS ÓRGANOS DEPENDEN DE LOS AUTOTROFOS PARA OBTENER DE LAS MOLÉCULAS INTEGRADAS EN FORMA DE TEJIDOS.

LA SIGUIENTE ES LA FORMA FOTOSINTÉTICA EXPRESADA EN SU FORMA MAS SIMPLE.



DESDE LUEGO, ESTE PROCESO ES MUCHO MAS COMPLEJO QUE LO SUGERIDO POR LA FORMULA INTERIOR PUES SOLAMENTE LA PRODUCCIÓN DE GLUCOSAS A PARTIR DEL BIÓXIDO DE CARBONO Y AGUA SE REALIZA EN MAS DE 100 ETAPAS.

OTRO PROCESO, QUE PUEDE CONSIDERARSE INVERSO AL DE LA FOTOSÍNTESIS ES EL QUE SE REALIZA MEDIANTE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA, LA CUAL INCLUYE MAS DE 70 RELACIONES QUÍMICAS SECUENCIALES QUE PUEDEN RESUMIRSE EN UNA FORMA MUY SIMPLIFICADA Y QUE ES LA SIGUIENTE



MERCED A TODO EL PROCESO ANTERIOR, LAS CÉLULAS DEL ORGANISMO HUMANO SE MANTIENEN VIVAS COMBINANDO LAS MOLÉCULAS RICAS EN ENERGÍA ELABORADAS DURANTE LA FOTOSÍNTESIS, CON PROTEÍNAS DENOMINADAS ENZIMAS., ESTO PROPORCIONA LA ENERGÍA NECESARIA PARA CONTRAER LOS MUSCULOS, IRRIGAR LA SANGRE A TREVES DEL CUERPO Y MANTENER LA TEMPERATURA CORPORAL APROXIMADAMENTE A 36.5 °c.

EN ESTE PROCESO LAS CÉLULAS LIBERAN BIÓXIDO DE CARBONO, EL CUAL ES ELIMINADO POR LOS PULMONES EN CADA EXPIRACIÓN, ADEMÁS DE AGUA (H₂O) QUE SE EXHALA O SE TRANSPIRA.

LA ENERGÍA QUE SE EMPLEA PARA VIVIR Y TRABAJAR SE CONVIERTE EN CALOR, QUE ES IRRADIADO POR LOS CUERPOS HACIA LA ATMÓSFERA. ESTA ES UNA CARACTERÍSTICA BÁSICA DE TODOS LOS SISTEMAS DE ORGANISMOS VIVOS Y SU REALIZACIÓN DEPENDE TOTALMENTE DE LA ENTREGA SOLAR.

TODOS ESTOS PROCESOS ENERGÉTICOS ESTÁN CONTROLADOS POR LAS PRIMERAS DOS LEYES DE LA TERMODINÁMICA LAS CUALES INDICAN LAS RELACIONES ENTRE LAS DIFERENTES FORMAS DE LA ENERGÍA. EL ENUNCIADO DE ESTAS DOS LEYES SE INDICA A CONTINUACIÓN.

PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA " LA ENERGÍA NO SE CREA NI SE DESTRUYE, ÚNICAMENTE SE TRANSFORMA " .

A ESTA LEY SE LE CONOCE TAMBIÉN COMO LEY DE LA " CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA "

LA ENERGÍA ES LA CAPACIDAD PARA PRODUCIR TRABAJO Y PUEDE ADOPTAR DIVERSAS FORMAS COMO ENERGÍA QUÍMICA, CALORIFICA, RADIANTE, NUCLEAR, O LA ASOCIADA A LA MASA MISMA $E = mc^2$ ESTA PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA ESTABLECE QUE LA CANTIDAD TOTAL DE ENERGÍA EN TODAS SUS FORMAS PERMANECE CONSTANTE; ES DECIR NO OBSTANTE QUE LA ENERGÍA PUEDE CAMBIARLA DE UNA FORMA A OTRA, LA SUMA DE TODAS LAS FORMAS PERMANECE CONSTANTE.

SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA:

ESTA LEY ESTABLECE QUE SIEMPRE QUE LA ENERGÍA SE TRANSFORME, TIENDE A PASAR DE UNA FORMA MAS ORGANIZADA Y CONCENTRADA A OTRA MENOS ORGANIZADA Y MAS DISPERSA. ESTO IMPLICA QUE NUNCA ES TOTALMENTE EFICAZ LA TRASFERENCIA DE ENERGÍA DE UN SITIO O CUERPO A OTRO.

EN TODA TRANSFERENCIA DE ENERGÍA, PARTE DE ESTA SE PIERDE EN LA OPERACIÓN AL TRANSFORMARSE EN OTRA FORMA.

LAS DOS LEYES DE LA TERMODINÁMICA PERMITEN CUANTIFICAR EN TODO MOMENTO TODA LA ENERGÍA QUE INTERVIENE EN CADA UNO DE LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS; ES DECIR CONOCER DE DONDE VIENE Y ADONDE VA DICHA ENERGÍA. TAMBIÉN INDICAN QUE LA ENERGÍA, CUANDO FLUYE A TRAVÉS DE UN SISTEMA ECOLÓGICO CADA VEZ ES MENOR SU CAPACIDAD PARA PRODUCIR TRABAJO, LO CUAL EQUIVALE A DECIR QUE EN CADA TRANSFERENCIA, LA CANTIDAD UTILIZABLE DE ENERGÍA ES MENOR.

CADENAS O REDES ALIMENTARIAS:

UNA CADENA O RED ALIMENTICIA ES UNA SECUENCIA DEL TRANSITO DE LA ENERGÍA A TRAVÉS DE LA BIOSFERA. DICHA ENERGÍA SE DESPLAZA EN FORMA DE MOLÉCULAS QUE ORIGINALMENTE SON ELABORADAS Y ALMACENADAS POR LOS PRODUCTORES.

A CONTINUACIÓN LOS PRODUCTORES SIRVEN DE ALIMENTO A UNA SERIE DE CONSUMIDORES; FINALMENTE CUALQUIER ENERGÍA QUE HAYAN FIJADO LOS PRODUCTORES O ACUMULADO LOS CONSUMIDORES Y QUE NINGUNO DE ELLOS EMPLEE, ES LIBERADA POR LOS ORGANISMOS REDUCTORES.

LA ENERGÍA FLUYE A TRAVÉS DE LA BIOSFERA SECUENCIALMENTE Y DE UN ORGANISMO A OTRO ADEMÁS QUE UNA PARTE DE ELLA SE TRANSFORMA PARCIALMENTE EN CALOR Y SALE DEL SISTEMA.

EN LA REALIDAD LAS CADENAS ALIMENTICIAS SE ENTRELAZAN ENTRE SI PARA INTEGRAR UNA RED ALIMENTICIA COMPUESTA POR ORGANISMOS COMO LOS SIGUIENTES:

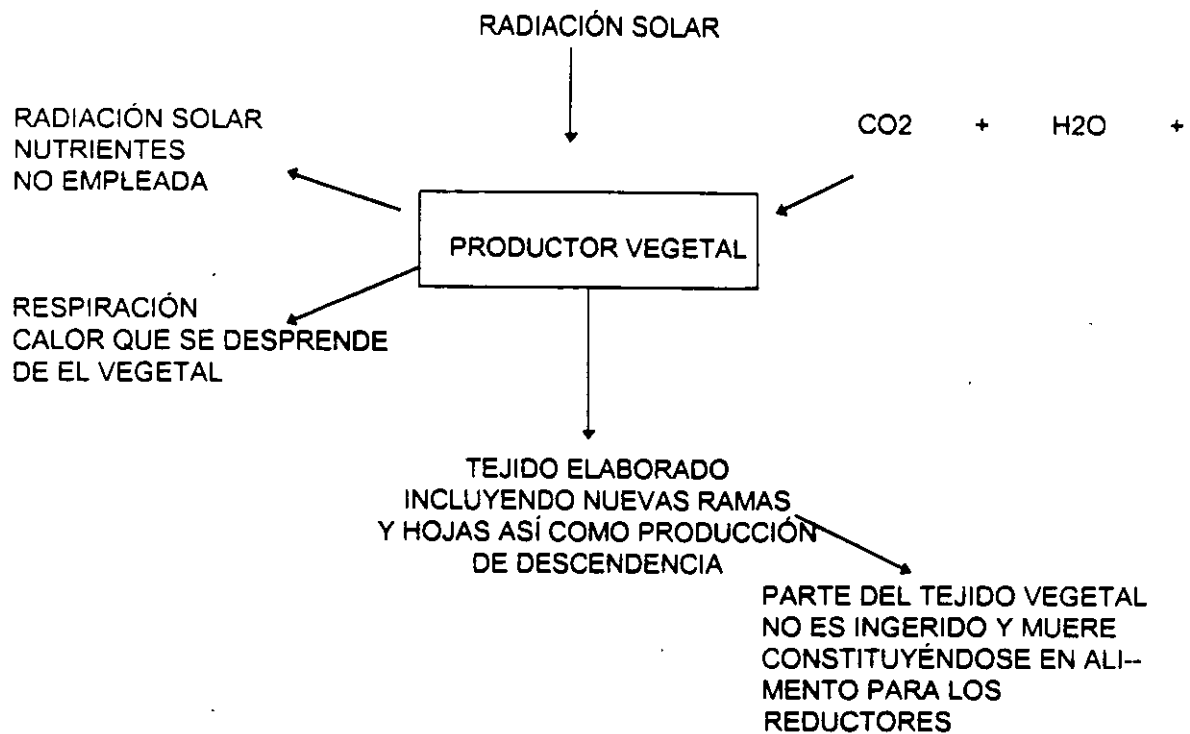
ORGANISMO PRODUCTOR:

ESTE ES UN VEGETAL QUE MEDIANTE LA FOTOSÍNTESIS PRODUCE Y ALMACENA MOLÉCULAS RICAS EN ENERGÍA, LAS CUALES EN SU MAYORÍA PROVOCAN QUE AUMENTE EL TEJIDO VEGETAL, ADEMÁS DE PARTICIPAR EN LOS PROCESOS VITALES DIARIOS DE LA PLANTA; LOS VEGETALES UTILIZAN LA MAYOR PARTE DE LA ENERGÍA PARA MANTENERSE VIVOS, O BIEN PARA REPRODUCIRSE.

CUANDO MUERE EL VEGETAL EL TEJIDO MUERTO CONTIENE AUN ENERGÍA, LA CUAL ES APROVECHADA POR LOS ORGANISMOS REDUCTORES.

EL HOMBRE TAMBIÉN UTILIZA LA ENERGÍA SOBRANTE DEL VEGETAL, MUERTO, POR EJEMPLO DURANTE LA QUEMA DE MADERA COMO COMBUSTIBLE.

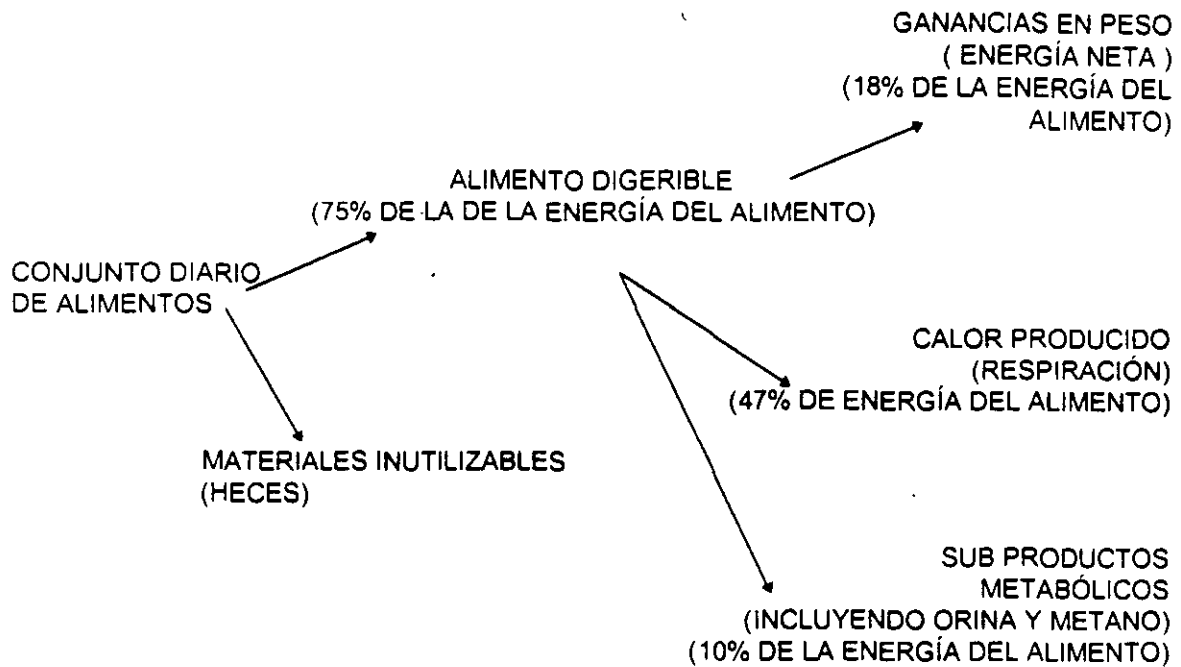
FLUJO ENERGÉTICO A TRAVÉS DEL VEGETAL



HERBÍVOROS:

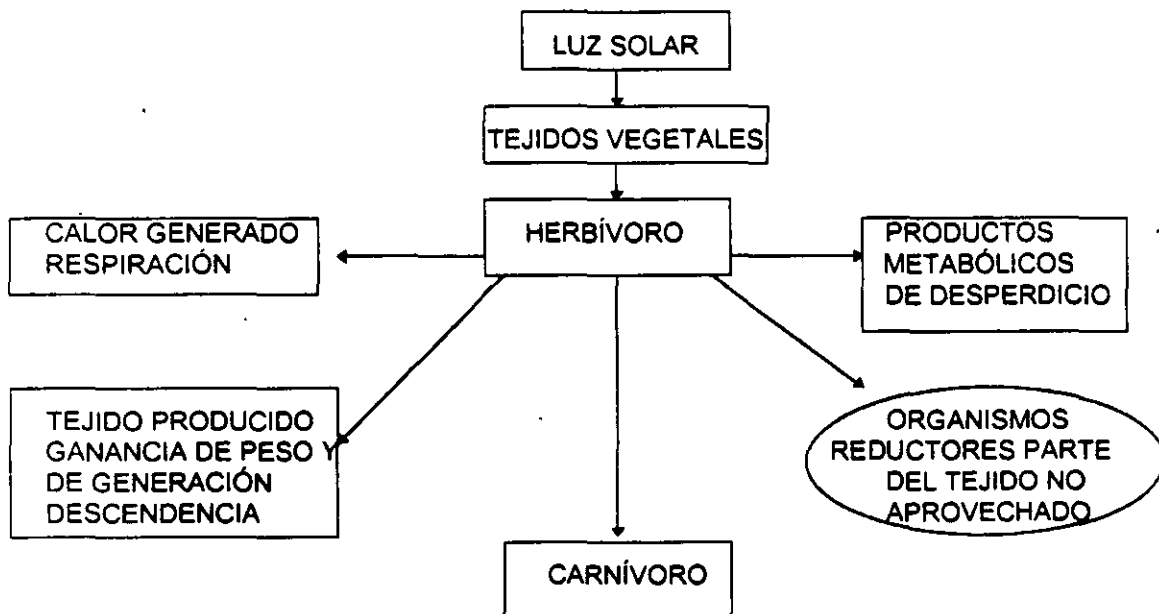
LOS HERBÍVOROS SON ORGANISMOS QUE CONSUMEN EL TEJIDO VEGETAL, OBTENIENDO ASÍ MOLÉCULAS RICAS EN ENERGÍA LA CUAL POSTERIORMENTE PUEDEN METABOLIZAR PARA VIVIR, CRECER Y REPRODUCIRSE. LOS HERBÍVOROS SON HETEROTROFOS; ES DECIR ORGANISMOS QUE SE ALIMENTAN DE OTROS.

ENTRADAS Y SALIDAS ENERGÉTICAS DE UN HERBÍVORO



VALORES DE LOS PRODUCTOS FINALES DEL METABOLISMO ENERGÉTICO DE UN VENADO COLA BLANCA.

TRANSITO DEL FLUJO ENERGÉTICO A TRAVÉS DE UN HERBÍVORO.

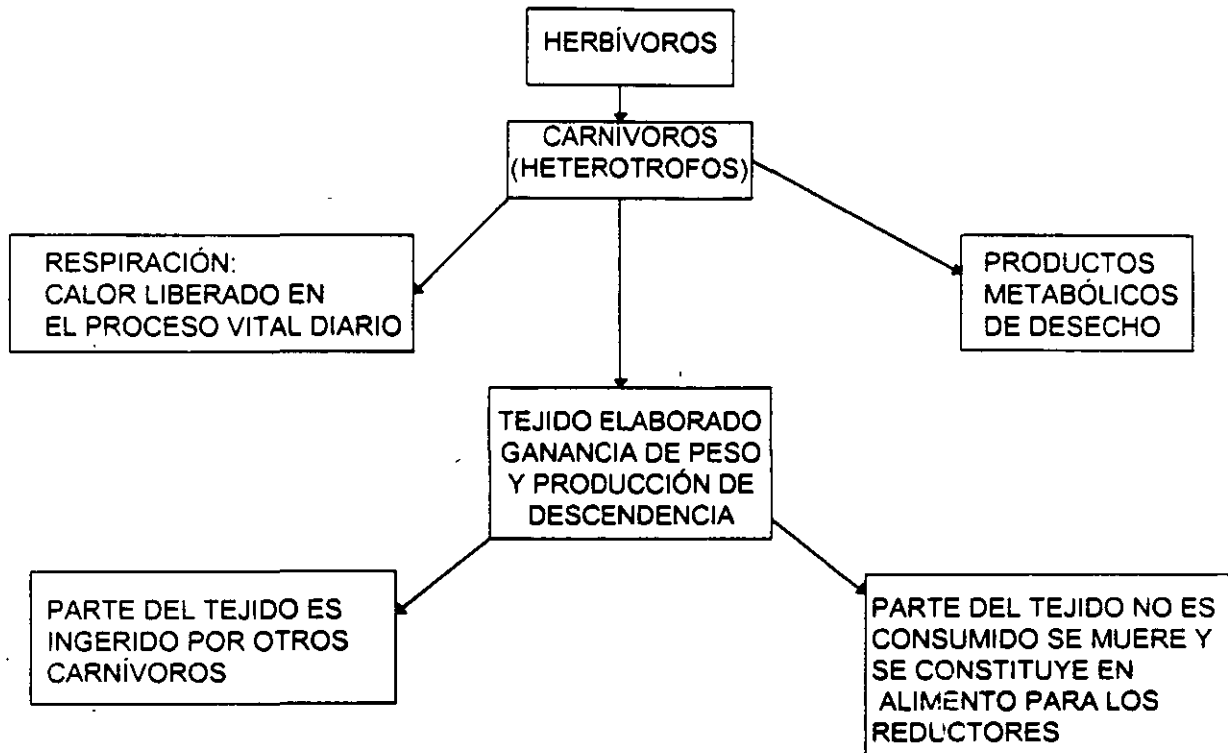


CARNÍVOROS:

SON ORGANISMOS QUE SE ALIMENTAN DE HERBÍVOROS. AL IGUAL QUE LOS HERBÍVOROS NO PUEDEN OBTENER ENERGÍA DIRECTAMENTE DE LA LUZ SOLAR, PERO OBTIENEN ESTA DE LOS HERBÍVOROS QUE CONSUMEN.

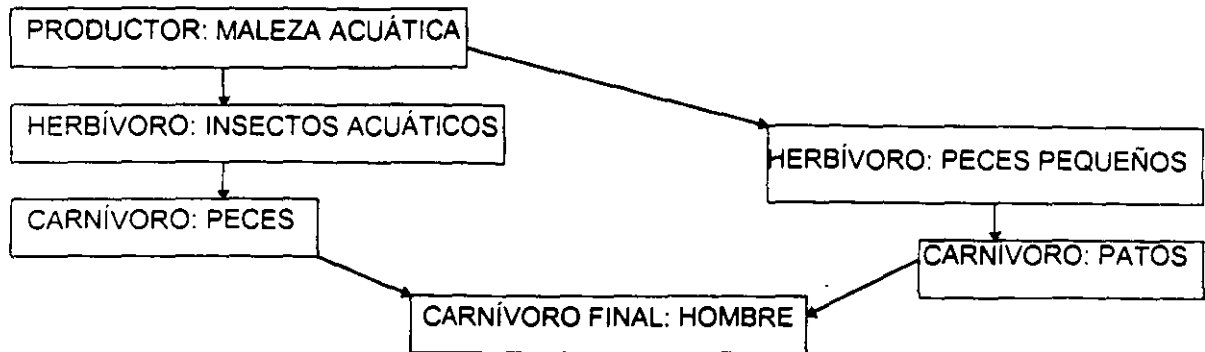
IGUALMENTE GASTAN SU ENERGÍA TANTO EN LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA (RESPIRACIÓN COMO EN LA ELABORACIÓN DE TEJIDOS CRECIMIENTO Y REPRODUCCIÓN.

ENTRADAS Y SALIDAS ENERGÉTICAS DE UN CARNÍVORO

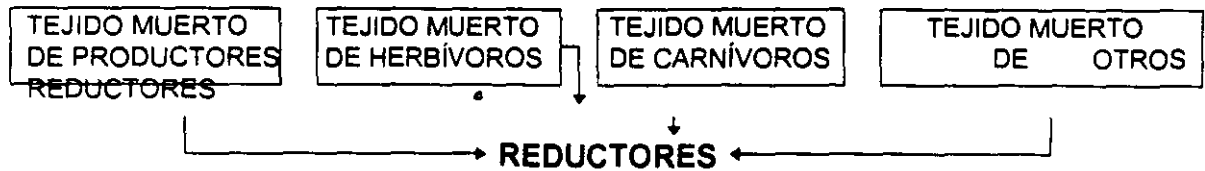


LOS CARNÍVOROS TAMBIÉN COMEN A OTROS CARNÍVOROS. EL ÚLTIMO CARNÍVORO EN UNA CADENA ALIMENTICIA DETERMINADA ES EL CARNÍVORO FINAL, QUE ES A MENUDO EL HOMBRE.

RED ALIMENTICIA SIMPLE: EL HOMBRE CARNÍVORO FINAL



ENTRADA Y SALIDA ENERGÉTICA DE UN REDUCTOR



LOS REDUCTORES VIVEN DE LAS MOLÉCULAS RICAS EN ENERGÍA OBTENIDAS DE TEJIDOS DE LOS ORGANISMOS MUERTOS.

GRAN PARTE DE LOS ALIMENTOS QUE INGIEREN LOS UTILIZAN EN LA RESPIRACIÓN, PERO TAMBIÉN SE MULTIPLICAN CON CUAL CREAN NUEVOS TEJIDOS.

EN LA NATURALEZA NO EXISTEN CADENAS ALIMENTICIAS GENERALES, PUES ADEMÁS DE LOS PRODUCTORES HERBÍVOROS, CARNÍVOROS, HETEROTROFOS INCLUYENDO AL HOMBRE Y LOS REDUCTORES, EXISTEN CADENAS ALIMENTICIAS QUE INCLUYEN ORGANISMOS Y PARÁSITOS O BIEN DETRITOFAGOS, ES DECIR CONSUMIDORES DE MATERIAL ORGÁNICO MUERTO.

NIVEL TROFICO:

EL NIVEL TROFICO DE UN ORGANISMO SE REFIERE AL NUMERO DE ETAPAS QUE LO SEPARAN DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA. LA PRODUCCIÓN PRIMARIA CONSTITUYE EL PRIMER NIVEL TROFICO. UNA FORMA DE OBSERVAR LAS REDES ALIMENTICIAS CONSISTE EN ANALIZAR A LOS DIFERENTES ORGANISMOS DE ACUERDO CON EL NIVEL TROFICO QUE OCUPAN.

ES PROBABLE QUE MAS DE UN HERBÍVORO PUEDA ALIMENTARSE DE UNA ESPECIE VEGETAL DETERMINADA. ASIMISMO ESTOS CONSUMIDORES PRIMARIOS SON PRESA FRECUENTE DE MAS DE UN CARNÍVORO Y ES FACTIBLE QUE SE ALIMENTEN DE DIFERENTES TIPOS DE PLANTAS. DE ESTA MANERA LAS CADENAS ALIMENTICIAS GENERALIZADAS SE ENTRELAZAN; A ESTA COMBINACIÓN SE LE DENOMINA RED ALIMENTICIA.

EL CICLO DE LA MATERIA:

LOS ORGANISMOS DESCOMPONEDORES REALIZAN UNA FUNCIÓN DE VITAL IMPORTANCIA PARA QUE SE PUEDA REALIZAR EL RECICLADO DE LOS ALIMENTOS NUTRITIVOS, DICHA FUNCIÓN EN LO QUE PUDIERA CONSIDERARSE EL INICIO DE CICLO, AQUELLOS AUTOTOFROS HABÍAN INCORPORADO A SU PROPIO ORGANISMO, AL MORIR DEJAN EN DISPONIBILIDAD DE LOS DESCOMPONEDORES Y DE EL SUELO QUE ES SU MEDIO ORIGINAL.

EL CICLO DE LA MATERIA ES FUNDAMENTAL PARA QUE PUEDA PRESERVARSE LA VIDA EN LA TIERRA TOMANDO EN CUENTA QUE NO EXISTEN FUENTES EXTERIORES QUE ALIMENTEN LA BIOSFERA.

CICLO DEL AGUA:

UNO DE LOS CICLOS VITALES PARA NUESTRO PLANETA ES EL AGUA, AL CUAL SE LE CONOCE COMO CICLO HIDROLÓGICO.

EL AGUA SE ENCUENTRA EN CONSTANTE MOVIMIENTO DE LA ATMÓSFERA HACIA LA TIERRA O LOS MARES MEDIANTE LLUVIA O PRINCIPALMENTE, EL AGUA EN LA SUPERFICIE TERRESTRE TRANSITA A TRAVÉS DE CAUCES, HASTA LOS VASO NATURALES INFILTRÁNDOSE UNA PARTE DEL ESCURRIMIENTO; DE AQUÍ REGRESA NUEVAMENTE A LA ATMÓSFERA MEDIANTE LA EVAPORACIÓN.

PUEDE DECIRSE QUE EL AGUA ES EL ELEMENTO MAS ABUNDANTE QUE EXISTE EN LA NATURALEZA Y ES IMPRESCINDIBLE PARA LA VIDA. TODOS LOS ORGANISMOS VEGETALES, O ANIMALES REQUIEREN DE ELLA PARA SOBREVIVIR PUES CONSTITUYEN EL MEDIO NECESARIO PARA QUE SE REALICEN LAS REACCIONES QUÍMICAS CELULARES.

ADEMÁS EL AGUA ACTÚA COMO SOLVENTE DE CASI TODAS LAS SUSTANCIAS INCLUSO DE LAS PREPARADAS POR EL HOMBRE. ADEMÁS TRANSPORTA LA MAYORÍA DE LOS NUTRIENTES ESENCIALES PARA LOS ORGANISMOS COMO SON VITAMINAS, SALES MINERALES, CARBOHIDRATOS, ETC.

A TRAVÉS DE LA SANGRE QUE ES UN MEDIO ACUOSO. TAMBIÉN CONDUCE JUGOS DIGESTIVOS Y EL LIQUIDO LINFÁTICO ADEMÁS DE LOS DESPERDICIOS DISUELTOS EN ORINA Y TRANSPIRACIÓN.

CICLO DEL NITRÓGENO:

EL CICLO DEL NITRÓGENO ES UN EJEMPLO TÍPICO DE LOS NUTRIENTES GASEOSOS. EL NITRÓGENO SE ENCUENTRA PRINCIPALMENTE EN LA ADMSFERA, UBICÁNDOSE MEDIANTE LA FIJACIÓN CON OTRAS SUSTANCIAS EN LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS QUE NECESITAN PLANTAS Y ANIMALES Y ES UN COMPONENTE BÁSICO DE LAS PROTEÍNAS QUE A SU VEZ SON INDISPENSABLES A TODAS LAS FORMAS VIVIENTES.

CUANDO MUEREN ANIMALES Y PLANTAS LAS BACTERIAS INTERVIENEN LIBERANDO EN SU ACCIÓN EL NITRÓGENO A SU FORMA GASEOSA, LO CUAL PERMITE SU RETORNO A LA ATMÓSFERA COMPLETÁNDOSE ASÍ EL CICLO.

HACIA UNA TEORÍA ECOLÓGICA:

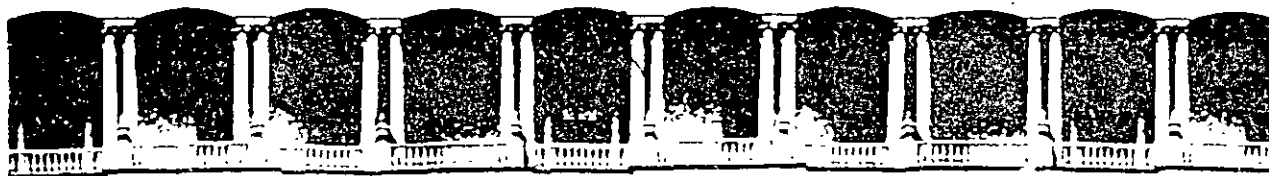
LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA CIENCIA ECOLOGÍA NO INCLUYE AUN EN SUS FASES LA PREDICCIÓN Y EL CONTROL; MOTIVO POR LO QUE NO PUEDE ELABORARSE UN PLAN DE ACCIÓN CON UN MARGEN RAZONABLE DE CONFIANZA.

MERCED A LA INVESTIGACIÓN Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN, SE POSEE UN GRAN VOLUMEN DE INFORMACIÓN Y SU EVALUACIÓN ES CADA VEZ MAS PRECISA Y SE VA ENTENDIENDO EL PORQUE DE MUCHOS FUNCIONAMIENTOS, FENÓMENOS Y RELACIONES DEL MEDIO AMBIENTE. SIN EMBARGO FALTA UNA COMPRENSIÓN GLOBAL DEL CONJUNTO.

EN CUANTO A LA PREDICCIÓN DE OCURRENCIA DE SUCESOS Y MAS AUN DE LLEGAR A SU CONTROL AUN CARECE EL HOMBRE DE MUCHA INFORMACIÓN PARA LLEGAR A ESTABLECER ESTO.

UNO DE LOS PROCEDIMIENTOS MAS SENSATOS QUE HA ENCONTRADO LA CIENCIA PARA MEJOR COMPRENSIÓN DEL MEDIO AMBIENTE CONSISTE EN INTEGRAR GRUPOS DE ESPECIALISTAS DE MUY DIVERSA RAMAS DEL CONOCIMIENTO, EN CONSECUENCIA CON LA DIVERSIDAD DE ELEMENTOS Y COMPONENTES QUE LO INTEGRAN.

DENTRO DE LOS ENFOQUES MODERNOS QUE SE PROPORCIONA AL COMPORTAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS, EXISTE EL DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS, SEAN LINEALES O MATRICIALES; EN ESTOS SE CONJUNTAN LOS ELEMENTOS INTEGRANTES DEL MEDIO AMBIENTE Y AGENTES EXTERNOS, CON SU CORRESPONDIENTE PESO E IMPORTANCIA PARTICULAR, BUSCANDO REALIZAR LA EVALUACIÓN CONJUNTA DE SU COMPORTAMIENTO Y PODER ESTABLECER UN DIAGNOSTICO DEL FUNCIONAMIENTO GLOBAL, PARA LAS CARACTERÍSTICAS ELEMENTOS INTEGRALES E IMPORTANCIA CONSIDERADOS.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes

Estudios de Impacto Ambiental en Vías Terrestres

Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN VIAS TERRESTRES.

J. R. Limón Flores

1.- INTRODUCCION.

Son múltiples las relaciones existentes entre la geotecnia y el medio ambiente, haciéndose indispensable la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en la etapa de planeación, con objeto de identificar y evaluar los impactos ambientales derivados de la implementación de proyectos de vías terrestres y de algunas otras geotécnicas.

Debido a que el suelo y subsuelo son la base principal de las obras requeridas para una vía terrestre, el ingeniero civil con actitud multidisciplinaria se apoyará en la participación de especialistas en la planeación de dichas actividades, así como en la elaboración de los estudios de Impacto Ambiental.

En el presente trabajo describiremos al medio ambiente, en particular al medio físico, definiendo éste, y analizando el suelo como recurso natural y como elemento del medio.

Tomando en cuenta estos conceptos, se habla de las evaluaciones de Impacto Ambiental dándose el concepto desde un enfoque sistemático; y el contenido, describiéndose la metodología general requerida para la elaboración.

Posteriormente se dan las principales consideraciones que son indispensables realizar con objeto de identificar y evaluar los impactos ambientales derivados de la implementación de una vía terrestre de comunicación.

Finalmente, se considera el enfoque de la Ingeniería Civil en los estudios de Impacto Ambiental en Vías Terrestres, revisándose características generales en este tipo de proyectos.

2.- MEDIO AMBIENTE Y MEDIO FISICO.

2.1.- MEDIO AMBIENTE.

Para precisar una definición de medio ambiente, es importante señalar que se presentarán tantas definiciones o conceptos como autores existan, así mismo es importante destacar que diversos factores como los referentes a la semántica,

también influyen en la determinación de un concepto general acerca del tema; sin embargo para el presente trabajo consideramos las siguientes definiciones:

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, considera al medio ambiente - es decir el sistema exterior físico y biológico en que vive el hombre y otros organismos - es un todo, aunque un todo complejo en el que interactúan muchos elementos (rocas, suelos, aguas, y tierras, etc.).

El Gobierno de México, define al medio ambiente como: el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, físicos, químicos y biológicos que propicien la existencia, transformación y desarrollo de organismos vivos.

2.2.- EL MEDIO FISICO.

Este medio está integrado por la hidrósfera, la litósfera y la atmósfera y representado por los cuerpos de aguas superficiales, subterránea y marinas; los suelos terrestres y marino y finalmente, el aire.

MEDIO FISICO					
ATMOSFERA	LITOSFERA		HIROSFERA		
AIRE	SUELO MARINO	SUELO TERRESTRE	AGUA MARINA	AGUA SUBTERRANEA	AGUA SUPERFICIAL

3.- SUELO:

RECURSO NATURAL Y ELEMENTO DEL MEDIO.

Unos de los principales, constituyentes del medio físico, tanto en la hidrósfera como en la litósfera los representa el suelo marítimo como terrestre, por su importancia como recurso natural y como elemento de soporte de diversas actividades humanas o antropogénicas enfocadas al aprovechamiento de su potencial productivo y como soporte de las actividades de construcción, transformación y de servicios requeridos por --

los diversos sectores de nuestra economía nacional.

3.1.- EL SUELO COMO RECURSO NATURAL.

El suelo como recurso natural es y será soporte y fuente de nutrientes para la cubierta vegetal siendo la productividad y fertilidad del suelo aspectos complejos que están en función de los componentes del suelo, la formación de los mismos y de sus características y propiedades.

Las definiciones de suelos adoptadas por los ingenieros agrónomos y forestales incluirán aspectos:

a) Edafológicos, que le conceptualizan como la zona más externa de la corteza terrestre que a través del tiempo sufre y se transforma por acciones derivadas de las acciones de intemperismos físicos, químicos o biológicos.

b) Productivos, que lo definen como la parte superior del regolito, compuesta por la materia mineral originada por la alteración de la roca madre, de la materia orgánica viva y muerta procedente del desarrollo de los procesos biológicos, condicionada por una cierta humedad y que contiene materia orgánica y mineral en estados coloidal y disuelto.

3.2.- EL SUELO COMO ELEMENTO DEL MEDIO.

Como soporte para la infraestructura de extracción, transformación y de los servicios (física y social), para geólogos e ingenieros el suelo tiene un concepto y alcances mayores, ya que no se limita al espesor externo descrito por los ingenieros agrónomos y forestales. El suelo en este sentido está constituido por una diversidad de materiales no consolidados, meteorizados o alterados de su condición natural y situado además del espesor externo en capas constituidas por rocas alteradas, degradadas o fracturadas, cenizas volcánicas, aluviones, depósitos eólicos y glaciales; por materiales formados "in situ" o transportados, etc.

Las características o propiedades que se consideran para describir a un suelo, las podemos expresar en términos de: propiedades físicas (resistencia, compresibilidad, etc.), la estabilidad estructural de un suelo; las características químicas (reacción del suelo pH, la permeabilidad).

A manera de ejemplo, consideremos en el siguiente trabajo algunas de las propiedades del suelo:

a) ESTRUCTURA: La estructura de un suelo se aplica al mismo para definir el estado de agregación de sus partículas componentes, minerales y orgánicas.

PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	TERCER NIVEL (CLASE TEXTURALES BÁSICAS)
SUELOS ARENOSOS	SUELOS DE TEXTURA GRUESA	XII. TEXTURA MUY ARENOSA XI. TEXTURA ARENOSA FRANCA
SUELOS FRANCOS O MEDIOS	SUELOS DE TEXTURA MODERADAMENTE GRUESA	IX. TEXTURA FRANCO-ARENOSA
	SUELOS DE TEXTURA MEDIA	VIII. TEXTURA FRANCO-LIMOSA VII. TEXTURA FRANCA X. TEXTURA MUY LIMOSA
	SUELOS DE TEXTURA MODERADAMENTE FINA	IV. TEXTURA FRANCO-ARCILLOSA VI. TEXTURA FRANCO-ARCILLOSA-ARENOSA V. TEXTURA FRANCO-ARCILLOSA-LIMOSA
SUELOS ARCILLOSOS	SUELOS DE TEXTURA FINA	III. TEXTURA ARCILLOSO-ARENOSA II. TEXTURA ARCILLOSO-LIMOSA I. TEXTURA MUY ARCILLOSA

TEXTURA	CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA	CAPACIDAD EN RETENCIÓN DE AGUA
SUELOS ARENOSOS	BAJO ALTO	MUY ESCASA (POROS GRANDES) ESCASA (AL FORMARSE GRUPOS PUEDEN CREARSE ALGUNOS POROS CAPILARES)
SUELOS LIMOSOS	BAJO ALTO	MUY ELEVADA (LA TEXTURA LIMOSA ES LA ADECUADA PARA LA CONFIGURACIÓN DE POROS CAPILARES; VER TABLA ANTERIOR) ELEVADA (AL FORMARSE GRUPOS, SE CREARAN ALGUNOS MACROPOROS DE AGUA GRAVITACIONAL)
SUELOS ARCILLOSOS	BAJO ALTO	CASI NULA (EL AGUA ADHERIDA A LAS PARTÍCULAS ARCILLOSAS ES HIGROSCÓPICA, DEPENDIENTE FUNDAMENTALMENTE DE LA HUMEDAD ATMOSFÉRICA, Y SU ESTRUCTURA LAMINAR CONFIGURARÁ ESCASOS POROS CAPILARES) ELEVADA (AL FORMARSE GRUPOS CON PARTÍCULAS PEQUEÑAS SE FORMAN MUCHOS POROS CAPILARES)

4.- EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

4.1.- CONCEPTO.

Se define la evaluación de impacto ambiental como una actividad diseñada para identificar y predecir el impacto de una acción en el medio biogeofísico, la salud y el bienestar humano, así como para interpretar y evaluar los impactos detectados y comunicar la información sobre éstos.

Por su esencia y productos, las evaluaciones de impacto ambiental son herramienta básica para la toma de decisiones en la etapa de planeación del proyecto, y no deberán considerarse como un obstáculo para el desarrollo y la realización de las subsecuentes etapas del proyecto: la construcción e instalación, la puesta en servicio (parcial o total) y la operación. Tampoco son ejercicios teóricos estrictos que nos permitan identificar y evaluar las modificaciones, transformaciones y alteraciones del medio abiótico, biótico y humano en el que se implementará el proyecto; si no que serán una ayuda y un auxilio a los responsables del diseño y la ejecución del proyecto para solucionar entre las múltiples opciones del mismo, a aquella que resulte la más conciliatoria para el desarrollo del proyecto, con el equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Es importante destacar que estos estudios no son la panacea, ya que al considerar dos sistemas (proyecto y medio ambiente); integrados por subsistemas diversos y heterogéneos (etapas del proyecto y componentes del medio); por lo que se requerirán elementos de juicios apegados al desarrollo del proyecto y a la realidad de las condiciones ambientales. Así mismo será necesaria la selección de la metodología de evaluación idónea.

La aplicación correcta de las evaluaciones de impacto ambiental, renunciará en la selección del trazo o localización de la alternativa -- que concilia el proyecto con su entorno; la adecuación de los procedimientos de construcción y la determinación de programas de mitigación ambiental que una vez implementados permitirán prever, controlar evitar y minimizar los impactos adversos al medio ambiente.

4.2.- CONTENIDO.

En general, las metodologías de evaluación de impacto ambiental, deberán contemplar los siguientes capítulos:

- 1) Descripción de la naturaleza de la actividad o proyecto propuesto y sus opciones.
- 2) Descripción del medio ambiente (abiótico, biótico y humano) en donde se implementará la actividad o proyecto propuesto y -- del área de influencia del mismo.
- 3) Identificación de los impactos ambientales (adverso significativo, adverso no significativo; benéfico significativo, benéfico no significativo, desconocido; mitigable, no mitigable, etc.)
- 4) Predicción de los efectos más importantes significativos así como la definición de los criterios nombrados para esta predicción; considerando la caracterización del medio ambiente previa al proyecto y -- la resultante con la implementación del proyecto.
- 5) Determinación de las medidas de mitigación o atenuación que deberán ejecutarse con oportunidad para evitar y controlar los impactos adversos.
- 6) Recomendaciones de supervisión de las medidas indicadas en el punto anterior para las actividades de construcción, puesta en servicio y operación del proyecto a implementarse.

5.- IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS.

Como consecuencia de lo descrito en los puntos 3 y 4 del subcapítulo 3.2 CONTENIDO DE LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL en este capítulo efectuaremos las -- principales consideraciones que es indispensable realizar con objeto de identi-

car y evaluar los impactos ambientales -- derivados de la implementación de una -- vía terrestre de comunicación.

De manera general es necesario destacar para etapa del proyecto, por actividad específica de los impactos primarios y secundarios, directos o indirectos que se causarán al entorno en que se desarrollará el proyecto. Enfatizando los factores que afectan la magnitud y la extensión del impacto.

ETAPA: Preparación del sitio y construcción
ACTIVIDAD: Desapalme
IMPACTOS PRIMARIOS DIRECTOS
- Destrucción de la capa superficial del suelo
- Cambio de la topografía
- Generación de material de desperdicio
- Generación temporal de empleo
IMPACTOS PRIMARIOS INDIRECTOS
- Cambio del drenaje
- Erosión
- Bajo en la productividad del suelo
- Migración de trabajadores
IMPACTOS SECUNDARIOS
- Incremento de la demanda de servicios
- Presión inflacionaria
- Cambio de patrones y estilo de vida
FACTORES QUE AFECTAN LA MAGNITUD DEL IMPACTO
- Ecosistemas no perturbados
- Ecosistemas frágiles o en riesgo de extinción
FACTORES QUE AFECTAN LA EXTENSION DEL IMPACTO
- Longitud de la carretera
- Área de derecho de vía
OBSERVACIONES:

6.- ENFOQUE DE LA INGENIERIA CIVIL.

Dada la heterogeneidad de los elementos que integran al medio ambiente, la diversidad y complejidad de las relaciones que se presentan entre cada uno de los factores del medio; es indispensable que los ingenieros en foquemos como sistemas, al medio ambiente -- como el proyecto.

Existe una gran variedad de definiciones, -- entre las que destacan las siguientes:

- Staffor Beer señala: "Cualquier colección cohesiva de las cosas están dinámicamente -- relacionadas."

- R.A.Jhonson dice que: "Sistema es un todo organizado y complejo, un conjunto o combinación de partes o cosas que forman un todo unitario."

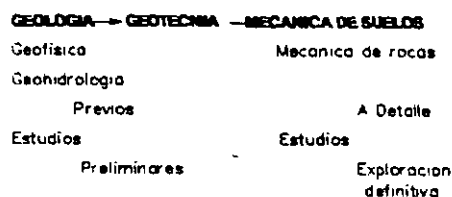
- Cleland y King sostienen que: "si un grupo de elementos mantienen una regular interacción o interdependencia, formando un todo unificado, es un sistema."

En todas las definiciones que se puedan encontrar de sistemas se enmarcaran como -- estas esenciales a las siguientes: a) un conjunto o una combinación de cosas o partes;

b) integrados e interdependientes; c) cuyas relaciones entre sí y con sus atributos las hacen formar un todo unitario y organizado; d) que cumple con el propósito o realiza de terminada función.

El marco clásico para referirse a la Geotecnia, la coloca y ubica a ésta como aplicación intermedia entre la geología y la mecánica de suelos, desde el punto de vista de la ingeniería civil.

La anterior se puede representar gráficamente en el diagrama que a continuación se --- muestra:



Podrían considerarse las siguientes definiciones o conceptos:

- Geología: "Estudio de la Tierra, que cuenta con ramas auxiliares: Paleontología, Sedimentología, mineralogía, Pedología, Geotecnia -- etc., entre otras".
- Geohidrología: "Rama de la Geología que se ocupa del estudio de los acuíferos, con énfasis especial hacia los acuíferos subterráneos.
- Geofísica: "consiste en el estudio de la -- tierra a través de mecanismos físicos, puede llegar hasta la comprobación de datos -- de gabinete mediante la aplicación de estudios de campo específicos".
- Mecánica de suelos: "Rama de la ingeniería civil que estudia la aplicación de las leyes de la mecánica e hidráulica referentes a sedimentos y acumulación de partículas sólidas, producidas por desintegración mecánica o descomposición química de las rocas".
- Mecánica del medio continuo: "Concepto que se refiere a la conceptualización "ideal" de un medio. (suelo) que es heterogéneo, -- no isotrópico etc. con fines de investigación pura".

7.-CONCLUSIONES. Y RECOMENDACIONES.

La geotecnia como una aplicación intermedia entre la geología y la mecánica de suelos, -- desde el punto de vista de la ingeniería civil es un factor determinante en la identificación y evaluación del impacto ambiental -- de actividades o proyectos que tengan relación con el suelo y el subsuelo. Para la determinación del estado "cero" del medio ambiente la geofísica, la geohidrología, las -- mecánicas de suelos y de rocas, mediante estudios previos, a detalle y de exploración definitiva aportarán información que servirá de base para compararlos con la información producto de estimaciones, predicciones, etc.

Como elemento de mitigación, la geotecnia, -- permitirá seleccionar de entre diversas opciones de trazo a la ambientalmente reelevantes; definir de entre diversos procedimientos constructivos al que concilie al proyecto -- con el entorno en que simplemente y, finalmente, para situaciones muy específicas de -- terminar los planes y programas de mitigación ambiental, que implementados, evitarán y controlarán los impactos ambientales adversos.

CONCLUSIONES.

G. Auvinet Guichard

Al terminarse este simposio, nos quedamos con varias preocupaciones pero afortunadamente tenemos también varias razones de ser optimistas.

La magnitud de algunos de los problemas ecológicos que nos fueron planteados es realmente preocupante. Existe una gama amplia de contaminantes y de mecanismos que conducen a la alteración del medio ambiente. El estudio de estos mecanismos, por ejemplo mediante modelaciones numéricas de las transferencias de productos contaminantes a través de medios porosos, permite entender mejor estos fenómenos pero pone también en evidencia su gravedad y las dificultades que plantea su control.

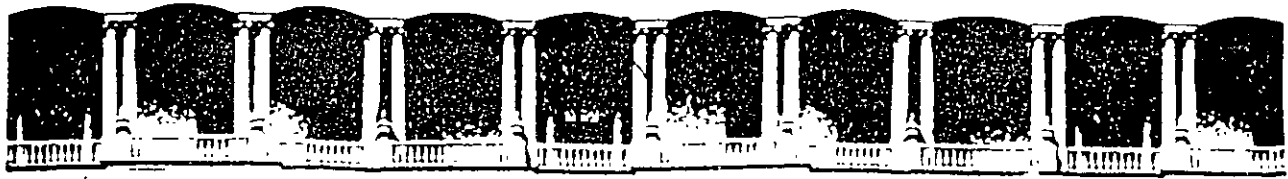
Parece poder decirse, sin embargo, que lo que daña al hombre, el hombre lo puede componer si se lo propone. A este respecto, fue muy ilustrativa la conferencia del Ing. Gerardo Cruickshank sobre el rescate de la zona del Lago de Texcoco. Esta zona, que fue una de las primeras áreas del valle de México profundamente dañada ecológicamente, es ahora una isla de vegetación y de áreas de recreo en el corazón de la gran ciudad.

La mecánica de suelos puede jugar un papel esencial en la protección y en la recuperación del medio ambiente. La construcción de rellenos sanitarios, por ejemplo, plantea problemas de compactación, de estabilidad de taludes y de infiltraciones de lixiviados que pueden ser atacados por los métodos tradicionales de la mecánica de suelos. Otros problemas requieren por lo contrario mucha investigación y desarrollo de técnicas nuevas.

Así, de las ponencias presentadas respecto a la construcción de cimentaciones sobre antiguos basureros se desprende la necesidad de trabajar con un nuevo material: los desechos sólidos. Este reto no nos debe asustar: los problemas de escala que este material plantea pueden evaluarse recurriendo a un enfoque similar al que se adoptó en los estudios sobre enrocamientos realizados por el Prof. Marsal. ¿Por qué no recurrir a un odómetro y a una cámara triaxial de grandes dimensiones para el estudio de las propiedades mecánicas de estos materiales?

Otro tema que merece una gran atención es el de la permeabilidad de las arcillas usadas como impermeabilizantes. Tomando en cuenta el alto costo y la fragilidad de los materiales sintéticos comerciales disponibles para formar barreras impermeables, debe analizarse mucho más a fondo la posibilidad de recurrir a la arcilla, material más accesible y confiable si se usa adecuadamente.

Frente a estos nuevos retos, el ingeniero geotecnista debe tener presentes las lecciones aprendidas en el pasado al desarrollar las tecnologías correspondientes a cimentaciones, presas o vías terrestres: evitar la improvisación, recurrir a las ciencias de la ingeniería como herramientas principales, y dar a la investigación el lugar importante que merece para formar un cuerpo de conocimientos en el que se apoyarán las soluciones a los problemas futuros. Si se adopta este enfoque, no existen razones para dudar de la capacidad de la ingeniería para resolver los problemas del medio ambiente, por difíciles que estos sean.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes

*Política Ambiental para un Crecimiento Sustentable Incluida en el Plan
Nacional de Desarrollo 1995-2000 de los Estados Unidos Mexicanos*

Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

POLÍTICA AMBIENTAL PARA UN CRECIMIENTO SUSTENTABLE INCLUIDA EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1995-2000 DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

POR VARIAS GENERACIONES SE HAN INCREMENTADO CRECIENTES TENDENCIAS DE DETERIORO EN LA CAPACIDAD DE RENOVACIÓN DE NUESTROS RECURSOS NATURALES Y EN LA CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE. LAS PRINCIPALES ÁREAS METROPOLITANAS SE ENFRENTAN A PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN Y EN ELLAS SE REBASASEN LAS NORMAS DE CONCENTRACIÓN AMBIENTAL POR VARIAS CONTAMINANTES; TREINTA DE CADA CIENTO TONELADAS DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES NO SON RECOLECTADAS, Y SE ABANDONAN EN LOTES BALDÍOS Y CALLES; CADA AÑO SE GENERAN MÁS DE SIETE MILLONES DE TONELADAS DE RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS; EN VARIAS REGIONES SE HAN GENERADO ALTERACIONES DRÁSTICAS EN LOS ECOSISTEMAS.

ADEMÁS REGISTRAMOS UNA DE LAS TASAS MÁS ALTAS DE DEFORESTACIÓN EN AMÉRICA >LATINA, SOBRE TODO EN LAS ZONAS TROPICALES POR CAMBIO DE USO DE SUELO, Y EN LAS ZONAS TEMPLADAS POR INCENDIOS. EL USO INADECUADO DE LOS SUELOS HA OCASIONADO UNA DISMINUCIÓN EN LA FERTILIDAD DEL SUELO HASTA EN OCHENTA POR CIENTO DEL TERRITORIO NACIONAL; 29 DE LAS 37 REGIONES HIDROLÓGICAS ESTÁN CALIFICADAS COMO CONTAMINADAS, Y EN LA ACTIVIDAD PESQUERA SE HAN PRESENTADO CASOS DE SOBREEXPLOTACIÓN POR VARIAS ESPECIES. ESTAS ALTERACIONES AL MEDIO AMBIENTE PROPICIAN CAMBIOS GLOBALES QUE TRASCIENDEN EL ESPACIO NACIONAL Y COLOCAN EL TEMA EN LA ARENA INTERNACIONAL.

LOS EFECTOS ACUMULADOS DURANTE AÑOS Y LA REDUCCIÓN DE OPORTUNIDADES PRODUCTIVAS POR CAUSA DE MAL USO DE LOS RECURSOS NATURALES, DIFÍCILMENTE PODRÁN SER SUPERADOS A CORTO PLAZO. NUESTRA ATENCIÓN DEBE CENTRARSE EN FRENAR LAS TENDENCIAS DE DETERIORO ECOLÓGICO Y SENTAR LAS BASES PARA TRANSITAR A UN DESARROLLO SUSTENTABLE.

NUESTRO RETO ES, SOCIEDAD Y ESTADO, ASUMIR PLENAMENTE LAS RESPONSABILIDADES Y COSTOS DE UN APROVECHAMIENTO DURADERO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DEL MEDIO AMBIENTE QUE PERMITA MEJOR CALIDAD DE VIDA PARA TODOS, PROPICIE LA SUPERACIÓN DE LA POBREZA, Y CONTRIBUYA A UNA ECONOMÍA QUE NO DEGRADAR SUS BASES NATURALES DE SUSTENTACIÓN. EN LOS PRÓXIMOS AÑOS REQUERIREMOS UNA EXPANSIÓN PRODUCTIVA QUE SIENTE BASE PARA CREAR EMPLEOS Y AMPLIAR LA OFERTA DE BIENES Y SERVICIOS DEMANDADOS POR UNA POBLACIÓN EN CRECIMIENTO. POR ELLO LA POLÍTICA AMBIENTAL Y DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS IRA MÁS ALLÁ DE UNA ACTITUD Estrictamente REGULATORIA Y SE CONSTITUIRÁ EN UN PROCESO DE PROMOCIÓN E INDUCCIÓN DE INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA AMBIENTAL, DE CREACIÓN DE MERCADOS Y DE FINANCIAMIENTO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE. ASÍ

LOGRAREMOS HACER COMPATIBLE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO CON LA PROTECCIÓN AMBIENTAL.

EN CONSECUENCIA, LA ESTRATEGIA NACIONAL DE DESARROLLO BUSCA UN EQUILIBRIO GLOBAL Y REGIONAL ENTRE LOS OBJETIVOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES, DE FORMA TAL QUE SE LOGRE CONTENER LOS PROCESOS DE DETERIORO AMBIENTAL; INDUCIR UN ORDENAMIENTO AMBIENTAL DEL TERRITORIO NACIONAL, TOMANDO EN CUENTA QUE EL DESARROLLO SEA COMPATIBLE CON LAS APTITUDES Y CAPACIDADES AMBIENTALES DE CADA REGIÓN; APROVECHAR DE MANERA PLENA Y SUSTENTABLE LOS RECURSOS NATURALES, COMO CONDICIÓN BÁSICA PARA ALCANZAR LA SUPERACIÓN DE LA POBREZA; Y CUIDAR EL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES A PARTIR DE UNA REORIENTACIÓN DE LOS PATRONES DE CONSUMO Y UN CUMPLIMIENTO EFECTIVO DE LAS LEYES.

JUNTO CON LAS ACCIONES PARA FRENAR LAS TENDENCIAS DEL DETERIORO ECOLÓGICO Y TRANSITAR HACIA UN DESARROLLO SUSTENTABLE, SE REALIZARÁN PROGRAMAS ESPECÍFICOS PARA SANEAR EL AMBIENTE EN LAS CIUDADES MÁS CONTAMINADAS, RESTAURAR LOS SITIOS MÁS AFECTADOS POR EL INADECUADO MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS, SANEAR LAS PRINCIPALES CUENCAS HIDROLÓGICAS Y RESTAURAR ÁREAS CRÍTICAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

EL FACTOR DE PROMOCIÓN EN LA REGULACIÓN AMBIENTAL ESTARÁ DADO POR UN SISTEMA DE INCENTIVOS QUE, A TRAVÉS DE NORMAS E INSTRUMENTOS ECONÓMICOS, ALIENTEN A PRODUCTORES Y CONSUMIDORES A TOMAR DECISIONES QUE APOYEN LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE.

EL USO DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS EVITARÁ QUE QUIENES PROVOQUEN COSTOS AMBIENTALES LOS TRASLADEN A LOS DEMÁS PRODUCTORES Y A LOS CONSUMIDORES, Y PERMITIRÁ QUE QUIENES PROTEJAN EL AMBIENTE Y LOS RECURSOS RECIBAN ESTÍMULOS PERMANENTES PARA REDUCIR LA GENERACIÓN DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS. ESTA POLÍTICA EVITARÁ QUE LOS COSTOS SE INCREMENTEN PARA NO PERJUDICAR A LOS CONSUMIDORES, Y PROPICIARÁ QUE SE ASUMAN DE MANERA EFICIENTE LOS OBJETIVOS DE CONSUMIDORES, Y PROPICIARÁ QUE SE ASUMAN DE MANERA EFICIENTE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO.

CON FUNDAMENTO TÉCNICO, CON RESPALDO JURÍDICO, ECONÓMICO Y FISCAL Y CON LOS CONSENSOS SOCIALES NECESARIOS, SE BUSCARÁ QUE CADA ENTIDAD FEDERATIVA Y CADA REGIÓN CRÍTICA ESPECÍFICA CUENTE CON UN ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO EXPEDIDO CON FUERZA DE LEY.

PARA LAS ÁREAS NATURALES Y PROTEGIDAS SE APLICARÁN PROGRAMAS CONCERTADOS QUE DIVERSIFIQUEN LAS FUENTES Y LOS MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO; INCORPOREN SERVICIOS DE TURISMO ECOLÓGICO; DESARROLLEN NUEVOS MERCADOS DE BIENES DE ORIGEN NATURAL CON UNA CERTIFICACIÓN ECOLÓGICA; E INDUZCAN EL MANEJO PARA LA REPRODUCCIÓN DE ALGUNAS ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE.

PARA APROVECHAR PLENAMENTE LAS VENTAJAS DE LOS ACUERDOS COMERCIALES DE LOS QUE FORMAMOS PARTE, IMPULSAREMOS UNA PRODUCCIÓN LIMPIA, YA QUE LA CALIDAD AMBIENTAL ES HOY UNO DE LOS REQUISITOS DE LA COMPETITIVIDAD, SOBRE TODO EN LOS PAÍSES DE LA ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO, Y DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO DE AMÉRICA DEL NORTE. LOS CONVENIOS INTERNACIONALES Y LOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN ADOPTADOS POR NUESTRO PAÍS SIGNIFICAN NUEVAS OPORTUNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL A TRAVÉS DE POSIBILIDADES DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA, CAPACITACIÓN Y FINANCIAMIENTO, LAS CUALES SERÁN PROMOVIDAS Y ENCAUZADAS CON LA PARTICIPACIÓN DE TODA LA SOCIEDAD.

EL USO EFICIENTE DEL AGUA Y SU ABASTECIMIENTO A TODOS LOS MEXICANOS ES UNA DE NUESTRAS MÁS ALTAS PRIORIDADES. PARA MANTENER, COMPLEMENTAR Y AUMENTAR LA INFRAESTRUCTURA DE ALTA CALIDAD PARA SERVICIOS DE AGUA ES NECESARIO ATENDER Y REFORZAR LAS INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA CONSIDERADA ESTRATÉGICA; JERARQUIZAR LOS RECURSOS DE INVERSIÓN DIRIGIDOS A MEJORAR LA OPERACIÓN; TERMINAR OBRAS INCONCLUSAS; REALIZAR LAS OBRAS NUEVAS QUE DEMANDA EL CRECIMIENTO DE LA DEMANDA, Y ADECUAR Y UTILIZAR PLENAMENTE LA INFRAESTRUCTURA OCIOSA.

PARA HACER FRENTE A LA CRECIENTE DEMANDA POR SERVICIOS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y OTROS USOS, SE ABRIRÁN NUEVAS OPORTUNIDADES A LAS EMPRESAS PRIVADAS CON EL FIN DE QUE PARTICIPEN DIRECTAMENTE EN LA PRESTACIÓN DE ESTOS SERVICIOS, REGULÁNDOLAS DEBIDAMENTE PARA GARANTIZAR SU CALIDAD Y EFICIENCIA, Y PROTEGER LOS USUARIOS. PARA ESTO SE PROMOVERÁN ESQUEMAS DE RIESGO COMPARTIDO EN EL SUMINISTRO DE SERVICIOS INTEGRALES DE AGUA, DE MANERA QUE MEJOREN SU CALIDAD Y SE ABATAN COSTOS. SE INCENDIARÁ EL DESARROLLO DE EMPRESAS DE AGUA, Y SE FOMENTARÁ LA DIVERSIFICACIÓN DE INVERSIONES EN LOS DISTRITOS DE RIESGO A TRAVÉS DE DIVERSOS ESQUEMAS, COMO LAS SOCIEDADES DE RESPONSABILIDAD LIMITADA.

PARA ELEVAR LA EFICIENCIA DEL SISTEMA HIDROLÓGICO SE EXTENDERÁN Y FORTALECERÁN LOS ORGANISMOS RESPONSABLES DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO, Y SE EXTENDERÁ LA INTEGRACIÓN DE CONSEJOS POR CUENCAS HIDROLÓGICAS. UNA TAREA PRIORITARIA SERÁ EL SANEAMIENTO DE LAS CUENCAS MÁS CONTAMINADAS, EN LA QUE SE INTENSIFICARÁN LOS ESFUERZOS DE REHABILITACIÓN, PRINCIPALMENTE EN EL VALLE DE MÉXICO Y EN EL SISTEMA LERMA-SANTIAGO. EN LAS CUENCAS CON MAYOR DETERIORO ECOLÓGICO SE INTENSIFICARÁN LOS ESFUERZOS DE REHABILITACIÓN, BUSCANDO PROTEGER LA SALUD DE LA POBLACIÓN Y RESTABLECER EN LO POSIBLE LA CALIDAD DE LOS ECOSISTEMAS. EN CUANTO AL CUMPLIMIENTO EFECTIVO DE LA LEY, Y BAJO UN ESQUEMA EQUITATIVO, SE DESPLEGARÁ UNA POLÍTICA DE REGULARIZACIÓN DEL UNIVERSO DE USUARIOS Y DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES DE ORIGEN URBANO E INDUSTRIAL, CON RESPALDO EN UN SISTEMA ADECUADO DE SANCIONES, PRECIOS Y ESTÍMULOS.

CON ESTAS MEDIDAS SE ABATIRÁ DE MANERA MÁS ACELERADA UNO DE LOS PRINCIPALES REZAGOS SOCIALES, QUE ES LA FALTA DE AGUA POTABLE PARA LOS GRUPOS DE MAYOR POBREZA, Y SE AVANZARÁ EN EL SANEAMIENTO DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS, LO QUE MEJORARÁ LA CALIDAD AMBIENTAL DE NUESTRO PAÍS.

PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE DEL SECTOR FORESTAL SE AMPLIARÁ LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE; SE ESTIMULARÁ LA EXPORTACIÓN RACIONAL EN LOS NIVELES MÁS ALTOS QUE PERMITA SU POTENCIAL, Y SE DIVERSIFICARÁ HACIA NUEVOS PRODUCTOS COMPETITIVOS. PARA ELLO SERÁ NECESARIO: REDEFINIR LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LOS PLANES DE MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE LOS BOSQUES; INTENSIFICAR LOS PROGRAMAS DE PROTECCIÓN, CUIDADO Y CONSERVACIÓN, Y PERFECCIONAR LOS SISTEMAS DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA.

PARA FORTALECER A LOS PRODUCTORES DEL SECTOR SE BUSCARÁ INCREMENTAR EL VALOR AGREGADO DE LOS PRODUCTOS DE ORIGEN FORESTAL, INTEGRAR LAS CADENAS PRODUCTIVAS REGIONALES, Y DEFINIR NORMAS CLARAS DE MANEJO PARA LAS PLANTACIONES COMERCIALES, UTILIZANDO ESPECIES ADECUADAS. TAMBIÉN SE INCORPORARÁN ESQUEMAS FISCALES Y FINANCIEROS QUE INCENTIVEN LA SUSTENTABILIDAD; SE INTRODUCIRÁN MECANISMOS CONTRA PRÁCTICAS DESLEALES DE COMERCIO; SE REGULARÁ LA RELACIÓN COMERCIAL ENTRE LOS POSEEDORES DEL RECURSO Y LOS INDUSTRIALES; Y SE CONCERTARÁN ESQUEMAS DE MEJORAMIENTO DE PRECIOS DE LAS MATERIAS PRIMAS.

BUSCANDO PROTEGER LOS SUELOS, SE INDUCIRÁN CAMBIOS EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS QUE COMBINEN LA OPTIMIZACIÓN DE INGRESOS Y RENDIMIENTO CON LA CONSERVACIÓN; ABRIENDO ESPACIOS FORMALES PARA EL INVOLUCRAMIENTO DE LOS PRODUCTORES EN LAS TAREAS DE DIAGNÓSTICO, SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS E INSTRUMENTACIÓN DE ACCIONES PARA CONTENER LA EROSIÓN. SE PROMOVERÁ LA ACTUALIZACIÓN DEL MARCO JURÍDICO Y REGULATORIO, Y SE BUSCARÁ QUE LA PROPIEDAD O EL USUFRUCTO DE LA TIERRA IMPLIQUE RESPONSABILIDADES SOBRE SU BUEN USO. UNA COMPONENTE ESTRATÉGICA SERÁ LA CONFLUENCIA DE POLÍTICAS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS CON LA CONSOLIDACIÓN DE POLÍTICAS DE APOYOS DIRECTOS AL PRODUCTOR, Y CON LOS ACTUALES PROCESOS DE MODERNIZACIÓN PRODUCTIVA Y REORGANIZACIÓN ECONÓMICA EN EL AGRO.

EL FOMENTO PESQUERO SE BASARÁ EN UN ENFOQUE INTEGRAL QUE ATIENDA LAS NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS, INFRAESTRUCTURA BÁSICA, FLOTA PESQUERA, PROCESAMIENTO, TRANSPORTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN. SE PROMOVERÁ LA DIVERSIFICACIÓN Y EL DESARROLLO DE NUEVAS PESQUERÍAS Y DE RECURSOS NO APROVECHADOS, ASÍ COMO LA ACUACULTURA INDUSTRIAL Y RURAL. SERÁ NECESARIO REORDENAR LAS PESQUERÍAS, HACIENDO TRANSPARENTES LAS CONCESIONES, LAS RENOVACIONES Y LOS PERMISOS DE PESCA.

EN ESTA POLÍTICA SE PRIVILEGIARÁ LA GENERACIÓN DE EMPLEO, EL INCREMENTO DE LA OFERTA DE ALIMENTOS DE ORIGEN PESQUERO DESTINADOS A MEJORAR LA NUTRICIÓN DE LOS GRUPOS MAYORITARIOS DE LA POBLACIÓN, Y LA OBTENCIÓN DE DIVISAS CON EL FOMENTO DE LAS EXPORTACIONES DE LAS ESPECIES EN QUE TENEMOS MAYOR COMPETITIVIDAD. LA PROMOCIÓN SE BASARÁ EN ACCIONES TENDIENTES A GARANTIZAR LA CALIDAD DEL AGUA, UN MEJOR MANEJO Y REORDENAMIENTO DE LAS ZONAS COSTERAS, MAYOR INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICOS, SANIDAD ACUÍCOLA Y PROGRAMAS ESPECÍFICOS DE CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA.

ESTE CONJUNTO DE POLÍTICAS Y ACCIONES ESTARÁN PERMEADAS POR UNA ESTRATEGIA DE DESCENTRALIZACIÓN EN MATERIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES CON LA FINALIDAD DE FORTALECER LA CAPACIDAD DE GESTIÓN LOCAL, PARTICULARMENTE LA DE LOS MUNICIPIOS, Y AMPLIAR LAS POSIBILIDADES DE PARTICIPACIÓN SOCIAL. UN COMPONENTE CENTRAL DE LA DESCENTRALIZACIÓN, SERÁ LA INDUCCIÓN DE FORMAS DE PLANEACIÓN REGIONAL EN EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS, ORIENTADA A PARTIR DEL RECONOCIMIENTO LOCAL DE LAS CARÁCTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE ESOS RECURSOS.

LAS POLÍTICAS Y ACCIONES EN MATERIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES SE SUSTENTARÁN EN NUEVOS ESQUEMAS DE CORRESPONSABILIDAD CIUDADANA EN LA POLÍTICA PÚBLICA. EN ESPECIAL EN LOS CONSEJOS CONSULTIVOS NACIONAL Y REGIONALES PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y EN LOS RESPECTIVOS CONSEJOS CONSULTIVOS O TÉCNICOS DE POLÍTICA HIDRÁULICA, AMBIENTAL, FORESTAL, PESCA Y SUELOS.

EL ÉXITO DE ESTAS ESTRATEGIAS DEPENDERÁ DE LA FORMACIÓN DE UNA CULTURA DE PREVENCIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE NUESTROS RECURSOS Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA, PLANTEADA COMO UNA DE LAS PRINCIPALES TAREAS COMPARTIDAS ENTRE ESTADO Y SOCIEDAD, DONDE SE PRIVILEGIEN LA EDUCACIÓN, LA CAPACITACIÓN Y LA COMUNICACIÓN.



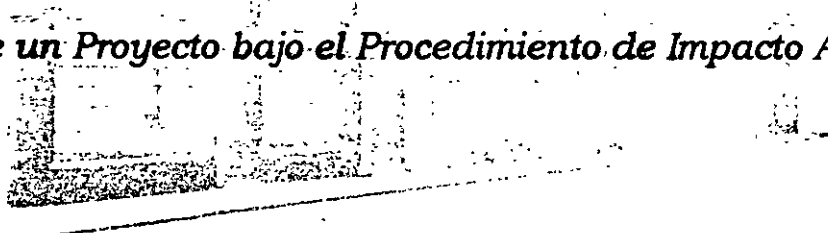
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

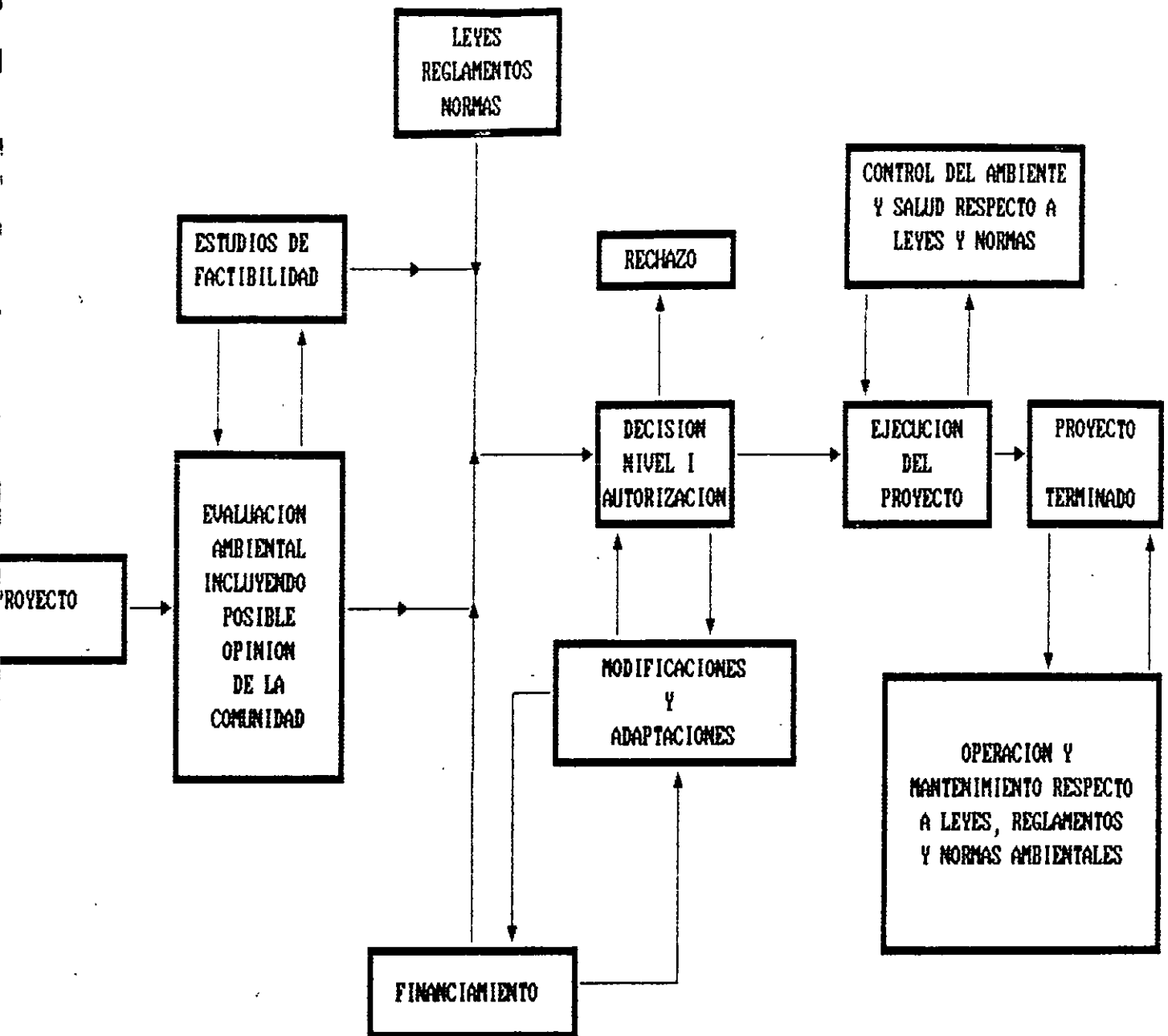
"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes

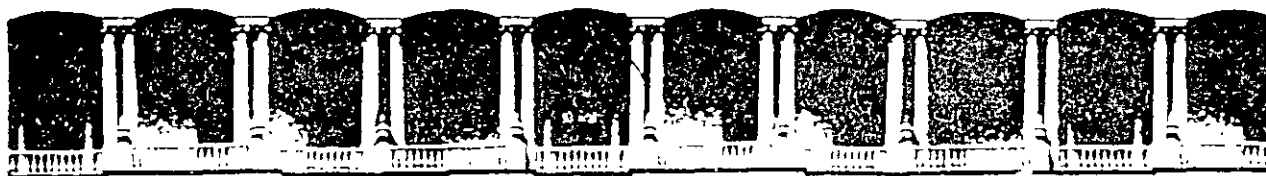
Ejecución de un Proyecto bajo el Procedimiento de Impacto Ambiental



Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.



EJECUCION DE UN PROYECTO BAJO EL PROCEDIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes

Impacto Ambiental Provocado por la Construcción de Líneas Férreas



Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

IMPACTO AMBIENTAL PROVOCADO POR LA CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS FÉRREAS.

EL DETERIORO AMBIENTAL CAUSADO AL PROYECTAR, CONSTRUIR Y OPERAR RUTAS FERROVIARIAS. ES MUY IMPORTANTE; MOTIVO POR LO QUE SE REQUIERE EN TODAS SUS ETAPAS DEL APOYO DE ESTUDIOS ESPECÍFICOS COMO LOS DE GEOTÉCNICA E HIDROLOGÍA, ADEMÁS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL QUE INCLUYE TODOS LOS ASPECTOS DEL MEDIO AMBIENTE INVOLUCRADOS.

DE DICHOS ESTUDIOS Y DE LA EXPERIENCIA CONSTRUCTIVA, SE ENTRESACAN LOS SIGUIENTES ASPECTOS COMO LOS DE MAYOR TRASCENDENCIA Y QUE DEBEN SER CONSIDERADOS OBLIGADAMENTE EN LOS CAPÍTULOS DE DETECCIÓN, MITIGACIÓN Ó COMPENSACIÓN DE IMPACTOS.

CORTES:

LOS CORTES DE GRAN ALTURA PROVOCAN TAJOS QUE SIGNIFICAN MOVIMIENTOS DE GRANDES VOLUMENES Y POR TANTO DEFORESTACIÓN Y EROSIÓN, ASÍ COMO INTERRUPCIONES DEL DRENAJE NATURAL, MODIFICANDO EL COMPORTAMIENTO DE LA FLORA Y LA FAUNA.

EL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN DE CORTES SE UTILIZA EN LA FORMACIÓN DE TERRAPLENES Y EL DESPERDICIO SE ARROJA LADERA ABAJO DESTRUYENDO LA VEGETACIÓN EN GENERAL Y CULTIVOS AGRÍCOLAS, ADEMÁS DE OBSTRUIR EL DRENAJE.

TERRAPLENES:

LOS TERRAPLENES DE GRAN ALTURA QUE INCLUYEN BERMAS SIGNIFICAN POR SU MAGNITUD, BARRERAS DE TIERRA QUE IMPIDEN EL DRENAJE SUPERFICIAL Y AFECTAN IMPORTANTES ÁREAS DE TIERRA PRODUCTIVA, ADEMÁS DE SER POTENCIALMENTE INESTABLES.

BANCOS DE MATERIAL:

ESTOS SON UNA DE LAS MAYORES CAUSAS DE DETERIORO AMBIENTAL, PUES SE ATACAN GENERALMENTE LOS SITIOS PRÓXIMOS AL TRAZO DE LA RUTA, BUSCANDO EL MENOR COSTO DE TRANSPORTE.

ESTAS ACCIONES AFECTAN TIERRAS PRODUCTIVAS EN MUCHOS CASOS, MOTIVOS POR LOS CUALES SIGNIFICAN TAMBIÉN UN FUERTE IMPACTO AMBIENTAL, QUE VA DESDE EL DESPALME DE LA CAPA VEGETAL, LA EXPLOTACIÓN MEDIANTE EL USO INICIAL DE EXPLOSIVOS, TRITURACIÓN DE LOS FRAGMENTOS, RUIDO Y POLVO GENERADOS, ASÍ COMO EL MATERIAL DESPERDICIAO, QUE AFECTA CAUCES Y SUPERFICIES DIVERSAS, ADEMÁS DE LOS IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS.

TÚNELES:

LA CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES PUEDE SIGNIFICAR EN ALGUNOS CASOS AFECTACIÓN A LOS ESCURRIMIENTOS SUBTERRÁNEOS, ADEMÁS DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRA REALIZADOS, TANTO POR LA EXCAVACIÓN EN SÍ, COMO POR EL DEPÓSITO DE LOS MATERIALES EN ÁREAS LOCALIZADAS EN LAS PROXIMIDADES DEL TRAZO. TODO ESTO REPRESENTA EFECTOS IMPORTANTES HACIA LA FLORA, LA FAUNA, LOS ESCURRIMIENTOS Y LOS DEPÓSITOS DE AGUA SUPERFICIALES.

OBRAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL:

EN LOS PROYECTOS DE VÍAS FÉRREAS DEBEN CONSIDERARSE EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN LAS ETAPAS DE PLANEACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA OBRA, BUSCANDO EN TODOS LOS CASOS AMINORAR LOS EFECTOS NEGATIVOS EN

LA REGIÓN, DENTRO DE TODO ESTO, LOS ESTUDIOS DE GEOTÉCNICA PERMITEN, ADOPTAR MEDIDAS APROPIADAS EN LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

SELECCIÓN DEL TRAZO: LA DECISIÓN ACERCA DE LAS ZONAS POR DONDE SE DEBERÁ TRAZAR LA RUTA, DEBE CONSIDERAR LA NO AFECTACIÓN A TERRENOS DE ALTA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA Ó DE RESERVA ECOLÓGICA, LO CUAL CHOCO CON EL TRAZO DETERMINADO GEOMETRICAMENTE Y EL OBLIGADO POR INTERESES SOCIOECONÓMICOS.

DESMONTE Y DESPALME: EN TALES ACCIONES QUE SIGNIFICAN POR SU MAGNITUD E IMPORTANCIA UN GRAN VALOR EN DIFERENTES ORDENES; SE AFECTA EN PRIMER TÉRMINO LAS CARACTERÍSTICAS DEL DRENAJE NATURAL.

LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN RECOMENDABLES AL RESPECTO SON LA SIGUIENTES:

PROCURAR QUE EL DESMONTE SE REALICE EN UNA FRANJA CUYO ANCHO SEA EL MÍNIMO INDISPENSABLE PARA LA OPERACIÓN OPTIMA DEL SISTEMA FERROVIARIO PROYECTADO.

EL MATERIAL PRODUCTO DEL DESMONTE DEBERÁ RETIRARSE HACIA LUGARES PREVIAMENTE SELECCIONADOS Y AUTORIZADOS; BUSCANDO CON TALES ACCIONES EVITAR OBSTRUCCIONES AL DRENAJE NATURAL Y POR TANTO DAÑO A LA FLORA Y A LA FAUNA NATIVAS, LA AGRICULTURA, LA GANADERÍA Ó CUALQUIER OTRA ACTIVIDAD HUMANA DE LA REGIÓN.

UNA MEDIDA DE MITIGACIÓN MUY IMPORTANTE PARA CONTRARRESTAR EL EFECTO DEL DESMONTE ES LA REALIZACIÓN DE UN PROCESO DE REFORESTACIÓN, EN EL CUAL DEBE SUPERARSE EN BUENA MEDIDA EL NÚMERO DE ÁRBOLES PLANTADOS, AL DE TALADOS.

DICHO PROCESO SE DEBE EFECTUAR EN AMBOS LADOS DEL TRAZO, UTILIZANDO PARA ELLO ESPECIES IDÓNEAS O NATIVAS DE LA ZONA.

OTRA ACCIÓN SUMAMENTE IMPORTANTE CONSISTE EN ACUMULAR EN SITIOS APROPIADOS PREVIAMENTE DETERMINADOS LA CUBIERTA VEGETAL DEL SUELO QUE FUE RETIRADA DURANTE LAS ACCIONES DE DESMONTE Y DESPALME. DICHO MATERIAL DEBERÁ DESTINARSE EN LAS ETAPAS FINALES DE LA OBRA, PARA CUBRIR TALUDES DE LOS TERRAPLENES Y A LAS ÁREAS SELECCIONADAS PARA ACCIONES DE REFORESTACIÓN.

PLATAFORMAS DE DESPERDICIO:

DENTRO DE LOS ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS SE DEBERÁN UBICAR LAS ÁREAS O SITIOS DONDE SE PUEDAN REALIZAR ACCIONES DE RELLENO, UTILIZANDO PARA ELLO EL MATERIAL DE DESPERDICIO RESULTADO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS.

EN LA LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS O SITIOS, MENCIONADOS DEBEN CONSIDERARSE FACTORES COMO LA RALA O ESCASA VEGETACIÓN ASÍ COMO LA ESCASA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA.

EL MATERIAL DE DESPERDICIO DEBERÁ EXTENDERSE FORMANDO PLATAFORMAS QUE SERÁN CUBIERTAS POSTERIORMENTE CON LA CUBIERTA VEGETAL REMOVIDA Y ACUMULADA PARA TAL FIN. COMO RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE ESTAS MEDIDAS, LA REGIÓN INVOLUCRADA OBTENDRÁ UN IMPACTO BENÉFICO.

EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES:

LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS REALIZADOS MEDIANTE CORTES Y RELLENOS RESULTAN DE SUMA IMPORTANCIA EN UNA OBRA DE ESTA NATURALEZA A CAUSA DE SUS ELEVADOS VOLÚMENES Y COSTOS. ESTOS MOVIMIENTOS TAMBIÉN SON MUY IMPORTANTES PARA EL MEDIO AMBIENTE; MOTIVO POR LO CUAL DEBERÁN SER BIEN PLANEADOS Y EJECUTADOS.

EN LA PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE EXPLOTACIÓN DEBERÁ BUSCARSE HASTA DONDE SEA POSIBLE COMPENSAR LOS VOLÚMENES EXTRAÍDOS CON LOS NECESARIOS PARA LA FORMACIÓN DE TERRAPLENES, BUSCANDO EQUILIBRAR LA DIFERENCIA REAL QUE SURGE ENTRE DICHS VOLÚMENES CON EL MATERIAL DE PRÉSTAMO OBTENIDO EN BANCOS LOCALIZADOS A LA MENOR DISTANCIA POSIBLE.

POR LO ANTERIOR Y PUESTO QUE EN LA PRÁCTICA, EL DÉFICIT DE MATERIAL PARA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES OCURRE EN CASI TODOS LOS CASOS, DEBERÁ CONSIDERARSE EL IMPACTO AMBIENTAL PROVOCADO EN LA EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES. ES DECIR EN LA VALORACIÓN DE CALIDAD, DISTANCIAS Y COSTOS, ES NECESARIO CONSIDERAR TAMBIÉN EL FACTOR AFECTACIÓN RECUPERACIÓN FUTURA DE LOS SITIOS. OTRA DE LAS MEDIDAS IMPORTANTES DE PROTECCIÓN, ESTÁN LAS CORRESPONDIENTES A LOGRAR LA CONSOLIDACIÓN DE LOS MATERIALES EN TALUD, LAS DE CONSOLIDACIÓN DE LOS TALUDES Y SU REFORESTACIÓN APROPIADA.

OBRAS DE DRENAJE Y MUROS DE CONTENCIÓN:

DENTRO DE LOS ESTUDIOS PRELIMINARES FUNDAMENTALES PARA EL PROYECTO ESTA EL DE HIDROLOGÍA DE LA ZONA, PUES LA CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES PUEDE LLEGAR A CONSTITUIR VERDADERAS BARRERAS PARA EL ESCURRIMIENTO ORIGINAL.

POR TANTO PARA EVITAR LA EROSIÓN Y DETERIORO DE LA ESTABILIDAD DEL TALUD, SE DEBEN CONSTRUIR LAS OBRAS NECESARIAS PARA AFECTAR LO MENOS POSIBLE AL ESCURRIMIENTO ORIGINAL.

OTRO IMPACTO NEGATIVO POSIBLE ES EL DE EL AZOLVE DE ÁREAS ADYACENTES AL TRAZO.

LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS PARA LOGRAR UN BUEN DRENAJE INCLUYEN LA CONSTRUCCIÓN DE BORDILLOS, LAVADEROS, CUNETAS, ARROPE E IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIES, VEGETACIÓN DE TALUDES Y EN CASO NECESARIO CONSTRUCCIÓN DE GEORREDES PRINCIPALMENTE EN LAS ZONAS SUJETAS A FUERTES PRECIPITACIONES PLUVIALES LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN MEJORAN NOTABLEMENTE LA ESTABILIDAD DE LOS TALUDES CUANDO EXISTE UNA FUERTE PENDIENTE TRANSVERSAL. DICHS MUROS ADEMÁS LIMITAN LA EXTENSIÓN DEL IMPACTO HACIA EL EXTERIOR.

PUENTES:

LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES PARA CRUZAR BARRANCOS EN EL TRAZO DE VÍA, RESULTA POSITIVO PUES SE EVITA HACER LA CONSTRUCCIÓN DE GRANDES TERRAPLENES, QUE POR SUS CARACTERÍSTICAS PROVOCAN GRAVES AFECTACIONES A LOS ESCURRIMIENTOS NATURALES, LA FLORA, LA FAUNA, Y LOS HÁBITATS TERRESTRES, ADEMÁS DEL RIESGO QUE SIGNIFICA SU PROPIA ESTABILIDAD.

TÚNELES:

LA CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES, SI BIEN SIGNIFICA UN IMPACTO DIRECTO A LAS CAPAS TERRESTRES, TAMBIÉN REPRESENTAN LA POSIBILIDAD DE REDUCIR LOS VOLÚMENES DE MATERIAL REMOVIDOS POR LOS CORTES A CIELO ABIERTO.

LOS CORTES SON ACCIONES QUE AFECTAN GRANDEMENTE AL MEDIO AMBIENTE, PUES ADEMÁS DE ALTERAR LA VIDA DE ESPECIES ANIMALES Y VEGETALES, MODIFICAN

ESCURRIMIENTOS E INDUCEN LA DEGRADACIÓN DEL SUELO POR EROSIÓN EN SUS DIFERENTES FORMAS.

EFFECTOS POR BARRERAS Y EXPLOSIVOS

ESTE RECURSO CONSTRUCTIVO UTILIZADO PARA DEMOLER OBSTÁCULOS RÁPIDAMENTE CUANDO SE UTILICE, SIN EMBARGO, DEBE EVITARSE AFECTAR A LOS ESCURRIMIENTOS SUBTERRÁNEOS Ó ACUÍFEROS, CUYA PRESENCIA DEBE SER DETECTADA MEDIANTE PREVIOS ESTUDIOS GEOFÍSICOS Ó GEOHIDROLÓGICOS, DICHS ESTUDIOS TAMBIÉN SERVIRÁN PARA DETECTAR ZONAS DE FALLA, EXISTENCIA DE HECHOS, CAVERNAS, DEPÓSITOS DE AGUA O CUALQUIER OTRO RECURSO.

DURMIENTES DE CONCRETO:

LOS DISEÑOS MODERNOS DE VÍAS FÉRREAS REQUIEREN EL EMPLEO DE DURMIENTES DE CONCRETO, COMO ELEMENTO MUY IMPORTANTE DE SU ESTRUCTURA. ESTO SIGNIFICA POR CONSECUENCIA ADOPTAN ACCIONES QUE ATENUAN EL IMPACTO AMBIENTAL AL PROPICIAR LA PRESERVACIÓN DE LOS BOSQUES, NO TALANDO ÁRBOLES, ADEMÁS DE VENTANAS EN LA ESTRUCTURA FERREA DE TRANSITO.

ACCIONES DIVERSAS PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL POR LA CONSTRUCCIÓN DE VÍAS FÉRREAS:

OTRAS ACCIONES QUE CONTRIBUYEN A EVITAR Ó AL MENOS REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL POR OBRAS DE ESTA NATURALEZA SON LAS SIGUIENTES:

- REDUCIR LAS EMISIONES DE RUIDO Y VIBRACIONES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL FERROCARRIL.
- EVITAR LA DERRAMA DE COMBUSTIBLES Ó SUSTANCIAS QUE PUEDAN AFECTAR A SUELO, FLORA, FAUNA, ASENTAMIENTOS HUMANOS Ó LA CALIDAD DEL AIRE.
- OTRO ASPECTO IMPORTANTE ES PROCURAR EN EL PROGRAMA DE OBRA CONTEMPLAR LOS MENORES TIEMPOS DE EJECUCIÓN ENTRE ACCIONES COMO EL DESMONTE, DESPALME, CORTES, EXCAVACIONES, RELLENOS Y LA COLOCACIÓN DE LA VÍA; LO CUAL SERVIRÁ PARA CONTENER LA EVOLUCIÓN DE LA EROSIÓN DE LOS SUELOS.
- ES MUY RECOMENDABLE CONSOLIDAR LOS TALUDES DE LOS TERRAPLENES DE VÍA Y DE LOS CORTES REALIZADOS, TANTO PARA MEJORAR ESTABILIDAD DE TRANSITO A MAYOR VELOCIDAD, COMO EVITAR DESLAVES DE MATERIALES.

CONCLUSIONES:

LAS ACCIONES ADICIONALES DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO, QUE SE LLEGUEN A IMPLEMENTAR, DEPENDEN DEL TIPO DE OROGRAFÍA DE LA ZONA, ADEMÁS DE LA GEOLOGÍA, EDAFOLOGÍA, ROCAS, HIDROLOGÍA, FLORA, FAUNA Y ASENTAMIENTOS HUMANOS PRÓXIMOS AL TRAZO LOCALIZADO.

POR TANTO LA GEOTÉCNIA RESULTA SER UN ELEMENTO BÁSICO PARA LOS PROYECTOS FERROCARRILEROS, POR LO QUE PUEDE AFIRMARSE QUE LA MEJOR OBRA GEOTÉCNICA ES LA QUE MEJOR SE ADAPTA AL MEDIO AMBIENTE DE LA ZONA, MEJORANDO INCLUSIVE SUS CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES.

EMPLAZAMIENTO DE AEROPUERTOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y LOCALIZACIÓN

EL RÁPIDO CRECIMIENTO DE LA AVIACIÓN COMERCIAL EN LOS ÚLTIMOS DECENIOS A CREADO GRANDES DIFICULTADES PARA PROPORCIONAR SERVICIOS ADECUADOS A LA DEMANDA CRECIENTE. LA APARICIÓN DE UNA NUEVA GENERACIÓN DE AVIONES A AÑADIDO AUN MAS COMPLEJIDAD A LOS PROBLEMAS YA EXISTENTES EN LOS SERVICIOS DE TIERRA. PRÁCTICAMENTE TODOS LOS PAÍSES ESTÁN HOY ENFRENTADOS CON LA NECESIDAD DE AUMENTAR SUS SERVICIOS AEROPORTUARIOS.

DADO QUE EL DESARROLLO DE LOS AEROPUERTOS EXIGE SIEMPRE IMPORTANTES INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS, LAS REGIONES LÍMITROFES SE CONVIERTEN EN UN FOCO NATURAL DE DESARROLLO URBANO. SI NO SE EJERCE UN CONTROL RIGUROSO LO MAS PROBABLE ES QUE LAS ZONAS QUE RODEAN EL AEROPUERTO DE TRANSFORMEN A MEDIANO O LARGO PLAZO EN NÚCLEOS DENSAMENTE POBLADOS. SE MODIFICAN LAS CARACTERÍSTICAS DEL CRECIMIENTO URBANO NO SOLO PORQUE EL AEROPUERTO SEA UN EQUIPAMIENTO MAS, SINO PORQUE EXISTE UNA SIMBIOSIS ENTRE EL DESARROLLO AEROPORTUARIO Y EL CRECIMIENTO URBANO QUE ORIGINA Y AL QUE SIRVE. ESTA CLARO QUE EL AEROPUERTO APORTA ELEMENTOS IDEALES PARA ESTIMULAR LA EXPANSIÓN URBANA: A) EMPLEOS; B) UNA EXCELENTE RED DE ACCESO Y COMUNICACIONES; C) UN MARCO MUY DESARROLLADO EN EL QUE ENCUENTRAN TERRENOS DISPONIBLES A PRECIOS RAZONABLES, Y D) SERVICIOS PÚBLICOS ACCESIBLES A OTROS USUARIOS DEL SUELO.

UNA DE LAS GRANDES CAUSAS DE LAS MOLESTIAS QUE EN EL MEDIO AMBIENTE PRODUCE UN AEROPUERTO ES QUE SUS PLANIFICADORES NO HAN CONSIDERADO SIEMPRE LOS IMPACTOS REGIONALES COMO ELEMENTOS FUNDAMENTALES DEL PROCESO DE SU PLANIFICACIÓN. A SU VEZ, LOS PLANIFICADORES URBANOS, HASTA ÉPOCAS MUY RECIENTES NO HAN TENIDO ENCUESTA LOS EFECTO MEDIOAMBIENTALES DE LOS AEROPUERTOS EN SU PLANIFICACIÓN FÍSICA O ZONIFICACIÓN.

HACE 20 O 30 AÑOS LA CONSTRUCCIÓN DE UN AEROPUERTO SOLO RESPONDÍA A CONSIDERACIONES AERONÁUTICAS QUE BÁSICAMENTE ERAN DONDE ENCONTRAR UN EMPLAZAMIENTO QUE ESTUVIERA CERCA DE LA CIUDAD CUYO PRECIO DE ADQUISICIÓN FUERA RELATIVAMENTE BAJO, QUE TOPOGRÁFICAMENTE FUERA APROPIADO Y QUE RESPONDIERA A UNAS CONDICIONES GEOLÓGICAS, METEOROLÓGICAS Y TÉCNICAS DETERMINADAS. LOS AEROPUERTOS EN SU MAYOR PARTE ERAN ANTIGUAS INSTALACIONES MILITARES QUE FUERON ADAPTADAS A USOS CIVILES.

DESPUÉS DE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL EL "DESPEGUE" DEL SECTOR AERONÁUTICO A COINCIDIDO CON LA ACELERACIÓN RÁPIDA DE LOS PROCESOS DE URBANIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE LAS ÁREAS METROPOLITANAS. LOS AEROPUERTOS EN "MITAD DEL CAMPO" SE HAN CONVERTIDO EN "AEROPUERTOS URBANOS", RODEADOS A MENUDO DE CONSTRUCCIONES QUE ASEDIAN SUS LÍMITES DE PROPIEDAD.

ESTA COINCIDENCIA ENTRE LA RAPIDEZ DEL CRECIMIENTO URBANO Y LOS PROGRESOS TECNOLÓGICOS DE LA AVIACIÓN, POR UN LADO, LA EXPANSIÓN DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE AÉREO, POR OTRO, ES EL ORIGEN DEL DILEMA DE LOS AEROPUERTOS EN LOS AÑOS SETENTA. EN EL MOMENTO MISMO EN QUE LOS AEROPUERTOS SENTÍAN MAS LA NECESIDAD DE AMPLIAR Y MEJORAR SUS INSTALACIONES, PERDÍAN EL FAVOR DE LA OPINIÓN PÚBLICA EN LOS LUGARES DONDE PRECISAMENTE ERAN MAS NECESARIOS.

ESTE CAMBIO SOLO PUEDE ENTENDER EXAMINANDO SUS CONSECUENCIAS EN LA REGIÓN. ESAS CONSECUENCIAS CUBREN UN CAMPO VASTISIMO, QUE VA DE LA ECOLOGÍA Y EL MEDIO AMBIENTE A CUESTIONES ECONÓMICAS Y SOCIALES CADA VEZ MAS SUTILES Y COMPLEJAS.

IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LOS AEROPUERTOS

EN PRIMER LUGAR MENCIONAREMOS EL MIEDO QUE SIENTEN LAS COMUNIDADES DE VECINOS A UN DESASTRE AÉREO, TEMOR ORIGINADO POR EL CONTINUO PASO DE AVIONES SOBRE SUS CABEZAS Y QUE REFUERZAN LOS ACCIDENTES AMPLIAMENTE AIREADOS POR LA PRENSA, CON EL SENSACIONALISMO QUE APORTA EL HECHO DE OCASIONAR MUCHAS MUERTES EN FORMA SIMULTÁNEA.

CUALQUIER ESTUDIO ESTADÍSTICO DEL RIEGO DE MUERTE POR AVIÓN EN COMPARACIÓN CON LOS OTROS MODOS DE TRANSPORTE MUESTRA QUE DICHA PREOCUPACIÓN DEBERÍA SER MUCHO MENOR QUE LA DE MORIR, POR EJEMPLO, EN ACCIDENTES DE CIRCULACIÓN EN SUPERFICIE. Y SIN EMBARGO, ESTE ÚLTIMO NO PARECE IMPRESIONAR TANTO A LAS COMUNIDADES.

EN CASO DE ACCIDENTE ES UN HECHO QUE LAS ZONAS PRÓXIMAS A LAS CABECERAS DE PISTAS POSEEN POR SIMPLE ESTADÍSTICA DE PASO DE AVIONES UN MAYOR RIESGO. SIN EMBARGO, LAS ALTURAS A QUE VUELAN, FUERA DE RECINTO AEROPORTUARIO, SON SUFICIENTES PARA LAS MANIOBRAS DE ATERRIZAJE FORZOSO EN CASO DE FALLOS DE MOTOR, TENIENDO UN SITIO EN QUE POSARSE - O SEA LA PISTA Y SU ZONA DE SEGURIDAD -, COSA QUE PROBABLEMENTE NO OCURRA EN ÁREAS MUY LEJANAS A UN AEROPUERTO.

EL AEROPUERTO ES UN VECINO MOLESTO, QUE AMENAZA CONSTANTEMENTE CON EXPROPIACIONES, LO CUAL ES UN ELEMENTO DESESTABILIZADOR DE LA PROPIEDAD Y EROSIONANTE DE SU VALOR. DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS RESIDENTES, NO HAY INSTITUCIÓN ALGUNA DE PROTEGERLES DEL INEXORABLE AVANCE DEL AEROPUERTO Y DEL DETERIORO DEL MEDIO AMBIENTE QUE APAREJA. NO OBSTANTE, EXISTEN POCAS OBRAS PUBLICAS EN QUE LA TECNOLOGÍA HAYA TRABAJADO TANTO PARA CONOCER Y REMEDIAR SUS EFECTOS MEDIOAMBIENTALES. LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y EL RUIDO AEROPORTUARIO SON UN CLARO EJEMPLO DE ELLO.

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA:

PARECE SER HASTA AHORA QUE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PROCEDENTE DE LOS AVIONES EN ZONAS ALEJADAS DE LOS AEROPUERTOS ES DE CARÁCTER CASI IMPERCEPTIBLE, DADAS LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS EMISIONES DE LOS AVIONES QUE VUELAN A ALTURAS DE CRUCERO Y PROCESO DE DIFUSIÓN EN LOS GRANDES ESPACIOS. SIN EMBARGO, EN LOS AEROPUERTOS Y SUS CERCANÍAS, ESTE ASUNTO REVISTE CONDICIONES QUE MERECE ESPECIAL ATENCIÓN.

LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL AEROPUERTO DETERMINAN EL GRADO DE CONTAMINACIÓN EN LAS PROXIMIDADES. CUANDO EXISTEN CONDICIONES TURBULENTAS EN LAS CAPAS INFERIORES DE LA ATMÓSFERA NO ES PROBABLE QUE LAS EMISIONES AFECTEN PERCEPTIBLEMENTE A LA POBLACIÓN. EN CAMBIO, CUANDO PREVALECE CONDICIONES ATMOSFÉRICAS ESTABLES DURANTE LARGOS PERIODOS LAS ACUMULACIONES DE AGENTES CONTAMINANTES PUEDEN EN OCASIONES AFECTAR AL BIENESTAR DE LOS VECINOS A SOTAVENTO DEL AEROPUERTO.

EL RUIDO DE LOS AEROPUERTOS

EXISTEN POCOS RUIDOS MEJOR CONOCIDOS Y ESTUDIADOS QUE EL DE LOS AEROPUERTOS. LOS ESTUDIOS SOBRE RUIDO DE TRAFICO TERRESTRE NO HAN ALCANZADO TODAVÍA EL MISMO NIVEL. QUIZÁ, ENTRE OTRAS COSAS, PORQUE SUS FUENTES EMISORES SON MUCHO MÁS COMPLEJAS Y VARIADAS.

AL PASAR DE LOS MOTORES ALTERNATIVOS DE HÉLICE A LOS TURBORREACTORES, EL NIVEL DE RUIDO DE LOS AEROPUERTOS HA SUBIDO CONSIDERABLEMENTE. LA PRINCIPAL FUENTE DE RUIDO SON LOS MOTORES. SI BIEN EXISTEN OTRAS FUENTES QUE HAY QUE CONSIDERAR, COMO ES EL CASO DEL RUIDO AERODINÁMICO (SIN LLEGAR AL ESTAMPIDO SÓNICO).

LOS FACTORES FUNDAMENTALES QUE INTERVIENEN EN LA MOLESTIA PRODUCIDA POR EL RUIDO DE LOS AEROPUERTOS SON LOS SIGUIENTES:

- NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA
- DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA
- IRREGULARIDADES ESPECTORALES
- DURACIÓN DEL RUIDO
- TRAYECTORIA DEL VUELO
- NUMERO DE OPERACIONES
- PROCEDIMIENTOS DE UTILIZACIÓN (POR EJEMPLO: RÉGIMEN DE POTENCIA DEL MOTOR)
- TIPOS DE AERONAVE
- UTILIZACIÓN DE PISTA
- HORA DEL DÍA Y ÉPOCA DEL AÑO
- CONDICIONES METEOROLÓGICAS.

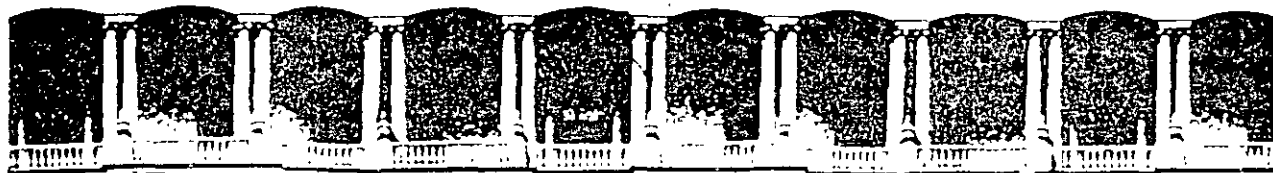
EN CUANTO A LA REACCIÓN DE LOS CENTROS DE POBLACIÓN AL RUIDO, DEPENDE DE ESTOS FACTORES:

- USO DEL SUELO UTILIZACIÓN DE LOS EDIFICIOS
- TIPO DE CONSTRUCCIÓN DE LOS EDIFICIOS
- DISTANCIA AL AEROPUERTO
- RUIDO AMBIENTAL CUANDO NO HAY AERONAVES
- DIFRACCIÓN, REFRACCIÓN Y REFLEXIÓN DEL SONIDO A CAUSA DE LOS EDIFICIOS Y CONDICIONES TOPOGRÁFICAS Y METEOROLÓGICAS.
- FACTORES DE CARÁCTER SOCIAL
 - PAÍS
 - EDUCACIÓN
 - EDAD
 - NIVEL ECONÓMICO, ETC.

SE HAN ELABORADO VARIOS MÉTODOS PARA PRONOSTICAR LA EXPLOSIÓN AL RUIDO DE LOS AEROPUERTOS, CON OBJETO DE PREDECIR LAS REACCIONES POSIBLES DE LAS COMUNIDADES DE VECINOS. PUEDEN ASÍ UTILIZARSE COMO CRITERIO BÁSICO PARA LOCALIZACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO EN UN AEROPUERTO.

LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS PARA LA OBTENCIÓN DE DICHOS MÉTODOS HAN CONSISTIDO EN:

- i) ESTUDIAR LOS ALREDEDORES DE LOS AEROPUERTOS PARA DEFINIR LOS COMPONENTES DE LAS MOLESTIAS Y CALCULAR LA POSIBLE CORRELACIÓN EXISTENTE ENTRE ELLAS Y EL RUIDO ORIGEN;**
- ii) ANALIZAR LA SITUACIÓN GEOGRÁFICAS DE LAS QUEJAS PARA DEDUCIR LA POSIBLE CORRELACIÓN CON SU EXPOSICIÓN AL RUIDO, Y**
- iii) ENSAYAR EN LABORATORIO LOS EFECTOS DIRECTOS SOBRE EL SUEÑO*.**



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes

El Impacto Ambiental Provocado por la Ingeniería Civil

Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

EL IMPACTO AMBIENTAL PROVOCADO O INDUCIDO POR LA INGENIERIA CIVIL

ING. JORGE AGUILAR UGARTE

*Catedrático de Impacto Ambiental
en la Facultad de Ingeniería de la UNAM*

La evaluación de impactos ambientales, durante la planeación económica en proyectos de ingeniería, resulta una verdadera e impostergable necesidad, pues además el costo que signifique la reparación de daños al medio ambiente, resulta más elevado por su omisión que por su inclusión, desde las etapas de planeación o ejecución, en las obras trascendentes de la ingeniería civil.

Se define como Impacto Ambiental, al conjunto de acciones en su mayoría degradantes del medio ambiente, ya sea por acción humana o de la propia naturaleza, y siendo la ingeniería civil una actividad profesional que en atención a múltiples necesidades del hombre, explota, aprovecha, afecta, beneficia o protege recursos y elementos naturales; resulta ser el ingeniero civil

en buena medida, responsable de numerosos efectos provocados directamente, que han deteriorado en muchos casos severamente al ambiente.

De lo anterior surge una problemática, que ubica en un amplio margen de ideas y conceptos en la planeación del desarrollo nacional, donde se involucran muy importantes aspectos como son la expansión urbana, la industria, el comer-

cio, el turismo, las comunicaciones y los transportes, además de todos los servicios, insumos requeridos y manejo de desechos de muy diversa índole.

Para proporcionar una adecuada atención a tal problemática, resulta obligada su integración bajo el denominador común, ingeniería civil-ambiente-socioeconomía, el cual conjunta todos los elementos en un

instrumento legal de aplicación práctica denominado Procedimiento de Evaluación por Impacto Ambiental.

Dicho procedimiento, mediante un estudio multidisciplinario, denominado en la ley federal o estatal Manifestación de Impacto Ambiental, requiere inicialmente la definición de las características naturales y socioeconómicas del medio ambiente original, la descripción detallada del proyecto en revisión, así como el diagnóstico y evaluación de los impactos previstos, proponiendo medidas específicas para anular, atenuar o compensar los efectos negativos.

En la manifestación de impacto ambiental se analizan los aspectos físico-biológicos, sociales y económicos del área de influencia del proyecto, así

como las características y alcances del mismo, los programas de obra, las soluciones a necesidades objetivas, así como el manejo y disposición final de residuos generados.

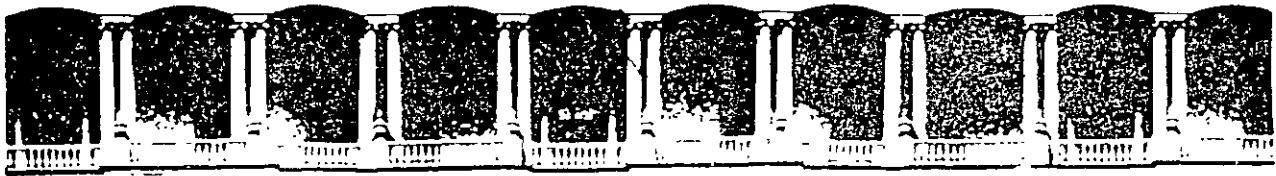
El estudio comprende, además de las etapas de construcción, de servicio u operación del proyecto, la de abandono del sitio, incluyendo la previsión acerca del futuro uso que pudiera darse al suelo.

Finalmente, a semejanza de un corolario del procedimiento, la autoridad correspondiente decide sobre la viabilidad del proyecto, mediante la autorización semejante a la licencia de construcción o autorización para uso del suelo, estableciendo las condicionantes y restricciones que considere pertinentes.

Como respuesta a tal requerimiento legal, además de

su conocimiento y sensibilidad hacia la problemática ambiental, la ingeniería civil mexicana, se prepara mejorando sus técnicas, procedimientos o diseños para cumplir con la ley, pero todo atendiendo al compromiso ético que tiene simultáneamente con el medio ambiente natural y la sociedad.

Por tanto la importancia de considerar la evaluación de impactos ambientales, durante la planeación económica en proyectos de ingeniería, resulta una verdadera e imposterizable necesidad, pues además, el costo que signifique la reparación de daños al medio ambiente, por su omisión resulta más elevado que por su inclusión, desde las etapas de planeación o ejecución, en las obras trascendentes de la ingeniería civil □



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes

Métodos para Estudiar y Evaluar el Impacto Ambiental

Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

MÉTODOS PARA ESTUDIAR Y EVALUAR EL IMPACTO AMBIENTAL.

TANTO LA LEGISLACIÓN NACIONAL Y ESTATAL EN IMPACTO AMBIENTAL PREVEE QUE LA REALIZACIÓN DE OBRAS O ACTIVIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS QUE PUEDAN CAUSAR DESEQUILIBRIOS ECOLÓGICOS O REBASAR LOS LÍMITES Y CONDICIONES SEÑALADAS EN REGLAMENTOS Y NORMAS TÉCNICAS ECOLÓGICAS, SE SUJETEN A LA AUTORIZACIÓN PREVIA DEL GOBIERNO EL PROPONENTE DE UN PROYECTO DEBE PRESENTAR ANTE LA AUTORIDAD UNA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, QUE ES EL DOCUMENTO MEDIANTE EL CUAL SE DA A CONOCER CON BASE EN ESTUDIOS, EL IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO QUE GENERARÍA UNA OBRA O ACTIVIDAD, ASÍ COMO LA FORMA DE EVITARLO O ATENUARLO EN CASO DE QUE SEA NEGATIVO.

LOS ESTUDIOS ENCAMINADOS A IDENTIFICAR, PREDECIR, EVALUAR Y PRESENTAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y PROPONER LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, DEBEN REALIZARSE PREVIAMENTE A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES POR LO QUE CONSTITUYEN UN IMPORTANTE HERRAMIENTA EN LA ETAPA DE PLANEACIÓN.

ANTE EL CAUDAL DE INFORMACIÓN QUE SE MANEJA Y POR LA COMPLEJIDAD DE LOS FENÓMENOS NATURALES Y SOCIOECONÓMICOS INVOLUCRADOS EN LOS PROYECTOS, LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL REQUIEREN LA PARTICIPACIÓN DE EQUIPOS INTERDISCIPLINARIOS EN MUY DIVERSAS MATERIAS.

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

LA PRIMERA ETAPA DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSISTE EN DESCRIBIR LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO Y LAS OBRAS Y ACTIVIDADES QUE EN EL SE INVOLUCRAN EN SUS DIFERENTES FASES: SELECCIÓN DEL SITIO, PREPARACIÓN DEL MISMO, LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO DE LA OBRA Y ABANDONO DEL SITIO.

A CONTINUACIÓN SE DEBE HACER UNA DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL EXISTENTE EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, HACIENDO ÉNFASIS EN LOS POSIBLES NIVELES DE ALTERACIÓN.

LA DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DEBE INCLUIR LOS ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO.

LA SEGUNDA ETAPA ES EL ELEMENTO FUNDAMENTAL DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y CONSISTE EN TRES FASES PRINCIPALES: **IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN** DE LOS EFECTOS QUE TENDRÁ LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO SOBRE EL AMBIENTE.

EN LA TERCERA ETAPA DE ESTUDIO SE PROPONEN LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN O ANULACIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS QUE OCASIONARÍA EL PROYECTO SOBRE EL AMBIENTE, TOMANDO EN CUENTA LOS IMPACTOS EVALUADOS EN LA ETAPA ANTERIOR.

FINALMENTE, LA CUARTA ETAPA DEL ESTUDIO CONSISTE EN COMUNICAR LOS RESULTADOS MEDIANTE EL DOCUMENTO DENOMINADO **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**.

TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

LA FINALIDAD QUE SE PERCIBE AL APLICAR LAS TÉCNICAS Y ANÁLISIS SON CUBRIR LAS TRES FASES DEL ESTUDIO ANTES MENCIONADAS:

IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN.

FUNCIONES ANALÍTICAS DE LAS TRES FASES DE LA SEGUNDA ETAPA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

FASE	FUNCIÓN ANALÍTICA.
IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL EXISTENTE. DETERMINACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO. DEFINICIÓN DE LAS ALTERACIONES DEL MEDIO CAUSADAS POR EL PROYECTO (INCLUYENDO TODOS LOS COMPONENTES).
PREDICCIÓN	ESTIMACIÓN DE LAS ALTERACIONES AMBIENTALES SIGNIFICATIVAS. REVISIÓN DEL CAMBIO DE LA PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL IMPACTO.
EVALUACIÓN	DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE COSTOS Y BENEFICIOS EN LOS GRUPOS DE USUARIOS Y EN LA POBLACIÓN AFECTADA POR EL PROYECTO. ESPECIFICACIÓN Y COMPARACIÓN DE RELACIONES COSTO/BENEFICIO ENTRE VARIAS ALTERNATIVAS.

FASE 1: IDENTIFICACIÓN.

CONSISTE EN IDENTIFICAR SEPARADAMENTE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO, QUE PODRÍAN PROVOCAR IMPACTOS SOBRE EL AMBIENTE DURANTE LAS ETAPAS DE SELECCIÓN, PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y ABANDONO AL TÉRMINO DE LA VIDA ÚTIL. ASIMISMO SE IDENTIFICAN LOS FACTORES AMBIENTALES CUYOS ATRIBUTOS SE VERÍAN AFECTADOS.

FASE 2: PREDICCIÓN.

CONSISTE EN PREDECIR LA NATURALEZA Y EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS. EN ESTA FASE SE REQUIERE CUANTIFICAR CON INDICADORES EFECTIVOS EL SIGNIFICADO DE LOS EFECTOS DETECTADOS.

FASE 3: EVALUACIÓN.

CONSISTE EN EVALUAR LOS EFECTOS CUANTITATIVAMENTE Y CUALITATIVAMENTE. DE HECHO, LA RAZÓN DE ESTUDIAR LOS EFECTOS EN EL AMBIENTE CARECERÍA DE UTILIDAD SI NO SE REALIZA UNA DETERMINACIÓN

CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS. PUES AL CONOCER LA NATURALEZA Y DIMENSIÓN DE ESTOS ES POSIBLE TOMAR UNA DECISIÓN, LA CUAL PUEDE CONSISTIR EN:

- DISEÑAR ALGUNA MEDIDA DE PREVENCIÓN MITIGACIÓN O ANULACIÓN.
- DETERMINAR UNA ALTERNATIVA DEL PROYECTO QUE GENERE IMPACTOS DE MENOR MAGNITUD E IMPORTANCIA.

LA ELECCIÓN DE CUALQUIERA DE ESTAS OPCIONES IMPLICARÁ LA CORRESPONDIENTES CONSIDERACIONES TÉCNICAS, ECONÓMICAS, SOCIALES Y FINANCIERAS.

LA SEGUNDA ETAPA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ES LA QUE REQUIERE MÁS DEDICACIÓN Y ESFUERZO, YA QUE DEBE SER DESARROLLADA POR UN GRUPO DE ESPECIALISTAS EN DIFERENTES DISCIPLINAS CON EL OBJETO DE CUBRIR TODAS LAS ÁREAS INVOLUCRADAS. ÉSTA ACTIVIDAD INTERDISCIPLINARIA EXIGE UNA ESTRECHA COMUNICACIÓN ENTRE LOS ESPECIALISTAS QUE LA LLEVAN A CABO, REQUIRIÉNDOSE DEL TRABAJO COORDINADO PARA DEFINIR LA IMPORTANCIA DE LOS FACTORES AMBIENTALES INCLUIDOS Y LA MAGNITUD DE LOS EFECTOS.

TÉCNICAS PARA IDENTIFICAR, PREDECIR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

COMITE INTERDISCIPLINARIO DE ESPECIALISTAS.

LISTADOS	LISTA ESTANDARIZADA DE IMPACTOS ASOCIADOS CON EL TIPO DE PROYECTO.
MATRICES	LISTAS GENERALIZADAS DE LAS POSIBLES ACTIVIDADES DE LOS PROYECTOS Y DE LOS FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS POR MÁS DE UNA ACCIÓN.
REDES	TRAZADO DE LIGAS CAUSALES.
MODELOS	CONCEPTUAL.- DESCRIBE LAS RELACIONES ENTRE LAS PARTES DEL SISTEMA. MATEMÁTICO.- MODELO CONCEPTUAL CUANTITATIVO. SIMULACIÓN EN COMPUTADORA.- REPRESENTACIÓN DINÁMICA DEL SISTEMA.
SOBREPOSICIONES	EVALUACIÓN VISUAL DE LA CALIDAD ECOLÓGICA ANTERIOR Y POSTERIOR AL PROYECTO.
PROCEDIMIENTO ADAPTATIVO	COMBINACIÓN DE VÁRIAS TÉCNICAS.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL		ETAPAS DEL PROYECTO	
MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES		ACTIVIDADES EN EVALUACION	
		1.	
		2.	
		3.	
		4.	
		5.	
		6.	
		7.	
		8.	
		9.	
		10.	
		11.	
		12.	
		13.	
		14.	
		15.	
		16.	
		17.	
		18.	
		19.	
		20.	
		21.	
		22.	
		23.	
		24.	
		25.	
		26.	
		27.	
		28.	
		29.	
		30.	
		31.	
		32.	
		33.	
		34.	
		35.	
		36.	
		37.	
		38.	
		39.	
		40.	
		41.	
		42.	
		43.	
		44.	
		45.	
		46.	
		47.	
		48.	
		49.	
		50.	
		51.	
		52.	
		53.	
		54.	
		55.	
		56.	
		57.	
		58.	
		59.	
		60.	
		61.	
		62.	
		63.	
		64.	
		65.	
		66.	
		67.	
		68.	
		69.	
		70.	
		71.	
		72.	
		73.	
		74.	
		75.	
		76.	
		77.	
		78.	
		79.	
		80.	
		81.	
		82.	
		83.	
		84.	
		85.	
		86.	
		87.	
		88.	
		89.	
		90.	
		91.	
		92.	
		93.	
		94.	
		95.	
		96.	
		97.	
		98.	
		99.	
		100.	

LISTADOS:

EN ESTAS TÉCNICAS SE PARTE DE UNA LISTA MAESTRA DE FACTORES AMBIENTALES Y/O IMPACTOS SELECCIONADOS, EVALUÁNDOSE AQUELLOS IMPACTOS ESPERADOS PARA EL PROYECTO Y SUS ACCIONES ESPECÍFICAS.

ESTE TIPO DE LISTAS SE ELABORAN CON UN CRITERIO INTERDISCIPLINARIO PARA IDENTIFICAR LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDAN CAUSAR EFECTOS SIGNIFICATIVOS, ADEMÁS DE AQUELLOS NO RELEVANTES O SÍN INTERÉS. LOS LISTADOS PUEDEN COMPLEMENTARSE CON INSTRUCCIONES DE CRITERIOS EXPLÍCITOS DE LA FORMA DE PRESENTAR Y USAR LOS DATOS PARA LOS IMPACTOS DE CIERTA MAGNITUD E IMPORTANCIA.

MATRICES:

CONSISTEN BÁSICAMENTE EN LISTADOS GENERALIZADOS DE LAS POSIBLES ACTIVIDADES DE UN PROYECTO ENTRECRUZADOS CON LOS FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE IMPACTADOS. AMBAS LISTAS SE COLOCAN, INDISTINTAMENTE, EN LAS COLUMNAS O RENGLONES DE LA MATRIZ.

LA UTILIZACIÓN DE LAS MATRICES DIFIERE DE LOS LISTADOS EN QUE EN LAS PRIMERAS SE IDENTIFICAN LAS POSIBLES INTERACCIONES DEL PROYECTO Y EL AMBIENTE; ASÍ MISMO, PERMITEN DEFINIR LAS ACCIONES QUE GENERAN MÁS DE UN IMPACTO Y LOS FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS POR MÁS DE UNA ACCIÓN.

LA MAYORÍA DE LOS SISTEMAS BASADOS EN MATRICES, UTILIZAN ESCALAS QUE PERMITEN AL EVALUADOR LA OPORTUNIDAD DE REGISTRAR NIVELES DE INTENSIDAD. ALGUNAS DE ELLAS PERMITEN AL EVALUADOR UTILIZAR, DE MANERA COMBINADA, CIERTOS INDICADORES OBJETIVOS CON LAS OPINIONES DE EXPERTOS E IMPRESIONES PARA ASIGNAR UNA CALIFICACIÓN A CADA UNA DE LAS CELDAS DENTRO DE LA MATRIZ. OTRAS METODOLOGÍAS ESTÁN BASADAS EN LA ASIGNACIÓN DE PESOS (PONDERACIÓN) MULTIPLICÁNDOLOS POR EL RANGO DE SEVERIDAD, DENTRO DE CADA CELDA.

LOS LISTADOS SON UTILIZADOS COMO INSUMO EN LAS MATRICES DE CAUSA-EFECTO, PARA IDENTIFICAR LOS POSIBLES IMPACTOS PROVOCADOS EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

REDES:

ESTAS TÉCNICAS AMPLÍAN EL CONCEPTO DE LAS MATRICES MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DE UNA RED DE CAUSA-CONDICIÓN-EFECTO QUE PERMITE LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS O INDIRECTOS, LOS CUALES NO SON ADECUADAMENTE EXPLICADOS A TRAVÉS DE UNA SECUENCIA SIMPLE DE CAUSA-EFECTO REPRESENTADA POR MATRICES.

MODELOS:

UN MODELO ES UNA REPRESENTACIÓN FÍSICO-MATEMÁTICA, QUE REPRODUCE LAS CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE UN ECOSISTEMA, DE MODO QUE ANALIZANDO ESTA INFORMACIÓN Y LAS INTERACCIONES EXISTENTES, SE

PUEDE LLEGAR A LA PERCEPCIÓN Y COMPRENSIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE TAL SISTEMA.

ES EVIDENTE QUE LOS MODELOS MATEMÁTICOS SON UN REFLEJO EXPRESADO EN ECUACIONES Y FÓRMULAS, DE MODELOS INTUITIVOS ELEMENTALES CREADOS POR NUESTRA IMAGEN DEL FUNCIONAMIENTO DEL UNIVERSO EN ESTUDIO, Y TIENEN POR OBJETO EFECTUAR UNA PREDICCIÓN CALCULADA.

SOBREPOSICIONES:

ESTAS TÉCNICAS ESTÁN BASADAS EN EL USO DE UNA SERIE DE MAPAS TRANSPARENTES QUE SE SOBREPONEN PARA PRODUCIR UNA CARACTERIZACIÓN COMPUESTA DEL AMBIENTE REGIONAL. LOS MAPAS DESCRIBEN FACTORES AMBIENTALES O CARACTERÍSTICAS DEL SUELO Y LA DISTRIBUCIÓN SUPERFICIAL DEL PROYECTO CON TODAS SUS OBRAS COMPLEMENTARIAS. ESTE ENFOQUE ES EFECTIVO PARA SELECCIONAR ALTERNATIVAS E IDENTIFICAR CIERTOS TIPOS DE IMPACTOS, YA QUE PERMITE LOCALIZAR LOS FACTORES LIMITATIVOS PARA CIERTOS USOS, PUDIÉNDOSE ASÍ CONOCER LOS FACTORES DEL AMBIENTE MÁS SENSIBLES DE SER AFECTADOS; SIN EMBARGO, NO PUEDE USARSE PARA CUANTIFICAR ESTOS IMPACTOS O IDENTIFICAR INTERACCIONES SECUNDARIAS O TERCIARIAS.

PROCEDIMIENTO ADAPTATIVO:

DEBIDO A QUE NINGUNA DE LAS TÉCNICAS ANTES DESCRITAS CUBRE LAS TRES FASES DEL ESTUDIO: IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN, ES NECESARIO COMPLEMENTARLAS O COMBINARLAS, RESULTANDO ASÍ UN PROCEDIMIENTO ADAPTATIVO.

EN LOS SIGUIENTES APARTADOS SE DESCRIBEN DETALLADAMENTE LAS TÉCNICAS MENCIONADAS.

LISTADOS.

SE DISTINGUEN CUATRO CATEGORÍAS DE LISTADOS:

- LISTADOS SIMPLES
- LISTADOS DESCRIPTIVOS
- LISTADOS DE ESCALA
- LISTADOS DE ESCALA Y PESO

LOS LISTADOS SIMPLES CONSISTEN EN UNA LISTA DE PARÁMETROS POR SER ANALIZADOS, PERO NO PROPORCIONAN UNA GUÍA DE CÓMO DEBEN SER MEDIDOS TALES PARÁMETROS.

LOS LISTADOS DESCRIPTIVOS CONSISTEN EN UNA LISTA DE LOS PARÁMETROS POR SER ANALIZADOS Y PROPORCIONAN GUÍAS SOBRE CÓMO DEBEN SER MEDIDOS TALES PARÁMETROS.

APENDICE I
LISTADO DE LAS CARACTERISTICAS AMBIENTALES EN EL
METODO DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

CARACTERISTICAS AMBIENTALES

CATEGORIA	DESCRIPCION
A) Características físicas y químicas.	1. Terrestre a) Recursos minerales b) Materiales para la construcción c) Suelos d) Perfiles del suelo e) Radiaciones f) Características físicas especiales 2. Agua a) Superficial b) Océanos c) Subterránea d) Calidad e) Temperatura f) Recarga g) Nieve y hielo 3. Atmósfera a) Calidad b) Clima c) Temperatura 4. Procesos a) Inundaciones b) Erosiones c) Sedimentación y precipitación d) Solución e) Absorción f) Compactación y acomodo g) Estabilidad h) Terremotos i) Movimientos eólicos
B) Condiciones Biológicas	1. Flora a) Árboles b) Arbustos c) Pasto d) Sembradíos e) Microflora f) Plantas acuáticas g) Especies en peligro h) Barreras i) Corredores 2. Fauna a) Aves b) Animales terrestres c) Especies acuáticas d) Organismos bentónicos e) Insectos f) Microfauna g) Especies en peligro h) Barrera i) Corredores

APENDICE I
LISTADO DE LAS CARACTERISTICAS AMBIENTALES EN EL
METODO DE LA MATRIZ DE LEOPOLD
CARACTERISTICAS AMBIENTALES

CATEGORIA	DESCRIPCION
C) Factores culturales	1. Uso del subsuelo a) Espacios abiertos b) Zonas inundadas c) Bosques d) Pastizales e) Sembradíos f) Residencial g) Comercial h) Industrial i) Zonas mineras 2. Recreación a) Caza b) Pesca c) Navegación d) Natación e) Campamento f) Días de campo g) Lugares de descanso 3. Estética e interés humano a) Panoramas b) Zonas apartadas c) Espacios abiertos d) Proyectos e) Características físicas especiales f) Parques g) Monumentos h) Especies raras i) Sitios históricos o arqueológicos 4. Cultural a) Patrones culturales b) Salud y seguridad c) Empleos d) Densidad de población 5. Facilidades y actividades creadas a) Estructuras b) Redes de transporte c) Beneficios d) Disposición de desperdicios e) Barreras f) Corredores
D) Relaciones Ecológicas	a) Salinización de los recursos acuáticos. b) Eutroficación. c) Transmisión de enfermedades por medio de insectos. d) Alimentos e) Salinización de los materiales en la superficie terrestre. f) Abusos. g) Otros.
C) Factores culturales	

A C C I O N E S

CATEGORIA

DESCRIPCION

- A) Modificación del régimen
- a) Introducción de fauna diferente a la existente.
 - b) Controles biológicos.
 - c) Modificación del habitat.
 - d) Alteración de las capas de suelo artificial.
 - e) Alteración de la hidrología subterránea.
 - f) Alteración de los escurrimientos.
 - g) Modificación de los cauces.
 - h) Canalización.
 - i) Irrigación
 - j) Modificación del clima.
 - k) Incendios
 - l) Pavimentación
 - m) Ruido y vibraciones
- B) Modificación del suelo y construcciones.
- a) Urbanización.
 - b) Zonas y edificaciones industriales
 - c) Aeropuertos
 - d) Carreteras y puentes
 - e) Caminos y brechas
 - f) Talado de bosques
 - d) Paisajes
 - e) Excavaciones portuarias
 - f) Rellenos de marismas
- F) Renovación de recursos
- a) Reforestación
 - b) Manadas
 - c) Recarga subterránea
 - d) Fertilización
 - e) Tratamiento de basuras

G) Cambios en el tráfico

- a) Automovilístico
- b) Camionero
- c) Ferroviario
- d) Navegación

LISTADO DE LAS ACCIONES AMBIENTALES EN EL METODO DE LA
MATRIZ DE LEOPOLD

A C C I O N E S

CATEGORIA

DESCRIPCION

H) Disposición y tratamiento de desperdicios

- e) Aéreo
- f) en ríos y canales
- g) Navegación recreativa
- h) Veredas
- i) Cables
- j) Comunicación
- k) Tuberías
- a) Al océano
- b) Rellenos
- c) Localización de zonas sobrecargadas
- d) Disposición subterránea
- e) Disposición de metales
- f) Pozos de petróleo
- g) Pozos profundos
- h) Descargas de agua empleada en refrigeración
- i) Descargas Municipales
- j) Descargas de líquidos
- k) Lagunas de estabilización y oxidación
- l) Fosas sépticas
- m) Emisiones
- n) Lubricantes

I) Tratamientos químicos

- a) Fertilizantes
- b) Descongelado de carreteras
- c) Estabilización del suelo
- d) Control de yerbas
- e) Control de insectos

J) Accidentes

- a) Explosiones
- b) Fugas
- c) Fallas en la operación

K) Otros.

LOS LISTADOS DE ESCALA, SON COMO LOS LISTADOS DESCRIPTIVOS, PERO ADEMÁS PROPORCIONAN INFORMACIÓN DE CÓMO DEBEN VALUARSE LOS PARÁMETROS CON UNA ESCALA SUBJETIVA. SE PRESENTA UN EJEMPLO TÍPICO DE LISTADO POR ÁREA DE IMPACTO. EN DICHO LISTADO SE MARCA CON UN SÍMBOLO LA CELDA CORRESPONDIENTE AL EFECTO ESTIMADO PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN. OTRA FORMA DE EMPLEAR EL PROCEDIMIENTO ES CON CALIFICACIONES NUMÉRICAS EN UN ÁMBITO ESTABLECIDO Y SIGNOS PARA INDICAR LA MAGNITUD DEL EFECTO ADVERSO (-) O BENÉFICO (+).

MÉTODO DE EVALUACIÓN ADKINS-BURKE.

ADKINS Y BURKE DESARROLLARON UN LISTADO PARA SISTEMAS DE TRANSPORTE QUE IMPLICA UNA ESCALA DE IMPACTO DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO EN UN INTERVALO DE -5 A +5.

PROBLEMA EJEMPLO:

PARA EL TRAZO DE UNA CARRETERA SE HAN PLANTEADO LAS ALTERNATIVAS A, B, C, D Y E. EN EL CUADRO SIGUIENTE SE PROPONE UNA LISTA REDUCIDA DE FACTORES AMBIENTALES CON EL FIN DE APLICAR EL MÉTODO DE ADKINS Y BURKE EN FORMA SENCILLA.

EL RENGLÓN (a) ES LA SUMA DE LOS CONCEPTOS CALIFICADOS CON SIGNO POSITIVO INDEPENDIENTEMENTE DE SU VALOR.

EL RENGLÓN (b) CORRESPONDE A LA SUMA DE LOS CONCEPTOS CON SIGNO NEGATIVO.

EL RENGLÓN (c) ES EL PROMEDIO DE LOS VALORES POSITIVOS, QUE RESULTA DE DIVIDIR LA CANTIDAD CONSIGNADA EN EL RENGLÓN (a) ENTRE LA SUMA DE LAS CANTIDADES CONSIGNADAS EN EL RENGLÓN (a) MÁS EL RENGLÓN (b). EL RENGLÓN (d) ES EL PROMEDIO DE LOS VALORES NEGATIVOS. EL RENGLÓN (e) ES LA SUMA ALGEBRAICA DE VALORES, ES DECIR, LA SUMA DE LOS VALORES DE LA CALIFICACIÓN, CONSIDERANDO SU SIGNO. EL RENGLÓN (f) ES EL PROMEDIO DE VALORES QUE RESULTA DE DIVIDIR LA CANTIDAD CONSIGNADA EN (d) ENTRE EL NÚMERO DE CALIFICACIONES QUE ES LA SUMA DEL RENGLÓN (a) MÁS EL RENGLÓN (b).

EN EL MISMO CUADRO SE PRESENTAN VALORES EN UNA ESCALA DE -1 A +1, EN GENERAL, LA ESCALA DE CALIFICACIONES ES A CRITERIO DE LOS ANALISTAS. EL CONJUNTO DE DATOS RESULTANTES EN LOS RENGLONES (a) A (f) DA UNA IDEA DE LA VENTAJA DE UNA ALTERNATIVA SOBRE LAS OTRAS; PARA EL EJEMPLO, LA ALTERNATIVA " E " ES LA MÁS VENTAJOSA.

AUNQUE NO SE TOMÓ EN CONSIDERACIÓN EN EL EJEMPLO UNA ALTERNATIVA MAS QUE, ES LA DE NO CONSTRUIR O LLEVAR A CABO EL PROYECTO EN ALGUNOS CASOS PODRÍA SUCEDER QUE EL NO EJECUTAR LA OBRA FUERA MEJOR QUE REALIZARLA BAJO CUALQUIER CIRCUNSTANCIA.

EJEMPLO DEL METODO DE ADKINS BURKE PARA LA EVALUACION DE ALTERNATIVAS DEL TRAZO DE UNA CARRETERA

FACTOR AMBIENTAL	ALTERNATIVAS				
	A	B	C	D	E
Efecto en el uso potencial del suelo	0	0.95	0.7	0.8*	0.9*
Efecto en el drenaje natural	0.1*	0	0.4*	0.6*	0.8*
Efecto en la fauna y flora	-0	0.3	0	0.5	0
Ruido potencial	0.2	0.1	0.1	-0.4	0.1
Contaminación del aire	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Efecto en la temperatura por el tráfico	0	0	0	0	0
Cambios en el área en relación con su valor (agrícola p. ej.)	0.5	0.6	0.3	0.1	0.7*
Efecto en lagos y estanques	0	0	0	0	0
Resaca ambiental	0	0.2	0.4	0	0
a) Número de factores calificados con signo positivo	1	0	1	2	3
b) Número de factores calificados con signo negativo	3	6	5	4	2
c) Relación de factores positivos	0.25	0	0.16	0.33	0.6
d) Relación de factores negativos	0.75	1	0.83	0.67	0.4
e) Suma algebraica de valores	-0.7	-2.25	-1.2	0.3	2.2
f) Promedio de valores	-0.18	-0.38	-0.2	0.05	0.44

MATRICES.

LOS MÉTODOS MATRICIALES BÁSICAMENTE INCORPORAN EL LISTADO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO O ACCIONES CON UNA LISTA DE CONDICIONES AMBIENTALES O CARACTERÍSTICAS QUE PODRÍAN SER AFECTADAS. AL COMBINAR ESTAS LISTAS COMO EJES HORIZONTAL Y VERTICAL DE UNA MATRIZ SE LOGRA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS RELACIONES CAUSA-EFECTO ENTRE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS E IMPACTOS.

LOS VALORES QUE SE COLOCAN EN LAS CELDAS DE LA MATRIZ PUEDEN SER ESTIMACIONES CUALITATIVAS O CUANTITATIVAS DE ESTAS RELACIONES CAUSA-EFECTO.

LAS ESTIMACIONES CUANTITATIVAS SON EN MUCHOS CASOS COMBINADAS EN UN ESQUEMA PONDERAL QUE LLEVA A UN "MARCADOR DE IMPACTO TOTAL". EL ESQUEMA PONDERAL ESTÁ BASADO EN EL DESEO DE EVALUAR CUANTITATIVAMENTE EL IMPACTO Y PESO DE ESE VALOR POR SU IMPORTANCIA. LA IDEA ES QUE CON ESTE ANÁLISIS SE DEFINAN DOS ASPECTOS DE CADA IMPACTO QUE PODRÍAN AFECTAR AL AMBIENTE: SU MAGNITUD E IMPORTANCIA.

EL TÉRMINO **MAGNITUD** SE REFIERE AL GRADO, EXTENSIÓN O ESCALA DEL IMPACTO SOBRE FACTORES AMBIENTALES ESPECÍFICOS. POR EJEMPLO, UNA CARRETERA AFECTARÁ O ALTERARÁ EL PATRÓN DE ESCURRIMIENTO EXISTENTE Y SU IMPACTO PUEDE SER DE GRAN MAGNITUD SOBRE EL ESCURRIMIENTO.

LA **IMPORTANCIA** ES LA PONDERACIÓN DE LA ACCIÓN PARTICULAR SOBRE EL FACTOR AMBIENTAL ESPECÍFICO QUE SE ANALIZA. POR EJEMPLO, LA IMPORTANCIA TOTAL DEL IMPACTO DE UNA CARRETERA SOBRE EL PATRÓN DE ESCURRIMIENTO PUEDE SER PEQUEÑA DEBIDO A QUE LA CARRETERA SEA MUY CORTA O PORQUE NO INTERFERIRÁ SIGNIFICATIVAMENTE CON EL ESCURRIMIENTO.

PODRÍA USARSE UNA ESCALA ARBITRARIA DE 1 A 10, DONDE 10 REPRESENTA LA MAGNITUD MAYOR DEL IMPACTO Y 1 LA MENOR. SIMILARMENTE, PARA LA IMPORTANCIA PUEDE USARSE UNA ESCALA DE 1 A 10, SIENDO 10 LA MAYOR IMPORTANCIA Y 1 LA MENOR. UN GRADO ADICIONAL DE COMPLEJIDAD SERÍA COLOCAR UN SIGNO + JUNTO AL NÚMERO DE MAGNITUD SI EL IMPACTO ES BENÉFICO, Y SIGNO - SI EL IMPACTO ES ADVERSO.

LA MATRIZ DE LEOPOLD:

LA MATRIZ DE LEOPOLD FUE EL PRIMER MÉTODO QUE SE ESTABLECIÓ PARA LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL. REALMENTE ES UN SISTEMA DE INFORMACIÓN MÁS QUE DE EVALUACIÓN, ES DECIR, ES UN MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN, Y SE PREPARÓ PARA EL SERVICIO GEOLÓGICO DEL MINISTERIO DEL INTERIOR DE LOS ESTADOS UNIDOS, COMO ELEMENTO DE GUÍA DE LOS INFORMES Y LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL.

ESTE MÉTODO ES ESPECIALMENTE ÚTIL COMO EVALUACIÓN PRELIMINAR DE AQUELLOS PROYECTOS QUE TIENEN UN GRAN IMPACTO AMBIENTAL.

LA BASE DEL SISTEMA ES UNA MATRIZ EN QUE LAS ENTRADAS SEGÚN COLUMNAS SON 100 ACCIONES DEL HOMBRE QUE PUEDEN ALTERAR EL AMBIENTE, Y LAS ENTRADAS SEGÚN FILAS SON 88 CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO (FACTORES AMBIENTALES) QUE PUEDEN SER ALTERADAS.

AUNQUE ES POSIBLE TENER 8,800 INTERACCIONES EN ESTA MATRIZ, USUALMENTE SE ENCUENTRA MENOS DE 100 PARA ALGÚN PROYECTO EN PARTICULAR. ES DECIR, LA MATRIZ PUEDE SER EXPANDIDA O CONTRAIDA SEGÚN SEA NECESARIO.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES:

COMO SE HA MENCIONADO ANTES EL SISTEMA DESCRITO ES SUBJETIVO DEBIDO A LA ELECCIÓN DE UNA ESCALA NUMÉRICA PARA MAGNITUD E IMPORTANCIA Y POR LA DECISIÓN DE SI EL IMPACTO ES BENÉFICO O ADVERSO. LA MATRIZ QUE SE DESCRIBE A CONTINUACIÓN PRETENDE EVITAR EL INCONVENIENTE DE ASIGNAR VALORES NUMÉRICOS, PROPONIENDO UN SISTEMA DE EVALUACIÓN CUALITATIVO.

EL IMPACTO AMBIENTAL CONSTITUYE EL EFECTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS Y SU TRASCENDENCIA DERIVA DE LA VULNERABILIDAD DEL AMBIENTE DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO. ESTA VULNERABILIDAD PRESENTA MÚLTIPLES FACETAS QUE DEBEN PONERSE DE MANIFIESTO AL EVALUAR LOS IMPACTOS. EN LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, LOS IMPACTOS CORRESPONDIENTES A CUALQUIER FACETA DE LA VULNERABILIDAD O FRAGILIDAD DEL AMBIENTE SE INDIVIDUALIZAN POR UNA SERIE DE CARACTERÍSTICAS QUE HAN DE EVALUARSE. CON RESPECTO A LA ESTRUCTURA DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS, SE TIENE QUE:

- EL CARÁCTER GENÉRICO ADVERSO HACE REFERENCIA A SU CONSIDERACIÓN BENÉFICA O ADVERSA RESPECTO AL ESTADO PREVIO A LA ACCIÓN; INDICA SI EN LO QUE SE REFIERE A LA FACETA DE VULNERABILIDAD QUE SE ESTE TENIENDO EN CUENTA, LA OBRA O ACTIVIDAD ES BENÉFICA O PERJUDICIAL.
- EL TIPO DE ACCIÓN DEL IMPACTO DIRECTO-INDIRECTO SE REFIERE A LA RELACIÓN CAUSA-EFECTO; DESCRIBE EL MODO DE PRODUCIRSE EL EFECTO DE LA OBRA O ACTIVIDAD SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES.
- LA DURACIÓN DEL IMPACTO TEMPORAL PERMANENTE SE REFIERE A SUS CARACTERÍSTICAS TEMPORALES: SI EL EFECTO ES A CORTO PLAZO Y LUEGO CESA (TEMPORAL), O SI ES PERMANENTE.

LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS INFORMAN SOBRE LA DILUCIÓN DE LA INTENSIDAD DEL IMPACTO EN EL MOSAICO ESPACIAL Y PUEDEN SER LOCALIZADO Ó EXTENSIVO Y PRÓXIMO Ó ALEJADO DE LA FUENTE. DEBIDO A

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL		ETAPAS DEL PROYECTO									
MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES		ACTIVIDADES EN EVALUACION									
		1. DESMONTES Y DESPILLES 2. GRADACION, CORTES Y REllENOS 3. TRANSPORTE DE MATERIAL Y MOVIMIENTO DE EQUIPO 4. PLANTIO DE CONSERVACION 5. SUMINISTRO DE AGUA CRUDA 6. TALLERES Y ALMACENES 7. INFRAESTRUCTURA									
ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS		CONSECUENCIAS DE LOS IMPACTOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		SENO	ALTO	SENO	ALTO	SENO	ALTO	SENO	ALTO	SENO	ALTO
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	DETERMINACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVALUACION									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SECTOR LOCAL	ELEMENTOS	EVAL									

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES DE UN PROYECTO DE SISTEMA DE TRANSPORTE

	PLANEACION Y DISEÑO	CONSTRUCCION	OPERACION
I. IMPACTOS PRODUCIDOS POR EL RUIDO A) Salud pública B) Uso de la tierra		X	X
II. IMPACTOS EN LA CALIDAD DEL AIRE A) Salud pública B) Uso de la tierra		X	X
III. IMPACTOS EN LA CALIDAD DEL AGUA A) Aguas subterráneas 1. Alteración del flujo y de su nivel superior 2. Interacción con el drenaje superficial B) Aguas superficiales 1. Alteración de fondos y orillas 2. Efectos de relleno y dragado 3. Características de drenaje e inundación C) Aspectos de calidad 1. Efectos por la descarga de desechos 2. Implicaciones de otras acciones tales como: a) Perturbación de los estratos bentónicos b) Alteración de corrientes c) Cambios en el régimen de escurrimiento d) Intrusión salina en aguas subterráneas 3. Uso de la tierra 4. Salud pública		X	X
IV. IMPACTOS DEBIDO A LA EROSION DEL SUELO A) Económicos y uso de la tierra B) Contaminación		X	X
V. IMPACTOS ECOLOGICOS A) Flora B) Fauna		X	X

	PLANEACION Y DISEÑO	CONSTRUCCION	OPERACION
VI IMPACTOS ECONOMICOS	X	X	X
A) Uso de la tierra			
1. En el área inmediata a la zona del proyecto			
2. En la jurisdicción local			
3. En la región			
B) Establecimiento de impuestos	X	X	X
1. Pérdida por desplazamiento			
2. Aumento por el incremento de los valores			
C) Empleos			
1. Creación de nuevos empleos			
2. Desplazamiento para los trabajadores			
D) Vivienda y servicios públicos			
1. Demanda de nuevos servicios			
2. Alteración de los servicios ya existentes			
E) Ingresos			
VII IMPACTOS SOCIOPOLITICOS		X	X
A) Daño de :			
1. Recursos culturales			
2. Recursos científicos			
3. Recursos históricos			
4. Areas de recreación			
B) Estilo de vida y actividades	X	X	X
1. Incremento en la movilidad			
2. Afectación en las comunicaciones			
C) Percepción de costo - beneficio para diferentes grupos humanos	X	X	X
D) Seguridad personal		X	X
VIII IMPACTOS ESTETICOS Y VISUALES		X	X
A) Recursos escénicos			
B) Diseño urbano			
C) Ruido			
D) Calidad del aire			
E) Calidad del agua			

	FASE DE CONSTRUCCION			FASE DE OPERACION		
	E.A	S.E	E.B	E.A	S.E	E.B
A. TRANSFORMACION DEL TERRENO						
a. Compactación						
b. Erosión						
c. Cobertura con tierra (Terraplenes)						
d. Sedimentación						
e. Estabilidad (deslizamiento)						
f. Esfuerzo-deformación (sismos)						
g. Inundación						
h. Perforación (barranación) y voladura.						
i. Suspensión de operaciones						
B. USO DEL SUELO						
a. Espacio abierto						
b. Recreativo						
c. Agrícola						
d. Residencial						
e. Comercial						
f. Industrial						

	FASE DE CONSTRUCCION			FASE DE OPERACION		
	E.A	S.E	E.B	E.A	S.E	E.B
C. RECURSOS HIDRAULICOS						
a. Calidad						
b. Irrigación						
c. Drenaje						
d. Agua subterránea						
D. CALIDAD DEL AIRE.						
a. Oxidos (de azufre, carbono e hidrógeno)						
b. Partículas suspendidas						
c. Productos químicos						
d. Olores						
e. Gases						
E. CONDICIONES BIOLOGICAS						
a. Fauna						
b. Arboles, matorrales, arbustos						
c. Pastos						

LA EXISTENCIA DE ESTE MOSAICO ESTA DILUCIÓN NO SIEMPRE TENDRÁ RELACIÓN LINEAL CON LA DISTANCIA A LA FUENTE DEL IMPACTO.

- LA REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO TOMA EN CUENTA LA POSIBILIDAD, DIFICULTAD Ó IMPOSIBILIDAD DE RETORNAR A LA SITUACIÓN PREVIA A LA OBRA Ó ACTIVIDAD. DE ESTA MANERA SE HABLARÁ DE IMPACTOS REVERSIBLES O IRREVERSIBLES.
- LA POSIBILIDAD DE RECUPERACIÓN INDICA SI LA PÉRDIDA DE CALIDAD EN EL FACTOR AMBIENTAL PUEDE SER RECUPERABLE, REEMPLAZABLE, O IRRECUPERABLE.
- LOS IMPACTOS PUEDEN SER MITIGABLES Ó NO.
- EL RIESGO DE IMPACTO MIDE LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (ALTA, MEDIA Ó BAJA), SOBRE TODO AQUELLAS CIRCUNSTANCIAS NO PERIÓDICAS PERO DE EXCEPCIONAL GRAVEDAD.

TODAS ESTAS CIRCUNSTANCIAS Y CARACTERÍSTICAS DESCRITAS DEFINEN LA MAYOR O MENOR GRAVEDAD Y EL MAYOR Ó MENOR BENÉFICIO QUE SE DERIVA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO EVALUADO. TODAS ELLAS DEBEN INTERVENIR EN LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. LA EXPRESIÓN DE ESTA EVALUACIÓN, PARA CADA FACETA DE LA VULNERABILIDAD QUE SE CONTEMPLE, SE CONCRETA NORMALMENTE CON LA UTILIZACIÓN DE ALGUNA ESCALA DE NIVELES DE IMPACTO, DE MANERA QUE FACILITE LA UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN ADQUIRIDA EN LA FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

ESCALA DE NIVELES DE IMPACTO.

IMPACTO COMPATIBLE:

TRATÁNDOSE DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS ADVERSOS, IMPACTO COMPATIBLE ES LA CARENCIA DE IMPACTO Ó LA POSIBILIDAD DE RECUPERACIÓN INMEDIATA DEL FACTOR AMBIENTAL TRAS EL CESE DE LA ACTIVIDAD. PARA ESTE CASO NO SE NECESITAN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

EN EL CASO DE IMPACTOS BENÉFICOS ESTOS SON COMPATIBLES CUANDO SE PRESENTAN DE MANERA INMEDIATA A LA ACTIVIDAD QUE LOS ORIGINA Y SON MUY SIGNIFICATIVOS.

IMPACTO MODERADO:

TRATÁNDOSE DE IMPACTOS ADVERSOS, ES CUANDO LA RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES INICIALES RESULTA POSIBLE EN UN CIERTO TIEMPO. NO SE PRECISAN MEDIDAS OBLIGADAS DE MITIGACIÓN.

EN EL CASO DE IMPACTOS BENÉFICOS, ESTOS SON LOS QUE SE PRESENTAN CIERTO TIEMPO DESPUÉS DE REALIZADA LA OBRA Ó ACTIVIDAD Y SON FAVORABLES AL MEDIO.

IMPACTO SEVERO:

ESTE OCURRE CUANDO LA MAGNITUD DEL IMPACTO EXIGE, PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL MEDIO, LA IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN. LA RECUPERACIÓN AÚN CON ESTAS MEDIDAS OCURRE A LARGO PLAZO.

IMPACTO CRÍTICO:

SUCEDE CUANDO LA MAGNITUD DE IMPACTO ES SUPERIOR AL UMBRAL ACEPTABLE. EN ESTE CASO SE PRODUCE UNA PÉRDIDA PERMANENTE DE LA CALIDAD DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES, SIN POSIBLE RECUPERACIÓN, AÚN CON LA ADOPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

EN LA MATRIZ SE INCLUYEN LOS COMPONENTE AMBIENTALES DESGLOSADAS EN SUS SUBCOMPONENTES. LA EVALUACIÓN SE REALIZA PARA LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO RESULTANDO UNA MATRIZ PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO, OTRA PARA LA DE CONSTRUCCIÓN DE ÉL Y UNA MAS PARA LA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

EN CADA MATRIZ SE ANALIZAN LAS ACTIVIDADES PROPIAS DE CADA ETAPA QUE FUERON IDENTIFICADAS Y SE ANOTAN, MEDIANTE UN NUMERO ASOCIADO CON LA OBRA Ó ACTIVIDAD GENERADA DE IMPACTO.

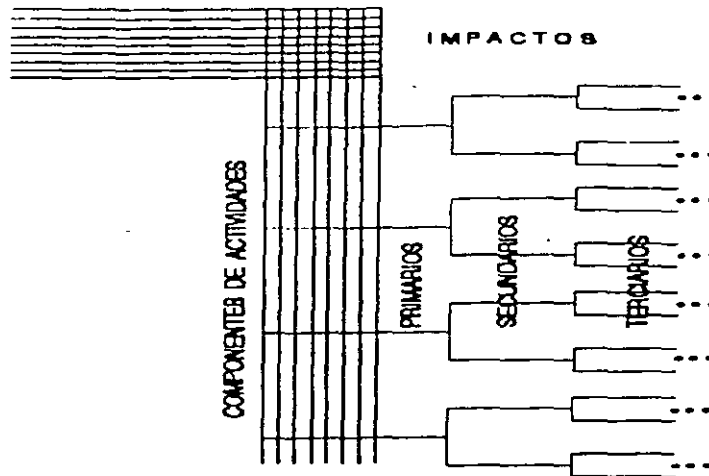
LAS MATRICES DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SE COMPLEMENTAN CON UNA DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE CAMBIO QUE SE MANIFESTARÁN EN LOS FACTORES AMBIENTALES POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO. LOS RESULTADOS PERMITEN PREVER LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O COMPENSACIÓN QUE DEBERÁN SER IMPLANTADAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

REDES:

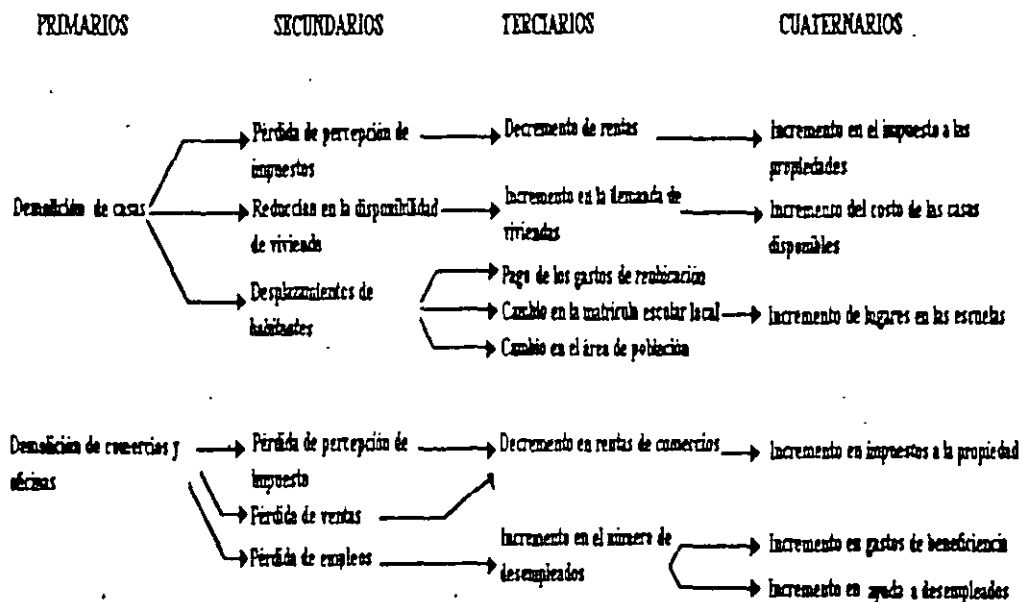
LOS MÉTODOS DE REDES SON UNA EXPANSIÓN DEL TEMA DE MATRICES QUE INTRODUCEN UNA RED DE CAUSA-CONDICIÓN-EFECTO QUE PERMITE LA IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS ACUMULATIVOS INDIRECTOS. LA RED SE PLANTEA EN FORMA DE DIAGRAMA DE ÁRBOL, POR LO QUE TAMBIÉN SE LLAMA ÁRBOL DE IMPACTOS RELEVANTES, Y ES USADA PARA RELACIONAR Y REGISTRAR EFECTOS SECUNDARIOS, TERCARIOS Y OTROS EFECTOS ULTERIORES.

UN MARCO CONCEPTUAL DE DICHO ÁRBOL DEBIDO A J. SORENSEN, PARA ELABORAR UNA RED DE ÉSTE TIPO SE REQUIERE RESPONDER A UNA SERIE DE PREGUNTAS RELATIVAS A CADA UNO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO TALES COMO: CUALES SON LAS ÁREAS PRIMARIAS DE IMPACTO, CUALES SON LOS IMPACTOS PRIMARIOS DENTRO DE ÉSTAS ÁREAS, CUALES SON LAS ÁREAS SECUNDARIAS DE IMPACTO, CUALES SON LAS ÁREAS SECUNDARIAS DENTRO DE ÉSTAS ÁREAS, QUE IMPACTOS TERCARIOS FLUYEN DE ÉSTAS Y ASÍ SUCESIVAMENTE.

PARA EL CASO DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NUEVA VIALIDAD EN UNA CIUDAD ESTABLECIDA BAJO LA CONSIDERACIÓN DE DOS IMPACTOS PRIMARIOS



Marco conceptual de una red de impactos



Ejemplo de una red de impacto para la construcción de una vialidad en una ciudad

PRINCIPALES, QUE SON: 1) DEMOLICIÓN DE CASAS Y, 2) DEMOLICIÓN DE COMERCIOS Y OFICINAS.

EL MÉTODO DE REDES ES INTERESANTE DEBIDO A QUE TRATAN DE MODELAR LA FORMA COMPLEJA EN QUE OPERA EL AMBIENTE. UNA ACCIÓN PRODUCE CAMBIOS EN LAS CONDICIONES AMBIENTALES, LOS CUALES EN SU MOMENTO PRODUCIRÁN UNO Ó MÁS CAMBIOS SUBSECUENTES QUE, FINALMENTE, PRODUCIRÁN EFECTOS TERMINALES. POR EJEMPLO, LOS CORTES Y TERRAPLENES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA PODRÍAN PROVOCAR EROSIÓN DEL SUELO Y DE LOS TALUDES, Y LOS SEDIMENTOS PODRÍAN LLEGAR A RÍOS Ó ARROYOS CERCANOS.

EL MATERIAL ACARREADO PODRÍA INCREMENTAR LA TURBIEDAD DEL AGUA, AZOLVAR LOS CANALES ALTERAR EL RÉGIMEN HIDRÁULICO DE LAS CORRIENTES DE AGUA Y TODOS ESTOS EFECTOS PODRÍAN ALTERAR EL HÁBITAT DE LA BIOTA ACUÁTICA.

DESASFORTUNADAMENTE, AL CONSTRUIR UNA RED PUEDE OCURRIR QUE CICLOS DE EFECTOS SE REPITAN AL IRSE EXPANDIENDO EL ÁRBOL. ESTO ES DE ESPERARSE CUANDO SE PRESENTEN INTERACCIONES COMPLEJAS ENTRE EFECTOS Y SUS CORRESPONDIENTES REACCIONES EN CADENA.

OTRO ASPECTO IMPORTANTE QUE DEBE TOMARSE EN CUENTA AL ELABORAR UNA RED, ES LA PROBABILIDAD DE QUE SE PRESENTEN TODOS LOS IMPACTOS ESPERADOS. POR EJEMPLO, UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PUEDE LIBERAR UN EFLUENTE ALTAMENTE NITRIFICADO DENTRO DE UN ESTUARIO. ESTE INCREMENTO CON LA CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES, ESTIMULARÁ EL CRECIMIENTO EXCESIVO DE FITOPLANCTON EN EL ESTUARIO. UN IMPACTO POTENCIAL COMO CONSECUENCIA DEL CRECIMIENTO EXPLOSIVO DEL FITOPLANCTON SERÍA EL INCREMENTO DE SEDIMENTOS EN EL ESTUARIO POR LA ACUMULACIÓN DE ORGANISMOS MUERTOS. LA SEDIMENTACIÓN DEL ESTUARIO PODRÍA ENTONCES HACER DECRECER LA PROFUNDIDAD DEL ESTUARIO.

AL DECRECER LA PROFUNDIDAD, SE PUEDE INCREMENTAR LA PENETRACIÓN DE LUZ SOLAR. PROLIFERAR LAS PLANTAS EN EL FONDO Y AUMENTAR LA TEMPERATURA DEL AGUA.

LA PREGUNTA QUE PUEDE PLANTEARSE ES SI EL CRECIMIENTO EXPLOSIVO DEL FITOPLANCTON PUEDE INCREMENTAR CON ALTA PROBABILIDAD LA TASA DE SEDIMENTACIÓN EN UN ESTUARIO, AL GRADO DE QUE OCURRA UN DECREMENTO SIGNIFICATIVO EN LA PROFUNDIDAD DEL AGUA. SI EL EFECTO DE SEDIMENTACIÓN DEL FITOPLANCTON MUERTO SERÁ UN DECREMENTO IMPERCEPTIBLE DE LA PROFUNDIDAD DEL AGUA EN VARIOS AÑOS, EL IMPACTO NO DEBERÁ INCLUIRSE EN LA RED.

UNA RED DE IMPACTOS PROPORCIONA EN FORMA RESUMIDA UN PANORAMA DE LOS IMPACTOS CAUSADOS Y/O INDUCIDOS POR EL PROYECTO Y SUS ACTIVIDADES RELACIONADAS; POR ÉSTA RAZÓN ES UNA HERRAMIENTA MUY ÚTIL. SIN EMBARGO, ES SOLO UN RESUMEN CUALITATIVO QUE PUEDE USARSE

APLICAN INDICADORES DE IMPACTO, PREVIAMENTE ESTABLECIDOS. SE UTILIZAN TRANSPARENCIAS Y EN CADA UNA DE ELLAS SE MARCAN LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO.

SE SUPERPONEN DESPUÉS LOS RESULTADOS DE LAS DISTINTAS TRANSPARENCIAS Y, CON LO QUE SE LLEGA A LAS CONCLUSIONES FINALES.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MÉTODOS.

EN PRINCIPIO, TODOS LOS MÉTODOS HAN SIDO ELABORADOS PARA APLICARSE EN SOCIEDADES CON NIVELES DE DESARROLLO DISTINTOS AL DE MÉXICO, Y POR CONSIGUIENTE CON DIFERENTES LINEAMIENTOS QUE NORMAN LA SELECCIÓN DE PLANES, PROYECTOS Y PROGRAMAS DE DESARROLLO. NO OBSTANTE ESTO, DICHOS MÉTODOS SIGUEN UN PRINCIPIO DE RACIONALIDAD Y SISTEMATIZACIÓN EN EL ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, POR LO QUE SU APLICACIÓN, DENTRO DE LAS LIMITACIONES QUE PRESENTAN Y ADECUÁNDOSE A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL PAÍS, RESULTAN DE GRAN UTILIDAD. LO ANTERIOR IMPLICA, ADAPTAR LOS MÉTODOS ELABORADOS EN OTROS PAÍSES, PARA SELECCIONAR UNA TÉCNICA PROPIA QUE PERMITA UN ANÁLISIS OBJETIVO DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS, ENMARCADA DENTRO DE LOS OBJETIVOS DEL DESARROLLO DEL PAÍS.

EL USO DE UN MÉTODO PARA EL ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, DEPENDE DE LAS NECESIDADES ESPECÍFICAS DEL RESPONSABLE DEL PROYECTO Y DEL MISMO PROYECTO EN CUESTIÓN. PARA REALIZAR LA SELECCIÓN DE MÉTODOS SE HAN DESARROLLADO CRITERIOS QUE PUEDEN SERVIR DE BASE PARA QUIENES ESTÁN ELABORANDO LA EVOLUCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

EN 1977, R. K. JAIN, K. V. URBAN Y G. S. STANCEY PRESENTARON SIETE CONSIDERACIONES CLAVE DE SELECCIÓN, LAS CUALES SON:

1. FINALIDAD DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS.

ES NECESARIO DEFINIR EL ANÁLISIS PARA TOMA DE DECISIONES O CON FINES DE DIFUSIÓN. UN DOCUMENTO DE DECISIÓN ES VITAL PARA DETERMINAR EL MEJOR CURSO DE ACCIÓN; MIENTRAS QUE UNO DE DIFUSIÓN REVELA COMO EL PRINCIPIO, LAS IMPLICACIONES DE LAS ALTERNATIVAS ELEGIDAS. UN DOCUMENTO DE DECISIÓN GENERALMENTE REQUIERE MAYOR ÉNFASIS EN LA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS CLAVE, LA CUANTIFICACIÓN Y LA COMPARACIÓN DIRECTA DE ALTERNATIVAS. UN DOCUMENTO DE DIFUSIÓN REQUIERE UN ANÁLISIS MÁS INTEGRAL Y SE CONCENTRA EN INTERPRETAR LA TRASCENDENCIA DEL ESPECTRO MÁS AMPLIO DE POSIBLES IMPACTOS.

2. ALTERNATIVAS DEL PROYECTO.

SE REQUIERE CONSIDERAR SI LAS ALTERNATIVAS DIFIEREN SOLO EN MAGNITUD O EN ESQUEMA CONCEPTUAL. SI DIFIEREN EN CUANTO A SU CONCEPTUALIZACIÓN, COMO EL CASO DE LA PREVENCIÓN DE INUNDACIÓN MEDIANTE CONSTRUCCIÓN DE BORDOS EN CONTRA DE LA ZONIFICACIÓN DE ÁREAS DE INUNDACIÓN, ENTONCES LA MAGNITUD DEL IMPACTO DEBERÁ EVALUARSE CON BASE EN UN PATRÓN ABSOLUTO, PUESTO QUE LOS IMPACTOS

SERÁN DIFERENTES TANTO EN TIPO COMO EN TAMAÑO. POR OTRO LADO, LOS GRUPOS DE ALTERNATIVAS QUE DIFIEREN SOLO EN MAGNITUD PERMITEN UNA COMPARACIÓN DE IMPACTOS Y UN MAYOR GRADO DE CUANTIFICACIÓN.

3. PARTICIPACIÓN SOCIAL.

ES NECESARIO DEFINIR SI LA PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD EN EL ANÁLISIS SERÁ ACTIVA O SOLO DE REVISIÓN. LA PARTICIPACIÓN ACTIVA PERMITE EL USO DE TÉCNICAS MAS SOFISTICADAS, TALES COMO EL ANÁLISIS POR COMPUTADORA O ESTADÍSTICO QUE RESULTA DIFÍCIL EXPLICAR A UN PUBLICO INTERESADO PERO QUE NO HA PARTICIPADO, ANTERIORMENTE. EL PAPEL DE UNA PARTICIPACIÓN ACTIVA TAMBIÉN PERMITE UN MAYOR GRADO DE CUANTIFICACIÓN O PONDERACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DIRECTA DE LOS VALORES PÚBLICOS.

4. INFORMACIÓN EXISTENTE Y RECURSOS DISPONIBLES PARA EL ANÁLISIS.

UN ASPECTO FUNDAMENTAL PARA SELECCIONAR EL MÉTODO ES LA INFORMACIÓN EXISTENTE, ASÍ COMO LOS RECURSOS DISPONIBLES PARA SU ANÁLISIS. LOS MÉTODOS MAS SOFISTICADOS Y QUE PROPORCIONAN RESULTADOS MAS CONFIABLES REQUIEREN NECESARIAMENTE MAYOR INFORMACIÓN Y RECURSOS PARA SU APLICACIÓN.

5. CONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO POR EL GRUPO DE ANÁLISIS.

EL CONOCIMIENTO O FAMILIARIDAD QUE TENGA EL GRUPO QUE REALIZA EL ESTUDIO CON EL ÁREA Y REGIÓN ESTUDIADA AUMENTARÁ LA VALIDEZ DE ANÁLISIS SUBJETIVO DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS.

6. TRASCENDENCIA DEL PROYECTO O ACCIÓN.

LA TRASCENDENCIA QUE TENGA EL PROYECTO, O UNA ACCIÓN ESPECIFICA, TANTO EN SU MAGNITUD FÍSICA, COMO UN EFECTO SOCIAL, ES OTRO FACTOR IMPORTANTE EN LA SELECCIÓN DEL MÉTODO POR EMPLEAR. MIENTRAS MAS IMPORTANTE ES UNA ACCIÓN, MAYOR ES LA NECESIDAD DE EXPLICITARLA, CUANTIFICARLA O IDENTIFICAR SUS ASPECTOS CLAVE. LAS PONDERACIONES Y RELACIONES ARBITRARIAS PARA COMPARAR UN TIPO DE IMPACTO (ECOLÓGICO) CONTRA OTRO (ECONÓMICO), LLEGAN A SER POCO APROPIADOS.

7. CONSIDERACIONES INSTITUCIONALES.

ES NECESARIO TOMAR EN CUENTA SI LOS MÉTODOS SELECCIONADOS ESTÁN LIMITADOS POR LOS PROCEDIMIENTOS DE LA DEPENDENCIA RESPONSABLE O POR REQUERIMIENTOS DE FORMATO. LAS POLÍTICAS O LINEAMIENTOS ESPECÍFICOS DE LA DEPENDENCIA PUEDEN EXCLUIR ALGUNAS TÉCNICAS AL ESPECIFICAR POR EJEMPLO, ÁMBITOS DE IMPACTOS Y EL TIEMPO DISPONIBLE PARA REALIZAR EL ANÁLISIS

NUEVE CRITERIOS PARA SELECCIONAR EL MÉTODO APROPIADO:

1. INTEGRIDAD.

EL MÉTODO SELECCIONADO DEBE COMPRENDER TODAS LAS ALTERNATIVAS, Y PUNTOS DE VISTA SIGNIFICATIVOS. PUES SIN UN ENFOQUE INTEGRAL ES CASI SEGURO QUE LAS DECISIONES NO SEAN OPTIMAS.

2. APLICABILIDAD.

EL MÉTODO DEBE SER SIMPLE PARA SER APRENDIDO Y APLICADO POR UN GRUPO PEQUEÑO CON CONOCIMIENTOS LIMITADOS, CON UN PRESUPUESTO REDUCIDO Y EN UN TIEMPO CORTO, SI ASÍ SE REQUIERE.

3. DESCRIPTIBILIDAD.

LOS RESULTADOS

SOLUCIONES DEBEN SER DE MANERA TAL QUE PERMITAN EL ENTENDIMIENTO Y CONFIANZA DEL PÚBLICO Y ASEGUREN SU PARTICIPACIÓN.

4. AMPLIABILIDAD.

DEBE PERMITIR LA EVALUACIÓN PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS Y DEBE SER FÁCILMENTE AMPLIABLE PARA PROPORCIONAR MAYOR DETALLE EN ASPECTOS CLAVE.

DE ESTA MANERA, EL MISMO MÉTODO DEBE PERMITIR UN ANÁLISIS SUPERFICIAL O UN EXAMEN DETALLADO.

5. ASPECTOS RELEVANTES.

LA TÉCNICA DEBE INCLUIR UN INFORME EXPLÍCITO DE TODOS LOS ASPECTOS RELEVANTES, SISTEMÁTICAMENTE ORDENADOS Y PONDERADOS PARA REFLEJAR SU IMPORTANCIA RELATIVA.

6. SISTEMA ÚNICO.

EL MÉTODO DEBE REFLEJAR UN ENTENDIMIENTO DEL SISTEMA AMBIENTAL SOCIOECONÓMICO COMO UN TODO Y LAS PRINCIPALES INTERRELACIONES ENTRE LOS DIVERSOS FACTORES.

7. DISCRIMINACIÓN DE EFECTOS.

EL MÉTODO DEBE REFLEJAR CAMBIOS QUE CORRERÍAN EN EL FUTURO "SIN EL PROYECTO" Y "CON EL PROYECTO" Y DEBE PERMITIR LA CUANTIFICACIÓN DE LA DIFERENCIA ENTRE CONJUNTOS DE ALTERNATIVAS.

8.- UNIFORMIDAD.

DIVERSOS FACTORES SON MEDIDOS CONVENCIONALMENTE CON UNA AMPLIA VARIEDAD DE UNIDADES OBJETIVAS Y SUBJETIVAS (PESOS, BIOMASA, DÍAS DE RECREACIÓN, BUENO-MALO, EMPLEOS, ETC.). POR LO QUE ES RECOMENDABLE EMPLEAR MEDIOS PARA TRANSFORMAR ESTAS MEDICIONES EN UNIDADES UNIFORMES COMO UN ELEMENTO PARA FACILITAR LA COMPARACIÓN.

9.- SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN.

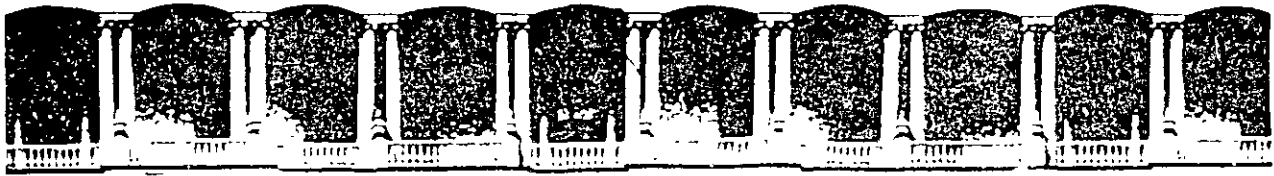
LA FACTIBILIDAD PARA RECABAR Y ALIMENTAR LA INFORMACIÓN REQUERIDA POR UN MÉTODO ES UN CRITERIO CLAVE PARA LA IMPLANTACIÓN EXITOSA DE CUALQUIER MODELO. TÉCNICAS POTENCIALMENTE EXCELENTES PUEDEN SER IMPRÁCTICAS POR LA DIFICULTAD EN LA COLECCIÓN DE DATOS.

EL EMPLEO DE UNA TÉCNICA ADECUADA PERMITE DEFINIR LOS IMPACTOS EXISTENTES Y SU MAGNITUD RELATIVA. UNA VEZ HECHO ESTO, SE REQUIERE CARACTERIZAR LOS MISMOS, DEFINIENDO PARA CADA UNO DE ELLOS:

DURABILIDAD.	SI ES TEMPORAL O PERMANENTE EL IMPACTO.
PLAZO Y FRECUENCIA.	SI EL IMPACTO SE PRESENTA EN EL CORTO O MEDIANO PLAZO, Ó SI ESTE ES INTERMITENTE.
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.	DEFINE LA PROBABILIDAD QUE SE PRESENTE EL IMPACTO, EN ESTE CASO A MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE LA INCERTIDUMBRE SE REDUCE.
FACILIDAD DE MITIGACIÓN.	SI ES POSIBLE ELIMINAR O REDUCIR EL IMPACTO.

POR ÚLTIMO, UNA VEZ QUE SE HAN IDENTIFICADO Y CARACTERIZADO LOS IMPACTOS, Y SI ENTRE ESTOS EXISTEN IMPACTOS ADVERSOS DE SIGNIFICACIÓN, ES NECESARIO PROCEDER A LA EVALUACIÓN DETALLADA TANTO DE LOS IMPACTOS EN FORMA ESPECIFICA COMO DE PROYECTO EN FORMA GLOBAL PARA CONTAR CON ELEMENTOS SUFICIENTES QUE PERMITAN UNA DECISIÓN OBJETIVA SOBRE LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.

EN PRINCIPIO LO IDEAL SERÍA EVALUAR LA TOTALIDAD DE LOS IMPACTOS REGISTRADOS TANTO POSITIVOS COMO NEGATIVOS, PERO EL NUMERO DE ESTOS HARÁ POR LO GENERAL POCO PRÁCTICO EL PROCESO. DE ESTA MANERA SE RECOMIENDA EVALUAR AL PRINCIPIO TODOS LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS COMO SEVEROS Y LOS CONSIDERADOS COMO MÁS RELEVANTES, DE ENTRE LOS NO SEVEROS.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes

Mina "El Tezoyo" Ixtapaluca, México

Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orózco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

MINA EL TEZOYO. IXTAPALUCA MÉXICO

ACTIVIDAD: EXTRACCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y COMERCIO DE MATERIAL PÉTREO; TEZONTLE Y ARENA.

VOLÚMENES: 16,000 M3/AÑO DE ROCA; 24,000 M3/AÑO ARENA, 32,000 M3/AÑO TEZONTLE.

LOCALIZACIÓN: MUNICIPIO IXTAPALUCA, ACCESO. KM 37.7 CARRETERA FEDERAL MÉXICO-PUEBLA; MARGEN IZQUIERDO PREDIO UBICADO EN ÁREA NO URBANA; SUPERFICIE 836 HECTÁREAS.

PROCESO: DESPALME Y REMOCIONES DE TIERRA VEGETAL Y TEPETATE. SE ACUMULA DICHO MATERIAL DURANTE RECUPERACIÓN DEL SITIO ATAQUE CON EXPLOSIVOS Y MAQUINARIA PARA EXTRAER MATERIAL EN GREÑA/PIEDRA, ARENA, TEZONTLE Y TEPETATE.

SE TRANSFORMA LA PIEDRA EN LA QUEBRADORA, SE CRIBA Y SE ALMACENA.

MEDIO AMBIENTE

SOCIOECONÓMICO: IXTAPALUCA 137,357 HABITANTES. SUPERFICIE 319,44 KM2.

EL 43.4 % DE LA POBLACIÓN ES ECONÓMICAMENTE ACTIVIDAD; PORCENTAJE EQUIVALENTE AL DEL ESTADO DE MÉXICO.

AGRICULTURA MUNICIPAL: 7.171 HAS DE TEMPORAL

INDUSTRIA PRINCIPAL: TEXTILES Y ALIMENTOS (YAKULT)

CLIMA: SEMIFRESCO-SUBHUMEDO

UBICACIÓN: 2410 M.S.N.M.

GEOLOGÍA: SITIO LOCALIZADO EN PROVINCIA GEOLÓGICA DENOMINADA EJE VOLCÁNICO, SUBPROVINCIA LAGOS-VOLCANES, ROCAS. CENOZOICAS DEL TERCIARIO Y CUATERNARIO.

ROCAS PREDOMINANTES: BASALTOS Y TOBAS PIROCLASTICAS

SUELO PREDOMINANTE: FEDOZEM, CAPA SUPERFICIAL, OSCURA Y RICO EN MATERIA ORGÁNICA Y NUTRIENTES.

TOPOGRAFÍA DE LA ZONA: LOMERIOS RAZOS Y ALTOS DERIVADOS DE LA ZONA MONTAÑOSA.

HIDROLOGÍA: ORIGINADA DE LA ZONA MONTAÑOSA, EL AGUA DE ORIGEN PLUVIAL ESCURRE POR ARROYOS INTERMITENTES. NO EXISTEN EN LA ZONA DEPÓSITOS DE AGUA EL SUELO ES MUY PERMEABLE..

VEGETACIÓN PREDOMINANTE: EN LA ZONA EXISTE UN TIPO DE VEGETACIÓN PINO-ENCINO MUY DETERIORADO O CONSECUENCIA DE PRACTICAS AGROPECUARIAS DEL PASADO. LAS ESPECIES ARBÓREAS COMUNES DE LA REGIÓN SON: EUCALIPTO CEDRO, PINO. LA VEGETACIÓN DEGRADADA CONSISTE EN ARBUSTOS Y HERBÁCEAS. EN ÁREAS PRÓXIMAS AL PREDIO SE ENCONTRARON CULTIVOS DE TRIGO, CEBADA, MAÍZ Y HABA. NO EXISTEN ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.

FAUNA: LA FAUNA EXISTENTE ES RESULTADO DEL DESPLAZAMIENTO DE LA QUE EXISTIÓ EN EL PASADO. CONSECUENCIA CON EXPLOTACIÓN EXCESIVA DE LOS BOSQUES. EN LA REGIÓN SE ENCUENTRAN LAS SIGUIENTES ESPECIES: LAGARTIJA, VÍBORA DE CASCABEL (*CROTALUS TRISERATUS*) CULEBRA, GAVILÁN, ZOPILOTE, GOLONDRINA, COLIBRÍ, TLACUACHE, ARDILLA, TUZA, RATÓN, ZORRILLO, CACOMIXCLE, ARMADILLO, CONEJO. EN NINGUNA DE ESTAS ESPECIES SE ENCUENTRA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.

IMPACTOS AMBIENTALES PROVOCADOS POR ESTA EXPLOTACIÓN: LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES SE HA REALIZADO DESDE LA ÉPOCA COLONIAL.

EL ESCENARIO AMBIENTAL ORIGINAL SE RECONSTRUYE MEDIANTE ANÁLISIS CIENTÍFICOS Y CONSULTA BIBLIOGRÁFICA. LA VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL SURGE DE CORRELACIONAR LAS ACCIONES Y ACTIVIDADES PROPIAS DE LA EXPLOTACIÓN CONTRA EL MEDIO AMBIENTE ACTUAL, QUE ES PRODUCTO DE UNA DEGRADACIÓN MUY IMPORTANTE, REALIZADA A TRAVÉS DEL TIEMPO.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL MEDIANTE LA MATRIZ MODIFICADA DE LEOPOLD.

L.B LEOPOLD EN 1971 CREO EL MÉTODO QUE A SEMEJANZA CON UNA MATRIZ MATEMÁTICA, DONDE SE INTERRELACIONAN CAUSAS Y EFECTOS EN UN ESCENARIO AMBIENTAL; VALORANDO MEDIANTE UNA ESCALA CONVENCIONAL.

ESTE MÉTODO POR SU CLARIDAD Y SENCILLEZ SE UTILIZA CON MUCHA FRECUENCIA PARA DIAGNOSTICAR Y EVALUAR LOS POSIBLES IMPACTOS QUE PUEDA LLEGAR A PRODUCIR UNA OBRA, PROYECTO O ACCIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE EN UN ESPACIO CONSIDERADO.

PARA EL CASO DE LA MINA " EL TEZOYO" EN IXTAPALUCA, EDO. DE MÉXICO, SE EXPRESA A CONTINUACIÓN LOS FACTORES AMBIENTALES, DEL SITIO Y DE LA ZONA CIRCUNVECINA INMEDIATA, QUE PUDIERAN SUFRIR ALGUNA AFECTACIÓN, CALIFICANDO SU MAGNITUD E IMPORTANCIA.

EL TERMINO MAGNITUD SE UTILIZA EN SU AMPLIA DEFINICIÓN, COMO SINÓNIMO DE EXTENSIÓN, TAMAÑO, VOLUMEN DEL IMPACTO O EFECTO SOBRE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE.

LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVO, TRASCENDENTE QUE PUDIERAN REPRESENTAR PARA EL MEDIO AMBIENTE LAS ACCIONES NECESARIAS PARA DESARROLLAR EL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN MINERA " EL TEZOYO".

DE TAL MANERA SE ESTABLECE LAS RESPECTIVAS ESCALES TANTO DE MAGNITUD COMO DE IMPORTANCIA PARA EL PROYECTO.

**LA ESCALA DE MAGNITUD DE IMPACTOS ES LA SIGUIENTE:
MAGNITUD, ESCALA DESCENDENTE DEL 5 AL 1**

- 5.- IMPACTO DIRECTO, DE INMEDIATO, DE LARGA DURACIÓN.
- 4.- IMPACTO DIRECTO, A CORO PLAZO, DE CORTA DURACIÓN.
- 3.- IMPACTO DIRECTO, A LARGO PLAZO DE LARGA DURACIÓN.
- 2.- IMPACTO INDIRECTO.
- 1.- IMPACTO INAPRECIABLE.

LA ESCALA DE IMPORTANCIA SE DEFINE DE 5 A 1

- 5.- EXCESIVA.
- 4.- ALTA
- 3.- MEDIA
- 2.- BAJA
- 1.- INAPRECIABLE

EN BASE A LO ESTABLECIDO A CONTINUACIÓN SE IDENTIFICAN Y VALORAN LOS IMPACTOS SOBRE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN SER AFECTADOS.

EN LA MATRIZ SE UBICAN LOS VALORES DE MAGNITUD E IMPORTANCIA, EN CADA INTERRELACIÓN, SEPARÁNDOLOS MEDIANTE UNA LÍNEA DIAGONAL, POR LO QUE SE TIENE LA SIGUIENTE RELACIÓN:

X / Y

DONDE X REPRESENTA MAGNITUD.
Y REPRESENTA IMPORTANCIA.

SUELO:

LA EXPLOTACIÓN MODIFICARÁ TANTO SU ESTRUCTURA COMO SU CÁLIDA, POR LOS MOVIMIENTOS DE SUELO Y LA ELIMINACIÓN, DE LA VEGETACIÓN. A DEMÁS SE AFECTARÁ A MICROORGANISMOS Y ENTOMOFAUNA, AL PONERLA EN CONTACTO DIRECTO CON LOS AGENTES DE INTEMPERIZACIÓN COMO SON EL VIENTO, EL AGUA Y LA RADIACIÓN SOLAR.

ESTE IMPACTO APARENTEMENTE ES GRANDE SIN EMBARGO SU IMPORTANCIA ES RELATIVAMENTE BAJA, POR EL ÁREA QUE INCLUYE EL PROYECTO DENTRO DEL PREDIO.

ESTE IMPACTO DEBERÁ SUBSANARSE MEDIANTE LAS ACCIONES DE MOVIMIENTO DE SUELOS ACUMULANDO EL MATERIAL DE LA CAPA FÉRTIL EN LUGARES PREESTABLECIDOS, PARA COLOCARLOS POSTERIORMENTE, UNA VEZ CONCLUIDA LA EXPLOTACIÓN EN ÁREAS BIEN DEFINIDAS.

EN ESTE PUNTO RECORDARSE ADEMÁS QUE LA EXPLOTACIÓN DE ESTE BANCO Y MUCHOS OTROS DE LA ZONA SE HA REALIZADO DESDE MUCHOS AÑOS ATRÁS.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

AL NO EXISTIR CAUCE HIDRÁULICO NATURAL ALGUNO EN EL PREDIO O ÁREA CIRCUNVECINA, NO SE ALTERARÁ LA HIDROLOGÍA DE LA ZONA. SIN EMBARGO LOS PATRONES DE ESCORRENTÍA NATURAL DEL SITIO, SI HAN SUFRIDO MODIFICACIONES DESDE EL INICIO DE ACTIVIDADES MINERAS EN ESTE SITIO.

ESTE IMPACTO EN SÍ, NO ES IMPORTANTE NI DE GRAN MAGNITUD EL CAMBIO DE LOS PATRONES DE ESCORRENTÍA SI ALTERA EL VOLUMEN DE INFILTRACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN EL SITIO, POR LOS CAMBIOS DEL PERFIL TOPOGRÁFICO DEL TERRENO, QUE HA SIDO MODIFICADO DE MANERA IMPORTANTE AL INCLUIR AHORA SUPERFICIES PLANAS HORIZONTALES.

LO ANTERIOR PROVOCA QUE EN EL SITIO AUMENTE EL VOLUMEN DE INFILTRACIÓN, EN CONSECUENCIA TAMBIÉN CON LAS CARACTERÍSTICAS DE PERMEABILIDAD DEL SUELO.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

LOS PATRONES DE ESCURRIMIENTO SUBTERRÁNEO DE TODA LA REGIÓN, MANTIENEN UNA DIRECCIÓN BIEN DEFINIDA HACIA EL VALLE DE MÉXICO, POR LO QUE EL ECHO DE PROVOCAR UN AUMENTO EN EL VOLUMEN DE INFILTRACIÓN EN EL SITIO, REDUCIRÁ EL VOLUMEN QUE SE PIERDE POR EVAPORACIÓN Y ESTE VOLUMEN INFILTRADO, AUMENTARÁ EL CAUDAL QUE SE INTEGRARÁ A LOS MANTOS ACUÍFEROS DEL VALLE.

ATMÓSFERA (CALIDAD DEL AIRE)

LAS OPERACIONES DE TRITURACIÓN, ACARREO, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXPLOTACIÓN DA LUGAR A LA PRODUCCIÓN DE POLVOS; DICHA EMISIÓN DE POLVOS, MAS LA DE HUMOS, PRODUCIDOS POR LA MAQUINARIA VEHÍCULOS UTILIZADOS, NO RESULTA DE IMPORTANCIA PARA LA ZONA, FUE SU DESPLAZAMIENTO PRODUCTO DE LOS VIENTOS DOMINANTES DE LA REGIÓN NO ES IMPORTANTE NI SIQUIERA PARA EL ÁREA MISMA DE LA EXPLOTACIÓN.

SIN EMBARGO DEBERÁN ADOPTARSE LAS MEDIDAS CONSECUENTES CON LA BÚSQUEDA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA MANTENIENDO EN BUEN ESTADO LA MAQUINARIA, EQUIPO Y TRANSPORTE, ADEMÁS DE LA BÚSQUEDA DE ADITAMENTOS, CONTENEDORES DE POLVOS EMITIDOS DURANTE LAS ACCIONES DEL TRITURADO Y TRANSPORTE MEDIANTE BANDAS ELÁSTICAS.

CON RESPECTO A LOS ELEMENTOS BIOLÓGICOS, DURANTE UNA EXPLOTACIÓN DE ESTA NATURALEZA, EL IMPACTO MAS SIGNIFICATIVO OCURRE DURANTE LA APERTURA DE ÁREAS PARA UBICAR INSTALACIONES, DE LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES OBJETIVO Y RAZÓN DE LA EMPRESA.

EL FACTOR BIOLÓGICO DE VEGETACIÓN (FLORA) AFECTADO ES PRINCIPALMENTE EL ESTRADO HERBACIO Y ARBUSTIVO, YA QUE CON RESPECTO A ESPECÍMENES DE ÁRBOL, LA POBLACIÓN NATURAL DE LOS MISMOS NO ES LO SIGNIFICATIVA QUE FUE EN ÉPOCAS PASADAS, SIN EMBARGO LOS INDIVIDUOS QUE SEAN AFECTADOS POR CORTE O DERRUMBE DURANTE LA EXPLOTACIÓN, DEBERÁN SER SUSTITUIDOS EN NUMERO SUPERIOR AL AFECTADO.

EL PLAN DE RECUPERACIÓN DE SITIO, ESTA DIRIGIDO PRECISAMENTE A ESO, POR TANTO LAS ÁREAS DONDE CONCLUYAN LOS TRABAJOS DE EXPLOTACIÓN SERÁN OBJETO DE ACCIONES DE REFORESTACIÓN, PREVIO REACOMODO DE LAS CAPAS EDÁFICAS DEL LUGAR.

LA PLUSVALÍA ECONÓMICA DEL PREDIO, DEBE SER PREOCUPACIÓN DEL INVERSIONISTA EMPRESARIO, OCUPADO EN LA EXPLOTACIÓN MINERA, POR LO QUE LA REFORESTACIÓN PLANEADA DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LA REGIÓN Y EL SITIO EN PARTICULAR. DICHA PLUSVALÍA SOLO PUEDE MANTENERSE AL REALIZAR LABORES PLANEADAS DE EXPLOTACIÓN Y RECUPERACIÓN.

EN RESUMEN LA AFECTACIÓN A LA FLORA, AUNQUE ESTA SE ENCUENTRA YA MUY DEGRADADA, RESULTA IMPORTANTE EL IMPACTO SOBRE ELLA, PUES PUEDE LLEGAR A SIGNIFICAR EL EXTERMINIO DE LA FLORA DEL SITIO.

MATRIZ I DE IMPACTOS FACTORES FÍSICOS

SIMBOLOGÍA
O IMPORTANCIA

O MAGNITUD

+ IMPACTO BENÉFICO

- IMPACTO ADVERSO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SUELO						10				
EROSIÓN	-10/3	-5/3								+10/6
CONTAMINACIÓN			-5/1	-5/2	-5/1	2	-5/1	-5/1		
USO ACTUAL	-10/5	-10/1		-5/2	-5/2	-8/2	-10/1	-5/3	-10/2	+10/5
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA						10				
TOPOGRAFÍA		-1/1				8			-1/1	
U. GEOLÓGICAS						-10/8				
U GEOMORFOLÓGICAS										
AGUA										
SUBTERRÁNEA	-2/1	-2/1	-1/1	-1/1	-5/3	-4/2				+10/5
SUPERFICIAL	-8/3	-4/1				-5/1			-1/1	+1/1
ATMÓSFERA										
MICROCLIMA	-8/1	-1/1				-5/1				+10/5
CALIDAD DEL AIRE	-1/5	-1/3	-5/2	-1/1	-4/2	-8/2	-8/2	-3/2	-3/1	+10/5
RUIDO	-1-5	-5/3	-10/2		-2/1	-10/5	-10/5	-7/2		

NOTA:

- 1.- DEMONTE Y LIMPIEZA DEL SITIO
- 2.- CONSTRUC. DE CAMINOS DE ACCESO
- 3.- MAQUINARIA Y EQUIPO
- 4.- ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES
Y LUBRICANTES Y EXPLOSIVOS
- 5.- INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS

- 6.- BARRENACIÓN Y EXCAVACIÓN
- 7.- PLANTA TRITURADORA DE ROCAS
- 8.- TRANSPORTE DE MATERIAL
- 9.- ALMACENAMIENTO DE MATERIALES
- 10.- REFORESTACIÓN

MATRIZ II DE IMPACTOS FACTORES BIOLÓGICOS

SIMBOLOGÍA

) IMPORTANCIA

-

0 MAGNITUD

+ IMPACTO BENÉFICO

- IMPACTO ADVERSO

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

FLORA

VEGETACIÓN SECUNDARIA

PASTIZAL, ARBUSTO

ENCINO, MEDRAÑO -10/5

+10/5

FAUNA

ARTRÓPODOS

-10/1

-2/1

-10
1

+10/5

REPTILES

-10/2

-5/1

-5/1

-8/2

+8/5

AVES

-10/2

-5/1

-5/1

-3/1

-6/1

-3/1

+8/5

MAMÍFEROS

-10/2

-5/1

-5/1

-8/2

+8/5

NOTA:

1.- DESMONTE Y LIMPIEZA DEL SITIO

2.- CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO

3.- MAQUINARIA Y EQUIPO

4.- ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES,
LUBRICANTES Y EXPLOSIVOS

5.- INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS

6.- BARRENACIÓN Y EXCAVACIÓN

7.- PLANTA TRITURADORA DE ROCA

8.- TRANSPORTE DE MATERIAL

9.- ALMACENAMIENTO DE MATERIAL

10.- REFORESTACIÓN

MATRIZ III DE IMPACTOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS

SIMBOLOGÍA

0 IMPORTANCIA

-

0 MAGNITUD

+ IMPACTO BENÉFICO

- IMPACTO ADVERSO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
USO DE POTENCIAL DEL SUELO	-10/10									
EMPLEO	+8/4	+8/4		+2/1	+6/1	+8/1	+8/1	3/2	3/1	+5/1
ECONÓMICA MUNICIPAL								+8/2		
SALUD PÚBLICA			-7/2	-1/1	-2/1	-3/1	-3/2			+10/2
POBLACIÓN	-3/1	-3/1	-3/1	-3/1	-3/1	-5/1	-3/1	-5/1	-3/1	+10/5
SERVICIOS PÚBLICOS								+5/2		
CALIDAD DE VIDA								+2/1		
PAISAJE	-10/5	-5/1	-8/1	-3/1	-5/1	-5/2	-6/2	-6/1	-8/1	+10/5

- 1.- DESMONTE Y LIMPIEZA DEL SITIO
- 2.- CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO
- 3.- MAQUINARIA Y EQUIPO
- 4.- ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y EXPLOSIVOS
- 5.- INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS
- 6.- BARRENACIÓN Y EXCAVACIÓN
- 7.- PLANTA TRITURADORA
- 8.- TRANSPORTE DE MATERIAL
- 9.- ALMACENAMIENTO DE MATERIAL
- 10.- REFORESTACIÓN

ELEMENTOS BIOLÓGICOS AFECTADOS

EL IMPACTO MAS SIGNIFICATIVO QUE REPRESENTA PARA LOS ELEMENTOS BIOLÓGICOS DEL SITIO Y ÁREA CIRCUNDANTE, LA EXPLOTACIÓN MINERA "EL TEZOYO", HA OCURRIDO DE ESPACIOS, PARA MANIOBRAS, ALMACENAJE, ACCESO Y POR SUPUESTO DURANTE LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES.

EL FACTOR BIOLÓGICO DE VEGETALES (FLORA) QUE HA RESULTADO MAS AFECTADO HA SIDO EL ESTRATO HERBÁCEO Y ARBUSTIVO, DADO QUE POR LA AFECTACIÓN HISTÓRICA DE LA REGIÓN EL ESTRATO ARBOREO ACTUALMENTE SE ENCUENTRA MUY DEGRADADO EN RELACIÓN AL QUE EXISTIÓ EN ÉPOCAS PASADAS.

LAS ACCIONES PARA DESMONTAR, DESPALMAR, NIVELAR Y EXCAVAR, ELIMINAR POR COMPLETO LA VEGETACIÓN EN LAS ÁREAS INVOLUCRADAS. AL RESPECTO, PARA ANULAR O COMPENSAR DICHO IMPACTO, DEBERÁN REALIZARSE ACCIONES DE REFORESTACIÓN EN ÁREAS PREDETERMINADAS EN CONSECUENCIA CON EL PLAN DE EXPLOTACIÓN.

OTRO ELEMENTO BIOLÓGICO MUY AFECTADO DESDE MUCHO TIEMPO ATRÁS POR LA PRESENCIA HUMANA, ES LA FAUNA; ESTO OCURRE ADEMÁS POR SU ASOCIACIÓN CON LA VEGETACIÓN EXISTENTE.

LA FAUNA QUE SE VERA AFECTADA POR EL PROYECTO CONSISTE EN MAMÍFEROS PEQUEÑOS, COMO RATAS DE CAMPO Y ARDILLAS PRINCIPALMENTE; AVES CON HÁBITOS ALIMENTICIOS GRANÍVOROS PRINCIPALMENTE, DEBIDO A LA BAJA DENSIDAD POBLACIONAL, PRODUCTO DE LA CRECIENTE ACTIVIDAD HUMANA. QUE SE OBSERVA EN AMPLIA REGIÓN CIRCUNDANTE.

EN CUANTO A LA ENTOMOFAUNA, LAS ACTIVIDADES PARA EXTRACCIÓN DE MATERIALES DEL SUELO, HAN AFECTADO GRAN CANTIDAD DE PEQUEÑOS ORGANISMOS COMO ACAROS. INSECTOS, ARÁCNIDOS ETC., ADEMÁS DE MICROORGANISMOS COMO ALGAS, HONGOS Y BACTERIAS, LAS CUALES REQUIEREN DE CIERTAS CONDICIONES MICROAMBIENTALES DE HUMEDAD Y TEMPERATURA QUE RESULTAN MODIFICADAS DURANTE LA EXPLOTACIÓN. LA IMPORTANCIA DE LA ENTOMOFAUNA Y EL TIPO Y NUMERO DE MICROORGANISMOS, RADICA EN EL POTENCIAL DE FERTILIDAD QUE LE ATRIBUYEN AL SUELO COMO AGENTES DE INTEGRACIÓN DE NUTRIENTES REQUERIDOS POR LOS VEGETALES Y POR CONSIGUIENTE POR LA CADENA ALIMENTICIA QUE INCLUYE DESDE LUEGO AL HOMBRE.

UNO DE LOS IMPACTOS QUE SE OBSERVA OCURREN EN UNA AMPLIA ZONA DONDE SE INCLUYE "EL TEZOYO" ES DEL USO DEL SUELO, CAMBIANDO DEL BOSQUE QUE EXISTIÓ EN EL PASADO AL DEL USO AGRÍCOLA.

EL IMPACTO ADVERSO QUE SUFRE EL SUELO POR UNA ACTIVIDAD DE ESTA NATURALEZA, DEBE ANULARSE O AL MENOS DISMINUIRSE O MITIGARSE MEDIANTE LA REMOCIÓN Y DEPOSITO PROTEGIDO, DE LA CUBIERTA DE SUELO VEGETAL, AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN; PARA SU POSTERIOR REACOMODO EN LA CUBIERTA DEL SUELO RESULTANTE DE LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES.

USO DEL SUELO

UN IMPACTO MUY SIGNIFICATIVO QUE SE OBSERVA HA OCURRIDO AL TRAVÉS DEL TIEMPO EN UNA AMPLIA ZONA QUE INCLUYE "EL TEZOYO", ES EL DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO, QUE SE OBSERVA DESDE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO, OBRA DE ACCESO E INICIO DEL ATAQUE DE EXPLOTACIÓN MINERA.

EL CAMBIO DE USO DEL SUELO SE VA DANDO SEGÚN AVANCE EN EL FRENTE DE TRABAJO. ESTO OCURRE EN UNA EXPLOTACIÓN TRADICIONAL EN EL CASO DE "EL TEZOYO" SE BUSCA RECUPERAR EL ÁREA QUE SE EXPLOTE MEDIANTE LA REPOSICIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL DEL SUELO, ASÍ COMO ACCIONES DE REFORESTACIÓN.

ESTÉTICA

RESULTA OBVIO QUE EL PAISAJE QUE PUEDE OFRECER UNA ZONA DE CULTIVO, EN COMPARACIÓN CON EL BOSQUE ORIGINAL QUE EXISTIÓ, ES MUY DIFERENTE; POR LO CUAL LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE RECUPERACIÓN POR ETAPAS ES DEL TODO NECESARIO.

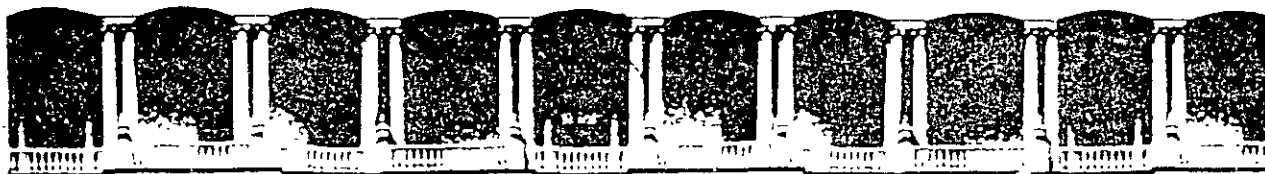
NIVEL CULTURAL

EN ESTE RENGLÓN EL IMPACTO RESULTA POSITIVO PARA EL ESTILO DE VIDA DE UNA AMPLIA COMUNIDAD HUMANA AL PERMITIRLE CONSTRUIR SUS PROYECTOS, UTILIZANDO MATERIALES APROPIADOS PARA SUS FINES. IGUALMENTE ESTA ACTIVIDAD PROVOCARA LA CREACIÓN DE NUEVOS EMPLEOS.

RESUMEN DE IMPACTOS PREVISTOS

MEDIANTE UN ANÁLISIS - RESUMEN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DETECTADOS; EN LA EXPLOTACIÓN MINERA "EL TEZOYO", QUE SE EFECTÚA EN IIXTAPALUCA, EDO. DE MÉXICO. LOS ELEMENTOS AMBIENTALES, QUE SERÁN AFECTADO DE MANERA SIGNIFICATIVA ESTÁN:

- A) EL CAMBIO DE USO DEL SUELO A LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA, EN ALGUNAS ÁREAS; PUES GRAN PARTE DE ELLAS SERÁN RECUPERADAS.
- B) EL PAISAJE NATURAL.
- C) LA CALIDAD DEL AIRE.
- D) LA CALIDAD DEL SUELO
- E) LA VEGETACIÓN EN LAS ÁREAS QUE SE DESTINARAN PARA FUTURO USO AGRÍCOLA.
- F) LA FAUNA QUE EXISTE EN ESTRECHO VINCULO CON LA FLORA Y SUELOS AFECTADOS
- G) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL, EN CUANTO A LOS PATRONES DE ESCORRENTÍA LOCAL.



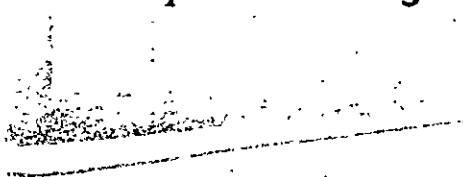
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente



Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

La LGEEPA fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988.

Esta Ley pretende ser una "ley marco" que comprende todos los aspectos relativos a la protección y mejoramiento del ambiente:

TITULO I

- Capítulo II y III de la LGEEPA trata las bases para un sistema de concurrencia administrativa de las autoridades federales, estatales y locales. A través de este sistema se pretende la descentralización de funciones que se delegan a los gobiernos estatales y municipales. Así mismo establece las bases para que se dé una coordinación entre las distintas entidades de la Administración Pública Federal. (Ver cuadros 1 Y 2)
- El capítulo IV y V tratan el tema de la política ecológica y sus instrumentos de aplicación, a saber:
 1. Planeación ecológica.
 2. Ordenamiento Ecológico del territorio nacional.
 3. Criterios ecológicos para la promoción del desarrollo.
 4. Regulación ecológica de los asentamientos humanos.
 5. Evaluación de Impacto Ambiental.
 6. Normas Técnicas Ecológicas (NOMS).
 7. Medidas de protección de Flora y Fauna.
 8. Convenios de Concertación (Investigación, educación, acciones ecológicas) y Acuerdos de Coordinación.
 9. Sistema de Información y vigilancia.

TITULO II

Comprende tres capítulos en los que se contemplan las categorías de áreas naturales protegidas existentes en México, el procedimiento para su declaratoria y

establecimiento; así mismo contempla el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP).

En éste título se contemplan medidas de protección para la flora y fauna silvestres y acuáticas.

TITULO III

Contempla los criterios para el aprovechamiento racional de los siguientes elementos naturales:

- agua
- ecosistemas acuáticos.
- Suelo y sus recursos.

TITULO IV

- Contempla criterios para la protección al ambiente (Atmósfera, agua, ecosistemas acuáticos y suelo).
- Establece criterios para la prevención de accidentes relacionados con actividades riesgosas. (Usos de suelo programas para la prevención de accidentes, estudios de riesgo)
- Sienta las bases para la regulación del manejo de materiales y residuos peligrosos. (Listados, autorización para la instalación y operación de sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos peligrosos. Así como requerimiento de una guía ecológica para su importación y exportación).
- Establece la competencia de la SEMARNAP para realizar la evaluación de impacto ambiental de instalaciones nucleares y radioactivas. Así mismo establece la competencia de la Secretaría de Energía y de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y salvaguardias el cuidar la exploración, explotación y beneficio de materiales

radioactivos se lleven a cabo de acuerdo a las normas de seguridad nuclear, radiológica y física.

- Por último establece criterios para evitar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, olores y contaminación visual.

TITULO V

Prevee la promoción de la participación social en:

- La formulación de la política ecológica.
- La aplicación de sus instrumentos.
- En acciones de información y vigilancia.
- En general, en acciones ecológicas.

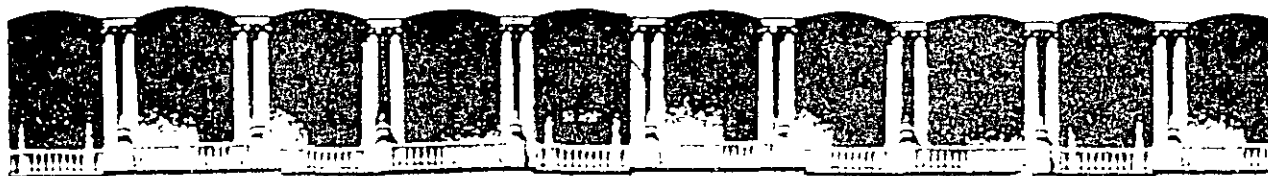
TITULO VI

Es el último título de la ley y señala:

- Las medidas de control y seguridad.
- Las sanciones administrativas aplicables
- El recurso de inconformidad.
- Los delitos del orden federal
- La denuncia popular.

Es importante resaltar que la LGEEPA cuenta actualmente con 3 reglamentos:

- Impacto ambiental.
- Prevención y control de la Contaminación a l Atmósfera.
- Residuos Peligrosos.



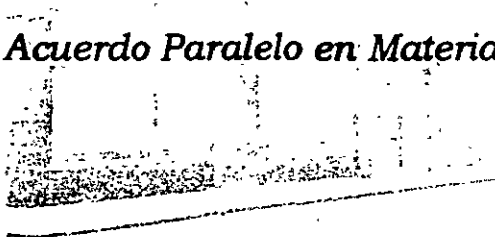
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes

El TLC y su Acuerdo Paralelo en Materia de Cooperación Ambiental



Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

CENTRO MEXICANO DE DERECHO AMBIENTAL A.C.

**ASUNTO: SEGUIMIENTO DE LA PRIMERA
PETICIÓN PRESENTADA ANTE LA COMISIÓN
PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL (CCA).**

EL TLC Y SU ACUERDO PARALELO EN MATERIA DE COOPERACIÓN AMBIENTAL

Ante la tendencia mundial de la conformación de bloques económicos regionales, y con el objetivo de desarrollar su economía a través de más intensas y mejores relaciones comerciales, México negoció, en pleno ejercicio de su soberanía, un Tratado de Libre Comercio (TLC) con Canadá y Estados Unidos, mismo que entró en vigor el 1ro de Enero de 1994, convirtiéndose, de conformidad con el artículo 133 de nuestra Carta Magna, en Ley nacional.

La decisión de establecer una zona de libre comercio en América del Norte provocó una gran polémica, particularmente en torno a aquellos asuntos que se refieren a la dimensión ambiental y al ámbito laboral. Llegó a tal grado la discusión que después de la publicación del texto final del acuerdo comercial, los tres gobiernos tuvieron que negociar acuerdos suplementarios relacionados con el medio ambiente (adicionalmente a las disposiciones ambientales contenidas en el texto del TLC) y los asuntos laborales: Acuerdos Paralelos en Materia de Cooperación Ambiental y Laboral.

El TLC, y los Acuerdos suplementarios fueron firmados por el Ejecutivo de nuestro país y ratificados por el senado de la República Mexicana.

El Acuerdo Paralelo para la Cooperación Ambiental (APCA) tiene entre otros de sus objetivos los siguientes (art. 1 APCA):

- Proteger y mejorar el Medio Ambiente en territorio de cada una de los países que lo integran;
- Fomentar la Cooperación entre los tres países en el diseño de políticas ambientales;
- Cooperar en la elaboración de leyes y reglamentos más adecuados que garanticen el cuidado y la protección del ambiente, así como mejorar la observancia y la aplicación de estas leyes y reglamentos;
- Promover la transparencia y la participación de la sociedad en la elaboración de las leyes, reglamentos y políticas ambientales

Para cumplir con los objetivos del Acuerdo, los países que lo firmaron se comprometieron a realizar una serie de acciones al interior de cada uno de ellos en cooperación con los otros socios. Entre las obligaciones para los países Parte del mismo figuran entre otras:

- Las autoridades deben elaborar periódicamente y poner a disposición de la sociedad un informe sobre el estado del medio ambiente;
- Los países deben asegurar tanto la participación ciudadana como el uso de procedimientos abiertos y transparentes para crear leyes y normas ambientales. Por lo anterior, las partes deben, en la medida de lo posible, publicar y poner a la disposición de quien lo requiera las propuestas de leyes, reglamentos y procedimientos que regulen el cuidado del medio ambiente o que tengan que ver con cualquier asunto incluido en el Acuerdo y permitir que se formulen observaciones sobre las propuestas;
- Deben buscar, así mismo, la aplicación efectiva de las leyes, reglamentos y procedimientos que resulten una vez llevada a cabo la consulta pública.
- Diseñar y revisar medidas para hacer frente a los accidentes ambientales. Entre las medidas de esta naturaleza está la evaluación del impacto que sobre el ambiente tienen diversas actividades industriales y de creación de infraestructura.

LA COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL

La Comisión para la Cooperación Ambiental es el órgano operativo y administrador del Acuerdo Paralelo en Materia de Cooperación Ambiental. Su creación está estipulada en el artículo 8 del Acuerdo. La Comisión está integrada por un Consejo de Ministros, un Secretariado y un Comité Consultivo Público Conjunto.

El Consejo de Ministros es la instancia superior y órgano rector de la Comisión. Lo integran los Secretarios de Estado encargados del medio ambiente de cada uno de los tres países. De acuerdo con el artículo 10 del APCA, este Consejo:

- Constituye un foro de discusión entre las Partes del Acuerdo;
- Discute en torno a la correcta aplicación del Acuerdo Paralelo Ambiental;
- Fortalecer la cooperación para crear y mejorar las leyes y normas ambientales nacionales; así como para el intercambio de información sobre leyes y reglamentos;
- Procura fomentar la cooperación trilateral en lo que se refiere a asuntos ambientales;
- Formular recomendaciones sobre una amplia variedad de asuntos ambientales, entre los que cabe señalar lo relativo a la elaboración de recomendaciones acerca de enfoques sobre el cumplimiento y aplicación de las leyes ambientales.
- Cooperar con la Comisión del Libre Comercio prevista el texto principal del TLC en la prevención o resolución de disputas relacionadas con el medio ambiente y el libre comercio;

El Secretariado es la instancia ejecutiva de la CCA; éste trabaja en coordinación con el Consejo para otorgarle el apoyo técnico y administrativo que requiera; también apoya a los grupos de trabajo que el propio Consejo establezca. Es presidido por un Director Ejecutivo que es elegido para su cargo por un periodo de 3 años con la posibilidad de ser reelecto por tres años más. Entre otras de sus funciones están las siguientes:

- Preparar un informe anual de la Comisión;
- Preparar reportes técnicos que considere adecuados. Estos son sometidos a la consideración del Consejo.
- Puede recibir peticiones de personas y de organizaciones no gubernamentales que denuncien la falta de aplicación efectiva del derecho ambiental en cualquiera de los tres países, y en caso de que lo ordene el Consejo, elaborar expedientes de hechos.

En el desempeño de sus funciones, el Director Ejecutivo y el personal de apoyo no solicitarán ni recibirán instrucciones de ningún gobierno ni de ninguna autoridad externa al Consejo. Se deberá respetar el carácter internacional de las responsabilidades del Director Ejecutivo y del personal del Secretariado y se evitará influir en el cumplimiento de ellas.

El Comité Consultivo Público Conjunto está formado por quince personas expertas en materia ambiental, cinco de cada país que deben representar a la sociedad de sus naciones respectivas. Entre las función del Comité están las siguientes:

- Asesorar al Consejo sobre los asuntos dentro del ámbito del APCA;
- Proporcionar información científica y técnica al Secretariado.

LAS PETICIONES PRESENTADAS ANTE EL SECRETARIADO DE LA CCA:

1. De conformidad con el artículo 14 del APCA, el Secretariado se encuentra facultado para recibir peticiones de personas y organizaciones no gubernamentales que denuncien la falta de aplicación del derecho ambiental en cualquier país Parte del Acuerdo. Sólo aceptará peticiones que presenten evidencia suficiente sobre la presunta falta y que cuente con la documentación que compruebe la violación del país demandado.
2. Las peticiones presentadas que hayan sido aceptadas por el Secretariado darán lugar a un proceso de comunicación con la Parte denunciada.
3. Si después del proceso de comunicación antes mencionado el Secretariado considera que la petición no ha sido debidamente resuelta, informará al Consejo sobre la necesidad de que se realice un expediente de hechos.

4. El Secretariado elaborará un expediente de hechos únicamente cuando exista una votación favorable de las dos terceras partes del Consejo.

Es así como se establece un canal a través del Secretariado para las aclaraciones sobre la aplicación efectiva de la legislación ambiental nacional.

INTEGRACION DE UN EXPEDIENTE DE HECHOS DEL CASO DE LA TERMINAL PORTUARIA EN COZUMEL, QUINTANA ROO.

El pasado 1 de agosto de 1996 el Consejo de Ministros de la CCA decidieron por unanimidad formar un expediente de hechos sobre el caso de la terminal portuaria para cruceros turísticos en Cozumel, Quintana Roo.

La decisión del Consejo de Ministros de integrar un expediente de hechos demuestra la voluntad política de los tres Gobiernos por hacer cumplir los siguientes tres objetivos establecidos en el artículo 1 del APCA ya antes mencionados: **Fortalecer la cooperación para la elaborar y mejorar las leyes, reglamentos, procedimientos, políticas y prácticas ambientales; Mejorar la observancia y la aplicación de las leyes y reglamentos ambientales; Y promover la transparencia y la participación de la sociedad en la elaboración de leyes, reglamentos y políticas ambientales.**

Con base en dichos objetivos, los peticionarios consideramos que la decisión del Consejo de Ministros de la CCA constituye una gran oportunidad para abrir un foro de discusión a nivel público, en el que se analice de una manera transparente, la aplicación o falta de aplicación efectiva de la legislación ambiental en este caso.

ORIGEN DE LA PETICIÓN

La petición formulada por el Centro Mexicano de Derecho Ambiental A.C. (CEMDA), el Comité de Protección de los Recursos Naturales A.C. (COPRORENA) y Grupo de los 100 surge por dos razones de forma y uno de fondo:

1. **FALTA DE MECANISMOS ADECUADOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL:** En México únicamente contamos con la denuncia popular como instrumento para solicitar a nuestras autoridades ambientales la aplicación efectiva de la legislación ambiental. En este sentido cabe señalar que COPRORENA presentó denuncias populares ante la Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PFPA), denuncias que no fueron debidamente atendidas.
2. **FALTA DE INTERES JURIDICO,** ya que no existe una acción que pueda ser ejercitada por las peticionarias para exigir el cumplimiento efectivo de la legislación en defensa del medio ambiente y de los recursos naturales, salvo en los casos en que el peticionario sea directamente afectado por un acto de autoridad.
3. **NECESIDAD DE UNA APLICACIÓN EFECTIVA DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO:** A pesar de que en México se cuenta con la evaluación de impacto ambiental de los proyectos de desarrollo, existen percepciones diferentes en relación a la forma en que técnica como legalmente debe ser aplicado este instrumento, percepciones que es necesario que se discutan de manera pública a fin de que prevalezca la que más favorezca la protección de nuestros recursos naturales.

De manera sintética las dos posiciones serían las siguientes:

Nosotros consideramos que de conformidad con los objetivos que persigue el instrumento de evaluación de impacto ambiental establecido en el artículo 28 de nuestra LGEEPA, la manifestación de impacto ambiental (MIA) presentada por los inversionistas en el caso de la Terminal Portuaria en Cozumel, debió de haber contemplado todos los aspectos que integran un proyecto de esta naturaleza de acuerdo con el título de Concesión y la Ley de Puertos.

La manifestación de impacto ambiental que debió haberse presentado para la realización de la Terminal Portuaria de Cozumel (MIA) no solo debió de haber evaluado el impacto ambiental de la construcción de un muelle en su parte en agua, sino también: a) el impacto ambiental por la operación de dicho muelle; b) el daño que se pudiera ocasionar por la construcción y operación en su parte terrestre por las vialidades de acceso al mismo, el estacionamiento, y el edificio terminal, y c) el impacto ambiental acumulativo de proyectos asociados, como es el caso del club de golf, un hotel y un centro comercial, así como lo referente a los medios de transporte que operarían en dicha terminal portuaria.

Todavía que a la fecha el proyecto de la terminal portuaria no cuenta con la evaluación de un impacto ambiental integral, no es válida la afirmación por parte de nuestras autoridades de que se hayan establecido medidas de mitigación efectivas, a riesgo de permitir que el procedimiento de evaluación de impacto ambiental fomente la ineficacia de este instrumento.

Las autoridades mexicanas difieren de esta interpretación de la LGEEPA, así como las disposiciones ambientales contenidas en el título de Concesión y la Ley de Puertos, considerando viable la evaluación parcial de estas obras como proyectos separados.

UNA PETICIÓN CONFORME A DERECHO

En el mes de enero de 1996 se presentó la petición en relación al caso, dando cumplimiento a los requisitos establecidos en los artículos 14 y 15 del Acuerdo de Cooperación Ambiental, según los cuales las peticionarias únicamente tiene entre otras obligaciones: identificarse claramente, proporcionar información suficiente que permita que dicha petición sea revisada y que parezca estar encaminada a promover la aplicación de la ley, así como haber acudido a los recursos legales a su alcance.

Entre los requisitos no figura la obligación por parte de las peticionarias de demostrar el daño que se les pudiere causar con motivo de lo denunciado, como tampoco la obligación de agotar los recursos legales al alcance de los particulares en su país para posteriormente someter el caso a la consideración de la CCA, como reiteradamente lo han manifestado las autoridades ambientales mexicanas.

OBJETIVOS QUE SE PERSIGUEN CON LA PETICIÓN

La integración de un expediente de hechos en torno al caso contribuirá, en nuestro juicio, a lograr los siguientes objetivos:

1. Transparentar las decisiones de las autoridades ambientales a través del procedimiento establecido ante la CCA.
2. Crear un foro de discusión pública en el que se analicen, con base en el expediente de hechos, los problemas que se presentaron en este caso para aplicación efectiva de nuestras leyes, reglamentos, procedimientos, políticas y prácticas ambientales, en particular de aquellas disposiciones que rigen el procedimiento de evaluación de impacto ambiental en México (el esclarecimiento de los hechos hablará por sí solo).
3. Que las Partes identifiquen deficiencias en la aplicación de la legislación ambiental mexicana, así como identificar cuáles fueron los motivos de hecho y de derecho que ocasionaron la ineficacia e ineficiencia de la legislación.
4. Que prevalezca la cooperación a través de la CCA a fin de que sea un modelo de participación y colaboración para mejorar y fortalecer la política ambiental de cada país.
5. Que las Partes mantengan un intercambio de experiencias que permitan lograr el mejoramiento de las leyes, reglamentos, procedimientos, políticas y prácticas ambientales en los tres países con base en el análisis de los casos que se presentan ante la CCA.

6. Aprovechar el gran potencial de colaboración económica y comercial, siempre y cuando considere la dimensión ambiental, a través de una aplicación efectiva de la legislación ambiental en los tres países. Las Manifestaciones de impacto ambiental no deben ser vistas como un obstáculo para los inversionistas, sino como una oportunidad para llevar a cabo proyectos de desarrollo que sean un negocio que respete el medio ambiente y los recursos naturales.
7. Probar y evaluar la eficacia de este nuevo mecanismo de discusión público (CCA).

LAS PETICIONARIAS NO BUSCAN:

- "Lamentarse" ante la CCA
- presionar al gobierno mexicano para modificar sus leyes
- utilizar un mecanismo de vigilancia o un órgano de fiscalización supranacional.
- el amparo de una corte internacional.
- determinaciones o conclusiones de culpabilidad.
- condenas o sanciones comerciales (no contempladas en los arts. 14 y 15 de ACA)
- equiparar cooperación con intervención.

CEMDA persigue ante todo el respeto a un estado de derecho que proteja el medio ambiente de México.

Para mayor información comunicarse con Korina Esquinca o Maria Elena Mesta al CEMDA. Tels. 2-86-33-23 y 2-11-25-93

ASUNTO: RESUMEN DEL CASO "TERMINAL PORTUARIA EN COZUMEL, QUINTANA ROO"

ANTECEDENTES DEL CASO

1. INMOBILIARIA LA SOL S.A. DE C.V. que forma parte del mismo grupo que PROMOCIONES Y DESARROLLOS INMOBILIARIOS H. S.A. DE C.V. (CONSORCIO H) intento promover la realización de un muelle desde 1986. Dicho proyecto no fue autorizado en los términos presentados, es decir por pretender realizarse dentro de una área natural protegida conocida como "Arrecifes de Cozumel".
2. En Agosto de 1990 CONSORCIO H presentó una nueva manifestación de impacto ambiental respecto del muelle (MIA-90), a la cual en esta ocasión recayó una resolución favorable condicionada por 64 requisitos (resolución 410-3088 de fecha 14 de diciembre de 1990).
 - La MIA-90 no cumple con los requisitos de información que se establecen en los artículos 28 y 32 de la Ley general del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 9, 10, 13 y 16 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental (RIA), ni reúne la información requerida por el "Instructivo", por no manifestar: la descripción de la obra o actividad, el programa de construcción, el montaje de instalaciones y operación correspondiente, el programa de manejo de residuos, así como tampoco el programa para el abandono de las obras o cese de actividades.
 - Por su parte, la SEDUE omite la aplicación efectiva de la legislación en materia de impacto ambiental al no haber observado el procedimiento señalado en el artículo 13 del RIA. La SEDUE: a) procedió a la realizar la evaluación y dictar una resolución favorable (oficio 410-3088) sin contar con la información legal requerida para ello; b) procedió a requerir información en forma extemporánea, a través de supuestas condicionantes; c) impuso la condicionante 24 de la resolución 410-3088, misma que contraviene el artículo segundo del "decreto que declara la zona de refugio para la protección de flora y fauna marinas de la costa occidental de la Isla de Cozumel".
 - A lo anterior cabe añadir que la SEDUE contraviene a su vez los artículos 15, fracción XII de la LGEEPA, 13 del RIA, apartado IV del Instructivo y el DZR, al no observar los instrumentos de política ambiental local, como son los planos y destinos de usos de suelo.

La falta de aplicación de la legislación ambiental es comprobable mediante el análisis de los siguientes documentos:

- Análisis de las condicionantes 13, 14, 15, 16, 21, 22, 31, 52 y 54 de la resolución 410.30 88.
- Lectura del Informe preventivo para la realización de proyecto de "Instalación y Operación de la Planta de Concreto para la Construcción del Muelle Cruceros de Cozumel", presentado el día 28 de Octubre de 1994, en adelante mencionado como IP-84 y "Proyecto Planta de Concreto". Este proyecto debió haber sido presentado en la MIA-90 como parte del método constructivo y no hasta 1994.
- Decreto de Declaratoria de Usos, Destinos y Reservas del Municipio de Cozumel, Q. Roo publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 9 de Marzo de 1987, el cual prohíbe la creación de usos portuarios en otras zonas que no sean las señaladas en con el Número 7 en el plano de usos, destinos y reservas correspondiente.

EL CASO DE LA "TERMINAL PORTUARIA EN COZUMEL, QUINTANA ROO"

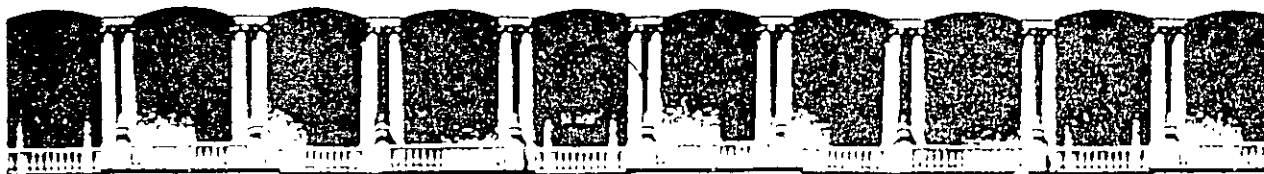
1. El 22 de julio de 1993 la SCT otorgó a CONSORCIO H una concesión para la "construcción, operación y explotación de una terminal portuaria de uso público para cruceros turísticos", ("Proyecto Terminal Portuaria"), el cual consiste en: un muelle, un edificio terminal para pasajeros, el acceso de la terminal al muelle de cruceros turísticos, un estacionamiento y la vialidad de acceso público a la carretera Chan-Kanaab.
 - Conforme a la Condición quinta inciso e) de la Concesión CONSORCIO H quedó obligada a presentar "un dictamen de impacto ambiental de la terminal " dentro del plazo de tres meses contados a partir del otorgamiento del título de concesión.

- Conforme a la Condición Vigésima primera de la Concesión constituyen causas de revocación del título la no exhibición con oportunidad y en debida forma de los documentos técnicos mencionados en la condición quinta, así como cualquiera de las causas previstas en el artículo 33 de la ley de puertos, entre las que figura incumplir con las obligaciones señaladas en el título de concesión en materia de protección ecológica.
- Conforme a los antecedente X y condición vigésima cuarta de la Concesión CONSORCIO H estuvo de acuerdo en que la interpretación o integración de lo establecido en éste título se hiciera conforme a lo dispuesto en los artículos 4 y 16 de la Ley de Puertos. Conforme a ésta ley (L.P) el cumplimiento de la condición quinta inciso e) debe entenderse como la presentación de un dictamen de impacto ambiental de la terminal portuaria comprendida ésta como una unidad, tal y como lo establece el artículo segundo de la L.P.:

"Artículo 2 (L.P.).-Para los efectos de esta ley, se entenderá por:....IV.- Terminal: La unidad establecida en un puerto o fuera de él, formada por obras, instalaciones y superficies, incluidas su zona de agua, que permite la realización íntegra de la operación portuaria a la que se destina".

2. A la fecha CONSORCIO H ha incumplido con la obligación señalada en la Condición quinta inciso e) de la concesión; así mismo ha iniciado las obras del "Proyecto Terminal Portuaria" sin contar con una manifestación de impacto ambiental que contemple todas las obras que la integran además de los impactos acumulativos de proyectos asociados como lo son: el club de golf, un hotel y un centro comercial, y lo referente a los medios de transporte que operarían en dicha terminal portuaria, contraviniendo lo dispuesto en el artículo 28 de la LGEEPA.
3. Así mismo las autoridades del Instituto Nacional de Ecología, como la Dirección General de Puertos de la SCT, han incumplido con lo dispuesto en el artículo 28 de la LGEEPA y 13 y 14 del reglamento al no haber requerido una manifestación de Impacto ambiental Integral de la Terminal portuaria ("Proyecto Terminal Portuaria") en debida forma y oportunamente:
 - El INE ha otorgado ilegalmente prórrogas desde 1993, sin tomar en consideración que proyecto a partir de 1993 fue modificado substancialmente, de tal manera que conforme a las condicionantes 3, 19 y 57 de la resolución 410-3088 está debió de haber negado la prórroga solicitada por CONSORCIO H mediante comunicados de fechas 4 de enero y 7 de marzo de 1994. Al otorgarse la prórroga de fecha 13 de abril de 1994, mediante Oficio DGNA-2741 el INE hace caso omiso a lo dispuesto en la Condición quinta inciso e) del título de concesión. Por las mismas razones resultan ilegales las resoluciones de fechas: 12 de agosto de 1994 (oficio DGNA-7855 que autoriza el inicio de obra del "Proyecto Muelle", 25 de noviembre de 1994 (oficio DGNA-10809 que autoriza la ejecución de los programas de monitoreo ambiental y de rescate de especies); 20 de diciembre de 1994 (Oficio DGNA-11262 que autoriza el informe preventivo IP-94 del proyecto Planta de Concreto")
 - La SCT a su vez otorgó la autorización de inicio de obras (oficio 112.201.-2497/93) del muelle que forma parte del "Proyecto Terminal Portuaria", sin previamente verificar el cumplimiento en debida forma y oportunamente de la condición quinta inciso e) del título de concesión, violando a su vez lo establecido en el artículo 28 de LGEEPA y 33 de la LP.

Los anteriores constituyen actos jurídicos de tracto sucesivo, lo que implica un incumplimiento que ha permanecido en el tiempo y que a la fecha persiste una falta de aplicación efectiva de la legislación ambiental.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

- Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes

*Instructivo para presentar la Manifestación de Impacto Ambiental a la
que se Refieren los Artículos 10 y 15 del Reglamento de la Ley de
Protección al Ambiente*

Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

**INSTRUCTIVO PARA PRESENTAR LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL A LA QUE SE REFIEREN LOS ARTÍCULOS 10 Y 15 DEL
REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE
MÉXICO EN MATERIA DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL.**

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 DE LA EMPRESA

- A) NOMBRE.
- B) NOMBRE Y PUESTO DEL REPRESENTANTE LEGAL DEL PROYECTO.
- C) EXPERIENCIA EN EL RAMO DE LA OBRA O ACTIVIDAD QUE SE PROPONE.
- D) DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES.
- E) NUMERO TELEFÓNICO Y FAX.

1.2 DEL PROYECTO

- A) NOMBRE
- B) NATURALEZA
- C) CAPACIDAD INSTALADA Y DE OPERACIÓN
- D) INVERSIÓN REQUERIDA
- E) VIDA ÚTIL
- F) UBICACIÓN FÍSICA
 - 1. COORDENADAS
 - 2. ANEXAR PLANO DE LOCALIDADES EN DONDE SE INCLUYAN VÍAS DE ACCESO.
 - 3.- ESTADO, MUNICIPIO, COLONIA, CALLE, C.P., TELÉFONO.
- G) SUPERFICIE TOTAL
- H) ANEXAR PLANO ARQUITECTÓNICO DE CONJUNTO, INDICANDO LA UBICACIÓN Y DIMENSIONES DE CADA UNO DE LOS SERVICIOS.
- I) MANIFESTAR LA SUPERFICIE DESTINADA PARA ÁREAS VERDES.
- J) USO ACTUAL Y POTENCIAL DEL SUELO EN EL SITIO.
- K) SITIOS ALTERNATIVOS PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.
- L) SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO.
- M) USOS DEL SUELO EN LAS COLINDANCIAS DEL PREDIO Y ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN EN ELLOS.

I. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SITIO (AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS)

2. ALCANCES DEL PROYECTO

- INSUMOS REQUERIDOS.
- MERCADO.
- PROYECTOS ASOCIADOS.
- ÁREA DE INFLUENCIA.

3. CONGRUENCIA CON LAS NORMAS Y REGULACIONES ESTABLECIDAS EN LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN SIGUIENTE:

- PROYECTOS Y PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO EXISTENTES. PARA LA REGIÓN DONDE SE PRETENDA UBICAR EL PROYECTO.

- PLANES DE DESARROLLO URBANO VIGENTES A NIVEL ESTATAL, REGIONAL METROPOLITANO, MUNICIPAL, DE CENTRO DE POBLACIÓN ESTRATÉGICO DE CENTRO DE POBLACIÓN O PARCIAL SEGÚN CORRESPONDA.

4. PLANES DE MODIFICACIÓN O AMPLIACIÓN DEL PROYECTO.

III. OBJETIVOS DEL PROYECTO.

IV. METODOLOGÍA EMPLEADA.

SE DESCRIBEN DETALLADAMENTE, PARA CADA UNO DE LOS INCISOS SUBSIGUIENTES (DEL V. AL XII.). LOS MÉTODOS EMPLEADOS PARA OBTENER LA INFORMACIÓN PRESENTADA.

V. ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO.

A) MEDIO NATURAL.

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO AMBIENTAL ANTES DE EJECUTAR EL PROYECTO.

B) RASGOS FÍSICOS.

1. CLIMATOLOGÍA.

- CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA CON BASE EN LA CLASIFICACIÓN DE KOPPEN MODIFICADA POR E. GARCÍA.
- TEMPERATURA PROMEDIO Y EXTREMAS.
- HUMEDAD RELATIVA.
- PRECIPITACIÓN PROMEDIO ANUAL Y EXTREMAS. CITAR TEMPORADA DE LLUVIAS.
- NUBOSIDAD.
- VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO.
- EFECTO DE INVERSIÓN TÉRMICA.
- INTEMPERISMOS SEVEROS.

2. GEOMORFOLOGÍA.

- FISIOGRAFÍA (PROVINCIAS Y SUBPROVINCIAS.
- CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE.
- EFECTOS DEL INTEMPERISMO Y LA EROSIÓN.

3. GEOLOGÍA.

- DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL ÁREA. CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y ESTABILIDAD MECÁNICA
- DESCRIPCIÓN GENERAL ESTRATIGRÁFICA (UNIDADES ROCA, FORMACIONES. ETC.)
- DESCRIPCIÓN DE CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES ENFATIZANDO LA DETECCIÓN DE FALLAS Y FRACTURAS.
- EVOLUCIÓN GEOLÓGICA DEL ÁREA (GEOLOGÍA HISTÓRICA EVENTOS TECTÓNICOS PROCESOS SEDIMENTARIOS, ETC)
- SISMICIDAD, UBICACIÓN RELATIVA, SUSCEPTIBILIDAD SÍSMICA. ETC.
- INESTABILIDAD ARTIFICIAL SE DESCRIBIRÁN Y ANALIZARÁN TODAS LAS CONDICIONES DE POSIBLE INESTABILIDAD MECÁNICA DEL SITIO, DERIVADAS DE LA ACTIVIDAD HUMANA (MINAS, PRESAS, ETC.) QUE CONSTITUYAN RIESGO PARA EL SITIO Y EL ENTORNO GENERAL EN CASO NECESARIO, SE APOYARÁ EL ANÁLISIS EN ESTUDIOS INDIRECTOS (GEOFÍSICA) Y OTRAS PRUEBAS.
- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS, MECÁNICA DE SUELOS, PERMEABILIDAD. CAPACIDAD DE CARGA. ETC.

4.- HIDROLOGÍA SUSPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

- CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA EN EL SITIO Y CERCANOS AL MISMO, PERMANENTES O INTERMITENTES.
- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE ESCORRENTÍA POR UNIDAD DE TIEMPO.
- ACTIVIDADES EN QUE SON APROVECHADOS.
- DESCRIBIR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS QUE PUDIESEN CONTAMINAR ESTOS CUERPOS Y SU VOLUMEN DE GENERACIÓN, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.
- ÁREA INUNDABLE.
- PROFUNDIDAD DEL MANTO FREÁTICO.
- INTERRELACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE SUELOS Y/O ROCA AFLORANTE CON ACUÍFEROS LIBRES Y CONFINADOS.

C) VEGETACIÓN.

- 1.- ESTRATIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DOMINANTES.
- 2.- DISTRIBUCIÓN DENTRO DEL PREDIO Y EN SU ÁREA DE INFLUENCIA.
- 3.- ABUNDANCIA Y DENSIDAD RELATIVA.
- 4.- ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL.
- 5.- ESPECIES ENDÉMICAS, AMENAZADAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.
- 6.- ESPECIES EXÓTICAS O QUE SE PRETENDAN INTRODUCIR.
- 7.- MICROORGANISMOS DE INTERÉS ECONÓMICO O CIENTÍFICO.

D) DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE HONGOS.

E) FAUNA.

- 1.- LISTADO FAUNÍSTICO DE LA ZONA.
- 2.- ESPECIES DE VALOR COMERCIAL.
- 3.- ESPECIES DE INTERÉS CINEGÉTICO
- 4.- ESPECIES MIGRATORIAS.
- 5.- ESPECIES AMENAZADAS, RARAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN
- 6.- MICROORGANISMOS DE INTERÉS ECONÓMICO O CIENTÍFICO.

F) ECOSISTEMAS Y PAISAJE.

- 1.- DINÁMICA NATURAL DE LAS COMUNIDADES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES.
- 2.- BARRERAS FÍSICAS.
- 3.- CUALIDADES ESCÉNICAS Y TURÍSTICAS.
- 4.- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.
- 5.- ARQUITECTURA DEL PAISAJE.

G) MEDIO SOCIOECONÓMICO Y ASPECTOS CULTURALES.

- 1.- POBLACIÓN TOTAL Y POR GRUPOS QUINQUENALES.
- 2.- DINÁMICA DEMOGRÁFICA Y PROYECCIONES DE POBLACIÓN.
- 3.- POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y OCUPADA.
- 4.- DEMANDA DE MANO DE OBRA.
- 5.- NIVELES DE INGRESO (EN VACES SALARIO MÍNIMO Y PER CAPITA)
- 6.- ACTIVIDADES Y PROCESOS ECONÓMICOS (AGRICULTURA SILVICULTURA, GANADERÍA, PESCA, ACTIVIDADES EXTRACTIVAS, INDUSTRIA Y COMERCIO).

- 7.- GRUPOS ÉTNICOS, FOLKLORE Y PATRONES CULTURALES.
- 8.- ZONAS ARQUEOLÓGICAS CIRCUNDANTES.
- 9.- SITIOS DE INTERÉS HISTÓRICO.
- 10. CARACTERÍSTICAS Y SERVICIOS DE LA VIVIENDA.
- 11. DISPONIBILIDAD, CALIDAD, OFERTA Y DEMANDA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS Y PRIVADOS.
 - COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE.
 - AGUA POTABLE DRENAJE, ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO PÚBLICO.
 - EDUCACIÓN.
 - SALUD.
 - RECREACIÓN Y DEPORTE.

VI. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, EMPLEADO AL MENOS DOS MÉTODOS:

- AD HOC.
- SUPERPOSICIONES.
- LISTADO DE VERIFICACIÓN.
- ANÁLISIS DE COSTO-BENÉFICO.
- DELPHI.
- MEDICIÓN DIRECTA.
- JUICIO EXPERTO.
- ÍNDICES E INDICADORES.
- MATRICES.
- REDES DE EVENTOS.
- OTROS.

A) ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN.

- 1.- PROGRAMA DE TRABAJO CALENDARIZADO.
- 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SERVICIOS DE APOYO.
- 3.- ÁREA QUE RESULTARÁ AFECTADA.
- 4.- ELEMENTOS Y RECURSOS NATURALES QUE SERÁN AFECTADOS.
 - SUELO Y SUBSUELO.
 - FLORA.
 - FAUNA.
 - AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.
 - AIRE.
 - MICROCLIMA.
 - PAISAJE.
 - OTROS.
- 5.- MODIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS.
 - USO DEL SUELO.
 - VALOR DEL SUELO.
 - SALUD.
 - SEGURIDAD PÚBLICA.
 - ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y ASPECTOS FISCALES.
 - EMPLEO.
 - TRANSPORTE PÚBLICO.
 - IMAGEN URBANA.
 - VIALIDADES.

- 6.- EN EL CASO DE NIVELACIONES ESPECIFICAR.
 - VOLÚMENES REQUERIDOS DE CORTES Y/O RELLENOS.
 - CARACTERÍSTICAS Y ORIGEN DEL MATERIAL DE RELLENO.
 - UBICACIÓN DE LOS BANCOS DE MATERIALES.
 - PROGRAMA DE ACCIONES.
 - LOCALIZACIÓN DE SITIOS PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIALES DE CORTE.
- 7.- EN CASO DE DRAGADOS ESPECIFICAR.
 - VOLUMEN DE MATERIAL A EXTRAER.
 - TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN, FORMAS DE MANEJO Y SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL.
- 8.- TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A UTILIZARSE EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA, FORMA DE TRASLADO Y ALMACENAMIENTO.
- 9.- EQUIPO A UTILIZARSE EN LA OBRA.
 - INVENTARIO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
- 10.- REQUERIMIENTOS DE AGUA CRUDA Y POTABLE.
 - FUENTE DE SUMINISTRO.
 - CONSUMO MENSUAL.
 - FORMA DE ALMACENAMIENTO.
- 11.- REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA.
 - TIPO.
 - FUENTE DE SUMINISTRO.
 - CONSUMO MENSUAL.
 - FORMA DE ALMACENAMIENTO.
 - ETAPA DEL PROCESO EN QUE SE EMPLEARÁ.
 - EMISIONES CONTAMINANTES ORIGINADAS POR SU USO.
- 12.- CARACTERIZACIÓN Y CANTIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERANDO FORMA DE RECOLECCIÓN ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL.

D) ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

1. EN CASO DE LAS INDUSTRIAS DE LA TRANSFORMACIÓN Y EXTRACTIVO.

- DESCRIPCIÓN DE CADA UNO DE LOS PROCESOS.
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA.
- MATERIAL PRIMAS O MATERIAL BÁSICO, QUE SERÁ UTILIZADO DURANTE OPERACIÓN DE LA PLANTA, INDICANDO VOLÚMENES Y POR ALMACENAMIENTO.
- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS. SUSTANCIAS EMPLEADA Y GENERADAS EN EL PROCESO.
- SUSTANCIAS RIESGOSAS Y PELIGROSAS EMPLEADAS Y GENERADAS PROCESO, INCLUIR ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL TRATAMIENTO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL.
- PRODUCTOS, SUBPRODUCTOS Y SU MANEJO.
- CARACTERÍSTICAS DE LOS ENVASES Y EMBALAJES.
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE SEGURIDAD INSTALARÁN EN LA PLANTA. INCLUYENDO EL SISTEMA CONTRA INCENDIO

- ÉPOCA DE MAYOR ACTIVIDAD EN EL AÑO.
 - NUMERO DE TRABAJADORES Y TURNOS.
- 2.- RECURSOS NATURALES DEL ÁREA QUE SERÁN APROVECHADOS
CANTIDAD Y PROCEDENCIA.
- 3.- REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA.
- TIPO.
 - FUENTE DE SUMINISTRO.
 - FORMA DE ALMACENAMIENTO.
 - CONSUMO MENSUAL.
 - ETAPA DEL PROCESO EN QUE SE EMPLEARÁ.
 - MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE COMBUSTIBLES.
 - EMISIONES CONTAMINANTES ORIGINADAS POR SU USO.
- 4.- REQUERIMIENTOS DE AGUA CRUDA Y POTABLE.
- FUENTE DE SUMINISTRO.
 - FORMA DE ALMACENAMIENTO.
 - CONSUMO MENSUAL.
 - USO QUE SE DARÁ AL AGUA.
- 5.- RESIDUOS GENERADOS.
- CARACTERIZACIÓN.
 - VOLUMEN GENERADO.
 - FORMA DE RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO.
 - RECICLAJE.
 - DISPOSICIÓN FINAL.
- 6.- EMISIONES CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA.
- CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS CONTAMINANTES.
- 7.- AGUAS RESIDUALES.
- FUENTE EMISORA
 - CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS CONTAMINANTES.
 - GASTO.
 - CUERPO RECEPTOR.
- 8.- SUELO.
- PROCESOS EROSIVOS.
 - ELEMENTOS CONTAMINANTES DEL SUELO.
 - CAMBIOS FISICOQUÍMICOS.
- 9.- SEGURIDAD SOCIAL.
- TÓXICOS Y REPERCUSIONES EN LA SALUD.
 - MEDIDAS DE SEGURIDAD.
 - SITUACIONES O CONDICIONES QUE PUEDEN ALTERAR LA PAZ SOCIAL.
 - POSIBLES ACCIDENTES Y PLANES DE EMERGENCIA.
- C) ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.**
- 1.- PLANES PARA USO DEL SUELO AL TÉRMINO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.
- 2.- PROGRAMA DE RESTAURACIÓN DEL ÁREA AFECTADA.

VII.SÍNTESIS: JERARQUIZAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES PREVISTOS.

- 1.- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.
- 2.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.
- 3.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

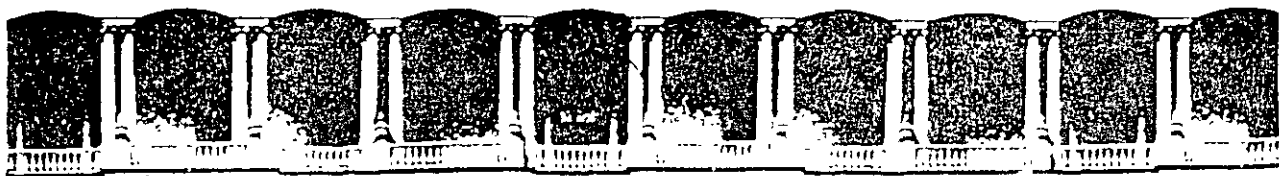
VIII.MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.

- 1.- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.
- 2.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.
- 3.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

IX. OPCIONES Y RECOMENDACIONES.

X. CONCLUSIONES.

XI. REFERENCIAS, DOCUMENTOS, BIBLIOGRAFÍA, PLANOS Y ANEXOS DIVERSOS.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes

Anexo

Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

Prefacio

En el presente *Informe sobre el Desarrollo Mundial 1992*, el decimoquinto de esta serie anual, se investigan los vínculos que existen entre el desarrollo económico y el medio ambiente. El Informe de 1990 sobre la pobreza, el del año pasado sobre las estrategias de desarrollo económico y el presente constituyen una trilogía sobre las metas del desarrollo y los medios para alcanzarlo.

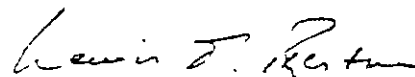
El mensaje principal de este Informe es la necesidad de integrar las consideraciones ambientales en la elaboración de las políticas. El valor del medio ambiente se ha subestimado por demasiado tiempo, lo que ha causado perjuicios para la salud humana, ha reducido la productividad y ha menoscabado las perspectivas de desarrollo. En el Informe se aduce que es sostenible un desarrollo económico y de los recursos humanos continuo, e incluso más acelerado, y que ese desarrollo puede ser coherente con la mejora de las condiciones ambientales, si bien dar una respuesta adecuada a los problemas del medio ambiente exigirá cambios importantes en materia de políticas, programas e instituciones. Se requiere una estrategia doble. En primer lugar, es necesario aprovechar con decisión y energía los vínculos positivos que existen entre un crecimiento eficiente del ingreso y el medio ambiente. Esto requiere, por ejemplo, la eliminación de políticas distorsionantes (como las de subvención de la energía, los insumos químicos, el agua y la extracción de madera) que fomentan el uso excesivo de recursos naturales; un hincapié mayor en los programas de población, educación femenina, actividades de investigación y extensión agropecuarias, y servicios de saneamiento y suministro de agua potable; mayor participación local en el diseño y la ejecución de programas de desarrollo, y políticas de comercio abierto e inversión que alienten la innovación tecnológica y la transferencia de tecnología. En segundo lugar, es necesario establecer instituciones y políticas que fuercen a los que han de tomar decisiones —grandes sociedades, unidades familiares, agricultores y gobiernos— a adoptar formas de comportamiento que causen menos daños. Ambas partes de la estrategia son esenciales.

En los casos en que sea necesario llegar a soluciones de compromiso entre el crecimiento y la calidad del medio ambiente, el Informe recomienda hacer una evaluación cuidadosa de los costos y beneficios de las distintas políticas, tomando en cuenta las incertidumbres y el carácter irreversible que pueden tener los procesos ecológicos. Por supuesto, habrá quienes prefieran un enfoque de la protección ambiental más absoluto, pero para las autoridades que han de admi-

nistrar recursos escasos procurando elevar el nivel de bienestar de sus ciudadanos de una forma responsable desde el punto de vista ambiental, es esencial que las soluciones de compromiso se definan con criterio racional y que se formulen políticas eficaces en función de los costos. En el Informe se demuestra que se producen muchos daños con pocas o nulas ventajas en términos de mayores ingresos y que una evaluación cuidadosa de los beneficios y los costos dará por resultado un deterioro del medio ambiente mucho menor que el que se causa en la actualidad.

Con su hincapié en la coherencia esencial que existe entre unas políticas acertadas de desarrollo y de protección ambiental, el Informe sigue la tradición de análisis anteriores, incluido el influyente trabajo de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (*Nuestro futuro común*, 1987). También se aprovechan en él las investigaciones y la experiencia acumuladas en muchas partes del Banco Mundial y se utilizan los cimientos sentados por su Departamento del Medio Ambiente y por las divisiones del medio ambiente de las oficinas regionales, establecidas en 1987. Las deliberaciones e investigaciones que han sido necesarias para la preparación de este Informe han desempeñado un importante papel en lo referente a alentar a nuestros economistas, expertos sectoriales y especialistas en cuestiones ambientales a reflexionar con mayor claridad y de forma más constructiva acerca de las vinculaciones entre el medio ambiente y el desarrollo, y acerca de la formulación de políticas y programas para lograr un desarrollo que sea sostenible. Es probable que el resultado duradero sea el que las consideraciones ambientales se arraiguen en cada aspecto de las tareas del Banco aún más a fondo de lo que han estado hasta ahora.

Al igual que los de años anteriores, el *Informe sobre el Desarrollo Mundial 1992* incluye los Indicadores del desarrollo mundial, en los que se ofrecen estadísticas sociales y económicas seleccionadas sobre 125 países. El Informe es un estudio realizado por el personal del Banco Mundial y los juicios que se formulan en él no son necesariamente reflejo de la opinión del Directorio de la institución o de los gobiernos representados en éste.



Lewis T. Preston
Presidente del
Banco Mundial

31 de marzo de 1992

Este Informe ha sido preparado por un equipo dirigido por Andrew Steer e integrado por Dennis Anderson, Patricia Annez, John Briscoe, John A. Dixon, Gordon Hughes, Maritta Koch-Wesser, William Magrath, Stephen Mink, Kenneth Piddington, Nemat Shafik y Sudhir Shetty. Aportaron importantes trabajos y un asesoramiento valioso las siguientes personas: Jock Anderson, Wilfred Beckerman, Nancy Birdsall, Ravi Kanbur, Theodore Panayotou, David Pearce, Anwar Shah y David Wheeler. El equipo contó con la asistencia de Lara Akinbami, Ifediora Amobi, Wendy Ayres, Sushenjit Bandyopadhyay, William Cavendish, Nathalie Johnson, Andrew Parker y Salenna Wong-Prince. El trabajo se llevó a cabo bajo la dirección general de Lawrence H. Summers.

Otras muchas personas, tanto funcionarios del Banco como de fuera de la institución, han hecho valiosos comentarios y aportaciones (véase la nota bibliográfica). Mohamed T. El-Ashry proporcionó asesoramiento y coordinó los aportes del Departamento del Medio Ambiente. El Departamento de Economía Internacional preparó los datos y las proyecciones que se presentan en el Capítulo 1 y elaboró también los Indicadores del desarrollo mundial. Las personas encargadas de la composición del Informe fueron: Ann Beasley, Kathryn Kline Dahl, Stephanie Gerard, Jeffrey N. Lecksell, Nancy Levine, Jonathan Miller, Hugh Nees, Carol Rosen, Kathy Rosen, Walton Rosenquist y Brian J. Svikhart. El personal auxiliar, dirigido por Rhoda Blade-Charest, estuvo integrado por Laitan Alli, Trinidad S. Angeles, Kathleen Freeman, Denise M. George, Jajuk Kadarmento y Lucy Kimani. La redactora principal fue Frances Cairncross. La traducción del Informe y los Indicadores se realizó en la División de Servicios Lingüísticos del Banco Mundial.

Indice

Siglas x

Definiciones y notas sobre los datos xi

Panorama general 1

- Atención a los problemas importantes 4
- El desarrollo, el medio ambiente y las perspectivas a largo plazo 7
- Las políticas de desarrollo y el medio ambiente 12
- Necesidad de eliminar los impedimentos a la acción 15
- Aplicación práctica de las políticas 17
- Los costos de un medio ambiente mejor 24

1 El desarrollo y el medio ambiente: una dicotomía falsa 27

- El contexto: población, pobreza y crecimiento económico 27
- Desarrollo sostenible 36
- Indole del reto 44

2 Las prioridades ambientales y el desarrollo 47

- Agua 48
- Contaminación del aire 53
- Desechos sólidos y peligrosos 57
- Tierra y hábitat 59
- Cambios atmosféricos 65
- Conclusión 68

3 Mercados, gobiernos y medio ambiente 69

- El deterioro ambiental: problemas distintos, causas comunes 69
- Adopción de políticas de desarrollo acertadas 70
- Aplicación de políticas ambientales con objetivos específicos 75

4 Mejora del proceso decisorio: información, instituciones y participación 89

- La economía política de la degradación ambiental 89
- Mejoramiento de los conocimientos y la comprensión 91
- Reforma institucional: aumento de la capacidad de reacción del sector público 93
- Participación de la población local 99

5 Saneamiento y agua potable 104

- El abastecimiento de agua y el saneamiento como prioridades ambientales 104
- Mejor ordenación de los recursos hídricos 106
- Suministro de servicios que la población quiere y está dispuesta a pagar 109
- Aumento de las inversiones en saneamiento 111
- Replanteamiento de las estructuras institucionales 116
- Lo que se podría lograr 119

6 La energía y la industria 121

- Energía 122
- Industria 135
- Conclusiones 140

7 Política ambiental en las zonas rurales 141

- Ordenación de los recursos por los individuos y las empresas 144
- Ordenación de los recursos por las comunidades 149
- Ordenación de los recursos por los gobiernos 151
- Conclusiones 159

8 Problemas ambientales internacionales 161

- Algunas enseñanzas de la experiencia 162
- Reacción a la amenaza del recalentamiento de la atmósfera debido al efecto de invernadero 166
- La diversidad biológica: intereses comunes 174

9 Los costos de un medio ambiente mejor 179

- El financiamiento y el medio ambiente local 179
- Financiamiento de los gastos relativos al medio ambiente 183
- El desarrollo en el siglo XXI 187

Nota bibliográfica 189

Indicadores del desarrollo mundial 203

Recuadros

- 1 El desarrollo y el medio ambiente: mensajes fundamentales de este Informe 2
- 2 El desarrollo sostenible 8
- 3 La contaminación del aire en los países en desarrollo: tres hipótesis 20
- 4 Siete sugerencias para las autoridades nacionales responsables de la formulación de las políticas 24
- 5 Pautas complementarias para la comunidad internacional 25
- 1.1 El nexo entre la población, la agricultura y el medio ambiente en África al Sur del Sahara 29
- 1.2 Sequías, pobreza y medio ambiente 33
- 1.3 La contabilidad de los recursos naturales y el medio ambiente 38
- 1.4 La "ciencia funesta": la economía y la escasez de recursos naturales 39
- 1.5 El mar de Aral: enseñanzas de un desastre ecológico 40
- 1.6 Ruptura del vínculo entre el crecimiento y la contaminación: lo que se puede aprender de los países industriales 42
- 2.1 Por qué importa el deterioro del medio ambiente 48
- 2.2 Fijación de normas ambientales 54
- 2.3 Especies esenciales, grandes y pequeñas 64
- 2.4 ¿Qué es el efecto de invernadero? 66
- 3.1 La política comercial y el medio ambiente: resumen de diversos aspectos 73
- 3.2 Recursos naturales, libre acceso y derechos de propiedad 75
- 3.3 Cálculo de los costos del deterioro ambiental 76
- 3.4 El control de la contaminación derivada del transporte: el caso de la Ciudad de México 79
- 3.5 El principio de que quien contamina paga: ventajas y desventajas 83
- 3.6 Valoración de los recursos ambientales: dos ejemplos 86
- 3.7 Integración de las consideraciones ambientales en el financiamiento del Banco Mundial 87
- 4.1 La nueva Ley de Pesca de Chile 90
- 4.2 Las comisiones independientes y la mejora de los análisis ambientales 94
- 4.3 Determinación de las prioridades en Burkina Faso 95
- 4.4 La disparidad entre las políticas y su aplicación en la práctica 97
- 4.5 Japón: control de la contaminación y rápido crecimiento simultáneo 99
- 4.6 Valores y conocimientos indígenas de la tierra y el medio ambiente 100
- 4.7 Reformas del reasentamiento a través de la participación: México y Tailandia 102
- 5.1 Inversiones específicas que revisten importancia para la salud 105
- 5.2 México: mejoramiento ambiental, ordenación de los recursos hídricos y el sector privado 108
- 5.3 Disposición a pagar por el agua en las zonas rurales 110
- 5.4 Cómo escapar de la "trampa del equilibrio de nivel bajo"; el caso del nordeste de Tailandia 113

5.5	El sistema en condominio: alcantarillado innovador en el Nordeste del Brasil	114
5.6	El proyecto piloto de Orangi; un sistema de alcantarillado innovador en un barrio de tugurios de Karachi	115
6.1	Innovaciones en materia de control de emisiones y eficiencia en la generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles	126
6.2	El futuro de los programas de cocinas mejoradas	134
6.3	Cambios tecnológicos benignos: la fabricación de pulpa de madera	137
6.4	El control de las emisiones de las empresas estatales: Brasil y Polonia	139
6.5	La gestión de los desechos peligrosos: un enfoque innovador en Tailandia	140
7.1	La intensificación agrícola puede aminorar la presión sobre los bosques	142
7.2	Aumento de la base de conocimientos para satisfacer la creciente demanda de alimentos	144
7.3	Experimentos agrícolas de larga duración	145
7.4	Los plaguicidas, el comercio de productos agrícolas y la pobreza	147
7.5	Burkina Faso: ordenación territorial con participación de las comunidades	154
7.6	Zonificación en Rondônia	155
7.7	Costa Rica: la conservación y el fortalecimiento de instituciones eficaces	159
7.8	Comparación de los costos y beneficios de la conservación y el desarrollo	160
8.1	El derecho internacional, o cómo hacer cumplir las obligaciones internacionales	162
8.2	Las negociaciones sobre la lluvia ácida en Europa	164
8.3	Evolución de los conocimientos sobre los gases que producen el efecto de invernadero y sobre el clima	167
8.4	Los impuestos al carbono, los precios de la energía y la reforma tributaria	170
8.5	La repoblación forestal no es la panacea para impedir el cambio climático	172
8.6	Opciones de los países en desarrollo en cuanto a los gases que producen el efecto de invernadero: los casos de Egipto y la India	173
8.7	Protección de la diversidad biológica y complementariedad con las actividades locales de desarrollo	175
8.8	La conversión de la deuda en medidas de protección de los recursos naturales: un método innovador pero limitado	177
9.1	Enfoques innovadores de la política ambiental	180
9.2	Financiamiento privado y medio ambiente	185
9.3	El Fondo para el Medio Ambiente Mundial: prioridades para los proyectos relativos al recalentamiento atmosférico debido al efecto de invernadero	186
9.4	El Fondo para la selva tropical del Brasil: cooperación internacional para proteger la región amazónica	187
9.5	El Programa 21	188

Figuras del texto

1	Contaminación del aire en las zonas urbanas: concentraciones medias de partículas en suspensión, por grupos de países según el ingreso	6
2	Pérdida de bosques tropicales en las regiones en desarrollo, 1980-90	7
3	Uso y escasez de agua, por regiones	10
4	Indicadores ambientales en países con diferentes niveles de ingreso	11
5	Efecto de los precios de la energía en la contaminación del aire en Polonia, 1988-2000	13
6	Emisiones mundiales de dióxido de carbono derivadas del consumo de combustibles fósiles en la fabricación de cemento, 1965 y 1989	26
1.1	Proyecciones de la población mundial conforme a diferentes tendencias de la fecundidad, 1985-2160	28
1.2	Población urbana y rural en las regiones en desarrollo y en los países de ingreso alto, 1960-2025	30
1.3	PIB y PIB per cápita en las regiones en desarrollo y en los países de ingreso alto, 1990 y 2030	35
1.4	La actividad económica y el medio ambiente	41
1.5	Cambios en materia de saneamiento y concentraciones de dióxido de azufre en las zonas urbanas a lo largo del tiempo, a diferentes niveles de ingreso	44
2.1	Oxígeno disuelto en los ríos: niveles y tendencias en distintos grupos de países, según el ingreso	49

2.2	Acceso a servicios de agua potable y saneamiento adecuado en los países en desarrollo, 1980 y 1990	50
2.3	Niveles y tendencias de la contaminación del aire en los centros urbanos: concentraciones de partículas en suspensión en distintos grupos de países, según el ingreso	55
2.4	Grado de exposición de las poblaciones urbanas a los contaminantes del aire, decenio de 1980	56
2.5	Niveles y tendencias de la contaminación del aire en los centros urbanos: concentraciones de dióxido de azufre en distintos grupos de países, según el ingreso	58
2.6	Variaciones en los rendimientos de los cultivos en determinados países, 1970-90	60
2.7	Extinciones registradas de mamíferos y aves entre 1700 y 1987	63
3.1	Costos y beneficios de las políticas de protección ambiental	71
3.2	Relación entre el precio y el costo de producción en el caso de determinados insumos de energía y agrícolas	74
3.3	Costos y beneficios totales estimados de reducir el grado de exposición a los contaminantes del aire en Tarnobrzeg (Polonia)	77
3.4	Medidas para reducir las emisiones de dióxido de azufre derivadas de la generación de energía eléctrica	85
4.1	Participantes en el Sistema mundial de vigilancia del medio ambiente (SIMUVIMA), que observa la calidad del aire en las zonas urbanas	92
5.1	Esperanza de vida y mejoras de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento en determinadas ciudades francesas, 1820-1900	105
5.2	El suministro de agua a las zonas urbanas: costo actual y proyección del costo futuro	108
5.3	Conservación de agua como alternativa a la ampliación del suministro en Beijing	109
5.4	Forma en que la fiabilidad del abastecimiento influye en la disposición a pagar por el agua suministrada por tubería: el caso de Punjab (Pakistán)	112
5.5	Forma en que espaciar los costos de conexión influye en la disposición a pagar por el agua suministrada por tubería: el caso de Kerala (India)	112
5.6	Agua potable y saneamiento adecuado: tres hipótesis, 1990-2030	119
6.1	Consumo de energía, por grupos de países: hipótesis de uso eficiente de la energía, 1970-2030	122
6.2	Fuentes y consumo de energía	123
6.3	Tarifas de la energía eléctrica, 1988	124
6.4	Reservas comprobadas de gas natural, años seleccionados, 1965-90	126
6.5	Expansión de la energía eléctrica en los países en desarrollo: efectos en cuanto a contaminación y necesidades de inversión según tres hipótesis, 1990-2030	129
6.6	Tierra utilizada para determinados cultivos en todo el mundo y necesidades hipotéticas de tierra para la producción de energía solar, 1989	130
6.7	Generación de energía eléctrica: costo y rendimiento térmico en Estados Unidos, 1900-90	130
6.8	Costo de diferentes procedimientos de generación de energía eléctrica en zonas de alta insolación, 1970-2020	131
6.9	Emisiones de los vehículos de motor en las zonas urbanas de los países en desarrollo: tres hipótesis, 1990-2030	132
7.1	Producción mundial de cereales para alimentar a una población en aumento: resultados recientes y reto futuro	143
7.2	Organización típica de los derechos de propiedad de los recursos rurales en los países en desarrollo	143
7.3	Insumo de fertilizantes y rendimientos cerealeros en regiones en desarrollo y en países de ingreso alto, 1989	146
7.4	Derechos por pie en la explotación maderera como proporción de los costos de reposición en determinados países, fines del decenio de 1980	156
8.1	Forma en que el aumento del uso de fuentes alternativas de energía influye en las emisiones de carbono, 1990-2050	171
8.2	Hipótesis relativas a la asignación de capacidad de emisión de dióxido de carbono si el efecto de calentamiento de los gases que producen el efecto de invernadero se estabiliza en $2xCO_2$	174
8.3	Áreas prioritarias para adopción de medidas de conservación: tres enfoques	176

Cuadros del texto

1	Principales consecuencias para la salud y la productividad de una ordenación ambiental desacertada	5
1.1	La pobreza en el mundo en desarrollo, 1985-2000	32
1.2	Crecimiento del ingreso per cápita real en los países industriales y en desarrollo, 1960-2000	34
2.1	Disponibilidad de agua, por regiones	51
2.2	Efectos de la mejor calidad del agua y el saneamiento en las enfermedades	52
2.3	Efectos de la mejora de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento en la morbilidad debida a la diarrea	52
2.4	Contaminación del aire en el interior de las viviendas debida a la combustión de biomasa en los países en desarrollo	57
2.5	Número y escasez estimados de especies en todo el mundo	64
2.6	Reducción de hábitats de fauna silvestre en dos regiones	65
3.1	Políticas encaminadas a modificar los comportamientos	78
3.2	Estudios de simulación de diversas políticas de control de la contaminación del aire	81
5.1	Extracción de agua por sectores y por grupos de países, según el ingreso	106
6.1	Normas para las emisiones de los vehículos de motor de gasolina nuevos en Brasil, México y Estados Unidos	132
6.2	Costo de la reducción de la contaminación, Estados Unidos, 1989	136
6.3	Posibilidades de reducir los desechos mediante prácticas de desechos escasos: Alemania	136
7.1	Contribución de los aumentos de la superficie plantada y de los rendimientos al incremento de la producción de cereales en las regiones en desarrollo y en los países de ingreso alto, 1961-90	142
7.2	Efecto de prácticas de bajo costo para conservación de suelos en la erosión y los rendimientos de los cultivos	145
8.1	Efectos de la eliminación de las subvenciones a la energía comercial en Europa Oriental y la antigua URSS y en los países en desarrollo	169
8.2	Gastos en conservación en determinados países	176
9.1	Estimación de los costos y los beneficios a largo plazo de algunos programas ambientales en los países en desarrollo	184

AIF	Asociación Internacional de Fomento	OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Luxemburgo, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza y Turquía)
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento	OENU	Oficina de Estadística de las Naciones Unidas
CE	Comunidad Europea (Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal y Reino Unido)	OIE	Organismo Internacional de Energía
CFC	Clorofluorocarbono	OMS	Organización Mundial de la Salud
CFI	Corporación Financiera Internacional	ONG	Organización no gubernamental
CGIAR	Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales	ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres	PIB	Producto interno bruto
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo	PNB	Producto nacional bruto
DBO	Demanda bioquímica de oxígeno	PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación	PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial	SIMUVIMA	Sistema mundial de vigilancia del medio ambiente
FMI	Fondo Monetario Internacional	UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos (ahora Alianza Mundial para la Naturaleza)
GATT	Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio	UNCLOS	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
G-7	Grupo de los Siete (Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y Reino Unido)	USAID	Agencia para el Desarrollo Internacional EUA
IPCC	Grupo Intergubernamental sobre Cambios Climáticos		

Definiciones y notas sobre los datos

Agrupaciones de países

Con ciertos fines analíticos y relacionados con las operaciones, el Banco Mundial clasifica a los países según su producto nacional bruto (PNB) per cápita. Los países se clasifican como de ingreso bajo, de ingreso mediano (subdivididos en países de ingreso mediano bajo y países de ingreso mediano alto) o de ingreso alto. Además de la clasificación según el ingreso, otros grupos analíticos se basan en regiones, exportaciones y nivel de la deuda externa.

En la presente edición del Informe sobre el Desarrollo Mundial y su anexo estadístico, los Indicadores del desarrollo mundial, el grupo de Europa, Oriente Medio y Norte de África ha sido dividido en dos: a) Europa y b) Oriente Medio y Norte de África. Como en ediciones anteriores, en el Informe de este año se utilizan las estimaciones más recientes de que se dispone del PNB per cápita para clasificar a los países; por consiguiente, los países que integran cada grupo de ingreso pueden variar de una edición a otra. Una vez decidida la clasificación para una determinada edición, todos los datos históricos que en ella se presentan se basan en la misma agrupación de países. A continuación se definen los grupos de países utilizados en el Informe de este año.

- *Países de ingreso bajo* son los que en 1990 tenían un PNB per cápita de hasta \$610.
- *Países de ingreso mediano* son los que en 1990 tenían un PNB per cápita superior a \$610 pero inferior a \$7.620. Dentro de este grupo se establece otra división entre países de ingreso mediano bajo y países de ingreso mediano alto, adoptándose como línea divisoria un PNB per cápita de \$2.465 en 1990.
- *Países de ingreso alto* son los que en 1990 tenían un PNB per cápita de \$7.620 o más.

A veces se hace referencia a los países de ingreso bajo y de ingreso mediano con la expresión "países en desarrollo", por razones de conveniencia; con ello no se pretende sugerir que todos los países así agrupados experimenten un nivel similar de desarrollo o que otros países hayan alcanzado una fase preferida o final del proceso de desarrollo; la clasificación por niveles de ingreso no indica necesariamente un determinado nivel de desarrollo. (En los Indicadores del desarrollo mundial, los países de ingreso alto que según la clasificación de las Naciones Unidas o según sus propias autoridades son considerados países en desarrollo se identifican mediante el símbolo †). El uso del término "países" en referencia a las econo-

mías no supone juicio alguno por parte del Banco Mundial en cuanto a la situación jurídica o de otra índole de cualquier territorio.

- La agrupación *Otros países* está formada por Corea (República Popular Democrática de), Cuba y la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). En los cuadros principales de los Indicadores del desarrollo mundial solamente aparecen las cifras globales correspondientes a este grupo, pero en el Recuadro A.2 de las notas técnicas de los mismos figuran los indicadores seleccionados notificados para cada uno de esos países.

- *Todo el mundo* comprende todos los países, incluidos los que tienen una población de menos de 1 millón de habitantes, que no aparecen por separado en los cuadros principales. Véanse en las notas técnicas de los Indicadores del desarrollo mundial los métodos de agregación utilizados para mantener los mismos grupos de países a lo largo del tiempo.

Agrupaciones con fines analíticos

Además de las agrupaciones geográficas de los países, con fines analíticos se utilizan otras clasificaciones que se superponen en parte, basadas predominantemente en las exportaciones o la deuda externa. A continuación se enumeran los países incluidos en estos grupos que tienen una población de más de 1 millón de habitantes. Los que tienen menos de 1 millón de habitantes, si bien no se muestran por separado, se incluyen en las cifras globales del grupo correspondiente.

- *Exportadores de combustibles* son los países cuyas exportaciones y reexportaciones de petróleo y gas representaron como mínimo un 50% de sus exportaciones en el período de 1987-89. Estos países son Angola, Arabia Saudita, Argelia, Congo, Emiratos Árabes Unidos, Irán (República Islámica del), Iraq, Libia, Nigeria, Omán, Trinidad y Tabago, y Venezuela. Aun cuando la antigua URSS satisface el criterio establecido, ha sido excluida de esta agrupación debido a limitaciones de los datos disponibles.

- *Países de ingreso mediano gravemente endeudados* (expresión que en los Indicadores del desarrollo mundial se abrevia como "gravemente endeudados") son 15 países que se considera han tenido graves dificultades para atender el servicio de la deuda externa. Se definen como los países en los que tres de los cuatro coeficientes clave, promediados a lo largo del período de 1988-90, se encuentran por encima de un nivel

crítico, a saber: relación entre la deuda y el PNB (50%), relación entre la deuda y la exportación de bienes y de todos los servicios (275%), relación entre el servicio de la deuda acumulado y la exportación (30%) y relación entre los intereses devengados y la exportación (20%). Los 15 países son Argelia, Argentina, Bolivia, Brasil, Bulgaria, Congo, Côte d'Ivoire, Ecuador, Marruecos, México, Nicaragua, Perú, Polonia, República Árabe Siria y Venezuela.

- En los Indicadores del desarrollo mundial, *miembros de la OCDE*, subgrupo de "países de ingreso alto", abarca a los miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, con excepción de Grecia, Portugal y Turquía, que se incluyen en el grupo de los países de ingreso mediano. En el texto principal del Informe sobre el Desarrollo Mundial, la expresión "países de la OCDE" comprende, a menos que se indique lo contrario, a todos los países miembros de esa organización.

Regiones geográficas (países de ingreso bajo y de ingreso mediano)

- *África al Sur del Sahara* comprende todos los países situados al sur del Sahara con excepción de Sudáfrica.

- *Asia Oriental y el Pacífico* incluye a todos los países de ingreso bajo e ingreso mediano del este y el sudeste de Asia y el Pacífico ubicados al este de China y Tailandia, incluidos estos dos países.

- *Asia Meridional* abarca Bangladesh, Bhután, India, Maldivas, Myanmar, Nepal, Pakistán y Sri Lanka.

- *Europa* abarca a los países europeos de ingreso mediano, a saber, Albania, Bulgaria, Checoslovaquia, Grecia, Hungría, Polonia, Portugal, Rumania, Turquía y Yugoslavia. En algunos análisis que aparecen en el presente Informe se utilizan las categorías "Europa Oriental" (los países enumerados a excepción de Grecia, Portugal y Turquía) o "Europa Oriental y la antigua URSS".

- *Oriente Medio y Norte de África* comprende a los siguientes países de ingreso bajo e ingreso mediano: Afganistán, Arabia Saudita, Argelia, Egipto, Irán, Iraq, Jordania, Líbano, Libia, Marruecos, Omán, República Árabe Siria, Túnez y Yemen (República del).

- *América Latina y el Caribe* comprende todos los países americanos y caribeños situados al sur de los Estados Unidos de América.

Notas sobre los datos

- *Billón* significa un millón de millones (1.000.000.000.000).

- Las *toneladas* (t) son toneladas métricas, que equivalen a 1.000 kilogramos (kg) o 2.204,6 libras.

- Los *dólares* (\$) son dólares corrientes de los Estados Unidos, salvo indicación en contrario.

- Las *tasas de crecimiento* se basan en datos a precios constantes y, a menos que se indique otra cosa, se han calculado usando el método de los mínimos cuadrados. Véanse más detalles sobre este método en las notas técnicas de los Indicadores del desarrollo mundial.

- El *símbolo* / en las fechas, como por ejemplo en "1988/89", significa que el período puede ser inferior a dos años pero abarca al menos una parte de ambos años civiles, y se refiere a una campaña agrícola, el período de que se ocupa un estudio o un ejercicio económico.

- El *símbolo* . . en los cuadros significa "no se dispone de datos".

- El *símbolo* — en los cuadros significa "no es aplicable".

- El *número* 0 ó 0,0 en los cuadros significa cero o menos de la mitad de la unidad mostrada, la cual no se conoce con mayor precisión.

La fecha límite para todos los datos incluidos en los Indicadores del desarrollo mundial es el 31 de marzo de 1992.

Los datos históricos que se presentan en el Informe de este año pueden diferir de los incluidos en ediciones anteriores debido a la continua actualización que se lleva a cabo a medida que se dispone de datos más fiables, a la adopción de un nuevo año base para los datos que se expresan a precios constantes, y a cambios en la composición por países de las agrupaciones según el nivel de ingreso y de las agrupaciones analíticas.

Los *términos económicos y demográficos* se definen en las notas técnicas de los Indicadores del desarrollo mundial.

El logro de un desarrollo sostenido y equitativo sigue siendo la empresa más ardua que enfrenta el género humano. A pesar de los avances logrados en el curso de las últimas generaciones, todavía hay más de 1.000 millones de personas que viven en condiciones de suma pobreza y sufren de un acceso totalmente insuficiente a los recursos y servicios de educación, salud, infraestructura, tierra y crédito que necesitarían para poder disfrutar de un mejor nivel de vida. Proporcionar oportunidades a fin de que estas personas —y los cientos de millones cuya situación no es mucho mejor— puedan hacer realidad todo su potencial es la empresa esencial del desarrollo.

Sin embargo, si bien la conveniencia intrínseca del desarrollo es un hecho universalmente reconocido, desde hace algunos años viene aumentando la preocupación acerca de si las restricciones relacionadas con el medio ambiente limitarán o no el desarrollo, y si el proceso de desarrollo causará daños ambientales graves, lo que a su vez menoscabaría la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras. Esta preocupación debería haberse tomado en cuenta hace tiempo. Hay una serie de problemas ambientales que revisten ya suma gravedad y requieren atención urgente. La apuesta de la humanidad en la protección del medio ambiente es de enormes proporciones, y la consideración de los valores ambientales se ha descuidado con demasiada frecuencia en el pasado.

En este Informe se investigan las relaciones bidireccionales entre el desarrollo y el medio ambiente. Se describe en él el modo en que los problemas ambientales pueden poner en peligro el logro de los objetivos del desarrollo, y de hecho lo hacen. Esto puede ocurrir de dos formas. En primer lugar, la calidad del medio ambiente —por ejemplo, el agua potable en abundancia y el aire limpio y saludable— forma parte del mejoramiento del bienestar que el desarrollo pretende aportar. Si los beneficios que suponen unos ingresos en aumento se ven neutralizados por los costos que la contaminación se cobra en la salud y la calidad de la vida, a esto no se le puede llamar desarrollo. En segundo término, los daños al medio ambiente pueden menoscabar la productividad futura. La degradación de los suelos, el agotamiento de los acuíferos y la destrucción de ecosistemas, todo ello en nombre del aumento de los ingresos hoy, pueden hacer peligrar las perspectivas de obtención de ingresos el día de mañana.

En el Informe se investigan también los efectos que el crecimiento económico tiene —para bien o para mal— en el medio ambiente. Se identifican las condi-

ciones en que unas políticas encaminadas al crecimiento eficaz de los ingresos pueden ser complementarias de las orientadas a la protección del medio ambiente, y se identifican las concesiones recíprocas entre unas y otras. Sus conclusiones son positivas. Hay grandes oportunidades de ganar por ambos lados que siguen sin aprovecharse. Entre ellas, la más importante se refiere a la reducción de la pobreza; la lucha contra la pobreza es no sólo un imperativo moral, sino también una tarea esencial para la ordenación del medio ambiente. Aún más, hay políticas que se justifican sólo por motivos económicos y que pueden brindar considerables beneficios también en la esfera ambiental. La eliminación de las subvenciones al consumo de los combustibles fósiles y el agua, el otorgamiento a los agricultores pobres de título de propiedad de la tierra que trabajan, el obligar a las empresas estatales muy contaminantes a ser más competitivas y la eliminación de las reglas que premian con derechos de propiedad a los que talan los bosques son algunos ejemplos de políticas que contribuyen a mejorar tanto la eficiencia económica como la calidad del medio ambiente. De igual modo, las inversiones en mejores sistemas de saneamiento y suministro de agua y en servicios más eficaces de investigación y extensión pueden a la vez hacer que mejore el medio ambiente y que aumenten los ingresos.

Sin embargo, estas políticas no son suficientes para garantizar la buena calidad ambiental; también es esencial contar con instituciones públicas fuertes y políticas enérgicas dedicadas a la protección del medio ambiente. En el curso de las dos últimas décadas el mundo ha aprendido a recurrir más a los mercados y a depender menos de los gobiernos en la tarea de promover el desarrollo, pero la protección ambiental es un campo en el que los gobiernos deben seguir representando un papel principal. Los mercados privados ofrecen escasos o nulos incentivos para reducir la contaminación. Ya se trate de la contaminación del aire en los centros urbanos, de la descarga de desechos insalubres en los cursos públicos de agua o de la explotación excesiva de tierras cuya propiedad no está clara, los argumentos a favor de la adopción de medidas por parte del sector público son irrefutables. Puede que sea necesario llegar a soluciones de compromiso entre el crecimiento del ingreso y la protección del medio ambiente, lo que exigirá una evaluación cuidadosa de los costos y beneficios de las distintas políticas en la medida en que afecten a la población actual y a las generaciones futuras. Los datos disponibles muestran que las ganancias derivadas de

Recuadro 1 El desarrollo y el medio ambiente: mensajes fundamentales de este Informe

La protección del medio ambiente es parte esencial del proceso de desarrollo. Sin una protección ambiental adecuada se socavan las posibilidades de desarrollo, y sin desarrollo no habrá recursos suficientes para las inversiones que se requieran y, por ende, no podrá protegerse el medio ambiente.

El periodo de la próxima generación nos presenta retos y oportunidades sin precedente. Entre 1990 y 2030, periodo en el que la población mundial crecerá en 3.700 millones de personas, la producción de alimentos tendrá que aumentar al doble, mientras que la producción industrial y el uso de energía se triplicarán probablemente en todo el mundo y se quintuplicarán en los países en desarrollo. Este crecimiento trae consigo el riesgo de un deterioro ambiental abrumador. Por otra parte, podría aportar una mejor protección del medio ambiente, aire y agua más limpios y la virtual eliminación de la extrema pobreza. Todo dependerá de las políticas que se decida seguir.

Prioridades

Se ha prestado atención insuficiente a los problemas ambientales que perjudican la salud y la productividad del mayor número de personas, en especial los pobres. Se deberá otorgar prioridad a lo siguiente:

- La tercera parte de la población mundial que no cuenta con servicio de saneamiento adecuado y los 1.000 millones de personas que carecen de suministro de agua potable
- Los 1 300 millones de personas expuestas al riesgo de respirar el hollín y el humo del aire de las ciudades
- Los 300 a 700 millones de mujeres y niños expuestos a una grave contaminación del aire que respiran cuando se cocina en ambientes cerrados usando combustibles inadecuados
- Los cientos de millones de agricultores, habitantes de bosques y poblaciones indígenas que viven a cuenta

de la tierra y cuya supervivencia depende de una acertada gestión del medio ambiente.

Abordar los problemas ambientales que enfrentan estas personas requerirá mayores progresos en lo referente a la reducción de la pobreza y el aumento de la productividad. Es imperativo que se aproveche la oportunidad actual para provocar una *aceleración* del desarrollo humano y económico que sea sostenida y equitativa.

Políticas para un desarrollo sostenido

Se necesitan dos tipos de políticas: las que toman como punto de partida los vínculos positivos que existen entre el desarrollo y el medio ambiente y las que procuran destruir los vínculos negativos.

Aprovechamiento de los vínculos positivos

Hay un gran margen para tomar medidas que promuevan el aumento de los ingresos, el alivio de la pobreza y la mejora del medio ambiente, en especial en los países en desarrollo. Entre estas políticas con las que no se puede perder cabe citar:

- La eliminación de los subsidios que alientan el uso excesivo de combustibles fósiles, aguas de riego y plaguicidas, así como el exceso de extracción de madera
- El esclarecimiento de los derechos de gestión y propiedad de tierras, bosques y pesquerías
- El suministro acelerado de servicios de saneamiento y suministro de agua potable, educación (en especial para las niñas), planificación de la familia, y extensión, crédito e investigación agrícolas
- La adopción de medidas que habiliten, eduquen y comprometan a los agricultores, las comunidades, las poblaciones indígenas y las mujeres, a fin de que puedan tomar decisiones y efectuar inversiones que redunden en su interés a largo plazo.

la protección ambiental son a menudo elevadas y que los costos, en términos de los ingresos que se dejen de obtener, son moderados si se adoptan las políticas apropiadas. La experiencia en este campo indica que las políticas tienen mayor eficacia cuando se orientan a las causas fundamentales en vez de a los síntomas, se concentran en abordar los problemas cuya solución reportará los mayores beneficios, usan incentivos en vez de reglamentaciones en todos los casos posibles y reconocen las limitaciones administrativas.

Unas políticas ambientales enérgicas complementan y refuerzan las de desarrollo; son a menudo los más pobres quienes sufren en mayor medida las consecuencias de la contaminación y la degradación del medio ambiente. A diferencia de los ricos, los pobres no tienen los medios económicos para protegerse del agua contaminada; en las ciudades, es corriente que

pasen gran parte de su tiempo en las calles, respirando aire contaminado; en las zonas rurales, lo más probable es que cocinen en hogares abiertos de leña o estiércol, respirando humos peligrosos; sus tierras son las que tienen mayores probabilidades de sufrir erosión. Es posible también que los pobres obtengan gran parte de sus medios de vida de los recursos naturales que no se comercializan, por ejemplo, las tierras de pastoreo comunales o los bosques, donde tradicionalmente se han recogido alimentos, combustibles y materiales de construcción. La pérdida de esos recursos puede perjudicar en particular a los más pobres. Por todo ello, es probable que las políticas ambientales apropiadas tengan un poderoso efecto de redistribución.

La adopción de decisiones relativas a ciertos problemas ambientales se complica en razón de las

Políticas ambientales con orientación específica

Ahora bien, estas políticas de resultado positivo en todo respecto no serán suficientes. Es esencial también contar con políticas e instituciones vigorosas que se orienten a resolver problemas ambientales específicos. Entre las sugerencias para la adopción de políticas eficaces cabe citar las siguientes:

- Es menester evaluar con detenimiento las soluciones de compromiso entre los ingresos y la calidad del medio ambiente, teniendo en cuenta los efectos inciertos e irreversibles a largo plazo. Equilibrar con cuidado los costos y los beneficios es especialmente importante en el caso de los países en desarrollo, donde los recursos escasean y las necesidades básicas están aún por satisfacer.
- Las normas y las políticas tienen que ser realistas y armonizar con la capacidad que tenga cada país para vigilar y obligar a su cumplimiento, así como con sus tradiciones administrativas.
- Es probable que en los países en desarrollo resulten atrayentes las políticas más indirectas y las que tienen elementos que inducen automáticamente a su cumplimiento. Es necesario que las políticas vayan con la corriente del mercado y no en su contra, usando incentivos siempre que sea posible, en lugar de reglamentaciones.
- Los gobiernos deben lograr la adhesión de grupos que favorezcan el cambio, a fin de restringir el poder de los intereses creados, responsabilizar a las instituciones y acrecentar la buena disposición a sufragar los costos de la protección ambiental. La participación local en la formulación y aplicación de las políticas ambientales y en las inversiones tendrá elevados rendimientos.

Los costos de un medio ambiente mejor

Los costos de la protección y mejora del medio ambiente son elevados en términos absolutos, pero moderados en comparación con sus beneficios y con las ganancias que se

pueden derivar del crecimiento económico. Mejorar el entorno para el desarrollo puede hacer necesario que las tasas de inversión en los países en desarrollo se eleven en 2% a 3% del PIB de aquí a fines del presente decenio. Ello permitiría la estabilización de las condiciones de los suelos, una mayor protección de los bosques y hábitats naturales, la mejora de la calidad del aire y el agua, el aumento al doble de los gastos para fines de planificación familiar, un notable incremento de las tasas de matrícula escolar de las niñas y el acceso universal a los servicios de saneamiento y agua potable para el año 2030. Los costos de abordar las cuestiones relacionadas con la atmósfera mundial serían adicionales.

Búsqueda mancomunada de soluciones

Encontrar, poner en práctica y financiar soluciones exigirá mancomunada de esfuerzos entre las naciones. Específicamente:

- Es esencial mejorar los conocimientos, aplicar nuevas técnicas y aumentar las inversiones. También se necesitarán el libre comercio y los mercados de capital abiertos, la recuperación de la capacidad crediticia mediante la reforma de las políticas y el alivio selectivo de la carga de la deuda, y un crecimiento de la economía mundial vigoroso y consciente de los problemas ambientales.
- La estrecha vinculación entre la pobreza y los problemas ambientales constituye un argumento convincente a favor de una mayor ayuda para aminorar la pobreza y desacelerar el crecimiento de la población, así como de la conveniencia de abordar el problema del deterioro ambiental que perjudica a los pobres.
- Los países de ingreso alto deben cumplir una función destacada en lo que se refiere a financiar la protección de los hábitats naturales de los países en desarrollo, de los que se beneficia el mundo entero. Deben asumir también la responsabilidad primaria en lo referente a abordar los problemas de ámbito mundial de los que son los principales causantes (el calentamiento del planeta producido por el efecto de invernadero y el agotamiento de la capa de ozono).

incertidumbres que rodean a los procesos físicos y ecológicos, el largo plazo de sus efectos y la posibilidad de umbrales más allá de los cuales pueden producirse cambios imprevistos o irreversibles. Los nuevos datos disponibles acerca de que el efecto de los clorofluorocarbonos (CFC) en el agotamiento de la capa de ozono de la estratosfera es mayor de lo que se pensaba es un recordatorio oportuno de lo poco que sabemos. Todas estas incertidumbres requieren que se preste mucha mayor atención a las investigaciones y a la formulación de políticas preventivas y flexibles.

Debido a que este Informe trata del desarrollo y el medio ambiente, en él la atención se centra principalmente en el bienestar de los países en desarrollo. Los problemas ambientales más urgentes que enfrentan estos países —el agua insalubre, el saneamiento inadecuado, el agotamiento de los suelos, el humo de los

fuegos usados para cocinar en el interior de las viviendas y el humo en el exterior procedente de la quema de carbón— son diferentes de los relacionados con la opulencia de los países ricos —como las emisiones de dióxido de carbono, el agotamiento de la capa de ozono de la estratosfera, el smog fotoquímico, la lluvia ácida y la eliminación de sustancias peligrosas y desechos— y plantean una amenaza más directa para la salud y la vida humanas. Los países industriales deben resolver sus propios problemas, pero tienen también un importantísimo papel que desempeñar en lo referente a contribuir al mejoramiento del medio ambiente en los países en desarrollo.

- Primero, los países en desarrollo necesitan tener acceso a tecnologías menos contaminantes y aprender de los éxitos y fracasos de las políticas ambientales de los países industriales.

- Segundo, algunos de los beneficios de las políticas ambientales de los países en desarrollo —por ejemplo, la protección de los bosques tropicales y de la diversidad biológica— revierten en los países ricos, por lo que éstos deberían sufragar una parte equivalente de los costos.

- Tercero, algunos de los problemas que pueden tener que enfrentar los países en desarrollo —en particular el recalentamiento atmosférico y el agotamiento de la capa de ozono— tienen su origen en los elevados niveles de consumo de los países ricos; por lo tanto, la carga de encontrar y poner en práctica soluciones debería recaer en estos últimos.

- Cuarto, las pruebas cada vez más sólidas y numerosas acerca de los vínculos entre la reducción de la pobreza y el logro de las metas ambientales representan un argumento poderoso a favor de respaldar más enérgicamente los programas orientados a aminorar la pobreza y el crecimiento de la población.

- Quinto, la capacidad de los países en desarrollo para disfrutar un aumento sostenido del ingreso dependerá de las políticas económicas que sigan los países industriales; serán útiles las que proporcionen mayor acceso a los mercados de capital y comerciales, las encaminadas a aumentar el ahorro y rebajar los tipos de interés mundiales y las que promuevan un crecimiento vigoroso, a la vez que responsable desde el punto de vista ambiental, en los propios países industriales.

Para conseguir un desarrollo acelerado y una mejor ordenación del medio ambiente se requieren reformas de las políticas y cambios institucionales. Los obstáculos son grandes. A pesar de ello, el momento presente no tiene precedente en cuanto a las posibilidades de cambio que ofrece. El reconocimiento creciente de la importancia de las cuestiones ambientales, la rápida introducción de programas de reforma económica en todo el mundo y la tendencia hacia la democratización y la participación en el proceso de desarrollo son todos elementos que apuntan en la dirección correcta. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo (CNUMAD) —la “Cumbre sobre la Tierra”— que se celebrará en junio de 1992 ofrece una oportunidad para que las naciones del mundo se comprometan respecto de un programa de reforma. Es fundamental que las energías desencadenadas por la CNUMAD no se disipen, sino más bien se encaucen hacia la solución de los problemas ambientales que plantean una amenaza más inmediata para el desarrollo.

Atención a los problemas importantes

Este Informe no pretende ser exhaustivo en su análisis de los problemas ambientales, sino más bien identificar aquéllos que revisten mayor gravedad y sugerir estrategias para abordarlos. No todos los problemas pueden ser prioritarios en todos y cada uno de los países. Partiendo del punto de vista de que las cues-

tiones ambientales de mayor prioridad son las que influyen directamente en el bienestar de un gran número de personas, el Informe llega a la conclusión de que en el debate que tiene lugar actualmente sobre el medio ambiente se ha prestado atención insuficiente a los problemas del saneamiento y el suministro de agua potable, la contaminación del aire en las zonas urbanas y en los interiores de las viviendas, y la degradación grave de los suelos.

Los daños al medio ambiente pueden tener costos de tres tipos para el bienestar humano presente y futuro: la salud humana puede resultar perjudicada; la productividad económica puede reducirse, y el placer o la satisfacción que se derivan de un entorno impoluto —lo que con frecuencia se denomina “esparcimiento”— pueden desaparecer. Todos estos valores son difíciles de medir, pero ello es especialmente cierto en el caso del tercero. El “esparcimiento” comprende aspectos que van desde los relacionados con el recreo o las diversiones hasta los asociados con sentimientos espirituales profundos acerca del valor intrínseco del mundo natural. La dificultad que entraña medir este valor es un argumento a favor de una participación mucho mayor del público en la fijación de las prioridades. En el Cuadro 1 se exponen las posibles consecuencias para la salud y la productividad de diferentes formas de ordenación desacertada del medio ambiente. Dado que los problemas ambientales varían de unos países a otros y según la fase de industrialización en que se encuentran, cada país tiene que determinar cuidadosamente cuáles son sus propias prioridades.

Agua potable y saneamiento

Para los 1.000 millones de personas que viven en los países en desarrollo sin suministro de agua potable y los 1.700 millones que no tienen acceso a servicios de saneamiento, éstos son los problemas ambientales más importantes de todos. Tienen efectos catastróficos en la salud; son los principales factores contribuyentes a los 900 millones de casos anuales de enfermedades diarreicas, que causan la muerte de más de tres millones de niños; dos millones de estas muertes podrían evitarse si se dispusiera de saneamiento adecuado y agua pura. En cualquier momento dado hay 200 millones de personas que padecen de esquistosomiasis y 900 millones que están infestadas de anquilostomas. El cólera y las fiebres tifoideas y paratifoideas siguen haciendo estragos en la salud humana. Facilitar acceso a los servicios de agua potable y saneamiento no erradicará todas estas enfermedades, pero sería el medio más eficaz por sí solo para aliviar los sufrimientos humanos.

También son elevados los costos económicos de un suministro insuficiente. En África, muchas mujeres dedican más de dos horas diarias al acarreo de agua; en Yakarta se gasta cada año en hervir agua una cantidad equivalente a 1% del producto interno bruto

Cuadro 1 Principales consecuencias para la salud y la productividad de una ordenación ambiental desacertada

<i>Problema ambiental</i>	<i>Efecto en la salud</i>	<i>Efecto en la productividad</i>
Contaminación y escasez del agua	Más de dos millones de muertes y miles de millones de casos de enfermedad al año son atribuibles a la contaminación, la escasez contribuye a higiene deficiente en los hogares y supone peligros adicionales para la salud	Disminución de la pesca, gasto de tiempo de las unidades familiares rurales y gastos municipales en suministro de agua potable; agotamiento de acuíferos, que lleva a compactación irreversible; limitación de la actividad económica a causa de restricciones de agua
Contaminación del aire	Numerosos efectos en la salud, tanto agudos como crónicos, los niveles excesivos de partículas en las zonas urbanas son responsables de 300.000 a 700.000 muertes prematuras cada año y de un 50% de las toses infantiles crónicas; en las zonas rurales pobres, la salud de unos 400 a 700 millones de personas, principalmente mujeres y niños, se resiente a causa del humo en los interiores de las viviendas	Restricciones de uso de vehículos y de actividad industrial durante episodios críticos; efectos de la lluvia ácida en bosques y masas de agua
Desechos sólidos y peligrosos	Las basuras en putrefacción contribuyen a la difusión de enfermedades y atasco de tuberías de drenaje. Los riesgos planteados por los desechos peligrosos suelen estar localizados, pero con frecuencia son graves	Contaminación de los recursos de aguas subterráneas
Degradación de los suelos	Menos nutrición de los agricultores pobres que labran suelos agotados, mayor susceptibilidad a las sequías	En los suelos tropicales son comunes las pérdidas de productividad que oscilan entre 0,5% y 1,5% del PNB; sedimentación de embalses, canales de transporte fluvial y otras obras de infraestructura hidráulica
Deforestación	Inundaciones localizadas que producen muertes y enfermedades	Pérdida de potencial de explotación forestal sostenible, así como de las funciones de prevención de la erosión, estabilidad de las cuencas hidrológicas y captación de carbono que tienen los bosques
Pérdida de diversidad biológica	Posible pérdida de nuevos medicamentos	Reducción de la adaptabilidad de los ecosistemas y pérdida de recursos genéticos
Cambios atmosféricos	Posibles traslados de las enfermedades transmitidas por vectores; riesgos derivados de desastres climáticos naturales; enfermedades atribuibles al agotamiento de la capa de ozono (quizás 300.000 casos adicionales al año de cáncer de piel en todo el mundo, así como 1,7 millones de casos de cataratas)	Daños a las inversiones en zonas costeras, debidos a la elevación del nivel del mar; cambios regionales de productividad agrícola; perturbación de la cadena alimentaria marina

(PIB) municipal, y en ciudades como Bangkok, México y Yakarta el bombeo excesivo de agua subterránea ha causado hundimientos, daños estructurales e inundaciones.

Aire limpio

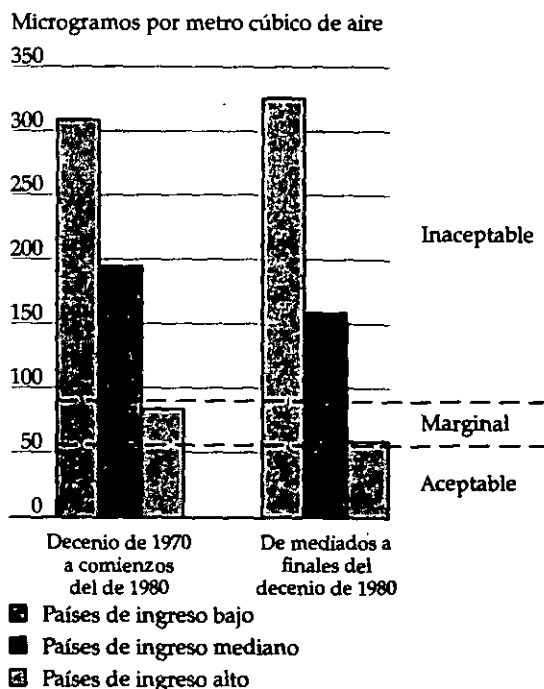
Las emisiones de las industrias y el transporte, así como las derivadas del consumo doméstico de energía, imponen costos graves en materia de salud y productividad. Tres problemas específicos se destacan por su considerable efecto en el sufrimiento humano.

PARTICULAS EN SUSPENSIÓN. En la segunda mitad del decenio de 1980 había en todo el mundo unos 1.300 millones de personas que vivían en zonas urbanas que no cumplían las normas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en materia de partículas (polvo y humo) en suspensión en el aire y que, por lo tanto, estaban expuestas al peligro de enfermedades respiratorias graves y cánceres (véase la

Figura 1). Si las emisiones pudieran reducirse hasta el punto en que esas normas se cumplieran en todas partes, se calcula que podrían salvarse cada año entre 300.000 y 700.000 vidas y se ahorrarían a muchas personas más los sufrimientos causados por las dificultades respiratorias crónicas.

PLOMO. Se ha determinado que los elevados niveles de plomo en el aire, debidos principalmente a las emisiones de los vehículos motorizados, son el mayor peligro ambiental en una serie de ciudades grandes del mundo en desarrollo. Estimaciones correspondientes a Bangkok indican que, en promedio, un niño ha perdido cuatro o más puntos de cociente intelectual al cumplir los siete años de edad debido a la elevada exposición al plomo, con las consiguientes consecuencias duraderas en la productividad futura. Para los adultos, entre las consecuencias cabe citar la hipertensión y riesgos más elevados de dolencias cardíacas, ataques cerebrales y muerte. En la Ciudad de México, es posible que la exposición al plomo

Figura 1 Contaminación del aire en las zonas urbanas: concentraciones medias de partículas en suspensión, por grupos de países según el ingreso



Nota: Los períodos de las series cronológicas difieren según el lugar. Los criterios de aceptabilidad se basan en las normas de la Organización Mundial de la Salud en materia de calidad del aire.

Fuente: Datos del SIMUVIMA sobre el aire.

sea culpable de hasta un 20% de la incidencia de la hipertensión.

CONTAMINACION DEL AIRE EN EL INTERIOR DE LAS VIVIENDAS. Para cientos de millones de los habitantes más pobres del mundo, el humo y los gases derivados del uso de combustibles de biomasa (como leña, paja y tortas de estiércol) plantean riesgos para la salud mucho mayores que cualquier tipo de contaminación del aire exterior. Las mujeres y los niños son los que más sufren esta forma de contaminación, cuyos efectos en la salud equivalen con frecuencia a los de fumar varios paquetes de cigarrillos diarios.

OTRAS FORMAS DE CONTAMINACION. Se calcula que alrededor de 1.000 millones de personas viven en ciudades que exceden las normas de la OMS relativas al dióxido de azufre. Los óxidos de nitrógeno y los com-

puestos orgánicos volátiles son un problema en un número menor pero creciente de ciudades en las que el proceso de industrialización es rápido y que cuentan con un cuantioso parque de vehículos motorizados.

Suelos, agua y productividad agrícola

La pérdida de potencial productivo en las zonas rurales es un problema más importante y difundido, si bien menos espectacular, que el que evocan las imágenes del avance de los desiertos. En particular, la degradación de los suelos está llevando al estancamiento o la disminución de los rendimientos en zonas de muchos países, en especial en tierras vulnerables en las que los agricultores más pobres tratan de arañar un vivir. La erosión es el síntoma más visible de esta degradación. La calidad de los datos sobre las condiciones de los suelos es deficiente, pero cálculos sin refinar indican que las pérdidas de potencial productivo atribuibles al agotamiento de los suelos pueden alcanzar anualmente un 0,5% a 1,5% del PIB en algunos países. La erosión puede también dañar la infraestructura económica —por ejemplo, las presas— aguas abajo. Incluso cuando la erosión es insignificante, los suelos pueden resentirse de agotamiento de nutrientes y elementos físicos y biológicos.

El anegamiento y la salinización son problemas graves en algunas zonas de regadío, y son con frecuencia resultado de políticas e infraestructuras que no reconocen en medida suficiente la escasez cada vez mayor de este recurso. Los crecientes conflictos acerca del uso del agua significan que, en el futuro, el aumento adicional de la productividad agrícola deberá tener lugar con un riego más eficiente y, en algunas regiones, con menos agua en general.

La intensificación de la agricultura continuará a medida que la expansión a nuevas zonas de cultivo se haga más difícil. Los elevados niveles de insumos y los cambios en la utilización de las tierras serán causas de fricciones en las comunidades rurales y otros sectores económicos. Estos problemas, que en tiempos se limitaban sobre todo a los sistemas agrícolas altamente intensivos de Europa y América del Norte, son ahora cada vez más aparentes en regiones como Punjab, Java y partes de China.

Hábitats naturales y pérdida de diversidad biológica

Los bosques (en especial los bosques tropicales húmedos), las tierras húmedas costeras e interiores, los arrecifes de coral y otros ecosistemas están experimentando procesos de conversión o degradación a tasas rápidas según normas históricas. Los bosques tropicales se han reducido en una quinta parte en el presente siglo, y el ritmo se ha acelerado. Como muestra la Figura 2, en los años ochenta la deforestación en los trópicos se produjo a razón de un 0,9% anual, siendo la tasa correspondiente a Asia ligeramente más alta (1,2%) y la de África al Sur del Sahara

más baja (0,8%). La desaparición de los bosques tiene costos ecológicos y económicos muy altos —pérdida de protección de las cuencas hidrológicas, modificación del clima local y pérdida de protección de las costas y bancos de pesca— y afecta a las vidas de las personas. Las mujeres africanas tienen que recorrer mayores distancias en busca de leña, los pobladores indígenas de las selvas amazónicas sucumben a las enfermedades de los colonos y 5.000 habitantes de poblados de Filipinas murieron recientemente a causa de inundaciones provocadas en parte por la deforestación de las laderas de las montañas.

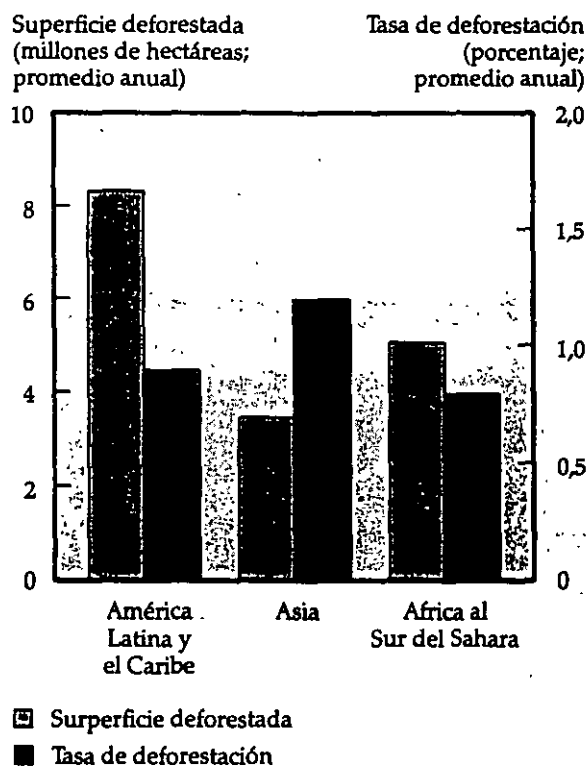
La extinción de especies tiene lugar actualmente a un ritmo elevado conforme a patrones históricos, y muchas más especies están en peligro a causa de la pérdida de su hábitat. Modelos que vinculan la extinción de las especies a la desaparición de los hábitats indican que, a menos que las actuales tasas de deforestación y destrucción de hábitats por otras causas disminuyan pronunciadamente, en el próximo siglo será difícil evitar que los rápidos aumentos en el ritmo de extinción de especies se aproximen a los de extinciones masivas prehistóricas.

Recalentamiento atmosférico debido al efecto de invernadero

La acumulación de dióxido de carbono y otros gases que producen el efecto de invernadero harán que se eleven las temperaturas medias del planeta. La magnitud de este efecto sigue sin estar clara, pero la estimación más fidedigna del Grupo Intergubernamental sobre Cambios Climáticos (IPCC) es que las temperaturas mundiales medias pueden aumentar en 3° Celsius hacia fines del próximo siglo, en el supuesto de que todo se mantenga sin modificación, con una incertidumbre que varía de menos de 2° Celsius a más de 5° Celsius. Si el grado de recalentamiento de la Tierra no está aún claro, las consecuencias de este fenómeno están rodeadas de incertidumbre todavía mayor. Aunque investigaciones recientes han calmado los temores acerca de la posibilidad del deshielo de los casquetes polares o el aumento precipitado del nivel de los mares, todavía hay motivos de preocupación. Corren riesgo las naciones con tierras bajas, y quizás los bosques y ecosistemas no se adapten fácilmente a los desplazamientos de las zonas climáticas. Las consecuencias dependerán no sólo de que se adopten políticas encaminadas a la reducción de las emisiones, sino también de lo eficaz que sea la adaptación de las economías al aumento de las temperaturas. Las mejores estimaciones, todavía muy poco elaboradas y basadas principalmente en estudios realizados en países industriales, apuntan a que los costos económicos serán probablemente modestos en comparación con el aumento del bienestar que producirían unos ingresos más altos. Pero estos costos no se distribuirán por igual; los cambios climáticos no serán uniformes, habrá diferencias en cuanto a la capacidad de los países para reaccionar al cambio y la importancia

Los bosques tropicales se redujeron a un ritmo sin precedentes en los años ochenta

Figura 2 Pérdida de bosques tropicales en las regiones en desarrollo, 1980-90



Fuente: Datos de la FAO.

relativa de la agricultura —el sector económico más sensible al clima— es distinta en unos y otros países. Se están empezando a realizar investigaciones, en escala modesta, sobre los posibles efectos en la agricultura tropical, y es preciso que esta actividad aumente.

El desarrollo, el medio ambiente y las perspectivas a largo plazo

Los problemas ambientales de los países varían según la fase de desarrollo en que se encuentren, la estructura de su economía y sus políticas ambientales. Algunos problemas tienen relación con la falta de adelanto económico; en los países en desarrollo, los servicios inadecuados de saneamiento y agua potable, la contaminación del aire en los interiores de las viviendas a causa del uso de combustibles de biomasa y muchos tipos de degradación de los suelos tienen como causa fundamental la pobreza. En este caso, la tarea será acelerar un aumento equitativo del ingreso

y promover el acceso a los recursos y tecnologías que se necesiten. Sin embargo, otros muchos problemas se exacerban con el crecimiento de la actividad económica. La contaminación industrial y relacionada con el uso de energía (a nivel nacional y mundial), la deforestación causada por la explotación maderera comercial y el uso excesivo de agua son el resultado de una expansión económica que no toma en cuenta debidamente el valor del medio ambiente. En tal caso, lo que hay que hacer es lograr que en el proceso decisorio se reconozca el valor de escasez de los recursos ambientales (véase el Recuadro 2). Con o sin desarrollo, el rápido aumento de la población puede hacer más difícil abordar muchos de los problemas ambientales.

Importancia de los programas de población y de lucha contra la pobreza

La población mundial crece en la actualidad a una tasa aproximada de 1,7% al año. Aunque esta tasa representa una disminución respecto de la máxima de 2,1% alcanzada en los últimos años del decenio de 1960, el crecimiento en términos absolutos —de casi 100 millones al año— nunca ha sido tan alto. En el período de 1990–2030 es probable que la población mundial crezca en 3.700 millones de personas, lo que supone un aumento mucho mayor que el de cualquier generación anterior, y quizás mucho mayor que el de cualquier generación futura. De este aumento, el 90% tendrá lugar en países en desarrollo. En el curso de

Recuadro 2 El desarrollo sostenible

La expresión “desarrollo sostenible” fue acuñada y difundida por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (la Comisión Brundtland) en su influyente informe de 1987 *Nuestro futuro común*. La idea del sostenimiento del planeta ha demostrado ser una metáfora poderosa en la tarea de despertar la conciencia del público y centrarla en la necesidad de una mejor administración ambiental.

La definición que da la Comisión Brundtland de las características que ha de tener el desarrollo para ser sostenible —“asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias”— es merecedora del respaldo decidido de este Informe. También creemos, junto con la Comisión, que satisfacer las necesidades de los pobres de la presente generación es esencial para poder atender en forma sostenible las necesidades de las generaciones que la sigan. No hay ninguna diferencia entre las metas de la política de desarrollo y las de una protección adecuada del medio ambiente. Ambas deben concebirse con la mira de mejorar el bienestar.

No obstante, dar precisión al concepto de sostenibilidad ha resultado tarea difícil. No es dable aducir que todos los recursos naturales deben conservarse. Un proceso de desarrollo satisfactorio inevitablemente supondrá cierto grado de desbroce de tierras, perforación de pozos de petróleo, construcción de presas en los ríos y avenamiento de pantanos. Algunos han aducido que el capital natural debería conservarse en cierta medida global, haciendo que las pérdidas en una zona tengan necesariamente que reponerse en otra. Este enfoque ha servido para que la atención se centre en la necesidad de estimar el valor de los recursos ambientales y en la importancia de proteger ciertos sistemas ecológicos esenciales.

En el presente Informe se respaldan los esfuerzos por determinar y asignar valores, pero se va aún más lejos. Las sociedades pueden elegir entre acumular capital humano (por medio de la educación y el progreso tecnológico) o

activos físicos debidos a la mano del hombre a cambio, por ejemplo, de agotar sus reservas de minerales o convertir una forma de uso de la tierra a otros fines. Lo que importa es que la productividad global del capital acumulado —incluidas las repercusiones en la salud humana y el placer estético, así como en los ingresos— compense con creces cualquier pérdida derivada del agotamiento del capital natural. En el pasado, los beneficios de la actividad humana a menudo se han exagerado, mientras que los costos de las pérdidas ambientales se han ignorado. Estos costos deben tomarse en cuenta en la adopción de decisiones y todas las repercusiones a corto y a largo plazo deben analizarse cuidadosamente. Esto no puede hacerse sin tomar en cuenta las incertidumbres y el carácter irreversible de algunos procesos ambientales, sin reconocer que algunos de los beneficios son intangibles y que ciertas repercusiones tendrán lugar en un futuro muy lejano. No a todos los recursos ambientales se les puede o debe asignar valores monetarios, pero sí es necesario que las soluciones de compromiso se pongan de manifiesto de la forma más explícita posible.

A veces se aduce que los beneficios de las inversiones humanas son de carácter temporal, en tanto que los beneficios de un medio ambiente impoluto son eternos. Esto ha impulsado a algunos a abogar a favor del uso de una tasa de actualización más baja en el análisis de proyectos, pero hacer esto podría llevar a más deterioro (al fomentar las inversiones), en vez de menos. La solución radica no en aplicar tasas de actualización más bajas artificialmente, sino en asegurar que los beneficios de una economía en expansión se reinviertan.

Basar las políticas de desarrollo y medio ambiente en una comparación de costos y beneficios y en un análisis macroeconómico detenido fortalecerá la protección ambiental y llevará a niveles de bienestar crecientes y sostenibles. Cuando en este Informe se usan las expresiones “desarrollo sostenible” y “desarrollo responsable desde el punto de vista ambiental”, nos referimos a esta definición más restringida.

esas cuatro décadas, se prevé que la población de África al Sur del Sahara aumente de 500 a 1.500 millones; la de Asia de 3.100 a 5.100 millones y la de América Latina de 450 a 750 millones.

El aumento rápido de la población contribuye con frecuencia al deterioro del medio ambiente. Los sistemas tradicionales de ordenación de la tierra y los recursos pueden no ser capaces de adaptarse con la rapidez necesaria para evitar la explotación excesiva, y los gobiernos pueden ser incapaces de mantenerse a la par de las necesidades tanto de las personas como de infraestructura de una población en aumento. Además, la densidad de la población por sí sola planteará grandes dificultades en materia de ordenación ambiental. Por ejemplo, dejando aparte las islas pequeñas y las ciudades-Estado, sólo Bangladesh, la República de Corea, los Países Bajos y la isla de Java (Indonesia) tienen en la actualidad densidades superiores a 400 habitantes/km². Sin embargo, es probable que una tercera parte de la población mundial viva a mediados del siglo próximo en países que tengan esas densidades de población; prácticamente toda Asia Meridional las tendrá (la de Bangladesh aumentará a 1.700 habitantes/km²), así como un número considerable de países africanos, Filipinas y Viet Nam.

El rápido crecimiento de la población puede exacerbar los efectos de la pobreza y el deterioro ambiental, que se refuerzan mutuamente. Los pobres son tanto las víctimas como los agentes de ese deterioro. Debido a que carecen de recursos y tecnología, los agricultores ávidos de tierra recurren al cultivo de laderas montañosas propensas a la erosión y se trasladan a zonas de bosques tropicales, donde los rendimientos de los cultivos en los campos desbrozados por lo general disminuyen abruptamente tras sólo unos pocos años. Las familias pobres con frecuencia tienen que atender necesidades urgentes a corto plazo y esto las lleva a abusar del capital natural, por ejemplo, a través de una tala excesiva de árboles para leña, sin reemplazar los nutrientes del suelo.

El estancamiento de la agricultura en África al Sur del Sahara es un ejemplo especialmente evidente del modo en que los vínculos entre la pobreza, el crecimiento de la población y el deterioro ambiental se refuerzan entre sí. La lenta evolución hacia la intensificación agrícola que tuvo lugar durante la primera mitad del presente siglo fue interrumpida por la pronunciada aceleración del crecimiento demográfico a lo largo de los últimos 40 años. La baja productividad agrícola, a causa principalmente de los deficientes incentivos y la falta de suministro de servicios, ha demorado la transición demográfica y fomentado la degradación de los suelos y la deforestación, lo que a su vez ha reducido la productividad. Los bosques de África se redujeron en 8% en los años ochenta, el 80% de las tierras de pastoreo del continente muestran señales de deterioro y en países como Burundi, Kenya, Lesotho, Liberia, Mauritania y Rwanda los períodos de barbecho son a menudo insuficientes para restaurar la fertilidad del suelo.

El 90% del aumento de la población mundial ocurrirá en las zonas urbanas. De hecho, se prevé que sólo en África al Sur del Sahara, Oriente Medio y Norte de África y América Central habrá poblaciones rurales todavía en aumento durante la próxima generación. La urbanización contribuye a que disminuyan las presiones sobre el medio ambiente, pero trae consigo todo un conjunto diferente de problemas relacionados con el crecimiento industrial, las emisiones y los desechos.

La única solución duradera a los diversos problemas que causa el rápido aumento de la población está en la adopción de políticas que contribuyan a mejorar los niveles de aptitudes de las personas y la productividad y, de ese modo, a elevar los ingresos. El mejoramiento de las oportunidades de educación de las niñas quizás sea la política ambiental más importante a largo plazo en África y otras regiones del mundo en desarrollo. La educación es un instrumento poderoso de reducción de la fecundidad; en un estudio reciente sobre varios países se determinó que en el caso de las mujeres con educación secundaria, en promedio, el número de hijos que tienen se reduce de 7 a 3. También deben aumentar las posibilidades de acceso a los servicios de planificación familiar. En los países en desarrollo la tasa de utilización de anticonceptivos subió de 40% en 1980 a 49% en 1990. Las proyecciones demográficas mencionadas suponen que esta tasa llegará a 56% en el año 2000 y a 61% en el 2010, lo que requerirá un aumento del gasto en programas de planificación familiar de \$5.000 millones a \$8.000 millones en el decenio de 1990.

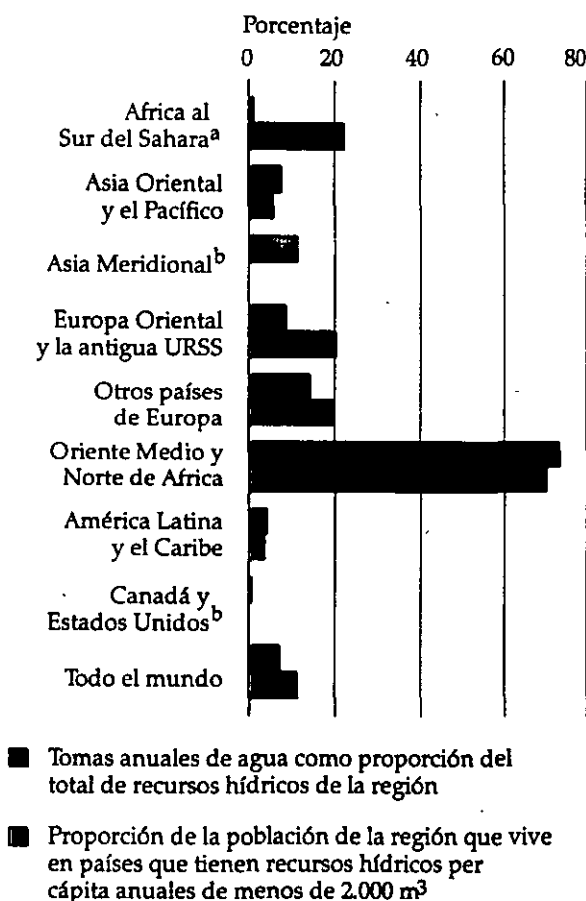
El crecimiento económico y el medio ambiente

¿Qué presiones impondrá el crecimiento económico al entorno natural en los años venideros? A fin de poder dar respuesta a esta pregunta, en el presente Informe se analiza una proyección a largo plazo del producto económico. Conforme a las tendencias actuales de productividad y teniendo en cuenta los aumentos de población indicados por las proyecciones, el producto de los países en desarrollo aumentará en 4% a 5% al año entre 1990 y 2030 y hacia finales de este período será alrededor de cinco veces lo que es hoy. El producto de los países industriales aumentará con más lentitud, pero así y todo se triplicará a lo largo del período. El producto mundial en el año 2030 será 3,5 veces el actual, es decir, aproximadamente \$69 billones (a precios de 1990).

Si la contaminación y la degradación del medio ambiente aumentaran al mismo ritmo que ese crecimiento del producto, el resultado sería una contaminación y deterioro atroces para el medio ambiente. Decenas de millones de personas morirían cada año por estas causas, la escasez de agua sería intolerable y los bosques tropicales y otros hábitats naturales se reducirían a una fracción de lo que son actualmente. Afortunadamente, este resultado no es inevitable, y no

La escasez de agua es crítica en algunas regiones, pero este recurso abunda en general

Figura 3 Uso y escasez de agua, por regiones



Nota: Los grupos regionales abarcan a los países de ingreso alto. Los datos corresponden a los decenios de 1970 y 1980.

a. Incluye a Sudáfrica.

b. Ningún país de la región tiene recursos hídricos per cápita anuales de menos de 2.000 m³.

Fuentes: Datos del Instituto Mundial sobre Recursos; datos del Banco Mundial.

ocurrirá si se adoptan políticas apropiadas y procedimientos institucionales energéticos.

Las fuentes de recursos terrestres son limitadas, como también lo es la capacidad de las zonas de absorción de emisiones de la Tierra. El que estas limitaciones impongan o no confines al crecimiento de la actividad humana dependerá de las posibilidades de sustitución, del progreso técnico y del cambio estructural. El forzar a los responsables de la adopción de decisiones a respetar la escasez y los límites de los recursos naturales tiene un efecto poderoso en sus ac-

ciones. Por ejemplo, si bien hace apenas 15 años estuvieron de moda los temores de que al mundo se le acabarían los metales y otros minerales, la oferta potencial de éstos supera ahora a la demanda. Los precios de los minerales han mostrado una tendencia a baja bastante constante a lo largo de los últimos 10 años y experimentaron una disminución pronunciada en los años ochenta, lo que produjo una saturación que amenazó con empobrecer a los países que dependen de las exportaciones de productos primarios.

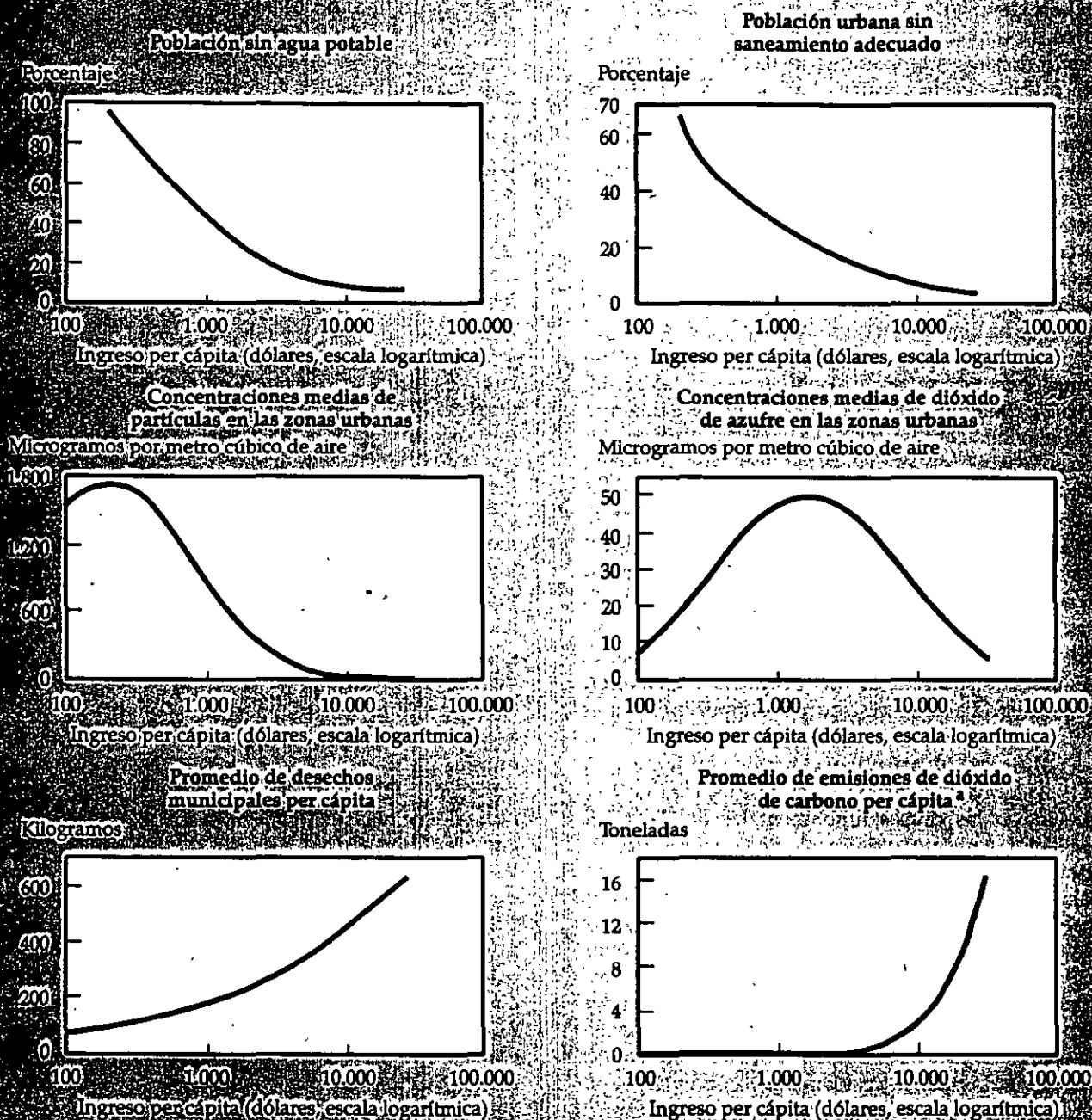
En contraste, en el caso de otros recursos naturales es la demanda la que con frecuencia excede a la oferta. Esto es lo que sucede con el agua, no sólo en las zonas áridas del Oriente Medio, sino también en el norte de China, Java oriental y partes de la India (véase la Figura 3). Los acuíferos se están agotando, a veces de forma irreversible, y la toma de agua de los ríos es ya a menudo tan grande que las funciones ecológicas de éstos se menoscaban y las posibilidades de expansión adicional del riego están quedando sumamente limitadas.

El motivo de que algunos recursos —como el agua, los bosques y el aire limpio— sufran asedio mientras que otros —como los metales, los minerales y la energía— no están en esa situación es que la escasez de estos últimos se refleja en los precios de mercado, que crean incentivos poderosos a favor de la sustitución, el progreso técnico y el cambio estructural. En el caso del primer grupo, su característica principal es el acceso sin restricciones, lo que quiere decir que no hay incentivos para usarlos con moderación. En consecuencia, se requieren políticas e instituciones que obliguen a todos los que han de tomar decisiones —las grandes sociedades, los agricultores, las unidades familiares y los gobiernos— a tener en cuenta en su conducta el valor social de esos recursos. Esto no es tarea fácil. No obstante, los datos disponibles indican que cuando las políticas ambientales cuentan con el apoyo del público y se obliga con firmeza a cumplir las normas, las fuerzas positivas de la sustitución, el progreso técnico y el cambio estructural pueden ser tan poderosas como las que inciden en los productos que se comercializan, como los metales y minerales. Esto explica por qué el debate sobre el medio ambiente se ha trasladado, con razón, de la preocupación sobre las limitaciones físicas al crecimiento hacia el interés acerca de los incentivos al comportamiento humano y las medidas que puedan superar las deficiencias del mercado y las políticas.

En la Figura 4 se ofrece un ejemplo del modo en que el aumento de la actividad económica puede provocar problemas ambientales, pero también contribuir a abordarlos si las políticas y las instituciones son adecuadas. Se ponen de manifiesto tres perfiles:

- Algunos problemas disminuyen con el aumento del ingreso. Esto se debe a que el mayor ingreso proporciona los recursos necesarios para prestar servicios públicos, como saneamiento y electricidad en las zonas rurales. Cuando los individuos no tienen ya que preocuparse por la supervivencia diaria pueden dedicar

Figura 4 Indicadores ambientales en países con diferentes niveles de ingreso



Nota: Las estimaciones se basan en un análisis de regresión de datos del decenio de 1980 correspondientes a una muestra transversal de países.

^a Emisiones derivadas de los combustibles fósiles.

Fuente: Shafik y Bandyopadhyay, documento de antecedentes; datos del Banco Mundial.

recursos a inversiones rentables en conservación. Esta sinergia positiva entre el crecimiento económico y la calidad del medio ambiente no debe subestimarse.

• Ciertas situaciones empeoran al principio, pero luego mejoran con el aumento de los ingresos. En esta

categoría se encuadran casi todos los tipos de contaminación del aire y el agua, así como algunas clases de deforestación y de invasión de los hábitats naturales. Esta mejora no es en absoluto automática; se produce sólo cuando los países introducen deliberadamente

políticas que aseguran que los recursos adicionales se usen para abordar los problemas ambientales.

- Algunos indicadores de tensiones ambientales empeoran a medida que aumenta el ingreso. Ejemplos actuales de esto son las emisiones de carbono y óxidos de nitrógeno y los desechos municipales. En estos casos, la reducción de la contaminación es relativamente costosa, mientras que los costos relacionados con tales emisiones y desechos no se perciben aún como elevados, a menudo porque es otro el que los soporta. De nuevo, las políticas son el factor fundamental. En la mayoría de los países, los individuos y las empresas tienen pocos incentivos para reducir las emisiones y los desechos y, en tanto esos incentivos no se creen —a través de reglamentos, cargos u otros medios—, el daño seguirá aumentando. Sin embargo, lo ocurrido en el caso de otras formas de contaminación, en que se ha logrado un cambio completo de situación, demuestra lo que se puede hacer una vez se adopta un compromiso en materia de política ambiental.

La Figura 4 no da por supuesto que haya una relación inevitable entre los niveles de ingreso y determinados problemas ambientales; los países pueden adoptar políticas que den por resultado condiciones ambientales mucho mejores (o peores) que las de otros países con un nivel de ingreso similar. Tampoco se supone que el panorama sea estático; como resultado del progreso tecnológico, el trazado de algunas de esas curvas ha descendido en el curso de las últimas décadas, ofreciendo a los países una oportunidad de que su proceso de desarrollo evolucione de manera menos perjudicial de lo que antes era posible.

Las políticas de desarrollo y el medio ambiente

Para atacar las causas fundamentales del deterioro ambiental se necesitan dos conjuntos generales de políticas. Ambos son necesarios, y ninguno será suficiente por sí solo.

- Políticas que procuran aprovechar los vínculos positivos entre el desarrollo y el medio ambiente, corrigiendo o evitando las deficiencias de la normativa oficial, mejorando el acceso a los recursos y la tecnología, y promoviendo el aumento equitativo del ingreso.

- Políticas que se orientan a problemas ambientales específicos, a saber, los reglamentos e incentivos que se requieren para obligar a que en la adopción de decisiones se reconozcan los valores ambientales.

Aprovechamiento de los vínculos positivos

Afortunadamente, muchas políticas que son acertadas para fomentar la eficiencia económica son también beneficiosas para el medio ambiente. Esas políticas llevan a menos desperdicio, menos consumo de materias primas y más innovación tecnológica.

En el *Informe sobre el Desarrollo Mundial 1991* se describieron los elementos de una estrategia de desarrollo "en armonía con el mercado". Entre ellos cabe citar: las inversiones en recursos humanos, a través de las

políticas de educación, salud, nutrición y planificación familiar; la creación de un clima propicio para las empresas, garantizando mercados competitivos, eliminando rigideces del mercado, esclareciendo las estructuras legales y proporcionando infraestructura integración con la economía mundial por medio a. promoción del comercio y los flujos de capital, y el logro de la estabilidad macroeconómica.

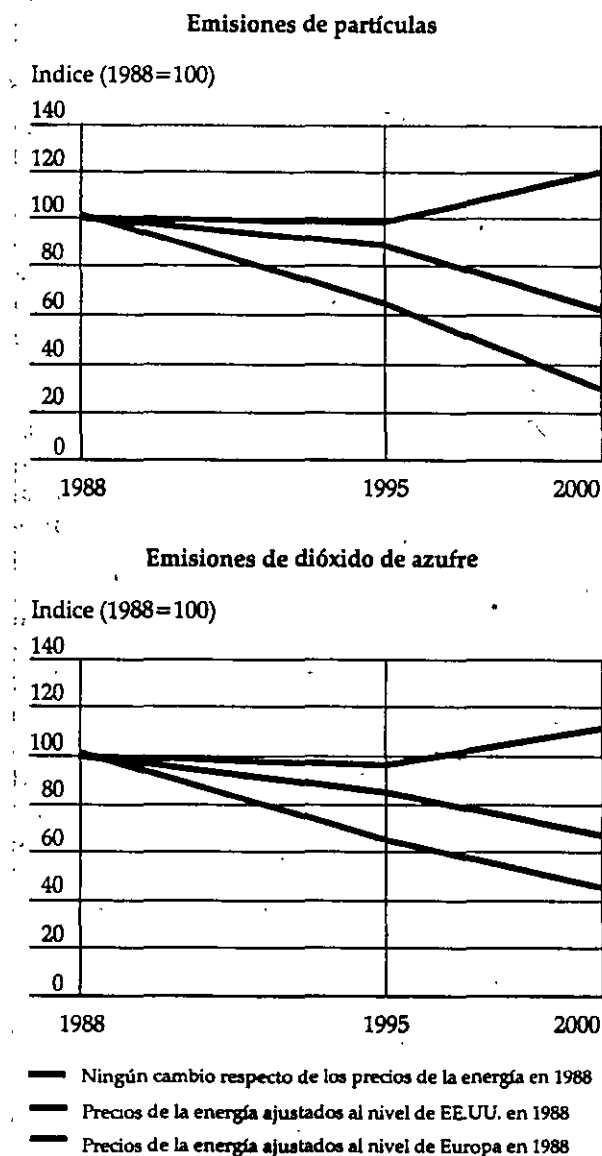
Todas estas políticas pueden facilitar la mejora de la ordenación del medio ambiente. Por ejemplo, un mejor nivel de educación es esencial para que se difunda la adopción de tecnologías agrícolas apropiadas desde el punto de vista ambiental, que requieren poseer más conocimientos que los procedimientos convencionales. La libertad de los movimientos de capital internacionales puede por su parte facilitar la transferencia de tecnologías nuevas y menos contaminantes. Ahora bien, en este conjunto de elementos hay dos que revisten especial importancia, a saber, la eliminación de las distorsiones que fomentan el uso excesivo de recursos y el esclarecimiento de los derechos de propiedad.

ELIMINACION DE LAS DISTORSIONES. Algunas políticas gubernamentales son claramente dañinas para el medio ambiente. Se destacan las que distorsionan los precios en general y las de subvención de los precios de los insumos en particular. Los subsidios de los energéticos, por ejemplo, representan para los gobiernos de los países en desarrollo un costo de más de \$230.000 millones al año, cifra que equivale más de cuatro veces el volumen mundial total de asistencia oficial para el desarrollo. Corresponde a la antigua URSS y a Europa Oriental la mayor parte de esta cantidad (\$180.000 millones); las estimaciones indican que más de la mitad de la contaminación del aire en ellos es atribuible a esas distorsiones (véase la Figura 5). La eliminación de todas las subvenciones de los energéticos —incluidas las del carbón en los países industriales— no sólo daría como resultado grandes avances en materia de eficiencia y saldos fiscales, sino también reducciones pronunciadas de la contaminación a nivel nacional y la disminución en un 10% de las emisiones mundiales de carbono derivadas del uso de energía. Otros incentivos distorsionantes han tenido también graves consecuencias ambientales; en una muestra de cinco países africanos, las tarifas de extracción de madera oscilaban entre 1% y 33% de los costos de replantación; en la mayoría de los países asiáticos, los cargos por el agua de riego cubrían menos del 20% de los costos de suministro de ese recurso, y las subvenciones de los plaguicidas oscilaban entre 19% y 83% de los costos en una muestra reciente de siete países de América Latina, África y Asia.

Las distorsiones de los incentivos son evidentes en particular en el comportamiento de las empresas estatales. Este aspecto es importante debido a muchos sectores en los que estas empresas ocupan un lugar prominente —generación de energía eléctrica,

La eliminación de las subvenciones y la aplicación de impuestos a la energía pueden reducir de forma pronunciada la contaminación del aire

Figura 5 Efecto de los precios de la energía en la contaminación del aire en Polonia, 1988-2000



Fuente: Estimaciones del Banco Mundial.

cemento, acero y minería— son también sectores reos de gran contaminación; las “alturas dominantes” son también las “alturas contaminantes”. Por lo tanto, el medio ambiente puede beneficiarse si se obliga a los gerentes de las empresas estatales a ser más responsables de sus actos y a estar expuestos a la misma competencia que el sector privado.

ESCLARECIMIENTO DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD. Cuando las personas tienen acceso sin restricción alguna a recursos como los bosques, las tierras de pastoreo y los bancos de pesca, tienden a explotarlos en exceso. El otorgamiento de títulos a los agricultores de Tailandia ha contribuido a reducir el deterioro de los bosques, y los títulos de propiedad dados a los habitantes de los barrios de tugurios de Bandung (Indonesia) han hecho que se tripliquen las inversiones familiares en servicios sanitarios; el ofrecimiento de seguridad de tenencia de la tierra a los agricultores de las montañas de Kenya ha reducido la erosión de los suelos, la oficialización de los derechos comunitarios sobre las tierras en Burkina Faso está mejorando mucho la explotación de éstas y la asignación de derechos transferibles a los recursos pesqueros ha frenado la tendencia a la sobrepesca en Nueva Zelanda.

El error más grave que cometen los gobiernos al tratar de eliminar el acceso sin restricciones a los recursos es nacionalizar éstos en nombre de la conservación. Con frecuencia, las nacionalizaciones han sido reflejo de la incapacidad de las autoridades y los organismos de asistencia para distinguir entre los sistemas tradicionales de propiedad común, que promueven una ordenación adecuada de los recursos naturales, y los sistemas de acceso sin restricciones, que dan por resultado una explotación excesiva de los mismos. Cuando la tierra y el agua han sido nacionalizadas y se han abandonado los procedimientos tradicionales de ordenación de estos recursos, las consecuencias ambientales han sido a menudo funestas, como lo fueron en el caso de los bosques de Nepal.

Políticas orientadas a modificar el comportamiento

Las políticas descritas son importantes, pero no son suficientes. La eliminación de los subsidios a los combustibles no bastará para acabar con la contaminación del aire en ciudades como Beijing o México, y evidentemente no se pueden solucionar con el otorgamiento de derechos de propiedad la mayoría de los problemas ambientales que afectan adversamente a grandes grupos de personas fuera del lugar donde se originan, como la contaminación del aire y el agua, la destrucción de las cuencas hidrológicas, la pérdida de diversidad biológica y otros similares. En tales situaciones se requieren políticas específicas que estimulen o exijan a los usuarios de los recursos tomar en cuenta las repercusiones que sus acciones tienen en el resto de la sociedad.

Las políticas encaminadas a modificar el comportamiento son de dos tipos generales: las que utilizan incentivos (o políticas “basadas en el funcionamiento del mercado”), según las cuales se cobran a los que contaminan impuestos o cargos de acuerdo con los daños que causan, y las que aplican restricciones cuantitativas (o “mecanismos oficiales de control”), que no tienen esa flexibilidad.

Los instrumentos que se basan en el funcionamiento del mercado son los mejores en principio, y a

menudo también lo son en la práctica. Alientan a quienes contaminan con costos mínimos de control a adoptar el máximo posible de medidas paliativas; de ese modo imponen una carga menos pesada a la economía. Un análisis de seis estudios sobre el control de la contaminación del aire en Estados Unidos reveló que, en comparación con las medidas aplicadas en la práctica, las de costo mínimo podían reducir los costos de ese control en 45% a 95%. Los incentivos económicos se han usado durante años en formas indirectas; ejemplos de ellos son los impuestos a los combustibles y vehículos (en la mayoría de los países de la OCDE), las tarifas por congestión (en Singapur) y los recargos aplicados a insumos perjudiciales en potencia, como los plaguicidas y los plásticos (en Dinamarca y Suecia). Está cobrando importancia creciente la aplicación de cargos más específicos, como los impuestos a las emisiones de carbono introducidos recientemente en algunos países europeos, los permisos negociables de contaminación del aire (en Estados Unidos), los sistemas de depósito y devolución utilizados para las botellas y las baterías (en varios países europeos), los cargos por desechos peligrosos y las fianzas de cumplimiento que están en estudio en Bangkok, y los recargos aplicados a los derechos por pie para que cubran los costos de la replantación, como en Indonesia. Los países industriales han sido remisos en la adopción de estrategias basadas en el funcionamiento del mercado debido en parte a que los ecologistas sostenían que la degradación del medio ambiente era inaceptable a cualquier precio, pero sobre todo debido a que las grandes industrias temían tener que adoptar normas para las emisiones de contaminantes y además pagar cargos por las emisiones restantes. Casi todos están ahora de acuerdo en que los instrumentos basados en el mercado han sido subutilizados. Estos instrumentos son especialmente prometedores para los países en desarrollo, que no pueden permitirse incurrir en los costos adicionales innecesarios de los mecanismos menos flexibles, como los que han soportado los países de la OCDE.

Los mecanismos oficiales de control de carácter cuantitativo, como los reglamentos específicos sobre las técnicas de reducción de la contaminación que deben usarse en determinadas industrias, han adquirido mala reputación en los últimos años debido a su costo elevado y a que reprimen la innovación. Sin embargo, en algunas situaciones puede que sean el mejor instrumento disponible. En los casos en que hay unas pocas industrias muy contaminantes, como sucedía en la ciudad industrial de Cubatão (Brasil), puede que el método más rápido y eficaz sea la reglamentación directa. La ordenación del uso de la tierra en las zonas de frontera es otro ejemplo de situación que puede requerir controles directos.

La elección del instrumento apropiado dependerá de las circunstancias. La conservación de una capacidad administrativa escasa es una consideración im-

portante. Para muchos países en desarrollo serán interesantes los instrumentos indirectos que no necesitan un control tan minucioso, los cuales pueden consistir en impuestos o cargos aplicados a los insumos contaminantes, más bien que a la contaminación en sí. También serán atractivas las medidas que por sí mismas ofrecen incentivos para cumplirlas, como los sistemas de depósito y devolución y las fianzas de cumplimiento.

De la experiencia reciente cabe derivar varias enseñanzas:

- *Las normas deben ser realistas y con posibilidades de obligar a su cumplimiento.* Muchos países en desarrollo han fijado normas de una rigidez poco realista —a menudo las de los países de la OCDE— y las han obligado a cumplir sólo de forma selectiva. Esto ha supuesto desperdicio de recursos, ha facilitado la corrupción y ha socavado la credibilidad de todas las políticas ambientales. Las leyes puestas en vigor y los mapas de zonificación en las paredes de las oficinas gubernamentales son con frecuencia un indicio genuino de preocupación por el tema pero, a menos que las medidas se apliquen, pueden proporcionar una sensación falsa de tener controlados los problemas graves. Es mejor tener un menor número de normas más realistas y que verdaderamente se obliguen a cumplir.

- *Los controles deben guardar armonía con el marco general de políticas.* Muchas políticas bien intencionadas se han visto frustradas por otras que tiran en dirección opuesta. China y Polonia han tenido impuestos a la contaminación durante años, pero no han servido de nada debido a que a las empresas estatales no les interesaba la rentabilidad. En África al Sur del Sahara, la planificación del uso de la tierra por lo general ha fracasado a causa de políticas que no han fomentado la intensificación de la agricultura y el empleo no agrícola. La preocupación del Brasil por la sobrepesca en las aguas costeras de Bahía quedó en nada cuando el Gobierno ofreció subsidios para la compra de nuevas redes de nilón a comienzos del decenio de 1980.

- *Con frecuencia se requerirá una combinación de políticas.* Dado que los daños ambientales se deben con frecuencia a diferentes agentes y causas, es posible que la modificación de una sola política no sea suficiente. Por ejemplo, para reducir la contaminación del aire debida al tráfico de vehículos en la Ciudad de México se necesitarán normas obligatorias sobre emisiones y motores, mejoras de la calidad de los combustibles e impuestos a la gasolina.

Examen del gasto público

El gasto público puede tener un efecto notable en el medio ambiente, para bien o para mal. Es evidente en la actualidad que numerosos proyectos de inversión del sector público —con frecuencia respaldados por organismos de desarrollo, incluido el Banco Mundial— han provocado daños por no haber tenido en cuenta debidamente los aspectos ambientales o no haber

estimado la magnitud de sus efectos. El programa de transmigración de Indonesia, el plan Mahaweli de Sri Lanka y los proyectos Polonoreste del Brasil son ejemplos de programas de gran envergadura que produjeron daños imprevistos en los primeros años. Igualmente importantes, sin embargo, son los aspectos de diseño técnico de los distintos componentes de los proyectos, por ejemplo, el trazado de las carreteras, el diseño de los sistemas hidráulicos y el suministro de acceso a los bosques y las tierras húmedas.

A partir de los análisis de los proyectos hidroeléctricos estadounidenses realizados en los años cincuenta y sesenta, se han hecho progresos considerables en la aplicación de técnicas de costos-beneficios a las cuestiones relativas al medio ambiente. Esos análisis han dado por resultado que se triplique la rentabilidad estimada de algunos proyectos forestales y que se reduzcan a la mitad los rendimientos de algunos proyectos hidroeléctricos y viales, haciendo que resulten poco atractivos.

La mayor parte de los países y organismos de asistencia han adoptado recientemente procedimientos de evaluación ambiental. Aún se está en los comienzos al respecto; es preciso desarrollar aptitudes técnicas y aprender mejor cuáles son las dificultades de incorporar en la formulación de decisiones los resultados de esas evaluaciones, que a menudo son de índole no cuantitativa. Se ha descubierto que dotar de transparencia a todo este proceso contribuye en medida importante a mejorar su calidad y sus efectos. También ha demostrado ser de importancia fundamental el escuchar las opiniones locales; algunas de las enseñanzas que se derivan de la experiencia del Banco Mundial indican que la información debe compartirse con los habitantes de la localidad desde muy al principio del ciclo de los proyectos y que los comentarios de las comunidades afectadas deben incorporarse al diseño de éstos.

Necesidad de eliminar los impedimentos a la acción

Incluso en los casos en que hay procedimientos sencillos para abordar los problemas ambientales, a menudo los gobiernos han encontrado dificultades para convertirlos en medidas eficaces. Entre las razones de que exista esa brecha entre las buenas intenciones y los resultados cabe citar las presiones políticas, la falta de datos y conocimientos, unas instituciones débiles y la participación insuficiente de los habitantes locales en la búsqueda de soluciones.

Oposición a las presiones políticas

Poner coto al deterioro ambiental supone con frecuencia quitar derechos a personas que quizás sean poderosas en la esfera política. Los industriales, agricultores, madereros y pescadores defienden con empeño sus derechos a contaminar o explotar recursos. Entre los ejemplos de los resultados de ello cabe citar

las modificaciones de los impuestos a las emisiones de carbono en Europa para ayudar a las industrias con uso intensivo de energía, el aplazamiento de la introducción de derechos de pesca transferibles en Chile debido a las presiones de intereses pesqueros poderosos y la falta de progreso en casi todas partes en la imposición de cargos por el agua para riego. Los que resultan perjudicados cuando hay degradación del medio ambiente —y que serán los que más se beneficien de unas políticas adecuadas— son con frecuencia los pobres y débiles, y es posible que tengan menos poderío político que quienes contaminan, que son aquellos con los que los gobiernos han de enfrentarse.

Otra razón del decepcionante desempeño tiene que ver con la incapacidad de los gobiernos para imponerse reglamentos a sí mismos. El problema se deriva en parte de los opuestos objetivos sociales y económicos de los organismos públicos, que permiten a éstos usar los recursos menos eficazmente, y en parte de las contradicciones inherentes a ser a la vez guardabosque y cazador furtivo. En Estados Unidos, por ejemplo, las plantas depuradoras de aguas residuales de propiedad municipal se cuentan entre los contraventores más persistentes de las normas relativas a las descargas de efluentes.

Si bien quienes contaminan —ya pertenezcan al sector público o al privado— quizás pongan obstáculos a la adopción de políticas ambientales, hay otras influencias que también pueden persuadir a los gobiernos a establecer prioridades equivocadas. Las presiones internacionales quizás inclinen la balanza a favor de aspectos que interesan a los donantes más que a los países en desarrollo, y siempre existe una tendencia a centrarse en problemas llamativos, más bien que en los de carácter crónico; por ejemplo, no hay muchos grupos de presión que aboguen a favor de un mejor saneamiento o de la reducción de la contaminación del aire en los interiores de las viviendas. Además, los gobiernos pueden estar sometidos a presiones para que resuelvan problemas como la contaminación del aire, que afectan a todo el mundo (los ricos incluidos), más bien que problemas como el de los bacilos coliformes fecales en las aguas de los ríos (de los que los ricos pueden aislarse).

Mejoramiento de la información

La ignorancia es un impedimento grave para encontrar soluciones. Con frecuencia, los gobiernos toman decisiones sin contar siquiera con los datos más rudimentarios. Reviste caracteres de urgencia adoptar medidas a nivel internacional para superar una carencia grave de conocimientos en algunos campos, como los del agotamiento de los suelos (especialmente en África), la productividad de la tierra en los bosques tropicales y en torno a ellos, y las cuestiones relativas a la atmósfera del planeta. Los países pueden lograr grandes rendimientos de las inversiones en obtención de datos ambientales básicos sobre la exposición a

emisiones y condiciones insalubres, el agotamiento de suelos y aguas, la capacidad de la tierra y la pérdida de bosques y hábitats naturales.

La comprensión de las causas y los efectos del daño ambiental y de los costos y beneficios de las medidas es la etapa siguiente. Después de un cuidadoso análisis, las autoridades de Bangkok llegaron a la conclusión de que la lucha contra las emisiones de plomo y partículas merecía que se le diera la mayor prioridad. El organismo estadounidense de protección ambiental (U.S. Environmental Protection Agency) determinó que, como medida de prevención de la mortalidad, la aplicación de controles a las estufas domésticas sin ventilación era 1.000 veces más eficaz en función de los costos que hacer más estrictas ciertas normas en materia de eliminación de desechos peligrosos. Un estudio realizado en el sur de Polonia halló que los beneficios de la reducción de las emisiones de partículas serían muy superiores a los costos, pero que no podía decirse lo mismo de los controles de las de dióxido de azufre.

El establecimiento de comisiones independientes ha demostrado ser un medio útil para que los gobiernos aprovechen los conocimientos técnicos especializados; un número cada vez mayor de países en desarrollo —entre ellos Hungría, Nigeria y Tailandia— está encontrando que las comisiones ad hoc pueden aportar objetividad profesional al estudio de cuestiones sumamente controvertidas. Los planes de protección ambiental para países de África, de los que ya se han terminado los correspondientes a Lesotho, Madagascar y Mauricio y están en preparación los de otros 17 países, están atrayendo la participación de expertos técnicos y grupos de ciudadanos en el proceso de determinación de las prioridades y la formulación de las políticas.

Acrecentamiento de la capacidad institucional

En todo el mundo, los gobiernos tratan activamente de fortalecer su capacidad institucional en la esfera de la ordenación del medio ambiente. Además de las necesidades evidentes de mayores conocimientos técnicos, financiamiento suficiente y reglamentos ambientales claros, la experiencia en la materia indica la existencia de cuatro prioridades:

- *Objetivos claros y responsabilidad.* Es preciso que los organismos públicos que aplican programas de protección ambiental —ministerios encargados de bosques y tierras, organismos a cargo del riego y el abastecimiento de agua, departamentos de obras públicas y servicios de extensión agrícola— se hagan responsables de los efectos de sus actividades en el medio ambiente, y lo mismo cabe decir de los donantes y las organizaciones de asistencia.

- *Capacidad para fijar prioridades y vigilar los progresos.* No existe un modelo ideal para las instituciones encargadas de la protección ambiental, pero la existencia de un organismo de alto nivel responsable de

establecer las políticas y garantizar que éstas se apliquen en todos los sectores ha mejorado notablemente la ordenación del medio ambiente en países como Brasil, China y Nigeria.

- *Coordinación en todo un campo de actividad.* 5 casos en que es necesario adoptar decisiones intersectoriales —la ordenación de las aguas en una cuenca fluvial, la gestión de las cuestiones relativas a la contaminación y los desechos en toda una ciudad, la protección de una zona extensa de bosques habitados—, se requiere coordinación a fin de garantizar la coherencia y la eficacia en función de los costos. Por lo general, las organizaciones responsables de la ejecución de planes intersectoriales han fracasado en su labor. No obstante, son esenciales los mecanismos de coordinación; las unidades regionales de control de la contaminación establecidas recientemente en Santiago y la Ciudad de México son ejemplos prometedores.

- *Reglamentación independiente.* Los organismos de ejecución deben ser responsables de los efectos de sus acciones, y es necesario mantenerlos separados de los encargados de las funciones de reglamentación y vigilancia.

Participación de los habitantes locales

Elegir entre los beneficios económicos y sociales y los costos ambientales requiere con frecuencia seguir criterios subjetivos y un buen conocimiento local. Ni los gobiernos ni los organismos de asistencia están dotados para enjuiciar el modo en que los habitantes de una localidad valoran su entorno. Por ello es esencial que haya un proceso participatorio. Además, la participación local tiene una elevada rentabilidad económica y ambiental en la ejecución de los programas de repoblación forestal, ordenación de suelos y aguas, protección de parques, y saneamiento, drenaje y protección contra inundaciones.

A menudo, los proyectos de desarrollo que no se han apoyado en los aspectos positivos de las prácticas locales han fracasado. El programa de reforestación de Haití, impuesto desde arriba, no tuvo éxito hasta que se permitió a grupos comunitarios y de pequeños agricultores elegir qué clases de árboles debían plantarse y dónde plantarlos; el resultado fue que se plantaron 20 millones de árboles en 75.000 explotaciones familiares, en lugar de 3 millones en 6.000 explotaciones, como se había proyectado inicialmente. En Bali (Indonesia), un importante proyecto de riego en el que no se reconocieron las ventajas de los métodos tradicionales de control de plagas tuvo resultados desastrosos; sin embargo, tuvo éxito un proyecto complementario que aprovechó los conocimientos indígenas en la materia.

La participación popular puede ser costosa y, en algunos casos, paralizar la adopción de decisiones; un activismo improductivo (del tipo “sí, muy bien pero no en mi barrio”) puede hacer rehenes de las instituciones públicas; esa participación puede también reforzar

las estructuras de poder locales. La experiencia indica que el éxito es mayor cuando las tareas se delegan de forma selectiva y de conformidad con el desempeño real. Acrecentar las responsabilidades de los gobiernos locales es una parte importante de este proceso. Los organismos públicos necesitan adiestramiento en los procedimientos participatorios y un reconocimiento claro por parte de los niveles superiores de la administración de la importancia de la participación.

Aplicación práctica de las políticas

¿En qué forma pueden estos principios aplicarse en la práctica? En el presente Informe se organiza el análisis en torno a cuatro temas: agua y saneamiento; emisiones derivadas de la energía y la industria; problemas ambientales en las zonas rurales, y cuestiones ambientales que trascienden las fronteras nacionales.

Agua y saneamiento

Las inversiones en servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento ofrecen una rentabilidad económica, social y ambiental de las más altas que pueden obtenerse. En los años ochenta se hicieron progresos en cuanto a la cobertura de esos servicios, pero los costos de su insuficiencia siguen siendo enormes. En la India, ningún sistema de abastecimiento de agua funciona en forma confiable durante las 24 horas del día; en las zonas rurales de Pakistán, sólo el 10% de las bombas de agua manuales públicas funcionaba después de diez años de su instalación; en el Perú, las pérdidas de exportaciones agrícolas y de ingresos del turismo en las diez primeras semanas de la reciente epidemia de cólera fueron más de tres veces el monto que el país había invertido en saneamiento y suministro de agua en todo el decenio de 1980. Se reconoce cada vez más que con los enfoques actuales no se satisfarán las necesidades en los años venideros. Es preciso efectuar cambios en cuatro campos:

MEJORAMIENTO DE LA ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS. En los países en desarrollo, el uso doméstico de agua tendrá que aumentar seis veces en el curso de los próximos 40 años, y el grueso de la demanda provendrá de las zonas urbanas, cuyas poblaciones se triplicarán. Este incremento impondrá tensiones considerables a los suministros de aguas de superficie y subterráneas y exigirá una asignación mucho más eficiente de este recurso dentro de las cuencas fluviales.

El riego representa más de 90% de las tomas de agua en los países de ingreso bajo y 70% en los de ingreso mediano, pero sólo un 39% en los de ingreso alto. Puesto que el uso doméstico casi siempre tiene un valor privado y social mucho más alto que el riego, será en este último sector en el que el uso del agua tendrá que reorientarse. Los gobiernos de todo el mundo se esfuerzan, a menudo sin éxito, por abordar

los complejos obstáculos legales y culturales que se oponen a la reasignación del agua. Quitar derechos a este recurso en las zonas rurales tal vez resulte imposible por razones jurídicas o políticas, cuando no desaconsejable por motivos de equidad. Una solución es que las zonas urbanas indemnicen a los agricultores por la pérdida de agua para riego. Esto no tiene por qué ser tan costoso que resulte prohibitivo; la ineficiencia actual en el uso del agua de riego es de tal envergadura que a menudo es posible reducirlo sustancialmente con sólo una disminución moderada de la producción agrícola.

También en los centros urbanos es preciso usar el agua con más eficiencia. El agua no contabilizada, en gran parte sin usar, representa un 58% del suministro de agua corriente en Manila y alrededor del 40% en la mayoría de los países latinoamericanos. El reciclaje de las aguas residuales está ya contribuyendo a la conservación de agua en un número cada vez mayor de ciudades, entre ellas México y Singapur, y seguirá en aumento.

ATENCION DE LAS DEMANDAS DE LOS USUARIOS. El medio más eficaz de fomentar un uso eficiente del agua es elevar las tarifas y cobrarlas. Como promedio, los hogares de los países en desarrollo pagan solamente un 35% del costo del abastecimiento de agua. La inmensa mayoría de los residentes de los centros urbanos quiere suministro en el hogar y está dispuesta a pagar la totalidad de su costo. Sin embargo, en casi todos los países se ha dado por supuesto que la gente no puede permitirse pagar el costo total y, en consecuencia, se han usado los limitados fondos públicos para proporcionar un servicio deficiente a un número restringido de habitantes. Con ello se establece un círculo vicioso de servicio de mala calidad y escasa fiabilidad, y de poca disposición a pagar por él. Los pobres son los que más sufren en razón de esas mismas políticas que se supone habrían de ayudarlos. Puesto que están excluidos del sistema formal de suministro, por lo general pagan por cada litro que compran a los vendedores de agua un precio diez veces superior que el costo que supone la misma cantidad de agua corriente. Sin embargo, esta situación viciada puede corregirse. Primero, es necesario proporcionar un buen servicio en condiciones comerciales a aquellos que estén dispuestos a pagarlo. Segundo, hay que investigar los medios de proporcionar servicio a los que no puedan pagarlo (que son muchos menos de los que en tiempos se pensó), permitiendo períodos más largos para pagar por completo los costos de inversión, fijando "tarifas sociales" en forma selectiva, o ambas cosas. Tercero, se debe ofrecer una lista más amplia de opciones a los grupos con diferentes niveles de ingreso.

AUMENTO DE LAS INVERSIONES EN SANEAMIENTO. Las inversiones globales en servicios de abastecimiento de agua y saneamiento fueron insuficientes en

los años ochenta (la inversión pública en el sector representó alrededor de 0,5% del PIB), pero las destinadas a saneamiento fueron especialmente reducidas. En su mayor parte, esas inversiones han sido para recolección de aguas servidas, pero casi nada se ha dedicado a la depuración de las mismas. En América Latina, por ejemplo, sólo se depura en la actualidad un 2% de las aguas servidas. En países como Brasil, Burkina Faso, Ghana y Pakistán, hay cada vez más datos que demuestran que la disposición a pagar por el servicio de saneamiento en el hogar, en todos los niveles de ingresos, es mucho más alta de lo que se pensaba y equiparable a lo que las personas pagarán por el agua y la electricidad. Esto indica que hay diversas formas de ofrecer unos servicios que se autofinancien, siempre que se los pueda adaptar a los ingresos. A esta tarea quizás puedan contribuir las importantes innovaciones que tienen lugar actualmente en el campo del saneamiento.

REFORMULACION DE LAS ESTRUCTURAS INSTITUCIONALES. En un estudio reciente sobre los 40 años que el Banco Mundial lleva trabajando en el sector de abastecimiento de agua y saneamiento se puso de manifiesto que las deficiencias institucionales son la causa más frecuente y persistente de los malos resultados. El número de empleados por 1.000 conexiones al suministro de agua es de dos o tres en Europa Occidental, pero de 10 a 20 en América Latina; aún así, el 30% de las conexiones está sin registrar en ciudades como Caracas y México. Hay dos condiciones esenciales para conseguir mejores resultados: las empresas de abastecimiento de agua tienen que tener más autonomía y ser más responsables de su desempeño, y es necesario ponerlas en una posición financiera más sólida por medio de políticas apropiadas de fijación de tarifas. También el sector privado tiene que tener un papel más relevante. Côte d'Ivoire fue un país pionero en lo referente a la privatización del servicio de abastecimiento de agua, y la empresa de aguas de Abidjan es una de las mejor administradas de África; cuando Guinea comenzó a dar ese servicio en concesión, la tasa de recaudación de las tarifas aumentó de 15% a 70% en 18 meses; en Santiago, donde muchos componentes de los servicios de agua están contratados con empresas del sector privado, se registra el nivel más alto de productividad del personal del sector en toda América Latina. Lo que es cierto del suministro de agua lo es aún más en el caso de los desechos sólidos.

La privatización no es la panacea; las cuestiones relativas a la regulación son complejas, y hay algunos países en los que ninguna empresa privada presenta ofertas en las licitaciones de los contratos; no obstante, lo que es seguro es que la tendencia hacia la privatización se acelerará en el decenio de 1990.

Emisiones derivadas de la energía y la industria

Los costos de la contaminación derivada de la industria, la energía y los transportes son ya elevados y cre-

cerán en forma exponencial si se descuidan estos problemas. Fomentar el ahorro de energía es un primer paso útil para abordar el problema de la contaminación, pero no solucionará el problema por sí solo; los efectos del crecimiento de las poblaciones y los ingresos pronto anularán cualquier reducción de la demanda per cápita. Por consiguiente, es absolutamente esencial reducir las emisiones por unidad de producción. Para ello se requieren inversiones en nuevos equipos y el desarrollo de nuevas tecnologías.

REDUCCION DE LA CONTAMINACION DERIVADA DEL USO DOMESTICO DE ENERGIA. El uso doméstico de energía produce contaminación del aire, tanto en el interior de las viviendas como en el exterior. La contaminación del aire en los interiores es un problema muy grave en África y Asia Meridional, donde se queman combustibles de biomasa para cocinar en cuartos sin ventilación. La contaminación del aire exterior es un problema muy serio allí donde se quema carbón de baja calidad, por ejemplo en China, India y Europa Oriental.

Los progresos en el campo de la contaminación del aire en los interiores han sido desalentadores. El aumento de los ingresos y los mejores sistemas de distribución para los combustibles comerciales y la electricidad traerán consigo el abandono de los combustibles de biomasa, que representan un 35% del uso de energía en los países en desarrollo. Entretanto, las cocinas mejoradas, que queman la biomasa más eficientemente y con menos emisiones, pueden hacer una contribución importante; esos proyectos merecen mayor apoyo por parte de los donantes.

La reducción de la contaminación del aire exterior derivada del uso doméstico de carbón dependerá (como sucedió en los países industriales en los años cincuenta y sesenta) de dos cosas: la adopción de políticas que fomenten el uso de carbones no contaminantes (como la antracita) y la transición al petróleo, el gas y la electricidad como fuentes de energía de uso doméstico y, en algunos casos, la instalación de sistemas de calefacción distritales centralizados.

REDUCCION DE LA CONTAMINACION DERIVADA DE LA GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA. Debido a que la generación de energía eléctrica representa un 30% del consumo total de combustibles fósiles y el 50% del consumo total de carbón en todo el mundo, los beneficios de reducir la contaminación por este concepto son considerables. Con el cambio al gas natural y la aplicación de técnicas no contaminantes para el uso de carbón se pueden reducir las emisiones de partículas y monóxido de carbono en 99,9% y las de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno en más de 90%. La reducción de las emisiones de partículas debería ser el primer flanco de ataque; es una medida barata —entre 1% y 2%, como promedio, de los costos de capital totales del suministro de energía eléctrica— y, como se observó antes, es importante para la salud.

Todas las centrales de generación de energía eléctrica deberían contar con equipos de control de las emisiones de partículas; la mayoría de las nuevas las tienen ya, pero su mantenimiento a menudo no es adecuado. Los costos de reducir las emisiones de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno son más altos (a menos que se disponga de gas natural); representan de 5% a 10% de los costos de inversión. Los efectos en la salud de reducir estas emisiones son por lo general mucho menores que en el caso de las partículas, y sus repercusiones en los bosques, la agricultura y los edificios varían mucho según las zonas. Los argumentos a favor de fijar normas estrictas para ellas dependerán de las circunstancias.

En el Recuadro 3 se muestra como la aminoración de la contaminación derivada de la producción de energía eléctrica exige tanto mejoras de eficiencia como inversiones en técnicas de reducción de la contaminación. En los países en desarrollo, los precios actualmente cubren como promedio menos de la mitad de los costos del suministro y las pérdidas de transmisión son con frecuencia tres o cuatro veces mayores que las registradas en los países industriales. La mejor gestión y los precios apropiados contribuirán a la conservación de recursos y facilitarán las inversiones en técnicas de reducción de la contaminación. Por ejemplo, con sólo disminuir en una décima parte las pérdidas de transmisión en Asia, las necesidades de inversiones en capacidad de generación durante la presente década se reducirían en unos \$8.000 millones, cantidad casi suficiente para sufragar la adopción de medidas para reducir las emisiones de partículas en la totalidad de las centrales nuevas de generación de energía eléctrica que se construyan en todo el mundo en desarrollo en el decenio de 1990.

PROMOCION DEL USO DE LA ENERGIA RENOVABLE. Las fuentes de energía de origen no fósil, y en especial las renovables, son muy prometedoras. La energía solar quizás sea la que tenga las mejores perspectivas a largo plazo, en particular si es necesario tomar medidas decisivas en la esfera de las emisiones de carbono (véase más adelante). Cada año, la cantidad de energía que la Tierra recibe del sol es unas diez veces mayor que la energía almacenada en todas las reservas de uranio y combustibles fósiles, a saber, el equivalente de 15.000 veces la demanda de energía primaria mundial. Los costos unitarios de producción de células fotovoltaicas y sistemas de energía térmica solar han bajado en 95% en 20 años. El mercado para las células fotovoltaicas aumentó en diez veces en los años ochenta y, aunque todavía es reducido, crece a razón de 20% al año. Entre sus aplicaciones cabe citar la electrificación de aldeas, el bombeo de agua para riego y el suministro de energía a las clínicas de salud rurales. También se ha logrado un progreso importante, si bien no tan notable, en el uso de combustibles de biomasa y técnicas que aprovechan la energía eólica, y en la reducción de sus costos. Para que continúen

reduciéndose rápidamente los costos unitarios, a fin de que estas fuentes de energía puedan aplicarse en escala muy grande, se necesitará la ayuda de los países industriales. Actualmente, sólo un 6% de los fondos públicos para investigaciones energéticas se dedica a las fuentes renovables (el 60% se destina a la energía nuclear y el 15% a los combustibles fósiles). Es preciso reordenar las prioridades.

REDUCCION DE LA CONTAMINACION DERIVADA DEL TRANSPORTE. Los vehículos motorizados representan la mitad del consumo total de petróleo en la mayoría de los países en desarrollo y a veces son los culpables de 90% a 95% de las emisiones de plomo y monóxido de carbono. Los problemas se exacerban debido a la mala condición de los vehículos, a que el uso de éstos está muy concentrado (en México y Tailandia, por ejemplo, la mitad de la flota vehicular funciona en las respectivas capitales) y a que los peatones pasan en la calle mucho más tiempo que en los países industriales. El principal problema es el plomo. En algunos países se le está haciendo frente con eficacia y a un costo relativamente reducido; sus concentraciones han bajado en 85% en Estados Unidos y en 50% en Europa en el curso de los últimos 20 años. En el Recuadro 3 se describe en qué forma las emisiones de plomo de los vehículos de motor en los países en desarrollo podrían quintuplicarse en el curso de las próximas décadas o disminuir a niveles insignificantes. Las decisiones relativas a las políticas a seguir serán las que marquen la diferencia.

REDUCCION DE LA CONTAMINACION INDUSTRIAL. En la lucha contra la contaminación y los desechos industriales es preciso distinguir entre las grandes fábricas, que pueden ser vigiladas y reguladas individualmente, y los cientos de miles de fabriquetas, con las que no se puede hacer lo propio. Las primeras dominan el sector de la industria pesada con gran intensidad de contaminación (productos químicos, metalurgia, cemento, minería y pulpa y papel). Entre los problemas más graves se cuentan las emisiones de metales pesados de las fundiciones y plantas manufactureras (especialmente en Europa Oriental) y las emisiones tóxicas de las fábricas de productos químicos y fertilizantes (en particular en América Latina, Asia y Europa Oriental). La contaminación consistente en el agotamiento del oxígeno del agua de los ríos, que provoca la desaparición de toda clase de vida en ellos, es un problema en todas partes. Las tecnologías para corregir estos problemas ya existen, y no resultan necesariamente costosas excepto en el caso de las industrias más contaminadoras. Los gastos de capital dedicados a controles representaron un 5% de la inversión industrial total en Alemania, Estados Unidos y Japón en el decenio de 1980.

Se requiere un enfoque pragmático para hacer frente a la contaminación de las grandes industrias. La práctica corriente de adoptar las normas de los países

Recuadro 3 La contaminación del aire en los países en desarrollo: tres hipótesis

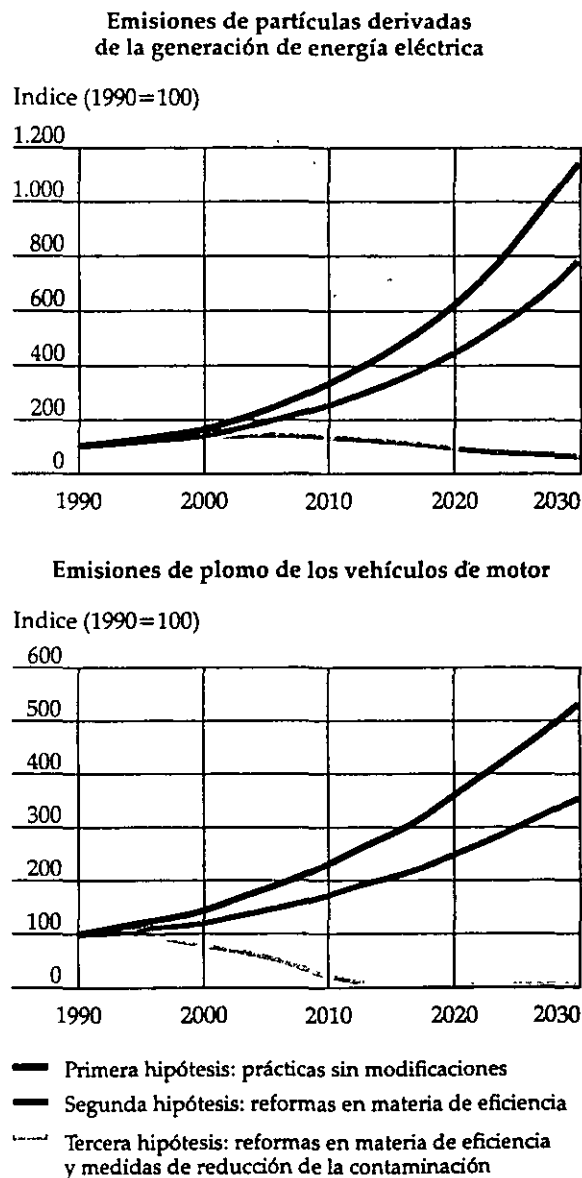
En este Informe se analizan tres posibles situaciones hipotéticas en cuanto a la evolución futura en relación con una serie de problemas ambientales. En la primera se supone que las políticas y prácticas actuales en materia de utilización de recursos siguen sin modificaciones, es decir, igual que en 1990. La segunda muestra lo que sucedería con la adopción de reformas de políticas y gestión que alentasen un uso más eficiente de los recursos. La tercera indica el efecto que tendría la introducción tanto de reformas en materia de eficiencia como de técnicas y prácticas menos contaminantes.

Estas hipótesis se han cuantificado en los casos de la contaminación derivada de la energía y el transporte, de la utilización de la energía de fuentes renovables como forma de encarar a largo plazo el problema del calentamiento de la Tierra, y del saneamiento y el suministro de agua (véanse los Capítulos 5, 6 y 8). A modo de ejemplo, la parte superior de la Figura R-3 ilustra el caso de las emisiones de partículas de las centrales de generación de energía eléctrica. La cantidad de electricidad generada a partir de combustibles fósiles aumenta al doble cada cinco a diez años en los países en desarrollo, como lo haría la contaminación en ausencia de controles (la curva superior del gráfico). Con la elevación gradual de los precios de la electricidad hasta niveles que reflejasen los costos (la curva del centro) se reduciría el desperdicio innecesario en el consumo, se aminoraría la tasa de aumento de la contaminación y se pondría a las empresas de electricidad en mejor situación financiera para invertir en tecnologías menos contaminantes. La curva inferior muestra el efecto de las reformas en materia de eficiencia y, además, la adopción de controles de la contaminación. Con la introducción de controles de las emisiones de partículas en las centrales que queman carbón se puede reducir la contaminación por unidad de producción en 99,9% a largo plazo (para más detalles, véase el Capítulo 6). Los costos de inversión de tales controles son moderados y quedan empujados —en un factor de diez a uno— por las mejoras de eficiencia que se derivan de la eliminación de las subvenciones.

Los impuestos a los combustibles que usan los vehículos motorizados son bajos en los países en desarrollo (y en Estados Unidos), y la aplicación de cargos por congestión no está muy extendida. En la hipótesis de las reformas económicas (curva del centro en la parte inferior) se ofrece un ejemplo de los posibles efectos en las emisiones (sin cambios en lo referente a los combustibles) de ajustar gradualmente los impuestos hasta el nivel de los aplicados en Europa y de introducir cargos por congestión del tráfico —el "modelo de Singapur"— en las grandes ciudades. Estas medidas producirían grandes beneficios económicos (véanse los Capítulos 6 y 8) y también contribuirían a reducir la contaminación. Con todo, en los países en desarrollo las emisiones de los vehículos se cuadruplicarían de aquí al año 2030. Por lo tanto, la introducción de combustibles y técnicas menos contaminantes es fundamental, como se muestra en la parte inferior para el caso del plomo. En Malasia y Singapur, y últimamente también en México, se están introduciendo por etapas los

combustibles sin plomo, usando tanto incentivos de mercado (impuestos diferenciales para los vehículos y los combustibles) como medidas reglamentarias (catalizadores y normas para las emisiones de carácter obligatorio). Políticas con metas específicas como éstas tendrían un efecto enorme en la reducción de la contaminación (curva inferior), y los costos serían una pequeña fracción de los beneficios económicos y para la salud.

Figura R-3 Contaminación del aire en los países en desarrollo: tres hipótesis



Fuente: Anderson y Cavendish, documento de antecedentes.

industriales y luego negociar con las distintas empresas la obligación de su cumplimiento no ha dado resultado. Ha llevado a faltas de equidad y en algunos casos, como el de la minería del cobre en Chile, está impulsando a las empresas de propiedad extranjera a pedir normas estrictas que se apliquen por igual. Deben emplearse de forma más general los instrumentos basados en los incentivos. Los cargos por efluentes serán especialmente importantes, y algunos países, entre ellos Tailandia, están estudiando procedimientos innovadores, como el uso de fianzas de cumplimiento en el caso de la gestión de desechos peligrosos. Los ingresos derivados de esos cargos pueden destinarse a la construcción de instalaciones de tratamiento y a sufragar los gastos administrativos relacionados con las auditorías ambientales y la vigilancia del cumplimiento de las normas.

El control de las emisiones de las fábricas de pequeña escala es más difícil y requiere mecanismos indirectos. La aplicación de impuestos a los insumos —energía, productos químicos, tecnologías— puede ser útil, y también pueden ser un instrumento poderoso los sistemas de depósito y devolución. El curtido de cueros y la minería del oro en pequeña escala plantean problemas especiales debido a sus efluentes de sustancias tóxicas en los ríos.

Problemas ambientales de las zonas rurales

Los habitantes de las zonas rurales y las autoridades responsables de las políticas enfrentan dos importantes retos en la esfera del medio ambiente y los recursos naturales:

- Evitar la degradación de los recursos que puede derivarse de las demandas en rápido aumento de alimentos, combustibles y fibras, así como de una ordenación deficiente de los mismos debida a la pobreza, la ignorancia y la corrupción.
- Conservar bosques, tierras húmedas, zonas costeras y pastizales naturales valiosos, evitando que sean invadidos y dedicados a usos de valor relativamente bajo fomentados por políticas erróneas, mercados imperfectos e instituciones deficientes.

PROBLEMAS EN LAS EXPLOTACIONES AGRICOLAS Y EN TORNO A ELLAS. La producción de alimentos se ha duplicado en el último cuarto de siglo y, de ese aumento, el 90% se ha debido a los mayores rendimientos y sólo un 10% al cultivo de más tierras. La intensificación de la agricultura, que representará la mayor parte de los futuros aumentos de producción, creará problemas ambientales. Las políticas apropiadas al respecto son de dos tipos: las que permiten que los agricultores hagan aquello que redunde en su propio interés, como una mejor ordenación de los suelos, y las que ofrecen incentivos para poner coto a comportamientos que principalmente perjudican a otros.

La protección de los suelos de la erosión y el agotamiento de nutrientes —algo que reviste caracteres de

urgencia en muchas partes del mundo— se encuadra sobre todo en el primer grupo. Hay disponibles muchas opciones, entre ellas la labranza en curvas de nivel, los cultivos intercalados, la agrosilvicultura, y la introducción de cambios en la aplicación de fertilizantes y en la cría de ganado. Estas mejoras pueden reducir la erosión de forma pronunciada y aumentar los rendimientos y los ingresos. Entonces, ¿por qué no se adoptan universalmente? Entre los motivos cabe citar la falta de acceso a los mercados de crédito y el desconocimiento de sus costos y beneficios. A veces, la causa pueden ser los errores de los gobiernos; los precios a nivel de la explotación agrícola mantenidos artificialmente bajos pueden restar rentabilidad, o puede haber racionamiento de fertilizantes debido a las subvenciones o a cauces de distribución deficientes. En todos estos casos, las políticas de desarrollo y las de protección del medio ambiente son sólo dos puntos distintos de un mismo temario. La reforma de las políticas agropecuarias puede ser difícil desde el punto de vista político, y el fortalecimiento de los sistemas locales de investigación, extensión y crédito, a fin de proporcionar a los agricultores los medios para que efectúen inversiones apropiadas, requiere un compromiso de largo plazo y más apoyo de los donantes. Sin embargo, no hay alternativa si se quiere que la agricultura tenga una base sólida y sostenible.

El uso excesivo de plaguicidas está causando dos problemas: una menor eficacia por la mayor resistencia de ciertas plagas a esos productos y problemas localizados de salud causados por las escorrentías. Los gobiernos están reaccionando de tres maneras. En primer lugar, están eliminando las subvenciones de los plaguicidas y aplicando impuestos a estos productos. En segundo término, las actividades de investigación están dando por resultado plaguicidas que tienen una vida tóxica más breve y plantas que son menos susceptibles a las plagas. Por último, en numerosos países se está introduciendo el control integrado de plagas, una técnica que consiste en la aplicación de cantidades pequeñas de plaguicidas con oportunidad cuidadosamente calculada; desde el punto de vista financiero es atractiva para los agricultores, pero requiere un adiestramiento a fondo y seguimiento cuidadoso.

ADMINISTRACION COMUNAL DE LOS RECURSOS. En el mundo en desarrollo, muchos recursos naturales se administran de forma comunal. Esto con frecuencia da por resultado una ordenación prudente. A veces, sin embargo, estos sistemas se vienen abajo como resultado de las presiones demográficas, las innovaciones técnicas o la comercialización. Entre los problemas que se plantean cabe citar el pastoreo excesivo de las dehesas, el agotamiento de los bosques comunales debido a la recolección de leña, el deterioro de sistemas de riego en pequeña escala y la sobrepesca de los lagos y las aguas costeras.

En los casos en que los problemas son graves, las autoridades pueden tratar de fortalecer los derechos

y la capacidad administrativa *comunales*, o bien, hacer lo propio con los derechos y responsabilidad de los *individuos* dentro de la comunidad en cuestión. El enfoque apropiado dependerá de factores sociales, así como de los sistemas administrativos y jurídicos. El fortalecimiento de las instituciones existentes debería ser la primera medida. La experiencia adquirida con las asociaciones ganaderas de Africa Occidental y de otras regiones indica que los grupos que logran buenos resultados se caracterizan por una protección legal adecuada, una dirección firme y facultades para obtener fondos. Los gobiernos y las organizaciones no gubernamentales pueden ayudar a superar los obstáculos en esos campos. Sin embargo, las intervenciones demasiado autoritarias, como los planes de cría colectiva de ganado en Kenya, pueden menoscabar la cohesión social y hacer que la propiedad individual sea la única opción. La nacionalización de los recursos casi nunca es la respuesta adecuada.

ADMINISTRACION GUBERNAMENTAL DE LOS RECURSOS. En muchos países, el Estado es el propietario de la mayor parte de las tierras y los recursos naturales, por lo que los gobiernos han de tomar decisiones sobre la asignación de su uso de forma responsable desde el punto de vista ambiental.

Una parte de la demanda de tierras proviene de los colonos. De los 4,5 millones de hectáreas que se ponen en cultivo cada año, una proporción considerable son tierras vulnerables, y a las nuevas colonizaciones para fines agrícolas cabe achacar el 60% de la destrucción de bosques tropicales. Con demasiada frecuencia, los colonos invasores agotan los recursos de una forma que es inviable desde el punto de vista económico y ambiental. La creación de oportunidades alternativas de obtención de ingresos, tanto en forma de empleo no agrícola como de intensificación de la agricultura, es la única solución a largo plazo para estas presiones, lo que es un argumento más a favor de adoptar políticas agropecuarias apropiadas y programas de desarrollo de los recursos humanos igualmente idóneos. Un estudio realizado en Tailandia llegó a la conclusión de que ofrecer oportunidades de educación era la medida más poderosa a largo plazo para reducir la deforestación.

En un esfuerzo por promover una colonización apropiada, algunos gobiernos han patrocinado programas oficiales, con resultados de todo tipo. Un análisis reciente del Banco Mundial sobre su propia experiencia en la materia llegó a la conclusión de que esos programas —que cuestan como promedio \$10.000 por familia— están demasiado a menudo impulsados por metas y planes, tienden a seleccionar a los colonos conforme a criterios equivocados, con frecuencia no llevan a cabo estudios edafológicos e hidrológicos adecuados y emplean equipos de desbroce mecánico de tierras que no son apropiados. Datos obtenidos de Colombia e Indonesia indican que, si hay claros derechos en cuanto a la propiedad, los colonos espontáneos pueden administrar mejor los recursos que los

que cuentan con patrocinio oficial, porque toman en cuenta los costos y los riesgos. No obstante, la colonización necesita de guía y servicios. Es preciso que las zonas de colonización viable se identifiquen por medio de levantamientos mejores que en el pasado, los títulos de tenencia de la tierra se otorguen a los colonos que demuestren capacidad para administrar bien los recursos y que se lleven a cabo actividades de investigación y extensión en materia de técnicas de agricultura sostenible. La zonificación del uso de la tierra, que frecuentemente no ha logrado sus objetivos, debe tener como complementos la prestación de servicios, el otorgamiento de títulos y la imposición de multas en casos de incumplimiento. En la Amazonia, en Africa Occidental y en Malasia están empezando a introducirse enfoques innovadores de ordenación integrada de la tierra, según los cuales se asignan zonas para colonización, explotación maderera y reservas extractivas, al tiempo que se garantizan los derechos de los habitantes indígenas.

Las zonas que tienen funciones ecológicas o de hábitat particularmente importantes necesitan una protección especial. Al uso tradicional de guardas o patrullas se agregan ahora los proyectos integrados de conservación y desarrollo, que se apoyan en el principio de que las comunidades locales deben participar en la concepción y aplicación de las medidas de protección. Nepal y Zimbabwe han sido pioneros en el establecimiento de zonas de transición en torno a ciertas áreas de conservación; esas zonas son administradas de forma intensiva por los habitantes locales con fines de generación de ingresos y de fijación de reglas de acceso que limitan la invasión futura.

Aunque la extracción de madera representa directamente sólo un 20% de la deforestación en los países en desarrollo, sus repercusiones son mayores; debido a que facilita el acceso, alienta a los agricultores y ganaderos a seguir a los madereros. Las prácticas de explotación forestal han sido notorias por lo dañinas en el pasado, y un estudio reciente de la Organización Internacional de las Maderas Tropicales halló que menos del 1% de la explotación de bosques tropicales se administra en forma apropiada. La extracción comercial de la madera debe limitarse a las zonas en las que una ordenación adecuada sea posible y esté demostrada. Se debería dar prioridad a la conservación de las selvas tropicales vírgenes y a la reforestación de las zonas degradadas. En casi todas partes es necesario aumentar los derechos por pie y los arrendamientos de las concesiones, de modo que reflejen el costo de oportunidad de la tala de árboles. Los permisos o licencias de tala y los derechos de extracción de madera pueden asignarse por medio de licitación pública abierta al sector privado, las comunidades locales y las organizaciones no gubernamentales (ONG).

Problemas ambientales de índole internacional

Los mecanismos institucionales para hacer frente a los problemas internacionales relativos a los recursos

y el medio ambiente —ya sean de índole regional o mundial— están menos evolucionados que los disponibles para fines de adopción de decisiones a nivel nacional. No obstante, negociaciones anteriores han producido unos cuantos resultados, entre ellos el Convenio sobre el Derecho del Mar, varios acuerdos sobre pesca, acuerdos sobre ríos internacionales, convenios sobre el transporte de desechos peligrosos y el Protocolo de Montreal sobre el agotamiento de la capa de ozono. La experiencia indica que los acuerdos son más eficaces cuando se basan en la reciprocidad y en intereses nacionales fuertes, que los acuerdos internacionales a menudo son el resultado de un proceso catalizador de medidas unilaterales o regionales, que la falta de capacidad para hacer cumplir los acuerdos ha demostrado ser una limitación importante de su eficacia y que la asistencia financiera y técnica puede resultar decisiva para lograr un resultado positivo.

CALENTAMIENTO DE LA TIERRA POR EL EFECTO DE INVERNADERO. Se sabe lo suficiente para discernir una amenaza de cambio climático derivado de concentraciones cada vez mayores de los gases que producen el efecto de invernadero, pero no lo bastante para predecir cuán grande será el cambio o con qué rapidez se producirá, cuál será la distribución regional de ese cambio o cuáles serán sus consecuencias para las sociedades humanas. Es aconsejable una estrategia triple.

En primer lugar, deberían tomarse medidas que puedan justificarse principalmente en razón de sus beneficios en cuanto a aumento de la eficiencia y sus efectos en la contaminación nacional. El punto de partida debería ser la eliminación de las subvenciones de la energía, y el paso siguiente el ajuste de los impuestos a los energéticos. La tributación de la energía en los países industriales tiene con frecuencia una distribución asimétrica favorable a los combustibles con mayor contenido de carbono, especialmente el carbón. Los impuestos a las emisiones de carbono se han introducido en Finlandia, Noruega, Países Bajos y Suecia, y las naciones de la Comunidad Europea (CE) están estudiando una propuesta de introducción de un impuesto que gravaría una combinación de emisiones de carbono y uso de energía. También son aconsejables otras medidas, sobre todo por sus beneficios en distintas zonas. Por ejemplo, los programas de repoblación forestal en las cuencas hidrográficas y las explotaciones agrícolas (en forma de agrosilvicultura) tienen a menudo buena rentabilidad debido a su función de protección de las cuencas y los suelos y, en los países en desarrollo, debido a que son una fuente de obtención de leña. El hecho de que además tienen una función de absorción de carbono los hace aún más atractivos.

Segundo, se necesitan con urgencia investigaciones, tanto para determinar la magnitud del problema —especialmente en la medida en que pueda afectar a los países en desarrollo— como para encontrar posi-

bles soluciones. La reducción de la incertidumbre acerca de los posibles costos y beneficios es esencial para formular políticas eficaces al respecto, pero requerirá un esfuerzo considerable. Se debería asignar gran prioridad a la conservación y a las fuentes de energía renovables.

En tercer lugar, los países industriales tienen que financiar programas experimentales y enfoques innovadores para hallar soluciones duraderas en los países en desarrollo. Es aconsejable llevar a cabo un esfuerzo internacional coordinado a fin de reducir al mínimo la duplicación de actividades y asegurar que las medidas que se adopten guarden armonía con las políticas generales de desarrollo. El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) ha abierto todo un nuevo campo al facilitar financiamiento para proyectos experimentales orientados a identificar las posibilidades de aplicación en gran escala y reducción de los costos de técnicas y prácticas que hagan disminuir las emisiones netas de los gases que producen el efecto de invernadero. Entre sus prioridades se cuentan la reducción de la tasa de deforestación y el fomento de la repoblación forestal; el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, como la biomasa, la energía solar y las centrales hidroeléctricas de pequeña potencia; la mejora de la eficiencia en el uso final de la energía, y la reducción de las emisiones de metano provenientes de la minería, la distribución del gas y la eliminación de desechos.

Es esencial que la comunidad internacional se ponga en condiciones de tomar con rapidez medidas en caso de que la acumulación de datos científicos llegue a indicar que se requiere una acción concertada más energética. Las deliberaciones que tienen lugar actualmente en relación con un convenio sobre el cambio climático pueden ser importantes para facilitar tal respuesta.

PROTECCION DE LA DIVERSIDAD BIOLOGICA. La mayoría de las especies del mundo se encuentra en los países en desarrollo, pero la mayor parte del gasto en protección se efectúa en los países industriales. Debido al interés compartido de la comunidad de naciones respecto de los recursos biológicos, hay un argumento sólido a favor de que se realicen mayores esfuerzos a nivel internacional para proporcionar financiamiento y asistencia técnica a los países en desarrollo.

Para que la conservación sea eficaz se requiere una estrategia doble por parte de los gobiernos receptores y de los donantes. En primer lugar, deberían explotarse las características complementarias de las metas del desarrollo y la protección. Las políticas que fomenten prácticas agrícolas apropiadas, el empleo no agrícola y una explotación maderera sostenible servirán también para desalentar la invasión de los hábitats naturales. El ecoturismo, la pesca sostenible y la prospección genética serán beneficiosos para el desarrollo y para proteger la diversidad biológica. En segundo término, deberían tomarse medidas específicas

Recuadro 4 Siete sugerencias para las autoridades nacionales responsables de la formulación de las políticas

1. Incorporar el medio ambiente en la elaboración de las políticas

Las consideraciones ambientales tienen que ser algo intrínseco a la formulación de las políticas, y no algo agregado como una ocurrencia tardía. Las evaluaciones de los efectos ambientales desempeñan ya un importante papel en el análisis de proyectos, y es necesario extenderlas a los programas de reforma de las políticas. En los casos en que las políticas económicas aporten beneficios ambientales, éstos deberían reforzar el respaldo a la reforma; cuando conlleven posibles efectos adversos en el medio ambiente, el programa de ajuste debería incluir políticas ambientales con metas específicas a fin de contrarrestarlos.

2. Dar prioridad a la población

En bien tanto del desarrollo como del medio ambiente, las cuestiones relativas a la población precisan mayor atención. Facilitar el acceso de las niñas a la educación, permitir a las mujeres obtener ingresos monetarios y participar plenamente en la adopción de decisiones, e invertir en programas de planificación de la familia mejor dotados y mejor financiados son todas ellas medidas que permiten a las mujeres determinar su propio comportamiento en materia de reproducción. Estas políticas llevan tiempo para que su efecto se deje sentir en el medio ambiente, lo cual es un motivo adicional para adoptarlas ahora.

3. Actuar primero contra los daños locales

En los países en desarrollo, muchas personas mueren o se enferman a causa del agua insalubre, la falta de saneamiento, los humos de las cocinas que queman leña, y el polvo y el plomo en suspensión en el aire de las ciudades. Los suelos empobrecidos por la erosión o emponzoñados por productos químicos mal empleados dificultan aún más a los países en desarrollo la tarea de alimentar a sus poblaciones. La solución de estos problemas ambientales aporta los mayores beneficios para la salud y la riqueza.

4. Economizar en capacidad administrativa

La aplicación de las políticas ambientales exige dinero y recursos humanos que escasean. A fin de mantener bajos los costos administrativos, los países tienen que fijar metas realistas y luego obligar al cumplimiento de las normas; obrar siempre que sea posible a favor del mercado y no en su contra; dar preferencia a los instrumentos de "cumplimiento automático", como los sistemas de depósito y devolución, y aprovechar el apoyo popular por medio de la participación de los habitantes locales.

5. Evaluar y minimizar las soluciones de compromiso

Los gobiernos tienen que ser capaces de determinar los costos de los daños al medio ambiente y los medios menos costosos para protegerlo. Las políticas se deberían formular conforme a comparaciones explícitas de costos y beneficios. Los ciudadanos tienen que saber a qué se renuncia en nombre del crecimiento económico y a qué se renuncia en nombre de la protección del medio ambiente.

6. Investigar, informar, adiestrar

Las investigaciones deberían centrarse en las tecnologías apropiadas, por ejemplo, chimeneas baratas para dar salida a los humos derivados de la quema de biomasa en los hogares y sistemas de saneamiento de bajo costo para prestar este servicio a las barriadas pobres. La información fidedigna rinde grandes dividendos, al ayudar a fijar prioridades sensatas para las políticas. Una capacitación mejor puede resolver problemas ambientales como el mal uso de los plaguicidas y la manipulación inadecuada de los desechos tóxicos.

7. Un recordatorio: más vale prevenir que curar

La incorporación en los nuevos proyectos de inversión de medidas de prevención de la contaminación resulta más barato que tener que agregarlas después. Las nuevas tecnologías son menos contaminantes que las antiguas. Los países en desarrollo con economías abiertas de mercado podrán beneficiarse de la importación de tecnologías no contaminantes que estén en uso en los países industriales.

de protección de los hábitats con el respaldo financiero de los países industriales. Ese financiamiento no debería considerarse como ayuda y no debería desviarse de los presupuestos de asistencia.

A medida que se incrementa el financiamiento internacional, será preciso prestar atención a dos aspectos. Primero, se requiere una coordinación mejor entre los donantes; el fondo establecido para los bosques tropicales húmedos del Brasil como iniciativa conjunta del Gobierno brasileño y de los países que integran el Grupo de los Siete (G-7), dotado con \$250 millones en su primera fase, representa un esfuerzo por asegurar la adopción coordinada de medi-

das. Segundo, se necesitará financiamiento para gastos ordinarios a fin de lograr la continuidad de la protección, allí donde esas actividades no se autofinancien. El hecho de que el programa experimental emprendido al amparo del FMAM no pueda sufragar fácilmente gastos de esta índole pone de relieve la necesidad de establecer mecanismos de financiamiento más duraderos.

Los costos de un medio ambiente mejor

Las políticas y los programas encaminados a aunar un desarrollo responsable desde el punto de vista

ambiental no surgirán por generación espontánea. Por consiguiente, es importante no dejar escapar la oportunidad que ofrece el momento presente para efectuar cambios reales. El punto de partida debería ser la introducción de reformas de las políticas que promuevan el aumento de los ingresos y una mejor administración en la esfera ambiental (véase el Recuadro 4). Algunas de estas reformas tienen un costo financiero escaso o nulo, pero pueden cobrarse un precio político alto. Las subvenciones y otras interferencias en los mercados suelen estar respaldadas por intereses poderosos, y los que se benefician de ellas privadamente —así como los funcionarios que disfrutan del patronazgo que supone el otorgarlas— se esforzarán por mantenerlas. Así pues, los gobiernos tienen que formar sus propios grupos de apoyo, por ejemplo, por medio de la publicidad sobre los efectos ambientales y económicos positivos de las reformas.

Hay un segundo conjunto de políticas que suponen costos financieros. Será necesario fortalecer las instituciones que se ocupan del medio ambiente e incrementar las inversiones en infraestructura social y física y en medidas de protección, y se necesitará que el sector privado gaste más en técnicas de reducción de la contaminación. En el Informe se hacen diversas estimaciones amplias de los costos en sectores fundamentales. Los gastos adicionales de los programas ambientales nacionales —que en muchos casos contribuirán al aumento del empleo y los ingresos— podrían ascender a entre 2% y 3% del PIB de los países en desarrollo para finales de los años noventa. Estos gastos cubrirían el control de la contaminación en los sectores de energía, industria y transportes, así como

programas ampliados de saneamiento y abastecimiento de agua, conservación de suelos, extensión e investigaciones agrícolas, protección de bosques, planificación familiar y educación femenina. Si bien son altas en términos absolutos, las sumas requeridas son moderadas en relación con los beneficios que reportarán y los recursos que proporciona el crecimiento económico.

Financiamiento del programa

En su mayor parte, estas inversiones las pagarán los clientes de las empresas privadas y públicas responsables de los daños y los beneficiarios de la mejora de las condiciones ambientales. Pero, aun así, se requerirá también financiamiento para fines de inversión. Además, los gobiernos tendrán que gastar más en medidas de vigilancia y obligación del cumplimiento de las normas, en investigación y desarrollo, en educación, capacitación y extensión, y en protección de los hábitats naturales. Los fondos para sufragar estos gastos provendrán principalmente de un mayor volumen de ahorro interno, pero también el financiamiento internacional tendrá que desempeñar un papel crucial (Recuadro 5).

FINANCIAMIENTO INTERNACIONAL PARA ATENDER PROBLEMAS NACIONALES. A fin de facilitar la transferencia de la tecnología incorporada en las importaciones de bienes de capital, será esencial el acceso a los mercados financieros comerciales, unido a una expansión de las inversiones extranjeras directas. El restablecimiento de los flujos de fondos comerciales

Recuadro 5 Pautas complementarias para la comunidad internacional

1. Ajuste de las carteras de asistencia

Es necesario que la composición y el nivel de los programas de asistencia reflejen los costos del deterioro del medio ambiente para la salud y la productividad. Evitar la contaminación y conservar los recursos naturales son metas apropiadas para estos programas. Las fuertes vinculaciones existentes entre pobreza, población y deterioro ambiental exigen asignaciones globales más altas de asistencia.

2. Inversiones en investigación y desarrollo de tecnologías

Hay vacíos de conocimientos fundamentales que es preciso llenar. Entre las prioridades para la colaboración internacional cabe citar la escala de la degradación de los suelos y sus causas (especialmente en África), el potencial de producción sostenible de los bosques tropicales, los posibles efectos del cambio climático y las tecnologías de aprovechamiento de las fuentes de energía renovables.

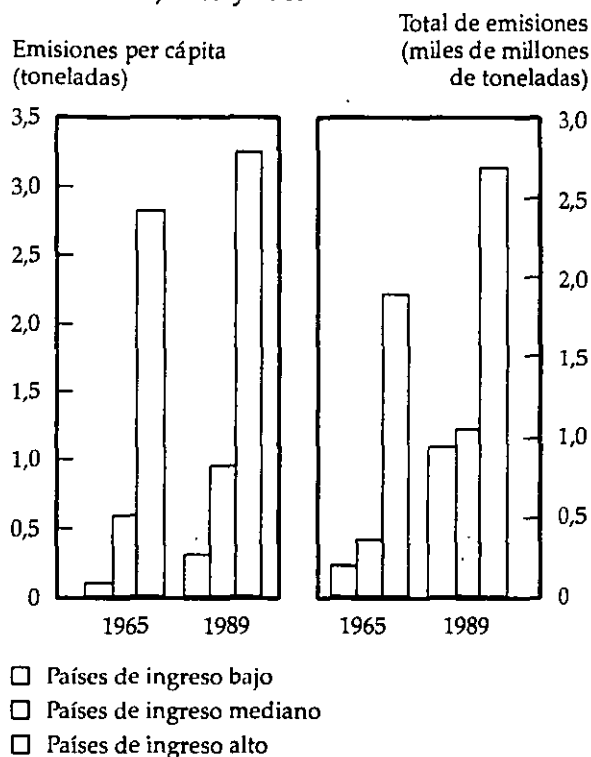
3. Comercio abierto e inversión

Es necesario proporcionar libertad de acceso a los mercados de los países industriales a fin de ayudar a las naciones en desarrollo a industrializarse y crecer (ambas cosas esenciales para aminorar las presiones sobre los recursos naturales) y permitirles aprovechar tecnologías menos contaminantes. Un acuerdo inmediato y satisfactorio como resultado de la Ronda Uruguay haría que los ingresos de divisas de los países en desarrollo aumentasen en medida mayor que los costos de la protección ambiental.

4. Pagos por servicios ambientales

Si los países industriales quieren que las naciones en desarrollo tomen medidas que producen beneficios ambientales (conservación de la diversidad biológica, limitación de las emisiones de gases que causan el efecto de invernadero y otros), deberían estar dispuestos a compensarlas económicamente. Ese financiamiento debería tratarse como el equivalente de pagos por importaciones, no como ayuda para el desarrollo.

Figura 6 Emisiones mundiales de dióxido de carbono derivadas del consumo de combustibles fósiles y la fabricación de cemento, 1965 y 1989



Fuente: Datos del Carbon Dioxide Information Analysis Center.

hacia países como Chile, México y Venezuela, un hecho alentador en los dos últimos años, tiene que extenderse a una gama mucho más amplia de países. Para ello se requerirán políticas más coherentes por parte de los países prestatarios, que deberán respaldarse con operaciones de alivio de la carga de la deuda en una serie de países.

Los problemas ambientales de carácter nacional merecen asistencia adicional, la cual no debería considerarse como un capítulo aparte de las necesidades corrientes de desarrollo, sino más bien ir incorporada a los programas oficiales de ayuda. Los organismos de desarrollo y los gobiernos tienen que hacer más hincapié en la estrecha vinculación que existe entre la

calidad del medio ambiente y la reducción de la pobreza. Esto justifica un volumen adicional de asistencia en condiciones concesionarias, especialmente en la esfera de los programas de extensión, crédito y educación, así como en el campo de los servicios suministro de agua y saneamiento a los asentamientos de ocupantes ilegales y a las zonas rurales. Se debe dar más prioridad a los programas de población; la asistencia tendría que duplicarse en términos reales durante la presente década. La estrecha vinculación que existe entre uso eficiente de los recursos y una buena ordenación ambiental y elaboración de políticas justifica que se preste un apoyo continuado a los países que emprenden programas de ajuste.

FINANCIAMIENTO DE LOS PROBLEMAS MUNDIALES. Los países industriales deben soportar la mayor parte de los costos de hacer frente a los problemas ambientales de índole mundial, especialmente cuando las inversiones necesarias no se ajusten a los intereses restringidos de las naciones en desarrollo. A los países industriales corresponden en su mayor parte las emisiones de gases que producen el efecto de invernadero y de CFC (véase la Figura 6), y ellos también se beneficiarán, junto con los países en desarrollo, de la protección de los hábitats naturales y la diversidad biológica. Es evidente la conveniencia de establecer mecanismos que permitan que los países ricos presten asistencia a los pobres en la introducción de los cambios necesarios. Esos mecanismos ofrecen la posibilidad de hacer que todos los países estén en mejor situación si la disposición mundial a pagar por los cambios de las políticas excede al costo de tales cambios. Es imperativo que los pagos al amparo de esos mecanismos no sean considerados como asistencia para el desarrollo ni financiados con cargo a fondos que de otro modo estarían disponibles para fines de desarrollo. La índole de tales pagos es mucho más parecida a la de las importaciones —es decir, pagos por servicios prestados—, y es muy diferente de las transferencias de ayuda a los países en desarrollo. En su carácter de reacción mundial a un problema también mundial, la asignación de esos fondos debería basarse en la eficacia para acrecentar el bienestar mundial, más bien que en la satisfacción de las necesidades nacionales.

El programa de reforma es de gran magnitud. Aceptar el reto de lograr la aceleración del desarrollo en una forma responsable desde el punto de vista ambiental supondrá efectuar cambios considerables en las políticas y las prioridades, y será una empresa costosa. Sin embargo, rechazar ese reto sería aún más costoso.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes

Estrategias de Transporte Integradas para un Desarrollo Sustentable

Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

EL EFECTO DEL AUTOTRANSPORTE EN LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Achim Diekmann
Chairman of OICA Industrial
and Economic Policy Committee
4 rue de Berri 75008 Paris, France
Tel.: (33-1) 43.59.00.13
Fax.: (33-1) 45.63.84.41

Se ha identificado que el transporte automotor es una de las principales fuentes de contaminación atmosférica. Existe cierta preocupación de que si se desarrollara la movilidad de la gente y la carga a escala mundial en la forma en que se hizo en los países más desarrollados, la merma que esto representaría para los recursos naturales del planeta sería prácticamente incompatible con la meta del desarrollo sustentable. El temor de que esto ocurra es uno de los motivos por los que estamos reunidos aquí el día de hoy.

Este temor, sin embargo, se basa en una serie de premisas. Para no irnos por mal camino, tendríamos que saber qué tan realistas son estas premisas.

No me referiré a la pregunta de si la contaminación causada por el transporte automotor realmente tiene los efectos que se le atribuyen, si bien, cuando menos en lo que respecta al CO₂, podría ser el caso.

En lugar de ello, me gustaría visualizar la tasa de crecimiento que posiblemente tenga el transporte automotor durante los próximos años y las repercusiones que el crecimiento previsto pudiera tener en el uso de los recursos naturales. Para ello, tendremos que tomar en cuenta los avances que se han realizado --y que se siguen realizando-- en el desempeño ambiental de los vehículos automotores que se producen. Me refiero particularmente al uso de la energía.

Me parece que, al tratar este tema, podríamos estar sobreestimando el ritmo de crecimiento que podría tener el transporte automotor. Por otra parte, es posible que seamos demasiado pesimistas al evaluar el potencial tecnológico que tiene la industria automotriz para enfrentar los problemas ambientales de hoy en día.

Para ser más específico, no me inclinaría a pensar que el número de vehículos automotores en circulación vaya a duplicarse a escala mundial en los próximos quince años, como se señala en la invitación a la conferencia. Ejercicios de simulación hechos país por país, más bien nos inducen a

esperar que el aumento del parque vehicular será mucho más moderado.

En las tres regiones más avanzadas en motorización -- Europa, América del Norte y Japón-- la tendencia del aumento de la densidad de vehículos automotores se ha dado según la conocida curva de crecimiento en forma de S. De acuerdo a la alta densidad de las tres regiones, esta tendencia empieza a estabilizarse. El crecimiento de los años venideros, por lo tanto, será más bien reducido. El elemento esencial que determinará la tasa de crecimiento del parque vehicular será el crecimiento de la población en estas regiones.

Es cierto que los ingresos personales y la necesidad de que la elección del vehículo se adapte en forma más adecuada al propósito del recorrido podría inducir a la gente a adquirir varios vehículos, cada uno para un fin específico. Automóviles especialmente diseñados para la ciudad, por ejemplo, podrían contribuir a resolver por lo menos algunos de los problemas de tránsito que se enfrentan en los centros de las ciudades hoy en día. Sin embargo, esto conduciría desde luego al uso cada vez menos frecuente de un sólo automóvil. En consecuencia, cabe suponer que el total de kilometraje recorrido no aumentará de la misma forma que el parque vehicular.

Por otra parte, en el caso de países que aún están en vías de desarrollo, tendríamos que tener presente que el poseer un automóvil sólo tiene sentido si existen vías para transitar y si la gente tiene el poder adquisitivo para comprarlo. Para desgracia de la industria automotriz, la cual enfrenta una saturación a escala global, en las mayoría de los países en vías de desarrollo o apenas industrializados tomará aún algún tiempo contar con la infraestructura necesaria y con los ingresos familiares suficientes para adquirir y mantener vehículos automotores. Incluso si se ponen al día rápidamente, la mayoría de ellos aún estarán lejos de alcanzar los niveles de propiedad de vehículos de Europa Occidental o de Estados Unidos. Por otra parte, todos conocemos el ímpetu que muestran Asia y la cuenca del Pacífico en el campo de la motorización.

No descarto la posibilidad de que el parque vehicular mundial finalmente llegue a los mil millones. Pero incluso con un dinámico crecimiento de los mercados asiático y latinoamericano, el ritmo de desarrollo apenas será lo suficientemente rápido para alcanzar este resultado en el año 2010 o poco después. Es mucho más probable que, para esa época, el número total de vehículos automotores en uso alrededor del mundo sólo sea un tercio superior a lo que es hoy en día.

Esto me lleva al segundo punto: el impacto que tendría dicho crecimiento en el ambiente. Lo primero que hay que recordar es que la industria automotriz ha estado conciente de los problemas causados por el tráfico que, desde hace ya un buen tiempo, es cada vez mayor. De hecho, ha respondido constantemente al reto planteado en el interés por el ambiente. Los vehículos automotores son ahora menos contaminantes, menos ruidosos y más eficientes desde el punto de vista del consumo de combustible. Sin embargo, no todo el progreso alcanzado es visible, ya que aún hay muchos vehículos viejos en la calle. Los avances logrados hasta el presente pueden evaluarse en forma más adecuada mediante la comparación del desempeño ambiental promedio de los modelos en venta actualmente con los vehículos en uso. Particularmente cuando se trata de las emisiones, la diferencia es clara. Si se sustituyera el parque vehicular actual por los modelos más avanzados en cada línea, el consumo de combustible y las emisiones del transporte automotor descenderían drásticamente con un desempeño y comodidad aún más satisfactorios. Y aún hay más avances en puerta.

El motor que impulsa los avances tecnológicos es ante todo la competencia. El tema del calentamiento global, así como los problemas de la contaminación local, empiezan a desempeñar un papel fundamental en el desarrollo acelerado de innovaciones en un mercado por lo demás maduro. Esto es importante porque los avances previstos en el diseño de vehículos y su efecto en el ambiente compensarán con creces la repercusión potencialmente negativa que se derivaría de un crecimiento aún mayor de la circulación. Si se tienen en cuenta todos los parámetros pertinentes, tales como el número de automóviles en circulación actualmente, así como el crecimiento previsto, la forma en que se han utilizado y desechado los vehículos, así como sus factores de emisión, con el tiempo habrá avances considerables en la guerra contra la contaminación tanto local como global.

Por otra parte, todos los análisis que se han llevado a cabo hasta la fecha muestran que, si la infraestructura disponible es inadecuada, puede perderse buena parte del progreso logrado mediante el diseño de vehículos más avanzados. El congestionamiento inevitablemente conduce a un mayor consumo de combustible. Es por ello que el enfoque adoptado con miras a reducir las emisiones tendría que incluir mejoras tanto

en la forma en que se organiza el transporte automotor como en los propios automóviles para hacerlos más avanzados. El uso de la informática en el transporte automotor podrá tener un papel de primer orden en este enfoque.

Si se consideran las soluciones ofrecidas por una combinación más eficaz de los diferentes modos de transporte, podría resultar conveniente encarar el concepto de transporte como un todo. Sin embargo, cabe hacer notar que los avances tecnológicos previstos en el diseño de vehículos harán que disminuya en gran medida la ventaja que tiene el transporte público desde el punto de vista de las bajas emisiones cuando compete con el automóvil privado. Incluso hoy en día, existen unos cuantos casos en los que el monto de la energía utilizada por pasajero-km por los vehículos automotores sea más bajo que el de transporte por vía ferroviaria en virtud del bajo factor de carga que este último puede tener. Esta desventaja de transporte público podría resultar más visible si, por ejemplo, los autos urbanos que utilicen la mitad de la energía por pasajero-km comparado con el automóvil de pasajeros promedio se utilizara en forma más generalizada.

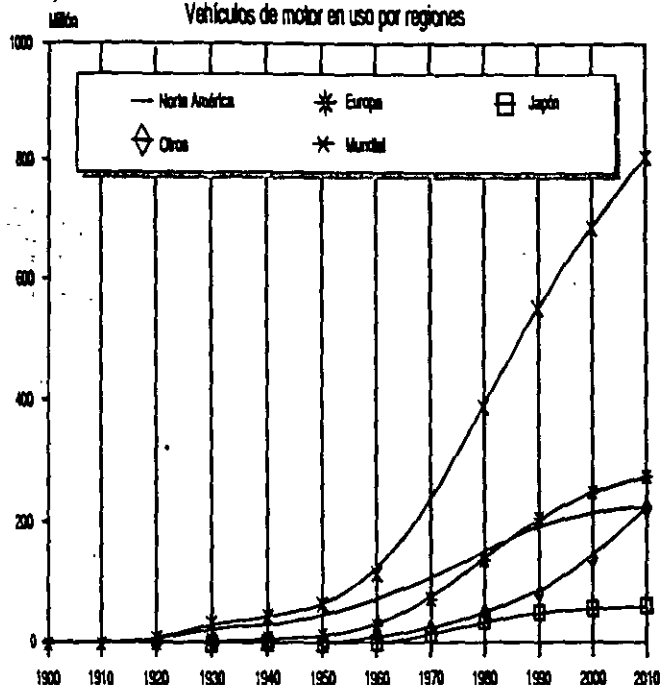
Con base en lo anterior, se pueden hacer las recomendaciones siguientes:

- 1). Cuando se habla acerca de las tendencias futuras en el crecimiento del transporte automotor deberá adoptarse un enfoque realista.
- 2). Deberá tenerse en cuenta la capacidad técnica de la industria automotriz para hacer un uso adecuado de todos los avances tecnológicos en el campo de la informática y de nuevos materiales con el fin de reducir las emisiones a un mínimo.
- 3). La industria automotriz ha puesto de manifiesto un alto grado de compromiso para responder positiva y rápidamente al interés por el ambiente. La competencia se convierte cada día más en el motor que mueve las acciones que toman las diferentes empresas en esta área.
- 4). Si se requieren resultados a la brevedad, un parámetro importante sería la pronta sustitución de los vehículos automotores viejos que no cumplen con las normas actuales en lo que a bajo consumo de combustible y baja contaminación se refiere.
- 5). Otra forma de lograr resultados rápidos en los países que no llevan a cabo controles regulares es por medio de una reglamentación más estricta en lo que hace a la verificación de automóviles para reducir el consumo de combustible y, por ende, el nivel de emisiones.
- 6). Deberán tomarse medidas con el fin de evitar que los efectos positivos en el ambiente de un diseño automotor más avanzado se vean contrarrestados o incluso contrapensados en exceso, por un sistema de vialidad inadecuado.

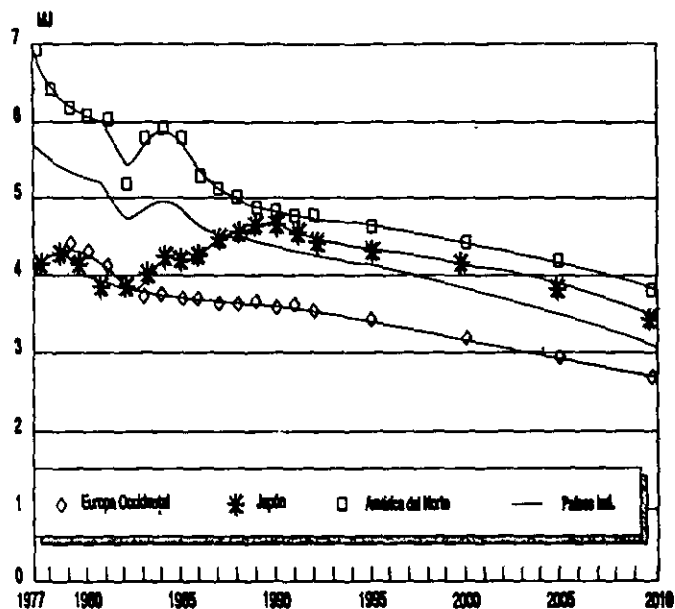
- 7). Sería conveniente considerar el problema en un contexto más amplio, así como determinar el potencial que tiene el sistema de transporte para hacer que disminuyan tanto la contaminación como el consumo de energía. Sin embargo, cualquier intento por redefinir todo el concepto de transporte tendría que tener en cuenta que, en un número cada vez mayor de casos, los avances tecnológicos en el

diseño de vehículos automotores podría volverlos totalmente competitivos con respecto al transporte ferroviario, no sólo en términos de costos, sino también en función del ambiente. En muchos casos, el bajo factor de carga del transporte público hace que disminuya su alcance en la reducción de su efecto en el ambiente si se sustituye por transporte privado.

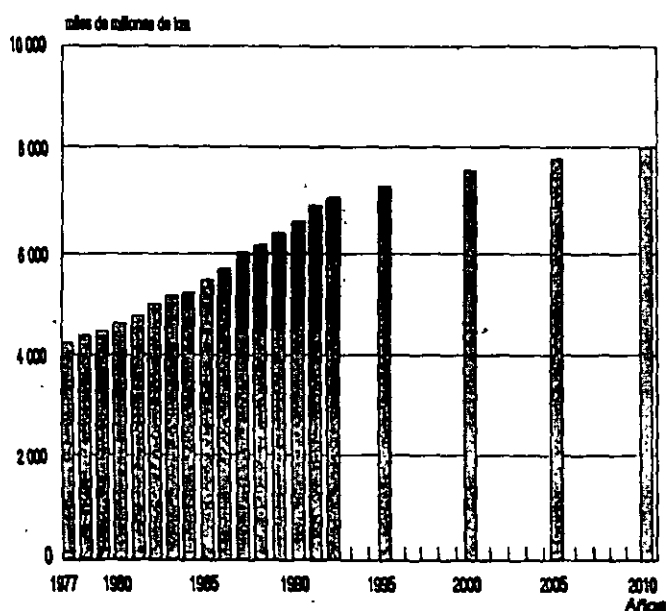
Gráfica 1
Vehículos de motor en uso por regiones



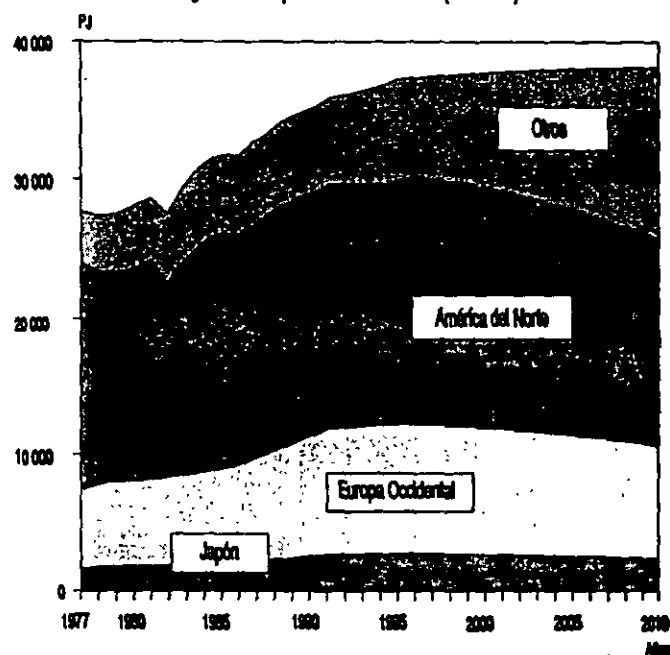
Gráfica 2
Energía utilizada por vehículo-km en Japón, América del Nte. y Europa Occidental



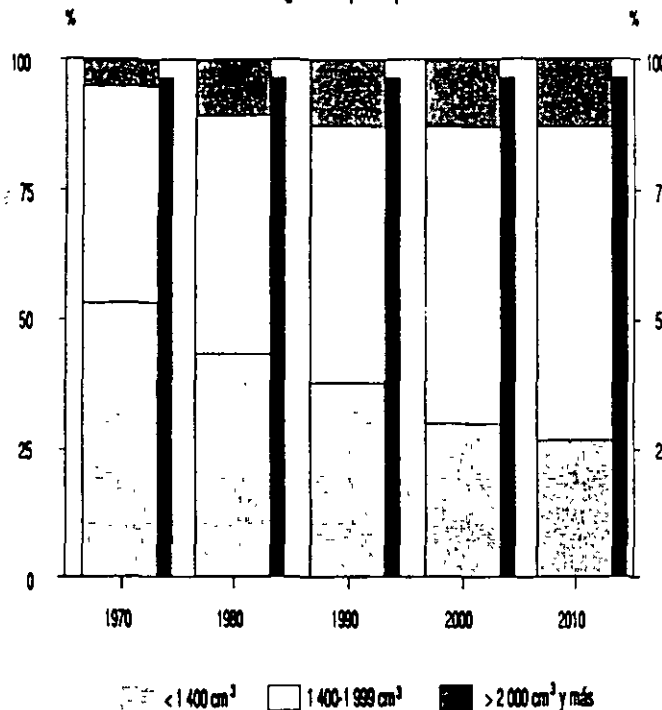
Gráfica 3
Kilómetros recorridos por vehículos de motor en Japón, América del Norte y Europa Occidental



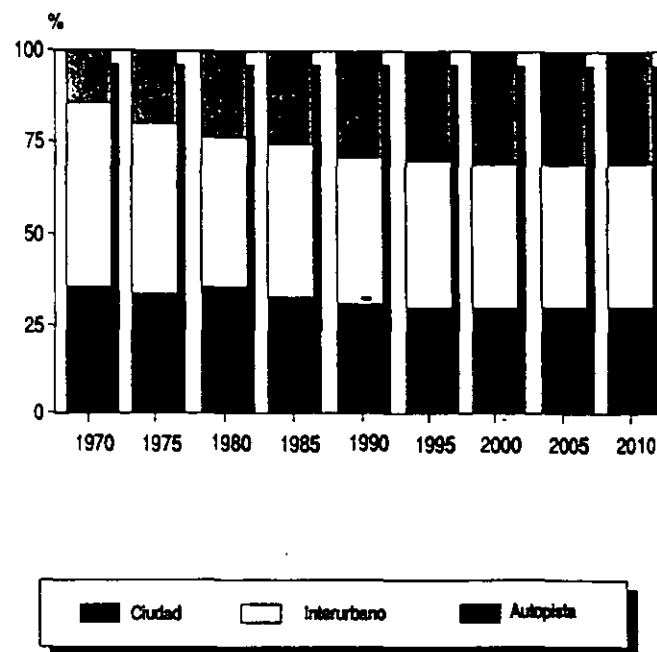
Gráfica 4
Energía utilizada por tránsito automotor (estimado)



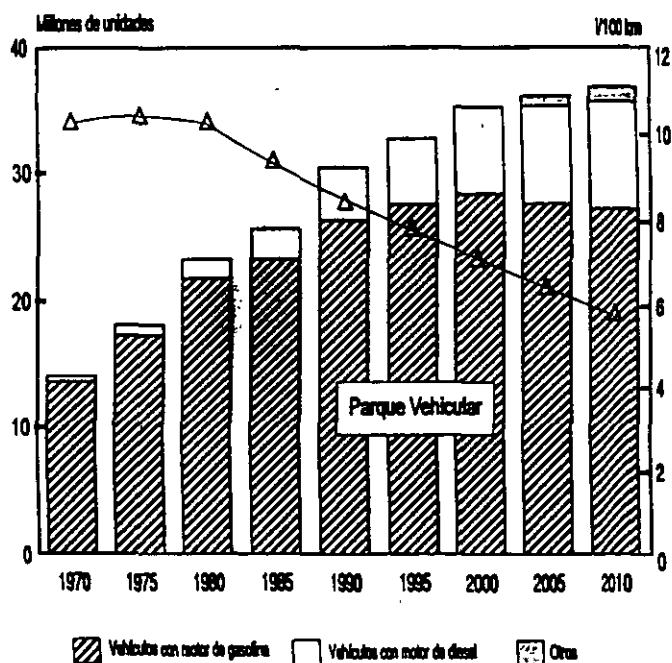
Gráfica 5
Parque vehicular en Alemania Occidental
motores de gasolina por capacidad cúbica



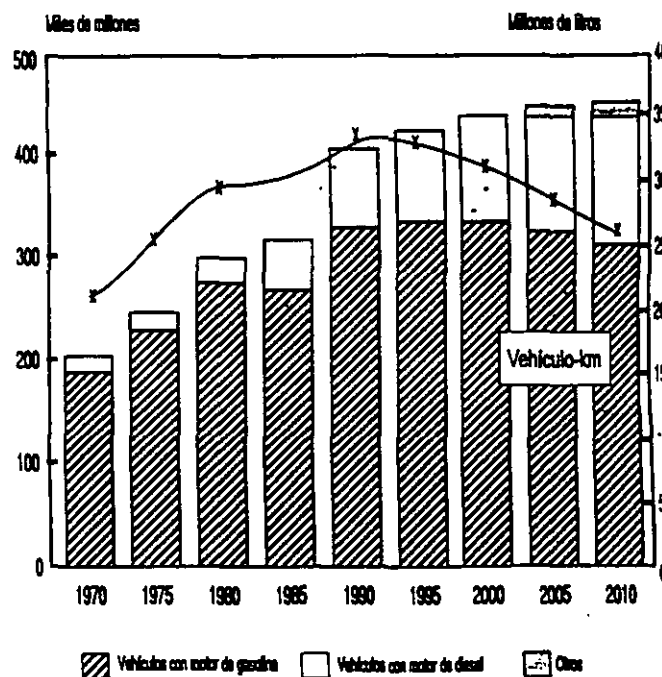
Gráfica 6
Kilómetros recorridos por autos en Alemania Occidental por categorías de carreteras



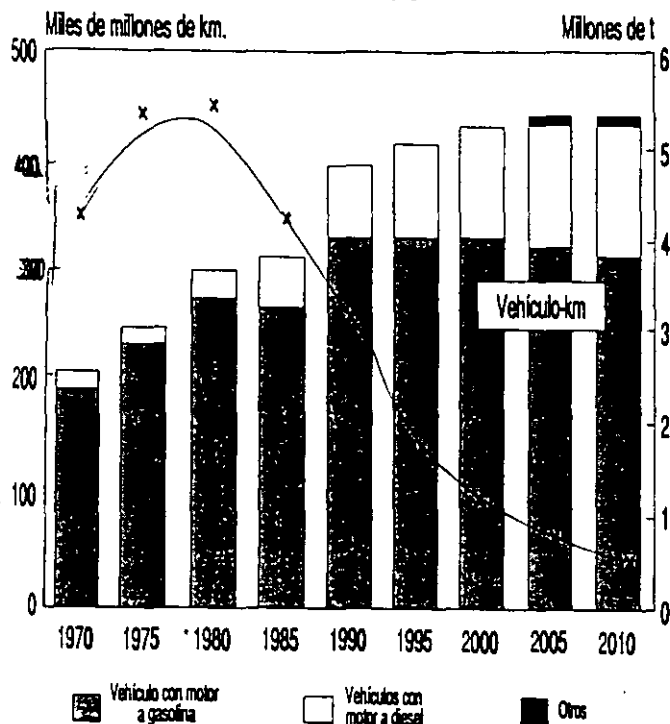
Gráfica 7
Alemania Occidental
Promedio de consumo de combustible de autos en circulación



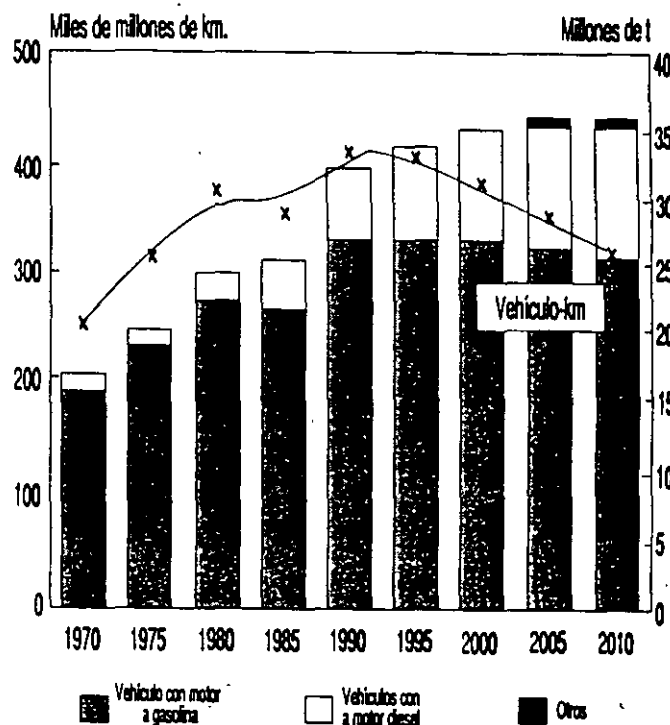
Gráfica 8
Alemania Occidental
Consumo total de combustible por autos en circulación



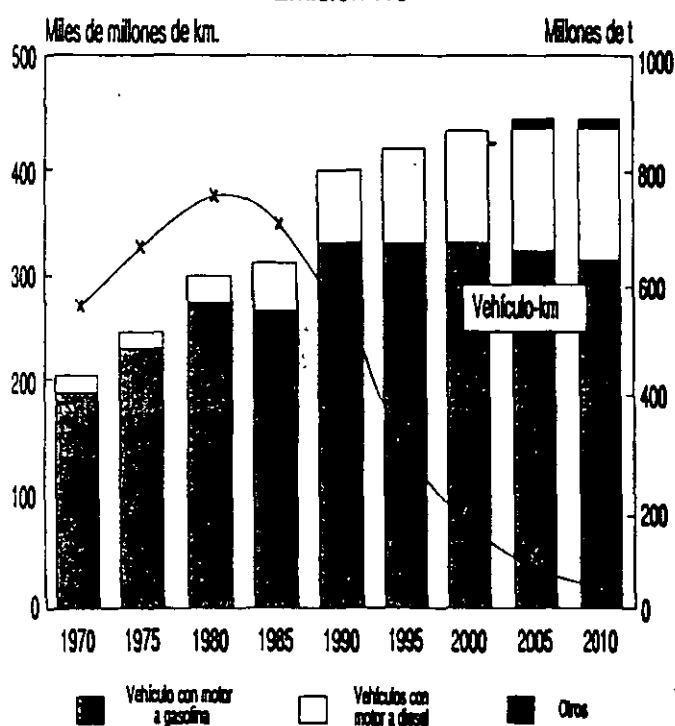
Gráfica 9
Emisión-CO



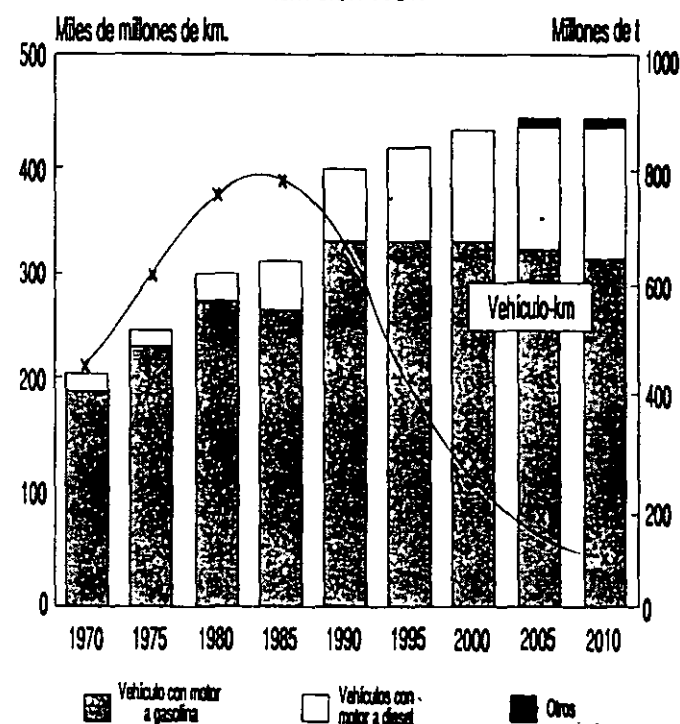
Gráfica 10
Emisión-CO₂



Gráfica 11
Emisión-HC



Gráfica 12
Emisión-NOx





FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Tratamiento de la Variable Ambiental
en los Sistemas de Transportes

Los Suelos Constituyen la Base Principal de los Sistemas del Mundo



Expositor: Ing. Jorge Aguilar Ugarte Orozco
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

LOS SUELOS, CONSTITUYEN LA BASE PRINCIPAL DE LOS ECOSISTEMAS DEL MUNDO.

LOS SUELOS SE DEFINEN DESDE DIVERSAS PERSPECTIVAS; ES DECIR, SEGÚN EL CRISTAL DE LA CIENCIA QUE LOS ESTUDIE. PARA LA INGENIERÍA ES EL SUSTRATO SOBRE EL CUAL SE EDIFICARÁ UN VOLUMEN; DESDE EL PUNTO DE VISTA GEOLÓGICO SERÁ UNA CAPA DE ROCA DISGREGADA. PERO EDAFOLÓGICAMENTE, ES UN SISTEMA ABIERTO QUE PRESENTA INTERCAMBIOS DE MATERIA Y ENERGÍA CON EL MEDIO, DONDE SE DESARROLLAN PROCESOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS, RESPONSABLES DE SU MORFOLOGÍA. ADEMÁS, LOS SUELOS SON DINÁMICOS, CAMBIAN EN EL ESPACIO Y SIRVEN DE SOPORTE PARA LA VEGETACIÓN, UNA CARACTERÍSTICA RELEVANTE PUES DE ELLA DEPENDEN LAS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS, FUENTE DE ALIMENTO PARA LA HUMANIDAD. LOS SUELOS SE ORIGINAN DE MANERA NATURAL POR LA COMBINACIÓN DE 5 FACTORES DENOMINADOS "FORMADORES DE SUELO": ROCA, CLIMA ORGANISMOS RELIEVE Y TIEMPO.

EL SUELO ES LA BASE DE TODOS LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES Y PARA PRESERVAR EL AMBIENTE Y LA RIQUEZA BIÓTICA ES NECESARIO ESTUDIAR LOS PROCESOS QUE SE PRESENTAN EN ELLOS PUES ASÍ SE COMPRENDE MEJOR LA DINÁMICA DE LOS ECOSISTEMAS. LOS SUELOS TAMBIÉN TIENEN LA FUNCIÓN DE SER PURIFICADORES NATURALES DEL AMBIENTE. ASÍ, CUANDO UN CONTAMINANTE PENETRA EN EL SUELO, VÍA AIRE Ó AGUA, SU DISPERSIÓN SE DETIENE POR MUY DIVERSOS PROCESOS ENTRE LOS CUALES DESTACAN LA ADSORCIÓN, ABSORCIÓN, PRECIPITACIÓN, REDUCCIÓN, OXIDACIÓN, DEGRADACIÓN, ETC.

UN EJEMPLO SERÍAN LOS RESIDUOS INDUSTRIALES CON GRANDES CANTIDADES DE MATERIAL ORGÁNICO DISUELTO QUE, AL LEGAR A LOS CUERPOS DE AGUA, MODIFICAN TOTALMENTE LA FLORA Y FAUNA NATURALES, EUTROFICANDO LOS SISTEMAS ACUÁTICOS. SI ESTOS MATERIALES ORGÁNICOS EN SOLUCIÓN LLEGAN A LOS SUELOS, ES MUY PROBABLE QUE GRAN CANTIDAD DEL CONTAMINANTE SE ADSORBA, SE RETENGA Y SEA DEGRADADO POR LOS MICROORGANISMOS EDAFÍCOLAS.

LOS SUELOS SE PUEDEN CLASIFICAR EN JÓVENES, MADUROS Y SENILES. ESTOS ESTADIOS SON EL PRODUCTO DE LA INTERACCIÓN DE LOS FACTORES FORMADORES DE SUELO. DE MODO QUE UN ELEMENTO DOMINA, POR EJEMPLO, EL CLIMA, EL INTEMPERISMO ES ACELERADO Y SE FORMA RÁPIDAMENTE UN SUELO VIEJO O SENIL.

EL TIEMPO DESEMPEÑA UN PAPEL IMPORTANTE JUNTO CON LOS DEMÁS FACTORES. SI SE TOMA EN CUENTA EL TIEMPO EL TIEMPO DE FORMACIÓN DEL SUELO, SE PODRÍA CATALOGAR A ESTE COMO UN RECURSO NATURAL NO RENOVABLE.

PARA LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES EL SUELO ES LA BASE PRINCIPAL, POR ELLO EN LA DEFINICIÓN DE SUELO TAMBIÉN SE INCLUYEN LOS ORGANISMOS QUE SOSTIENE, NO SOLO COMO SOPORTE FÍSICO SINO COMO MEDIO DE CULTIVO.

CON DIFERENTES GRADOS DE IMPACTO EN LOS ORGANISMOS. EN EL AIRE, POR EJEMPLO, LA RESIDENCIA ES RELATIVAMENTE CORTA, AUNQUE SU EFECTO TÓXICO ES ALTO PORQUE LA INGESTIÓN POR EL HOMBRE PUEDE SER DIRECTA. EN EL AGUA, EN CAMBIO, EL TIEMPO DE RESIDENCIA ES MAYOR QUE EN EL AIRE Y TAMBIÉN SU TOXICIDAD ES ALTA EN RAZÓN DE QUE EL LÍQUIDO ES VITAL PARA MUCHOS ORGANISMOS.

EL TIEMPO DE RESIDENCIA DE LOS CONTAMINANTES EN EL SUELO ES MUCHO MÁS ESPACIOSO QUE PUEDE DESACTIVARSE POR DIVERSAS REACCIONES QUÍMICAS; POR EJEMPLO CON OXIDACIÓN. EL PELIGRO DE TOXICIDAD ES LENTO DADO QUE PARA SE INGERIDO PRIMERO SE TIENE QUE PASAR POR DIVERSOS ESTRATOS.

AHORA BIEN, PRIMERO SE TIENE QUE RECONOCER QUE EXISTE LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y QUE ES ALTAMENTE PELIGROSA, TAL COMO LA DEGRADA LA ATMÓSFERA O LOS CUERPOS DE AGUA. EL PROBLEMA PRINCIPAL RADICA EN QUE NO SE RECONOCE. Y AL NO RECONOCERSE, NO SE ATIENDE NI SE TRAZAN LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN PARA RESOLVERLO.

EN NUESTRO PAÍS LAS FUENTES CONTAMINANTES MÁS COMUNES DEL SUELO SON LOS RESIDUOS Y DESECHOS DE CIERTAS INDUSTRIAS, COMO LA MINERA. LOS PROCESOS QUÍMICOS CON LOS QUE SE SEPARA EL MINERAL SON ALTAMENTE TÓXICOS, PUES SUS DESECHOS SE DEPOSITAN EN LUGARES INADECUADOS QUE RESULTAN SUMAMENTE PELIGROSOS A LA VIDA QUE LOS CIRCUNDA. EN OTROS CASOS, COMO LOS DE EMPRESAS QUE UTILIZAN CROMO EN SUS PROCESOS INDUSTRIALES, LOS RESIDUOS NO SOLO CONTAMINAN LOS SUELOS SINO LA ATMÓSFERA, ATENTANDO VIRTUALMENTE CONTRA LA SALUD DE LA GENTE QUE LO INHALA. SE HA COMPROBADO QUE EL CROMO PRODUCE DESDE PEQUEÑOS DAÑOS EN EL APARATO RESPIRATORIO HASTA LA DESTRUCCIÓN DE LAS MUCOSAS NASALES.

LA INDUSTRIA METALMECÁNICA TAMBIÉN CONTAMINA LOS SUELOS AL VERTER DIRECTAMENTE AL DRENAJE CANTIDADES IMPORTANTES DE ÁCIDO SULFÚRICO MEZCLADO CON METALES PESADOS COMO PLOMO, ZINC, NÍQUEL COBRE Y GRANDISIMAS CANTIDADES DE HIERRO.

"SI SE RECONOCE EL PROBLEMA Y SE IDENTIFICA EL MOMENTO QUE ESTÁ OCASIONANDO LA CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS, ES POSIBLE DILUIR EL EFECTO CONTAMINANTE DE MANERA QUÍMICA Y DE MANERA BIOLÓGICA. EXISTEN ALGUNOS PROCESOS PARA REVERTIR CIERTOS GRADOS DE DEGRADACIÓN EDÁFICA".

PARA QUE EXISTA VEGETACIÓN DE MANERA NATURAL, ES NECESARIA LA PRESENCIA DE UN SUELO QUE BRINDE LOS ELEMENTOS REQUERIDOS PARA SU DESARROLLO. ALLÍ SE INICIAN LAS CADENAS ALIMENTARIAS: LOS HERBÍVOROS REQUIEREN DE LAS PLANTAS PARA VIVIR, EN TANTO LOS CONSUMIDORES SECUNDARIOS, LOS CARNÍVOROS, REQUIEREN DE LOS HERBÍVOROS PARA SU SUBSISTENCIA. SI SE CORTA LA BASE DE LA CADENA, SE PIERDE EL ECOSISTEMA.

POR ELLO RESULTA UN TANTO INCOMPRENSIBLE, QUE SE TENGA TANTA ATENCIÓN HACIA LAS ESPECIES DE CARNÍVOROS Y PLANTAS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN Y MUY POCO AL SUELO EN PELIGRO DE EXTINCIÓN. PRÁCTICAMENTE NO SE HABLA DE ELLO PORQUE SE PIENSA ERRÓNEAMENTE QUE ES UN RECURSO NATURAL RENOVABLE SIN RESPETO ALGUNO. LA DEFORESTACIÓN, ES TANTO QUE NO SE PREVÉ LAS CONSECUENCIAS QUE ELLO PUEDA TENER, POR EJEMPLO LA MODIFICACIÓN DEL CLIMA Y RECARGA DE MANTOS ACUÍFEROS, ENTRE OTROS.

PARA QUE SE FORME UN CENTÍMETRO DE SUELO, TENDRÁN QUE PASAR 33 AÑOS Y PARA EL LLAMADO OXISOL, ALREDEDOR DE 7 MIL 500 AÑOS.

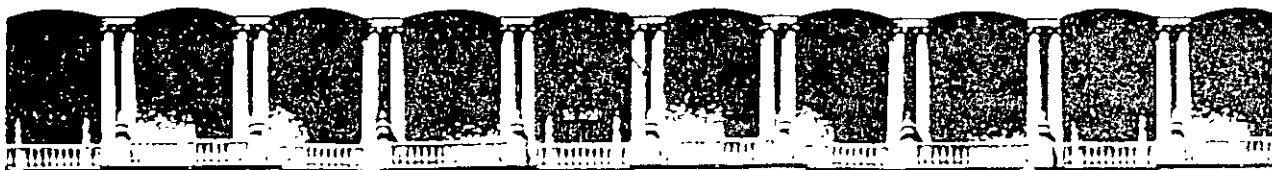
LOS SUELOS SE DIFERENCIAN POR SUS PROPIEDADES Y LOS PROCESOS QUE EN ELLOS OCURREN. EN LA REPÚBLICA MEXICANA SE ENCUENTRAN SUELOS LLAMADOS ANDOSOLS: SUELOS CON UNA CAPA SUPERFICIAL NEGRA, DEBIDO A LA CANTIDAD DE MATERIA ORGÁNICA QUE CONTIENEN Y A CENIZA VOLCÁNICA.

DESASFORTUNADAMENTE EN MÉXICO LOS ANDOSOLS SON CULTIVADOS CON MAÍZ Y LUEGO DE 2 O 3 AÑOS, ABANDONADOS Y POR EL EFECTO DEL AMBIENTE, EROSIONADOS. LA VOCACIÓN DE ESTOS SUELOS ES PRINCIPALMENTE SILVÍCOLAS, POR LO QUE SE DEBE CULTIVAR EL BOSQUE. POR CIERTO, ES UNA ACTIVIDAD QUE NO NACE EN EL PAÍS. EN CAMBIO, LOS PAÍSES QUE VIVEN DE LA SILVICULTURA, CULTIVAN Y CUIDAN LOS BOSQUES. AQUÍ SE ESPERA A QUE CREZCA EL ÁRBOL, PARA DESPUÉS HACER CARBÓN Y SEMBRAR MAÍZ HASTA QUE SE AGOTA SU FERTILIDAD QUE CASI SIEMPRE ES UNOS CUANTOS AÑOS. ESA ES UNA MANERA DE DEGRADAR LOS SUELOS. OTRA ES LA EROSIÓN (EÓLICA E HÍDRICA) QUE AFECTA AMPLIAS ZONAS DE LOS ESTADOS DE MÉXICO E HIDALGO DONDE LAS CÁRCAVAS LLEGAN A VARIOS METROS DE PROFUNDIDAD.

UNO DE LOS TIPOS DE CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS QUE HASTA AHORA HA SIDO POCO ATENDIDA POR LAS AUTORIDADES RESPONSABLES ES LA DEGRADACIÓN QUÍMICA.

LOS PLAGUISIDAS, LOS RESIDUOS CON METALES PESADOS, LOS HIDROCARBUROS ASÍ COMO LOS LIXIVIADOS DE LOS DEPÓSITOS DE RESIDUOS DOMÉSTICOS QUE TIENEN CONTACTO CON LOS SUELOS, EJEMPLIFICAN LA DEGRADACIÓN QUÍMICA DE LOS SUELOS.

CABE MENCIONAR QUE EN EL SUELO SE PRESENTAN VARIOS PROCESOS QUE ATENUAN LOS DAÑOS DE LOS CONTAMINANTES QUÍMICOS. ESTUDIOS COMPARATIVOS ENTRE CONTAMINANTES EN LA ATMÓSFERA, EN EL SUELO Y EL AGUA SEÑALAN QUE SU TIEMPO DE RESIDENCIA SON DISTINTOS Y, POR LO MISMO



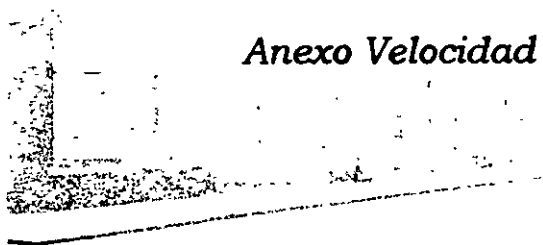
FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Elementos de Tránsito
Volumen y Velocidad

Anexo Velocidad



Expositor: Ing. Rita Bustamante Alcántara
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

ANEXO VELOCIDAD

FIG. 1

ENDOSCOPIO

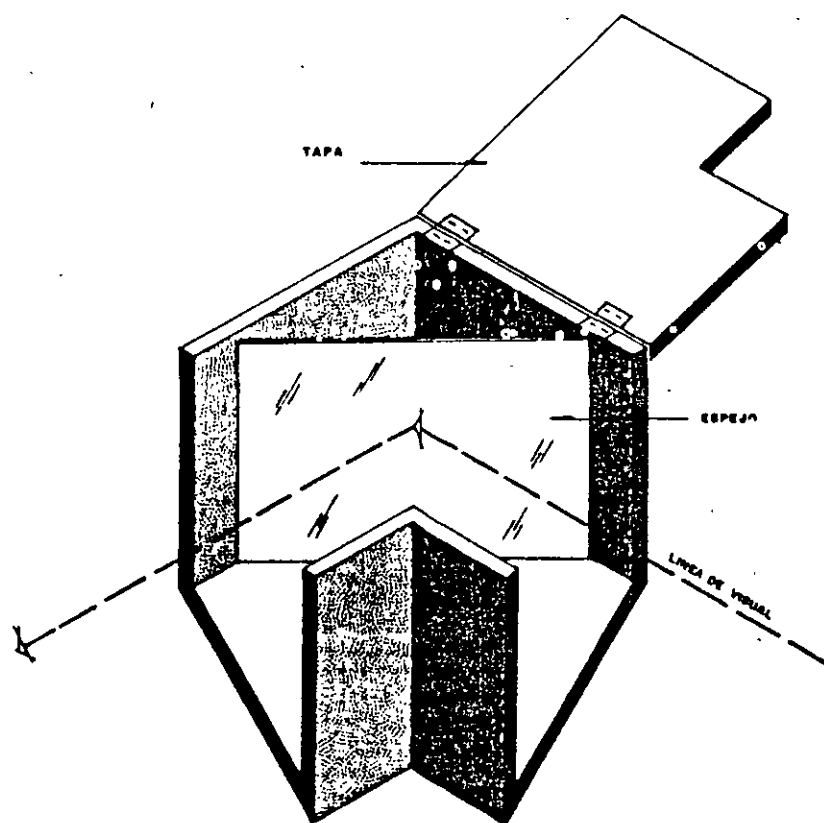
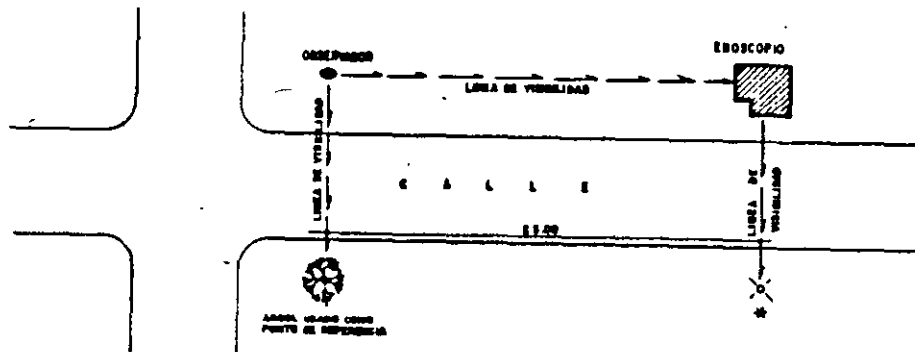


FIG. 2

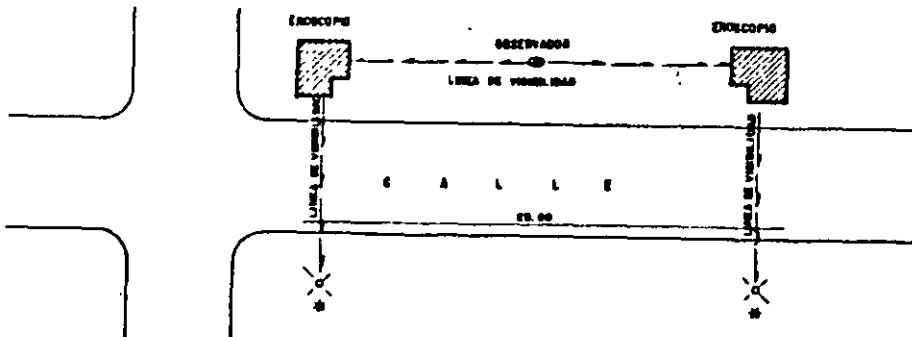
ESTUDIO DE VELOCIDAD CON 1 ENOSCOPIO



*NOTA. USESE ADE UNA LETRERA PARA ESTUDIOS NOTURNOS
UN CARRO QUE PASE INTERROMPERA EL RAYO DE LAZ REFLEJADO A TRAVES DEL ENOSCOPIO

FIG. 9 - 3

ESTUDIO DE VELOCIDAD CON EL USO DE DOS ENOSCOPIOS



*NOTA. USESE ADE UNA LETRERA PARA ESTUDIOS NOTURNOS
UN CARRO QUE PASE INTERROMPERA EL RAYO DE LAZ REFLEJADO A TRAVES DEL ENOSCOPIO

FIG. 4

HOJA DE CAMPO PARA ESTUDIO DE VELOCIDADES DE PUNTO

VELOCIDADES DE PUNTO

DIVISION _____
SUPERINTENDENCIA _____
TRAMO _____
KILOMETRO _____
LIMAR _____
DIRECCION DEL MOVIMIENTO _____

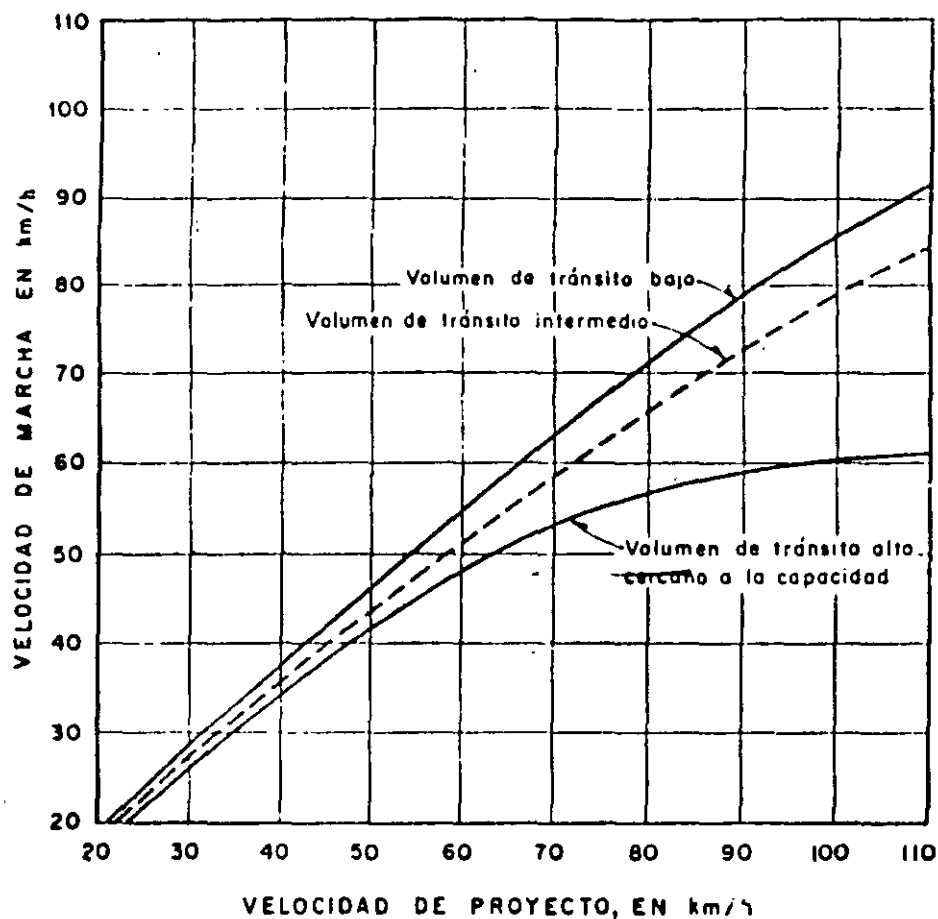
FECHA _____
HORA _____
ESTADO DEL TIEMPO _____
ESTADO DEL PAVIMENTO _____
DISTANCIA BASE _____

VELOCIDAD EN				Tiempo en segundos	TOTAL	AUTOMOVILES		CAMIONES
HORA EN QUE SE TOMA	MIN EN QUE SE TOMA	SEG EN QUE SE TOMA	VELOCIDAD EN KM/H			VELOCIDAD	VELOCIDAD	
1	1	1	1	1	1			
1	2	1	2	1	1			
1	3	1	3	1	1			
1	4	1	4	1	1			
1	5	1	5	1	1			
1	6	1	6	1	1			
1	7	1	7	1	1			
1	8	1	8	1	1			
1	9	1	9	1	1			
1	10	1	10	1	1			
1	11	1	11	1	1			
1	12	1	12	1	1			
1	13	1	13	1	1			
1	14	1	14	1	1			
1	15	1	15	1	1			
1	16	1	16	1	1			
1	17	1	17	1	1			
1	18	1	18	1	1			
1	19	1	19	1	1			
1	20	1	20	1	1			
1	21	1	21	1	1			
1	22	1	22	1	1			
1	23	1	23	1	1			
1	24	1	24	1	1			
1	25	1	25	1	1			
1	26	1	26	1	1			
1	27	1	27	1	1			
1	28	1	28	1	1			
1	29	1	29	1	1			
1	30	1	30	1	1			
1	31	1	31	1	1			
1	32	1	32	1	1			
1	33	1	33	1	1			
1	34	1	34	1	1			
1	35	1	35	1	1			
1	36	1	36	1	1			
1	37	1	37	1	1			
1	38	1	38	1	1			
1	39	1	39	1	1			
1	40	1	40	1	1			
1	41	1	41	1	1			
1	42	1	42	1	1			
1	43	1	43	1	1			
1	44	1	44	1	1			
1	45	1	45	1	1			
1	46	1	46	1	1			
1	47	1	47	1	1			
1	48	1	48	1	1			
1	49	1	49	1	1			
1	50	1	50	1	1			
1	51	1	51	1	1			
1	52	1	52	1	1			
1	53	1	53	1	1			
1	54	1	54	1	1			
1	55	1	55	1	1			
1	56	1	56	1	1			
1	57	1	57	1	1			
1	58	1	58	1	1			
1	59	1	59	1	1			
1	60	1	60	1	1			
1	61	1	61	1	1			
1	62	1	62	1	1			
1	63	1	63	1	1			
1	64	1	64	1	1			
1	65	1	65	1	1			
1	66	1	66	1	1			
1	67	1	67	1	1			
1	68	1	68	1	1			
1	69	1	69	1	1			
1	70	1	70	1	1			
1	71	1	71	1	1			
1	72	1	72	1	1			
1	73	1	73	1	1			
1	74	1	74	1	1			
1	75	1	75	1	1			
1	76	1	76	1	1			
1	77	1	77	1	1			
1	78	1	78	1	1			
1	79	1	79	1	1			
1	80	1	80	1	1			
1	81	1	81	1	1			
1	82	1	82	1	1			
1	83	1	83	1	1			
1	84	1	84	1	1			
1	85	1	85	1	1			
1	86	1	86	1	1			
1	87	1	87	1	1			
1	88	1	88	1	1			
1	89	1	89	1	1			
1	90	1	90	1	1			
1	91	1	91	1	1			
1	92	1	92	1	1			
1	93	1	93	1	1			
1	94	1	94	1	1			
1	95	1	95	1	1			
1	96	1	96	1	1			
1	97	1	97	1	1			
1	98	1	98	1	1			
1	99	1	99	1	1			
1	100	1	100	1	1			

TOTAL DE VEHICULOS

VELOCIDAD EN PORCENTUAL

Observador



VELOCIDAD DE PROYECTO EN km/h	VELOCIDAD DE MARCHA, EN km/h		
	VOLUMEN DE TRANSITO BAJO	VOLUMEN DE TRANSITO INTERMEDIO	VOLUMEN DE TRANSITO ALTO
25	24	23	22
30	28	27	26
40	37	35	34
50	46	44	42
60	55	51	48
70	63	59	53
80	71	66	57
90	79	73	59
100	86	79	60
110	92	85	61

FIGURA 5.18. RELACIONES ENTRE VELOCIDADES DE MARCHA Y DE PROYECTO

TABLA 6-1
DESVIACIONES NORMALES DE VELOCIDADES DE PUNTO PARA LA
DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

TIPO DE TRANSITO	TIPO DE CAMINO	DESVIACION NORMAL PROMEDIO	
		KM/HR	MI/HR
RURAL	DOS - CARRILES	8.50	5.30
RURAL	CUATRO CARRILES	6.80	4.20
INTERMEDIO	DOS CARRILES	8.50	5.30
INTERMEDIO	CUATRO CARRILES	8.50	5.30
URBANO	DOS CARRILES	7.70	4.80
URBANO	CUATRO CARRILES	7.90	4.90
VALOR REDONDEADO		8.00	5.00

TABLA 6-2
CONSTANTE CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE CONFIABILIDAD

CONSTANTE K	NIVEL DE CONFIABILIDAD (POR CIENTO)
1.00	66.30
1.50	86.60
1.64	90.00
1.96	95.00
2.00	95.50
2.50	98.80
2.58	99.00
3.00	99.70

TABLA 6-3
LONGITUDES RECOMENDADAS PARA ESTUDIOS DE
VELOCIDAD DE PUNTO

VELOCIDAD PROMEDIO DE LA CORRIENTE DEL TRANSITO		LONGITUD RECORRIDA		FACTOR DE CONVERSION PARA CAMBIAR A SEGUNDOS	
KM/HR	MI/HR	PIES	M	KM/HR	MI/HR
ABAJO DE 40	ABAJO DE 25	88	25	90	60
40 A 45	25 A 40	176	50	180	120
ARRIBA DE 65	ARRIBA DE 40	264	75	270	180

FUENTE: MANUAL DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE TRANSITO, CAPITULO 6.

TRATAMIENTO ESTADISTICO DE DATOS PARA VELOCIDADES DE PUNTO								
1	2	3	4	5	5	6	7	8
INTERVALO DE CLASE GRUPOS DE VELOCIDAD KWH	PUNTO MEDIO vi (KWH)	FRECUENCIA OBSERVADA		FRECUENCIA ACUMULADA		(COL 2)2 vi 2	COL. 3 x COL 2 fvi	COL. 3 x COL. 6 fvi 2
		ABSOLUTA fi	RELATIVA (fi / n) 100 %	ABSOLUTA fi acum.	RELATIVA (fi acum./n)100 %			
32.5-37.49	35	3	1.2	3	1.2	1225	105	3675
37.5-42.49	40	7	2.8	10	4	1600	280	11200
42.5-47.49	45	20	8	30	12	2025	900	40500
47.5-52.49	50	48	19.2	78	31.2	2500	2400	120000
52.5-57.49	55	56	22.4	134	53.6	3025	3080	169400
57.5-62.49	60	61	24.4	195	78	3600	3660	219600
62.5-67.49	65	32	12.8	227	90.8	4225	2080	135200
67.5-72.49	70	13	5.2	240	96	4900	910	63700
72.5-77.49	75	9	3.6	249	99.6	5625	675	50625
77.5-82.49	80	1	0.4	250	100	6400	80	6400
		250	100				14170	820300

Velocidad media temporal 56.68

Desviación estándar (S) 8.22

Error estándar de la media (E) 0.52

Tamaño apropiado de la muestra 120.14

1	2	3	4	5	5	6	7	8
INTERVALO DE CLASE	PUNTO MEDIO	FRECUENCIA OBSERVADA		FRECUENCIA ACUMULADA		(COL 2)2	COL. 3 x COL 2	COL. 3 x COL. 6
GRUPOS DE VELOCIDAD KWH	vi (KWH)	ABSOLUTA fi	RELATIVA (fi / n) 100 %	ABSOLUTA fi acum.	RELATIVA (fi acum./n)100 %	vi 2	fvi	fvi 2
32.5-37.49	35	3	1.2	3	1.2	1225	105	3675
37.5-42.49	40	7	2.8	10	4	1600	280	11200
42.5-47.49	45	20	8	30	12	2025	900	40500
47.5-52.49	50	48	19.2	78	31.2	2500	2400	120000
52.5-57.49	55	56	22.4	134	53.6	3025	3080	169400
57.5-62.49	60	61	24.4	195	78	3600	3660	219600
62.5-67.49	65	32	12.8	227	90.8	4225	2080	135200
67.5-72.49	70	13	5.2	240	96	4900	910	63700
72.5-77.49	75	9	3.6	249	99.6	5625	675	50625
77.5-82.49	80	1	0.4	250	100	6400	80	6400

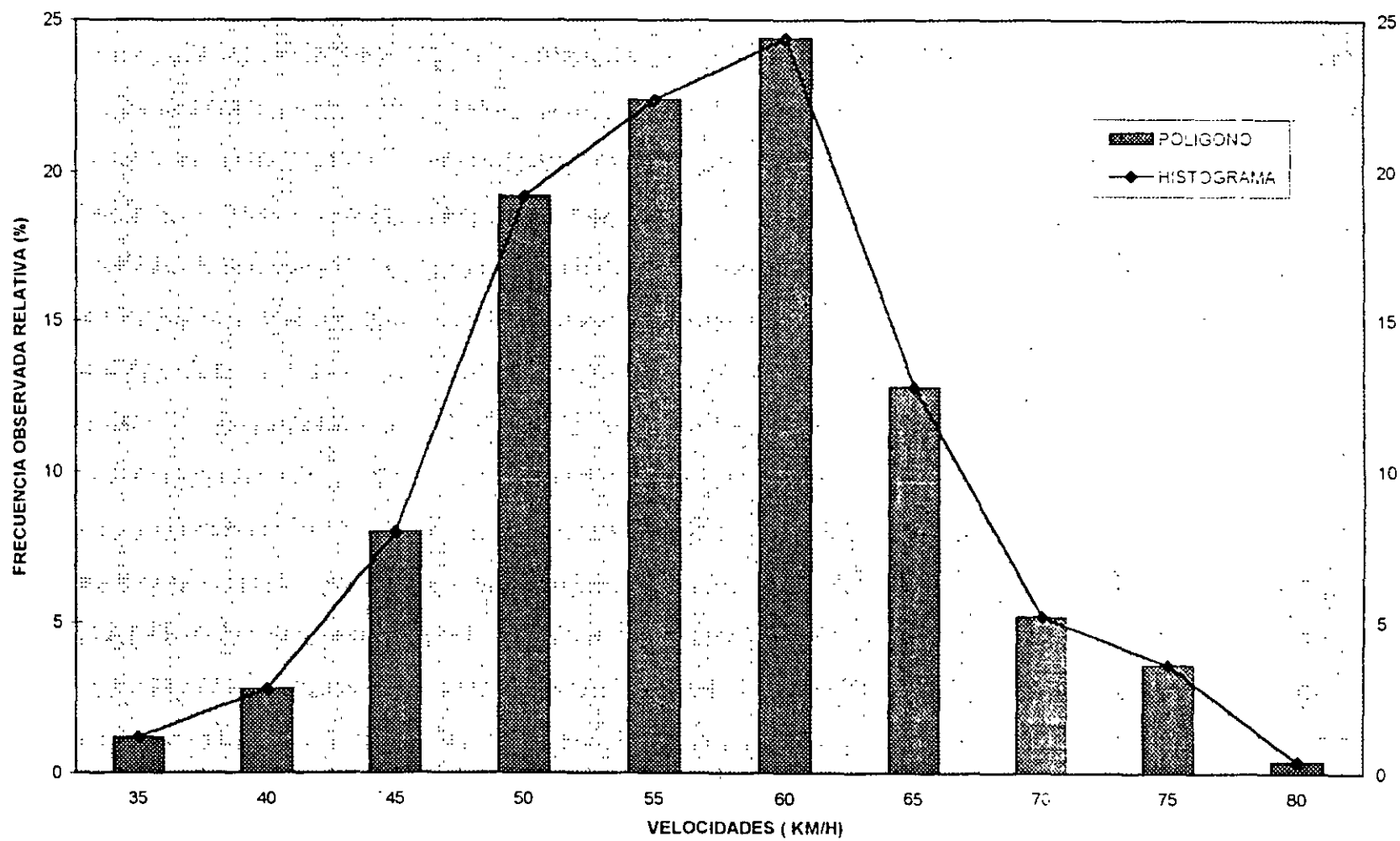
250 100

14170

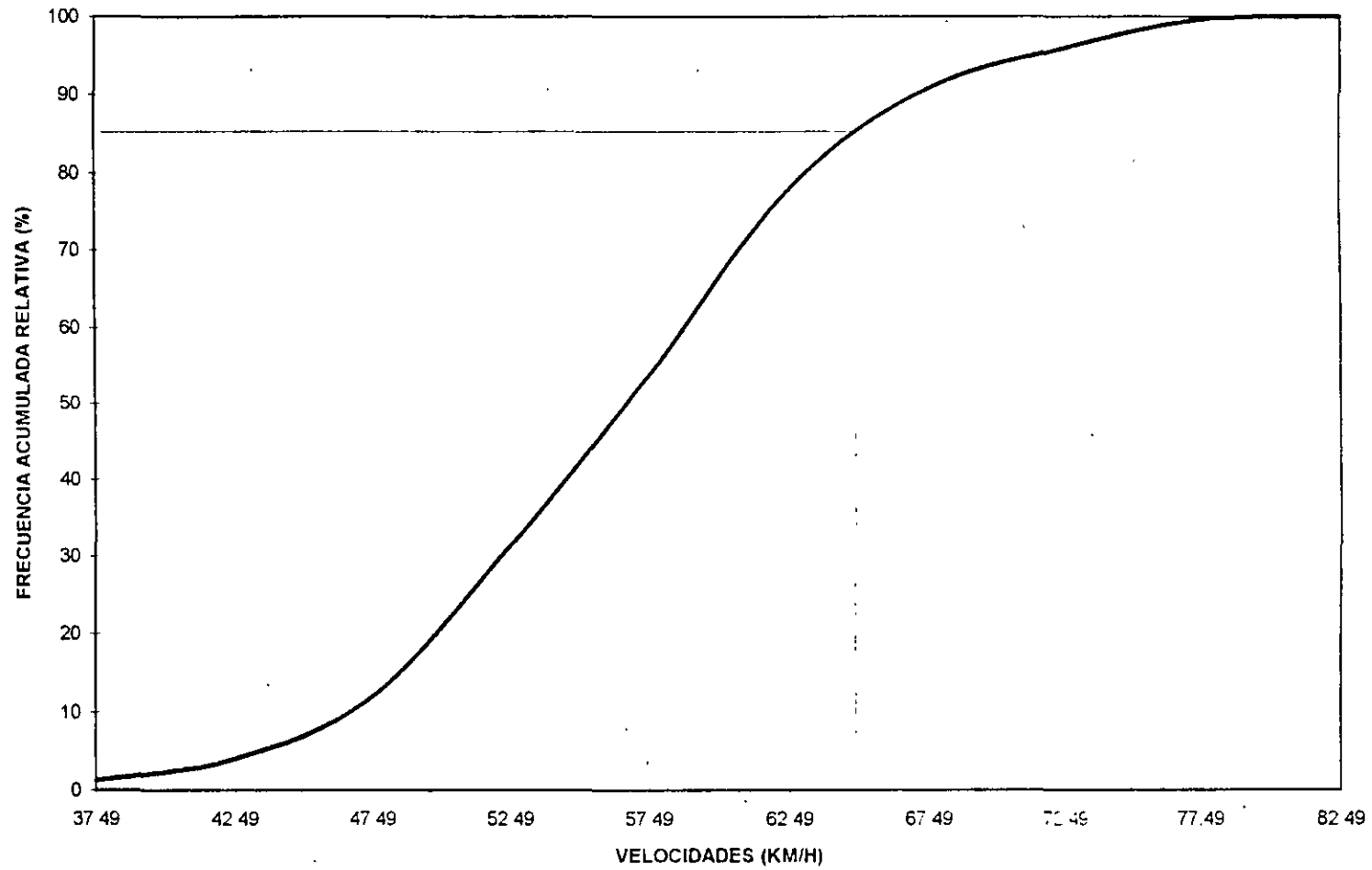
820300

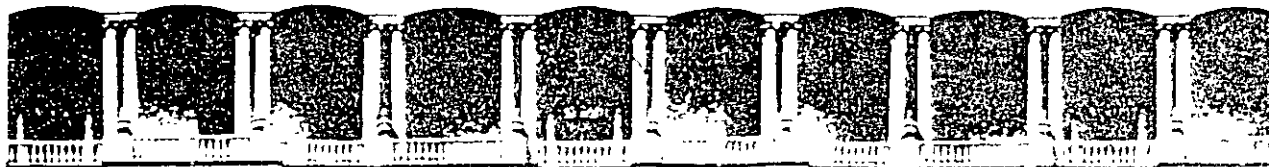
Velocidad media temporal	56.68
Desviación estándar (S)	8.22
Error estándar de la media (E)	0.52
Tamaño apropiado de la muestra	120.14

HISTOGRAMA Y POLIGONO DE FRECUENCIAS DE VELOCIDADES DE PUNTO



CURVA DE FRECUENCIA OBSERVADA Y ACUMULADA DE VELOCIDADES DE PUNTO





FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

Elementos de Tránsito
Volumen y Velocidad

Anexo Tiempos de Recorrido

Expositor: Ing. Rita Bustamante Alcántara
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

ANEXO
TIEMPOS DE RECORRIDO

ESTUDIO DE TIEMPOS DE RECORRIDO Y DEMORAS TECNICA DEL VEHICULO DE PRUEBA

HOJA DE CAMPO

Fecha _____ Condiciones atmosféricas _____ Viaje núm. _____

Tramo _____ en _____

El viaje empezó a las _____ en _____
(lugar) (kilometraje)

El viaje terminó a las _____ en _____
(lugar) (kilometraje)

Puntos de control	
Lugar	Tiempo

Paradas o velocidad baja		
Lugar	Demora en seg	Causa

Longitud del recorrido _____ Tiempo del recorrido _____ Velocidad del recorrido _____

Tiempo de marcha _____ Tiempo parado _____ Velocidad de marcha _____

SIMBOLOS PARA CAUSAS DE DEMORA: S-Semáforos,
SA-Señal de "ALTO", VI-Vuelta a la izquierda,
VE-Vehículos estacionados, DF-Doble Fila, G-General
PE-Peatonos, A-Ascenso y descenso de pasajeros por autobús

Comentarios _____

Observador _____

TABLA 7-1

TAMAÑO MINIMO APROXIMADO DE LA MUESTRA, NECESARIO PARA ESTUDIOS DE TIEMPOS DE RECORRIDO Y DEMORAS, CON UN NIVEL DE CONFIABILIDAD DEL 95%

RANGO PROMEDIO DE LA VELOCIDAD DE RECORRIDO (KM/HR)	NUMERO MINIMO DE RECORRIDOS PARA UN ERROR PERMISIBLE ESPECIFICO.				
	± 2.0 KM/HR	± 3.5 KM/HR	± 5.0 KM/HR	± 6.5 KM/HR	± 8.0 KM/HR
5.00	4	3	2	2	2
10.00	8	4	3	3	2
15.00	14	7	5	3	3
20.00	21	9	6	5	4
25.00	28	13	8	6	5
30.00	38	16	10	7	6

RANGO PROMEDIO DE LA VELOCIDAD DE RECORRIDO (MI/HR)	NUMERO MINIMO DE RECORRIDOS PARA UN ERROR PERMISIBLE ESPECIFICO.				
	± 1.0 MI/HR	± 2.0 MI/HR	± 3.0 MI/HR	± 4.0 MI/HR	± 5.0 MI/HR
2.50	4	2	2	2	2
5.00	8	4	3	2	2
10.00	21	8	5	4	3
15.00	38	14	8	6	5
20.00	59	21	12	8	6

FUENTE: MANUAL DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE TRANSITO.

**PERFIL DE VELOCIDADES DE RECORRIDO CON BASE EN LA DISTANCIA Y EL TIEMPO DE RECORRIDO
CUAUHTEMOC HACIA EL NORTE**

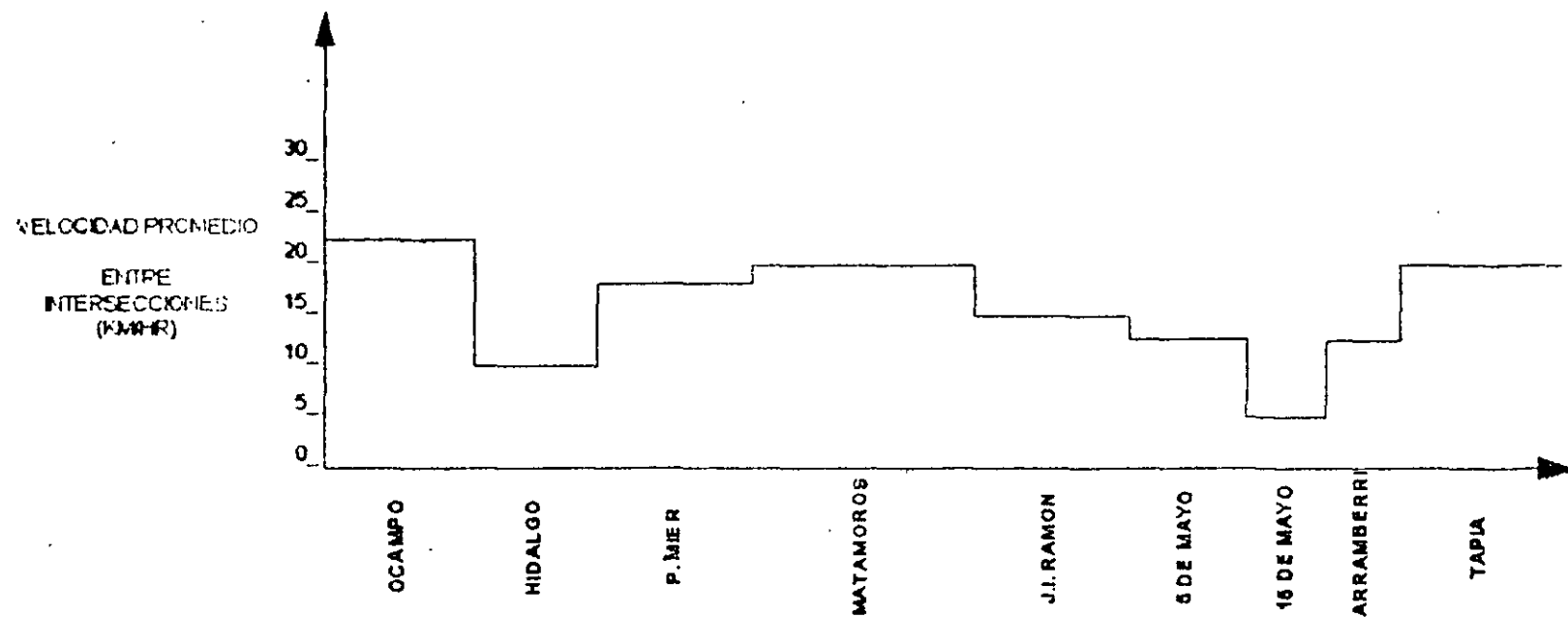


TABLA 7-2
RESULTADO DE UN ESTUDIO DE TIEMPOS
DE RECORRIDO Y DEMORAS

RECORRIDO DE PRUEBA 20 KM	TIEMPO DE RECORRIDO (MIN)	VELOCIDAD DE RECORRIDO (KM/HR)
1	28.4	42.5
2	33.8	36.2
3	36.2	33.3
4	21.1	57.1
5	30.2	39.9
6	27.6	43.7
7	32.7	36.8
8	38.1	31.7
9	29.9	40.4
10	25.2	47.6

Cálculo del tiempo medio de recorrido:

$$\bar{T} = \sum T / N = 303.3 / 10 = 30.3 \text{ min}$$

Cálculo de la desviación normal del tiempo de recorrido:

$$s = \sqrt{\sum (T - \bar{T})^2 / N - 1} = \sqrt{234.07 / 9} = \sqrt{26.0411} = 5.10 \text{ min}$$

Cálculo de la velocidad media de recorrido:

$$\bar{S} = 60 \text{ N D} / \sum T = (60) (10) (20.1) / 303.3 = 39.6 \text{ km/hr.}$$

Cálculo del rango promedio de la velocidad de recorrido:

$$R = \sum S / (N-1) = 81.9 / 9 = 9.1 \text{ km/hr}$$

Fuente: Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito.

BIBLIOGRAFIA

MANUAL DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE TRANSITO, REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA.

MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS, DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS, SCT, 1986.

MANUAL DE PROYECTO GEOMETRICO DE CARRETERAS, SCT, CUARTA REIMPRESION 1991.

INGENIERIA DE TRANSITO, RAFAEL CAL Y MAYOR Y J. CARDENAS, EDITORIAL ALFAOMEGA, SEPTIMA EDICION 1994.

UNA FISONOMIA DE LA INGENIERIA DE TRANSITO, LAZO MARGAIN Y SANCHEZ ANGELES, EDITORIAL PORRUA, 1981.

NORMAS DE SERVICIOS TECNICOS (PROYECTO GEOMETRICO), LIBRO 2, SCT, 1984



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"



Expositor: Ing. Rita Bustamante Alcántara
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

ANEXO
VOLUMENES DE TRANSITO

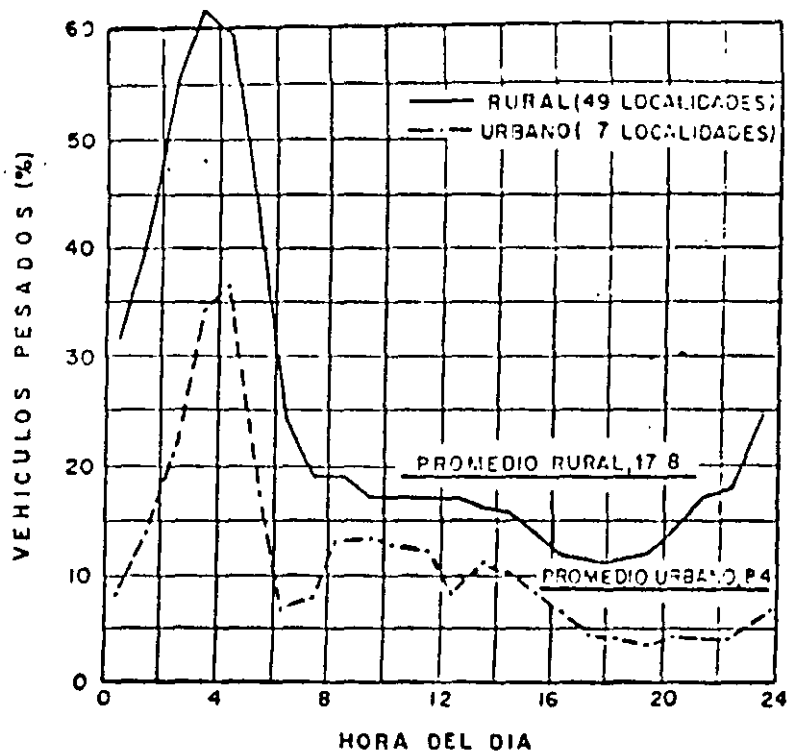


FIGURA 6.2. VARIACION DEL POR CIENTO DE VEHICULOS PESADOS DURANTE LAS HORAS DEL DIA

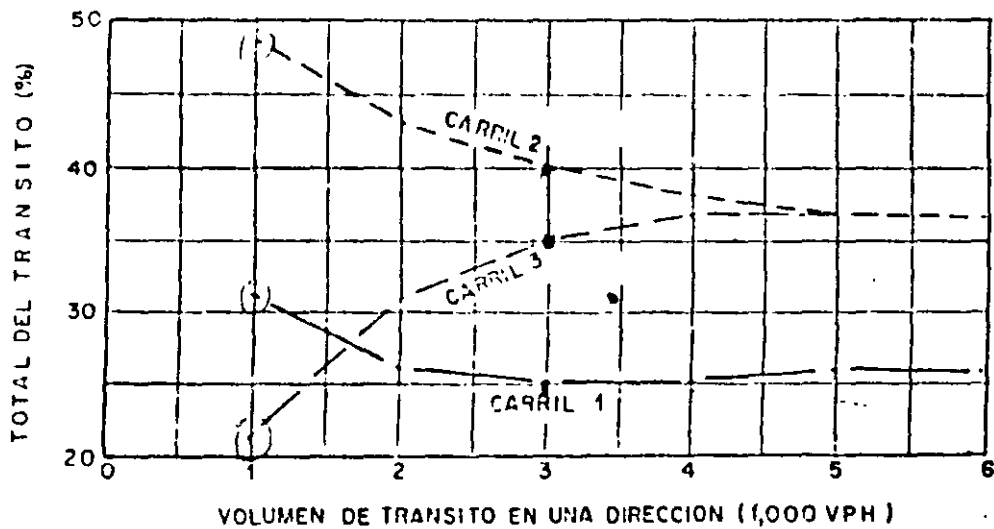
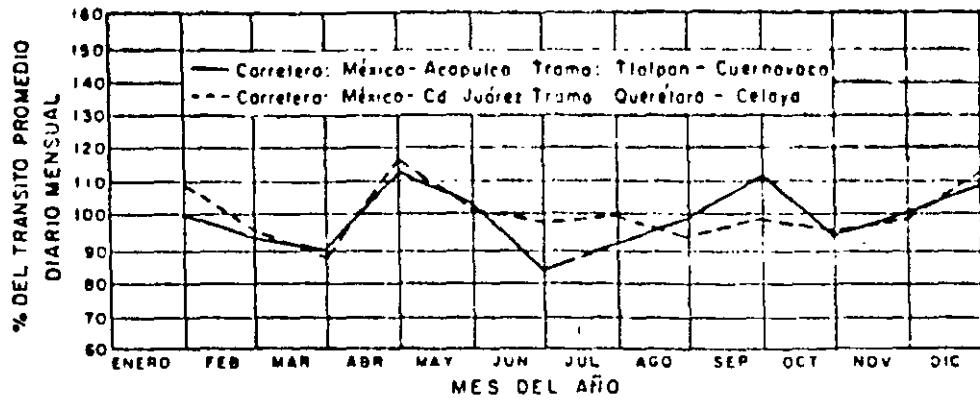
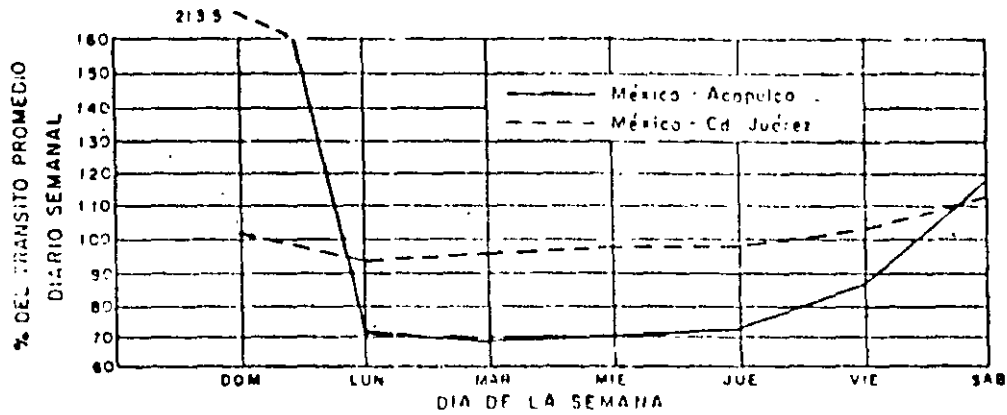


FIGURA 6.1. EFECTO DEL VOLUMEN DE TRANSITO EN LA UTILIZACION DE CARRILES, EN CARRETERAS DE SEIS CARRILES

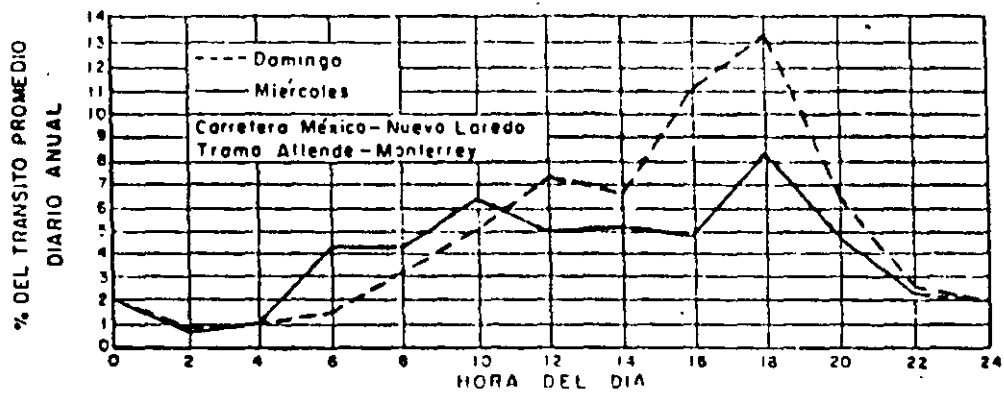
FLUCTUACIONES DEL TRANSITO EN EL TIEMPO



A) Variación mensual



B) Variación semanal



C) Variación horario

FIGURA 6.3. VARIACIONES DEL VOLUMEN DE TRANSITO

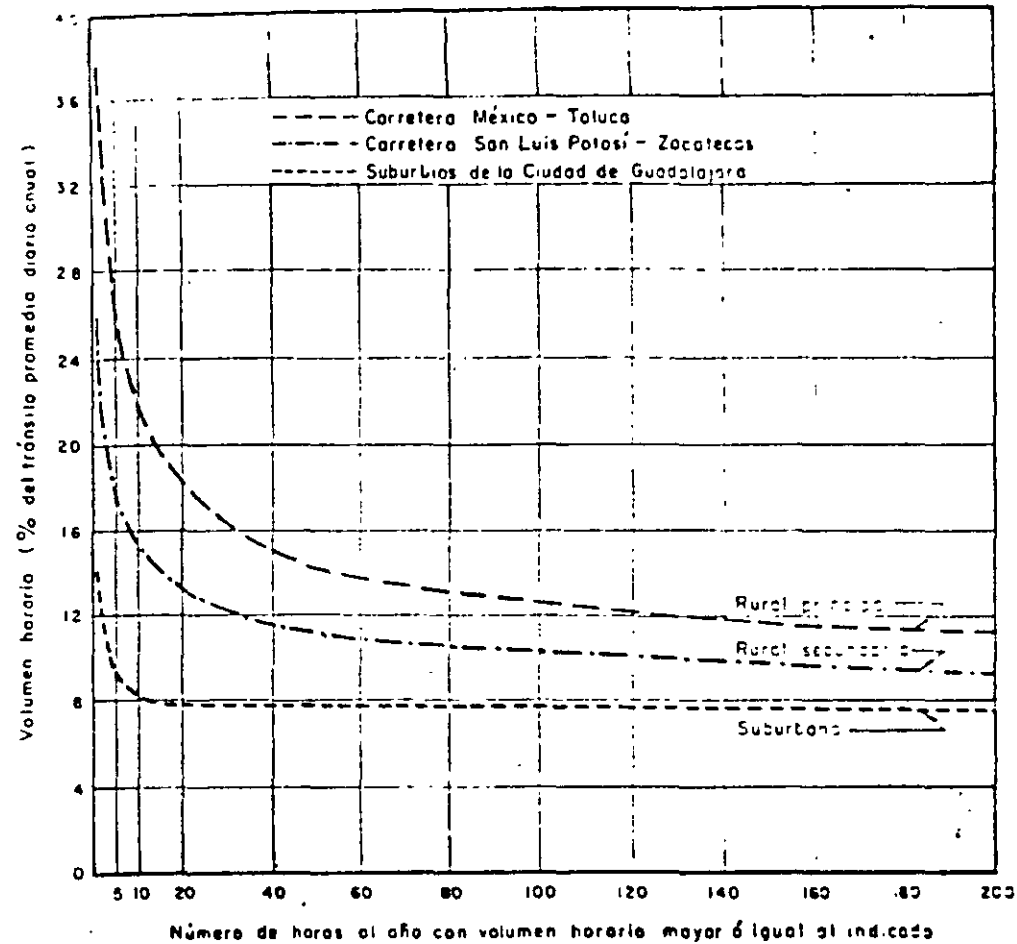


FIGURA 6.6. RELACIONES ENTRE LOS VOLUMENES HORARIOS MAS ALTOS DEL AÑO Y EL TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL

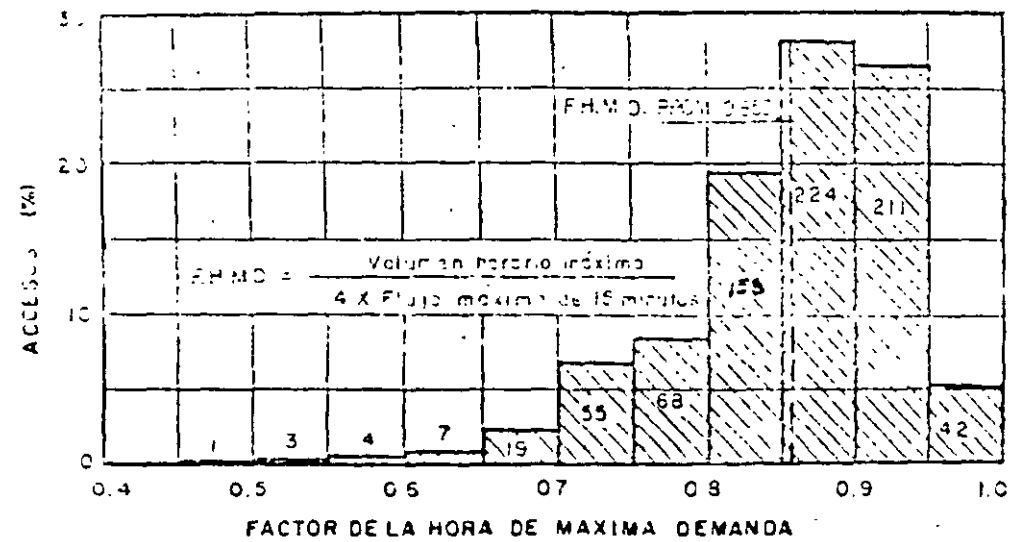
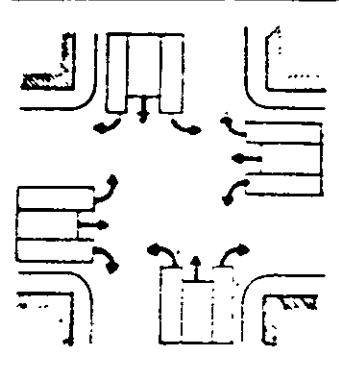


FIGURA 6.4. FACTOR DE LA HORA DE MAXIMA DEMANDA CONSIDERANDO PERIODOS DE FLUJO MAXIMO DE 15 MINUTOS EN 792 ACCESOS DE INTERSECCIONES URBANAS

AFORO DE VEHICULOS INSTRUCCIONES

CRUCE DE _____ EN EL KM _____
 CON _____ EN EL KM _____
 ENTRONQUE DENOMINADO _____
 TIEMPO DE AFORO _____
 MOVIMIENTOS AFORADOS _____
 FECHA _____



HACER UN DIAGRAMA DE LA INTERSECCION BAJO ANALISIS, INDICANDO EL NORTE, MOVIMIENTOS AFORADOS Y NOMBRES DE CALLES Y CAMINOS CON SU NUMERO DE RUTA

INSTRUCCIONES GENERALES

QUE SE VA A CONTAR. A menos que se indique otro caso, los vehículos entrados a la intersección son los únicos que se cuentan. Cada vehículo va siendo anotado de acuerdo, primeramente, a la dirección a la que está viajando, y posteriormente de acuerdo con el tipo de movimiento: vuelta derecha, de frente o vuelta izquierda. Las vueltas en "U" deben contarse como vueltas izquierdas.

HOJA DE CAMPO: La hoja de campo cuenta con cuatro cuadros en donde se anotan los vehículos que entran a la intersección por cada una de las cuatro direcciones correspondientes. Antes de iniciar el conteo se puede colocar la hoja de campo de tal modo que cada movimiento corresponda a la dirección real para facilitar las anotaciones. Cada hoja se puede emplear para un período de tiempo preestablecido. Anótase una raya vertical para cada vehículo dentro de cada uno y cruceslos entre cuadros con la correspondiente el quinto vehículo, y así sucesivamente.

EQUIPO: (1) Un reloj. (2) Dos o más lápices. (3) Borrador. (4) Sacapuntas.

Figura 2-1. Hoja de instrucciones para aforo de vehículos

AFORO DE VEHICULOS HOJA DE CAMPO

UBICACION _____
 FECHA _____ DIA DE LA SEMANA _____
 HORA INICIAL _____ HORA FINAL _____ TOTAL DE HORAS _____
 CONDICIONES ATMOSFERICAS _____ Y DEL PAVIMENTO _____
 OBSERVADOR _____



INDIQUE LA POSICION DEL NORTE CON FLECHA

Acceso N S E O sobre calle

AUTOBUSES		
CAMIONES		
AUTOMOVILES		

AUTOMOVILES		
CAMIONES		
AUTOBUSES		

AUTOMOVILES		
CAMIONES		
AUTOBUSES		

Acceso N S E O sobre calle

Acceso N S E O sobre calle

Acceso N S E O sobre calle

Figura 2-2. Hoja de campo para aforos de tránsito

AFORO DE VEHICULOS
HOJA DE RESUMEN

Ubicación _____ Fecha _____
Estado del tiempo _____ Estado de la superficie del pavimento _____

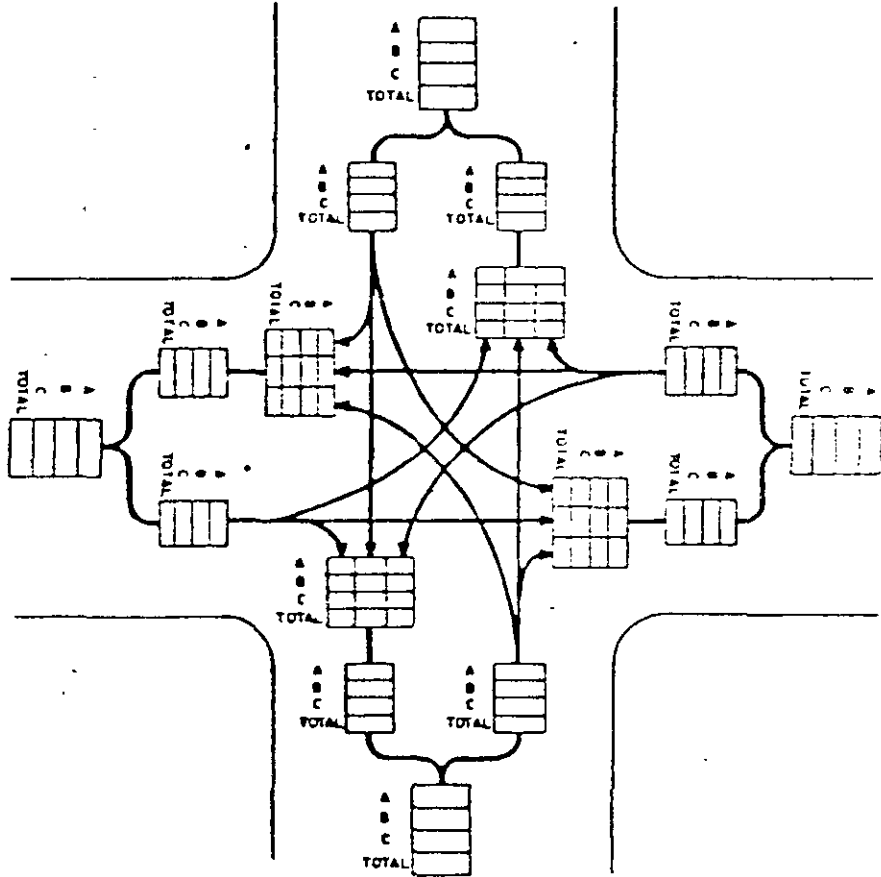
[illegible]

Wird noch _____ Datum _____

Figura 2-5. Hoja de resumen para aforo de tránsito

AFORO DE VEHICULOS
HOJA DE RESUMEN GRAFICO

CRUCE DE _____ EN EL KM _____
CON _____ EN EL KM _____
DURACION _____ DE LAS _____ H A LAS _____ H FECHA _____
CONDICIONES ATMOSFERICAS _____ Y DE PAVIMENTO _____

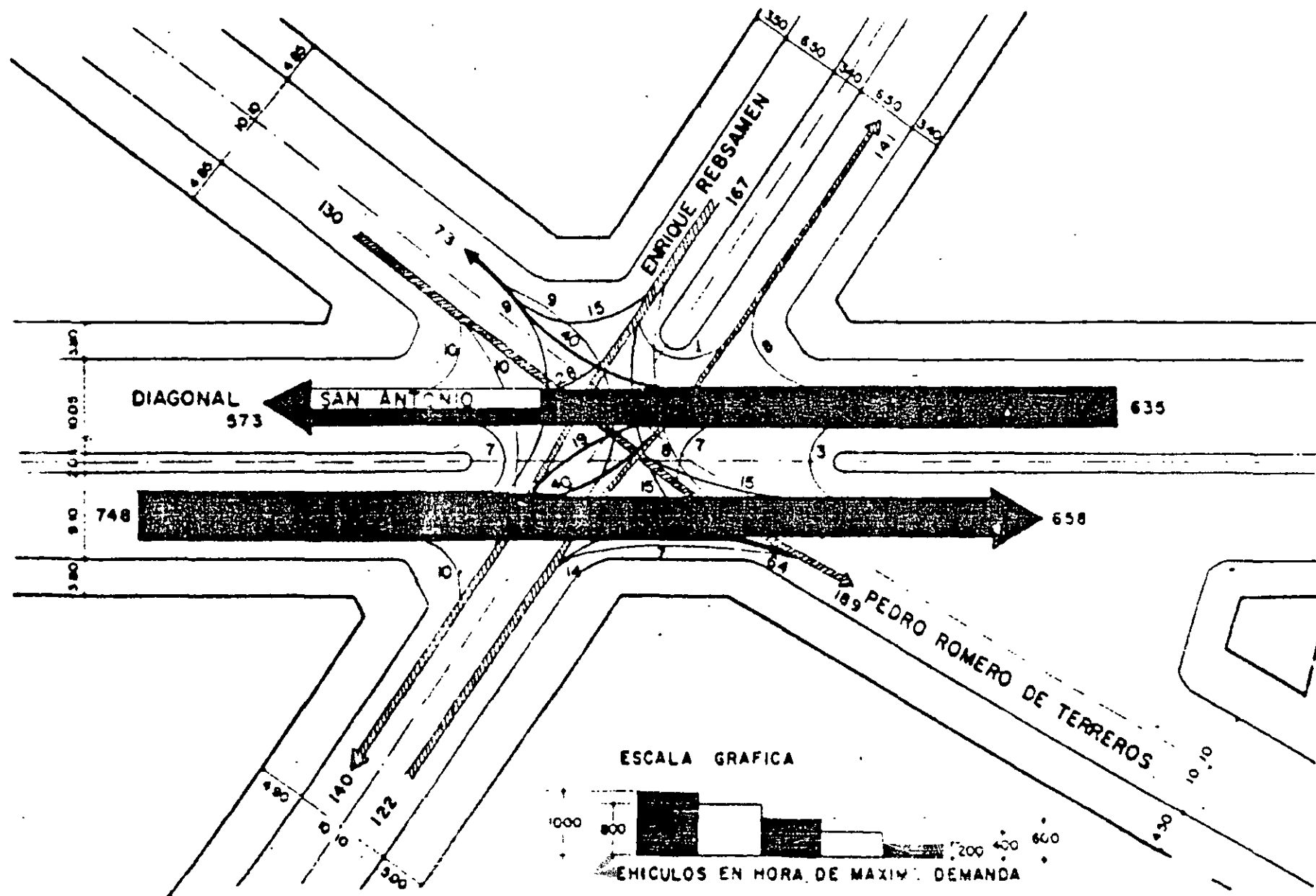


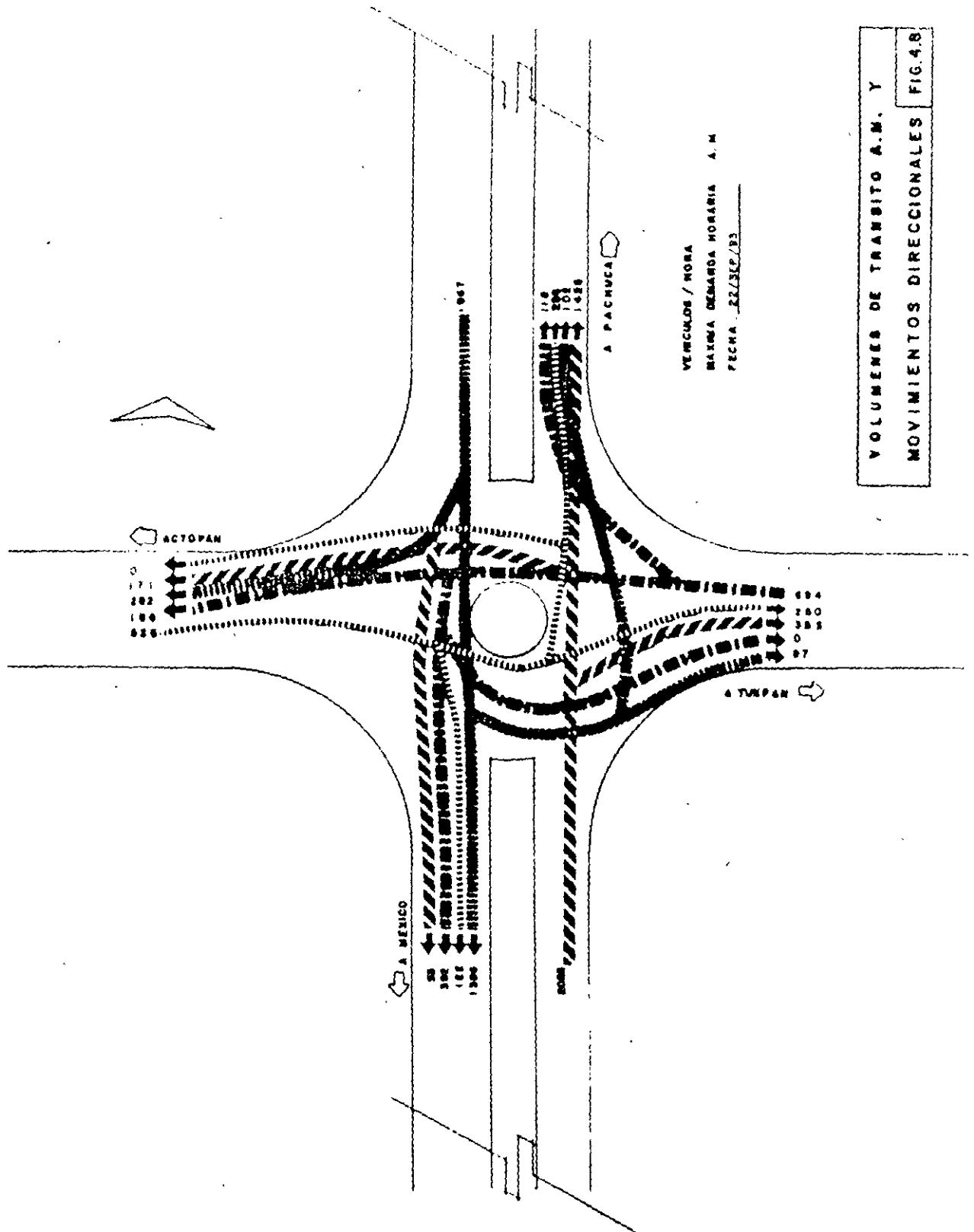
OBSERVACIONES _____

RECOPIADOR _____ FECHA _____

Figura 2-6. Hoja de resumen para aforo de tránsito

REPRESENTACION GRAFICA DE VOLUMENES DE TRANSITO
Y MOVIMIENTOS DIRECCIONALES.





AJUSTE DE VOLUMENES DE TRANSITO

AJUSTE POR VARIACIONES PERIODICAS, DE TEMPORADA O MENSUALES DE LOS VOLUMENES

VARIACION MENSUAL DEL VOLUMEN DE TOTAL DE TRANSITO CARRETERA: BARRANCAS - SABINITAS AMBOS SENTIDOS AÑO 1995

MES DEL AÑO	TRANSITO MENSUAL (VEH/MES)	TPDM (VEH/DIA)	TPDM/TPDA	FACTOR MENSUAL (Fm)
ENERO	82355	2850	1.05	0.96
FEBRERO	72125	2576	0.94	1.06
MARZO	85005	2742	1.01	0.99
ABRIL	96685	3223	1.12	0.85
MAYO	86869	2896	1.05	0.94
JUNIO	73591	2374	0.87	1.15
JULIO	83431	2691	0.99	1.01
AGOSTO	89157	2876	1.05	0.95
SEPTIEMBRE	70325	2344	0.85	1.16
OCTUBRE	79259	2557	0.94	1.07
NOVIEMBRE	77997	2600	0.95	1.05
DICIEMBRE	92544	2985	1.10	0.91
TOTAL	995343	32714		
TPDA	$\Sigma (TPDM) / 12 =$		2726	

AJUSTE POR VARIACIONES DIARIAS DE LOS VOLUMENES DE LA SEMANA

VARIACION DIARIA DEL VOLUMEN DE TOTAL DE TRANSITO CARRETERA: BARRANCAS - SABINITAS AMBOS SENTIDOS SEMANA: DEL 19 AL 25 DE OCTUBRE

DIA DE LA SEMANA	TD (VEH/DIA)	TD/TPDS	FACTOR DIARIO Fd
LUNES	1897	0.75	1.33
MARTES	1956	0.78	1.29
MIERCOLES	2354	0.93	1.07
JUEVES	2141	0.85	1.18
VIERNES	2468	0.98	1.02
SABADO	3330	1.32	0.76
DOMINGO	3502	1.39	0.72
TOTAL	17648		
TPDS= $\Sigma (TD) / 7 =$	2521		

TASA DE INCREMENTO ANUAL

CARRETERA: _____ TRAMO: _____

KM: _____

METODO DE MINIMOS CUADRADOS

[illegible]

$$V = Q_0 + Q_1 A$$

EN DONDE:

V=TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL
(VARIABLE DEPENDIENTE)

Q₀=ORDENADA AL ORIGEN

Q_1 = PENDIENTE DE LA RECTA

A=AÑO (VARIABLE INDEPENDIENTE)

$$a_0 = \frac{(\sum V)(\sum A^2) - (\sum A)(\sum AV)}{N(\sum A^2) - (\sum A)^2}$$

$$a_1 = \frac{N(\sum AV) - (\sum A)(\sum V)}{N(\sum A^2) - (\sum A)^2}$$

N = NUMERO TOTAL DE DATOS

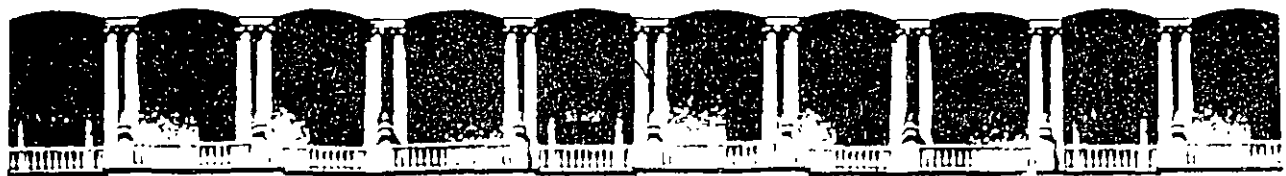
ECUACION DE LA RECTA

2.- DETERMINACION DE LA TASA DE INCREMENTO ANUAL (i)

$$i = \frac{N(a_i)}{\sum V - (a_i) (\sum A)}$$

TASA DE INCREMENTO ANUAL

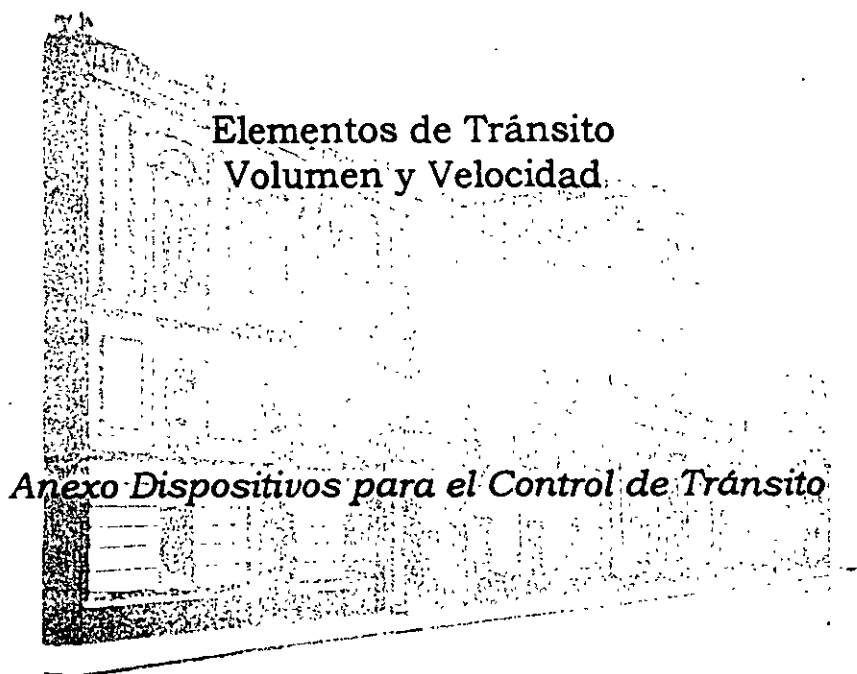
1 =



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

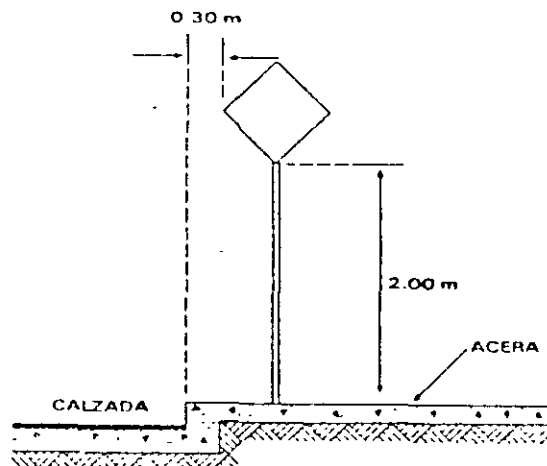
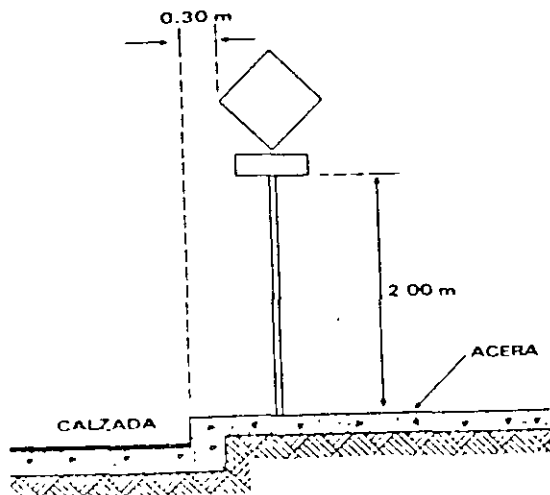
CURSOS INSTITUCIONALES

"ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES"

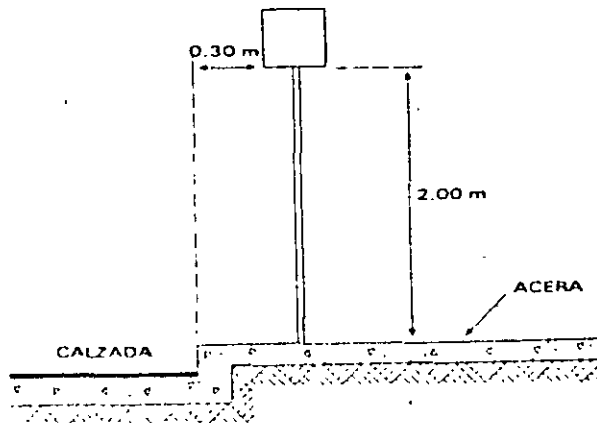
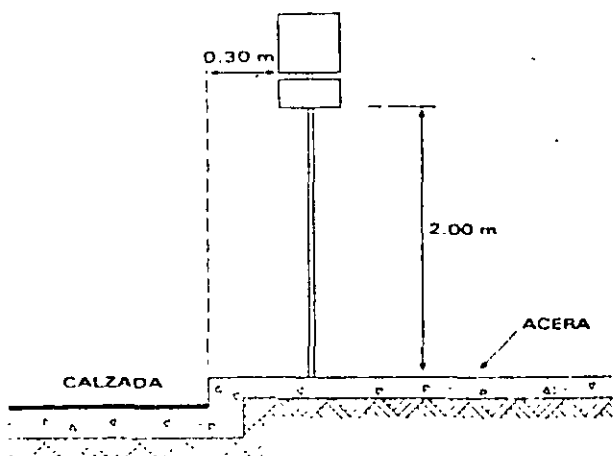


Expositor: Ing. Rita Bustamante Alcántara
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

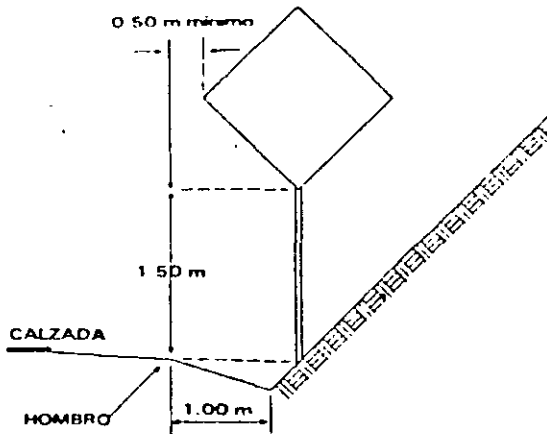
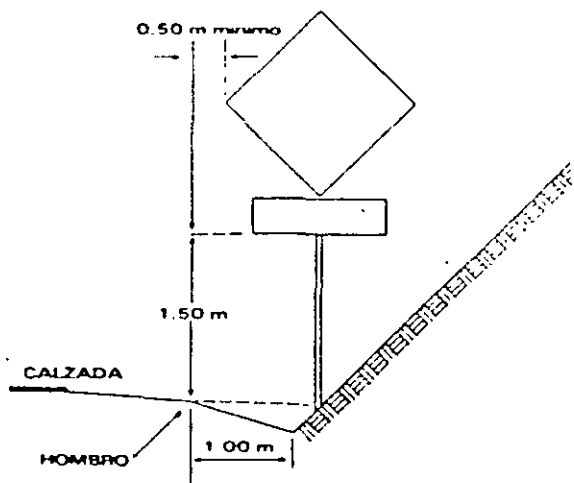
ANEXO
DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO



Distancia de señales preventivas a la guarnición y altura mínima en zona urbana

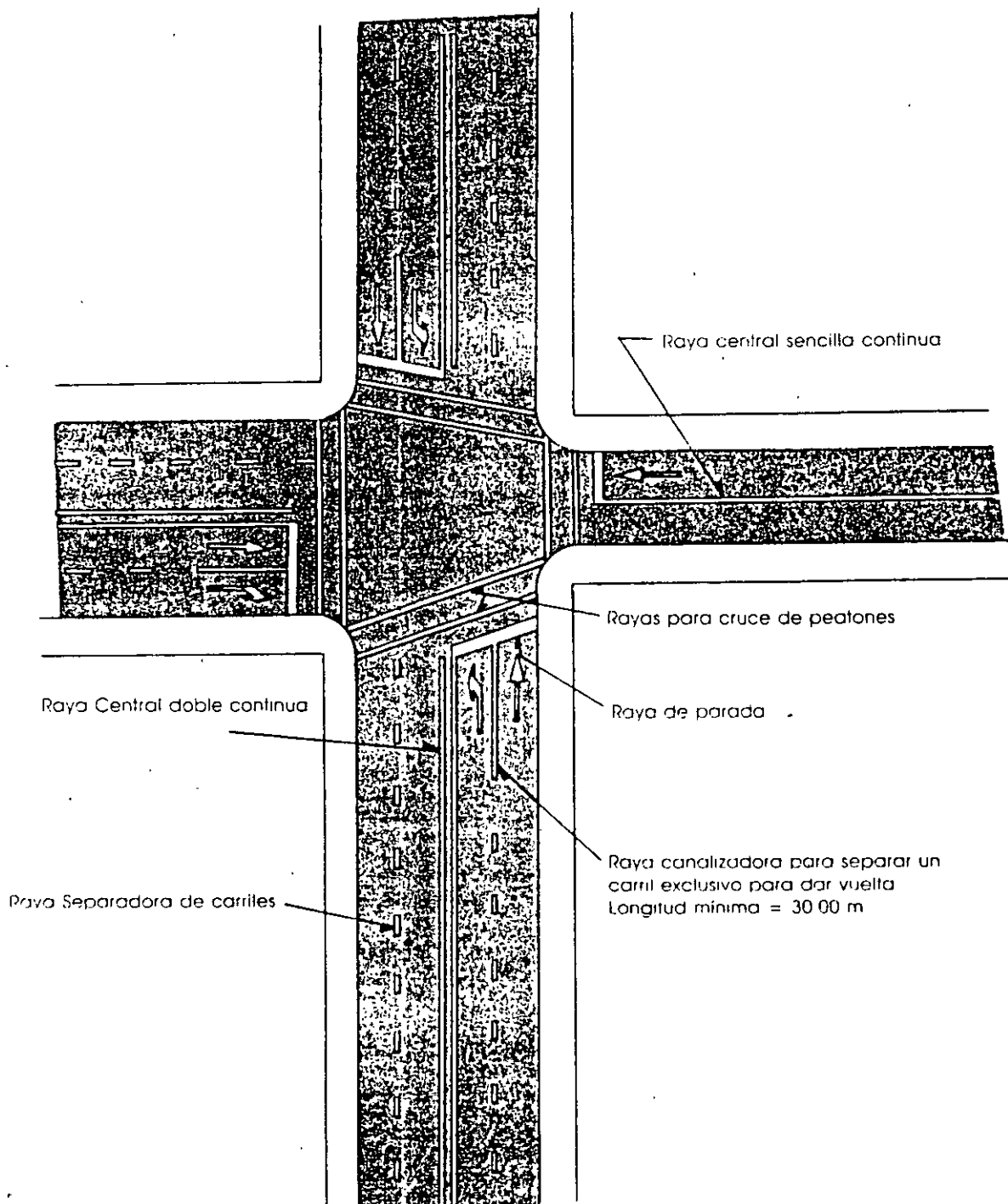


Distancia de señales restrictivas a la guarnición y altura mínima en zona urbana



Distancia lateral y altura mínima de señales preventivas colocadas en caminos rurales y en corte

DIVERSOS TIPOS DE RAYAS Y MARCAS EN EL PAVIMENTO EN APROXIMACIONES A UNA INTERSECCION



NOTA Las rayas para separar carriles será de 10 cm de ancho.

ALTURA DEL TABLERO DE LAS SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO BAJAS

Altura del tablero cm	Altura de las letras mayúsculas cm	Altura del escudo cm	Altura de la flecha cm	Uso
30	15	30	22.5	En carreteras con ancho de corona menor de 6.00 m y calles urbanas.
40	20	40	30	En carreteras con ancho de corona entre 6.00 y 9.00 m y avenidas principales urbanas
56	25	50	37.5	En carreteras con ancho de corona entre 9.00 y 12.00 m.

GUÍA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS EN LAS SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO BAJAS

Altura de las letras mayúsculas	Dimensiones del tablero	Escudo	Filete	Espacio	Flecha	Espacio	TEXTO					Espacio	Filete	Espacio	Separación vertical entre filete y texto	
							Longitud para el texto	Número de letras con serie								
								1	2	3	4					5
15 un renglón	30 x 147	22.5 x 30	1	7.5	L = 22.5 horizontal y vertical	7.5	76.5	5	6	7	8	10	7.5	1	1	5.5
	30 x 178		1	7.5		7.5	107.5	7	8	10	12	14	7.5	1	1	
	30 x 147	22.5 x 30	1	7.5	L ₁ = 18.5 inclinada	7.5	80.5	6	6	7	9	11	7.5	1	1	
	30 x 178		1	7.5		7.5	111.5	8	9	10	12	15	7.5	1	1	
20 un renglón	40 x 178	30 x 40	1	10.0	L = 30 horizontal y vertical	10.0	85.0	4	5	6	7	9	10.0	1	1	8.0
	40 x 239		1	10.0		10.0	146.0	7	8	10	12	15	10.0	1	1	
	40 x 178	30 x 40	1	10.0	L ₁ = 24.5 inclinada	10.0	90.5	5	5	6	7	9	10.0	1	1	
	40 x 239		1	10.0		10.0	151.5	8	9	10	12	15	10.0	1	1	
25 un renglón	56 x 239	37.5 x 50	1	12.5	L = 37.5 horizontal y vertical	12.5	123.5	5	6	7	8	10	12.5	1	1	13.5
	56 x 300		1	12.5		12.5	184.5	7	9	10	12	15	12.5	1	1	
	56 x 239	37.5 x 50	1	12.5	L ₁ = 30.5 inclinada	12.5	130.5	5	6	7	8	10	12.5	1	1	
	56 x 300		1	12.5		12.5	191.5	8	9	10	12	15	12.5	1	1	

Dimensiones en centímetros

*L y L₁ son medidas horizontales y se detallan en el inciso SID-5.2.

GUÍA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS EN LAS SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO ELEVADAS

Número de renglones	Dimensiones del tablero	Espacio	Filete	Espacio	Escudo	Espacio	Flecha	Espacio	TEXTO						Espacio	Filete	Espacio	Separación vertical entre filete y texto	Separación vertical entre textos
									Espacio libre	Número de letras con serie									
										1	2	3	4	5					
25 UN RENGLON	61 x 244	2	2	12.5	37.5 x 50	12.5	L = 37.5 horizontal y vertical	12.5	111.0	4	5	6	7	9	12.5	2	2	14.0	
	61 x 305	2	2	12.5		12.5	172.0	7	8	9	11	14	12.5	2	2	14.0			
	61 x 244	2	2	12.5		12.5	L ₁ = 30.5 horizontal y vertical	12.5	118.0	5	5	6	8	9	12.5	2	2	14.0	
	61 x 305	2	2	12.5		12.5	Inclinada	12.5	179.0	7	8	10	12	14	12.5	2	2	14.0	
25 DOBLE RENGLON	122 x 366	2	2	12.5	37.5 x 50	12.5	L = 37.5 horizontal y vertical	12.5	233.0	9	11	13	15	19	12.5	2	2	21.0	22.0
	122 x 488	2	2	12.5		12.5	355.0	14	17	19	23	29	12.5	2	2	21.0	22.0		
	122 x 366	2	2	12.5		12.5	L ₁ = 30.5 horizontal y vertical	12.5	240.0	10	11	13	16	19	12.5	2	2	21.0	22.0
	122 x 488	2	2	12.5		12.5	Inclinada	12.5	362.0	15	17	20	24	29	12.5	2	2	21.0	22.0
30 UN RENGLON	76 x 244	2	2	15.0	45 x 60	15.0	L = 45 horizontal y vertical	15.0	86.0	3	3	4	5	6	15.0	2	2	19.0	
	76 x 305	2	2	15.0		15.0	147.0	5	6	7	8	10	15.0	2	2	19.0			
	76 x 366	2	2	15.0		15.0	208.0	7	8	9	11	14	15.0	2	2	19.0			
	76 x 244	2	2	15.0		15.0	L ₁ = 36.5 horizontal y vertical	15.0	94.5	3	4	4	5	6	15.0	2	2	19.0	
	76 x 305	2	2	15.0		15.0	Inclinada	15.0	155.5	5	6	7	8	10	15.0	2	2	19.0	
	76 x 366	2	2	15.0		15.0	216.5	7	8	10	12	15	15.0	2	2	19.0			
30 DOBLE RENGLON	122 x 488	2	2	15.0	37.5 x 50	15.0	L = 45 horizontal y vertical	15.0	337.5	11	13	15	18	23	15.0	2	2	18.0	18.0
	122 x 549	2	2	15.0		15.0	398.5	14	15	18	22	27	15.0	2	2	18.0	18.0		
	122 x 488	2	2	15.0		15.0	L ₁ = 36.5 horizontal y vertical	15.0	346.0	12	13	16	19	23	15.0	2	2	18.0	18.0
	122 x 549	2	2	15.0		15.0	Inclinada	15.0	407.0	14	16	18	22	27	15.0	2	2	18.0	18.0
35 UN RENGLON	76 x 305	2	2	17.5	45 x 60	17.5	L = 52.5 horizontal y vertical	17.5	129.5	4	4	5	6	7	17.5	2	2	16.5	
	76 x 366	2	2	17.5		17.5	190.5	5	6	7	9	11	17.5	2	2	16.5			
	76 x 305	2	2	17.5		17.5	L ₁ = 42.5 horizontal y vertical	17.5	129.5	4	5	5	6	8	17.5	2	2	16.5	
	76 x 366	2	2	17.5		17.5	Inclinada	17.5	200.5	6	7	8	9	11	17.5	2	2	16.5	
35 DOBLE RENGLON	152 x 488	2	2	17.5	45 x 60	17.5	L = 52.5 horizontal y vertical	17.5	312.5	9	10	12	15	18	17.5	2	2	25.0	24.0
	152 x 549	2	2	17.5		17.5	373.5	11	12	14	17	21	17.5	2	2	25.0	24.0		
	152 x 488	2	2	17.5		17.5	L ₁ = 42.5 horizontal y vertical	17.5	322.5	9	11	12	15	19	17.5	2	2	25.0	24.0
	152 x 549	2	2	17.5		17.5	Inclinada	17.5	383.5	11	13	15	18	22	17.5	2	2	25.0	24.0

ALTURA DEL TABLERO DE LAS SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO ELEVADAS

Número de renglones	Altura del tablero cm	Altura de las letras mayúsculas cm	Altura del escudo cm	Altura de la flecha cm	Uso
1	61	25	50	37.5	Zona urbana: Calles principales y vías rápidas.
1	91	25	50	24*	
2	122	25	50	37.5	
1	76	30	60	45	Carreteras de dos carriles
2	122	30	50**	45	
1	76	35	60	52.5	Carreteras de cuatro carriles o más
1	122	35	60	36*	
2	152	35	60	52.5	

*Flecha hacia abajo.

**La altura del escudo mostrada en la tabla, se empleará cuando a cada renglón corresponda un destino con diferente ruta, pero podrá usarse un escudo con altura de 60 cm cuando los dos destinos tengan la misma ruta y la misma dirección.

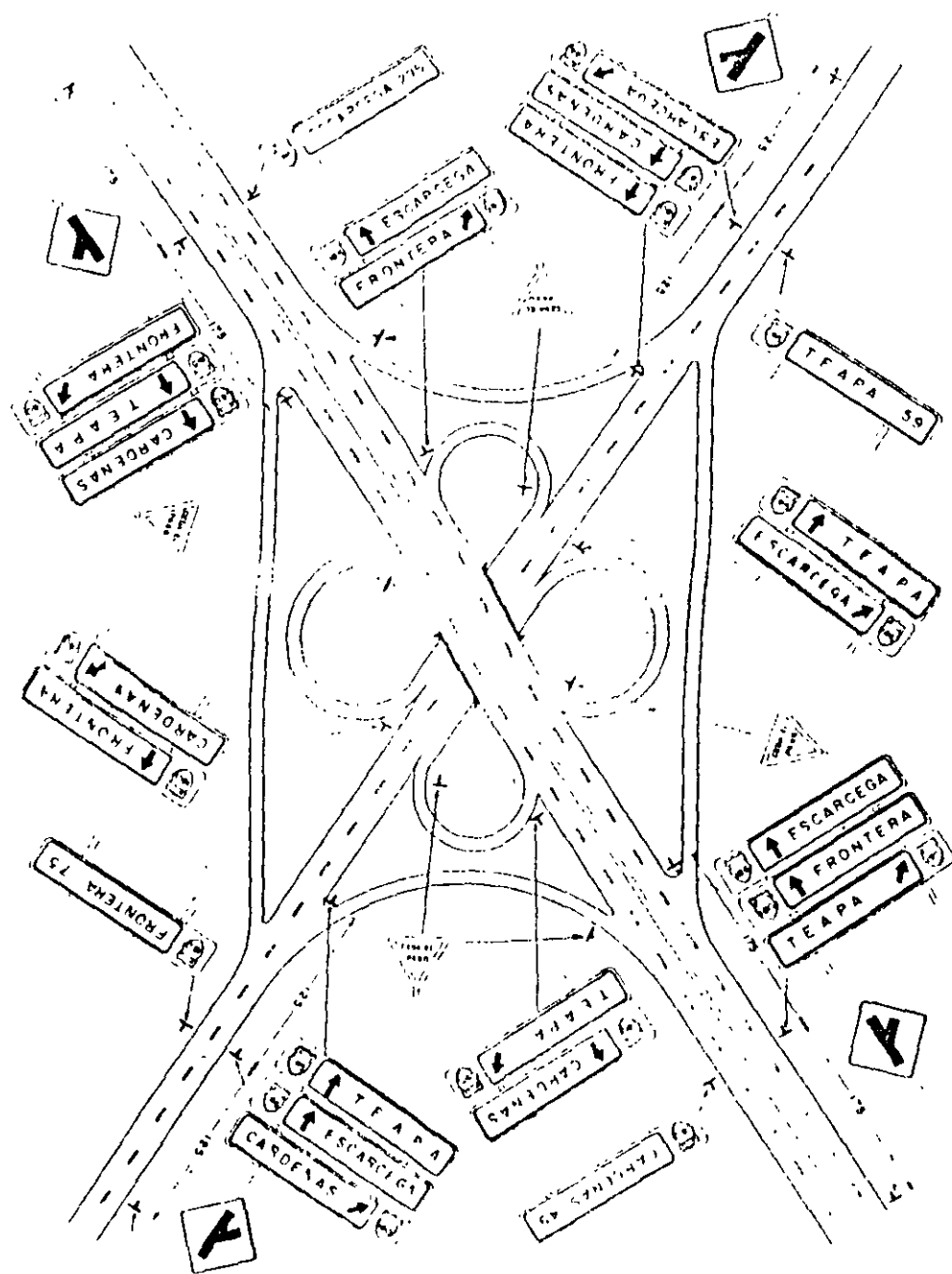


Figura Proyecto de señalamiento en un distribuidor tipo trébol



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS INSTITUCIONALES

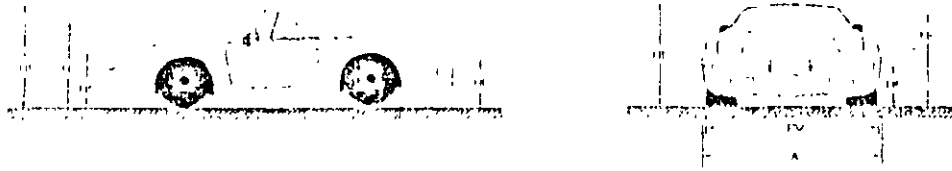
“ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES”



Expositor: Ing. Rita Bustamante Alcántara
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.

ANEXO
ELEMENTOS DEL TRANSITO

VEHICULO LIVERO



L = longitud total del vehículo	M = ancho de paso	H = altura total del vehículo
$L1$ = distancia entre los ejes más alejados de la tracción	$H1$ = distancia entre los ejes del tractor	$H2$ = altura de los ejes del conductor
$L2$ = distancia entre los ejes más alejados del tractor	$H2$ = distancia entre el eje delantero del tractor y el primer eje del tractor	$H3$ = altura de los faros delanteros
$L3$ = distancia entre la rueda trasera y el eje del eje trasero más alejado	A = altura total del vehículo	$H4$ = altura de los faros posteriores
M = ancho del eje	IV = distancia entre los ejes (espaciado de los ejes) (entre ejes)	α = ángulo de elevación del eje horizontal de los faros

VEHICULO PESADO

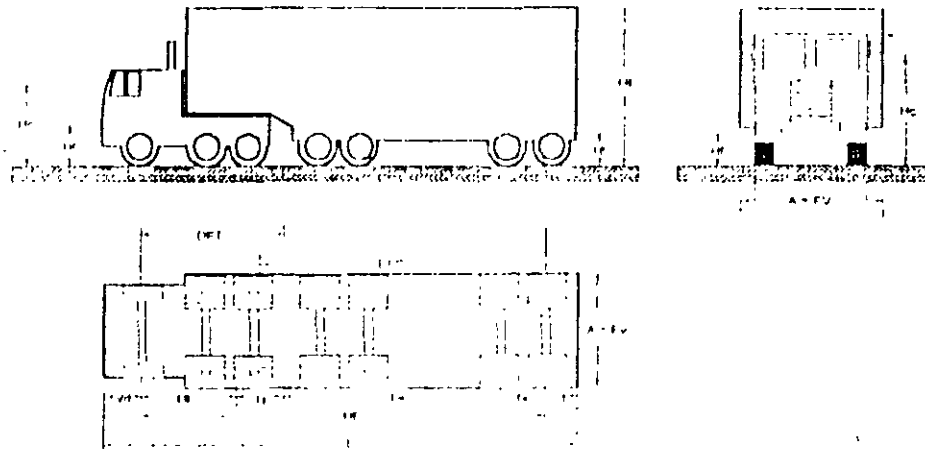


Figura Dimensiones de los vehículos ligeros y pesados [18]
Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras. México, 1991

Tabla Características de los vehículos de proyecto (Según las normas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes)

Características de los vehículos		Vehículos de proyecto tipo				
		DE-335	DE-450	DE-610	DE-1220	DE-1525
Longitud total del vehículo (m)	L	5.80	7.30	9.15	15.25	16.78
Distancia entre ejes extremos del vehículo (m)	DE	3.35	4.50	6.10	12.20	15.25
Distancia entre ejes extremos del tractor (m)	DET	-	-	-	3.97	9.15
Distancia entre ejes del semirremolque (m)	DES	-	-	-	7.62	6.10
Volvo delantero (m)	VL	0.92	1.00	1.22	1.22	0.92
Volvo trasero	VT	1.53	1.80	1.83	1.83	0.61
Distancia entre ejes tandem tractor (m)	TL	-	-	-	-	1.22
Distancia entre ejes tandem semirremolque (m)	TS	-	-	-	1.22	1.22
Distancia entre ejes interiores tractor (m)	DI	-	-	-	3.97	4.89
Distancia entre ejes interiores semirremolque (m)	DS	-	-	-	7.01	7.93
Ancho total del vehículo (m)	A	2.14	2.44	2.59	2.59	2.59
Entrevía del vehículo (m)	EV	1.83	2.44	2.59	2.59	2.59
Altura total del vehículo (m)	HT	1.67	2.14-4.12	2.14-4.12	2.14-4.12	2.14-4.12
Altura de los ejes del conductor (m)	HE	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
Altura de los faros delanteros (m)	HF	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
Altura de los faros traseros (m)	HT	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
Angulo de desviación del haz de luz de los faros	α	1°	1°	1°	1°	1°
Radio de giro mínimo (m)	Rg	7.15	10.10	12.81	12.20	13.72
Peso total (kg)	Vehículo vacío	Wv	2500	4000	7000	11000
	Vehículo cargado	Wc	5000	10000	17000	25000
Inflación peso potencia (kg/Hp)		Wv/P	45	90	120	180

Vehículos representativos por el de proyecto		A	C2	B-C3	T2-S1-T2-S2	T2-C2-OTROS
Porcentaje de vehículos del tipo indicado cuya distancia entre ejes extremos (DE) es menor que la del vehículo de proyecto	A	99	100	100	100	100
	C2	30	99	99	100	100
	C3	10	75	99	100	100
	T2-S1	0	0	1	99	99
	T2-S2	0	0	1	99	78
	T2-S2	0	0	1	18	99
Porcentaje de vehículos del tipo indicado cuya relación peso/potencia es menor que la del vehículo de proyecto	A	98	100	100	100	100
	C2	62	98	100	100	100
	C3	20	10	100	100	100
	T2-S1	6	15	100	100	100
	T2-S2	6	42	98	98	98
	T2-S2	2	35	89	89	89

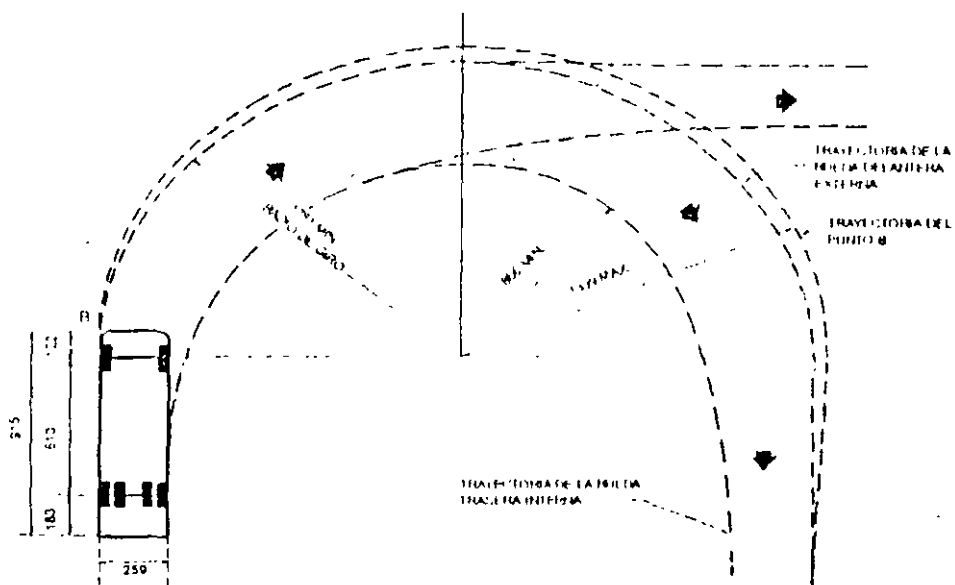


Figura Características del vehículo de proyecto DE-610
Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras, México, 1991.

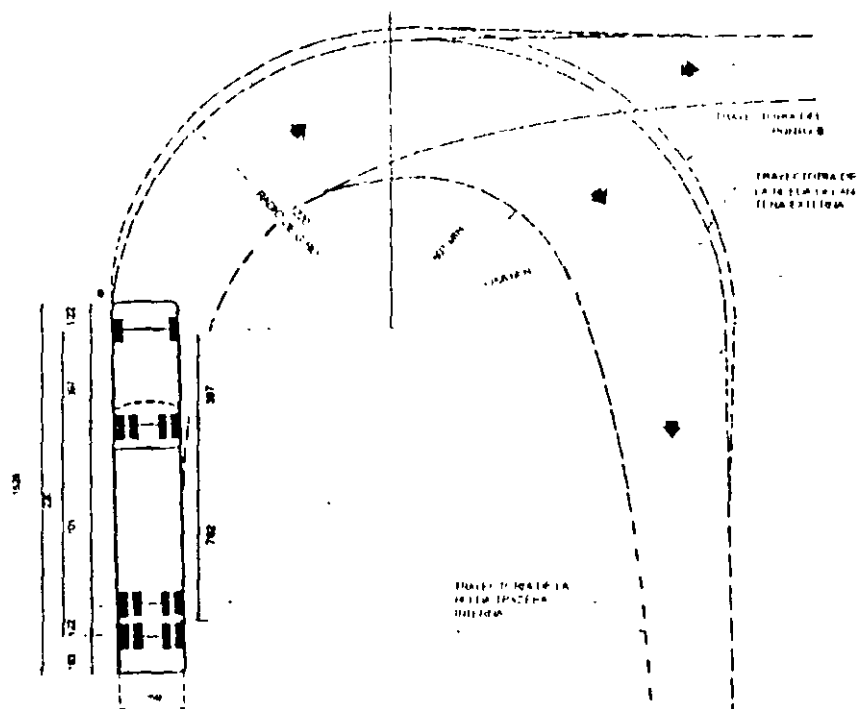


Figura Características del vehículo de proyecto DE-1220
Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras, México, 1991.

Tabla Kilometraje de caminos por entidades federativas en la República Mexicana al año 1990

Entidad	Distancia en kilómetros	Terminales	Reparadores	Pavimentación		Total
				2 carriles	2 a 4 carriles	
Agua Calientes	—	—	1 204	691	102	1 997
Baja California	38	503	4 351	2 465	369	7 796
Baja California Sur	2 194	340	2 065	1 453	9	6 061
Campeche	1 915	402	1 571	1 700	—	5 661
Cochulla	609	—	5 562	3 159	217	9 607
Colima	—	70	712	666	119	1 567
Coahuila	1 121	157	6 000	2 812	74	11 062
Chihuahua	2 917	45	4 367	3 494	624	11 447
Distrito Federal	—	—	—	92	68	160
Durango	480	—	5 019	2 546	15	8 963
Guerrero	1 466	—	3 707	2 066	200	7 519
Guerrero	908	—	4 732	2 518	107	8 265
Hidalgo	156	—	4 005	2 004	79	6 324
Jalisco	967	244	5 662	4 291	240	11 402
México	274	200	5 000	3 600	676	9 806
Michoacán	1 049	247	4 200	3 901	121	9 470
Morelos	—	—	710	1 279	119	2 108
Nayarit	401	70	1 991	1 097	36	3 529
Nuevo León	1 983	63	3 200	3 378	243	8 067
Oaxaca	452	127	7 514	2 983	15	11 091
Puebla	424	6	4 640	2 172	172	7 414
Queretaro	76	102	2 187	1 193	134	3 692
Quintana Roo	790	9	2 346	1 717	32	4 902
San Luis Potosí	1 632	23	5 063	2 722	91	9 521
Sinaloa	2 120	106	4 254	2 553	308	9 409
Sonora	3 505	346	2 060	4 706	705	11 361
Tabasco	2 208	—	2 500	2 000	44	7 183
Tamaulipas	4 361	60	4 905	3 205	156	12 731
Tlaxcala	—	—	1 446	1 307	54	2 807
Veracruz	448	60	5 281	4 400	145	10 291
Yucatán	510	389	2 427	3 774	42	7 142
Zacatecas	—	—	7 000	2 000	38	10 064

HUITE
SCT, Anuario estadístico, 1990

Tabla Características geométricas de las carreteras

Carreteras																									
TDA de proyecto (veh/día)		Hasta 100				100 a 500				500 a 1500				1500 a 3000				Más de 3000							
Terreno	Montañoso																								
	Lomerío																								
	Plano																								
Velocidad de proyecto (km/h)		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
Dist. visibilidad de parada (m)		30	40	55	75	95	115	135	155	175	195	215	235	255	275	295	315	335	355	375	395	415	435	455	475
Dist. visibilidad de alcance (m)		—	—	—	—	135	190	225	270	315	360	405	450	495	540	585	630	675	720	765	810	855	900	945	990
Grado máximo de curvatura (%)		10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56
Curvas verticales	Cresta	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
	Columpio	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Longitud mínima (m)		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
Pendiente gobernadora (%)		9	7	—	8	6	—	6	—	5	—	5	—	4	—	4	—	3	—	3	—	2	—	2	—
Pendiente mínima (%)		13	11	7	12	9	5	3	—	7	—	5	—	6	—	4	—	5	—	3	—	4	—	2	—
Ancho de calzada (m)		4.0				6.0				6.0				7.0				7.0							
																		2 carril							
Ancho de corona (m)		4.0				6.0				7.0				9.0				12.0							
																		un carril							
Ancho de montamientos (m)		—				—				0.5				1.0				2.5							
																		0.5 m							
Ancho separador central (m)		—				—				—				—				—							
Pendientes (%)		3				3				2				2				2							
Superficie máxima (%)		10				10				10				10				10							

Tabla Anchura mínima para carreteras de dos carriles

Velocidad de proyecto km/h	Vehículos por hora (proyecto)									
	10 a 50		50 a 100		100 a 200		200 a 400		Más de 400	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
48	5.40	6.00	5.40	6.00	6.00	6.00	6.00	6.60	6.00	7.20
64	5.40	6.00	5.40	6.00	6.00	6.00	6.00	6.60	6.60	7.20
80	5.40	6.00	6.00	6.00	6.00	6.60	6.60	7.20	7.20	7.20
96	6.00	6.00	6.00	6.00	6.60	6.60	6.60	7.20	7.20	7.20
112	6.00	6.00	6.00	6.00	6.60	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20

NOTA

A indica un tránsito exclusivamente de automóviles o en donde el porcentaje de vehículos comerciales (camiones) es muy pequeño en el tránsito general.

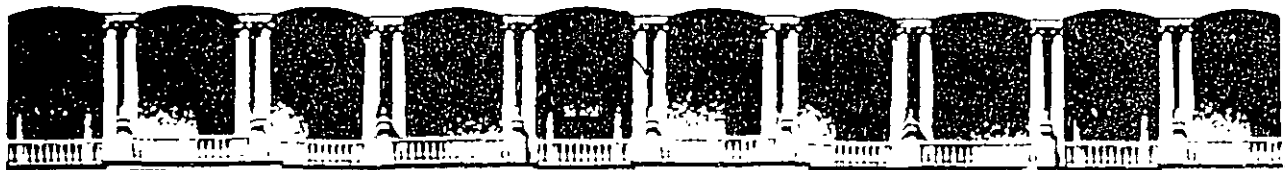
B comprende camiones. Se considera tránsito importante de vehículos pesados.

Tabla Secciones transversales de carreteras

Tipo de carretera	Cárcam (m)	Anchos de			
		Calzada (m)	Acotamientos (m)		Faja separadora central (m)
E	4.00	4.00	—		—
D	6.00	6.00	—		—
C	7.00	6.00	0.50		—
B	9.00	7.00	1.00		—
A	12.00	7.00	2.50		—
A2	—	—	Ext	Int	—
AA	22.00 min	2 x 7.00	3.00	0.50	1.00 min
MS	2 x 11.00	2 x 7.00	3.00	1.00	8.00 min

FUENTE

SCJ, Normas de Servicios Técnicos, Proyecto Guadalupe, Camiónes, México, 1981



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS INSTITUCIONALES

“ACTUALIZACIÓN EN TRANSPORTES”

**Elementos de Tránsito
Volumen y Velocidad**

Apuntes Generales

**Expositor: Ing. Rita Bustamante Alcántara
Del 26 al 29 de noviembre de 1996.
Tepic, Nayarit.**

CONTENIDO

*** ELEMENTOS DEL TRANSITO**

FACTORES QUE AFECTAN AL USUARIO
VEHICULO
CAMINO

*** DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO**

*** ESTUDIOS DE TRANSITO**

VOLUMENES DE TRANSITO
VELOCIDAD
TIEMPOS DE RECORRIDO
ORIGEN-DESTINO

APUNTES ELABORADOS POR LA INQ. RITA DUSTAMANTE ALCANTARA

ELEMENTOS DEL TRANSITO

USUARIO

VEHICULO

CAMINO

FACTORES QUE AFECTAN AL USUARIO

ESTOS FACTORES SE AGRUPAN DENTRO DE DOS GRANDES GRUPOS, LOS FACTORES INTERNOS Y LOS FACTORES EXTERNOS, LOS PRIMEROS SE REFIEREN A TODOS AQUELLOS QUE PROVIENEN DEL CONDUCTOR MISMO Y SON EL REFLEJO DE SUS RASGOS FISICOS O SICOLOGICOS, LOS SEGUNDOS AGRUPAN TODOS AQUELLOS FACTORES PROVENIENTES DEL MEDIO AMBIENTE QUE LO RODEA. A SU VEZ DENTRO DE ELLOS EXISTEN LAS SIGUIENTES SUBDIVISIONES:

A) FACTORES INTERNOS

A.1) FISICOS

A.1.1) LA VISION

- LIMITACIONES DE LA VISTA
- AGUDEZA VISUAL
- MOVIMIENTO DEL OJO
- VISION PERIFERICA
- VISION EN CONDICIONES DE DESLUMBRAMIENTO
- PERCEPCION DEL ESPACIO
- ALTURA DEL OJO DEL CONDUCTOR

A.1.2) OTROS SENTIDOS

- TACTO
- OIDO
- OLFATO

A.1.3) EDAD Y SEXO

A.2) PSICOLÓGICOS

A.2.1) MOTIVACION

A.2.2) EXPERIENCIA

A.2.3) ESTADO DE ANIMO

A.2.4) CANSANCIO

A.2.5) CONCIENCIA

B) FACTORES EXTERNOS

B.1) EL TIEMPO

- ESTACION/MES/DIA/HORA
- CLIMA

B.2) USO DEL SUELO

- URBANO
 - INDUSTRIAL
 - HABITACIONAL
 - COMERCIAL
 - RECREATIVO

- RURAL

B.3) EL TRANSITO

- VOLUMEN
- COMPOSICION
- VELOCIDAD

B.4) TIPO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

- CARACTERISTICAS GEOMETRICAS
- GRADO DE MANTENIMIENTO
- UNIFORMIDAD DE LAS SOLUCIONES
- ESTETICA
- TIPO DE TERRENO

B.5) MEDIOS DE COMUNICACION

B.6) EL PASAJERO

FACTORES INTERNOS

FISICOS

A.1.1) LA VISION

DE TODOS LOS SENTIDOS UTILIZADOS AL CONDUCIR LA VISION ES DE EL MAS IMPORTANTE, SOBRE TODO SI SE REFLEXIONA QUE AUN FALTANDO CUALQUIERA DE LOS DEMAS, ES POSIBLE CONDUCIR, NO ASI EN AUSENCIA DE LA VISTA, ES POR ESTA RAZON QUE SE DEBE DE PONER ENFASIS EN COMO SE INVOLUCRA CON LA ACTIVIDAD DE CONDUCIR UN VEHICULO.

LIMITACIONES FISICAS

EN MUCHAS PERSONAS LAS HABILIDADES DE SU SENTIDO VISUAL PUEDEN ESTAR DISMINUIDAS POR CAUSAS MUY DIVERSAS, SIENDO LAS MAS FRECUENTES LAS QUE INDICAN DEFECTOS DE REFRACCION DEBIDOS A ALTERACIONES DE CONFORMACION DEL OJO, EJEMPLOS DE ESTOS CASOS PUEDEN SER MIOPIA, HIPERMETROPIA, ASTIGMATISMO, DALTONISMO Y ESTRABISMO, ENTRE LAS MAS COMUNES Y DE LAS CUALES LAS CUATRO PRIMERAS SE PUEDEN CORREGIR CON LENTES. A GRANDES RASGOS ESTAS SE CARACTERIZAN POR:

MIOPIA.- DIFICULTAD PARA VER CON CLARIDAD, DESDE LEJOS

HIPERMETROPIA.- DIFICULTAD PARA VER CON CLARIDAD DE CERCA

ASTIGMATISMO.- DEFORMACION DE LA CURVATURA DE LA CORNEA Y/O DEL CRISTALINO QUE PUEDE CAUSAR VISTA BORROSA

DALTONISMO.- CONFUSION DE LOS COLORES VERDE Y ROJO

ESTRABISMO.- DESAJUSTE EN EL ALINEAMIENTO VISUAL

EN EL CASO DEL DALTONISMO SE HA ESTUDIADO PARA CONTRARRESTAR LOS INCONVENIENTES, QUE TIENEN LOS CONDUCTORES QUE LO PADECEN, ANTE LOS SEMAFOROS, LOS QUE SE HAN ESTANDARIZADO EN CUANTO A LA POSICION DE LOS COLORES DE LAS LENTES, ESTANDO SIEMPRE EN EL ORDEN ROJO, AMBAR, VERDE, DE ARRIBA HACIA ABAJO O DE IZQUIERDA A DERECHA, RESPECTIVAMENTE. ADEMAS DE QUE SE RECOMIENDA, LA ADICION DE COLOR AMARILLO EN LA LUZ ROJA Y DEL AZUL EN LA VERDE PARA FACILITAR LA IDENTIFICACION DE LOS COLORES A QUIENES TIENEN UN DALTONISMO PARCIAL.

AGUDEZA VISUAL

ES LA CAPACIDAD DE IDENTIFICAR OBJETOS A DETALLE, LA MAXIMA AGUDEZA VISUAL SE OBTIENE EN UN ANGULO DE 3°, SIN EMBARGO SE TIENE CLARIDAD HASTA EN UN ANGULO DE 10°, ESTO ES 5° A CADA LADO DEL EJE CENTRAL DE OBSERVACION, FORMANDO LA LLAMADA ZONA DE MAXIMA VISION, POR LO ANTERIOR LAS SEÑALES Y SEMAFOROS DEBERAN QUEDAR DENTRO DE ESTA ZONA, PARA SER VISTOS Y OBEDECIDOS POR LOS CONDUCTORES.

AGUDEZA VISUAL	
LETREROS COLOCADOS DENTRO DEL CONO DE VISION CUYO ANGULO HORIZONTAL a ES:	PORCENTAJE DE RESPUESTAS CORRECTAS
5.8°	98
7.6°	95
9.6°	90
11.4°	84
13.4°	74
15.4°	66
IDENTIFICACION DE LETREROS	

MOVIMIENTO DEL OJO

DEBIDO A QUE EL CAMPO VISUAL CON QUE CONTAMOS ESTA LIMITADO, LOS OJOS COMPENSAN ESTA SITUACION CON EL MOVIMIENTO DE LOS MISMOS. LA VELOCIDAD CON QUE SE REALIZA ESTE MOVIMIENTO ES DE INTERES CONFORME LA VELOCIDAD DEL TRANSITO AUMENTA. UNA CLARA VISION DEL TRANSITO EN UNA VIA, SE ALCANZA CON SEIS MOVIMIENTOS DIFERENTES REALIZADOS POR EL OJO, ESTOS CONSUMEN TIEMPO, MIENTRAS SE RECORRE UNA DISTANCIA.

MOVIMIENTO	RANGO DE DURACION SEG.	PROMEDIO SEG.
1.- DETECTAR EL OBJETO	0.10 - 0.30	0.17
2.- GIRO DEL OJO HACIA EL OBJETO	0.15 - 0.33	0.20
3.- EL OJO SIGUE LOS ELEMENTOS EN MOVIMIENTO EN EL FLUJO DE TRANSITO	VARIABLE	
4.- OBTENCION DE UNA VISION BINOCULAR CONVERGENCIA O DIVERGENCIA DE LAS PUPILAS	0.30 - 0.50	0.40
5.- EL OJO SE MUEVE PARA COMPENSAR LOS MOVIMIENTOS DE LA CABEZA	VARIABLE	
6.- EL OJO RESPONDE A RUIDOS U OTROS ESTIMULOS	VARIABLE	

ESTOS MOVIMIENTOS OCURREN CONSTANTEMENTE Y PARA EL USUARIO REPRESENTARAN UN TIEMPO NECESARIO PARA VER LOS CAMBIOS QUE SE DEN EN LA VIA Y SUS CONDICIONES DE TRANSITO, POR EJEMPLO, UN CONDUCTOR QUE SE ENCUENTRA EN UNA INTERSECCION FIJANDO SU VISTA A LA DERECHA PODRA NECESITAR HASTA UN SEGUNDO DE TIEMPO PARA MOVER SUS OJOS AL LADO CONTRARIO Y VOLVERLOS AL PUNTO DE INICIO.

EN EL RANGO DE TIEMPO PARA EL MOVIMIENTO TOTAL DEL OJO ES DE 0.50 - 1.26 SEG, ACLARANDO QUE SOLO INVOLUCRAN LA ACTIVIDAD DE VER Y NO CONSIDERAN TIEMPO DE REACCION.

VISION PERIFERICA

SE REFIERE AL ANGULO TOTAL DE VISION NORMAL. LAS PERSONAS TENEMOS UN CAMPO VISUAL DE CASI 180° EN ESTADO DE REPOSO, DENTRO DE UN VEHICULO (A 0 KM/H) ESTE CAMPO VISUAL SE REDUCE A UN RANGO DE 120° A 160° Y A MEDIDA QUE LA VELOCIDAD SE INCREMENTA, EL RANGO DE VISION PERIFERICA SE REDUCE Y LA DISTANCIA FOCAL AUMENTA, ASI POR EJEMPLO, PARA:

VELOCIDAD	CAMPO VISUAL	ENFOQUE
36 KM/H	100°	100 M
64 KM/H	75°	300 M
96 KM/H	40°	500 M

CUANDO EL CONO VISUAL MAXIMO DE UNA PERSONA ES DE 140°, SE PADECE UNA LIMITACION VISUAL DENOMINADA VISION DE TUNEL Y NO SE DEBERA DE CONDUCIR.

EL MOVIMIENTO DE OBJETOS EN EL CAMPO VISUAL PUEDE OCURRIR CUANDO EL QUE VE ESTA EN MOVIMIENTO (COMO EN UN VEHICULO); CUANDO EL OBJETO ES EL QUE SE ESTA MOVIENDO (COMO EL CASO DE UN PEATON QUE CRUZA); O CUANDO AMBOS LO HACEN, QUE ES LA SITUACION MAS COMUN DEL TRANSITO. GOODSON Y MILLES DEFINEN ESTE DETERIORO DE LA AGUDEZA VISUAL CON VELOCIDAD COMO "AGUDEZA VISUAL DINAMICA".

ESTE FENOMENO SE HA UTILIZADO PARA DETERMINAR EL ESTABLECIMIENTO DE LIMITES DE VELOCIDAD, DESTACANDO LA IMPORTANCIA DE PASAR POR LOS POBLADOS Y LAS INTERSECCIONES A BAJA VELOCIDAD EVITANDO QUE UN OBJETO SALGA DE PRONTO Y NO SE DETECTE POR QUEDAR EN LAS ZONAS CIEGAS FUERA DEL CAMPO VISUAL, TAMBIEN SE HA UTILIZADO PARA CONSIDERAR EN VIAS DE ALTA VELOCIDAD EL AUMENTO DEL TAMAÑO DE LAS SEÑALES Y SU UBICACION.

VISION EN CONDICIONES DE DESLUMBRAMIENTO

PARTIENDO DE QUE LA LUZ DEL DIA ES UN MILLON DE VECES MAS BRILLANTE QUE LA NOCTURNA, LA VISION NOCTURNA REQUIERE DE ELEMENTOS RECEPTORES EXTREMADAMENTE SENSITIVOS, LA ADAPTACION RESIDUAL AL CAMBIO DE LUZ ES UNA FUNCION DE LA RETINA, EN ESTA SE ENCUENTRAN UBICADAS DOS TIPOS DE CELULAS DENOMINADAS BASTONCILLOS Y CONOS, LAS PRIMERAS SE UBICAN EN LA PERIFERIA DE ESTA Y SIRVEN PARA VER SOLO DE NOCHE Y PERCIBEN LOS TONOS GRISES, LAS SEGUNDAS SE UTILIZAN DURANTE LA VISION DE DIA Y PERCIBEN LOS COLORES, DURANTE EL PERIODO DE CAMBIO DE DIA A NOCHE Y VICEVERSA, SE INTERCAMBIAN AMBOS SISTEMAS, LO QUE SE TRADUCE EN UN PERIODO DE VISION POCO CLARA.

CUANDO EL OJO SE ENFRENTA A CAMBIOS BRUSCOS DE LUZ, EXPERIMENTA LO QUE SE CONOCE COMO "CEGUERA TEMPORAL", ESTA CEGUERA PUEDE DURAR DE 2 A 6 SEG. EN GENERAL AL PASAR DE LA OBSCURIDAD A LA LUZ (CONTRACCION DE LA PUPILA), EL OJO SE ADAPTA POR SI MISMO MUCHO MAS RAPIDO QUE CUANDO PASA DE LA LUZ A LA OBSCURIDAD (DILATACION DE LA PUPILA). ESTA DIFERENCIA PUEDE ESTAR EN PROPORCION 4 A 1.

ES IMPORTANTE CITAR QUE EN EL CASO DEL MANEJO NOCTURNO, INVOLUCRA NO SOLO PROBLEMAS DE FALTA DE LUZ, SINO TAMBIEN DE DESLUMBRAMIENTO Y EN ESTUDIOS DE LABORATORIO SE HA DEMOSTRADO QUE LA DILATACION DE LA PUPILA PUEDE SER CUATRO VECES MAS LENTA QUE DURANTE EL DIA, POR LO QUE PUEDE TOMAR 9 SEG A ESTA, DILATARSE DESPUES DE SER EXPUESTA AL DESLUMBRAMIENTO DE UN VEHICULO OPUESTO.

LA UTILIDAD QUE TIENE TODO LO ANTERIOR PARA LA INGENIERIA DE TRANSITO, SE ENFOCA SOBRE TODO A ASPECTOS DE ILUMINACION:

ILUMINACION DE PASOS A DESNIVEL Y TUNELES

ILUMINACION DE INTERSECCIONES

CAMBIOS DE ILUMINACION

DISEÑO DE LOS FAROS DE LUZ DE LOS VEHICULOS

EN EL CASO ESPECIFICO DE LA ILUMINACION DE TUNELES ES NECESARIO NO COMETER EL ERROR DE ILUMINAR MAS HACIA EL CENTRO DE ESTOS Y DAR POCA LUZ EN LAS ENTRADAS, BAJO LA IDEA EQUIVOCADA, DE QUE ESTOS PUNTOS ESTAN MAS ILUMINADOS POR LUZ EXTERIOR, QUE EL CENTRO DEL TUNEL. SE HAN DETECTADO, FRECUENTES ACCIDENTES EN LOS QUE EL CONDUCTOR TRANSITANDO A VELOCIDADES SUPERIORES A LOS 40 KM/H, HACIA UN PASO A DESNIVEL OSCURO, TIENE ALCANCES CON VEHICULOS DETENIDOS POR CONGESTIONAMIENTO EN LOS PRIMEROS METROS DE LA BOCA DEL TUNEL.

PERCEPCION DEL ESPACIO

SE REFIERE A LA CAPACIDAD DE DEFINIR TAMAÑO, FORMAS, DETALLES Y SU POSICION RELATIVA, ESTO ES, EL JUICIO DEL ESPACIO.

LA PERCEPCION DEL ESPACIO PUEDE ESTAR LIMITADA POR CONDICIONES EXTERNAS; CLIMATICAS (NIEBLA, LLUVIA, ETC.), DE LUZ (DIA, NOCHE), VELOCIDAD (REDUCCION DE LOS OBJETOS), Y POR CONDICIONES INTERNAS; RAPIDEZ PARA ACOMODARSE A LA VISION BINOCULAR Y LA TENSION NERVIOSA AL TRANSITAR POR ZONAS DE POCO VISIBILIDAD.

UN EJEMPLO MUY UTIL DE COMO SE APLICA LO ANTERIOR A LA INGENIERIA DE TRANSITO, LO CONSTITUYEN EL USO DE MARCAS EN EL PAVIMENTO PARA ESTACIONAMIENTO, CALLES, INTERSECCIONES, CON EL FIN DE OBTENER ANGULOS VISUALES MAYORES, TAMBIEN EXISTE RELACION CON LOS COLORES Y SUS COMBINACIONES EN LAS SEÑALES.

ALTURA DEL OJO DEL CONDUCTOR

ESTA ALTURA SE TOMA DESDE LA SUPERFICIE DEL CAMINO HASTA LA ALTURA DE LOS OJOS DE UN CONDUCTOR DENTRO DE SU VEHICULO. ESTA ALTURA SE HA VISTO MODIFICADA A LO LARGO DE LOS AÑOS, CON UNA TENDENCIA A SER MENOR Y POR TANTO A REDUCIR LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD, ASI POR EJEMPLO:

	1930	1960	1970*
ALTURA PROMEDIO DEL VEHICULO	1.70 M	1.40 M	1.67 M
ALTURA PROMEDIO DEL OJO DEL C.	1.50 M	1.20 M	1.14 M

*EN ESTE CASO LA ALTURA DEL OBJETO (OBSTACULO SOBRE EL CAMINO), SE AUMENTO 0.10 A 0.15 M

LA VARIACION DE LA ALTURA DEL OJO ES FUNCION DE LAS CARACTERISTICAS DEL VEHICULO Y DEL PROPIO CONDUCTOR, SIN EMBARGO PARA FINES DE PROYECTO SE HAN ESTABLECIDO VALORES PROMEDIO. ESTOS

DATOS SON UTILES PARA EL PROYECTO GEOMETRICO DE LAS VIAS, SOBRE TODO EN LO QUE RESPECTA A LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD EN LOS ALINEAMIENTOS VERTICAL Y HORIZONTAL, TAMBIEN SE USAN PARA DETERMINAR LA ALTURA DE COLOCACION DEL SEÑALAMIENTO.

A.1.2) OTROS SENTIDOS

EL RESTO DE LOS SENTIDOS SON UTILIZADOS POR EL USUARIO, SOBRE TODO EL CONDUCTOR, PARA DETECTAR ANORMALIDADES EN EL VEHICULO, MAS QUE CON CONDICIONES EXTERIORES, COMO SUCEDER CON LA VISTA, AUNQUE EL OIDO TAMBIEN PUEDE TENER SUS EXCEPCIONES.

TACTO: POR ESTE SENTIDO SE RECIBEN MUCHOS DATOS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL VEHICULO

- MOVIMIENTO O VIBRACION DEL VOLANTE
- FUERZA DE INERCIA EN EL VEHICULO
- ESTABILIDAD DEL VEHICULO
- CALENTAMIENTO

OIDO: CUANDO CONDUCCIMOS UN VEHICULO, LA DETECCION DE SONIDOS PUEDE AYUDAR A PREVENIR ALGUN ACCIDENTE, POR EJEMPLO, LOS SONIDOS MAS COMUNES ASOCIADOS CON EL MANEJO; SIRENAS, CLAXON, FF.CC., MOTOR, LLANTAS, ETC.

EL EQUILIBRIO, LOCALIZADO DENTRO DEL OIDO INTERNO, LE PROPORCIONA AL CONDUCTOR LA SENSACION DE ESTABILIDAD O INESTABILIDAD. UN EJEMPLO DE ESTO ES EL QUE SUCEDER CUANDO LA INCLINACION TRANSVERSAL DE UN CAMINO ES MAYOR A LO NORMAL, EN ESTE CASO EL CONDUCTOR ACABARA CONDUCCIMDO POR EL CENTRO DE LA VIA PARA MANTENER EL VEHICULO EN LA POSTURA MAS HORIZONTAL POSIBLE.

OLFATO: EL OLFATO TAMBIEN ES UTIL AL CONDUCTOR PARA DETECTAR SITUACIONES DE EMERGENCIA, POR EJEMPLO, SOBRECALENTAMIENTO DEL MOTOR, FRENOS O LLANTAS, PRESENCIA DE HUMO O FUEGO, ETC.

A.1.3) EDAD Y SEXO

TODOS LOS FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS, TIENEN UNA VARIACION DE ACUERDO CON LA EDAD Y EL SEXO. LOS CONDUCTORES JOVENES POR EJEMPLO, SE CARACTERIZAN POR LA FALTA DE RESPONSABILIDAD, INEXPERIENCIA E IRREFLEXIVIDAD, AUNQUE POR OTRO LADO, GOZAN DE MEJORES REFLEJOS, MEJOR VISION, ETC. Y A SU VEZ LAS ESTADISTICAS LOS ACUSAN COMO MAS PROPENSOS A LOS ACCIDENTES.

EN RELACION CON LOS ACCIDENTES SE HA ENCONTRADO QUE LA PROBABILIDAD DE ESTOS ES GRANDE PARA CONDUCTORES MENORES DE 25 AÑOS, DISMINUYE ENTRE LOS DE 30 A 60 AÑOS Y SE VUELVE A INCREMENTAR PARA MAYORES DE 60 AÑOS.

DEBIDO A ESTO EN ALGUNOS PAISES SE HA ESTABLECIDO UNA EDAD LIMITE PARA ADQUIRIR LA LICENCIA DE CONDUCIR, SIENDO EL LIMITE MAS COMUN LOS 18 AÑOS. SE CONSIDERA UN CONDUCTOR EXPERTO A AQUEL QUE RECORRA 100,000 KM, LO QUE PODRIA LLEVARSE UN PERIODO DE 5 AÑOS MANEJANDO.

EN CUANTO AL SEXO, NO EXISTEN TODAVIA FUNDAMENTOS MUY ESTABLECIDOS DERIVADOS DE LAS ESTADISTICAS, QUE MARQUEN DIFERENCIAS NOTABLES, AUNQUE SE ACEPTA QUE SI LAS HAY. AL PARECER SE SOSTIENE LA IDEA DE QUE LA MUJER ES MAS SEGURA QUE EL HOMBRE, QUE TIENE MENOR INTERES DE PONERSE EN RIESGO Y ES MAS PRACTICA. SIN EMBARGO, EXISTEN UNA SERIE DE CIRCUNSTANCIAS, QUE NO PERMITEN HACER COMPARACIONES, EN SITUACION DE IGUALDAD, POR EJEMPLO:

- ♦ EXISTEN MENOS CONDUCTORES PROFESIONALES FEMENINOS QUE MASCULINOS
- ♦ LA UTILIZACION DEL VEHICULO EN ALGUNOS PAISES, SE DA MAS POR NECESIDAD EN EL CASO DEL HOMBRE Y EN EL CASO DE LA MUJER POR GUSTO.

- ♦ EN LOS MATRIMONIOS CUANDO AMBOS MANEJAN, GENERALMENTE SE LE DEJA EL VEHICULO A LA MUJER EN TRAMOS QUE NO SE CONSIDERAN PELIGROSOS.

A.2) SICOLOGICOS

CONducir NO ES UNA TAREA FACIL Y GENERALMENTE PRODUCE GRAVES TENSIONES EN LA MAYORIA LOS CONDUCTORES. ESTA TENSION AUMENTA EN LA CIRCULACION URBANA Y MAS AUN EN CASOS DE PELIGRO, DESAJUSTANDO EL SISTEMA CARDIOVASCULAR Y ACELERANDO EL RITMO DEL PUSO HASTA EN UN 20% Y EN CASOS CRITICOS LO INCREMENTA HASTA EN UN 40 %, AUMENTANDO LA PRESION SANGUINEA, CONTRACCIONES RENALES Y PERTURBACIONES VISUALES.

AUN SIENDO IMPORTANTES ESTAS ALTERACIONES FISICAS, LO SON MAS AUN LOS FENOMENOS QUE OCURREN EN LA MENTE Y QUE NO SE TIENEN DETECTADOS ESTADISTICAMENTE, DEBIDO A SU DIFICULTAD PARA MEDIRLOS. ES POSIBLE QUE DETRAS DE ESTOS SE ENCUENTREN LA MAYORIA DE ESE 80% DE ACCIDENTES ATRIBUIBLES AL FACTOR HUMANO.

ES BIEN CONOCIDO QUE LOS INDIVIDUOS APARENTEMENTE SE TRANSFORMAN TRAS EL VOLANTE Y DAN RIENDA SUELTA A SU AGRESIVIDAD TRATANDO DE SATISFACER CON LA POTENCIA DE SU VEHICULO.

ADEMAS DE LOS TRASTORNOS DE LA CONDUCTA, SE HA COMPROBADO QUE LAS DISTRACCIONES, CAUSA FRECUENTE DE ACCIDENTES, SUELEN TENER UN ORIGEN AFECTIVO COMO CONFLICTOS SENTIMENTALES, FIJACION DE IDEAS, PREOCUPACIONES, ETC.

A.2.1) MOTIVACION

EL OBJETO DEL VIAJE, INFLUIRA DE FORMA NOTABLE EN EL DESEMPEÑO DEL CONDUCTOR, EN BASE AL MOTIVO DEL VIAJE Y AL TIEMPO DE QUE DISPONE EL CONDUCTOR DECIDIRA, LA VELOCIDAD Y LA TRAYECTORIA DE SU VIAJE E INCLUSO LO MODIFICARA DE ACUERDO CON LA SITUACION DEL TRANSITO QUE ENCUENTRE EN SU RECORRIDO.

PARA EJEMPLIFICAR ESTO CONSIDEREMOS LA SITUACION DE UN CONDUCTOR CUYO MOTIVO DE VIAJE ES DE NEGOCIOS Y OTRO CON UN MOTIVO DE RECREACION O PASEO.

A.2.2) EXPERIENCIA

ES EL GRADO DE APRENDIZAJE EN EL MANEJO Y SE ADQUIERE CON LA PRACTICA, UN CONDUCTOR EXPERTO, TIENE UN ARCHIVO DE SITUACIONES FRECUENTES QUE LE PERMITEN RESPONDER CON RAPIDEZ ANTE UN PROBLEMA E INCLUSO PUEDE DESARROLLAR LA CAPACIDAD DE RESPONDER AUTOMATICAMENTE.

LA EXPERIENCIA, PARA ALGUNOS CONDUCTORES PUEDE SER NEGATIVA, PUES SE PRESENTA COMO UNA BARRERA AL PROCESO DE APRENDIZAJE O SE PUEDE PASAR A UN ESTADO DE CONFIANZA EXCESIVA, POR CONSIDERAR QUE YA SE CONOCE TODO.

A.2.3) ESTADO DE ANIMO

EL ESTADO EMOCIONAL DEL CONDUCTOR INFLUYE NOTABLEMENTE EN SU COMPORTAMIENTO:

MIEDO	TRISTEZA
IRA	PREOCUPACION
ALEGRIA	TENSION

TODOS ESTAS EMOCIONES DESORGANIZAN LA CONDUCTA Y LAS REACCIONES PERO SUELEN SER PASAJERAS, SIN EMBARGO, EXISTEN CIERTAS ACTITUDES PROPIAS DEL INDIVIDUO QUE TAMBIEN DEFINEN

ESTADOS DE ANIMO GENERALMENTE NEGATIVOS Y QUE SON COMUNES DE OBSERVAR ENTRE CONDUCTORES, ESTAS PUEDEN SER:

EL AFAN DE SER SIEMPRE EL PRIMERO
EL EXHIBICIONISMO
EL REVANCHISMO
EL ESPIRITU DE COMPETENCIA

A.2.4) CANSANCIO

EL CANSANCIO EXPERIMENTADO AL MANEJAR ES UN SINTOMA CAUSADO POR MUY DIFERENTES FACTORES COMO, LAS VIBRACIONES, EXCESO DE CALOR, LOS DESLUMBRAMIENTOS Y LOS LARGOS PERIODOS DE TIEMPO SIN DESCANSAR, EL PRIMER EFECTO ES EL CANSANCIO FISICO, PERO ESTOS FACTORES AUNADOS A UNA SENSACION DE MONOTONIA PUEDEN PRODUCIR EL SEGUNDO EFECTO QUE ES EL CANSANCIO MENTAL, EL CUAL SUELE SER MAS PELIGROSO, PUES EN ESTE CASO EL CONDUCTOR PUEDE EMPEZAR A PERDER LA ATENCION, A TENER APRECIACIONES INCORRECTAS U OMITIR DETALLES IMPORTANTES, EL CASO MAS GRAVE ES CUANDO ESTE CANSANCIO PROVOCA SUEÑO.

EXISTE ADEMAS OTRA FORMA DE MANIFESTACION DEL CANSANCIO QUE ES UN TIPO DE HIPNOTISMO, ESTE SE PRESENTA EN CAMINOS MUY RECTOS Y DE ALTA VELOCIDAD. AQUI EL PELIGRO PARA EL CONDUCTOR SE PRESENTA CUANDO EL CONDUCTOR LLEGA A UNA ZONA DEL CAMINO DONDE CAMBIAN LAS CONDICIONES DE ALINEAMIENTO, SEÑALIZACION O USO DEL SUELO Y SE REQUIERE HACER CAMBIOS BRUSCOS DE VELOCIDAD, YA QUE EL FOCO EN DONDE SE CONCENTRA LA ATENCION SE FIJA A DISTANCIAS MAYORES CUANDO LA VELOCIDAD ES ALTA, EL CONDUCTOR EQUIVOCA POR COMPLETO SU ESTIMACION DE LA DISTANCIA RECORRIDA POR UNIDAD DE TIEMPO, DANDO LA IMPRESION DE QUE LA REDUCCION QUE HIZO DE SU VELOCIDAD ES MAYOR QUE LA REALMENTE PRODUCE.

PARA CONTRARRESTAR ESTA SITUACION SE HAN PROPUESTO PROYECTAR CAMBIOS MAS O MENOS CONSTANTES EN LOS ALINEAMIENTOS DE UNA VIA (EVITAR LARGAS TANGENTES) Y MEJORAR LAS CONDICIONES DE LOS PAVIMENTOS, ASI COMO TAMBIEN, CONTEMPLAR LA UTILIZACION DE ELEMENTOS QUE LLAMEN LA ATENCION, PARA QUE NO SE PRODUZCA SENSACION DE MONOTONIA.

A.2.5) CONCIENCIA

ESTA SE PUEDE DEFINIR COMO EL SENTIMIENTO INTERNO POR EL CUAL EL CONDUCTOR LE DA VALOR A SUS ACCIONES, ESTA CONDICIONADA POR LA CULTURA, LAS COSTUMBRES, LA EDUCACION, EL GRADO DE LIBERTAD Y LAS LEYES.

VEHICULO

DENTRO DE LOS INVENTOS MAS SIGNIFICATIVOS DE LOS TIEMPOS MODERNOS SE ENCUENTRA SIN DUDA ALGUNA EL AUTOMOVIL, CUYA VERSION ACTUALIZADA LA PERCIBIMOS CON LAS CARACTERISTICAS PROPIAS DE NUESTRA EPOCA Y COTIDIANIDAD, COMO TODOS LOS INVENTOS QUE SE LE HAN OCURRIDO AL HOMBRE, EL AUTOMOVIL PARTIO DE UNA IDEA, QUE SE HA IDO DESARROLLANDO Y SUPERANDO A LO LARGO DE DIVERSOS EXPERIMENTOS NEGATIVOS Y POSITIVOS Y QUE CONSTITUYEN AL AUTOMOVIL ACTUAL CUYOS ADELANTOS TECNOLOGICOS SE ENFOCAN A LA RAPIDEZ, ECONOMIA Y SEGURIDAD.

EL VEHICULO AUTOMOTOR HA TENIDO UNA MARCADA INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD PRESENTANDO VENTAJAS Y DESVENTAJAS PARA EL HOMBRE. ENTRE LAS QUE PODRIAMOS CITAR ESTAN:

VENTAJAS:

- ◆ LE HA DADO AL HOMBRE UNA MOVILIDAD CASI COMPLETA
- ◆ TERMINO CON EL AISLAMIENTO DE LAS REGIONES
- ◆ LE PERMITE UN DESPLAZAMIENTO RAPIDO
- ◆ PROPORCIONA UN ENLACE ENTRE LA VIVIENDA Y EL LUGAR DE TRABAJO O DE RECREACION
- ◆ FACILITA EL ACCESO A LOS SUBURBIOS DE LAS CIUDADES DE GRAN TAMAÑO
- ◆ DESCENTRALIZA LAS ACTIVIDADES ECONOMICAS Y LAS DESARROLLA

DESVENTAJAS:

- ◆ ACCIDENTES
- ◆ CONGESTIONAMIENTOS
- ◆ PROBLEMAS DE ESTACIONAMIENTO
- ◆ CONTAMINACION

EL VEHICULO TIENE UN AMPLIO RECONOCIMIENTO COMO ELEMENTO DEL TRANSITO SOBRE TODO POR SU PARTICIPACION EN EL DISEÑO DE LOS CAMINOS.

LOS VEHICULOS VARIAN TANTO EN FORMA COMO EN CARACTERISTICAS Y PROPOSITOS PARA LO QUE FUERON DISEÑADOS, POR LO QUE ES NECESARIO ESTANDARIZAR LOS VEHICULOS EN TIPOS PARA CONSIDERARLOS COMO VEHICULOS DE PROYECTO EL CUAL SE DEFINE COMO:

VEHICULO DE PROYECTO: ES UN VEHICULO DE MOTOR DE DETERMINADO TIPO, CUYO PESO, DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE OPERACION SON USADOS PARA ESTABLECER LOS CONTROLES DE DISEÑO DE LOS CAMINOS.

EN GENERAL PARA EFECTOS DE PROYECTO, SE CONSIDERAN DOS TIPOS DE VEHICULOS DE PROYECTO: LOS VEHICULOS LIGEROS Y LOS PESADOS (CAMIONES Y AUTOBUSES). LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS PARA SU CLASIFICACION ESTAN REFERIDAS AL RADIO MINIMO DE GIRO Y AQUELLAS QUE DETERMINAN LAS AMPLIACIONES O SOBREALANCHOS NECESARIOS EN LAS CURVAS HORIZONTALES, TALES COMO DISTANCIA ENTRE EJES EXTREMOS, ANCHO TOTAL DE LA HUELLA Y VUELOS DELANTERO Y TRASERO.

LA DENOMINACION DE LOS VEHICULOS DE PROYECTO ESTA EN FUNCION DE LA DISTANCIA QUE EXISTE ENTRE LOS EJES EXTREMOS. EL MANUAL DE PROYECTO GEOMETRICO ESTABLECE CINCO CATEGORIAS DE ESTOS (VER TABLA ANEXA). EL VEHICULO TIPO SE DEBE SELECCIONAR DE TAL MANERA QUE REPRESENTA UN PORCENTAJE SIGNIFICATIVO DEL TRANSITO QUE CIRCULARA POR EL FUTURO SISTEMA VIAL.

CARACTERISTICAS DE OPERACION

ENTRE LAS CARACTERISTICAS DE OPERACION DE LOS VEHICULOS QUE FUNDAMENTALMENTE INFLUYEN EN EL PROYECTO GEOMETRICO ESTAN:

EL RADIO DE GIRO.- EL CUAL VARIA DE ACUERDO A LA VELOCIDAD DE PROYECTO CONSIDERADA Y PRINCIPALMENTE SE PRESENTAN DOS CASOS;

A) CUANDO LA VELOCIDAD EN LA INTERSECCION ES MENOR A 15 KM/H, EN ESTE CASO, EL RADIO DE LA VUELTA ESTA CONTROLADO POR EL RADIO DE GIRO MINIMO DEL VEHICULO DE PROYECTO.

B) PARA VELOCIDADES ALTAS EL RADIO MINIMO PARA VUELTAS PUEDE SER CALCULADO CON LA SIGUIENTE FORMULA:

$$R = \frac{0.00785 V^2}{(s + f)}$$

DONDE:

R = RADIO DE LA CURVA EN METROS

V = VELOCIDAD, EN KM/H

s = SOBREELEVACION

f = COEFICIENTE DE FRICCION LATERAL

LOS VEHICULOS AL DAR VUELTA, TIENDEN A DERRAPAR HACIA LA PARTE EXTERNA DE LA CURVA, ACENTUANDOSE ESTO A VELOCIDADES ALTAS, DEBIDO A ESTE DESLIZAMIENTO SE DEBE EL QUE LA ANCHURA DEL PAVIMENTO EN CURVAS SEA MAYOR.

ACELERACION.- ESTA CARACTERISTICA DE OPERACION ES USADA PARA LA DETERMINACION DE;

- ◆ EL TIEMPO NECESARIO PARA CRUZAR UNA INTERSECCION PARTIENDO DE LA POSICION DE ALTO.
- ◆ LA DISTANCIA REQUERIDA PARA REBASAR A UN VEHICULO
- ◆ LA SEPARACION ENTRE VEHICULOS

LOS AUTOMOVILES TIENEN UNA RAZON DE ACELERACION COMPRENDIDA ENTRE 7 Y 10 KM/H/SEG (A BAJAS VELOCIDADES).

FRENADO.- ESTA OPERACION VARIA DE ACUERDO A LA FRICCION LONGITUDINAL QUE EXISTA ENTRE LAS LLANTAS Y EL PAVIMENTO Y DE LA HABILIDAD QUE SE TENGA PARA FRENAR EL VEHICULO, EN PROYECTO DE UN CAMINO LO QUE SE CHECA PRINCIPALMENTE ES LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA AMPLIAMENTE RELACIONADA CON ESTE CONCEPTO.

CAMINO

SE ENTIENDE POR CAMINO, AQUELLA FAJA DE TERRENO ACONDICIONADA PARA EL TRANSITO DE VEHICULOS.

UNO DE LOS PATRIMONIOS MAS IMPORTANTES PARA UN PAIS ES LA INFRAESTRUCTURA DE SU RED VIAL, POR LO QUE SU MAGNITUD Y CALIDAD REPRESENTAN UNO DE LOS INDICADORES DEL GRADO DE DESARROLLO DEL MISMO.

FORMAN PARTE DEL PROYECTO GEOMETRICO DE UNA CALLE O CARRETERA, TODOS LOS RECURSOS VISIBLES DE ELLAS, INFLUYENDO EN SU DISEÑO: EL ALINEAMIENTO VERTICAL, EL ALINEAMIENTO HORIZONTAL, DIFERENTES ELEMENTOS DE LA SECCION TRANSVERSAL, LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD TANTO DE PARADA COMO DE REBASE Y LA GEOMETRIA DE LAS INTERSECCIONES.

CLASIFICACION DE LOS CAMINOS

CLASIFICACION DE TRANSITABILIDAD

- ⇒ CAMINO DE TERRACERIAS
- ⇒ CAMINO REVESTIDO
- ⇒ CAMINO PAVIMENTADO

CLASIFICACION ADMINISTRATIVA

- ⇒ CAMINO FEDERAL
- ⇒ CAMINO ESTATAL
- ⇒ CAMINO VECINAL
- ⇒ CAMINO DE CUOTA

CLASIFICACION TECNICA OFICIAL

- ⇒ TIPO A2, PARA UN TDPA DE 3000 A 5000 VEHICULOS
- ⇒ TIPO A4, PARA UN TDPA DE 5000 A 20 000 VEHICULOS
- ⇒ TIPO B, PARA UN TDPA DE 1500 A 3000 VEHICULOS
- ⇒ TIPO C, PARA UN TDPA DE 500 A 1500 VEHICULOS
- ⇒ TIPO D, PARA UN TDPA DE 100 A 500 VEHICULOS
- ⇒ TIPO E, PARA UN TDPA HASTA DE 100 VEHICULOS

CONSIDERACIONES PARA EL PROYECTO

LA REALIZACION DEL PROYECTO GEOMETRICO REQUIERE QUE EL ESPECIALISTA TOME EN CUENTA LAS CONSIDERACIONES SIGUIENTES:

- * TODO PROYECTO DEBE ESTAR DE ACUERDO CON LOS VOLUMENES DE TRANSITO QUE SE ESPERAN AL FINAL DE LA VIDA UTIL DEL CAMINO Y CON LAS CARACTERISTICAS DE LOS VEHICULOS QUE USARAN LA VIA EN PROYECTO.
- * LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE FORMARAN PARTE DEL PROYECTO DEBERAN SER DE TAL FORMA QUE INSPIREN CONFIANZA PARA SU USO, POR PARTE DEL USUARIO.
- * PROYECTARSE DE MANERA QUE NO PRESENTEN CAMBIOS BRUSCOS EN SU ALINEAMIENTO TANTO HORIZONTAL COMO VERTICAL.
- * DEBE INCLUIR DENTRO DE LOS ELEMENTOS VISIBLES DEL CAMINO, LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL NECESARIOS PARA REGULAR EL TRANSITO, TALES COMO SEÑALAMIENTO VERTICAL, MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO E ILUMINACION ADECUADA.
- * DEBERA REALIZARSE UN ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO QUE PERMITA EVALUAR VENTAJAS ENTRE DIFERENTES ALTERNATIVAS DE UN PROYECTO, TANTO EN SU COSTO INICIAL, COMO EN SU MANTENIMIENTO.

ELEMENTOS BASICOS DE PROYECTO

SE REFIERE PRINCIPALMENTE A LOS ELEMENTOS QUE DETERMINAN LA MAGNITUD DE UN CAMINO, LOS BASICOS SON:

1. LOS VOLUMENES DE TRANSITO
2. LA COMPOSICION VEHICULAR
3. LA VELOCIDAD DE PROYECTO
4. REQUERIMIENTOS PARA CONTROL DE ACCESOS (CUANDO SE NECESITE)

ADEMAS ESTA CLARO QUE EXISTEN OTROS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL PROYECTO DE UN CAMINO, TALES COMO LA TOPOGRAFIA, CARACTERISTICAS FISICAS Y ECONOMICAS, ETC, AUNQUE ESTAS SE REFLEJARAN INDIRECTAMENTE EN LAS BASICAS.

TIEMPO DE PERCEPCION - REACCION

ES UNO DE LOS FACTORES MAS IMPORTANTES PARA EL INGENIERO DE TRANSITO YA QUE SIRVE PARA ESTUDIOS DE CAPACIDAD, SEGURIDAD, PROYECTO GEOMETRICO, SEMAFOROS, ETC., SE LE DEBERIA CONSIDERAR COMO UN FACTOR INTERNO PERO SE HA PREFERIDO NO INCLUIRLO ENTRE ESTOS PORQUE DEPENDE EN GRAN FORMA DE LA COMBINACION DE TODOS LOS FACTORES YA MENCIONADOS.

EL TIEMPO DE PERCEPCION-REACCION.- ES EL INTERVALO ENTRE EL VER, OIR Y/O SENTIR Y LA ACCION DE ACTUAR ANTE UN ESTIMULO DE UNA SITUACION DE TRANSITO.

SE HA DESARROLLADO TODA UNA TEORIA AL RESPECTO, A ESTA SE LE DENOMINA TEORIA DEL PIEV Y ESTABLECE QUE ESTE TIEMPO SE DISTRIBUYE DE LA MANERA SIGUIENTE:

PERCEPCION.- PERCIBE LA SITUACION (MOVIMIENTO DEL OJO)

INTELECCION.- RECONOCE, ANALIZA Y COMPARA CON OTROS HECHOS LA SITUACION, QUE SE LE PRESENTA

EMOCION.-SE MANDA LA ORDEN TOMANDOSE UNA DECISION

VOLICION.- SE ACTUA

ESTAS CUATRO ETAPAS VARIAN DE 0.5 EN UNA SITUACION NORMAL Y COMUN A 4 SEGUNDOS PARA UNA SITUACION NUEVA, CONSIDERANDO LA SITUACION DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ESTIMULOS.

RESULTA CASI IMPOSIBLE DETERMINARLA CON EXACTITUD FASE POR FASE. EN PRUEBAS DE LABORATORIO, SE HA ENCONTRADO QUE EL CONDUCTOR RESPONDE A ESTIMULOS TAN SIMPLES, TAL COMO UNA LUZ QUE SE ENCIENDA. OTRAS PRUEBAS SE RESUMEN EN LA SIGUIENTE TABLA:

PRUEBAS DE LABORATORIO

SENTIDO	ESTIMULO	TIEMPO DE REACCION SEG.
VISTA	LUZ	0.18
OIDO	SONIDO	0.14
ACTO	TACTO	0.14

NOTA: EN UN LABORATORIO SE TIENE UN SOLO ESTIMULO Y EL QUE LO EXPERIMENTA YA ESTA PREPARADO PARA ACTUAR, LO CUAL NO OCURRE EN LA PRACTICA.

PARA FINES DE PROYECTO PUEDE VARIAR, HASTA 2.5 SEG (VIAS RURALES) Y DE 0.75 A 1.5 SEG (VIAS URBANAS).

APLICACIONES:

-EL CONDUCTOR TOMA UNA SOLA DECISION A LA VEZ, POR LO QUE EL PROYECTISTA DEBE EVITAR QUE SE PRESENTEN DECISIONES MULTIPLES, POR EJEMPLO, EN UNA INTERSECCION CONFLICTIVA SE DEBERAN SEPARAR LOS MOVIMIENTOS, EVITAR LA MEZCLA DE ANUNCIOS, CON SEÑALAMIENTO VIAL, ETC.

-EL CONDUCTOR BASA GENERALMENTE SUS DECISIONES EN EXPERIENCIA ANTERIORES, POR LO QUE EN SITUACIONES POCO USUALES EL TIEMPO DE REACCION SERA MAYOR EN BASE A LO ANTERIOR AL PROYECTAR OBRAS VIALES SE DEBERAN EVITAR SITUACIONES DIFERENTES A LO ESTABLECIDO.

-UNA DE LAS APLICACIONES MAS DIRECTAS DE ESTOS DATOS LO CONSTITUYE EL CALCULO DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA Y DE REBASE, UTILIZADA PARA PROYECTO DE LOS ALINEAMIENTOS DE UN CAMINO.

LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA, ES LA DISTANCIA MINIMA NECESARIA PARA QUE UN CONDUCTOR QUE TRANSITA A O CERCA DE LA VELOCIDAD DE PROYECTO VEA UN OBJETO EN SU TRAYECTORIA Y PUEDA PARAR SU VEHICULO ANTES DE LLEGAR A EL.

DISTANCIA REQUERIDA PARA DETENER UN VEHICULO:

$$D = D_p + D_r + D_f$$

$$D = D_r + D_f$$

$$D = K v t + \frac{v^2}{254(f \pm p)}$$

DONDE:

$K = 0.278$

v = VELOCIDAD EN KM/H

t = TIEMPO DE REACCION

f = COEFICIENTE DE FRICCION

p = PENDIENTE DEL CAMINO

EJEMPLO:

CALCULAR LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA QUE NECESITARA UN CONDUCTOR QUE CIRCULA POR UNA CARRETERA DE DOS CARRILES CON POCO VOLUMEN VEHICULAR, BAJO LAS SIGUIENTES CONDICIONES:

TERRENO PLANO

PAVIMENTO MOJADO

VELOCIDAD DE PROYECTO: 90 KM/H

SOLUCION:

PARA UNA VELOCIDAD DE PROYECTO DE 90 KM/H SE TIENE UNA VELOCIDAD DE MARCHA DE 79 KM/H (FIG. 5.18 MANUAL DE PROYECTO GEOMETRICO DE CARRETERAS); COEFICIENTE DE FRICCION: 0.305 (TABLA 5-D MANUAL DE PROYECTO GEOMETRICO DE CARRETERAS); TIEMPO DE REACCION: 2.5 SEG PARA ZONAS RURALES

$$D = 0.278(79)(2.5) + (79)^2 / (254)(0.305)$$

$$D = 54.92 + 80.56 = 135.42 \text{ M}$$

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE REBASE

ES UNA DISTANCIA SUFICIENTE PARA QUE EL CONDUCTOR DE UN VEHICULO PUEDA ADELANTAR A OTRO QUE CIRCULA POR EL MISMO CARRIL SIN PELIGRO DE INTERFERIR CON UN TERCER VEHICULO QUE VENGA EN SENTIDO CONTRARIO Y SE HAGA VISIBLE AL INICIARSE LA MANIOBRA. ESTA DISTANCIA DEPENDE TAMBIEN DE: LA TOPOGRAFIA, EL VOLUMEN DEL TRANSITO Y SU CLASIFICACION VEHICULAR, LA VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO, TIPO DE CAMINO Y LA HABILIDAD DEL CONDUCTOR.

SE CONSIDERAN LAS SIGUIENTES HIPOTESIS PARA SU CALCULO:

- QUE EL VEHICULO QUE VA A SER REBASADO CIRCULA A VELOCIDAD UNIFORME
- EL VEHICULO QUE REBASA ALCANZA AL VEHICULO QUE VA A REBASAR Y CIRCULAN A LA MISMA VELOCIDAD, HASTA QUE SE INICIA LA MANIOBRA DE REBASE
- CUANDO SE LLEGA AL TRAMO DE REBASE EL CONDUCTOR REACCIONA ACELERANDO EL VEHICULO PARA INICIAR EL REBASE
- EL REBASE SE REALIZA EN MANIOBRA DE ARRANQUE PUES CUANDO SE OCUPA EL CARRIL IZQUIERDO SE PRESENTA UN VEHICULO EN SENTIDO CONTRARIO CON IGUAL VELOCIDAD QUE EL VEHICULO REBASANTE
- CUANDO EL VEHICULO REBASANTE REGRESA A SU CARRIL HAY SUFICIENTE DISTANCIA ENTRE EL Y EL VEHICULO QUE VIENE EN SENTIDO CONTRARIO

SE CONSIDERA QUE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE REBASE ES APROXIMADAMENTE 7 VECES LA VELOCIDAD DE PROYECTO (NORMA AMERICANA); 4.5 VECES LA VELOCIDAD DE PROYECTO (NORMA MEXICANA); 4.4 VECES LA VELOCIDAD DE PROYECTO (NORMA INGLESA)

DISPOSITIVOS PARA REGULAR EL TRANSITO

ANTECEDENTES

"... SISTEMA MUNDIAL DE SEÑALIZACIÓN. EN 1949, ANTE LA DIVERSIDAD DE LAS SEÑALES DE TRÁNSITO QUE EXISTÍAN EN LAS CARRETERAS Y CIUDADES DE TODO EL MUNDO, LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS CONVOCÓ A UNA ASAMBLEA DE LOS PAÍSES MIEMBROS, ASAMBLEA QUE SE LLEVÓ A CABO EN GINEBRA, SUIZA. EN DICHA REUNIÓN SE DISCUTIÓ UNA PROPUESTA DE UNIFICACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALES, PARA QUE LOS CONDUCTORES LAS IDENTIFICARAN FÁCILMENTE AL VIAJAR DE UN PAÍS A OTRO, ESTA PROPUESTA ESTABA BASADA EN SÍMBOLOS DE SENCILLA INTERPRETACIÓN SIN EMBARGO, SOLO SE LOGRO UN ÉXITO PARCIAL, PUES ADEMÁS DE ENFRENTARSE LOS SISTEMAS EUROPEOS Y AMERICANO DE SEÑALIZACIÓN, HABÍA PAÍSES EN LOS QUE EXISTÍA UNA COMBINACIÓN DE AMBOS SISTEMAS. TODO ESTO DIO COMO RESULTADO QUE NO SE ACEPTARA UN CAMBIO TOTAL Y REPENTINO..."²

DESDE ESTA FECHA Y HASTA 1968 SE ESTUVIERON REALIZANDO ESTUDIOS Y PROYECTOS PARA LOGRAR LA UNIFICACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALES, FINALMENTE UN PROYECTO FUE REVISADO Y RATIFICADO DURANTE LA CONVENCION SOBRE CIRCULACIÓN VIAL, CONVOCADA POR LA ONU EN 1968 EN VIENA AUSTRIA. EN ESTA SE CONCILIARON LOS DOS SISTEMAS PREDOMINANTES, CONSERVÁNDOSE BÁSICAMENTE LA SIMBOLOGÍA DEL SISTEMA EUROPEO Y ACEPTÁNDOSE, COMO ALTERNA, LA FORMA EXTERIOR DE LAS SEÑALES DEL SISTEMA AMERICANO.

MÉXICO POR SU PARTE CONTABA CON NORMAS DE SEÑALIZACIÓN DESDE 1930, PERO CUANDO NUESTRO PAÍS FIRMO EL "PROYECTO DE CONVENCION SOBRE SEÑALIZACIÓN DE CARRETERAS" EN VIENA, ADQUIRIÓ EL COMPROMISO INTERNACIONAL DE ACEPTAR ESTE SISTEMA DE SEÑALES Y MARCAS EN EL PAVIMENTO, POR LO QUE HUBO QUE EMPEZAR A TRABAJAR SOBRE ESTA BASE PARA DESARROLLAR LA NORMATIVIDAD EN MATERIA DE SEÑALAMIENTO.

AL MISMO TIEMPO EL RESTO DE LOS PAÍSES DE AMÉRICA A TRAVÉS DE LOS CONGRESOS PANAMERICANOS DE CARRETERAS, ACEPTARON LAS RECOMENDACIONES DE LA ONU PARA LA ELABORACIÓN DE UN SISTEMA MUNDIAL DE SEÑALES A BASE DE SÍMBOLOS Y APROBARON, EN EL "X CONGRESO PANAMERICANO DE CARRETERAS", CELEBRADO EN MONTEVIDEO URUGUAY, EN DICIEMBRE DE 1967, EL MANUAL INTERAMERICANO DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DE TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS. EN GRAN PARTE, ESTE MANUAL COINCIDE CON EL DE MÉXICO DE 1966, QUE TAMBIÉN SE HABÍA ELABORADO TOMANDO EN CUENTA LAS SUGERENCIAS HECHAS POR LA ONU.

CUANDO SE AGOTÓ LA EDICIÓN DE 1966, Y CONSIDERANDO EL MANUAL INTERAMERICANO Y LAS PROPUESTAS DE LA CONVENCION DE VIENA, MÉXICO REVISÓ EL MANUAL Y SE ELABORÓ LA EDICIÓN 1970 DEL "MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DE TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS". ACTUALMENTE CIRCULA LA QUINTA EDICIÓN DEL AÑO 1986.

GENERALIDADES

PROPÓSITO DEL SEÑALAMIENTO

EL PROPÓSITO DE LOS DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO Y LA JUSTIFICACIÓN DE SUS USOS, ES EL AYUDAR A PRESERVAR LA SEGURIDAD, PROCURAR EL ORDENAMIENTO DE LOS MOVIMIENTOS PREDECIBLES DE TODO EL TRÁNSITO A LO LARGO DE CUALQUIER TIPO DE VIALIDAD, ASÍ COMO, PROPORCIONAR INFORMACIÓN Y PREVENCIÓN A LOS USUARIOS PARA GARANTIZAR SU SEGURIDAD Y UNA OPERACIÓN FLUIDA DEL TRÁNSITO.

REQUISITOS

UN DISPOSITIVO PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO DEBE REUNIR CINCO REQUISITOS BÁSICOS PARA SER EFECTIVO, ESTOS SON:

- 1.- PROPORCIONAR SEGURIDAD
- 2.- LLAMAR LA ATENCIÓN DEL USUARIO
- 3.- TRANSMITIR UN MENSAJE SENCILLO Y CLARO
- 4.- IMPONER RESPETO A LOS USUARIOS DE LA VÍA PÚBLICA
- 5.- ESTAR UBICADOS DE TAL MODO QUE PERMITAN AL USUARIO RECIBIR EL MENSAJE

NORMAS

LAS NORMAS SE PUEDEN AGRUPAR DENTRO DE CINCO ASPECTOS IMPORTANTES, QUE SE DESCRIBEN A CONTINUACIÓN:

PROYECTO.- EN ESTE SE DETERMINA QUE LOS DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DE TRÁNSITO, DEBEN ASEGURAR QUE SUS CARACTERÍSTICAS DE TAMAÑOS, CONTRASTES, COLORES, FORMAS, COMPOSICIÓN E ILUMINACIÓN O EFECTO REFLEJANTE, DONDE SE PRECISE, SE COMBINEN PARA PROPORCIONAR UN SIGNIFICADO COMPRENSIBLE, ADEMÁS DE LLAMAR LA ATENCIÓN DEL USUARIO.

APLICACIÓN.- CORRESPONDE ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA AUTORIDAD RESPONSABLE DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA VÍA, LA INSTALACIÓN DE ESTOS DISPOSITIVOS, MISMA QUE DEBERÁ DE ASEGURARSE DE QUE DICHOS DISPOSITIVOS SON LOS QUE CUMPLEN ADECUADAMENTE CON LOS REQUISITOS DEL TRÁNSITO EN EL PUNTO DONDE SE LES REQUIERA. SE DEBERÁ EVITAR QUE TANTO EL DERECHO DE VÍA DEL CAMINO, LA SEÑAL, SU SOPORTE O EL ESPACIO FRENTE A ESTAS, SEAN UTILIZADOS COMO MEDIOS DE PUBLICIDAD. NINGÚN PARTICULAR PODRÁ COLOCAR O DISPONER DE SEÑALES U OTROS DISPOSITIVOS, SALVO EL CASO DE AUTORIZACIÓN OFICIAL.

UBICACIÓN.- EL DISPOSITIVO DEBERÁ ESTAR UBICADO DENTRO DE LOS LÍMITES DEL CONO VISUAL DEL USUARIO, PARA LLAMAR SU ATENCIÓN Y CAPTAR SU SIGNIFICADO. SU LOCALIZACIÓN, COMBINADA CON SU LEGIBILIDAD, DEBE SER TAL, QUE EL USUARIO TENGA EL TIEMPO SUFICIENTE PARA ACTUAR ADECUADAMENTE.

CONSERVACIÓN.- EXISTEN DOS ENFOQUES DE CONSERVACIÓN PARA LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRÁNSITO, LA FÍSICA Y LA FUNCIONAL. LA PRIMERA BUSCA ASEGURAR LA LEGIBILIDAD Y VISIBILIDAD, MANTENIÉNDOLOS LIMPIOS, LEGIBLES Y MONTADOS APROPIADAMENTE. LA SEGUNDA SE REFIERE A LA NECESIDAD DE REVISAR SI ESTOS SE AJUSTAN A LAS NECESIDADES DEL TRÁNSITO Y DE NO SER ASÍ REALIZAR EL RETIRO Y CAMBIO DE LOS MISMOS, AUN CUANDO FÍSICAMENTE NO SE REQUIERA SU REEMPLAZO.

UNIFORMIDAD.- SE REFIERE A TRATAR LAS SITUACIONES SIMILARES EN LA MISMA FORMA. LA UNIFORMIDAD DE LOS DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO SIMPLIFICA LA LABOR DEL USUARIO, DEBIDO A QUE AYUDA A RECONOCERLOS Y A INTERPRETARLOS.

DEBE TENERSE CUIDADO DE NO CAER EN UN USO EXCESIVO DE SEÑALES UN SOLO PUNTO DETERMINADO, PUES TIENDEN A PERDER SU EFECTIVIDAD Y A CONFUNDIR AL USUARIO.

ES IMPORTANTE QUE TODOS AQUELLOS QUE PROYECTEN Y/O INSTALEN DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO, ESTÉN ENTERADOS DE QUE NUESTRO PAÍS, SE COMPROMETIÓ A CUMPLIR UN ACUERDO INTERNACIONAL Y QUE ADEMÁS, NOS CONVIENE UNIFORMIZAR EL USO DE LOS DISPOSITIVOS, PARA QUE LOS USUARIOS NACIONALES Y EXTRANJEROS PUEDAN VIAJAR CON SEGURIDAD Y RESPETEN LAS INDICACIONES.

TAMBIÉN ES NECESARIO RECALCAR LA IMPORTANCIA QUE TIENE, EL QUE LA DECISIÓN DE USAR UN DETERMINADO DISPOSITIVO EN UN PUNTO EN PARTICULAR, ESTE RESPALDADO POR UN ESTUDIO DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO, YA QUE ESTO GARANTIZARÁ AUN MÁS EL ÉXITO DE UN PROYECTO DE ESTE TIPO.

CLASIFICACION DE LOS DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO

⇒ SEÑALES PREVENTIVAS (SP)

⇒ SEÑALES RESTRICATIVAS (SR)

⇒ SEÑALES INFORMATIVAS (SI)

- DE IDENTIFICACION (SII)
- DE DESTINO (SID) (BAJAS Y/O ELEVADAS)
- DE RECOMENDACION (SIR)
- DE INFORMACIÓN GENERAL (SIG)
- DE SERVICIOS Y TURISTICAS (SIST)

⇒ MARCAS (M)

⇒ OBRAS Y DISPOSITIVOS DIVERSOS (OD)

- CERCAS
- DEFENSAS
- INDICADORES DE OBSTACULOS
- INDICADORES DE ALINEAMIENTO
- TACHUELAS, BOTONES, VIALETAS Y BOYAS
- REGLAS Y TUBOS GUIA PARA VADO
- BORDOS
- VIBRADORES
- GUARDAGANADOS
- INDICADORES DE CURVA PELIGROSA

⇒ DISPOSITIVOS PARA PROTECCION EN OBRAS (DP)

- SEÑALES (PREVENTIVAS, RESTRICATIVAS, INFORMATIVAS)
- CANALIZADORES (BARRERAS, CONOS, INDICADORES DE ALINEAMIENTO, MARCAS, DISPOSITIVOS LUMINOSOS, INDICADORES DE OBSTACULOS)
- SEÑALES MANUALES Y ACCESORIOS (BANDERAS, LAMPARAS, CHALECOS, ETC.)

⇒ SEMAFOROS (SEM)

- SEMAFOROS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO VEHICULAR
- SEMAFOROS PARA PASOS PEATONALES
- SEMAFOROS ESPECIALES

DESCRIPCION GENERAL

SEÑALES PREVENTIVAS.- PREVIENEN A LOS USUARIOS SOBRE LA EXISTENCIA DE ALGÚN PELIGRO EN EL CAMINO Y LA NATURALEZA DE ESTE.

SEÑALES RESTRICTIVAS.- INDICAN AL USUARIO LA EXISTENCIA DE LAS LIMITACIONES FÍSICAS O PROHIBICIONES REGLAMENTARIAS QUE REGULAN AL TRÁNSITO.

SEÑALES INFORMATIVAS.- GUÍAN AL USUARIO A LO LARGO DE SU ITINERARIO POR LAS VÍAS E INFORMAN SOBRE NOMBRES Y UBICACIÓN DE POBLACIONES, LUGARES DE INTERÉS, SERVICIOS, KILOMETRAJES Y CIERTAS RECOMENDACIONES QUE CONVIENE OBSERVAR Y ESTABLECE LA CLASIFICACIÓN PARA SU USO.

MARCAS.- COMPRENDEN LAS RAYAS Y LETRAS QUE SE PINTAN EN EL PAVIMENTO, GUARNICIONES Y ESTRUCTURAS, DENTRO DE O ADYACENTES A LAS VÍAS DE CIRCULACIÓN, ASÍ COMO LOS OBJETOS QUE SE COLOCAN SOBRE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO, CON EL FIN DE REGULAR O CANALIZAR EL TRÁNSITO E INDICAR LA PRESENCIA DE OBSTÁCULOS.

OBRAS Y DISPOSITIVOS DIVERSOS.- SE REFIERE A LO RELACIONADO CON LAS OBRAS QUE SE CONSTRUYEN Y/O DISPOSITIVOS QUE SE COLOCAN DENTRO DE UNA ARTERIA VIAL O SUS INMEDIACIONES PARA PROTECCIÓN, ENCAUZAMIENTO Y PREVENCIÓN A LOS CONDUCTORES DE VEHÍCULOS Y A LOS PEATONES.

DISPOSITIVOS PARA PROTECCIÓN EN OBRAS.- INCLUYE LAS SEÑALES Y OTROS MEDIOS QUE SE EMPLEAN CON CARÁCTER TRANSITORIO O TEMPORAL PARA PODER PROTEGER A LOS CONDUCTORES, PEATONES Y TRABAJADORES, ADEMÁS DE GUIAR EL TRÁNSITO A TRAVÉS DE CALLES Y CARRETERAS EN PROCESO DE CONSTRUCCIÓN O DE CONSERVACIÓN.

SEMAFOROS.- SE REFIERE A LOS DISPOSITIVOS ELECTROMECAÑICOS Y ELECTRÓNICOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO, PRINCIPALMENTE EN ZONAS URBANAS.

DISEÑO

EL DISEÑO INCLUYE FORMA, DIMENSIONES, ILUMINACIÓN O REFLEXIÓN, COLOR, MATERIALES, CONTENIDO (SÍMBOLOS Y LETRAS).

"EL MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS"¹ OFRECE, MODELOS TIPO DE MUCHAS SEÑALES APROBADAS, ADEMÁS DE TABLAS PARA LAS DIMENSIONES DE LOS TABLEROS DE LAS SEÑALES Y DEL TAMAÑO DE LAS LETRAS Y SÍMBOLOS. ESTOS ÚLTIMOS APARECEN SIEMPRE ORIENTADOS HACIA LA IZQUIERDA, PERO NO NECESARIAMENTE DEBE SER ASÍ, PUEDEN ORIENTARSE A LA DERECHA SI FUERE NECESARIO. ESTA ES LA ÚNICA MODIFICACIÓN PERMITIDA Y QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR LAS PROPORCIONES DE LOS SÍMBOLOS, HACER CAMBIOS EN LOS FILETES DE LAS ORILLAS, ADEMÁS DE QUE TODOS LOS COLORES Y FORMAS DEBERÁN SER RESPETADOS. LOS NUEVOS SÍMBOLOS QUE SE PROPONGAN, DEBERÁN PONERSE EN EXPERIMENTACIÓN DE CAMPO CON MÉTODOS DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO DURANTE TRES AÑOS CUANDO MENOS, ANTES DE IMPLEMENTARLOS DEFINITIVAMENTE.

PARA AQUELLAS SEÑALES QUE CONTEMPLAN ALGÚN MENSAJE, SE RECOMIENDA QUE ESTE SEA BREVE Y EL TAMAÑO DE LAS LETRAS SUFICIENTE PARA PERMITIR SU LECTURA A DISTANCIA.

FORMAS

LAS FORMAS TIPO PARA LAS SEÑALES SON LAS SIGUIENTES:

A) CUADRADAS, COLOCADAS CON UNA DIAGONAL EN SENTIDO VERTICAL, PARA LAS SEÑALES PREVENTIVAS Y CON LOS LADOS PARALELOS A LA GUARNICIÓN, PARA LAS SEÑALES RESTRICATIVAS Y LAS SEÑALES INFORMATIVAS DE SERVICIO Y TURÍSTICAS.

TODAS ESTAS SEÑALES PUEDEN FORMAR UN CONJUNTO ADICIONÁNDOLES UNA PLACA RECTANGULAR, CON LA DIMENSIÓN MAYOR HORIZONTAL, EN LA QUE SE PODRÁN COLOCAR NÚMEROS O LEYENDAS (TABLERO ADICIONAL).

B) RECTANGULARES, CON LA DIMENSIÓN MAYOR HORIZONTAL, SERVIRÁN PARA LAS SEÑALES INFORMATIVAS, EXCEPTO LOS INDICADORES DE RUTA, POSTES DE KILOMETRAJE E INDICADORES DE OBSTÁCULOS QUE TIENEN SU MAYOR DIMENSIÓN VERTICAL.

COMO EXCEPCIÓN, LA FORMA RECTANGULAR DE PROPORCIÓN 3 POR 4, COLOCADA CON EL LADO MAYOR EN SENTIDO VERTICAL, SE USARÁ PARA LA PLACA DE INDICADOR DE ALINEAMIENTO DE CURVA PELIGROSA.

C) LAS OCTAGONALES SE RESERVAN EXCLUSIVAMENTE PARA LA SEÑAL DE ALTO.

D) LAS TRIANGULARES DE LADOS IGUALES, COLOCADAS CON UN VÉRTICE HACIA ABAJO, SERÁN PARA LA SEÑAL DE CEDA EL PASO.

DIMENSIONES

GENERALMENTE ESTÁN EN FUNCIÓN AL TIPO DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA QUE SE COLOCARÁN, EL MANUAL PROPORCIONA TABLAS QUE RECOMIENDAN LOS TAMAÑOS MÁS ADECUADOS. LA OBSERVACIÓN MÁS IMPORTANTE AQUÍ, ES QUE ENTRE MEJORES SEAN LAS CONDICIONES DE LA VÍA, DIGAMOS EN CUANTO A VELOCIDAD O EL ANCHO DE LA CALZADA, LA DIMENSIÓN DE LOS TABLEROS ES MAYOR.

ILUMINACIÓN Y REFLEXIÓN (MATERIALES)

LAS SEÑALES PUEDEN ESTAR ELABORADAS EN ACABADOS MATE O REFLEJANTE. EN ACABADO MATE (TAMBIÉN CONOCIDO COMO ESMALTE) NO EXISTE BRILLANTEZ DE LA SEÑAL Y SE RECOMIENDA PARA AQUELLOS CAMINOS DE Poca importancia, ES DECIR, POCO TRANSITADOS, ESTAS TIENEN LA VENTAJA DE SER MUY ECONÓMICAS EN COMPARACIÓN CON CUALQUIER OTRA SEÑAL DEL MISMO TIPO QUE SE FABRIQUE EN ACABADO REFLEJANTE, SIN EMBARGO LA UTILIZACIÓN DE UNA SEÑAL TERMINADA TOTALMENTE EN ACABADO ESMALTE, HOY EN DÍA ESTA TENDIENDO A DESAPARECER, SOBRE TODO PORQUE PARA EL MANEJO NOCTURNO NO SON MUY EFECTIVAS, EN SU LUGAR ES MÁS COMÚN VER COMBINACIONES DE FONDOS EN ESMALTE CON LETRAS O SÍMBOLOS REFLEJANTES O VICEVERSA.

EL ASPECTO DE REFLEXIÓN ESTA EN FUNCIÓN DE LOS MATERIALES CON LOS QUE SE ELABORA LA SEÑAL, ALGUNOS FABRICANTES OFRECEN UNA GAMA DE OPCIONES EN CUANTO AL MATERIAL UTILIZADO PARA LOGRAR UNA REFLEJANCIA DE DIFERENTE CALIDAD EN LA SEÑAL, OBIAMENTE ESTO REPERCUTIRÁ EN EL COSTO.

LOS MATERIALES GENERALMENTE EMPLEADOS PARA LOGRAR LA REFLEJANCIA SON:

LA MICROESFERA.- VIDRIO EN FORMA DE ESFERA DEL TAMAÑO DE UN GRANO DE AZÚCAR SI SE APLICA, POR EJEMPLO, A UNA MARCA EN EL PAVIMENTO Y DEL TAMAÑO DE UN GRANO DE SAL SI SE APLICA EN LA PINTURA FRESCA DE UN TABLERO DE UNA SEÑAL.

PINTURA REFLEJANTE (CODIT).- ESTA ES MÁS UTILIZADA EN LOS INDICADORES DE ALINEAMIENTO O FANTASMAS.

PAPEL REFLEJANTE SCOTCHLITE.- EL CUAL SE PEGA O ADHIERE COMO SE HACE CON UNA CALCOMANÍA, CON ESTE MATERIAL SE OBTIENE LA MAYOR REFLEJANCIA, EN COMPARACIÓN CON LOS ANTERIORES, PERO AUN DENTRO DE ESTE ENCONTRAMOS DIFERENTES CALIDADES DE REFLEJANCIA POR EJEMPLO:

MATERIAL REFLEJANTE GRADO INGENIERÍA

MATERIAL REFLEJANTE ALTA INTENSIDAD

MATERIAL REFLEJANTE GRADO DIAMANTE

LA OPCIÓN DE ILUMINACIÓN ES MÁS COMÚN DE GRANDES SEÑALES DE DESTINO, A MENUDO DENOMINADAS MONUMENTALES POR SUS DIMENSIONES, GENERALMENTE SOSTENIDAS EN SOPORTES TIPO PUENTE Y LOCALIZADAS EN ZONAS URBANAS, PERO ESTE SISTEMA RESULTA SER COSTOSO POR LO QUE NO SIEMPRE SE LE CONSIDERA UNA BUENA OPCIÓN.

COLORES

LOS COLORES QUE DEBERÁN USARSE EN EL SEÑALAMIENTO SON:

AMARILLO.- SE USARÁ PARA EL FONDO DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS Y EN CIERTOS TIPOS DE MARCAS.

ROJO.- SE USARÁ PARA EL FONDO DE LA SEÑAL DE ALTO Y EN EL PERÍMETRO DE LA SEÑAL DE CEDA EL PASO, PARA EL SÍMBOLO DE LA SEÑAL INFORMATIVA DE SERVICIO DE PRIMEROS AUXILIOS, Y EN EL CÍRCULO Y LA FAJA TRANSVERSAL DE LAS SEÑALES RESTRICATIVAS.

VERDE.- SE UTILIZARÁ EN EL FONDO DE LAS SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO.

AZUL.- SE USARÁ PARA EL FONDO DE LAS SEÑALES INFORMATIVAS DE SERVICIOS Y TURÍSTICAS.

ANARANJADO.- SE EMPLEARÁ PARA EL FONDO DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS QUE SE INSTALEN PARA PROTECCIÓN DE OBRAS Y EN TODOS LOS OTROS DISPOSITIVOS UTILIZADOS PARA LA MISMA ACTIVIDAD, COMO CONOS, BARRILES, BARRERAS, INDICADORES DE PELIGRO, ETC.

BLANCO.- SE USARÁ COMO FONDO DE LAS SEÑALES RESTRICATIVAS, INFORMATIVAS DE: IDENTIFICACIÓN, RECOMENDACIÓN, INFORMACIÓN GENERAL. TAMBIÉN SE USARÁ EN SÍMBOLOS, LETRAS Y FILETES DE LAS SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO Y DE LAS DE SERVICIO Y TURÍSTICAS, EN LA SEÑAL DE ALTO Y EN FLECHAS DE SENTIDO DE CIRCULACIÓN ASÍ COMO EN ALGUNAS MARCAS.

NEGRO.- SE USARÁ PARA LOS SÍMBOLOS, FILETES Y LEYENDAS DE SEÑALES PREVENTIVAS Y RESTRICATIVAS. OTROS USOS SE RELACIONAN CON EL FONDO DE LAS FLECHAS DE SENTIDO Y NÚMEROS DE RUTAS, FILETES Y SÍMBOLOS DE LAS SEÑALES INFORMATIVAS DE IDENTIFICACIÓN, LAS DE RECOMENDACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL.

EL MANUAL¹ PROPORCIONA PATRONES DE CADA COLOR, PARA UNA MEJOR REFERENCIA.

MATERIALES

EN EL PUNTO SOBRE ILUMINACIÓN Y REFLEJANCIA QUEDO ESTABLECIDO EL TIPO DE MATERIALES USADOS EN LOS ACABADOS DE LAS SEÑALES, POR LO QUE SOLO SE COMENTA EN ESTE PUNTO DE QUE PUEDEN FABRICARSE LOS TABLEROS, POSTES Y HERRAJES.

GENERALMENTE SERÁN DE LÁMINA NEGRA, LÁMINA GALVANIZADA, LÁMINA DE ALUMINIO, Y EN ZONAS EN DONDE EXISTE PROBLEMA DE CORROSIÓN SE RECOMIENDAN EN MATERIALES PLÁSTICOS, SOBRE TODO PARA LOS TABLEROS. EN ALGUNOS LUGARES DE ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA DONDE EXISTE ESTE PROBLEMA SE UTILIZAN SEÑALES CON TABLEROS ELABORADOS EN MADERA, SIN EMBARGO PARA LAS CONDICIONES MEXICANAS ESTO RESULTA MUY COSTOSO, ADEMÁS DE SER MÁS SENSIBLES A LOS ATAQUES DE VANDALISMO.

POSTES Y REVERSO DE LOS TABLEROS

TODAS LAS SEÑALES LLEVARÁN EL POSTE Y EL REVERSO PINTADO EN COLOR GRIS ACABADO MATE, NO IMPORTANDO EL COLOR CARACTERÍSTICO QUE PRESENTE EL FRENTE DE LA SEÑAL, EN ALGUNAS OCASIONES ESTO SE OMITE CUANDO EL MATERIAL DEL SOPORTE Y EL TABLERO NO SUFREN DAÑO CON INTEMPERISMO Y EL COLOR NATURAL DE ESTOS NO ES LLAMATIVO, POR EJEMPLO LA LÁMINA GALVANIZADA O DE ALUMINIO, SIN EMBARGO ALGUNOS FABRICANTES CONSIDERAN NECESARIO AUN EN ESTOS CASOS PROTEGER LA ESTRUCTURA DE LA SEÑALES CON UNA CAPA DE PINTURA DEL COLOR MENCIONADO.

UBICACION

LOCALIZACIÓN

NORMALMENTE LAS SEÑALES SE LOCALIZARÁN EN EL LADO DERECHO DE LA VÍA, SIN EMBARGO EXISTEN CASOS EN LOS QUE ESTO NO SE CUMPLIRÁ EstrictAMENTE, POR EJEMPLO:

- VIALIDADES MUY AMPLIAS, DE VARIOS CARRILES EN DONDE SE DESEE EJERCER UN CIERTO CONTROL O DIRECCIÓN EN EL USO DE LOS CARRILES O EN DONDE NO EXISTA ESPACIO EN LADO DERECHO DE LA VÍA, EN ESTOS CASOS SE PODRÁN UTILIZAR SEÑALES A CIERTA ALTURA, SOBRE LOS CARRILES DE CIRCULACIÓN (ESTRUCTURA TIPO PUENTE).
- LAS SEÑALES TAMBIÉN PODRÁN LOCALIZARSE EN ISLETAS CANALIZADORAS CUANDO SE JUSTIFIQUE TAL POSICIÓN O EN EL CASO DE CURVAS PRONUNCIADAS HACIA LA DERECHA, SE PODRÁN COLOCAR DEL LADO IZQUIERDO DEL CAMINO, DIRECTAMENTE FRENTE A LOS VEHÍCULOS QUE SE APROXIMAN.
- UNA SEÑAL ADICIONAL DEL LADO IZQUIERDO EN VÍAS DE VARIOS CARRILES ES ÚTIL SOBRE TODO CUANDO EL TRÁNSITO OBSTRUYE LA VISIBILIDAD DEL LADO DERECHO.

LAS SEÑALES DEBERÁN COLOCARSE DE TAL FORMA, QUE NO OBSTRUYAN SU VISIBILIDAD UNAS A OTRAS O QUE ESTÉN OCULTAS POR OTROS OBJETOS DEL CAMINO. DEBEN ESTAR ESPACIADAS COMO PARA QUE LAS DECISIONES SEAN TOMADAS CON SEGURIDAD.

LA INSTALACIÓN DE SEÑALES ELEVADAS SOBRE LOS CARRILES SE JUSTIFICA ENTRE OTROS CASOS CUANDO:

- 1.- CUANDO EL VOLUMEN DEL TRÁNSITO ESTA A SU CAPACIDAD MÁXIMA O MUY CERCA DE ELLA
- 2.- EN PROYECTOS DE PASOS A DESNIVEL COMPLEJOS
- 3.- SI HAY TRES O MÁS CARRILES EN CADA DIRECCIÓN
- 4.- SI LAS DISTANCIAS DE VISIBILIDAD SON RESTRINGIDAS
- 5.- EN SALIDAS CON RAMPAS MULTICARRIL
- 6.- CUANDO EL ESPACIAMIENTO ENTRE PASOS A DESNIVEL ES CORTO
- 7.- SI CIRCULA UN ELEVADO PORCENTAJE DE CAMIONES
- 8.- POR CAUSA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN EL ÁREA
- 9.- SI SE CIRCULA A ALTAS VELOCIDADES.
- 10.-SI EL ESPACIO ES INSUFICIENTE PARA INSTALAR SEÑALES FUERA DE ACOTAMIENTOS
LATERALES
- 11.-EN ENTRONQUES DE AUTOPISTAS CON EJES VIALES O VÍAS RADIALES IMPORTANTES
- 12.- EN LAS RAMPAS DE SALIDA DE VÍAS RÁPIDAS HACIA LA IZQUIERDA

DISTANCIA LATERAL LIBRE

LA IMPORTANCIA DE ESTA DISTANCIA RADICA EN LA SEGURIDAD QUE SE PROPORCIONA AL USUARIO QUE PUDIERA SALIRSE DEL CAMINO Y GOLPEARSE EN LOS SOPORTES DE ESTAS. TAMBIÉN ASEGURAR QUE QUEDEN DENTRO DEL CONO VISUAL DEL CONDUCTOR.

NORMALMENTE, LAS SEÑALES SE COLOCARÁN EN TODOS LOS CASOS, DE MODO QUE SU ORILLA INTERIOR QUEDE A UNA DISTANCIA NO MENOR DE 50 CM DE LA PROYECCIÓN VERTICAL DEL HOMBRO DEL CAMINO.

CUANDO LA CARRETERA ESTE EN CORTE, EL POSTE DEBERÁ COLOCARSE EN EL TALUD A NIVEL DEL HOMBRO APROXIMADAMENTE, PERO SIN OBSTRUIR EL ÁREA HIDRÁULICA DE LA CUNETA, SI NO SE PUDIERA LOGRAR ESTO, SE DEBERÁ BUSCAR OTRO TIPO DE SOPORTE COMO SON: POSTE EXCÉNTRICO, O DOS POSTES SIMÉTRICOS (VER FIG. ANEXA)

PARA ZONAS URBANAS, LA DISTANCIA ENTRE LA ORILLA INTERIOR DEL TABLERO Y LA ORILLA DE LA BANQUETA DEBERÁ SER DE 30 CM.

ALTURA

PARA LAS SEÑALES INSTALADAS A UN LADO DEL CAMINO LAS COTAS SON:

- EN ZONAS RURALES SE INSTALARÁN CUANDO MENOS A 1.5 M MEDIDOS DE LA PARTE INFERIOR DEL TABLERO HASTA EL NIVEL DEL HOMBRO DEL CAMINO.
- EN ZONAS URBANAS, LA ALTURA DEBE SER POR LO MENOS DE 2.00 M. MEDIDOS DE LA PARTE INFERIOR DEL TABLERO HASTA EL NIVEL DE LA BANQUETA.

CUANDO ESTAS LLEVEN TABLERO ADICIONAL SE DEBERÁ VIGILAR QUE SE CONSERVEN LAS MISMAS MEDIDAS, TOMANDO AHORA COMO REFERENCIA LA PARTE INFERIOR DEL TABLERO ADICIONAL (VER FIG. ANEXA).

PARA LAS SEÑALES ELEVADAS O DE ESTRUCTURA TIPO PUENTE SE RECOMIENDA TENER UNA ALTURA LIBRE NO MENOR DE 5.00 M, AUNQUE EN ESTE CASO ES IMPORTANTE CHECAR, SI NO EXISTEN PROBLEMAS POR CAUSA DE CAMIONES QUE LLEVEN EXCESO DE DIMENSIONES.

ÁNGULO DE COLOCACIÓN

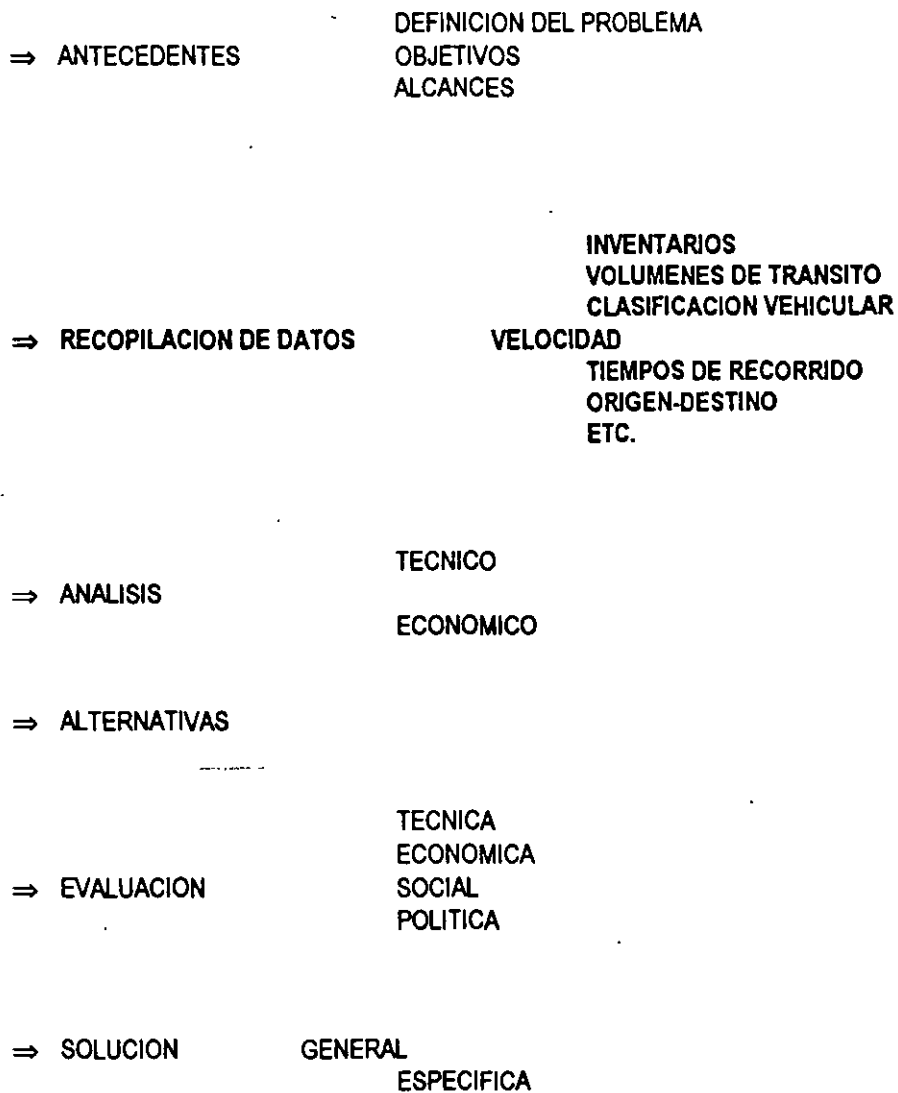
EL TABLERO DE LAS SEÑALES DEBERÁ QUEDAR SIEMPRE EN UNA POSICIÓN VERTICAL, A 90° CON RESPECTO AL EJE DEL CAMINO.

NOTA: LOS VALORES ESTABLECIDOS PARA LA DISTANCIA LATERAL LIBRE, LA ALTURA Y EL ÁNGULO DE COLOCACIÓN, SON VÁLIDOS PARA LA MAYORÍA DE LOS DISPOSITIVOS VERTICALES PERO EXISTEN CASOS MUY ESPECÍFICOS DONDE ESTAS MEDIDAS VARIARÁN. EL MANUAL ¹ ES UNA BUENA REFERENCIA PARA CONSULTAR ESTOS CAMBIOS.

IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERIA DE TRANSITO

- "CUANDO SE REQUIERE SOLUCIONAR UN PROBLEMA REFERENTE AL TRANSITO DEBEMOS CONOCERLO Y LA FORMA MAS ADECUADA ES HACER ESTUDIOS, QUE NOS PROPORCIONEN INFORMACION Y DATOS PARA DIAGNOSTICAR, ANALIZAR Y EVALUAR EL PROBLEMA EN CUESTION".

- INTEGRACION DENTRO DE UNA METODOLOGIA DE ESTUDIO



VOLUMENES DE TRANSITO

VOLUMENES DE TRANSITO

DEFINICION

SE DEFINE COMO VOLUMEN DE TRANSITO AL NUMERO DE VEHICULOS QUE PASAN POR UN PUNTO O SECCION TRANSVERSAL DADOS, DE UN CARRIL O DE UNA VIA, DURANTE UN PERIODO DE TIEMPO DETERMINADO.

SU EXPRESION ESTA DADA POR LA SIGUIENTE FORMULA:

$$V = \frac{V_e}{T}$$

V = VEHICULOS QUE PASAN POR UNIDAD DE TIEMPO (VEHICULOS/PERIODO)

V_e = NUMERO TOTAL DE VEHICULOS QUE PASAN (VEHICULOS)

T = PERIODO DETERMINADO (UNIDADES DE TIEMPO)

DEPENDIENDO DE LA VARIACION DE ESTE TIEMPO O PERIODO DETERMINADO (T), SE PUEDEN OBTENER DIVERSIDAD DE DATOS DE VOLUMEN TOTALES, POR EJEMPLO:

A) TRANSITO ANUAL : NUMERO TOTAL DE VEHICULOS QUE PASAN DURANTE UN AÑO (T=AÑO).

B) TRANSITO MENSUAL: NUMERO TOTAL DE VEHICULOS QUE PASAN DURANTE UN MES (T=1 MES).

C) TRANSITO SEMANAL: NUMERO TOTAL DE VEHICULOS QUE PASAN DURANTE UNA SEMANA (T=1 SEMANA).

D) TRANSITO DIARIO: NUMERO TOTAL DE VEHICULOS QUE PASAN DURANTE UN DIA (T=1 DIA).

E) TRANSITO HORARIO: NUMERO TOTAL DE VEHICULOS QUE PASAN DURANTE UNA HORA (T=1 HORA).

F) TASA DE FLUJO O FLUJO (q): NUMERO TOTAL DE VEHICULOS QUE PASAN DURANTE UN PERIODO INFERIOR A LA HORA (T< 1 HORA).

CONCEPTOS BASICOS

VOLUMEN DE TRANSITO PROMEDIO DIARIO (TPD)

SE DEFINE COMO EL NUMERO TOTAL DE VEHICULOS QUE PASAN DURANTE UN PERIODO DADO (EN DIAS COMPLETOS) IGUAL O MENOR A UN AÑO Y MAYOR QUE UN DIA, DIVIDIDO ENTRE EL NUMERO DE DIAS PERIODO. SEGUN LOS PERIODOS SE PRESENTAN LOS SIGUIENTES VOLUMENES DE TPD, DADOS EN VEHICULOS POR DIA:

- TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA)

$$TPDA = TA / 365$$

- TRANSITO PROMEDIO MENSUAL (TPDM)

$$TPDM = TM / 30$$

- TRANSITO PROMEDIO SEMANAL (TPDS)

$$TPDS = TS / 7$$

VOLUMENES DE TRANSITO HORARIOS

- * VOLUMEN HORARIO MAXIMO ANUAL (VHMA)

ES EL MAXIMO VOLUMEN HORARIO QUE OCURRE EN UN PUNTO O SECCION DE UN CARRIL O VIA DURANTE UN AÑO, ESTO ES, LA HORA DE MAYOR VOLUMEN DE LAS 8760 HORAS DEL AÑO.

- * VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA (VHMD)

ES EL MAXIMO NUMERO DE VEHICULOS QUE PASAN POR UN PUNTO O SECCION DE UN CARRIL O DE UNA CALZADA DURANTE 60 MINUTOS CONSECUTIVOS. REPRESENTA LOS PERIODOS DE MAXIMA DEMANDA DURANTE UN DIA ESPECIFICO.

- * VOLUMEN HORARIO DE PROYECTO (VHP)

ES EL VOLUMEN DE TRANSITO HORARIO QUE SERVIRA PARA DEFINIR LAS CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LA VIALIDAD.

SE PROYECTA CON UN VOLUMEN HORARIO PRONOSTICADO. NO SE TRATA DEL MAXIMO NUMERO DE VEHICULOS POR HORA QUE SE PRESENTE EN EL AÑO, POR QUE ESTO REPRESENTARIA INVERSIONES CUANTIOSAS, SE RECOMIENDA ENTONCES UN VOLUMEN HORARIO QUE SE PUEDA DAR UN NUMERO MAXIMO DE VECES EN AÑO, PREVIA CONVENCION AL RESPECTO.

UTILIDAD DE LA INFORMACION SOBRE VOLUMENES DE TRANSITO

DE FORMA GENERAL, ESTOS DATOS PUEDEN SERVIR PARA:

- ◆ DESARROLLO DE PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO, MEJORAS Y PRIORIDADES
- ◆ ANALISIS ECONOMICOS
- ◆ ESTIMACION DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES
- ◆ ESTIMACION DE LA CALIDAD DEL AIRE
- ◆ PLANEACION DE NUEVA INFRAESTRUCTURA VIAL
- ◆ ANALISIS ESTRUCTURAL DE SUPERFICIES DE RODAMIENTO
- ◆ COMO DATOS DE ENTRADA A LOS MODELOS UTILIZADOS EN EL PRONOSTICO DE LA DEMANDA DE VIAJES
- ◆ DEFINIR EL SISTEMA ARTERIAL DE CALLES
- ◆ PROYECTO Y REDISEÑO GEOMETRICO DE LA VIALIDAD
- ◆ DETERMINACION DE VARIACIONES Y TENDENCIAS DE CRECIMIENTO EN LOS VOLUMENES DE TRANSITO
- ◆ ANALISIS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO EN VIALIDADES
- ◆ ESTUDIO DE ESTACIONAMIENTOS
- ◆ ESTUDIOS DE ANTES Y DESPUES
- ◆ ESTUDIOS DE SOBRE AYUDAS, PROGRAMAS O DISPOSITIVOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE TRANSITO.
- ◆ ESTUDIO, ANALISIS E INVESTIGACION EN EL CAMPO DE LOS ACCIDENTES Y LA SEGURIDAD.
- ◆ ESTUDIOS DE MERCADO CON FINES COMERCIALES

CARACTERISTICAS DE LOS VOLUMENES DE TRANSITO

LOS VOLUMENES REPRESENTAN UNA VARIABLE DINAMICA, YA QUE SOLAMENTE SON PRECISOS PARA EL PERIODO EN QUE SE ELABORAN LOS AFOROS, PERO COMO ESTOS PRESENTAN VARIACIONES RITMICAS Y REPETITIVAS, SE PUEDE APROVECHAR ESTA SITUACION PARA:

1. PROGRAMAR AFOROS
2. RELACIONAR VOLUMENES DE UN TIEMPO Y ESPACIO CON VOLUMENES EN OTRO TIEMPO Y ESPACIO
3. PREVEER CON LA ANTICIPACION LOS CONTROLES DEL TRANSITO
4. REALIZAR LABOR PREVENTIVA Y DE CONSERVACION, ETC.

POR LO ANTERIOR RESULTA IMPORTANTE PARA LA PLANEACION Y OPERACION DE LA CIRCULACION CONOCER LAS VARIACIONES PERIODICAS DE LOS VOLUMENES EN:

- ◆ HORAS DE MAXIMA DEMANDA
- ◆ HORAS DEL DIA
- ◆ DIAS DE LA SEMANA
- ◆ MESES DEL AÑO

OTRAS VARIACIONES COMO:

- ◆ DISTRIBUCION POR CARRILES
- ◆ DISTRIBUCION DIRECCIONAL
- ◆ COMPOSICION

TODAS SON IMPORTANTES PERO DESTACAMOS DENTRO DE ESTAS LA VARIACION DEL VOLUMEN DE TRANSITO EN LA HORA DE MAXIMA DEMANDA. EN ESTE CASO SE TRATA DE REVISAR COMO SE DAN LAS FLUCTUACIONES DENTRO DEL PERIODO DE 60 MINUTOS DE LA HORA MAXIMA DE UN DIA DETERMINADO, YA QUE ES MUY SEGURO QUE ESTE FLUJO NO SEA UNIFORME DURANTE TODA LA HORA. LA IMPORTANCIA DE ESTOS RADICA EN QUE CUANDO NO SON TOMADOS EN CUENTA, PUEDEN OCASIONAR DESESTABILIDAD DENTRO DE LA HORA MAXIMA Y NO PERMITIR QUE LAS MEDIDAS TOMADAS CON BASE A DATOS DE ESTA HORA TENGAN RESULTADOS REALMENTE EFECTIVOS (ESTO ES MUY UTILIZADO EN LOS ANALISIS DE CAPACIDAD) . PARA EVITAR TAL SITUACION SE DEBERA CALCULAR UN FACTOR AL QUE SE LE DENOMINA "FACTOR DE LA HORA DE MAXIMA DEMANDA, FHMD, ESTE INDICA LA FORMA COMO SE DISTRIBUYEN LOS FLUJOS MAXIMOS DENTRO DE LA HORA. EL MAYOR VALOR QUE TOMARA ES LA UNIDAD, CUANDO EXISTA UNA DISTRIBUCION UNIFORME DE

FLUJOS, OTROS VALORES BAJOS QUE TOME ESTE FACTOR INDICARAN CONCENTRACIONES DE FLUJOS MAXIMOS EN PERIODOS CORTOS DENTRO DE LA HORA. SU EXPRESION MATEMATICA ES:

$$FHMD = \frac{VHMD}{N(q_{max})}$$

DONDE:

FHMD = FACTOR HORA MAXIMA DEMANDA

VHMD = VOLUMEN EN LA HORA MAXIMA DEMANDA

N = NUMERO DE PERIODOS DURANTE LA HORA DE MAXIMA DEMANDA

q_{max} = MAXIMO FLUJO DE UN PERIODO REGISTRADO DENTRO DE LA HMD

SE RECOMIENDA QUE N= 4 PARA AFOROS EN INTERSECCIONES Y N=12 PARA AFOROS EN TRAMOS DE AUTOPISTAS.

EJEMPLO . - CALCULO DEL FHMD

LA SIGUIENTE TABLA MUESTRA LOS DATOS OBTENIDOS DURANTE EL PERIODO DE MAXIMA DEMANDA EN UN PUNTO DE UNA VIA. EL AREA SOMBRADA DELIMITA LOS DATOS PARA LA HORA MAXIMA, CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE 8:15 - 9:15, PRESENTANDOSE UN VOLUMEN HORARIO MAXIMO DE:

VHMD = 2291 VEHICULOS MIXTOS/HORA

OTROS DATOS SON:

q_{max} PARA EL PERIODO DE 5 MINUTOS = 321 (DE 9:05-9:10)

q_{max} PARA EL PERIODO DE 15 MINUTOS =908 (DE 9:00-9:15)

DE ESTE MODO PODEMOS CALCULAR :

$$FHMD = \frac{VHMD}{N(q_{max})}$$

$$FHMD_5 = \frac{VHMD}{12 (q_{max 5})} = \frac{2291}{12 (321)} = 0.864$$

$$FHMD_{15} = \frac{VHMD}{4 (q_{max 15})} = \frac{2291}{4 (908)} = 0.896$$

EJEMPLO DE LA VARIACION DEL VOLUMEN DE TRANSITO EN LA HORA DE MAXIMA DEMANDA

PERIODO (HORAS:MINUTOS)	FLUJO CADA 5 MIN (VEHICULOS MIXTOS)	PERIODO (HORAS:MINUTOS)	FLUJO CADA 15 MIN (VEHICULOS MIXTOS)
8:00 - 8:05	120	8:00 - 8:15	382
8:05 - 8:10	144		
8:10 - 8:15	118		
8:15 - 8:20	135	8:15 - 8:30	466
8:20 - 8:25	155		
8:25 - 8:30	176		
8:30 - 8:35	179	8:30 - 8:45	556
8:35 - 8:40	178		
8:40 - 8:45	199		
8:45 - 8:50	202	8:45 - 9:00	630
8:50 - 8:55	212		
8:55 - 9:00	216		
9:00 - 9:05	208	9:00 - 9:15	639
9:05 - 9:10	221		
9:10 - 9:15	210		
9:15 - 9:20	204	9:15 - 9:30	452
9:20 - 9:25	146		
9:25 - 9:30	102		

PREDICCIONES DE VOLUMENES DE TRANSITO

RELACIONES ENTRE EL VOLUMEN HORARIO DE PROYECTO Y EL TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL

UNA FORMA DE ENCONTRAR EL VOLUMEN HORARIO DE PROYECTO, VHP, ES A TRAVES DE UNA CURVA QUE INDIQUE LA VARIACION DE LOS VOLUMENES DE TRANSITO HORARIO DURANTE EL AÑO. LA FIGURA MOSTRADA A CONTINUACION PRESENTA TRES CURVAS QUE ESTABLECEN ESTAS RELACIONES, PARA CARRETERAS NACIONALES, QUE SON REPRESENTATIVAS DE TRES GRANDES GRUPOS: RURAL PRINCIPAL, RURAL SECUNDARIA, SUBURBANA.

COMUNMENTE SE UTILIZA EL VOLUMEN DE LA 30av. HORA, ESTIMADO AL FUTURO, PARA FINES DE PROYECTO, TAMBIEN SE RECOMIENDA CONSIDERAR LA 50av. HORA DE MAXIMO VOLUMEN, EN CONDICIONES DE PRESUPUESTOS MUY LIMITADOS.

LA EXPRESION MATEMATICA PARA DETERMINAR EL VOLUMEN HORARIO DE PROYECTO, VHP, EN FUNCION AL TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL, TPDA, SE DEFINE COMO:

$$VHP = k (TPDA)$$

DONDE k = VALOR ESPERADO DE LA RELACION ENTRE EL VOLUMEN DE LA n -ava HORA MAXIMA SELECCIONADA Y EL TPDA DEL AÑO DE PROYECTO.

DE ACUERDO CON LO ANTERIOR LOS VALORES DE k SERAN:

PARA VIAS SUBURBANAS: $k = 0.08$

PARA VIAS RURALES SECUNDARIAS: $k = 0.12$

PARA VIAS RURALES PRINCIPALES: $k = 0.16$

AJUSTE DE VOLUMENES DE TRANSITO

YA QUE EN LA MAYORIA DE LAS VIALIDADES, NO SIEMPRE SE DISPONE DE TODA LA INFORMACION DE VOLUMENES A TRAVES DE PERIODOS LARGOS, POR EJEMPLO AÑOS, ES NECESARIO CONTAR CON ESTACIONES MAESTRAS DE AFORO PERMANENTE, QUE PERMITAN DETERMINAR FACTORES DE EXPANSION Y AJUSTE APLICABLES A OTRAS VIAS QUE TENGAN PATRONES SIMILARES, DE LAS CUALES SOLO SE TOMARIA AFOROS EN PERIODOS CORTOS.

LOS AFOROS CONTINUOS ARROJAN INFORMACION IMPORTANTE CON RESPECTO A LOS PATRONES DE VARIACION HORARIA, DIARIA, PERIODICA O ANUAL DEL VOLUMEN DE TRANSITO. DE ESTA MANERA SE HA DETECTADO QUE EL TRANSITO TIENDE A OBSERVAR VARIACIONES CICLICAS, Y AUN SI SE DIERA EL CASO DE QUE LOS VALORES DE LOS VOLUMENES ESPECIFICOS DE UN PERIODO, LLEGASEN A SER BASTANTE DIFERENTE DE UN LUGAR A OTRO, SU PROPORCION EN EL TIEMPO RESPECTO A LOS TOTALES O PROMEDIOS, ES EN MUCHOS CASOS, CONSTANTE O CONSISTENTE.

CON BASE A LO ANTERIOR ES ACEPTADO EL USO DE FACTORES DE EXPANSION Y AJUSTE EN LA ESTIMACION DE VOLUMENES PARA OTROS LUGARES Y OTROS PERIODOS.

LO MAS COMUNMENTE USADO ES TRANSFORMAR UN AFORO DE 24 HORAS DE UN DIA Y MES ESPECIFICO, VOLUMEN DE TRANSITO DIARIO, TD_1 , A VOLUMEN TRANSITO PROMEDIO DIARIO, TPD_1 , LO CUAL SE CONSIGUE MEDIANTE LA SIGUIENTE RELACION:

$$TPD_1 = TD_1 (F_m)(F_d)$$

DONDE:

F_m = FACTOR DE AJUSTE MENSUAL

F_d = FACTOR DE AJUSTE DIARIO

EJEMPLO . AJUSTE DE VOLUMENES DE TRANSITO

EN LAS TABLAS ANEXAS SE DAN DATOS SOBRE LA VARIACION MENSUAL Y SEMANAL DE CIERTA CARRETERA EN AMBOS SENTIDOS, SE DESEA SABER:

1. EL CALCULO DE LOS FACTORES MENSUAL Y DIARIO
2. SU APLICACION EN LA ESTIMACION DE VOLUMENES DE TRANSITO PROMEDIO DIARIO A PARTIR DE UN DATO CONOCIDO.

PARA ESTE CASO SUPONGASE QUE SE REQUIERE ESTIMAR EL VOLUMEN DE TRANSITO PROMEDIO DIARIO QUE DEBERA TOMARSE PARA PROPOSITOS DE ANALISIS OPERACIONAL O DE PROYECTO, SI EL ANALISTA SOLO CUENTA CON UN AFORO DE 24 HRS, REALIZADO EL DIA 12 DE MARZO DE 1996, EN EL QUE SE CONTABILIZO 2115 VEH. MIXTOS /DIA.

CONSIDERANDO QUE :

TPDM= TM / NUM. DE DIAS DEL MES CORRESPONDIENTE (OBTENEMOS LA COLUMNA 3 DE LA PRIMERA TABLA)

$$TPDM_{\text{enero}} = 88355 / 31 = 2850$$

$$TPDA = TA/365 \text{ O } TPDA = \left[\sum_{m=1}^{12} TPDM_m \right] / 12$$

$$TPDA = 32714 / 12 = 2726 \text{ VEHICULOS MIXTOS / DIA}$$

EL TPDM EXPRESADO PORCENTUALMENTE CON RESPECTO AL TPDA ES:

$$TPDM / TPDA$$

PARA EL MES DE MAYO SERA:

$$TPDM_{\text{mayo}} / TPDA = 2896 / 2726 = 1.06 \text{ (VALOR LOCALIZADO EN LA CUARTA COLUMNA DE LA PRIMERA TABLA)}$$

ASI EL FACTOR DE AJUSTE PARA PASAR DEL TPDM AL TPDA, LLAMADO FACTOR DE AJUSTE MENSUAL, F_m , TOMA EN CUENTA LA VARIACION MENSUAL DEL VOLUMEN DE TRANSITO DE TODO EL AÑO, SU EXPRESION ES:

$$F_m = 1 / (TPDM/TPDA) = TPDA / TPDM$$

DE ESTA FORMA PARA EL MES DE MAYO:

$$F_m = 1 / 1.06 = 0.94 \text{ (VALOR LOCALIZADO EN LA ULTIMA COLUMNA DE LA PRIMERA TABLA).}$$

LA SEGUNDA TABLA MUESTRA LOS DATOS DE VARIACION DIARIA DENTRO DE UNA SEMANA ESPECIFICADA. EL CALCULO PARA OBTENER EL FACTOR DIARIO, F_d , EL CUAL TIENE EN CUENTA LA VARIACION DIARIA DEL VOLUMEN DE TRANSITO EN LA SEMANA, SE DEFINE COMO:

$$F_d = 1 / (TS/TPDS) = TPDS / TS$$

PARA EL EJEMPLO:

$$TPDS = TS / 7 = 17648 / 7 = 2521 \text{ VEHICULOS MIXTOS / DIA}$$

LOS VALORES DE LA SEGUNDA COLUMNA EN ESTA TABLA SON OBTENIDOS EN CAMPO.

LOS VALORES DE LA TERCERA COLUMNA SE CALCULAN POR:

TD/TPDS

PARA EL MARTES TENEMOS:

$$1956 / 2521 = 0.78$$

LOS VALORES DE LA ULTIMA COLUMNA SE OBTIENEN POR:

$$F_d = 1 / (TD/TPDS)$$

ASI POR EJEMPLO PARA EL MISMO DIA MARTES EL VALOR ES:

$$F_d = 1 / 0.78 = 1.29$$

AHORA SI EL ANALISTA DESEA TRANSFORMAR EL DATO QUE TIENE, REFERENTE AL VOLUMEN DE 24 HRS. DEL DIA 12 DE MARZO DE 1996. EL DIA 12 CORRESPONDE AL MARTES.

TENDRA QUE CONSIDERAR LOS FACTORES PARA MES Y DIA A PARTIR DE LO YA CALCULADO DE FORMA QUE EL RESULTADO ES:

$$TPD_i = TD_i (F_m)(F_d)$$

$$TPD_{martes} = TD_{martes} (F_{marzo})(F_{martes})$$

$$TPD_{martes} = 2115 (0.99)(1.29) = 2701 \text{ VEHICULOS MIXTOS/DIA}$$

PRONOSTICO DEL TRANSITO EN CARRETERAS EXISTENTES

EXISTEN DOS GRUPOS PRINCIPALES DE TECNICAS PARA DETERMINAR EL CRECIMIENTO DEL TRANSITO EN CARRETERAS EXISTENTES. EL PRIMERO SE BASA EN LA TENDENCIA HISTORICA DEL INCREMENTO EN LOS VOLUMENES DE TRANSITO, Y CONSIDERA QUE LOS SUCESOS EN EL FUTURO SERAN FUNCION DIRECTA DE LAS EXPERIENCIAS PASADAS; EL SEGUNDO GRUPO CONTEMPLA PRINCIPALMENTE TENDENCIAS O INVESTIGACIONES DE CARACTER PRELIMINAR EN CUANTO AL COMPORTAMIENTO DEL TRANSITO EN EL FUTURO, HACIENDO INTERVENIR OTRAS VARIABLES DE CARACTER SOCIOECONOMICO, COMO LA POBLACION, EL INGRESO, EL CONSUMO DE GASOLINA, ETC.

PARA EL PRIMER GRUPO SE HAN IDENTIFICADO TRES METODOS LOS CUALES SE ENUNCIAN A CONTINUACION POR ORDEN DE COMPLEJIDAD:

- A) INCREMENTOS PARCIALES
- B) INTERES COMPUESTO
- C) REGRESION SIMPLE (MINIMOS CUADRADOS)

PARA EL SEGUNDO GRUPO SE PRESENTAN DOS METODOS QUE SON:

- D) MODELO DE GRAVEDAD
- E) MODELO DE REGRESION MULTIPLE

A CONTINUACION SE DESCRIBEN BREVEMENTE EL METODO DE REGRESION SIMPLE.

REGRESION SIMPLE (MINIMOS CUADRADOS)

ESTE METODO ESTADISTICO BASA SU PRINCIPIO, EN OBTENER LEYES DE COMPORTAMIENTO DE DOS VARIABLES QUE TENGAN UNA RELACION SIGNIFICATIVA. LA LINEA DE AJUSTE ES NECESARIAMENTE LA MEJOR EN TERMINOS DE LOS CUADRADOS MINIMOS Y PUEDE SER RECTA O CURVA.

LAS SIGUIENTES EXPRESIONES MATEMATICAS ADECUADAS AL PROBLEMA DEL PRONOSTICO DEL TRANSITO, INTERVIENEN EN ESTE METODO:

1.- CALCULO DE LA RECTA DE AJUSTE APLICANDO EL METODO DE MINIMOS CUADRADOS.

$$V = a_0 + a_1 A$$

EN DONDE:

V = TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL (VARIABLE DEPENDIENTE)

a_0 = ORDENADA AL ORIGEN

a_1 = PENDIENTE DE LA RECTA

A = AÑO (VARIABLE INDEPENDIENTE)

$$a_0 = \frac{(\sum V)(\sum A^2) - (\sum A)(\sum AV)}{N(\sum A^2) - (\sum A)^2}$$

$$a_1 = \frac{N(\sum AV) - (\sum A)(\sum V)}{N(\sum A^2) - (\sum A)^2}$$

N = NUMERO TOTAL DE DATOS

2.- DETERMINACION DE LA TASA DE INCREMENTO ANUAL (i).

$$i = \frac{N(a_1)}{\Sigma V - (a_1)(\Sigma A)}$$

EJEMPLO. DETERMINACION DE LA RECTA DE AJUSTE Y LA TASA DE INCREMENTO POR EL METODO DE MINIMOS CUADRADOS.

ESTACION MAESTRA UBICADA EN: PICACHOS
CARRETERA: BARRANQUILLO-SAN BLAS

KM. 109+850
TRAMO: LOS RAMONES- CERCADO

AÑO	A	TPDA V	A ²	PRODUCTO A x V
1975	0	3400	0	0
1976	1	2700	1	2700
1977	2	3830	4	7660
1978	3	3820	9	11460
1979	4	3043	16	12172
1980	5	3770	25	18850
1981	6	4455	36	26730
1982	7	5300	49	37100
1983	8	3800	64	30400
1984	9	3920	81	35280
1985	10	3500	100	35000
1986	11	3710	121	40810
1987	12	5100	144	61200
1988	13	5355	169	69615
1989	14	6039	196	84546
Σ	105	61742	1051	473523
(Σ) ²	11025			

$$a_0 = \frac{(\sum V)(\sum A^2) - (\sum A)(\sum AV)}{N(\sum A^2) - (\sum A)^2} = 3082.91$$

$$a_1 = \frac{N(\sum AV) - (\sum A)(\sum V)}{N(\sum A^2) - (\sum A)^2} = 147.60$$

ECUACION DE LA RECTA: $V = 3082.91 + 147.6 A$

DETERMINACION DE LA TASA DE INCREMENTO ANUAL (i).

$$i = \frac{N(a_1)}{\sum V - (a_1)(\sum A)} = 0.048$$

i = 4.8 %

METODOS PARA LA OBTENCION DE INFORMACION REFERENTE A VOLUMENES DE TRANSITO

A ESTOS METODOS SE LES CONOCE CON EL NOMBRE DE METODOS DE AFORO. EL AFORO ES UNA MUESTRA DE LOS VOLUMENES PARA EL PERIODO EN EL QUE SE REALIZA, ESTOS SE HACEN CON EL OBJETIVO DE CUANTIFICAR EL NUMERO DE VEHICULOS O PEATONES QUE PASAN POR UN PUNTO, SECCION DE UN CAMINO O ENTRAN A UNA INTERSECCION.

SON DOS LOS TIPOS PRINCIPALES DE AFORO, EL MECANICO Y EL MANUAL, ADEMAS EXSISTEN TAMBIEN DOS FORMAS GENERALES DE CLASIFICAR LAS ESTACIONES DE AFORO, ESTAS SON: ESTACIONES DE AFORO PERMANENTE O ESTACIONES MAESTRAS Y ESTACIONES TEMPORALES, EN DONDE EL PERIODO DE MUESTREO PUEDE IR DE HORAS A DIAS O MESES INCLUSO..

AFORO MECANICO

SE REALIZA POR MEDIO DE APARATOS MUY SOFISTICADOS, HOY EN DIA LAS NOVEDADES EN CUANTO A ESTOS SON MUY VARIADAS, POR EJEMPLO, HAY APARATOS QUE ALMACENAN LOS DATOS REGISTRADOS EN UNA UNIDAD ESPECIAL, QUE LUEGO DE RETIRARSE DE LA VIA, SE VACIA DIRECTAMENTE A UNA COMPUTADORA, ARROJANDO DATOS DE VOLUMENES POR PERIODO DE TIEMPO, VELOCIDADES Y HASTA UNA CLASIFICACION VEHICULAR.

EL REGISTRO AUTOMATICO DEBE SER CONSIDERADO EN LA MAYORIA DE LOS AFOROS EN QUE SE REQUIERE MAS DE 12 HORAS DE DATOS CONTINUOS DEL MISMO LUGAR.

LA MAYORIA DE LOS AFOROS DE ESTE TIPO SE UTILIZAN PARA:

- ESTIMAR EL TRANSITO ANUAL
- DETERMINAR LA VARIACION HORARIA (SELECCION DE HORAS DE MAXIMA DEMANDA)
- DETECCION DE VARIACIONES PERIODICAS O DIARIAS
- TENDENCIAS DE CRECIMIENTO

LOS CONTADORES COMUNMENTE USADOS POR LAS DEPENDENCIAS ENCARGADAS DE RECOPILAR ESTOS DATOS EN MEXICO, USAN TUBOS NEUMATICOS Y GAZAS DE INDUCCION COLOCADOS SOBRE EL CAMINO.

LOS TUBOS NEUMATICOS TRANSMITEN IMPULSOS DE AIRE GENERADOS POR EL PASO DE LOS VEHICULOS. EL TUBO EN CUESTION CONSISTE EN UNA MANGUERA DE HULE FLEXIBLE SUJETA AL PAVIMENTO EN FORMA PERPENDICULAR A LA DIRECCION DEL TRANSITO. UNO DE LOS EXTREMOS SELLA Y EL OTRO SE CONECTA A UN INTERRUPTOR DE PRESION. EL PASO DE LAS RUEDAS DE LOS VEHICULOS SOBRE EL TUBO DESPLAZA UN VOLUMEN DE AIRE, CREANDO ASI UNA PRESION EN EL INTERRUPTOR. ESTA PRESION MUEVE LOS CONTACTOS DEL INTERRUPTOR, CERRANDO EL CIRCUITO ELECTRICO Y ACTIVANDO AL CONTADOR. SU USO ESTA LIMITADO A CAMINOS PAVIMENTADOS.

LA SECCION DE LA MANGUERA PUEDE SER CIRCULAR O DE MEDIA CAÑA, SIENDO ESTA ULTIMA LA QUE MEJOR SE ACOMODA AL CAMINO.

CIRCULAR MEDIA CAÑA

LA LOCALIZACION DE LA MANGUERA ES IMPORTANTE POR LAS SIGUIENTES RAZONES:

- ES NECESARIO SUJETAR EL CONTADOR, YA SEA DE UN ARBOL, POSTE U OTRO ELEMENTO FIJO.
- LA MANGUERA DEBERA ESTAR ALEJADA DE TRAYECTORIAS DE VUELTA PARA EVITAR UNA MALA DETECCION DEL VEHICULO.
- LA MANGUERA NO DEBERA LOCALIZARSE EN PUNTOS DONDE ESTE SUJETA A FUERTES FRICCIONES, TALES COMO ZONAS DE FRENADO O ACELERACION.
- LA SUPERFICIE DONDE ESTA SE APOYA DEBE SER PLANA PARA EVITAR EL DETERIORO DE LA MISMA.
- EN LA UBICACION SE TRATARA DE DISMINUIR LA PROBABILIDAD DE VEHICULOS ESTACIONADOS O PARADOS SOBRE LA MANGUERA.

OTROS ASPECTOS A VIGILAR SON:

- LA DURACION DE LA BATERIA
- LOS ACTOS DE VANDALISMO
- LA PRESENCIA DE NIEVE O HIELO EN EL PAVIMENTO

EN EL CASO DE LOS AFOROS A PEATONES SE REALIZAN POR LO REGULAR DE MANERA MANÜAL, PERO EN LUGARES DEMASIADO CONCURRIDOS ESTO RESULTA UNA TAREA CASI IMPOSIBLE, POR LO QUE SE HAN DESARROLLADO CONTADORES MECANICOS QUE SE INSTALAN SOBRE LAS ACERAS, ESTOS CONSISTEN EN UNA BATERIA DE INTERRUPTORES ENERGIZADOS, ADHERIDOS A LA BANQUETA, CUBIERTOS POR UN TAPETE DE HULE Y CONECTADOS A UN CONTADOR DE TRANSITO.

LOS CONTADORES QUE FUNCIONEN EN ESTACIONES PERMANENTES PUEDEN UTILIZAR DIVERSOS DETECTORES ENTRE LOS QUE DESTACAN EL TUBO NEUMATICO, PLACAS DE CONTACTO ELECTRICO, FOTOCELDAS, RADAR, INFRARROJOS Y GAZAS DE INDUCCION, DE TODOS ESTOS EN MEXICO EL MAS USADO ES LA GAZA DE INDUCCION.

ESTAS SON UNA VARIANTE DEL DETECTOR MAGNETICO. EL DISPOSITIVO DEPENDE DE UN CAMBIO EN LA INDUCTANCIA ELECTRICA DE UN CIRCUITO RECTANGULAR DE ALAMBRE DE COBRE SEPULTADO BAJO EL PAVIMENTO.

SE PUEDEN COLOCAR GAZAS SEPARADAS PARA AFORAR POR CARRIL O SE PUEDE EXTENDER UNA SOLA GAZA PARA ABARCAR VARIOS CARRILES, PERO EN ESTE CASO NO SEPARARA LOS VOLUMENES ADYACENTES.

AFOROS MANUALES

UNO O MAS PERSONAS, OBTIENEN DATOS EN PUNTOS ESPECIFICOS, SIN EMBARGO, LA CARACTERISTICA DE ESTA INFORMACION ES QUE PUEDE SER MAS DETALLADA, POR EJEMPLO:

1. CLASIFICACION VEHICULAR (POR PESO, CLASE, NUMERO DE EJES, ETC.)
2. MOVIMIENTOS DIRECCIONALES EN UNA INTERSECCION O EN UNA ENTRADA
3. DIRECCION DEL RECORRIDO
4. PROCEDENCIA DE LOS VEHICULOS POR MEDIO DE LAS PLACAS
5. MOVIMIENTOS PEATONALES EN LOS PASOS DE PEATONES Y EN LAS ACERAS, Y/O CLASIFICACION POR EDAD (ESCOLAR O ADULTO)
6. USO DE CARRIL Y/O LONGITUD DE COLAS
7. NUMERO DE PASAJEROS POR VEHICULO
8. OBEDIENCIA A LOS DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO

PROCEDIMIENTO

EL AFORO MANUAL ES MUY SENCILLO, SOLO REQUIERE DE PERSONAS CON LAPIZ ANOTANDO RAYAS, SEGUN EL NUMERO DE VEHICULOS OBSERVADOS, EN UNA HOJA DE CAMPO. LA CANTIDAD DE PERSONAS ESTARA EN FUNCION AL VOLUMEN, EL NUMERO DE MOVIMIENTOS VEHICULARES, LA AMPLITUD Y VISIBILIDAD EN EL PUNTO DE AFORO Y LA HABILIDAD PROPIA DE LOS AFORADORES.

LA CLASIFICACION VEHICULAR TAMBIEN PUEDE SER MUY SIMPLE, DISTINGUIENDO SOLAMENTE EL AUTOMOVIL, AUTOBUS Y CAMION. SIN EMBARGO SEGUN EL OBJETIVO DEL ESTUDIO ESTÁ SE PUEDE SUBDIVIDIR AUN MAS, SOBRE TODO EN EL CASO DE LOS CAMIONES.

AFOROS ESPECIALES

EXISTEN CONDICIONES DEL TRANSITO QUE NO SON SIMPLEMENTE CONTABILIZAR VEHICULOS, SINO QUE CONSIDERAN OTROS ASPECTOS, POR EJEMPLO:

- ⇒ AFOROS PARA EL CONTROL DEL CRUCE DE ESCOLARES
- ⇒ AFOROS DE TRANSITO PARA INFORMACION DEL NUMERO DE OCUPANTES EN LOS VEHICULOS
- ⇒ AFOROS PARA ESTUDIOS DE LONGITUD DE COLAS DE ESPERA
- ⇒ AFOROS DE AREA
- ⇒ AFOROS EN CORDON
- ⇒ AFOROS EN LINEA DIVISORIA

PERIODOS DE AFORO

LA MAYORIA DE LOS AFOROS MANUALES SE TOMAN DURANTE UNA A TRES HORAS EN LOS PERIODOS DE MAXIMA DEMANDA, EN DOS PUNTOS DEL DIA.

A SU VEZ LOS CORTES O PERIODOS MINIMOS DENTRO DE LA HORA, SE ESTABLECEN DE 15 MINUTOS PARA INTERSECCIONES Y DE 5 MINUTOS EN VIAS DE ACCESO CONTROLADO.

RECOMENDACIONES

EL AFORADOR DEBE REALIZAR SU TRABAJO DESDE UN AUTOMOVIL ESTACIONADO, CUANDO NO AFECTE LA FLUIDEZ DEL TRANSITO Y TENGA BUENA VISIBILIDAD, ESTO ADEMAS LE OTORGA, PROTECCION EN MUCHOS SENTIDOS.

NO ES RECOMENDABLE QUE LOS AFOROS DE TRANSITO SE LLEVEN A CABO EN DIAS FESTIVOS, NI UN DIA ANTERIOR O POSTERIOR A ESTOS. SE INCLUYE TAMBIEN CONDICIONES ANORMALES POR TEMPORADAS VACACIONALES.

TAMPOCO DEBERAN REALIZARSE BAJO CONDICIONES CLIMATOLOGICAS ADVERSAS.

LOS AFOROS CON COMPOSICION VEHICULAR, SE PUEDEN RESUMIR PARA CADA ACCESO DE LA INTERSECCION O GRAFICAMENTE POR MOVIMIENTOS DIRECCIONALES.

VELOCIDAD

ESTUDIOS DE VELOCIDAD

LA VELOCIDAD ES UN FACTOR MUY IMPORTANTE EN TODO PROYECTO PORQUE A PARTIR DE ESTA SE DEFINE POR EJEMPLO, LA CALIDAD DEL FLUJO DEL TRANSITO Y CONSTITUYE UNO DE LOS PARAMETROS DEL TRANSITO AL QUE ES MAS SENSIBLE EL USUARIO.

REGULARMENTE EXISTE DIFERENCIA ENTRE LAS VELOCIDADES A QUE VIAJAN LOS DIFERENTES VEHICULOS DENTRO DE LA CORRIENTE DE TRANSITO, A NO SER QUE SE TRATE DE UNA CONDICION DE FLUJO FORZADO, ESTO SE DEBE A VARIOS FACTORES QUE AFECTAN LA VELOCIDAD, COMO POR EJEMPLO:

LIMITACIONES DEL CONDUCTOR
CARACTERISTICAS DE OPERACION DEL VEHICULO
PRESENCIA DE OTROS VEHICULOS
LAS CONDICIONES AMBIENTALES
LAS LIMITACIONES DE VELOCIDAD ESTABLECIDAS POR LOS DISPOSITIVOS
LA HORAS DEL DIA, ETC.

SU IMPORTANCIA ES MUY GRANDE, PUES ES UNO DE LOS PARAMETROS BASICOS PARA EL CALCULO DE LA MAYORIA DE LOS ELEMENTOS DE PROYECTO, ADEMAS DE CONDICIONAR LOS ASPECTOS RELATIVOS A LA SEGURIDAD.

DEBIDO A LAS VARIACIONES QUE PUEDE PRESENTAR LA VELOCIDAD, SE HA OPTADO POR MANEJAR VELOCIDADES REPRESENTATIVAS, POR LO CUAL SE DEFINE LA VELOCIDAD MEDIA COMO LA REPRESENTANTE DE ESTAS.

LA VELOCIDAD MEDIA PUEDE A SU VEZ, DEFINIRSE CON RESPECTO AL TIEMPO O A LA DISTANCIA.

DEFINICIONES BASICAS.

VELOCIDAD. - SE DEFINE COMO LA RELACION ENTRE EL ESPACIO RECORRIDO Y EL TIEMPO QUE LLEVA RECORRERLO, PARA EL CASO DE LOS ASPECTOS DE TRANSITO, GENERALMENTE SE LE ENCUENTRA EXPRESADA EN (KM/H).

EN SU FORMA MAS SIMPLE, REFERIDA A LA VELOCIDAD CONSTANTE, ESTA SE DEFINE COMO UNA FUNCION LINEAL DE LA DISTANCIA CON RESPECTO AL TIEMPO Y SE EXPRESA COMO:

$$v = d / t$$

VELOCIDAD DE PUNTO: MEDICION INSTANTANEA DE LA VELOCIDAD EN UN LUGAR ESPECIFICO DE UNA VIA.

VELOCIDAD DE PUNTO "I" PORCENTUAL: VALOR ABAJO DEL CUAL SE DESPLAZAN EL "I" POR CIENTO DE LOS CONDUCTORES Y ARRIBA DEL CUAL SE DESPLAZAN EL 100 - i % DE CONDUCTORES.

PASO : INCREMENTO ESPECIFICO DE LA VELOCIDAD DE PUNTO TAL COMO 15 KM/H, QUE INCLUYE AL MAYOR NUMERO DE MEDICIONES DE PUNTO.

VELOCIDAD MEDIA CON RESPECTO AL TIEMPO O VELOCIDAD MEDIA TEMPORAL - ES LA MEDIA ARITMETICA DE LAS VELOCIDADES DE PUNTO DE LOS VEHICULOS, QUE PASAN POR UN PUNTO ESPECIFICO DE UNA VIA DURANTE UN INTERVALO DE TIEMPO SELECCIONADO. SU EXPRESION MATEMATICA ES:

PARA DATOS NO AGRUPADOS

$$\bar{v}_t = \frac{\sum_{i=1}^n d/t_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n}$$

DONDE:

$\bar{v}_t$ = VELOCIDAD MEDIA TEMPORAL

v_i = VELOCIDAD DEL VEHICULO i

n = NUMERO TOTAL DE VEHICULOS OBSERVADOS O TAMAÑO DE LA MUESTRA

d = DISTANCIA BASE

t_i = TIEMPO MEDIDO PARA EL VEHICULO i

PARA EL CASO DE DATOS AGRUPADOS

$$\bar{v}_t = \frac{\sum_{i=1}^m (f_i v_i)}{n}$$

DONDE:

f_i = NUMERO DE VEHICULOS EN EL GRUPO DE VELOCIDAD i

v_i = VELOCIDAD DE PUNTO DEL GRUPO i

m = NUMERO DE GRUPOS DE VELOCIDAD

$$n = \sum_{i=1}^m f_i$$

VELOCIDAD MEDIA CON RESPECTO A LA DISTANCIA O VELOCIDAD MEDIA ESPACIAL - ES EL RESULTADO DE DIVIDIR LA DISTANCIA RECORRIDA ENTRE EL PROMEDIO DE LOS TIEMPOS DE RECORRIDO, TAMBIEN SE DEFINE COMO LA MEDIA ARITMETICA DE LAS VELOCIDADES DE PUNTO DE TODOS LOS VEHICULOS QUE EN UN INSTANTE DADO SE ENCUENTRAN EN UN TRAMO DE LA VIA. SU EXPRESION MATEMATICA ES:

$$\bar{v}_d = d / \bar{t}$$

$\bar{v}_d$ = VELOCIDAD MEDIA ESPACIAL
 d = DISTANCIA DADA O RECORRIDA

$$\bar{t} = \text{TIEMPO PROMEDIO DE RECORRIDO} = \sum_{i=1}^n t_i / n$$

$$\bar{v}_d = \frac{d}{\sum_{i=1}^n t_i / n} =$$

$$\bar{v}_d = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n}$$

EN ESTE CASO n ESTA REFERIDO AL NUMERO DE VEHICULOS REGISTRADOS ESPACIALMENTE.

O TAMBIEN

$$\bar{v}_d = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (1 / v_i)}$$

COMO EXISTE UNA DIFERENCIA NUMERICA ENTRE AMBAS ES NECESARIO ESTABLECERLA, DEBIENDO ESPECIFICARSE CUAL DE ELLAS SE USO PARA UN DETERMINADO ESTUDIO.

RELACION ENTRE VELOCIDADES

LA VELOCIDAD MEDIA CON RESPECTO AL TIEMPO ES SIEMPRE MAYOR QUE LA VELOCIDAD MEDIA CON RESPECTO A LA DISTANCIA, ESTAS VELOCIDADES ESTAN RELACIONADAS A TRAVES DE LA SIGUIENTE EXPRESION:

$$\bar{v}_t = \bar{v}_d + \frac{\sigma_d^2}{\bar{v}_d}$$

EN DONDE:

σ_d = DESVIACION ESTANDAR DE LA DISTRIBUCION DE VELOCIDADES CON RESPECTO A LA DISTANCIA, LA CUAL SE OBTIENE A PARTIR DE LA RAIZ CUADRADA DE LA SIGUIENTE FORMULA.

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v}_d)^2}{n}}$$

SIN EMBARGO, EN LA PRACTICA SE PRESENTAN CASOS EN LOS QUE SE NECESITA CONVERTIR VELOCIDADES MEDIAS TEMPORALES A VELOCIDADES MEDIAS ESPACIALES, POR LO QUE TAMBIEN SE CUMPLE, APROXIMADAMENTE:

$$\bar{v}_d = \bar{v}_t + \frac{\sigma_t^2}{\bar{v}_t}$$

σ_t = DESVIACION ESTANDAR DE LA DISTRIBUCION DE VELOCIDADES EN EL TIEMPO

CUYO VALOR PARA DATOS AGRUPADOS ES:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i (v_i - \bar{v}_t)^2}{n}$$

ES IMPORTANTE ANOTAR QUE LA VELOCIDAD MEDIA ESPACIAL ES IGUAL A LA VELOCIDAD MEDIA TEMPORAL SOLO CUANDO LA VARIANCIA DE LA VELOCIDAD MEDIA ESPACIAL SEA IGUAL A CERO, ESTO SUCEDERA SI TODOS LOS VEHICULOS SE DESPLAZAN A LA MISMA VELOCIDAD.

$$\bar{v}_d = \bar{v}_t$$

EJEMPLO V₀.1. DIFERENCIAS ENTRE TIPOS DE VELOCIDAD

SUPONGASE UNA PISTA CIRCULAR DE 1 KM DE LONGITUD EN DONDE CIRCULAN DOS VEHICULOS A DIFERENTE VELOCIDAD, UNO DE ELLOS EL TIPO I A 100 KM/H Y EL OTRO, TIPO II, A 70 KM/H.

SI SE SITUA A UN OBSERVADOR EN UN PUNTO CUALQUIERA DE LA PISTA, DURANTE UN PERIODO DE UNA HORA, ESTE REGISTRARA 100 VEHICULOS TIPO I CIRCULANDO A 100 KM/H Y 70 VEHICULOS TIPO II, CIRCULANDO A 70 KM/H. LA VELOCIDAD MEDIA TEMPORAL DE ACUERDO CON LA EXPRESION

$$\bar{v}_t = \frac{\sum_{i=1}^n (f_i v_i)}{n} = \frac{(100)(100) + (70)(70)}{170} = 87.65 \text{ KM/H}$$

EN CAMBIO, PARA EL CASO DE LA VELOCIDAD ESPACIAL, SIEMPRE SE REGISTRARAN ESPACIALMENTE DOS VEHICULOS CIRCULANDO A 100 KM/H Y 70 KM/H. POR LO QUE ESTA SERA:

$$\bar{v}_d = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n} = (100 + 70) / 2 = 85 \text{ KM/H}$$

O DE ACUERDO CON LA FORMULA:

$$\bar{v}_d = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (1 / v_i)} = \frac{170}{100(1/100) + 70(1/70)} = 85 \text{ KM/H}$$

UTILIZACION DE LAS FORMULAS DE RELACION PARA ESTE MISMO EJEMPLO.

LA VARIANCIA DE LA DISTRIBUCION DE VELOCIDADES EN EL ESPACIO ES :

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (v_i - \bar{v}_d)^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^2 (v_i - 85)^2}{2} = \frac{(100-85)^2 + (70-85)^2}{2} = 225 \text{ KM}^2/\text{H}^2$$

POR LO TANTO PARA:

$$\bar{v}_t = \bar{v}_d + \frac{\sigma_d^2}{\bar{v}_d} = 85 + \frac{225}{85} = 87.65$$

LA VARIANCIA PARA LA VELOCIDAD MEDIA ESPACIAL ES :

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i (\bar{v}_t - v_i)^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i (v_i - 87.65)^2}{170} = \frac{(100)(100-87.65)^2 + 70(70-87.65)^2}{170} = 217.99$$

POR LO TANTO:

$$\bar{v}_d = \bar{v}_t - \frac{\sigma_t^2}{\bar{v}_t} = 87.65 - \frac{217.99}{87.65} = 85.16$$

DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS DE VELOCIDAD DE PUNTO

OBJETIVO

ESTOS ESTUDIOS SE REALIZAN CON LA FINALIDAD DE MEDIR LAS CARACTERISTICAS DE LA VELOCIDAD EN UN LUGAR ESPECIFICO, Y DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES DEL TRANSITO Y ATMOSFERICAS QUE PREVALEZCAN EN EL MOMENTO DEL ESTUDIO.

UTILIDAD

ESTA INFORMACION SIRVE PARA LA MAYORIA DE LOS ANALISIS DE INGENIERIA DE TRANSITO TALES COMO:

DETERMINACION DE ELEMENTOS DE PROYECTO
ESTUDIOS DE ACCIDENTES
UBICACION Y DISPOSICION DE TIPO DE DISPOSITIVO PARA EL CONTROL DEL TRANSITO
ESTUDIOS DE ANTES Y DESPUES (EVALUACION DE MEJORAS)
ANALISIS DE CAPACIDAD
DETERMINACION DE TENDENCIAS DE VELOCIDAD , ETC.

UBICACION DEL PUNTO DE ESTUDIO

ESTO DEPENDERA DE LA INFORMACION QUE SE REQUIERA, PERO EN GENERAL SE RECOMIENDA QUE:

- EN CARRETERAS LOS PUNTOS DE TOMA DE DATOS SE HAGAN EN TRAMOS RECTOS, A NIVEL Y QUE NO ESTEN CERCA DE INTERSECCIONES O ACCESOS.
- EN ZONAS URBANAS LA POSICION PUEDE SER A MEDIA CUADRA, CUIDANDO QUE NO EXISTAN ACCESOS A PROPIEDADES O ESTACIONAMIENTOS QUE AFECTEN LAS CORRIENTES NORMALES SOBRE LA VIA.
- PUEDEN EXISTIR TAMBIEN UBICACIONES ESPECIALES, CUANDO EL OBJETIVO DEL ESTUDIO ESPECIFIQUE UNA SITUACION PARTICULAR (DESEMPEÑO DEL ALGUN DISPOSITIVO, PUNTOS PELIGRO, CURVAS HORIZONTALES, ETC.)

HORA DE REALIZACION

NUEVAMENTE DEPENDE DEL OBJETIVO DEL ESTUDIO, SIN EMBARGO, SI SE TRATA DE REVISAR TENDENCIAS O ESTABLECER LIMITES, SE DEBE TRABAJAR FUERA DE LAS HORAS PICO. CUANDO EXISTEN VOLUMENES BAJOS DEBERA AMPLIARSE EL PERIODO ESTABLECIDO HASTA OBTENER EL TAMAÑO DE MUESTRA NECESARIO.

PROCEDIMIENTO

METODO MANUAL .- SE DELIMITA UNA LONGITUD DETERMINADA PARA EL ESTUDIO (DISTANCIA BASE). LA TABLA 6-3 ANEXA A CONTINUACION, PUEDE AYUDAR A ESTIMAR ESTA LONGITUD LA CUAL DEBE SER TAL QUE EL MINIMO DE TIEMPO RECORRIDO NO SEA MENOR DE 1.5 SEG.

EL TRAMO MEDIDO INICIA EN UN PUNTO O MARCA HECHA TRANSVERSAL A LA VIA, ADEMAS SE EMPLEA UN PUNTO DE REFERENCIA, COMO AUXILIAR DEL CRONOMETRAJE. HAY QUE TENER CUIDADO CON EL TAMAÑO DE LAS MARCAS, PUES SI SON MUY VISIBLES DISTRAEN AL CONDUCTOR Y LOS DATOS SE MODIFICAN.

LA SIGUIENTE EXPRESION SE UTILIZA PARA DETERMINAR UNA COLUMNA DE VELOCIDAD PARA CUALQUIER LONGITUD DE RECORRIDO ELEGIDA:

$$V = 3.60 D / T \quad (\text{SISTEMA METRICO})$$

$$V = D / (1.47 T) \quad (\text{SISTEMA INGLES})$$

DONDE V = VELOCIDAD DE PUNTO EN KM/H O MI/H
D = LONGITUD DE RECORRIDO EN M O PIES
T = TIEMPO TRANSCURRIDO (SEG)

LOS FORMATOS DE CAMPO TAMBIEN SE PRESENTAN A CONTINUACION Y SE RECOMIENDA USAR UNA HOJA O COLUMNA PARA CADA DIRECCION O SENTIDO.

METODO AUTOMATICO .- PARA ESTE CASO, SE CUENTA CON DIFERENTES DISPOSITIVOS Y CASI TODOS LOS ESTUDIOS HOY EN DIA SE HACEN CON ESTE TIPO DE PROCEDIMIENTO.

ESTE TIPO DE EQUIPO SE AGRUPA EN DOS CATEGORIAS: EL DETECTOR SOBRE EL CAMINO Y EL DEL PRINCIPIO DOPPLER (RADAR).

LOS PRIMEROS FUNCIONAN SIMILARMENTE A LOS APARATOS AFORADORES, DE HECHO ACTUALMENTE MUCHOS DE ESTOS APARATOS CONTADORES ARROJAN, ADEMAS DE LA INFORMACION SOBRE VOLUMENES, LOS DATOS RELATIVOS A LA VELOCIDAD.

LOS SEGUNDOS BASADOS EN EL PRINCIPIO DOPPLER UTILIZAN EL RADAR O RAYO ULTRASONICO, QUE ESTAN DIRIGIDOS AL VEHICULO EN MOVIMIENTO. LA SEÑAL REFLEJADA ES CONVERTIDA EN UNA FRECUENCIA, QUE ES PROPORCIONAL A LA VELOCIDAD DEL VEHICULO. ESTA INFORMACION PUEDE LEERSE A TRAVES DE UNA CARATULA DIGITAL.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

PARA OBTENER OPTIMOS RESULTADOS ES NECESARIO CONSIDERAR UN BUEN TAMAÑO DE LA MUESTRA. LA SIGUIENTE EXPRESION AUXILIA EN LA DETERMINACIÓN DE ESTA:

$$n = \left(\frac{SK}{e} \right)^2$$

DONDE:

S = DESVIACION NORMAL DE LA MUESTRA (KM/H O MI/H)
K = CONSTANTE CORRESPONDIENTE AL NIVEL DE CONFIABILIDAD DESEADO
e = ERROR PERMITIDO DE ESTIMACION DE LA VELOCIDAD DE PUNTO (KM/H O MI/H)
n = TAMAÑO MINIMO DE LA MUESTRA

CUANDO NO SE CONOCE LA DESVIACION NORMAL DE LAS VELOCIDADES DE PUNTO EN EL LUGAR DE ESTUDIO, SE PUEDE APOYAR EN LA INFORMACION DE LA TABLA 6-1.

SI EL INTERES ES DETERMINAR VALORES DIFERENTES A LA VELOCIDAD MEDIA, COMO POR EJEMPLO EL 85 PORCENTUAL, ENTONCES LA FORMULA SERA:

$$n = \frac{S^2 K^2 (2 + U^2)}{2 e^2}$$

DONDE:

U = CONSTANTE CORRESPONDIENTE A LA VELOCIDAD ESTADISTICA DESEADA

PARA VELOCIDAD MEDIA	0.00
PARA EL 15 O EL 85 PORCENTUAL	1.04
PARA EL 5 O EL 95 PORCENTUAL	1.64

RECOMENDACIONES PARA MUESTREO

- SE SUGIERE CONSIDERAR UNA DESVIACION NORMAL PROMEDIO DE 8.0 KM/H.
- ASI MISMO, EL ERROR PERMITIDO PUEDE TOMAR VALORES EN EL RANGO DE ± 8.0 KM/H (± 5.0 MI/H) A ± 1.5 KM/H (± 1.0 MI/H) O MENOS.
- TODAS LAS LECTURAS DE VELOCIDAD DEBEN SER CASUALES Y REPRESENTATIVAS
- OBSERVAR SIEMPRE EL PRIMER VEHICULO EN EL PELOTON, PUES LOS DE ATRAS PUEDEN ESTAR INFLUENCIADOS POR LA VELOCIDAD DE ESTE.
- EN TRANSITO MIXTO, SELECCIONAR LOS AUTOBUSES O CAMIONES EN PROPORCION A SU PRESENCIA EN EL TRANSITO.
- EVITAR EL MUESTREO DE VEHICULOS CON ALTA VELOCIDAD.

RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

COMO LA INFORMACION SE PUEDE RECABAR POR METODOS MANUALES O AUTOMATICOS, LOS RECURSOS VARIARAN EN FUNCION A ESTO. POR EJEMPLO EN EL METODO MANUAL, SE NECESITA UNA PERSONA CON UN CRONOMETRO PARA TOMAR LOS DATOS DE LOS TIEMPOS OBSERVADOS, UNA CINTA DE 50 M Y MATERIAL PARA MARCAR EL PAVIMENTO.

EN EL METODO AUTOMATICO EL RADAR SUELE SER EL DISPOSITIVO MAS UTILIZADO, EN ESTE CASO UNA PERSONA PUEDE MANEJARLO Y REGISTRAR LOS DATOS.

RECOMENDACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO EN CAMPO

SE OBTIENEN MEJORES RESULTADOS CUANDO:

EL EQUIPO SE OCULTA A LA VISTA DE LOS CONDUCTORES
EL AFORADOR ES LO MENOS LLAMATIVO POSIBLE
SE EVITA A LOS CURIOSOS
SE TOMA EL NUMERO DE MEDICIONES ADECUADO

SE REALIZAN BAJO CONDICIONES ATMOSFERICAS Y DEL TRANSITO NORMALES

EJEMPLO V₀2. TRATAMIENTO DE DATOS DE VELOCIDAD DE PUNTO

CONSIDERE EL SIGUIENTE REGISTRO DE DATOS OBTENIDO A PARTIR DE UN ESTUDIO DE VELOCIDAD DE PUNTO. EL TAMAÑO DE LA MUESTRA ES DE 200 VEHICULOS Y LAS VELOCIDADES SE ENCUENTRAN ORDENADAS DE MENOR A MAYOR.

DISTRIBUCION DE VELOCIDADES DE PUNTO

VELOCIDADES (KM/H)	NUMERO DE VEHICULOS OBSERVADOS	VELOCIDADES (KM/H)	NUMERO DE VEHICULOS OBSERVADOS
35	2	58	20
36	1	59	2
37	0	60	17
38	2	61	20
39	1	62	2
40	3	63	8
41	1	64	12
42	0	65	0
43	4	66	10
44	3	67	2
45	8	68	7
46	5	69	0
47	0	70	0
48	14	71	1
49	0	72	5
50	16	73	1
51	0	74	4
52	18	75	1
53	14	76	3
54	1	77	0
55	19	78	0
56	12	79	0
57	10	80	1

n = TAMAÑO DE LA MUESTRA = 250

NUMERO DE INTERVALOS DE CLASE RECOMENDADOS POR TAMAÑO DE MUESTRA

TAMAÑO DE MUESTRA	NUMERO DE INTERVALOS
n	m
50 -100	7-8
100-1000	10-11
1000-10000	14-15
10000-100000	17-18
MAYOR DE 100 000	$1+ 3.3 \text{ LOG}_{10} (n)$

COMO LA MUESTRA ES $n=250$ ENTONCES $m=10$ (NUMERO DE INTERVALOS)

PARA DETERMINAR EL ANCHO DE ESTOS INTERVALOS SE UTILIZA LA EXPRESION:

ANCHO DE INTERVALO DE CLASE = AMPLITUD TOTAL / m

DONDE AMPLITUD TOTAL ES LA DIFERENCIA ALGEBRAICA ENTRE LA MEDICION MAS GRANDE Y LA MAS PEQUEÑA, CON ESTO:

AMPLITUD TOTAL = $80 - 35 = 45$ KM/H Y

ANCHO DE INTERVALO = $45 / 10 = 4.5$ KM/H

ESTE NUMERO SE REDONDEA AL ENTERO MAS PROXIMO, POR LO QUE SE UTILIZARA EL VALOR DE 5 KM/H.

LA SIGUIENTE TABLA MUESTRA EL TRATAMIENTO DE LOS DATOS PARA VELOCIDAD DE PUNTO.

EL SIGUIENTE PASO SERA ENCONTRAR LOS VALORES ESTADISTICOS MAS REPRESENTATIVOS DE LA INFORMACION.

VELOCIDAD MEDIA DE PUNTO ($\bar{v}_t$)

$$\bar{v}_t = \frac{\sum_{i=1}^m (f_i v_i)}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{10} (f_i v_i)}{250}$$

$$= \frac{\Sigma (\text{COLUMNA 7})}{250} =$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (f_i v_i^2) - \frac{[\sum_{i=1}^m (f_i v_i)]^2}{n}}{n-1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma(\text{COLUMNA 8}) - \frac{[\Sigma (\text{COLUMNA 7})]^2}{n}}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma(\text{COLUMNA 8}) - \frac{[\Sigma(\text{COLUMNA 7})]^2}{n}}{n-1}}$$

ERROR ESTANDAR DE LA MEDIA (E)

$$E = \frac{S}{\sqrt{N}} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

TAMAÑO APROXIMADO DE LA MUESTRA "n"

$$n = \left(\frac{SK}{e} \right)^2 = \left(\frac{(2)(1)}{1.5} \right)^2 =$$

K= 2 PARA UN NIVEL DE CONFIABILIDAD DE 95.5

TIEMPOS DE RECORRIDO

ESTUDIOS DE TIEMPOS DE RECORRIDO Y DEMORAS

ANTERIORMENTE SE HA MENCIONADO QUE LA VELOCIDAD PUEDE VERSE DESDE DOS PERSPECTIVAS, VELOCIDAD MEDIA CON BASE AL TIEMPO Y VELOCIDAD MEDIA CON BASE A LA DISTANCIA, ESTA ULTIMA TAMBIEN LLAMADA VELOCIDAD MEDIA DE RECORRIDO, SE CALCULA COMO LA DISTANCIA RECORRIDA ENTRE EL TIEMPO MEDIO DE RECORRIDO DE VARIOS VIAJES, SOBRE UN TRAMO DETERMINADO DE LA VIA, DE AQUI LA IMPORTANCIA DE CONOCER LA MAGNITUD DE ESTOS TIEMPOS.

OBJETIVO

LOS ESTUDIOS DE TIEMPOS DE RECORRIDO Y DEMORAS, SIRVEN PARA LEVANTAR INFORMACION RELEVANTE A CERCA DE LA CALIDAD DE LOS DESPLAZAMIENTOS VEHICULARES EN UNA TRAYECTORIA O RUTA DEFINIDA, ASI COMO TAMBIEN DETERMINAR LAS CARACTERISTICAS DE LA DEMORAS, POR EJEMPLO, SU UBICACION, DURACION, TIPO, ETC. LOS TIEMPOS OBTENIDOS EN ESTOS ESTUDIOS SERAN UTILIZADOS PARA ENCONTRAR VELOCIDADES MEDIAS DE RECORRIDO Y DE MARCHA.

LA VARIABLE DEMORA ES CUANTIFICADA CUANDO EL FLUJO DE TRANSITO PRESENTA DETENCIONES O AVANCE FORZADO. EN ESTE CASO SE MIDE SU DURACION EN UNIDADES DE TIEMPO Y TAMBIEN SE REGISTRA EL LUGAR DONDE SUCEDE, LA CAUSA Y LA FRECUENCIA DE ESTAS, PARA UN RECORRIDO.

EXISTEN DOS TIPOS DE MEDICION DE LA DEMORA, UNO ES A TRAVES DE LOS ESTUDIOS DE TIEMPOS DE RECORRIDO Y DEMORAS Y EL OTRO ES EL ESTUDIO DE DEMORAS EN INTERSECCIONES.

UTILIDAD DE LOS ESTUDIOS

DE FORMA GENERAL ESTA INFORMACION SIRVE PARA:

- * EVALUAR LA CALIDAD EN EL MOVIMIENTO DEL TRANSITO
- * DEFINIR LUGARES CONFLICTIVOS O DE CONGESTIONAMIENTO
- * ANALISIS DE CAPACIDAD
- * ALIMENTAR MODELOS DE PLANEACION DEL TRANSPORTE
- * EVALUAR LA EFECTIVIDAD DE LAS MEJORAS VIALES
- * CALCULO DE COSTOS USUARIO-VIA, PARA ANALISIS ECONOMICOS
- * ESTOS ESTUDIOS, EN UN NIVEL URBANO, SE LLEVAN A CABO EN TODAS LAS RUTAS PRINCIPALES CON ALTOS VOLUMENES Y QUE CONECTAN CON EL CENTRO DE LA CIUDAD, PARA DESPUES ELABORAR LOS MAPAS DE CURVAS ISOCRONAS.

CONCEPTOS BASICOS

VELOCIDAD DE RECORRIDO.- TAMBIEN LLAMADA VELOCIDAD GLOBAL O VELOCIDAD DE VIAJE, ES EL RESULTADO DE DIVIDIR LA DISTANCIA RECORRIDA, DESDE EL PRINCIPIO A FIN DEL VIAJE, ENTRE EL TIEMPO TOTAL QUE SE CONSUMIO EN RECORRERLA. CONSIDERA EL TIEMPO CAUSADO POR LAS DEMORAS, SOLO QUE NO SE DEBEN CONTABILIZAR LAS DEMORAS OCASIONADAS POR NECESIDADES DEL USUARIO (GASOLINA, RESTAURANTES, DESCANSOS, ETC.).

VELOCIDAD DE MARCHA.- TAMBIEN LLAMADA VELOCIDAD DE CRUCERO, ES EL RESULTADO DE DIVIDIR LA DISTANCIA RECORRIDA ENTRE EL TIEMPO DURANTE EL CUAL EL VEHICULO ESTUVO EN MOVIMIENTO EFECTIVO, POR LO QUE HABRA QUE DESCONTAR AL TIEMPO TOTAL DE VIAJE LAS DEMORAS. ESTA SITUACION LLEVA A ENTENDER QUE EN LA MAYOR PARTE DE LOS CASOS, LA VELOCIDAD DE MARCHA SERA MAYOR QUE LA VELOCIDAD DE RECORRIDO.

VELOCIDAD DE PROYECTO.- TAMBIEN LLAMADA VELOCIDAD DE DISEÑO, ES LA MAXIMA VELOCIDAD A LA CUAL PUEDEN CIRCULAR LOS VEHICULOS CON SEGURIDAD SOBRE UNA SECCION ESPECIFICA DE UNA VIA, CUANDO LAS CONDICIONES ATMOSFERICAS Y DEL TRANSITO SON TAN FAVORABLES QUE LAS CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DEL PROYECTO GOBIERNAN LA CIRCULACION. TODOS LOS ELEMENTOS DEL PROYECTO GEOMETRICO DEPENDEN DE ESTA Y VARIAN SI EXISTE UN CAMBIO EN ELLA.

SU MAGNITUD DEPENDE DE VARIOS FACTORES ENTRE LOS QUE DESTACAN:

- ◆ EL TIPO DE VIA
- ◆ LOS VOLUMENES PROYECTADOS
- ◆ LA TOPOGRAFIA
- ◆ EL USO DEL SUELO
- ◆ LOS RECURSOS ECONOMICOS

DEMORA.- TIEMPO PERDIDO DURANTE UN RECORRIDO, DEBIDO A LAS FRICCIONES DEL TRANSITO Y A LOS DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO, EXPRESADA USUALMENTE EN MINUTOS.

DEMORA FIJA.- TIPO DE DEMORA, CAUSADA POR DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DE TRANSITO, SIN TOMAR EN CUENTA EL VOLUMEN VEHICULAR, NI LAS INTERFERENCIAS PRESENTES.

DEMORA OPERACIONAL.- TIPO DE DEMORA QUE ES CAUSADA POR LA PRESENCIA E INTERFERENCIA DEL TRANSITO Y OCURRE COMO CONSECUENCIA DE FRICCIONES LATERALES O FRICCIONES INTERNAS.

DEMORA POR TIEMPO DE PARADA.- TIPO DE DEMORA DURANTE LA CUAL EL VEHICULO ESTA DETENIDO

DEMORA POR TIEMPO DE RECORRIDO.- DIFERENCIA ENTRE EL TIEMPO DE RECORRIDO TOTAL Y EL TIEMPO CALCULADO EN BASE A RECORRIDOS DE LA RUTA, A UNA VELOCIDAD PROMEDIO, CORRESPONDIENTE A FLUJOS DE TRANSITO SIN CONGESTIONAMIENTOS.

PERIODO PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS

BASICAMENTE DEPENDERA DE LAS INTENCIONES O PROPOSITOS DEL ESTUDIO, ASI QUE SE PUEDA REALIZAR TANTO PARA OBTENER INFORMACION DE LAS CONDICIONES DE CIRCULACION EN HORAS PICO, COMO TAMBIEN CUANDO INTERESE REALIZAR COMPARACIONES PARA PERIODOS FUERA DE ESTOS RANGOS DE TIEMPO.

METODOLOGIA PARA REALIZAR ESTUDIOS DE TIEMPOS DE RECORRIDO

EXISTEN DOS METODOS PRINCIPALES PARA ELABORAR ESTUDIOS DE ESTE TIPO, UNO DE ELLOS ES LA TECNICA DE REGISTRO DE PLACAS, QUE TIENE LA DESVENTAJA DE NO PODER DETECTAR LAS DEMORAS Y CAPTAR SUS CARACTERISTICAS.

EL OTRO METODO DENOMINADO DEL VEHICULO DE PRUEBA, ES MAS SENSIBLE A CAPTAR LA MAYOR PARTE DE LA INFORMACION QUE SE REQUIERE. ESTE METODO PRESENTA TRES VARIANTES, EN LAS CUALES SE PUEDE DESEMPEÑAR EL VEHICULO DE PRUEBA.

1. TECNICA DEL VEHICULO FLOTANTE.- EN ESTA EL CONDUCTOR "FLOTA" EN EL TRANSITO, REBASANDO TANTOS VEHICULOS COMO LO REBASA A EL.
2. TECNICA DEL VEHICULO-PROMEDIO.- EL VEHICULO VIAJA DE ACUERDO CON LA VELOCIDAD QUE A JUICIO DEL CONDUCTOR CONSIDERA COMO PROMEDIO DE LA CORRIENTE DE TRANSITO.
3. TECNICA DEL VEHICULO-MAXIMO.- EL VEHICULO ES CONDUcido A LA VELOCIDAD, LIMITE, INDICADA EN LAS SEÑALES RESTRICTIVAS; A MENOS QUE SE LOS IMPIDAN LAS CONDICIONES PREVALECIENTES DEL TRANSITO.

EL PROCEDIMIENTO INICIA CON:

- LA DETERMINACION DEL NUMERO DE RECORRIDOS DE PRUEBA
- LA DEFINICION DE LOS PUNTOS INICIAL Y FINAL DE LA RUTA DE VIAJE
- LA SELECCION DE OTROS PUNTOS INTERMEDIOS COMO PUNTOS DE CONTROL PARA OBTENER TIEMPOS POR TRAMOS, QUE PERMITAN CALCULAR LA VELOCIDAD DE RECORRIDO PARA ESTOS (ESTOS PUNTOS PUEDEN SER INTERSECCIONES PRINCIPALES, ETC.).
- EL LLENADO DE LA INFORMACION DE IDENTIFICACION DE LOS PUNTOS SOBRE LA HOJA DE CAMPO.
- DECISION SOBRE LA TECNICA DE OPERACION QUE DEBERA SEGUIR EL VEHICULO DE PRUEBA.

EN CAMPO LOS PASOS A SEGUIR SON:

- UNA VEZ DETERMINADO LO ANTERIOR E INSTALADOS EN CAMPO, EL VEHICULO DEBERA COMENZAR SU RECORRIDO UN PUNTO ANTES DEL INICIO DEL TRAMO.
- AL CONDUCIR EL VEHICULO Y PASAR POR EL PUNTO DE INICIO, EL ANOTADOR ACCIONA UN PRIMER CRONOMETRO. SI EL VEHICULO ESTA EQUIPADO CON DISPOSITIVO ESPECIAL, ENTONCES ESTE ES ACCIONADO.
- EL VEHICULO ES MANEJADO DE ACUERDO CON LA TECNICA ELEGIDA A LO LARGO DE TODO EL TRAYECTO DE ESTUDIO.
- LAS LECTURAS DE TIEMPO SE TOMAN EN LOS PUNTOS DE CONTROL PREVIAMENTE DEFINIDOS.
- SI RESULTASE QUE EL VEHICULO DE PRUEBA SE DETIENE O EMPIEZA UN DESPLAZAMIENTO MUY LENTO, EL ANOTADOR USANDO UN SEGUNDO CRONOMETRO, MEDIRA LA DURACION DE CADA DEMORA, ADEMAS DE SU UBICACION Y SU TIPO, ANOTANDOLO EN EL LUGAR CORRESPONDIENTE DE SU HOJA DE CAMPO.
- CUANDO SE LLEGUE AL FINAL DEL TRAYECTO DE ESTUDIO SE DETIENE EL PRIMER CRONOMETRO Y SE ANOTA EL TIEMPO TOTAL EMPLEADO EN EL RECORRIDO.

RECURSOS HUMANOS Y EQUIPO

ESTOS ELEMENTOS DEPENDERAN DEL METODO UTILIZADO, POR EJEMPLO EN EL METODO DE REGISTRO DE PLACAS, LO MINIMO A UTILIZAR SON DOS PERSONAS, UN OBSERVADOR Y UN ANOTADOR PARA CADA DIRECCION DEL RECORRIDO, AMBOS AL INICIO Y FINAL DE LA RUTA. POR LO QUE SE REFIERE A MATERIAL O EQUIPO SE NECESITAN, HOJAS DE CAMPO, LAPICES, TABLAS DE APOYO Y CRONOMETRO. DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES DEL PUNTO DONDE SE UBICUEN LOS OBSERVADORES SERA INDISPENSABLE CONSIDERAR EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL, COMO CHALECOS POR EJEMPLO.

PARA EL METODO DEL VEHICULO DE PRUEBA, LAS NECESIDADES DE PERSONAL SON:

UN CONDUCTOR Y UN ANOTADOR

LAS NECESIDADES DE MATERIAL O EQUIPO SON:

UN VEHICULO (PREFERENTEMENTE VEHICULO LIGERO)

HOJAS DE CAMPO

TABLAS DE APOYO

DOS CRONOMETROS

TAMAÑO DE LA MUESTRA

ESTE DEPENDERA DE EL PROPOSITO DE LA INFORMACION. SE ESTABLECEN LOS SIGUIENTES RANGOS DE ERRORES PERMISIBLES, EN LA ESTIMACION DE LA VELOCIDAD MEDIA DE RECORRIDO:

1. PLANEACION DEL TRANSPORTE Y/O ESTUDIOS SOBRE NECESIDADES VIALES: ± 5.0 A ± 8 KM/H (± 3.0 A ± 5.0 MI/H).
2. OPERACION DEL TRANSITO, ANALISIS DE TENDENCIAS Y EVALUACIONES ECONOMICAS: ± 3.5 A ± 6.5 KM/H (± 2.0 A ± 4 MI/H).
3. ESTUDIOS DE "ANTES Y DESPUES": ± 2.0 A ± 5.0 KM/H (± 1.0 A ± 3.0 MI/H).

LA TABLA ANEXA A CONTINUACION ESTABLECE VALORES APROXIMADOS PARA EL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

PRIMERO SE DETERMINA EL ERROR PERMITIDO, DE ACUERDO CON EL OBJETIVO DEL ESTUDIO.

EL RANGO PROMEDIO SE OBTIENE A PARTIR DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LOS PRIMEROS RECORRIDOS DE PRUEBA, UNA VEZ OBTENIDO UN GRUPO DE VELOCIDADES, SE OBTIENE EL CONJUNTO DE DIFERENCIAS ABSOLUTAS ENTRE UN PRIMER Y UN SEGUNDO VALOR REGISTRADO, Y LUEGO ENTRE EL SEGUNDO Y EL TERCERO Y ASI SUCESIVAMENTE. ESTO SE PUEDE REPRESENTAR POR LA FORMULA:

$$R = \frac{\sum S}{N-1} \quad \text{DONDE:}$$

R = RANGO PROMEDIO DE LA VELOCIDAD DE RECORRIDO (KM/H O MI/H).

$\sum S$ = SUMA DE LOS VALORES DE TODAS LAS DIFERENCIAS DE VELOCIDADES.

N = NUMERO DE RECORRIDOS DE PRUEBA COMPLETOS

DEFINIDOS ESTOS VALORES SE PUEDE UTILIZAR LA TABLA ANTES MENCIONADA.

SE RECOMIENDA QUE PARA EL METODO DEL VEHICULO DE PRUEBA, LA SUMA DE LOS VALORES DE LAS DIFERENCIAS DE VELOCIDADES Y EL RANGO PROMEDIO DE LA VELOCIDAD, SE ELIJA CON RESPECTO A LA VELOCIDAD DE MARCHA, POR CONSIDERAR QUE ESTA ES MAS ESTABLE QUE LA VELOCIDAD GLOBAL.

SI EL TAMAÑO REQUERIDO DE LA MUESTRA ES MAYOR QUE EL NUMERO INICIAL DE RECORRIDOS DE PRUEBA, ENTONCES ES NECESARIO OBTENER RECORRIDOS DE PRUEBA ADICIONALES, HASTA QUE SEAN NUMERICAMENTE IGUALES A LA DIFERENCIA ENTRE EL TAMAÑO DE LA MUESTRA REQUERIDO Y EL NUMERO INICIAL DE RECORRIDOS DE PRUEBA, CUIDANDO QUE ESTO SE REALIZE EN CONDICIONES SIMILARES.

CONDICIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

EN GENERAL EL TRAMO EN ESTUDIO DEBERA UNA LONGITUD MINIMA DE 1.6 KM (1 MI) PARA ASEGURAR LA RECOPIACION DE DATOS SIGNIFICATIVOS.

LOS ESTUDIOS DE ESTE TIPO DEBEN REALIZARSE BAJO BUENAS CONDICIONES ATMOSFERICAS, Y SOLO CUANDO LA INTENCION SEA OTRA ESTO NO SE TOMARA EN CUENTA.

SI SE TRATA DE UN ESTUDIO DE "ANTES Y DESPUES", ES NECESARIO QUE EXISTAN CONDICIONES SIMILARES A LAS QUE SE DIERON DURANTE LA PRIMERA RECOPIACION DE DATOS.

PARA INDICAR EL TIPO DE DEMORA, ES CONVENIENTE EMPLEAR CLAVES O ALGUN OTRO PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACION.

ES POSIBLE QUE DURANTE EL PROCESO DE TOMA DE DATOS EN CAMPO EL OBSERVADOR EMPLEE UNA GRABADORA COMO AUXILIAR, PARA APORTAR LA INFORMACION EL TIEMPO, EL PUNTO DE CONTROL Y LAS DEMORAS, DE ESTA MANERA NO PERDERA TIEMPO EN ANOTACIONES.

LA LONGITUD DE LA RUTA EN ESTUDIO Y LAS DISTANCIAS ENTRE LOS PUNTOS DE CONTROL SELECCIONADOS, DEBERAN SER DETERMINADOS DE TAL MANERA QUE LAS MEDIDAS DE TIEMPO PUEDAN SER CONVERTIDAS A VALORES DE VELOCIDAD.

ANALISIS Y RESUMEN ESTADISTICO DE LA INFORMACION

LOS PARAMETROS ESTADISTICOS BASICOS SE PRESENTAN EN EL EJEMPLO QUE SE ANEXA A CONTINUACION.

EN ESTE TIPO DE ESTUDIOS SON MUY DIVERSOS LOS TIPOS DE RESUMENES QUE SE PUEDEN DESARROLLAR, LA DECISION TAMBIEN DEPENDERA DEL PROPOSITO DEL ESTUDIO. POR EJEMPLO PARA EL METODO DEL VEHICULO DE PRUEBA SE PUEDEN DESARROLLAR:

- DIAGRAMAS DE VELOCIDAD-TIEMPO DE RECORRIDO A LO LARGO DE TODA LA RUTA.
-
- DIAGRAMAS POR TRAMOS
- GRAFICAR Y UBICAR LOS TIEMPOS DE DEMORAS A LO LARGO DEL TRAYECTO.
- EL CALCULO LAS VELOCIDADES DE MARCHA.
- EL TIEMPO MEDIO DE DEMORA, ETC.

ESTUDIOS ORIGEN-DESTINO

ESTUDIOS DE ORIGEN-DESTINO

ANTECEDENTES: LOS PRIMEROS ESTUDIOS DE ORIGEN-DESTINO REALIZADOS EN NUESTRO PAIS, SE EFECTUARON EN LA CIUDAD DE MONTERREY, N.L. EN 1951, PARA DETERMINAR LA LOCALIZACION Y PRIORIDAD DE CONSTRUCCION MAS ADECUADA DE LOS PUENTES SOBRE EL RIO SANTA CATARINA.

OBJETIVO: OBTENCION DE DATOS REFERENTES AL NUMERO Y CARACTERISTICAS DE LOS VIAJES EN UNA AREA; COMPRENDE MOVIMIENTOS VEHICULARES TANTO DE PASAJEROS COMO DE CARGA, DESDE DIFERENTES PUNTOS DE ORIGEN A DIFERENTES PUNTOS DE DESTINO.

UTILIDAD: LA INFORMACION OBTENIDA A TRAVES DE ESTOS ESTUDIOS ES PRINCIPALMENTE USADA PARA DETERMINAR:

1. LA INFORMACION NECESARIA PARA LA PLANIFICACION, UBICACION Y PROYECTO DE SISTEMAS DE CALLES, VIAS RAPIDAS, AUTOPISTAS NUEVAS O MEJORADAS.
2. LA INFORMACION NECESARIA PARA LA PLANIFICACION, UBICACION Y PROYECTO DE SISTEMAS DE TRANSPORTACION MASIVA, NUEVOS O MEJORADOS.
3. PRIORIDADES DE CONSTRUCCION Y ESTABLECER SOLUCIONES ECONOMICAS PARA PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO VIAL.
4. LAS DEMANDAS DE VIAJES SOBRE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTACION EXISTENTES O FUTUROS.
5. CARACTERISTICAS DE LOS VIAJES PARA DIFERENTES TIPOS DE USO DEL SUELO.
6. LOS DATOS PARA ESTIMAR LOS PATRONES DE VIAJE FUTUROS Y DEMANDAS DE TRANSPORTE.
7. ESTIMACION DEL USO PROBABLE DE RUTAS, LINEAS DE AUTOBUSES Y TERMINALES NUEVAS O MEJORADAS.
8. POSIBLES RUTAS DE LIBRAMIENTO
9. ESTACIONAMIENTO EXISTENTE Y OTRO TIPO DE TERMINALES ADECUADAS
10. APOYO A PLANES DIRECTORES DE DESARROLLO URBANO.

METODOS UTILIZADOS PARA ESTUDIOS DE ORIGEN-DESTINO

- ✓ ENCUESTA DIRECTA A CONDUCTORES DE VEHICULOS (ENTREVISTA A UN LADO DEL CAMINO)
- ✓ ENCUESTA DOMICILIARIA
- ✓ LECTURA DE PLACAS DE VEHICULOS EN MOVIMIENTO.
- ✓ TARJETAS POSTALES A CONDUCTORES DE VEHICULOS
- ✓ ETIQUETA EN EL VEHICULO (VARIACION "LUCES ENCENDIDAS")
- ✓ LECTURA DE PLACAS A VEHICULOS ESTACIONADOS
- ✓ CUESTIONARIO POSTAL A PROPIETARIOS DE VEHICULOS
- ✓ CUESTIONARIO A EMPLEADOS
- ✓ CUESTIONARIO EN TERMINALES DE TRANSPORTE PUBLICO
- ✓ CUESTIONARIO A PASAJEROS DE TRANSPORTE PUBLICO
- ✓ METODO DE SINTESIS
- ✓ ESTUDIO INTEGRAL DE ORIGEN-DESTINO

LECTURA DE PLACAS DE VEHICULOS EN MOVIMIENTO

ES UTILIZADO PARA SITUACIONES PARTICULARES COMO ESTUDIO Y DEFINICION DE ALGUNA RUTA, PASOS A DESNIVEL O DETERMINACION DE VOLUMENES DE ENTRECRUZAMIENTO.

CONSISTE EN COLOCAR PERSONAL EN PUNTOS CLAVE SOBRE EL CAMINO, CON EL FIN DE QUE ESTOS REGISTREN LOS TRES ULTIMOS DIGITOS DE LA PLACA O ESTOS Y LA PRIMERA LETRA, PARA QUE POSTERIORMENTE MEDIANTE UN PROCESO DE COMPARACION, SE IDENTIFIQUE LA TRAYECTORIA DE LOS VEHICULOS EN EL TRAMO ANALIZADO. ES NECESARIO, CUANDO NO ES POSIBLE REGISTRAR TODAS LAS PLACAS, PERSONAL PARA AFORAR LOS VOLUMENES EN EL TIEMPO QUE SE REALIZA EL ESTUDIO, CON EL OBJETO DE DETERMINAR EL PORCENTAJE MUESTREADO Y PODER EXPANDER LA MUESTRA.

LAS VENTAJAS DE ESTE METODO ES LA SIMPLICIDAD EN LA ORGANIZACION DE CAMPO, NINGUNA INTERFERENCIA CON EL FLUJO VEHICULAR Y OBTENCION DE DATOS REALES.

LAS DESVENTAJAS SON: DIFICULTAD PARA EL ANALISIS, NUMEROSO PERSONAL PARA EL TRABAJO SIMULTANEO Y ADEMAS NO SE PUEDE OBTENER INFORMACION ACERCA DEL PROPOSITO DEL VIAJE.

ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO POR EL METODO DE ENCUESTA DIRECTA AL CONDUCTOR

SE REALIZA EN PUNTOS ESTRATEGICOS SOBRE CAMINOS SELECCIONADOS PARA TAL FIN. EL NUMERO DE PERSONAL ES MINIMO COMPARADO CON UNA ENCUESTA DOMICILIARIA, EN ESTE METODO EL ENCUESTADOR DETIENE AL VEHICULO Y CUESTIONA AL CONDUCTOR SOBRE PUNTOS COMO:

- TIPO DE VEHICULO
- NUMERO DE PERSONAS OCUPANTES DEL VEHICULO
- ORIGEN Y DESTINO DEL VIAJE
- PROPOSITO DEL VIAJE
- PARADAS INTERMEDIAS
- RUTA ESCOGIDA

ESTE METODO TIENE LA DESVENTAJA DE QUE NO PUEDEN SER DETENIDOS LOS VEHICULOS POR MUCHO TIEMPO, YA QUE OCASIONARIAN DAÑOS A LA OPERACION VEHICULAR, POR LO QUE LA ENCUESTA DEBE ESTAR DISEÑADA TOMANDO EN CUENTA LO ANTERIOR.

EN GENERAL UN ESTUDIO DE ESTE TIPO PUEDE CONTENER LOS SIGUIENTES PUNTOS:

CONTENIDO

I.- GENERALIDADES

II.- METODOLOGIA

II.1) ORGANIZACION PREVIA

II.2) SELECCION DE ESTACIONES DE ENCUESTA

II.3) SELECCION DE PERSONAL

II.4) CAPACITACION DE PERSONAL

II.5) COORDINACION CON AUTORIDADES

II.6) EQUIPO Y RECURSOS MATERIALES

II.7) ABASTECIMIENTO DE ALIMENTOS

II.8) INSTALACION DE ESTACIONES

II.9) ESTUDIOS DE APOYO

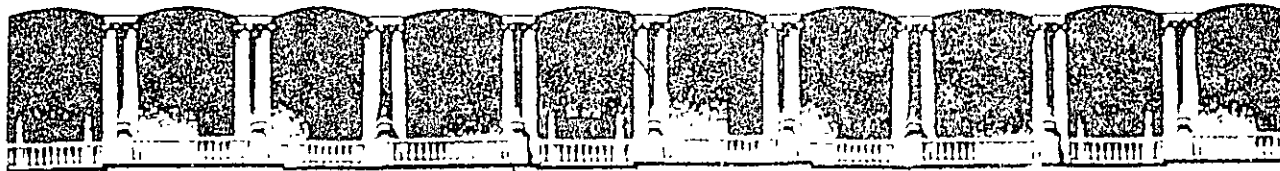
II.10) ENCUESTA PILOTO

II.11) COMUNICACION DE LOS DATOS

II.12) CAPTURA Y PROCESAMIENTO

II.13) PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

III.- COSTOS



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

CURSOS INSTITUCIONALES

ACTUALIZACION EN TRANSPORTES
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
26-29 de noviembre de 1996

REGLAMENTO DE TRANSITO

Expositor:
Arturo Coronado

Tepic, Nay.

Reglamento de Tránsito

*en carreteras federales
y Ley de caminos, puentes y
autotransporte federal* **1996**

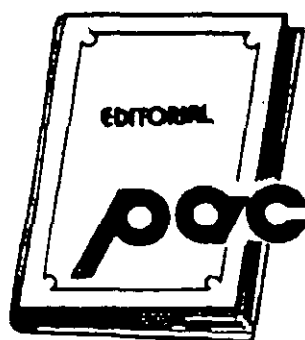
CONTIENE ADEMÁS:

- ✦ Reglamento para el transporte multimodal Internacional.
- ✦ Acuerdo que prohíbe la circulación de minibuses en las carreteras federales de cuota y de cuatro carriles.
- ✦ Reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.
- ✦ Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.
- ✦ Niveles de cobro aplicables al servicio público de arrastre de vehículos en carreteras de jurisdicción federal.



Editorial PAC, S.A. de C.V.

**REGLAMENTO DE TRANSITO
EN CARRETERAS FEDERALES
Y
LEY DE CAMINOS, PUENTES
Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL**



Editorial PAC, S.A. de C.V.

REGLAMENTO DE TRANSITO EN CARRETERAS FEDERALES Y LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

Primera edición, enero de 1994.

Segunda edición, noviembre de 1994.

Tercera edición, febrero de 1995.

Primera reimpresión, marzo de 1996.

Cuarta edición, junio de 1996.

Primera reimpresión, agosto de 1996.

DERECHOS RESERVADOS ©

Las características de esta edición
son propiedad de **Editorial PAC, S.A. de C.V.**

ISBN-968-7534-13-3

Clave para Control Interno R-067

Captura y formación tipográfica hechas por
Tipografía Zurita, número telefónico 272-46-73.

Las adecuaciones para este libro, la lectura y
corrección ortotipográfica del *Reglamento*, fueron
realizadas por *J. Luis Gallardo C.*

La lectura y corrección ortotipográfica de la *Ley* fueron
efectuadas por la *Lic. Ma. de Lourdes Jiménez Medina*.

La coordinación de esta edición fue realizada por
Lic. Jaime Vázquez Elizalde.

EDITORIAL PAC, S.A. DE C.V.

Antonio Caso número 149, Letra H,

Colonia San Rafael, México, 06470, D.F.

Números telefónicos 535-20-64, 566-05-51 y 703-00-32

Número de fax 546 04 64

INDICE

REGLAMENTO DE TRANSITO EN CARRETERAS FEDERALES

CONSIDERACION	1
TITULO I. Definiciones	3
TITULO II. De los vehículos	8
CAPITULO I. Clasificación	8
CAPITULO II. Equipo de los vehículos	15
CAPITULO III. Matrícula de los vehículos	33
TITULO III. Conductores de vehículos de	
servicio público federal	37
CAPITULO I. Licencias para conducir	37
CAPITULO II. Obligaciones de los	
concesionarios y permisionarios	
de servicio público federal de	
autotransporte	41
TITULO IV. Reglas de circulación	45
CAPITULO I. Generalidades	45
CAPITULO II. Conducción de vehículos	
de motor	48
CAPITULO III. Conducción de bicicletas y	
motocicletas	68
CAPITULO IV. De los peatones y pasajeros	70
CAPITULO V. Indicaciones para el control de	
tránsito	72
CAPITULO VI. Accidentes	86
TITULO V. Facultades y obligaciones de	
las autoridades	88
TITULO VI. Sanciones	91
Decreto del 7 de noviembre de 1988	94

Acuerdo por el que se prohíbe la circulación de vehículos tipo minibús, microbús o combi, destinados a la prestación de servicios públicos de autotransporte, en carreteras federales de cuota y de cuatro carriles _____	97
Señales _____	101

COMPLEMENTOS

(Enseguida de las señales, página 119)

Reglamento de Autotransporte Federal
y Servicios Auxiliares.

Reglamento para el Transporte Terrestre
de Materiales y Residuos Peligrosos.

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte
Federal.

Reglamento sobre el Peso, Dimensiones y
Capacidad de los Vehículos.

REGLAMENTO DE TRANSITO EN CARRETERAS FEDERALES

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice:
Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

LUIS ECHEVERRIA ALVAREZ, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en uso de la facultad que me confiere la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política Federal y con fundamento en los artículos 10, fracciones XI, XII y XIV de la Ley de Secretarías y Departamentos de Estado y 1o. fracciones VI y VII, 2o. y 3o. de la Ley de Vías Generales de Comunicación, así como en las disposiciones del capítulo II, título segundo, del libro segundo y demás relativas del propio ordenamiento legal, y

CONSIDERANDO

PRIMERO. Que entre otras facultades corresponde al Ejecutivo Federal a mi cargo, el control y vigilancia de las vías generales de comunicación y de los medios de transporte que operan en ellas.

SEGUNDO. Que el vigente Reglamento de Tránsito en los Caminos Nacionales y en los Particulares de Concesión Federal, derogado en parte por el Reglamento de Explotación de Caminos de la Ley de Vías Generales de Comunicación, fue expedido desde el 21 de diciembre de 1932, y, por tanto no se ajusta a las condiciones actuales que han variado sensiblemente en todos los aspectos que concurren en materia de circulación vial.

2 CONSIDERACION

TERCERO. Que el desarrollo demográfico y económico del País, ha propiciado un incremento considerable de los vehículos que circulan en las carreteras nacionales, o que hace imperativo el establecimiento de normas claras y precisas, tendientes a lograr mayor fluidez en el tránsito para beneficio del público.

CUARTO. Que el avance tecnológico de la industria automotriz, ha permitido la fabricación de vehículos cada vez más potentes, más veloces y con mayor capacidad, integrados con dispositivos que no se conocían en la época en que fue expedido el citado reglamento.

QUINTO. Que los caminos que integran la red nacional se han visto mejorados en sus especificaciones y características de diseño y construcción, que permiten el tránsito de vehículos a mayores velocidades.

SEXTO. Que para gran parte de los desplazamientos de personas y mercancías en el País se utilizan carreteras federales y para salvaguardar vidas y bienes, es necesario contar con un ordenamiento que permita la adecuada regulación de la circulación vial; por lo que he tenido a bien expedir el siguiente

REGLAMENTO DE TRANSITO EN CARRETERAS FEDERALES

TITULO PRIMERO

DEFINICIONES

Para los efectos del presente Reglamento y para su debida interpretación, a continuación se definen algunos de los términos empleados en sus diversos artículos.

ACERA, BANQUETA. Parte de las vías públicas construida y destinada especialmente para el tránsito de peatones.

ACOTAMIENTO. Faja comprendida entre la orilla de la superficie de rodamiento y de la corona de un camino, que sirve para dar más seguridad al tránsito y para estacionamiento eventual de vehículos.

AUTOMOVIL, COCHE. Vehículo de motor, con cuatro ruedas y con capacidad hasta de nueve personas, incluido el conductor.

BICICLETA. Vehículo con dos ruedas accionado por el esfuerzo del propio conductor.

BICIMOTO. Bicicleta provista de un motor auxiliar cuyo desplazamiento embolar no exceda de cincuenta centímetros cúbicos.

CALZAR CON CUÑAS. Poner una pieza en forma de cuña entre el piso y la rueda de un vehículo para inmovilizarlo.

CALLE, VIA URBANA. Vía pública comprendida dentro de una zona urbana y que forme parte de una carretera federal.

4 TITULO I. DEFINICIONES

CAMION. Vehículo de motor, de cuatro ruedas o más, destinado al transporte de carga.

CARRETERA, CAMINO. Vía pública de jurisdicción federal situada en las zonas rurales y destinada principalmente al tránsito de vehículos.

CARRIL. Una de las fajas de circulación en que puede estar dividida la superficie de rodamiento de una vía, marcada, con anchura suficiente para la circulación en fila de vehículos de motor de 4 ruedas.

CEDER EL PASO. Tomar todas precauciones del caso, inclusive detener la marcha si es necesario, para que otros vehículos no se vean obligados a modificar bruscamente su dirección o su velocidad.

CONDUCTOR. Persona que lleva el dominio de movimiento del vehículo.

CRUCE. Intersección de un camino con vía férrea.

DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO. Señales, marcas, semáforos y otros medios que se utilizan para regular y guiar el tránsito.

GLORIETA. Intersección de varias vías donde el movimiento vehicular es rotatorio alrededor de una isleta central.

HIDRANTE. Toma de agua contra incendio.

INTERSECCION. Superficie de rodamiento común a dos o más vías.

LUCES ALTAS. Las que emiten los faros principales de un vehículo para obtener largo alcance en la iluminación de la vía.

LUCES BAJAS. Las que emiten los faros principales de un vehículo para iluminar la vía a corta distancia.

LUCES DEMARCADORAS. Las que emiten hacia los lados las lámparas colocadas en los extremos y centro de

los omnibuses, camiones y remolques, que delimitan la longitud y altura de los mismos.

LUCES DE ESTACIONAMIENTO. Las de baja intensidad emitida por dos faros accesorios colocados en el frente y parte posterior del vehículo y que pueden ser de haz fijo o intermitente.

LUCES DE GALIBO. Las que emiten las lámparas colocadas en los extremos de las partes delantera y posterior del vehículo y que delimitan su anchura y altura.

LUCES DE FRENO. Aquellas que emiten el haz por la parte posterior del vehículo, cuando se oprime el pedal del freno.

LUCES DE MARCHA ATRAS. Las que iluminan el camino, por la parte posterior del vehículo, durante su movimiento hacia atrás.

LUCES DIRECCIONALES. Las de haces intermitentes, emitidos simultáneamente por una lámpara delantera y otra trasera del mismo lado del vehículo, según la dirección que se vaya a tomar.

LUCES ROJAS POSTERIORES. Las emitidas hacia atrás por lámparas colocadas en la parte baja posterior del vehículo o del último remolque de una combinación y que se encienden simultáneamente con los faros principales o con los de estacionamiento.

MATRICULAR. Acto de inscribir un vehículo en la oficina de tránsito correspondiente con el fin de obtener la autorización para circular en las vías públicas.

MOTOCICLETA. Vehículo de motor de dos o tres ruedas.

NOCHE. Intervalo comprendido entre la puesta y la salida del sol.

6 TITULO I. DEFINICIONES

OMNIBUS O AUTOBUS. Vehículo de motor destinado al transporte de más de nueve personas.

PARADA:

- 1) Detención momentánea de un vehículo por necesidades del tránsito en obediencia a las reglas de circulación.
- 2) Detención de un vehículo mientras ascienden o descienden personas y mientras se cargan o descargan cosas.
- 3) Lugar donde se detienen regularmente los vehículos de servicio público para ascenso y descenso de pasajeros.

PASAJERO, VIAJERO O USUARIO DE VEHICULO.

Toda persona que no siendo el conductor, ocupa un lugar dentro del vehículo, con conocimiento de aquél.

PASO A DESNIVEL. Estructura que permite la circulación simultánea a diferentes elevaciones en dos o más vías.

PEATON, TRANSEUNTE O VIANDANTE. Toda persona que transite a pie por caminos o calles. También se considerarán como peatones los impedidos o niños que transiten en artefactos especiales manejados por ellos o por otra persona y que no se consideran como vehículos desde el punto de vista de este Reglamento.

REMOLQUE. Vehículo no dotado de medios de propulsión y destinado a ser jalado por un vehículo de motor.

REMOLQUE LIGERO. Todo remolque cuyo peso bruto no exceda de 750 Kgs.

REMOLQUE PARA POSTES. Remolque de un eje o dos ejes gemelos, provisto de una lanza para acoplarse al vehículo tractor, usado para el transporte de carga de gran

longitud tal como postes, tubos o miembros estructurales, que se autosoportan entre los dos vehículos.

SEMAFORO. Dispositivo eléctrico para regular el tránsito, mediante juegos de luces.

SEMIREMOLQUE. Todo remolque sin eje delantero, destinado a ser acoplado a un tractor camionero de manera que parte de su peso sea soportado por éste.

SUPERFICIE DE RODAMIENTO. Area de una vía rural o urbana, sobre la cual transitan los vehículos.

TRACTOR CAMIONERO. Vehículo de motor destinado a soportar y jalar semirremolques.

TRANSITAR. La acción de circular en una vía pública.

TRICICLO. Vehículo de tres ruedas accionado por el esfuerzo del propio conductor.

VEHICULO. Artefacto que sirve para transportar personas o cosas por caminos y calles, exceptuándose los destinados para el transporte de impedidos, como sillas de ruedas y juguetes para niños.

VEHICULO DE MOTOR. Vehículo que está dotado de medios de propulsión, independientes del exterior

VEHICULO DE SERVICIO PUBLICO. Vehículo que reúne las condiciones requeridas y llena los requisitos que la Ley de la Materia señala, para explotar el servicio de auto-transporte en sus diferentes clases y modalidades.

VIAS DE ACCESO CONTROLADO. Aquéllas en que la entrada o salida de vehículos se efectúa en lugares específicamente determinados.

VIAS DE PISTAS SEPARADAS. Aquéllas que tienen la superficie de rodamiento dividida longitudinalmente en dos o más partes, de modo que los vehículos no puedan pasar de una parte a la otra, excepto en los lugares destinados al efecto.

VIA PUBLICA. Toda carretera o calle de jurisdicción federal destinada al tránsito libre de vehículos y /o peatones, sin más limitaciones que las impuestas por la ley

ZONA DE PASO O CRUCE DE PEATONES. Area de la superficie de rodamiento, marcada o no marcada, destinada al paso de peatones. Cuando no esté marcada, se considerará como tal, la prolongación de la acera o del acotamiento.

ZONA DE SEGURIDAD. Area demarcada sobre la superficie de rodamiento de una vía pública, destinada para el uso exclusivo de peatones.

TITULO SEGUNDO

DE LOS VEHICULOS

CAPITULO I

CLASIFICACION

Artículo 1o.- Los vehículos se clasifican en:

I.- Automóviles	V.- Motocicletas
II.- Omnibuses	VI.- Bicicletas
III.- Camiones	VII.- Diversos
IV.- Remolques	

Artículo 2o.- Atendido al tipo, los vehículos se subdividen en:

I.- AUTOMOVILES

1.- Convertible	5.- Jeep
2.- Cupé	6.- Limousine
3.- Deportivo	7.- Sedán
4.- Guayín	8.- Otros

II.- OMNIBUSES

1.- Microbús	2.- Omnibús

III.- CAMIONES

1.- Caja	8.- Redilas
2.- Caseta	9.- Refrigerador
3.- Celdillas	10.- Tanque
4.- Chasis	11.- Tractor
5.- Panel	12.- Vanette
6.- Pick-Up	13.- Volteo
7.- Plataforma	14.- Otros

IV.- REMOLQUES

1.- Caja	6.- Para postes
2.- Cama baja	7.- Refrigerador
3.- Habitación	8.- Tanque
4.- Jaula	9.- Tolva
5.- Plataforma	10.- Otros

V.- DIVERSOS

1.- Ambulancia	4.- Revolvedora
2.- Carroza	5.- Otro equipo especial
3.- Grúa	

Artículo 3o.- Atendiendo al grado de dificultad para conducirlos, los vehículos automotores se agrupan en las siguientes categorías:

"A".- Motocicletas.

"B".- Vehículos no comprendidos en la categoría "A" cuyo peso máximo autorizado no exceda de 3,500 kgs y cuyo número de asientos, sin contar el del conductor, no exceda de ocho. Pueden ser combinados con un remolque cuyo peso no exceda de 750 kgs; o bien, con un remolque con peso mayor de 750 kgs pero que no exceda de la tara

10 TITULO II. DE LOS VEHICULOS

de la unidad motriz, si el peso total de la combinación no es superior a 3,500 kgs.

"C".- Vehículos destinados al transporte de mercancías cuyo peso máximo autorizado exceda de 3,500 kgs. Pueden ser combinados con un remolque cuyo peso no exceda de 750 kgs.

"D".- Vehículos destinados al transporte de personas y que tengan más de ocho asientos sin contar el del conductor. Pueden ser combinados con un remolque cuyo peso no exceda de 750 kgs.

"E".- Combinaciones de vehículos con peso superior a 4 250 kgs y cuya unidad motriz esté comprendida dentro de las categorías "B", "C" o "D".

Artículo 4.- Atendiendo a su agrupamiento, los vehículos se clasifican en:

I.- Sencillos

II.- Combinados

Artículo 5.- Atendiendo al servicio, los vehículos se clasifican en:

I.- Servicio Privado

II.- Servicio Público Local

III.- Servicio Público Federal

Artículo 6.- Atendiendo al número de ejes, los vehículos se clasifican en:

C2 Unidad sencilla de dos ejes (omnibus o camión).

C3 Unidad sencilla de tres ejes (omnibus o camión).

C4 Unidad sencilla de cuatro ejes (omnibus o camión).

T2S1 Combinación de tractor de dos ejes y semirremolque de un eje.

T2S2 Combinación de tractor de dos ejes y semirremolque de dos ejes.

T3S1 Combinación de tractor de tres ejes y semirremolque de un eje.

T3S2 Combinación de tractor de tres ejes y semirremolque de dos ejes.

C2R2 Combinación de camión de dos ejes y remolque de dos ejes.

C3R2 Combinación de camión de tres ejes y remolque de dos ejes.

CAPITULO II

EQUIPO DE LOS VEHICULOS

LUCES

FAROS PRINCIPALES DELANTEROS

Artículo 7.- Los vehículos de motor de 4 o más ruedas deberán estar provistos, por lo menos, de dos faros principales delanteros, que cuando estén encendidos emitan una luz blanca, colocada simétricamente y al mismo nivel, uno a cada lado del frente del vehículo y lo más alejado posible de la línea de centro, y a una altura no mayor de 1.40 m ni menor de 0.60 m.

Estos faros deberán estar conectados de tal manera, que el conductor pueda seleccionar con facilidad y en forma automática dos distribuciones de luz, proyectadas a elevaciones distintas y que satisfagan los siguientes requisitos:

1.- Luz Baja.- Deberá ser proyectada de tal manera que permita ver personas y vehículos a una distancia de 30 m al frente. Ninguno de los rayos del haz luminoso deberá incidir en los ojos de algún conductor que se acerque en sentido opuesto.

2.- Luz Alta.- Deberá ser proyectada de tal modo que bajo todas las condiciones de carga permita ver personas y vehículos a una distancia de 100 m hacia el frente.

Los vehículos deberán estar equipados con un indicador de luces, que encienda siempre que esté en uso la luz alta, y permanezca apagado bajo cualquiera otra circunstancia. Este indicador deberá estar colocado en el tablero de manera que sea fácilmente visible por el conductor del vehículo y que no le deslumbre.

Queda entendido que la altura de montaje de los faros principales, así como los demás dispositivos de alumbrado a que se refiere el presente capítulo, es la distancia vertical entre el centro geométrico de los mismos y el piso sobre el cual se encuentra apoyado el vehículo.

LAMPARAS POSTERIORES

Artículo 8.- Todo vehículo automotor de 4 o más ruedas, semirremolque, remolque y remolque para postes deberá estar provisto por lo menos de 2 lámparas posteriores montadas de tal manera que cuando estén encendidas emitan luz roja claramente visible desde una distancia de 300 m detrás. En las combinaciones de vehículos las únicas luces posteriores visibles deberán ser las del vehículo colocado en el último lugar. Estas luces deberán estar montadas simétricamente a un mismo nivel con la mayor separación posible con respecto a la línea de centro del vehículo y colocadas a una altura no mayor de 1.85 m ni menor de 0.40 m.

Una de las lámparas posteriores o un dispositivo aparte, deberá estar construido y colocado de manera que ilumine con luz blanca la placa posterior de identificación y

que la haga claramente legible desde una distancia de 15 m atrás. Las lámparas rojas posteriores y la luz blanca de placa, deberán estar conectadas de manera que enciendan simultáneamente con los faros principales delanteros o las luces de estacionamiento.

REFLECTANTES

Artículo 9o.- Todo vehículo automotor de cuatro o más ruedas, semirremolque, remolque y remolque para postes, deberá estar provisto en su parte posterior de dos o más reflectantes rojos, ya sea que formen parte de las lámparas posteriores o independientemente de las mismas.

Dichos reflectantes deberán estar colocados a una altura no menor de 0.35 m ni mayor de 1.50 m, visibles en la noche desde una distancia de 100 m cuando la luz alta de los faros principales de otro vehículo se proyecte directamente sobre ellos, excepto que se exijan reflectantes con mayor distancia de visibilidad para determinado tipo de vehículos.

LAMPARAS INDICADORAS DE FRENAJE

Artículo 10.- Todo vehículo automotor de cuatro o más ruedas, semirremolque, remolque y remolque para postes, deberá estar provisto de un número par de lámparas indicadoras de frenaje que emitan luz roja al aplicar los frenos de servicio y visibles bajo la luz solar normal desde una distancia de 90 m atrás, excepto los vehículos que fueron fabricados solamente con una de estas lámparas.

14 TITULO II. DE LOS VEHICULOS

En combinaciones de vehículos solamente será necesario que las luces indicadoras de frenaje sean visibles en la parte posterior del último vehículo.

LAMPARAS DIRECCIONALES

Artículo 11.- Todo vehículo automotor de cuatro o más ruedas, semirremolque, remolque y remolque para postes, deberá estar provisto de lámparas direccionales en el frente y en la parte posterior del vehículo o combinación de vehículos que, mediante la proyección de luces intermitentes, indiquen la intención de dar vuelta o cualquier otro movimiento para cambiar de dirección. Tanto en el frente como en la parte posterior, dichas lámparas deberán estar montadas simétricamente, a un mismo nivel, a una altura no menor de 0.35 m y separadas lateralmente tanto como sea posible. Las lámparas delanteras deberán emitir luz blanca o ámbar y las posteriores roja. Bajo la luz solar normal estas luces deberán ser visibles desde una distancia de 100 m y podrán estar incorporadas a otras lámparas del vehículo. Se exceptúan de esta disposición los vehículos de ancho inferior a 2.00 m que fueron fabricados sin estos dispositivos.

EQUIPO ADICIONAL DE LAMPARAS Y REFLECTANTES OBLIGATORIO PARA DETERMINADOS VEHICULOS

Artículo 12.- Además del equipo que se exige en los artículos 7, 8, 9, 10 y 11, los vehículos que se mencionan a continuación deberán estar equipados en la forma siguiente:

1.- Autobuses y camiones de 2.00 m o más de ancho total:

a).- En el frente, dos lámparas de gálbo, una a cada lado, y tres lámparas de identificación que satisfagan las especificaciones de la fracción 7 de este artículo.

b).- En la parte posterior, dos lámparas de gálbo, una a cada lado, y tres lámparas de identificación que satisfagan las especificaciones de la fracción 7.

c).- A cada lado, dos lámparas demarcadoras, una cerca del frente y otra cerca de la parte posterior.

d).- A cada lado, dos reflectantes, uno cerca del frente y otro cerca de la parte posterior.

e).- En la parte posterior, dos reflectantes de gálbo colocados simétricamente a cada lado de la carrocería y lo más alejado posible de la línea de centro del vehículo.

2.- Vehículos Escolares:

Además de lo indicado en la fracción 1 de este artículo, deberán estar provistos de dos lámparas delanteras que proyecten luz ámbar intermitente y dos lámparas posteriores que emitan luz roja intermitente y que funcionen en todo tiempo cuando el vehículo escolar se encuentre detenido para recibir o dejar escolares. Estas lámparas deberán tener un diámetro no menor de 0.125 m y estar colocadas simétricamente lo más alto y alejado posible de la línea de centro del vehículo.

3.- Remolques y semirremolques de 2.00 m o más de ancho total.

a).- En el frente, dos lámparas de gálbo, una a cada lado.

b).- En la parte posterior, dos lámparas de gálbo, una a cada lado, y tres lámparas de identificación que satisfagan las especificaciones de la fracción 7.

16 TITULO II. DE LOS VEHICULOS

c).- A cada lado, dos lámparas demarcadoras, una cerca del frente y otra cerca de la parte posterior.

d).- A cada lado, dos reflectantes uno cerca del frente y otro cerca de la parte posterior.

e).- En la parte posterior, dos reflectantes de gálibo colocados simétricamente a cada lado de la carrocería y lo más alejado posible de la línea de centro del vehículo.

4.- Tractores Camioneros:

En el frente, dos lámparas de gálibo colocadas una a cada extremo de la cabina y tres lámparas de identificación que satisfagan las especificaciones de la fracción 7.

5.- Remolques, semirremolques y remolques para postes de 9.15 m o más de longitud total:

A cada lado una lámpara demarcadora y un reflectante de color ámbar colocados al centro de la longitud total del vehículo.

6.- Remolques para postes:

a).- A cada lado, una lámpara demarcadora y reflectante de color ámbar colocados cerca del extremo frontal de la carga.

b).- A cada lado, en los extremos del soporte posterior para la carga, una lámpara de gálibo combinado con una lámpara demarcadora que emita luz ámbar hacia el frente y luz roja hacia atrás y lateralmente, que indiquen el ancho y el largo máximo del remolque para postes.

7.- Las lámparas de identificación deberán estar agrupadas formando una fila horizontal con sus centros espaciados a una distancia no menor de 0.15 m ni mayor de 0.30 m, montadas en la estructura permanente del vehículo tan cerca como sea posible de la línea vertical central, sin embargo cuando la cabina del vehículo no tenga más

de 1 m de ancho, será suficiente una sola lámpara de identificación situada al centro de la cabina.

COLOR DE LAMPARAS DE GALIBO, LAMPARAS DE IDENTIFICACION, LAMPARAS DEMARCADORAS, LAMPARAS DE RETROCESO Y REFLECTANTES.

Artículo 13.- Las lámparas delanteras de gálibo, las de identificación, las lámparas demarcadoras laterales y los reflectantes montados en el frente o a los lados cerca del frente de un vehículo, deberán emitir o reflejar luz ámbar.

Las lámparas de gálibo posteriores, las de identificación, las lámparas demarcadoras laterales y los reflectantes montados en la parte posterior de un vehículo o a los lados cerca de dicha parte, emitirán o reflejarán luz roja.

Todos los dispositivos de luces y reflectantes montados en la parte posterior de cualquier vehículo deberán emitir o reflejar luz roja, salvo la luz que ilumine la placa de identificación, que deberá ser blanca y la luz que emitan las lámparas indicadoras de retroceso, que deberá ser blanca o ámbar.

MONTAJE DE REFLECTANTES, LAMPARAS DE GALIBO Y LAMPARAS DEMARCADORAS LATERALES.

Artículo 14.- Los reflectantes deberán estar colocados a una altura no menor de 0.60 m ni mayor de 1.50 m, salvo en los casos en que la parte más alta de la estructu-

ra del vehículo esté a menos de 0.60 m de altura, en cuyo caso el reflectante se colocará tan alto como lo permita dicha estructura.

Los reflectantes posteriores de los remolques para postes pueden montarse a cada lado del travesaño o de la carga.

Todo reflectante posterior puede formar parte de una lámpara, pero deberá satisfacer los requisitos que en este capítulo se señalan, para los reflectantes.

Las lámparas de gálibo y las demarcadoras laterales, deberán estar montadas en la estructura permanente del vehículo de tal modo que indiquen el ancho y el largo del mismo, respectivamente y tan cerca como sea posible del borde superior. Las lámparas de gálibo y las demarcadoras pueden estar montadas y combinadas entre sí, siempre que emitan una luz con los requisitos exigidos en este capítulo.

REQUISITOS DE VISIBILIDAD PARA REFLECTANTES, LAMPARAS DE GALIBO, LAMPARAS DE IDENTIFICACION Y LAMPARAS DEMARCADORAS LATERALES.

Artículo 15.- Los reflectantes posteriores deberán ser fácilmente visibles en la noche desde una distancia de 100 m cuando queden directamente frente a la luz alta de los faros principales de otro vehículo.

Los reflectantes obligatorios laterales, deberán ser visibles por el lado correspondiente desde una distancia de 100 m.

Cuando sea obligatorio usar las luces y en condiciones atmosféricas normales, las lámparas de gálibo, las de identificación y las demarcadoras, deberán distinguirse desde una distancia de 100 m.

INDICADORES DE PELIGRO EN CARGA SOBRE - SALIENTE POSTERIOR

Artículo 16.- Con las limitaciones expresadas en el artículo 76. cuando la carga de cualquier vehículo sobresalga longitudinalmente más de 0.50 m de su extremo posterior, deberá colocarse en la parte más sobresaliente un indicador de peligro de forma rectangular de 0.30 m de altura y con un ancho correspondiente al vehículo, firmemente sujeto y pintado con rayas inclinadas a 45 grados alternadas en colores negro y blanco reflectante de 0.10 m de ancho.

Durante el día, además de este indicador de peligro, deberán colocarse en sus extremos dos banderolas rojas de forma cuadrangular de por lo menos 0.40 m por lado. Durante la noche en substitución de las banderolas, deberán colocarse en forma semejante, dos reflectantes de color rojo y dos lámparas que emitan luz roja visible por atrás desde 150 m y a cada lado del indicador de peligro, una lámpara que emita luz roja visible por el lado correspondiente desde una distancia de 150 m.

LUCES EN VEHICULOS ESTACIONADOS

Artículo 17.- Todo vehículo deberá estar provisto por lo menos de dos lámparas delanteras de estacionamiento, colocadas simétricamente y lo más alejado posible de la lí-

20 TITULO II. DE LOS VEHICULOS

nea de centro del vehículo, montadas a una altura no menor de 0.35 m ni mayor de 1.60 m, que cuando enciendan emitan luz blanca o ámbar visible a una distancia de 300 m por delante. Dichas lámparas deberán encender simultáneamente con las lámparas rojas posteriores, que en su caso hacen las veces de luces de estacionamiento.

LAMPARAS Y REFLECTANTES EN TRACTORES AGRICOLAS, INSTRUMENTOS DE LABRANZA AUTOPROPULSADOS Y MAQUINARIA PARA CONSTRUCCION.

Artículo 18.- Los tractores agrícolas, implementos de labranza autopropulsados y maquinaria para construcción deberán estar provistos de dos lámparas delanteras que satisfagan los requisitos del artículo 7 y también de dos o más lámparas posteriores que emitan luz roja de acuerdo con los requisitos del artículo 8. Igualmente deberán estar provistos en su parte posterior de dos o más reflectantes rojos que reúnan las especificaciones del artículo 9.

En las combinaciones de tractor agrícola y remolque de implementos de labranza, éste último deberá estar provisto en su parte posterior de dos lámparas que emitan luz roja visible a una distancia de 300 m desde atrás y dos reflectantes rojos visibles a 180 m cuando se encuentre frente a las luces altas de los faros principales delanteros de otro vehículo. Dichas lámparas y reflectantes deberán estar colocadas de manera que indiquen, lo más aproximadamente posible, el ancho máximo de la unidad remolcada.

Las citadas combinaciones deberán estar provistas asimismo de una lámpara que emita luz ámbar hacia adelante y luz roja hacia atrás visible desde una distancia de 300 m, la que deberá estar colocada de manera que indique el extremo más saliente de la combinación en su lado izquierdo.

FAROS BUSCADORES, FAROS DE NIEBLA Y LUCES AUXILIARES.

Artículo 19.- Cualquier vehículo de motor podrá estar provisto de:

- 1.- Uno o dos faros buscadores.
- 2.- Uno o dos faros de niebla, montados en el frente y a una altura no menor de 0.30 m, ni mayor de 0.75 m, alineados de modo que el haz luminoso proyectado incida en el piso a una distancia entre 22 m y 56 m proporcionalmente a la altura de montaje.
- 3.- Una o dos lámparas auxiliares de conducción, montadas en el frente y a una altura no menor de 0.40 m, ni mayor de 1.00 m. Las disposiciones del artículo 7, deberán aplicarse a cualquier combinación de faros principales delanteros y lámparas auxiliares de conducción.

DISPOSITIVOS ACUSTICOS Y OPTICOS EN VEHICULOS DE EMERGENCIA.

Artículo 20.- Todo vehículo de emergencia autorizado, además del equipo y dispositivos exigidos por este Reglamento, deberá estar provisto de una sirena y/o una

22 TITULO II. DE LOS VEHICULOS

campana, capaces de dar una señal acústica audible desde una distancia de 150 m.

Además, deberá estar provisto de una torreta con lámparas giratorias de 360 grados que proyecten luz roja visible desde una distancia de 150 m bajo la luz solar normal, montada sobre la línea de centro del vehículo en la posición más alta posible, o de lámparas integradas a la sirena que emitan luz roja intermitente hacia adelante o hacia adelante y hacia atrás, visibles desde la misma distancia; en este caso, el montaje de la sirena deberá ajustarse a lo anotado para la torreta, o bien, deberá estar provisto de dos lámparas que emitan luz roja intermitente hacia adelante y hacia atrás, cuya intensidad sea suficiente para que sea visible bajo las condiciones anotadas para la torreta; deberán estar montadas simétricamente en la parte superior del vehículo y separadas lo más posible de la línea de centro del mismo, sin que sobresalgan de su carrocería.

Los dispositivos acústicos y ópticos descritos en este artículo, no podrán ser utilizados en otros vehículos que no sean los de emergencia autorizados.

LAMPARAS ADICIONALES EN GRUAS Y VEHICULOS DE SERVICIO MECANICO.

Artículo 21.- Además del equipo establecido en el presente capítulo en su parte relativa, las grúas y los vehículos de servicio mecánico deberán estar provistos de una torreta con lámparas giratorias de 360° que emitan luz ámbar visible desde una distancia de 150 m, montada en la parte más alta posible del vehículo sobre la línea de centro.

Además, podrán instalarse dos lámparas montadas simétricamente lo más elevado y separadas posible de la línea de centro del vehículo, sin que sobresalgan de su carrocería y que emitan luz ámbar hacia adelante y hacia atrás, visible desde una distancia de 150 m.

También deberán tener instalados uno o dos faros buscadores que satisfagan lo especificado en el presente capítulo.

LAMPARAS OPCIONALES.

Artículo 22.- Cualquier vehículo de motor puede estar provisto de las siguientes lámparas adicionales:

1.- Una o dos lámparas laterales delanteras colocadas simétricamente cuya altura no sea mayor de 0.40 m, ni sobrepase la de los faros principales y que emitan luz ámbar o blanca que no deslumbre.

2.- Una lámpara de cortesía en cada uno de los estribos del vehículo, que emita luz blanca o ámbar que no deslumbre.

3.- Una o dos lámparas de retroceso (reversa), ya sea independientes o en combinación con otras lámparas y que no enciendan cuando el vehículo se mueva hacia adelante.

4.- Una o mas lámparas que adviertan la presencia de un peligro en el vehículo que las porte y que reclame de otros conductores extremar las precauciones al acercarse, alcanzar o adelantar dicho vehículo. Estas lámparas deberán estar montadas al mismo nivel y tan separadas lateralmente como sea posible; las delanteras deberán emitir luz intermitente blanca, ámbar o cualquier tono entre ambos colores y las traseras luz intermitente roja. Dichas luces

deberán ser visibles por la noche desde una distancia de 500 m, en condiciones atmosféricas normales.

5.- En vehículos de 2.00 m o menos de ancho, de una a tres lámparas de identificación que emitan luz ámbar hacia adelante y de una a tres lámparas de identificación que emitan luz roja hacia atrás. Dichas lámparas deberán estar montadas como se especifica en el artículo 12 fracción 7.

LAMPARAS Y REFLECTANTES EN MOTOCICLETAS

Artículo 23.- Toda motocicleta deberá estar provista de las lámparas y reflectantes siguientes:

1.- En la parte delantera, un faro principal de intensidad variable, colocado al centro del vehículo y a una altura no menor de 0.50 m, ni mayor de 1.00 m.

2.- En la parte posterior:

a).- Una o dos lámparas que emitan luz roja.

b).- Por lo menos un reflectante de color rojo, ya sea que forme parte de las lámparas posteriores o independiente de las mismas.

c).- Por lo menos una lámpara indicadora de frenaje que emita luz roja o ámbar al aplicar los frenos de servicio, ya sea que forme parte de las lámparas posteriores o independiente de las mismas.

En las motocicletas de tres ruedas, el equipo de alumbrado de la parte posterior deberá ajustarse, en su parte relativa, a lo establecido para vehículos de cuatro o más ruedas.

Los faros delanteros, lámparas posteriores, reflectantes y lámparas indicadoras de frenaje, deberán satisfacer

las especificaciones señaladas en el presente capítulo, con excepción del faro delantero en las motocicletas de cilindrada menor de 50 centímetros cúbicos y que desarrollen una velocidad máxima inferior a 40 kilómetros por hora, el cual podrá ser de una sola intensidad, que permita ver a personas o vehículos desde una distancia de 30 m.

LAMPARAS Y REFLECTANTES EN BICICLETAS.

Artículo 24.- Toda bicicleta deberá estar equipada con un faro delantero de una sola intensidad que emita luz blanca y que permita ver a personas u objetos a una distancia no menor de 20 m. Además, en la parte trasera deberá llevar una lámpara que emita luz roja visible desde una distancia de 100 m, y por lo menos un reflectante de color rojo, visible por la noche desde una distancia de 100 m, cuando la luz alta de los faros principales de otro vehículo se proyecte directamente sobre él.

FRENOS

Artículo 25.- Todo vehículo automotor, remolque, semirremolque, remolque para postes o combinación de estos vehículos, deberá estar provisto de frenos que puedan ser fácilmente accionados por el conductor del vehículo desde su asiento, los cuales deben conservarse en buen estado de funcionamiento, estar ajustados de modo que actúen uniformemente en todas las ruedas y satisfacer los siguientes requisitos:

1.- En vehículos automotores de dos ejes:

a).- Frenos de servicio. Que permitan reducir la velocidad del vehículo e inmovilizarlo de modo seguro, rápido y eficaz, cualesquiera que sean las condiciones de carga y de la pendiente de la vía por la que circula. Estos frenos deberán actuar sobre todas las ruedas,

b).- Frenos de estacionamiento. Que permitan mantener al vehículo inmóvil, cualesquiera que sean las condiciones de carga y la pendiente de la vía, quedando las superficies activas del freno en posición tal, que mediante un dispositivo de acción mecánica y una vez aplicado continúe actuando con la efectividad necesaria, independientemente del agotamiento de la fuente de energía o fugas de cualquier especie. Los frenos de estacionamiento deberán actuar sobre las ruedas o cuando menos sobre una rueda de cada lado del plano longitudinal medio del vehículo.

2.- En vehículos automotores de más de dos ejes, los frenos deberán satisfacer los requisitos exigidos en el inciso anterior, con excepción de que las ruedas de uno de los ejes podrán estar exentas de la acción de los frenos de servicio.

3.- En remolques, semirremolques y remolques para postes:

a).- Frenos de servicio. Que deberán actuar sobre todas las ruedas del vehículo y satisfacer los requisitos exigidos en el inciso 1-a del presente artículo, y ser accionados por el mando del freno de servicio del vehículo tractor. Además, deberán tener incorporado un dispositivo de seguridad que aplique automáticamente los frenos, en caso de ruptura del dispositivo de acoplamiento.

b).- Frenos de estacionamiento. Que satisfagan los requisitos exigidos en el inciso 1-b del presente artículo.

4.- En remolques con peso bruto total menor de 1,500 Kg:

Deberán estar equipados con frenos de servicio que satisfagan los requisitos exigidos en el inciso 3-a de este artículo, excepto que podrán no llevar el dispositivo de seguridad de frenado automático. Si el remolque acoplado a un vehículo ligero como automóvil, guayín, panel o pick-up, no excede en su peso bruto total de 50% del peso del vehículo tractor, podrá no tener frenos de servicio. En ambos casos deberán estar provistos de un enganche auxiliar por cadena o cable, que limite el desplazamiento lateral del remolque e impida la caída de la barra de enganche al pavimento, en caso de ruptura del dispositivo principal de acoplamiento.

5.- En conjunto de vehículos:

Además de lo establecido en los incisos anteriores para unidades sencillas, cuando circulen acopladas deberán reunir las siguientes condiciones:

a). Los sistemas de frenado de cada uno de los vehículos que formen la combinación deberán ser compatibles entre sí.

b).- La acción del freno de servicio deberá estar convenientemente sincronizada y distribuida en forma adecuada entre los vehículos que forman la combinación.

6.- En motocicletas:

a).- Las motocicletas deberán estar provistas de dos sistemas de frenos de servicio, uno de los cuales deberá actuar, por lo menos, sobre la rueda o las ruedas traseras y el otro, por lo menos, sobre la rueda o las ruedas delan-

teras. Si se acopla un carro lateral, no será obligatorio el frenado en la rueda del mismo.

b).- Además de los dispositivos previstos en el inciso anterior, las motocicletas que tengan tres ruedas simétricas con relación al plano longitudinal medio del vehículo, deberán estar provistas de un freno de estacionamiento que reúna las condiciones especificadas en el inciso 1-b del presente artículo.

INSTRUMENTOS DE ADVERTENCIA EN LOS SISTEMAS DE FRENADO

Artículo 26.- Todo vehículo automotor que utilice aire comprimido para el funcionamiento de sus propios frenos o de los frenos de cualquier vehículo remolcado, deberá estar provisto de una señal de advertencia, que no sea un manómetro, fácilmente audible o visible por el conductor, que entre en funcionamiento en todo momento en que la presión del depósito del aire del vehículo esté por debajo del 50 por ciento de la presión dada por el regulador del compresor. Además, deberá estar provisto de un manómetro visible por el conductor que indique, en kilogramos por centímetro cuadrado, la presión disponible para el frenado.

Los vehículos automotores que utilicen vacío para el funcionamiento de sus propios frenos de cualquier vehículo remolcado, deberán estar provistos de una señal de advertencia, que no sea un vacuómetro, fácilmente audible o visible por el conductor, que entre en funcionamiento en todo momento en el que el vacío del depósito alimentador de los vehículos sea inferior a 20 milímetros de mercurio. Además deberán estar provistos de un vacuómetro visible

por el conductor que indique el vacío en milímetros de mercurio, disponible para el frenado.

FRENOS EN LAS BICICLETAS

Artículo-27.- Toda bicicleta de dos o tres ruedas deberá estar provista de frenos que actúen en forma mecánica y autónoma, uno sobre la rueda o ruedas delanteras y el otro sobre la rueda o ruedas traseras, que permitan reducir la velocidad de la bicicleta e inmovilizarla de modo seguro, rápido y eficaz. Deberán conservarse en buen estado de funcionamiento procurando que su acción sea uniforme sobre las ruedas.

BOCINAS Y DISPOSITIVOS DE ADVERTENCIA

Artículo 28.- Todo vehículo de motor deberá estar provisto de una bocina que emita un sonido audible desde una distancia de 60 m, en circunstancias normales. Queda prohibido instalar bocinas u otros dispositivos de advertencia que emitan sonidos irrazonablemente fuertes o agudos.

Los vehículos podrán estar provistos de un dispositivo de alarma contra robos, dispuesto de modo que el conductor no pueda utilizarlo como señal ordinaria de advertencia.

SILENCIADOR DE ESCAPE

Artículo 29.- Los vehículos de motor deberán estar provistos de un silenciador de escape en buen estado de

funcionamiento y conectado permanentemente para evitar ruidos excesivos.

Queda prohibido utilizar válvulas de escape, derivaciones u otros dispositivos similares.

El motor de todo vehículo deberá estar ajustado, de manera que impida el escape de humo en cantidad excesiva.

ESPEJOS RETROVISORES

Artículo 30.- Todo vehículo automotor deberá estar provisto de uno o varios espejos retrovisores. El número, dimensiones y disposición de estos espejos deberán permitir al conductor ver la circulación detrás de su vehículo.

CRISTALES Y LIMPIADORES.

Artículo 31.- El parabrisas, ventana posterior, las ventanillas y aletas laterales de los vehículos, deberán mantenerse libres de cualquier material opaco que obstruya la clara visibilidad del conductor.

El parabrisas deberá estar provisto de un dispositivo que lo libre de la lluvia, nieve u otra humedad que dificulte la visibilidad. Dicho dispositivo deberá estar instalado de modo que pueda ser accionado por el conductor del vehículo.

Los materiales transparentes utilizados en el parabrisas, ventana posterior, ventanillas y aletas laterales, deberán ser inastillables para que en el caso de rotura el peligro de lesiones se reduzca al mínimo.

Los cristales del parabrisas deberán estar fabricados con materiales cuya transparencia no se altere, ni deforme

apreciablemente los objetos vistos a través de ellos y que permitan al conductor conservar la suficiente visibilidad en caso de rotura.

DISPOSITIVOS PARA CASOS DE EMERGENCIA

Artículo 32.- Los vehículos comprendidos en la clasificación "B" del artículo 3, deberán estar provistos por lo menos de dos banderolas de tela roja en forma cuadrangular de 0.30 m. por lado con astas para sostenerlas y de dos linternas que emitan luz roja, ya sea fija o intermitente o de dos dispositivos reflectantes portátiles.

Los camiones, autobuses de pasajeros, tractores camioneros o vehículos que arrastren un remolque habitación, deberán llevar además de las banderolas prescritas en el párrafo anterior, por lo menos, tres linternas eléctricas que emitan luz roja, tres dispositivos reflectantes portátiles o tres antorchas y en este último caso deberán llevar además, tres luces de bengala. Cada uno de los dispositivos a que se refiere este artículo, deberá ser visible durante la noche y en condiciones atmosféricas normales desde una distancia de 180 m.

Se exceptúan de lo dispuesto en el párrafo anterior, los vehículos destinados al transporte de explosivos, líquidos inflamables o gases comprimidos o aquéllos que utilizan como combustible gas comprimido, que deberán estar provistos exclusivamente de las banderolas y las linternas o los dispositivos reflectantes portátiles mencionados, quedando prohibido que lleven cualquier otro dispositivo de emergencia que sea accionado por medio de flama.

Los dispositivos reflectantes portátiles a que se refiere este artículo, deberán estar integrados con dos unidades reflectantes rojas como mínimo, colocadas una arriba de la otra.

LLANTAS

Artículo 33.- Todo vehículo automotor remolque, semirremolque, remolque para postes y bicicleta, deberá estar provisto de llantas de tipo neumático en condiciones que garanticen la seguridad del vehículo y proporcionen su adecuada adherencia sobre el pavimento aun cuando se encuentre mojado. Además deberán llevar una llanta de refacción inflada a la presión adecuada, excepto las bicicletas y motocicletas.

Queda prohibido utilizar en los citados vehículos llantas metálicas o llantas de hule macizo.

Las llantas no deberán tener en su periferia bloques, clavos salientes, listones, puntas o protuberancias de cualquier otro material que no sea caucho que sobresalgan de la huella de la superficie de tracción de las propias llantas, salvo el caso de las utilizadas en maquinaria agrícola, que podrán tener protuberancias que no dañen la carretera y con excepción asimismo, del empleo de cadena con motivo de la presencia de nieve, hielo u otras materias que hagan deslizar el vehículo.

EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO

Artículo 34.- El equipo de aire acondicionado de los vehículos deberá estar construido e instalado de manera

que al accionarse no despidan sustancias tóxicas o inflamables.

EQUIPO ADICIONAL PARA VEHICULOS DE SERVICIO PUBLICO FEDERAL.

Artículo 35.- Los vehículos destinados a un servicio público federal de autotransporte, deberán estar provistos además del equipo exigido en este capítulo, de cualquier otro que señale la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con fines de seguridad y por exigencias de los servicios.

CAPITULO III

MATRICULA DE LOS VEHICULOS.

Artículo 36.- Los vehículos automotores o remolcados destinados al servicio público federal, deberán ser matriculados en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en el Distrito Federal o en las Delegaciones foráneas, de acuerdo con el domicilio del propietario.

Artículo 37.- Los propietarios de vehículos de servicio público federal para obtener la matricula de éstos, deberán presentar la solicitud correspondiente que contenga los siguientes datos: el nombre y domicilio del propietario, marca, modelo, tipo, número de fábrica (serie), número de motor del vehículo y cualquier otro requisito o información que señale la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que le permita determinar si el vehículo puede ser matriculado legalmente.

34 TITULO II. DE LOS VEHICULOS

A dicha solicitud deberá acompañarse lo siguiente:

- a) Concesión o permiso correspondiente para la prestación del servicio público federal de autotransporte.
- b) Certificado del Registro Federal de Automóviles.
- c) Comprobante de pago de los derechos de matrícula correspondiente.
- d) Baja de la matrícula anterior cuando se trate de vehículos usados.

Artículo 38.- Dentro del plazo de 15 días, el propietario de un vehículo de servicio público federal matriculado, queda obligado a dar aviso a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de los siguientes cambios:

- a) de propietario
- b) de domicilio
- c) de nombre
- d) de motor
- e) de las características del vehículo especificadas en la matrícula.

Cuando el propietario del vehículo matriculado transfiera su propiedad a otra persona, no cesará su responsabilidad por infracciones al presente Reglamento o por responsabilidad civil derivada de cualquier accidente, hasta en tanto cumpla con la obligación de dar el aviso correspondiente. La matrícula expirará una vez que se haya dado el aviso y el adquirente está obligado a solicitar y obtener, en su caso una nueva matrícula antes de operar o permitir que se opere el vehículo.

Artículo 39.- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes fijará las características y especificaciones de las placas, calcomanías y tarjetas de circulación de todos los vehículos automotores, vehículos remolques y de propulsión humana matriculados en el país y asignará la nu-

meración que corresponda a cada entidad federativa. Las características y especificaciones serán uniformes para cada clase de vehículos y servicio al que estén destinados.

Las placas de servicio público federal, serán entregadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, previo el pago a la Federación de las cuotas correspondientes.

Artículo 40.- Las placas de servicio público Federal tendrán la vigencia que señale la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Vencido el plazo correspondiente, deberá efectuarse el canje de las mismas, previo el cumplimiento de los requisitos que fije la propia Secretaría.

Artículo 41.- Las placas deberán estar colocadas firmemente, una en la parte frontal del vehículo y otra en la parte posterior, en los lugares destinados al efecto, excepto cuando se trate de motocicletas, bicicletas y remolques que solo llevarán una placa en la parte posterior.

Queda prohibido emplear, para la fijación de las placas, cualquier procedimiento que las defigure o las modifique en alguna forma.

La calcomanía deberá estar colocada en el parabrisas, en un lugar claramente visible desde el exterior, pero que no obstruya el campo visual del conductor, excepto en el caso de motocicletas, bicicletas y remolques, que no llevarán calcomanía.

La tarjeta de circulación deberá llevarse en el vehículo y el conductor está obligado a mostrarla a la autoridad competente que la solicite.

Artículo 42.- En caso de extravío, mutilación o ilegibilidad de placas, tarjeta de circulación o calcomanía, el propietario de un vehículo de servicio público federal deberá solicitar de inmediato la reposición de dichos documentos,

satisfaciendo los requisitos que al efecto fije la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Artículo 43.- Las placas demostradoras expedidas por las autoridades locales de tránsito para los vehículos propiedad de fabricantes o distribuidores que transiten para el solo efecto de prueba o demostración, autorizan para circular por las carreteras federales comprendidas dentro de un radio de acción de 100 km, de la población correspondiente al domicilio del propietario.

Artículo 44.- Los vehículos que transiten por las carreteras federales con el exclusivo objeto de ser trasladados de un lugar a otro dentro del territorio nacional deberán estar provistos de placas de traslado destinadas a su identificación, expedidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Los vehículos que sean trasladados de un país extranjero a otro y que utilicen carreteras federales exclusivamente en vía de paso, deberán estar provistos de placas de traslado internacional, expedidas asimismo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

En ambos casos, los interesados deberán satisfacer los requisitos que señale la propia Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Artículo 45.- Se prohíbe la utilización de placas, tarjetas de circulación o calcomanía en un vehículo distinto de aquél para el cual fueron expedidos dichos documentos.

Artículo 46.- Los vehículos particulares matriculados fuera de la República Mexicana, podrán transitar por las carreteras federales de acuerdo con lo dispuesto en las convenciones y tratados internacionales, ratificados por el Senado de la República y publicados por el Ejecutivo y, en su

defecto, de conformidad con lo dispuesto en el presente Reglamento.

El tránsito de vehículos extranjeros solo podrá autorizarse si a los vehículos mexicanos se les concede igual facilidad en el país de que se trate y si no se contravienen las disposiciones de la Ley de Vías Generales de Comunicación y sus Reglamentos.

TITULO TERCERO

CONDUCTORES DE VEHICULOS DE SERVICIO PUBLICO FEDERAL

CAPITULO I

LICENCIAS PARA CONDUCIR

Artículo 47.- Para conducir vehículos destinados a la prestación de un servicio público federal de autotransporte, será necesario obtener la correspondiente licencia federal de conductor, expedida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Artículo 48.- Para obtener licencia federal de conductor, será necesario satisfacer los siguientes requisitos:

- 1.- Haber cumplido 18 años de edad.
- 2.- Demostrar a satisfacción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que posee la experiencia y capacidad suficientes para conducir un vehículo de servicio público federal.

3.- Aprobar los exámenes de conocimientos básicos, médicos, de conducción de vehículos y de mecánica automotriz, que señale la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

4.- Conocer y saber interpretar los preceptos de la Ley de Vías Generales de Comunicación y disposiciones reglamentarias de la misma, en materia de circulación de vehículos y seguridad en los caminos.

5.- No tener antecedentes penales, ni ser afecto al consumo de bebidas alcohólicas o drogas enervantes.

6.- Cubrir el derecho de la expedición de la licencia.

7.- Satisfacer los demás requisitos que señale la propia Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Artículo 49.- La licencia federal de conductor tendrá una vigencia de diez años, pero deberá ser refrendada cada dos años o reexpedida al término de su vigencia, previa satisfacción de los requisitos que señale la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Artículo 50.- En caso de pérdida o destrucción de la licencia federal de conductor, el interesado podrá, mediante el pago de la cuota correspondiente, obtener el duplicado de la misma, previa comprobación de la pérdida o destrucción.

Artículo 51.- Cualquier conductor que haya cambiado el nombre o domicilio señalados en la solicitud o licencia correspondiente, deberá notificarlo por escrito a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes dentro del término de diez días.

Artículo 52.- Será motivo de anulación de una licencia federal de conductor, el hecho de que se compruebe posteriormente a su expedición, que el interesado no llenó alguno de los requisitos exigidos al efecto o que no hubie-

re proporcionado en su solicitud la correcta información requerida. En este caso, el interesado podrá obtener una nueva licencia, si subsana las deficiencias encontradas.

Artículo 53.- Procede la revocación de la licencia al conductor de vehículos de servicio público federal, en los casos siguientes.

1.- Por sentencia ejecutoriada de la autoridad judicial, que imponga como condena dicha revocación.

2.- Por conducir un vehículo, destinado al servicio público federal, bajo la influencia de bebidas alcohólicas o el efecto de drogas enervantes.

3.- Por cualquier acto delictuoso cometido durante la operación de un vehículo de servicio público federal, en contra de los pasajeros o por disponer en su beneficio de la mercancía que se transporta.

4.- Por abandono del vehículo o de personas en caso de accidente, en el que haya intervenido el vehículo de servicio público federal que conduce.

5.- Por incurrir en tres ocasiones en infracción a las disposiciones sobre velocidad máxima permitida, en período de tres años.

6.- Por ser el responsable de tres accidentes de tránsito con daños materiales, en un período de doce meses.

7.- Por ser responsable de dos accidentes con saldo de lesionados o muertos.

8.- Por ser responsable de cualquiera alteración de los datos contenidos en la licencia federal de conductor.

9.- Por incurrir en tercera ocasión en la operación o conducción de vehículos sin utilizar el cinturón de seguridad, sin perjuicio de lo dispuesto por el artículo 200 fracción 7 de este Reglamento.

10.- Por incurrir en actos u omisiones graves, contrarios a lo que se dispone en el presente Reglamento, a juicio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Artículo 54.- Procede la suspensión de la licencia al conductor de vehículos de servicio público federal, en los casos siguientes:

1.- Por sentencia ejecutoriada de la autoridad judicial que imponga como condena dicha suspensión.

2.- Por un período de seis meses, cuando haya cometido tres infracciones graves al presente Reglamento en doce meses, a juicio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

3.- Por un período de seis meses, cuando permita a persona no autorizada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la conducción del vehículo de servicio público federal a su cargo.

4.- Por un período de doce meses, cuando permita el uso ilegal o fraudulento de su licencia.

5.- Cuando se compruebe que ha adquirido un hábito o una enfermedad que le inhabilite temporalmente para conducir vehículos de servicio público federal, hasta que el interesado compruebe su rehabilitación.

6.- Por un período de doce meses, cuando por segunda ocasión se opere o conduzca un vehículo sin utilizar el cinturón de seguridad, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 200, fracción 7 de este Reglamento.

7.- Por cualquier otra causa justificada, a juicio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por el término que la misma determine.

Artículo 55.- El conductor cuya licencia haya sido revocada, no tendrá derecho a que se le devuelva o renueve.

En los casos de suspensión, el interesado podrá solicitar la devolución o renovación de la licencia cuando haya pasado el término de la suspensión; pero la Secretaría de Comunicaciones y Transportes podrá negarse a ello hasta que haya comprobado que no subsisten las causas que motivaron la suspensión.

Artículo 56.- Las resoluciones por las que se niegue, suspenda o revoque una licencia federal de conductor, serán recurribles ante el Secretario de Comunicaciones y Transportes, siguiéndose al efecto el procedimiento señalado por el artículo 251 del Reglamento de Explotación de Caminos de la Ley de Vías Generales de Comunicación.

CAPITULO II

OBLIGACIONES DE LOS CONCESIONARIOS Y PERMISIONARIOS DE SERVICIO PUBLICO FEDERAL DE AUTOTRANSPORTE

Artículo 57.- Ninguna persona o empresa deberá permitir la conducción de vehículos de servicio público federal, a quien no tenga la licencia federal, la cual deberá contar, en su caso, con el refrendo correspondiente.

Artículo 58.- Los concesionarios y permisionarios del servicio público federal de autotransporte, están obligados a vigilar escrupulosamente que el manejo y control efectivo de sus vehículos, quede encomendado sólo a conductores que posean la licencia a que se refiere este Reglamento y cuenten con la experiencia, capacidad, pericia y condiciones físico-mentales adecuadas, lo cual com-

probarán mediante los exámenes previos y la observación cuidadosa de su trabajo.

Artículo 59.- Ninguna persona o empresa deberá permitir la conducción de vehículos de servicio público federal a personas que presenten cualquiera de las alteraciones siguientes:

1.- Afecciones agudas: Todas las afecciones agudas de cualquier naturaleza, ya sean infecciones parasitarias o de cualquier otro tipo y la agudización de enfermedades crónicas.

2.- Afecciones Crónicas:

I.- Corazón, vasos, riñones: Cardiopatías valvulares. Malformaciones congénitas cardíacas y aórticas. Insuficiencia cardíaca. Trastornos del ritmo. Síncope o hipotensión ortostática. Angina de pecho. Infarto del miocardio. Pericarditis. Aortitis, aneurismas aórticos, aneurismas arteriales en general (carótidas, tronco celiaco, poplíteas, cerebrales, etc.). Aneurismas arteriovenosos. Arteritis obliterantes. Flebitis. Hipertensión arterial. Nefritis crónica. Diabetes azucarada. Diabetes insípida.

II.- Ojos y visión: Agudeza visual. Visión nocturna. Campos visuales. Hemianopsias, escotomas. Afaquias. Desalojamiento del globo. Trastornos de la movilidad palpebral. Reflejos pupilares. Desiguales pupilares. Daltonismo.

III.- Respiración. Audición. Aparato nasofaríngeo: Obstrucción completa o incompleta de la nasofaringe. Aparato laringo-traqueal: Enfermedades crónicas; disneas; portadores de cánulas traqueales; parálisis de las cuerdas vocales. Audición; agudeza auditiva; zumbidos de oídos; vértigos; equilibrio; nistagmo; permeabilidad tubaria; otitis.

IV.- Estado mental psicológico: Psicosis. Enfermedades congénitas y familiares. Trastornos de la personalidad. Síndromes cerebrales crónicos. Trastornos psiconeuróticos. Trastornos psicofisiológicos. Crisis compulsivas. Internamiento.

V.- Neurología y motricidad. Sistema nervioso no motor: Lesiones de cráneo y conmociones cerebrales; hipertensión intercráneana; meningitis crónica; parálisis general; amnesia y dismnias; epilepsia; coordinación; temblores, espasmos, rigidez; afasia sin hemiplejía; sistema nervioso motor y motricidad: fuerza muscular; estatura; fatigabilidad; afecciones de los sistemas nervioso y muscular; parálisis facial; lesiones de los nervios periféricos; miembros superiores: rigideces y anquilosis de los miembros superiores; miembros inferiores: pie y articulación tibiotarsiana; acortamiento de uno de los miembros superiores e inferiores; raquis.

VI.- Tórax y abdomen: Afecciones pulmonares. Tuberculosis. Cánceres. Ascitis. Hernias y eventracciones. Cada uno de los títulos e incisos mencionados, incluye las afecciones incompatibles con la conducción de vehículos de servicio público.

Artículo 60.- A través de las pruebas psicotécnicas, los concesionarios y permisionarios verificarán las aptitudes mínimas de los conductores sobre atención distribuida y concentrada, precisión para apreciar las diferencias de velocidad, coordinación de movimiento de ambos brazos, rapidez, precisión y regularidad del tiempo de reacción simple o inhibición.

Artículo 61.- Los concesionarios y permisionarios formarán expedientes individuales de sus conductores, integrándolos con la documentación y registros relativos a los

accidentes en que cada uno de ellos haya participado y los resultados de los exámenes médicos a que hubieren sido sometidos, así como con las anotaciones pertinentes derivadas de la observación y vigilancia de la conducta y eficiencia de los propios conductores.

Dichos expedientes se mantendrán al corriente y estarán a disposición de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para todas las investigaciones y averiguaciones que a su juicio procedan.

Artículo 62.- Los concesionarios y permisionarios remitirán a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por una sola vez, y posteriormente cuando lo solicite la propia Secretaría, una relación del personal de conductores de vehículos que tengan a su servicio, en la que consten los siguientes datos de cada uno de ellos: nombre completo, domicilio, edad, número de licencia de conductor, fecha de expedición y del último resello de la misma, tiempo que lleva a su servicio, conducta y eficiencia, número y fecha de los accidentes en que haya participado durante su servicio con el concesionario o permisionario y resultado, en su caso, de los exámenes médicos a que haya sido sometido, con la anotación del nombre y domicilio del médico que los haya efectuado.

Asimismo, están obligados a informar a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, respecto a los conductores que hayan causado alta o baja, señalando el motivo de las mismas y los cambios de domicilio, en un término que no exceda de 30 días a partir de la fecha del movimiento respectivo.

TITULO CUARTO

REGLAS DE CIRCULACION

CAPITULO I

GENERALIDADES

Artículo 63.- Todo usuario de las vías públicas está obligado a obedecer las reglas contenidas en el presente Título, así como las indicaciones de los dispositivos para el control del tránsito y las de la policía de tránsito. Las indicaciones de los dispositivos para el control de tránsito prevalecen sobre las reglas de circulación excepto cuando éstas estipulen claramente que prevalecen sobre las indicaciones de tales dispositivos. Las indicaciones de la policía prevalecen sobre las de los dispositivos para el control del tránsito y sobre las demás reglas de circulación.

Artículo 64.- La circulación de los vehículos en los tramos de los caminos federales, comprendidos dentro de los perímetros urbanos, se regirá por las presentes disposiciones.

Artículo 65.- Los usuarios de las vías deberán abstenerse de todo acto que pueda constituir un peligro para las personas o causar daño a propiedades públicas o privadas.

Artículo 66.- Está prohibido dejar o tirar, sobre la vía pública, basura, botellas, vidrios, clavos, tachuelas, alambre, latas u otro material que pueda dañar a las personas o vehículos que hacen uso de la vía.

Quien remueva un vehículo accidentado o dañado, deberá limpiar la superficie de la vía de basura, vidrio u otro material dañino que haya caído en la misma.

Artículo 67.- Queda prohibido el tránsito de personas montadas en animales y la circulación de vehículos de tracción animal en los caminos, asimismo en las calles que forman parte de aquéllos. También queda prohibido el tránsito de ganado mayor o menor.

Artículo 68.- Para la realización de eventos deportivos y tránsito de caravanas de vehículos o peatones, deberá obtenerse la correspondiente autorización oficial, solicitada con la necesaria anticipación.

Artículo 69.- Queda prohibido a los conductores de vehículos entorpecer la marcha de columnas militares, las de escolares, los desfiles cívicos o las manifestaciones permitidas y los cortejos fúnebres o cruzar las filas.

Artículo 70.- Se prohíbe conducir vehículos con mayor número de personas de las que quedan debidamente sentadas en los asientos diseñados para el objeto y que hayan sido aprobados por la autoridad de tránsito. También queda prohibido llevar bultos u objetos que obstruyan la visibilidad del conductor al frente, a los lados o en la parte posterior del vehículo.

Artículo 71.- Se exceptúan de lo dispuesto en el artículo anterior, los vehículos de pasajeros de servicio público federal de segunda clase y mixto en los que se permite hasta un 20% de pasajeros de pie, si la altura del interior de los vehículos permite el viaje en esas condiciones y solamente cuando los usuarios los hayan abordado a una distancia de 1,500 metros o más de la estación terminal y cuando la duración del viaje a que les den derecho sus boletos no exceda de 45 minutos.

Artículo 72.- Se prohíbe aprovisionar de combustible a:

1.- Vehículos cuando el motor esté en marcha.

2.- Autobuses con pasajeros a bordo.

Artículo 73.- Ningún vehículo debe llevar personas a bordo cuando sea transportado por una embarcación u otro medio. Tampoco deberá llevarlas cuando sea remolcado por un vehículo de salvamento.

Artículo 74.- La carga de un vehículo deberá estar acomodada, sujeta y cubierta en forma que:

1.- No ponga en peligro la integridad física de las personas ni cause daños materiales a terceros.

2.- No arrastre en la vía, ni caiga sobre ésta.

3.- No estorbe la visibilidad del conductor ni comprometa la estabilidad en la conducción del vehículo.

4.- No oculte las luces, incluidas las del frenado, las direccionales, las de posición y las de galibo, los dispositivos reflectantes ni las placas de circulación.

Artículo 75.- La carga de mal olor o repugnante a la vista debe transportarse en caja cerrada.

Artículo 76.- Queda prohibido el tránsito de vehículos con carga, que sobresalga lateralmente de la carrocería.

Sólo se permitirá carga sobresaliente por atrás a los vehículos de carga, cuando no exceda de la tercera parte de la longitud de la plataforma y a condición de que no sobrepase las dimensiones máximas reglamentarias.

Se exceptúan de lo dispuesto en el párrafo anterior los casos en que, a juicio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, se justifique la expedición de autorizaciones especiales, señalándose en las mismas las medidas de protección que deban adoptarse.

48 TITULO IV.-REGLAS DE CIRCULACION

En todo caso, las cargas sobresalientes deberán ser debidamente demarcadas con banderolas rojas durante el día y lámparas durante la noche.

Artículo 77.- El transporte de explosivos se regirá por las disposiciones del Reglamento del Capítulo de Explotación de Caminos, de la Ley de Vías Generales de Comunicación.

Artículo 78.- Queda prohibido a los conductores de vehículos particulares prestar el servicio de transporte que les sea solicitado por personas extrañas, excepto en casos de fuerza mayor o cuando se trate de auxiliar a los ocupantes de otros vehículos averiados.

CAPITULO II

CONDUCCION DE VEHICULOS DE MOTOR

Artículo 79.- Para conducir un vehículo de motor es necesario estar en pleno uso de sus facultades físicas y mentales, portar la licencia vigente correspondiente o documento que la supla y ampare precisamente la operación del vehículo y servicio de que se trate.

Asimismo, para operar o conducir un vehículo de motor el conductor deberá utilizar cinturón de seguridad.

Artículo 80.- Para que un vehículo automotor, remolcado o de propulsión humana, pueda transitar en las vías públicas, será necesario que esté provisto de placas debidamente colocadas y claramente legibles, tarjeta de circulación y calcomanía vigente, expedidas por la autoridad de tránsito que corresponda o documento que haga sus veces, con excepción de los casos siguientes:

1.- Cualquier implemento agrícola que transite eventualmente.

2.- Equipo móvil especial que transite eventualmente.

3.- Cualquier vehículo que sea propulsado exclusivamente por energía eléctrica obtenida de conductores externos.

4.- Vehículos de las fuerzas armadas del País.

5.- Motocicletas y bicicletas que no necesitan calcomanía.

Artículo 81.- Todo vehículo que transite por la vía pública deberá encontrarse en condiciones satisfactorias de funcionamiento y provisto de los dispositivos que exige este Reglamento.

Artículo 82.- Ninguna persona deberá poner en movimiento un vehículo sin que previamente se cerciore de que puede hacerlo con seguridad.

Artículo 83.- No deberá conducirse un vehículo negligente o temerariamente, poniendo en peligro la seguridad de las personas o de los bienes.

Artículo 84.- Queda prohibido conducir en un vehículo a cualquier persona que se encuentre en estado de ebriedad o bajo la acción de cualquier enervante, aunque por prescripción médica esté autorizada para su uso.

Artículo 85.- Todos los conductores de vehículos de motor deberán llevar asido firmemente con ambas manos, el control de dirección; no permitirán que otro pasajero tome dicho control, ni llevarán a su izquierda o entre los brazos a otra persona o algún bulto.

Artículo 86.- Queda prohibido a los conductores de vehículos transitar sobre las rayas longitudinales marcadas en la superficie de rodamiento, que delimitan los carriles de circulación.

CIRCULACION POR LA DERECHA

Artículo 99.- Los vehículos deberán ser conducidos por la mitad derecha de la vía, salvo en los siguientes casos:

- 1.- Cuando adelanten a otro vehículo.
- 2.- Cuando la vía no tenga el ancho suficiente para dos carriles.
- 3.- Cuando la mitad derecha estuviere obstruida y fuese necesario transitar por la izquierda del centro de la vía. En este caso los conductores deberán ceder el paso a los vehículos que se acerquen en sentido opuesto, por la parte no obstruida
- 4.- Cuando la vía esté dividida en tres carriles para el tránsito en ambos sentidos, los vehículos deberán ser conducidos por el carril de la extrema derecha.
- 5.- Cuando la vía sea para el tránsito en un solo sentido.

Artículo 100.- Cuando el conductor de un vehículo circule en una vía de dos carriles con circulación en ambos sentidos, deberá tomar su extrema derecha al encontrar un vehículo que transite en el sentido opuesto.

Artículo 101.- Cuando un vehículo transite en una vía de cuatro o mas carriles con circulación en ambos sentidos, no deberá ser conducido por el lado izquierdo de la línea central de la vía.

Artículo 102.- En vías de tres carriles con circulación en ambos sentidos, ningún vehículo deberá ser conducido por el carril de la extrema izquierda y solamente podrá utilizar el carril central en los siguientes casos:

- 1.- Para adelantar a otro vehículo, siempre y cuando el carril central esté libre de vehículos en sentido opuesto, en un tramo que le permita ejecutar la maniobra con seguridad.
- 2.- Para dar vuelta a la izquierda.

Artículo 103.- Para transitar en derredor de una plataforma circular, los vehículos deberán ser conducidos dejando a la izquierda el centro de la misma.

Artículo 104.- Cuando la superficie de rodamiento de una vía esté dividida longitudinalmente por un espacio o una barrera, ningún vehículo transitará o cruzará por el espacio divisorio ni se estacionará en éste.

OBLIGACION DE CEDER EL PASO

Artículo 105.- Al acercarse un vehículo de emergencia que lleve señales luminosas y audibles especiales o un vehículo de la policía que use señales audibles solamente, los conductores de otros vehículos cederán el paso al de emergencia, pasando a ocupar una posición paralela y lo más cercana posible al extremo del carril derecho o a la acera, fuera de la intersección, y si fuere necesario, se detendrán manteniéndose inmóviles hasta que haya pasado el vehículo de emergencia. Tienen preferencia de paso, por el orden en que se mencionan, los vehículos destinados a los siguientes servicios: bomberos, ambulancias. Policía Federal de caminos, otra policía federal y policía local.

Artículo 106.- En intersecciones o zonas marcadas de paso de peatones, donde no haya semáforos ni agentes que regulen la circulación, los conductores cederán el paso a los peatones que se encuentren sobre la parte de la superficie de rodamiento correspondiente al sentido de circulación del vehículo. En vías de doble circulación donde no haya refugio central para peatones, también deberán ceder el paso a los que se aproximen provenientes de la parte de la superficie de rodamiento correspondiente al sentido opuesto.

Artículo 107.- El conductor de un vehículo que se acerque a una intersección, cederá el paso a todo vehículo que ya se encuentre ostensiblemente dentro de dicha intersección.

Artículo 108.- Cuando dos vehículos se acerquen simultáneamente a una intersección, procedentes de vías diferentes, el conductor que vea al otro aproximarse por su lado derecho cederá el paso.

Artículo 109.- Aunque los dispositivos para el control del tránsito lo permitan, queda prohibido avanzar sobre una intersección cuando adelante no haya espacio suficiente para que el vehículo deje libre la intersección.

Artículo 110.- El conductor que tenga que cruzar la acera para entrar o salir de una cochera, estacionamiento o calle privada, deberá ceder el paso a peatones y vehículos.

Artículo 111.- Tienen preferencia de paso los vehículos que se desplazan sobre rieles, respecto a los demás.

REDUCCION DE VELOCIDAD Y CAMBIO DE DIRECCION

Artículo 112.- Ningún conductor de vehículos deberá frenar bruscamente, a menos que razones de seguridad le obliguen a ello.

Artículo 113.- Todo conductor que pretenda reducir considerablemente su velocidad, detenerse, hacer virajes para dar vuelta o cambiar de carril, sólo iniciará la maniobra cuando se cerciore de que puede ejecutarla con seguridad, avisando previamente al que le siga, de la siguiente manera:

1.- Para hacer alto o reducir la velocidad, en defecto de la luz de freno o para reforzar esta indicación, sacará

por el lado izquierdo del vehículo el brazo extendido hacia abajo

2.- Para hacer un viraje, deberá usar la luz direccional correspondiente; en su defecto o para reforzar esta indicación hará alguno de los siguientes ademanes:

a).- Viraje a la derecha: el brazo extendido hacia arriba.

b).- Viraje a la izquierda: el brazo extendido horizontalmente.

Queda prohibido a los conductores hacer las indicaciones anteriores cuando no vayan a efectuar la maniobra correspondiente.

Artículo 114.- Para dar vuelta en una intersección, los conductores lo harán con precaución, cediendo el paso a los peatones y procederán como sigue:

1.- Vuelta a la derecha:

Tanto el movimiento para colocarse en posición como la propia maniobra, se harán tomando el extremo derecho del carril adyacente a la acera o a la orilla de la vía.

2.- Vuelta a la izquierda:

a).- En cualquier intersección donde el tránsito sea permitido en ambos sentidos en cada una de las vías que se cruzan, la aproximación del vehículo deberá hacerse sobre la mitad derecha de la vía, junto a la raya central y, después de entrar a la intersección cediendo el paso a los vehículos que circulen en sentido contrario por la vía que abandona, se dará vuelta a la izquierda de tal manera que al salir de la intersección, se coloque inmediatamente a la derecha de la raya central de la vía a la que se ha incorporado.

b).- En vías de circulación en un solo sentido, tanto el movimiento para colocarse en posición como la vuelta, se

harán tomando el extremo del carril izquierdo adyacente a la acera o a la orilla de la vía.

c).- De una vía de un sentido a otra de doble sentido, se hará la aproximación tomando el extremo del carril izquierdo adyacente a la acera o a la orilla de la vía y después de entrar a la intersección, se dará vuelta a la izquierda de tal manera que al salir de aquélla, se coloque inmediatamente a la derecha de la raya central de la vía a la que se ha incorporado.

d).- De una vía de doble sentido a otra de un solo sentido, la aproximación deberá hacerse sobre la mitad derecha de la vía junto a la raya central y, después de entrar a la intersección, se dará vuelta a la izquierda de tal manera que al salir de aquélla, se coloque en el extremo del carril izquierdo adyacente a la acera o a la orilla de la vía a la que se ha incorporado.

e).- Cuando sea practicable, la vuelta a la izquierda deberá efectuarse dejando a la derecha el centro de la intersección.

Artículo 115.- Ningún conductor deberá dar vuelta en "U" para colocarse en sentido opuesto, en o cerca de una curva o una cima, donde su vehículo no pueda ser visto por otro conductor desde una distancia de seguridad, de acuerdo con la velocidad máxima permitida en la vía.

DEL EMPLEO DE LAS LUCES

Artículo 116.- Durante la noche o cuando por las circunstancias que prevalezcan no haya suficiente visibilidad, los conductores de los vehículos deberán utilizar sus lámparas de acuerdo con las reglas siguientes:

1.- Faros principales. Todo vehículo en tránsito deberá llevar encendidos los faros principales.

a).- En zonas suficientemente iluminadas deberá usarse la "Luz baja".

b).- En zonas que no estén suficientemente iluminadas podrá usarse la "Luz alta", comprobando que funciona simultáneamente la luz indicadora del tablero.

c).- La "Luz alta" deberá ser substituida por la "Luz baja", tan pronto como se aproxime un vehículo en sentido opuesto, para evitar deslumbramiento.

d).- También deberá evitarse el empleo de la "Luz alta" cuando se siga a otro vehículo a una distancia que la haga innecesaria, para no deslumbrar al conductor del vehículo que le precede. Sin embargo, puede emplearse la "Luz alta", alternándose con la "Luz baja", para anunciar la intención de adelantar, en cuyo caso el conductor del otro vehículo deberá sustituir la "Luz alta" por la "Luz baja" en cuanto haya sido adelantado.

2.- Luces de estacionamiento. Deberán emplearse cuando el vehículo se encuentre parado o estacionado, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 129 fracción 2.

3.- Luces posteriores. Las luces rojas posteriores y las blancas que iluminan la placa de circulación deben funcionar simultáneamente con los faros principales o con las luces de estacionamiento. Asimismo, las luces de reversa únicamente deberán funcionar cuando se esté efectuando dicho movimiento.

4.- Los omnibuses y camiones deberán llevar encendidas las demás lámparas reglamentarias.

5.- Faros buscadores: Su empleo sólo está permitido cuando el vehículo esté parado momentáneamente y de

modo que el haz luminoso no se proyecte sobre otro vehículo en circulación.

6.- Faros para niebla: Sólo podrán encenderse cuando sea necesario por la presencia de niebla y podrán utilizarse simultáneamente con la luz baja de los faros principales.

7.- Los vehículos agrícolas y otros especiales deberán llevar encendidas las lámparas reglamentarias.

8.- Queda prohibido el empleo de luces rojas visibles por el frente del vehículo y luces blancas visibles por atrás, excepto las que iluminan la placa de identificación y las de reversa.

9.- Siempre que un vehículo remolque a otro, no habrá necesidad de llevar encendidas las luces que, debido a su emplazamiento, queden obstruidas por cualquiera de los vehículos remolcados.

Artículo 117.- Las luces direccionales se emplearán para indicar cambios de dirección como se establece en el artículo 113, fracción 2. Únicamente cuando funcionen simultáneamente las de ambos lados, podrán emplearse como protección durante paradas o estacionamientos.

LIMITES DE VELOCIDAD

Artículo 118.- Los límites máximos de velocidad cuando no haya señales que indiquen otros, son los siguientes en kilómetro por hora:

	Omnibuses	Camiones
En zonas urbanas	50	50
En zonas rurales (de día)	90	80
En zonas rurales (de noche) . .	80	70

VEHICULOS CON PESO TOTAL NO MAYOR 3.500 kgs.

	Sin remolque	Con remolque
En zonas urbanas	50	50
En zonas rurales (de día)	100	70
En zonas rurales (de noche) . .	90	70

Artículo 119.- No obstante los límites señalados en el artículo anterior o los que indiquen señales, deberá limitarse la velocidad tomando en cuenta las condiciones del tránsito, del camino, de la visibilidad, del vehículo y del propio conductor.

Tampoco deberá conducir a una velocidad tan baja que entorpezca el tránsito, excepto cuando sea necesario marchar lentamente por razones de seguridad o en cumplimiento de la ley o por cualquier otra causa justificada.

Queda prohibido a los conductores entablar competencias de velocidad o de aceleración en las vías públicas.

Artículo 120.- Cuando un vehículo sea conducido en una vía a velocidad más lenta que la normal de tránsito, deberá circular por su extrema derecha, excepto cuando esté preparándose para dar vuelta a la izquierda.

Artículo 121.- En pendiente descendente, se deberá controlar la velocidad con el motor, por lo que se prohíbe transitar con la caja de velocidad en punto neutral o con el pedal de embrague oprimido.

ADELANTAMIENTO

Artículo 122.- Queda prohibido adelantar a cualquier vehículo que se haya detenido frente a una zona de paso

para peatones, marcada o no, para permitir a un peatón que cruce la vía.

Artículo 123.- Queda prohibido invadir un carril de sentido opuesto a la circulación para adelantar hileras de vehículos.

Artículo 124.- El conductor de un vehículo que circule en el mismo sentido que otro, en una vía de dos carriles y circulación en ambos sentidos, podrá adelántarlo por la izquierda sujetándose a las reglas siguientes:

1.- Deberá anunciar su intención con luz direccional y además, con señal audible durante el día y cambio de luces durante la noche; lo pasará por la izquierda a una distancia segura y tratará de volver al carril de la derecha tan pronto como le sea posible, pero hasta llegar a una distancia razonable y sin obstruir la marcha del vehículo adelantado.

2.- Sin perjuicio de lo dispuesto en el inciso anterior, todo conductor debe, antes de efectuar un adelantamiento, cerciorarse de que ningún conductor que le siga ha iniciado la misma maniobra.

3.- El conductor de un vehículo que vaya a ser adelantado por la izquierda, deberá tomar su extrema derecha en favor del vehículo que lo adelante, ya sea por haberse lo anunciado con señal audible, luz direccional o cambio de luces o por haber advertido su intención, y no deberá aumentar la velocidad en su vehículo hasta que haya sido completamente adelantado por el vehículo que lo pasó.

Cuando la anchura insuficiente de la superficie de rodamiento, su perfil o su estado no permitan, teniendo en cuenta la densidad de la circulación en sentido contrario, adelántar con facilidad y sin peligro a un vehículo lento, de grandes dimensiones u obligado a respetar un límite de velo-

cidad, el conductor de este último vehículo deberá reducir su velocidad y, si fuere necesario, apartarse cuanto antes para dejar paso a los vehículos que le sigan.

4.- Solamente podrá efectuarse la maniobra de adelantamiento cuando el carril de la izquierda ofrezca clara visibilidad y esté libre de tránsito proveniente del sentido opuesto, en una longitud suficiente que permita la maniobra sin impedir la marcha normal del vehículo que pudiera venir en sentido opuesto.

Artículo 125.- Ningún conductor de un vehículo podrá adelantar a otro por la izquierda del centro de la vía de dos carriles y circulación en ambos sentidos, en las condiciones siguientes:

1.- Cuando el vehículo esté subiendo una pendiente o entre una curva, donde el conductor tenga obstruida la visibilidad en una distancia que signifique un peligro, si viniera otro vehículo en sentido opuesto.

2.- Cuando el vehículo llegue a una distancia peligrosa de una intersección, cruce de ferrocarril, puente, túnel o paso a desnivel.

Artículo 126.- El conductor de un vehículo podrá adelantar por la derecha a otro que transite en el mismo sentido, sólo en los casos siguientes:

1.- Cuando el vehículo alcanzado esté a punto de dar vuelta a la izquierda.

2.- En vías de dos o más carriles en el mismo sentido.

Artículo 127.- Queda prohibido adelantar vehículos por el acotamiento.

Artículo 128.- No será considerado como adelantamiento, para los efectos del presente capítulo, cuando, cubiertos todos los carriles de circulación, los vehículos de una fila transiten más de prisa que los de otra.

PARADA Y ESTACIONAMIENTO

Artículo 129.- Cuando se pare o estacione un vehículo deberán observarse las siguientes reglas:

1.- El vehículo deberá quedar orientado en el sentido de la circulación, con las ruedas paralelas a la orilla de la vía, excepto cuando se disponga el estacionamiento en ángulo.

a) En zonas urbanas, las ruedas contiguas a la acera deberán quedar a no más de 0.30 m, de ésta.

b) En zonas rurales, el vehículo deberá quedar fuera de la superficie de rodamiento.

c) Cuando el vehículo quede estacionado en pendiente, las ruedas delanteras deberán quedar dirigidas hacia la orilla de la vía.

Si el vehículo pesa más de 3,500 Kg, deberá calzarse con cuñas.

2.- De noche deberán quedar encendidas las lámparas de estacionamiento, excepto en zonas urbanas cuando haya suficiente iluminación para distinguir una persona u objeto desde la distancia de 300 m, o cuando, en zonas rurales, el vehículo quede a una distancia mayor de 2 m de la superficie de rodamiento.

3.- Cuando el conductor se retire del vehículo, apagará el encendido del motor, recogerá la llave, aplicará el freno de estacionamiento y cerrará las puertas con llave.

Artículo 130.- Todo conductor de transporte escolar está obligado a poner en funcionamiento los dispositivos luminosos especiales, cuando se detenga en la carretera para recibir o dejar escolares y no deberá hacerlo en ninguna otra circunstancia.

Artículo 131.- Todo conductor, al alcanzar o encontrar un vehículo de transporte escolar detenido en la carretera para recibir o dejar escolares, detendrá el vehículo al aproximarse al transporte escolar, cuando esté funcionado en este último la señal luminosa correspondiente, y no emprenderá la marcha hasta que dicha señal deje de funcionar.

Artículo 132.- El conductor que por causa de fuerza mayor tuviere que parar en la superficie de rodamiento de una carretera, lo hará procurando ocupar el mínimo posible de dicha superficie, dejando una distancia de visibilidad suficiente en ambos sentidos. De inmediato colocará sobre la vía los dispositivos de advertencia reglamentarios, como a continuación se indica:

1.- Si la vía es de un solo sentido, se colocará un dispositivo a 30 m. hacia atrás, en el centro del carril que ocupa el vehículo.

2.- Si la vía es de circulación en ambos sentidos, se colocará, además, otro dispositivo a 30 m. hacia adelante, en el centro del carril que ocupa el vehículo.

3.- Si el vehículo tiene más de 2 m. de ancho, deberá colocarse atrás un dispositivo adicional a no menos de 3 m. del vehículo y a una distancia tal de la orilla derecha que la superficie de rodamiento que indique la parte de ésta que esté ocupando el vehículo.

4.- Cuando no hubiere sido posible estacionarse a más de 150 m de una curva, cima o cualquiera otra obstrucción para la visibilidad, el dispositivo de advertencia hacia la curva, cima u obstrucción, se colocará a una distancia de 30 a 150 m del vehículo, de modo que advierta a los demás conductores del peligro.

De día deberán usarse las banderolas o su equivalente. De noche las lámparas, reflectantes o antorchas. En

este último caso, deberán emplearse previamente las luces de bengala.

Artículo 133.- Las mismas reglas señaladas en el artículo anterior deben observar los conductores de vehículos de más 2.00 m de ancho que se estacionen, por causa de fuerza mayor, fuera de superficie de rodamiento y a menos de 2.00 m de ésta, con la salvedad de que los dispositivos de advertencia serán colocados en la orilla de la superficie de rodamiento.

Artículo 134.- Ninguna persona parará o estacionará un vehículo en los siguientes lugares:

- 1.- Sobre la acera.
- 2.- Al lado de un vehículo parado o estacionado a la orilla de la vía (doble fila).
- 3.- Frente a una entrada de vehículos.
- 4.- Entre una zona de seguridad y la acera adyacente, o a menos de 10 m atrás o adelante de ese lugar.
- 5.- A menos de 5 m atrás o adelante de un hidrante.
- 6.- A menos de 5 m de la entrada de una estación de bomberos o en la orilla opuesta a menos de 25 m.
- 7.- A menos de 10 m antes de una señal de alto o semáforo.
- 8.- En una zona de cruce de peatones o a menos de 5 m de ella.
- 9.- En una zona de parada de vehículos de servicio público de pasajeros o a menos de 5 m de la misma.
- 10.- En una intersección o a menos de 5 m de la misma.
- 11.- Frente a la entrada o salida de una vía de acceso.
- 12.- En los lugares en los que, al estacionarse el vehículo, se impedirá a los usuarios la visibilidad de las señales de la carretera.

13.- Junto a una excavación u obstáculo de tal modo que al hacerlo dificulte el tránsito.

14.- Sobre cualquier puente u otra estructura elevada de una carretera o en el interior de un túnel.

15.- Sobre una vía férrea, o tan cerca de ella que constituya un peligro.

16.- A menos de 15 m del riel más cercano de un cruce ferroviario.

17.- A menos de 50 m de un vehículo estacionado en el lado opuesto de una carretera de dos carriles con doble sentido de circulación.

18.- A menos de 150 m de una curva o cima.

Artículo 135.- Ninguna persona deberá desplazar vehículos ajenos, correctamente estacionados, a lugares prohibidos.

Artículo 136.- Ninguna persona deberá abrir las portezuelas de un vehículo por el lado de la circulación, excepto los conductores, que sólo podrán abrir la que les corresponde sin entorpecer la circulación y no la mantendrán abierta por mayor tiempo que el estrictamente necesario para su ascenso o descenso.

Queda prohibido a los demás ocupantes del vehículo dejar abiertas las portezuelas o abrirlas, sin cerciorarse antes de que no existe peligro para otros usuarios de la vía.

Artículo 137.- Para el ascenso y descenso de pasajeros, los conductores deberán detener sus vehículos junto a la orilla de la vía, de tal manera que aquéllos no tengan que pisar la superficie de rodamiento. En zonas rurales deberán hacerlo en los lugares destinados para el efecto (paraderos) y a falta de éstos, fuera de la superficie de rodamiento.

Artículo 138.- Todo conductor, al aproximarse a un cruce de ferrocarril, deberá hacerlo a velocidad moderada

y no cruzará la vía férrea hasta cerciorarse de que no se aproxima ningún vehículo que circule sobre los rieles.

Artículo 139.- El conductor que se aproxime a un cruce de ferrocarril deberá, en los siguientes casos, detenerse a una distancia no menor de 5 m del riel más cercano y no reanudará su marcha hasta que pueda hacerlo con seguridad.

1.- Cuando haya una señal mecánica o eléctrica que dé aviso de que se acerca un tren.

2.- Cuando una barrera se baje o un banderero haga señal de alto.

3.- Cuando un tren en marcha se encuentre aproximadamente a 500 m del cruce o emita una señal audible y, a causa de su velocidad, constituya un peligro.

4.- Cuando haya obstrucciones que impidan ver que se aproxima un tren.

5.- Cuando haya una señal de alto.

6.- Cuando el vehículo que conduzca sea de servicio público de pasajeros, ómnibus o transporte substancias explosivas o inflamables. En este caso deberá proseguir de modo que no tenga que hacer cambio de velocidades al cruzar los rieles.

Ningún conductor deberá franquear una barrera de cruce de ferrocarril mientras esté cerrada o en proceso de cerrarse.

Artículo 140.- Ningún conductor deberá demorarse innecesariamente al cruzar una vía férrea. En caso de inmovilización forzosa de un vehículo sobre los rieles, su conductor deberá esforzarse por colocarlo fuera de ellos y, si no lo consiguiera, deberá adoptar inmediatamente todas las medidas a su alcance para que los maquinistas, de los

vehículos que circulen sobre rieles, sean advertidos de la existencia del peligro con la suficiente antelación.

Artículo 141.- Antes de pasar un cruce de ferrocarril con maquinaria o equipo autopropulsado o remolcado, cuya estructura de suspensión tenga un claro vertical menor de 0.22 m. medido arriba de la superficie del camino, o su sistema de traslación pueda poner en peligro la vía férrea, el conductor deberá solicitar autorización al jefe de la estación más próxima, a fin de que se tomen las medidas de protección apropiadas para el cruzamiento.

PRIVILEGIOS PARA VEHICULOS DE EMERGENCIA

Artículo 142.- Los conductores de vehículos de emergencia pueden hacer uso de los siguientes privilegios:

- 1.- Estacionarse o detenerse independientemente de lo que se establece en este Reglamento.
- 2.- Proseguir con luz roja de semáforo o señal de alto, pero después de reducir la velocidad.
- 3.- Exceder los límites de velocidad.
- 4.- Desatender las indicaciones relativas a las vueltas en determinada dirección.

Artículo 143.- Los privilegios que se conceden a un conductor de vehículos de emergencia rigen sólo cuando esté haciendo uso de señales luminosas o audibles especiales, como se establece en este Reglamento, a menos que se trate de un vehículo de policía que no necesariamente debe exhibir una luz roja en el frente.

Artículo 144.- Queda prohibido a los conductores de los vehículos mencionados hacer uso de señales luminosas o audibles especiales cuando no viajan en emergencia.

Artículo 145.- Las disposiciones anteriores no relevan a los conductores de vehículos de emergencia de la obligación que tienen de manejar con la debida precaución, tendientes a proteger a las personas y a los bienes.

Artículo 146.- Las disposiciones de este capítulo no serán aplicables a trabajadores, vehículos u otro equipo mientras se encuentran ejecutando un trabajo en la vía; pero se aplicarán cuando transiten hacia o desde el lugar de trabajo.

CAPITULO III

CONDUCCION DE BICICLETAS Y MOTOCICLETAS

Artículo 147.- Los conductores de bicicletas o motocicletas tienen todos los derechos y están sujetos a todas las obligaciones establecidas en este Reglamento para los conductores de toda clase de vehículos, excepto los que por su naturaleza no sean aplicables y deberán observar además, las disposiciones que se expresan en los siguientes artículos.

Artículo 148.- Queda prohibida la conducción de bicicletas en la vía pública a menores de 12 años de edad y la de motocicletas a menores de 18 años.

Artículo 149.- El conductor de una bicicleta o motocicleta deberá ir debidamente colocado en el asiento fijo a la estructura, diseñado para tal fin, con una pierna a cada la-

do del vehículo y mantener sujeto el manubrio con ambas manos.

Artículo 150.- En las bicicletas y motocicletas podrán viajar únicamente el número de personas que ocupen asientos especialmente acondicionados para tal objeto, según conste en la tarjeta de circulación.

Artículo 151.- Queda prohibido al conductor de una bicicleta o motocicleta asirse o sujetar éstas a otro vehículo que transite en la vía pública.

Artículo 152.- Solo podrá transportarse carga en una bicicleta o motocicleta, cuando el vehículo esté especialmente acondicionado para ello, según conste en la tarjeta de circulación, y no se afecte su estabilidad, ni la visibilidad del conductor.

Artículo 153.- No deberá conducirse una bicicleta o motocicleta entre los carriles de tránsito o entre hileras adyacentes de vehículos.

Artículo 154.- El conductor de una bicicleta deberá transitar a la extrema derecha de la vía y proceder con el debido cuidado al pasar a un vehículo estacionado. No deberá transitar al lado de otra bicicleta, ni sobre las aceras.

Artículo 155.- Cuando exista una pista especial para bicicletas, adyacente a otra vía pública, los ciclistas no deberán transitar en esa vía.

Artículo 156.- El conductor de una motocicleta está autorizado para el uso total de un carril de circulación y los conductores de vehículos de motor de tres o más ruedas no deberán conducirlos de manera que priven al conductor de la motocicleta, de alguna parte del carril de circulación.

Podrán ser conducidas hasta dos motocicletas de dos ruedas, uno al lado de otra, en un mismo carril de circulación.

Artículo 157.- El conductor de una motocicleta no deberá adelantar por el mismo carril a otro vehículo de cuatro o más ruedas.

Artículo 158.- Toda persona que conduzca una motocicleta desprovista de parabrisas, deberá de usar anteojos protectores.

CAPITULO IV

DE LOS PEATONES Y PASAJEROS

Artículo 159.- Los peatones están obligados a obedecer las indicaciones de la policía y de los dispositivos para el control del tránsito y gozarán de las preferencias que les concede el presente Reglamento.

Artículo 160.- Queda prohibido jugar en las vías públicas, ya sea en la superficie de rodamiento o en las aceras, así como transitar por éstas en patines, triciclos u otros vehículos similares.

Artículo 161.- Cuando existan aceras, estará prohibido a los peatones caminar por la superficie de rodamiento. Cuando no las haya, deberán circular por el acotamiento; a falta de éste, por la orilla de la vía; pero en ambos casos dando el frente al tránsito en las zonas rurales.

Artículo 162.- Los peatones deberán tomar todas las precauciones al cruzar una vía y no irrumpirán intempestivamente sobre la superficie de rodamiento.

Artículo 163.- Iniciado el cruce de una vía los peatones no deberán demorarse sin necesidad.

Artículo 164.- Los peatones deberán transitar por la mitad derecha de las zonas de paso.

Artículo 165.- Todo peatón que pretenda cruzar una vía por un lugar que no sea la zona de paso marcada o por una intersección no marcada, deberá ceder el paso a todos los vehículos que, por su cercanía o velocidad, constituyan un peligro.

En lugares donde haya paso a desnivel para peatones estos están obligados a usarlos.

Ningún peatón cruzará una intersección diagonalmente, excepto en los casos en que lo permitan las indicaciones para el control del tránsito.

Los peatones sólo podrán cruzar una calle comprendida entre dos intersecciones controladas por semáforos, por las zonas de paso marcadas al efecto o por las propias intersecciones.

Artículo 166.- Los peatones que no se encuentren en completo uso de sus facultades y los menores de 8 años de edad, deberán ser conducidos por personas aptas al cruzar las vías. Los invidentes deberán usar silbato, a fin de que un policía u otra persona les ayude, así como bastón blanco para que puedan ser distinguidos por los conductores. Las personas que padezcan sordera deberán usar brazalete amarillo.

Artículo 167.- Los inválidos o niños que se desplacen en sillas de ruedas o artefactos especiales, no deberán transitar en la vía pública a mayor velocidad que la de marcha normal de los peatones.

Artículo 168.- Ninguna persona debe ofrecer mercancía o servicio a los ocupantes de los vehículos, repartirles propaganda ni solicitarles ayuda económica o solicitar transportación en vehículos que no sean de servicio público autorizado.

Artículo 169.- Los pasajeros no deberán obstruir la visibilidad del conductor o interferir los controles de manejo.

Artículo 170.- Ninguna persona deberá ocupar un remolque que transite por carretera, excepto cuando haya sido diseñado parra transporte de pasajeros y aprobado por la autoridad de tránsito.

CAPITULO V

INDICACIONES PARA EL CONTROL DE TRANSITO

ADEMANES DE LA POLICIA

Artículo 171.- Cuando el tránsito sea dirigido por policías lo harán a base de ademanes combinados con toque de silbato reglamentario, en la forma siguiente:

1.- El frente o la espalda del policía (ALTO):

a) Indica a los conductores que deben detenerse antes de entrar en la zona de cruce de peatones.

b) Indica a los peatones que deben abstenerse de cruzar la vía.

2.- Los costados del policía (SIGA):

a) Indican a los conductores que deben seguir de frente o dar vuelta a la derecha, si no existe prohibición en contrario. También indican vuelta a la izquierda en vías de un solo sentido, cuando dicha vuelta esté permitida.

b) Indican a los peatones que pueden cruzar.

3.- Cuando el policía se encuentre en posición de "SIGA" y levante un brazo horizontalmente con la mano extendida hacia arriba del lado de donde procede la circulación,

o ambos si ésta se verifica en dos sentidos (PREVENTIVA):

a) Advierte a los conductores que está a punto de hacerse el cambio de "SIGA" a "ALTO" y que deben tomar sus precauciones.

b) Indica a los peatones que deben abstenerse de iniciar el cruce.

4.- Cuando el policía haga el ademán de "PREVENTIVA" con un brazo y de "SIGA" con el otro (combinación de preventiva y siga):

Advierte a unos que deben detener la marcha y a otros que deben continuar en el sentido que indique el ademán.

5.- Cuando el policía levante el brazo derecho en posición vertical (ALTO GENERAL):

Indica a los conductores y peatones una situación de emergencia motivada por la aproximación de vehículos del cuerpo de bomberos o algún otro servicio especial y que por lo tanto, deben despejar la vía.

6.- Al hacer las señales a que se refieren las fracciones anteriores, los policías emplearán toques de silbato en la siguiente forma: "ALTO", un toque corto; "ADELANTE", dos toques cortos; "PREVENTIVA", un toque largo; "ALTO GENERAL", tres toques largos. En los casos de congestión de vehículos, darán una serie de toques cortos a fin de activar el tránsito.

Artículo 172.- Cuando los policías encargados de dirigir el tránsito no sean claramente visibles a distancia, harán los ademanes auxiliados con una linterna que emita luz roja.

Las posiciones del policía son las mismas indicadas en el artículo anterior y la linterna indicará:

a) Con movimiento pendular por el frente del policía indica "ALTO" a los vehículos que circulen en dirección transversal a dicho movimiento y "SIGA" a los que circulan en la misma dirección del movimiento.

b) La lámpara sostenida con el brazo extendido hacia arriba en posición fija es indicación de "PREVENTIVA".

SEÑALES

Artículo 173.- Las señales se clasifican en: Preventivas, Restrictivas e Informativas. Las señales se aplican a todo lo ancho de la superficie de rodamiento. No obstante, su aplicación podrá limitarse a uno o más carriles demarcados mediante rayas longitudinales y suspendiendo las señales sobre el carril en que se aplica.

1.- Señales preventivas. Tienen por objeto advertir la existencia y naturaleza de un peligro en el camino. Consisten en tableros de forma cuadrada, colocados con una de sus diagonales verticalmente, pintados de amarillo, con símbolos, caracteres y filetes en negro. Son las siguientes:

SP- 6	Curva.
SP- 7	Codo.
SP- 8	Curva inversa.
SP- 9	Codo inverso.
SP- 10	Camino sinuoso.
SP- 11	Cruce de caminos.
SP- 12	Entronque en "T".
SP- 13	Entronque en delta.
SP- 14	Entroque lateral oblicuo.
SP- 15	Entroque en "Y".
SP- 16	Glorieta.
SP- 17	Incorporación de tránsito.
SP- 18	Doble circulación.

SP- 19	Salida.
SP- 20	Estrechamiento simétrico.
SP- 21	Estrechamiento asimétrico.
SP- 22	Puente móvil.
SP- 23	Puente angosto.
SP- 24	Anchura libre.
SP- 25	Altura libre.
SP- 26	Vado.
SP- 27	Termina pavimento.
SP- 28	Superficie derrapante.
SP- 29	Pendiente peligrosa.
SP- 30	Zona de derrumbes.
SP- 31	Alto próximo.
SP- 32	Peatones.
SP- 33	Escuela.
SP- 34	Ganado.
SP- 35	Cruce de ferrocarril.
SP- 36	Maquinaria agrícola.
SP- 37	Semáforo.
SP- 38	Camino dividido.
SP- 39	Ciclistas.
SP- 40	Grava suelta.

2.- Señales restrictivas. Tienen por objeto indicar la existencia de ciertas limitaciones o prohibiciones que regulan el tránsito. A excepción de las de ALTO y CEDA EL PASO, son tableros de forma circular pintados de color blanco y letras, números y símbolos de color negro inscritos en un anillo de color rojo.

Cuando indican una prohibición, la señal lleva una franja diametral inclinada a 45 grados bajando hacia la derecha.

Transitoriamente, mientras el público se acostumbra a la interpretación de los símbolos, en lugar de la forma circular, los tableros pueden ser de forma rectangular con su mayor dimensión en sentido vertical con la leyenda en la parte inferior.

Las señales restrictivas son las siguientes:

a) SR-6 Alto. es de forma octagonal, pintada de rojo, con letras y filete blancos.

El conductor que se acerque a una señal de "ALTO" deberá detener la marcha antes de entrar en la zona de peatones; podrá proseguir cuando se cerciore de que no existe ningún peligro.

b) SR-7 Ceda el paso. Tiene forma de triángulo equilátero, con un vértice hacia abajo, pintada de blanco, franja perimetral roja y leyenda negra.

El conductor que se aproxime a una señal de "CEDA EL PASO", deberá disminuir la velocidad o detenerse si es necesario, para ceder el paso cualquier vehículo que represente peligro.

SR- 6	Alto.
SR- 7	Ceda el paso.
SR- 8	Inspección.
SR- 9	Velocidad.
SR- 10	Vuelta continua.
SR- 11	Circulación.
SR- 12	Sólo vuelta izquierda.
SR- 13	Conserve su derecha.
SR- 14	Doble circulación.
SR- 15	Altura libre restringida.
SR- 16	Anchura libre restringida.
SR- 17	Peso restringido.
SR- 18	Prohibido rebasar.
SR- 19	Parada prohibida.
SR- 20	No parar.
SR- 21	Estacionamiento permitido en corto periodo dentro de un horario.
SR- 22	Prohibido estacionarse.
SR- 23	Prohibida la vuelta a la derecha.
SR- 24	Prohibida la vuelta a la izquierda.
SR- 25	Prohibido el retorno.
SR- 26	Prohibido seguir de frente.

SR- 27 Prohibido el paso a bicicletas, vehículos pesados y motocicletas.

SR- 28 Prohibido el paso de vehículos de tracción animal.

SR- 29 Prohibido el paso de maquinaria agrícola.

SR- 30 Prohibido el paso a bicicletas.

SR- 31 Prohibido el paso a peatones.

SR- 32 Prohibido el paso a vehículos pesados.

SR- 33 Prohibido el uso de señales acústicas.

3.- Señales informativas. Tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su ruta e informarle sobre las calles o caminos que encuentre y los nombres de poblaciones, lugares de interés y sus distancias. Se dividen en cuatro grupos:

a) De identificación de la carretera: Indican los caminos según el número que les haya sido asignado.

Tienen forma de escudo, diferente según se trate de un camino federal o local; en el primer caso lleva la leyenda México y en el segundo la abreviatura del nombre de la entidad federativa. Se usan flechas complementarias para indicar la dirección que sigue ese camino. Su color es blanco, con caracteres, símbolos y filetes negros.

Las señales de identificación de carreteras son las siguientes:

SI- 10 Camino federal.

SI- 11 Camino local.

SI- 12 Flechas sencillas.

SI- 13 Flechas combinadas.

SI- 14 Conjunto direccional.

b) De destino: Indican las vías que pueden seguirse para llegar a determinados lugares y en algunos casos las distancias a que éstos se encuentran. Son de forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, de color blanco, con caracteres, símbolos y filetes negros, a excepción de las elevadas que son verdes con caracteres, símbolos y filetes blancos.

78 TITULO IV. REGLAS DE CIRCULACION

Las señales de destino son las siguientes:

- SI- 15 Cruce.
- SI- 16 Entronque.
- SI- 17 Poblado.
- SI- 18 Confirmación.
- SI- 21 Elevadas.

c) De servicio: Indican los lugares donde pueden obtenerse ciertos servicios. Tienen forma rectangular con la mayor dimensión en sentido vertical, color azul y símbolo negro dentro de un cuadro blanco, excepto la señal PUESTO DE SOCORRO, que lleva símbolo rojo; además, pueden llevar caracteres o flechas de color blanco.

Las señales de servicio son las siguientes:

- SIS- 1 Aeropuerto.
- SIS- 2 Albergue.
- SIS- 3 Area recreativa.
- SIS- 4 Auxilio turístico.
- SIS- 5 Campamento.
- SIS- 6 Chalana.
- SIS- 7 Depósito de basura.
- SIS- 8 Estacionamiento.
- SIS- 9 Estacionamiento para casas rodantes.
- SIS- 10 Estación de ferrocarril.
- SIS- 11 Gasolinera.
- SIS- 12 Helipuerto.
- SIS- 13 Hotel o Motel.
- SIS- 14 Información.
- SIS- 15 Metro.
- SIS- 16 Mecánico.
- SIS- 17 Médico.
- SIS- 18 Muelle.
- SIS- 19 Parada de autobús.
- SIS- 20 Parada de tranvía.
- SIS- 21 Parada de trolebús.
- SIS- 22 Restaurante.
- SIS- 23 Sanitarios.

SIS- 24	Taxi.
SIS- 25	Teleférico.
SIS- 26	Teléfono.
SIS- 27	Transbordador.
SIT- 1	Acueducto.
SIT- 2	Artesanías.
SIT- 3	Balneario.
SIT- 4	Cascada.
SIT- 5	Gruta.
SIT- 6	Lago - laguna.
SIT- 7	Monumento colonial.
SIT- 8	Parque nacional.
SIT- 9	Playa.
SIT- 10	Zona arqueológica.

d) De información general: Indican lugares, nombres de calles, sentido del tránsito, límite de entidades, postes de kilometraje y otros.

Tienen forma y color iguales a las de destino, excepto la de SENTIDO DE TRANSITO que tiene fondo negro y flecha blanca, y la de KILOMETRAJE, que consiste en un poste corto.

Las señales de información general son las siguientes:

SI- 19	Lugar.
SI- 20	Conjunto de señales.
SI- 22	Nomenclatura.
SI- 23	Sentido del tránsito.
SI- 24	Límite de estados.
SI- 25	Postes de Kilometraje.

NOTA: Ver ilustraciones a partir de la página 101.

MARCAS

Artículo 174.- Las marcas son rayas, símbolos o letras de color blanco, que se pintan o colocan sobre el pavimento, estructuras, guarniciones u objetos dentro o adyacentes a las vías de circulación, a fin de indicar ciertos riesgos, regular o canalizar el tránsito o complementar las indicaciones de otras señales.

1.- Marcas en el pavimento.

a) Rayas longitudinales: Delimitan los carriles de circulación y guían a los conductores dentro de los mismos.

b) Raya longitudinal continua sencilla: No debe ser rebasada y por tanto indica prohibición de cambio de carril.

c) Raya longitudinal discontinua sencilla: Puede ser rebasada para cambiar de carril o adelantar otros vehículos.

d) Rayas longitudinales dobles, una continua y otra discontinua: Conservan la significación de la más próxima al vehículo. No deben ser rebasadas si la línea continua está del lado del vehículo. En caso contrario, pueden ser rebasadas sólo durante el tiempo que dure la maniobra para adelantar.

e) Rayas transversales: Indican el límite de parada de los vehículos o delimitan la zona de cruce de peatones. No deben ser rebasadas mientras subsista el motivo de la detención del vehículo. En cualquier caso, los cruces de peatones protegidos por estas rayas deberán franquearse con precaución.

f) Rayas oblicuas: Advierten la proximidad de un obstáculo y los conductores deben extremar sus precauciones.

g) Rayas para estacionamiento: Delimitan los espacios donde es permitido el estacionamiento.

h) Marcas en guarniciones

Guarniciones pintadas de amarillo: Indican la prohibición de estacionamiento.

3.- Letras y Símbolos.

a) Cruce de ferrocarril: El símbolo "FXC" advierte la proximidad de un cruce de ferrocarril. Los conductores extremarán sus precauciones.

b) Para uso de carriles direccionales en intersecciones: Indican al conductor el carril que debe tomar al aproximarse a una intersección, según la dirección que pretenda seguir. Cuando un vehículo tome ese carril, estará obligado a continuar en la dirección indicada por las marcas.

4.- Marcas en obstáculos.

a) Indicadores de peligro: Advierten a los conductores la presencia de obstáculos y son tableros con franjas oblicuas de color blanco y negro alternadas. Las franjas pueden estar pintadas directamente sobre el obstáculo.

b) Indicadores de alineamiento (fantasmas): Son postes cortos de color blanco con una franja negra perimetral en su parte inferior y material reflectante cerca de la parte superior. Delinean la orilla de los acotamientos.

ISLETAS

Artículo 175.- Las isletas son superficies ubicadas en las intersecciones de las vías de circulación o en sus inmediaciones, delimitadas por guarniciones, grapas, rayas u otros materiales, que sirven para canalizar el tránsito o como refugio de peatones. Los vehículos no deben invadir las isletas ni sus marcar de aproximación.

VIBRADORES

Artículo 176.- Los vibradores son acanalamientos de la superficie de rodamiento, transversales al eje de la vía, que advierten la proximidad de un peligro. Ante esta advertencia los conductores deben disminuir la velocidad y extremar sus precauciones.

GUIAS Y ESCALAS PARA VADOS.

Artículo 177.- Las guías son tubos colocados a ambos lados del vado y a todo lo largo del mismo, para delimitar su anchura. Antes de cruzarlo deben observarse las escalas de profundidad, fijadas en algunas guías.

DISPOSITIVOS CON MOTIVO DE OBRAS

Artículo 178.- Los contratistas o encargados de la ejecución de obras en las vías públicas, están obligados instalar dispositivos transitorios para el control del tránsito, sujetándose a las especificaciones establecidas por las autoridades competentes.

Consisten desde un simple abanderamiento, señales manuales con bandera roja, barreras, conos, tambores o un serie de señales y lámparas intermitentes durante el día, hasta mecheros, linternas, reflectantes y lámparas intermitentes durante la noche.

Las señales manuales con bandera roja indican a los conductores:

1.- Señal de alto: La bandera sostenida en posición fija con el brazo horizontal, que deben detenerse.

2.- Siga con precaución: La bandera sostenida en posición fija con el brazo extendido hacia abajo y moviendo el otro brazo en el sentido de la circulación, que deben reanudar la marcha extremando sus precauciones.

SEMAFOROS

Artículo 179.- Tienen por objeto dirigir y regular el tránsito de vehículos y peatones por medio de lámparas eléctricas que proyectan, a través de lentes y contra el sentido de la circulación, luz roja, ámbar, verde o flecha de este último color, una por una o en combinación, a excepción de los exclusivos para peatones que deben proyectar luz blanca o anaranjada.

Las lentes de los semáforos están dispuestas verticalmente en el siguiente orden descendente: roja, ámbar y verde; en el caso de semáforos horizontales, en el mismo orden, de izquierda a derecha.

Dichas luces indican a los conductores y peatones que las observan de frente que deben obedecerlas en los siguientes términos:

1.- Luz roja fija y sola (ALTO).

a) Advierte a los conductores que deben detenerse antes de entrar en la zona de peatones.

b) Advierte a los peatones que se abstengan de cruzar la vía.

2.- Luz ámbar fija (PREVENTIVA).

a) Advierte a los conductores que está a punto de aparecer luz roja y deben tomar las precauciones necesarias.

b) Advierte a los peatones que no les queda tiempo suficiente para cruzar la vía antes de que aparezca luz roja y deben de abstenerse de iniciar el cruce.

3.- Luz verde (SIGA).

a) Indica a los conductores que deben seguir de frente o dar vuelta a la derecha o a la izquierda, a menos que una señal prohibida dichas vueltas.

b) Indica a los peatones que pueden cruzar.

4.- Flecha verde sola o en combinación con otra luz.

a) Indica a los conductores que pueden continuar la marcha en la dirección marcada por la flecha o hacer cualquier movimiento permitido por otras indicaciones simultáneas.

b) Cuando la flecha aparezca en combinación con otra luz, los peatones deberán obedecer la indicación de dicha luz.

c) Cuando la flecha aparezca sola y en posición vertical los peatones podrán cruzar la vía.

5.- Luz roja intermitente (SEÑAL DE ALTO).

El tránsito vehicular frente a la luz roja intermitente deberá detenerse antes de entrar en la zona de peatones; podrá continuar la marcha después de cerciorarse de que no hay peligro, excepto cuando se trata de un cruce de ferrocarril, en cuyo caso deberá proceder como lo indican los artículos 138 y 182.

6.- Luz ámbar intermitente (SEÑAL DE PRECAUCION).

Indica a los conductores que pueden continuar la marcha con las precauciones necesarias.

SEMAFOROS EXCLUSIVOS PARA PEATONES

Artículo 180.- Donde haya semáforos para peatones, éstos deberán atender exclusivamente sus indicaciones en la forma siguiente:

1.- PASE (leyendo o símbolo) con luz verde fija: Indica a los peatones que pueden cruzar la vía.

2.- NO PASE (leyenda o símbolo) con luz roja fija o intermitente: Advierte a los peatones que se abstengan de iniciar el cruce de la vía; los que hayan iniciado con la indicación "pase", continuarán hasta situarse en la acera o zona de seguridad inmediatas.

SEMAFOROS PARA CONTROL DE CIRCULACION EN CARRILES.

Artículo 181.- Los semáforos para el control de circulación en carriles, colocados sobre el centro de cada uno de ellos, indican que:

1.- Equis mayúscula roja: Advierte a los conductores que no deben proseguir por el carril correspondiente.

2.- Flecha verde vertical: Indica a los conductores que pueden proseguir por el carril correspondiente.

SEMAFOROS EN CRUCEROS DE FERROCARRIL

Artículo 182.- Consisten en luces rojas que se encienden y apagan alternadamente o una luz roja en el centro de un disco que oscila como péndulo. En algunos casos se complementan con campanas eléctricas sincronizadas con las luces y barreras que atraviesan los carriles de circulación. Estos dispositivos al funcionar indican a los conductores y peatones que se aproxima el tren.

NOTA: Ver ilustraciones a partir de la página 101.

CAPITULO VI

ACCIDENTES

Artículo 183.- Al conductor de cualquier vehículo implicado en un accidente con saldo de muertos, lesionados o daños materiales a los vehículos u otras propiedades, deben inmediatamente detenerlo en el lugar del accidente o tan cerca como sea posible y permanecer en dicho sitio, hasta que tome conocimiento de los hechos la autoridad competente. La detención deberá ser hecha sin crear un peligro más para la circulación, procurando colocar la señales de protección.

Se exceptúa de lo dispuesto en el párrafo anterior, cuando el conductor de un vehículo sólo cause daños a otros vehículos o propiedades no vigiladas, en cuyo caso deberá detenerse, localizar al conductor o propietario del vehículo o bienes dañados, para llegar a un arreglo sobre la reparación de los daños. Si no lo encuentra deberá fijar en lugar visible del vehículo o propiedad dañados, una nota en que conste su nombre y dirección y en su caso, los del propietario del vehículo que conduce. No regirá esta excepción si los daños son causados a bienes de la Nación o a vehículos de servicio público federal.

Artículo 184.- El conductor de un vehículo implicado en un accidente con saldo de lesionados debe proceder a prestar ayuda a éstos y si es posible, procurar, por los medios a su alcance o con su propio vehículo, el traslado de los lesionados al lugar más próximo en que puedan recibir asistencia médica.

En todo caso, el implicado en un accidente de tránsito que haya abandonado el sitio del siniestro en busca de auxi-

lio para las víctimas, está obligado regresar a dicho lugar, y ponerse a disposición de la autoridad que tome conocimientos del accidente.

Los conductores de los demás vehículos que pasen por el lugar del accidente, están obligados a detenerse a la indicación que se les haga y colaborar en el auxilio de los lesionados. La misma obligación se impone a toda persona que llegue al lugar del accidente, sea conductor, pasajero o peatón.

Artículo 185.- Si a consecuencia de un accidente no resultaren muertos, ni lesionados y solamente se causaren daños materiales, las partes pueden llegar a un entendimiento sobre la reparación de tales daños, sin estar obligadas a dar conocimiento del accidente a la autoridad de tránsito. El acuerdo se hará constar mediante notas que recíprocamente se intercambien los interesados, con sus nombres y domicilios, número de placas de circulación de los vehículos, fecha y lugar del accidente.

La disposición contenida en el párrafo anterior no regirá para los casos en que, como resultado del accidente, se afecten bienes de la Nación o vehículos destinados a un servicio público federal.

Artículo 186.- La autoridad de tránsito podrá solicitar al conductor o propietario de un vehículo que haya participado en un accidente de tránsito, que voluntariamente rinda un reporte del accidente.

Artículo 187.- Cualquier persona que al proporcionar a la autoridad de tránsito informes relativos a un accidente de tránsito, faltare a la verdad, estará sujeta a las sanciones previstas por la legislación Penal.

TITULO QUINTO

FACULTADES Y OBLIGACIONES DE LAS AUTORIDADES

Artículo 188.- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes llevará un registro de los vehículos de servicio público federal de autotransporte que hayan sido matriculados, en la siguiente forma.

- 1.- Por el número de matrícula asignada al vehículo.
- 2.- Por el número de fábrica y marca del vehículo.
- 3.- Por el nombre del propietario, en orden alfabético.
- 4.- Por cualquier otro índice que estime conveniente.

Artículo 189.- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes llevará registros adecuados de:

- 1.- Las solicitudes de licencia federal de conductor rechazadas, con anotación en cada una de ellas de las razones del rechazo.
- 2.- Las solicitudes aprobadas y las licencias expedidas.
- 3.- Las licencias que hayan sido anuladas, suspendidas o revocadas, con anotación de las razones que haya habido para ello.

Artículo 190.- La propia Secretaría deberá llevar un registro individual de cada conductor, con anotación de las sentencias judiciales que afecten su calidad como tal y de los accidentes de tránsito en que haya sido involucrado.

Artículo 191.- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes deberá llevar un registro individual para cada conductor de las infracciones de tránsito cometidas, que a juicio de la Secretaría lo ameriten.

Artículo 192.- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes deberá anotar en la licencia individual de conductor, las restricciones a que quede sujeto el propio conductor.

Artículo 193.- La señalización vial deberá ceñirse a las disposiciones contenidas en el Manual de Dispositivos para el Centro de Tránsito en Calles y Carreteras, aprobado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Artículo 194.- Las autoridades federales de tránsito deberán detener de inmediato al que conduzca un vehículo bajo los efectos de bebidas embriagantes o bajo la influencia de drogas enervantes, para que el médico más cercano del lugar examine clínicamente al infractor y dicte sobre su estado psicopatológico, para los efectos de la calificación de la multa que debe imponérsele y de su consignación al Ministerio Público, en su caso.

Artículo 195.- Las autoridades federales de tránsito que tomen conocimiento de un accidente deberán formular un reporte en la forma aprobada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Artículo 196.- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes deberá tabular y analizar todos los reportes de accidente recibidos y publicar anualmente o a intervalos más frecuentes, la información estadística básica que incluya el número total de accidentes, sus causas, saldo de muertos y lesionados e importe de los daños materiales.

Artículo 197.- Las infracciones a las disposiciones del presente Reglamento se harán constar por las autoridades federales de tránsito en las boletas correspondientes, aprobadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

El original y una copia de dichas boletas serán entregados al infractor; el primero suplirá la falta del documento

que hubiere sido recogido en garantía, por un término de 50 días, y la copia, como citatorio para que se presente el infractor a la oficina que deba hacer la calificación o para el pago de la multa correspondiente. Otra copia de la boleta deberá ser remitida a la oficina que deba calificarla.

El infractor tendrá derecho a señalar la oficina en cuya jurisdicción deba radicarse la boleta de infracción. Si transcurridos 30 días hábiles a partir de la fecha de la infracción no se hubiere cubierto el monto de la multa, se consignará para su cobro a la Tesorería Estatal o del Departamento del Distrito Federal, según corresponda.

Las multas podrán ser recurridas por el infractor o por su representante legal debidamente acreditado dentro del término de 15 días hábiles contados a partir del siguiente en que le fue entregada la boleta correspondiente. El escrito de inconformidad deberá dirigirse al Director General de Asuntos Jurídicos o al Director General del Centro S.C.T., en cuya jurisdicción se hubiere radicado la boleta de infracción. El infractor deberá remitir copia de su inconformidad a la Oficina que hubiere elegido para radicar la boleta de infracción.

Con el escrito de inconformidad deberán ofrecerse las pruebas y esgrimirse las defensas que el infractor considere necesarias para basar su dicho, siempre que tengan relación con los hechos en los que el recurrente funde su reclamación. En vista a tales pruebas y defensas o a su falta de presentación, el Director General del Centro S.C.T. que corresponda, dentro de los 30 días siguientes a la presentación del recurso dictará la resolución respectiva.

Las resoluciones dictadas al resolver el recurso se notificarán a los interesados o en su caso, a sus representantes

legales en su domicilio o por correo certificado con acuse de recibo.

La interposición del recurso suspenderá la ejecución de la resolución impugnada, por cuanto al pago de multas, siempre que se garantice su importe en los términos del Código Fiscal de la Federación.

Artículo 198.- Las autoridades correspondientes de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, no deberán recoger las licencias federales de conductor, ni las placas y tarjetas de circulación de los vehículos de servicio público federal, como garantía del pago de las multas que correspondan a las infracciones cometidas al presente Reglamento.

Artículo 199.- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes está facultada para celebrar convenios con los Gobiernos de las Entidades Federativas del País, para el intercambio de informes y registros sobre conductores, licencias, infracciones o cualquier otro asunto relativo a la materia de tránsito.

TITULO SEXTO

SANCIONES

Artículo 200.- Para la aplicación de las sanciones pecuniarias que resulten aplicables según determina este artículo, se tomarán como base el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, Área Metropolitana en la fecha en que se cometió la infracción, la gravedad de la misma y la capacidad económica del infractor:

1.- Causarán multa hasta por 5 días, las infracciones a los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15; artículo 18 párrafo 3; artículo 21 párrafo 2; artículo 23 fracción 2 incisos b) y

92 TITULO VI. SANCIONES

c); artículos 28, 38, 51, 67, 75, 78, 86, 87, 89, 100; artículo 116 fracción 1 inciso a) y fracciones 4, 6 y 7; artículo 117; artículo 129 fracción 1, inciso a) y fracción 3; artículo 134 fracciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16 y 17; artículos 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 157, 158; artículo 174 fracción 1 inciso f) y fracción 2; artículos 175 y 176.

2.- Causarán multa hasta por 10 días las infracciones a los artículos 7, fracciones 1 y 2; artículo 16 párrafo 1; artículos 17, 24, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 34; artículo 41 párrafos 1, 2 y 3; artículos 42, 43, 69, 70, 74, 81, 82, 85, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 104, 106, 109, 110, 112, 113, 114; artículo 116 fracción 3 párrafo final y fracción 8; artículo 122; artículo 124 fracciones 1 y 2; artículo 129 fracción 1 inciso c); artículos 133, 135, 144, 156, 170; artículo 171 fracción 2 inciso a) y fracción 4; artículo 174 fracción 1 inciso e) y fracción 3 inciso b); artículo 178 fracción 2; artículo 179 fracción 2 inciso a), fracción 3 inciso a) y fracción 6.

3.- Causarán multa hasta por 20 días, las infracciones a los artículos 23 fracción 1 y fracción 2 inciso a); artículos 32, 35, 40, 44, 49, 63; artículo 66 párrafo 2; artículo 71; artículo 72 fracción 1; artículos 73, 91, 99, 101, 102, 107, 111, 115; artículo 116 fracción 5; artículo 119; párrafo 2; artículos 120, 121; artículo 124 fracción 3 párrafo 2 y fracción 4; artículo 127; artículo 129 fracción 1 párrafo 1, inciso b) y fracción 2; artículos 136, 137, 138; artículo 171 fracción 1 inciso a) y fracción 5; artículo 173 fracción 2 incisos a) y b); artículo 174 fracción 1 inciso b) y d); artículo 178 fracción 1; artículo 179 fracción 1 inciso a) y fracción 5; artículo 181 fracción 1; artículo 183 párrafo 2.

4.- Causarán multa hasta por 30 días, las infracciones a los artículos 7 párrafo 2; artículo 8o; artículo 16 párrafo 2; artículo 20 párrafo 3; artículo 21 párrafo 1; artículos 25,

45 y 66 párrafo 1; artículo 76; artículo 79 párrafo 1; artículos 80 y 103; artículo 116 fracción 1 párrafo 1 incisos c) y d) y fracción 2; artículos 125, 131, 132; artículo 139 fracciones 1, 2, 3, 4 y 5.

5.- Causarán multa hasta por 50 días, las infracciones a los artículos 47, 58, 61, 62, 83, 105; artículo 119 párrafo 3; artículo 123; artículo 124 fracción 3; artículo 130, artículo 134 fracciones 14, 15 y 18; artículo 139 fracción 6; artículos 140, 141; artículo 183 párrafo 1; artículo 184 párrafos 1 y 2.

6.- Causarán multa hasta por 100 días, las infracciones a los artículos 68 y 72 fracción 2. Las infracciones a los artículos 54 y 84 serán sancionados por la primera infracción con multa de 20 días y por las siguientes infracciones, la multa será de 40 días de salario mínimo.

7.- Al que infrinja el artículo 79 párrafo 2, se hará acreedor por la primera, segunda y tercera infracciones a multa de 2, 4 y 6 días respectivamente.

8.- Las infracciones a los límites de velocidad a que se refieren los artículos 118 y 119 causarán multa hasta por 10 días.

9.- Si como resultado de infracciones a las disposiciones del presente Reglamento, se produjere un accidente de tránsito, dichas infracciones causarán multa por el doble de la cantidad señalada para las violaciones de que se trate.

10.- El infractor a los artículos 79 párrafo 1, u 80, que posteriormente acredite contar con los documentos exigidos en los mismos, será sancionado con multa hasta por 15 días en substitución de la sanción que corresponda a la carencia de los citados documentos. La misma sanción se aplicará al infractor que no acredite estar al corriente en el refrendo de su licencia para conducir.

11.- Las infracciones al presente Reglamento cometidas por peatones o pasajeros, serán sancionadas por parte de las autoridades de tránsito con la amonestación correspondiente.

12.- Cualquiera otra infracción a las disposiciones del presente Reglamento que no esté expresamente prevista en este Título, será sancionada con multa hasta por 50 días a juicio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Este Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Se derogan todas las disposiciones que se opongan al presente Decreto.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veinticuatro días del mes de octubre de mil novecientos ochenta y ocho. - Miguel de la Madrid H.- Rúbrica. El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Daniel Díaz Díaz. Rúbrica.

DECRETO

(Publicado en el D.O.F. el día 7 de noviembre de 1988)

Artículo único. Se reforman los artículos 53, 54, 79, 197 y 200 del Reglamento de Tránsito en Carreteras Federales.

Artículo 201.- Las infracciones a las disposiciones del presente Reglamento, en caso de reincidencia, causarán multa por cantidades mayores, que pueden llegar hasta el doble de las señaladas en el artículo 200, a juicio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Artículo 202.- Se causará multa por el 50% de la sanción que corresponda a una infracción, en caso de que el infractor no se hubiere inconformado de la misma y efectúe el pago correspondiente dentro del término de 15 días contados a partir de la fecha de la infracción.

Artículo 203.- Cuando en una boleta de infracción se consignaren diversas violaciones al presente Reglamento, se acumularán las sanciones que correspondan a cada una de ellas.

Artículo 204.- Los propietarios de vehículos serán solidariamente responsables con los conductores de los mismos, del pago de las multas impuestas por infracciones al presente Reglamento.

Artículo 205.- La tesorería de la Federación a instancia de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, otorgará las facilidades necesarias a fin de que el pago de las multas pueda verificarse por correo o en instituciones bancarias.

Artículo 206.- La Secretaría de Hacienda y Crédito Público por conducto de la Tesorería de la Federación y a instancia de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes podrá celebrar convenios con los Gobiernos de las Entidades Federativas para el control efectivo de los créditos por infracciones al tránsito y para el cobro de las mismas.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Artículo primero.- Se deroga el Reglamento de Tránsito en los Caminos Nacionales y en los Particulares de Conseción Federal de fecha 21 de diciembre de 1932, así como todas las demás disposiciones que se opongan al presente Reglamento.

Artículo segundo.- Los conductores de vehículos de servicio público federal de autotransporte, deberán presentar su solicitud de licencia federal de conductor, que satisfaga los requisitos señalados en el artículo 48 de este Reglamento, dentro del plazo que al efecto señale la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y mientras transcurre éste, tendrán valor para la conducción de los citados vehículos las correspondientes licencias expedidas por los gobiernos en las entidades federativas.

Artículo tercero.- El presente Reglamento entrará en vigor 30 días después de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Dado en la residencia del Poder Ejecutivo Federal a los ocho días del mes de octubre de mil novecientos setenta y tres. El Presidente de la República, **Luis Echeverría Álvarez**.- Rúbrica. El Secretario de Comunicaciones y Transportes **Eugenio Méndez**. Rúbrica. El Secretario de Hacienda y Crédito Público, **José López Portillo**. Rúbrica.

ACUERDO por el que se prohíbe la circulación de vehículos tipo minibús, microbús o combi destinados a la prestación de servicios públicos de autotransporte, en carreteras federales de cuota y de cuatro carriles.

(Publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de septiembre de 1991.)

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

ANDRES CASO LOMBARDO, Secretario de Comunicaciones y Transportes, en uso de las facultades que me confieren los artículos 12 y 36 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 3o, 8o, 9o. fracción VII, 51 y 160 de la Ley de Vías Generales de Comunicación; 3o, 4o, 16, 17, 18 y 23 del Reglamento para el Servicio Público de Autotransporte Federal de Pasajeros; 1o, 3o, 4o y 5o del Reglamento Interior de esta Secretaría y

CONSIDERANDO

PRIMERO.- Que de conformidad con la Ley de Vías Generales de Comunicación y el Reglamento para el Servicio Público de Autotransporte Federal de Pasajeros, esta Secretaría está facultada para determinar las condiciones e introducir las modificaciones conforme a las cuales se preste el servicio de vías generales de comunicación y medios de transporte establecidos o que en lo sucesivo se establezcan, en su calidad de servicios públicos.

SEGUNDO.- Que la prestación de servicios de autotransporte de pasajeros, debe realizarse en unidades vehiculares que reúnan especificaciones técnicas y de seguridad

acordes a las características de diseño de los caminos por donde transitan.

TERCERO.- Que las carreteras de cuota y de cuatro carriles están diseñadas con especificaciones geométricas que permiten a los vehículos que por ellas transitan, circular a altas velocidades en condiciones de seguridad superiores a las de otros tipos de carreteras.

CUARTO.- Que en virtud de su diseño, los vehículos tipo combi, microbús y minibús que se usan para el transporte de pasajeros, se encuentran fuera de los límites de seguridad requeridos para operar en carreteras de altas especificaciones, a la velocidad para la cual fueron diseñadas.

QUINTO.- Que por las características de servicio que presta este tipo de unidades vehiculares es necesario realizar frecuentes maniobras de ascenso y descenso de pasajeros, lo que incrementa los niveles de riesgo de ocurrencia de accidentes y afectan la funcionalidad de las autopistas en perjuicio de la seguridad de los usuarios.

SEXTO.- Que las carreteras de cuota y de cuatro carriles que permitan una elevada capacidad de circulación de vehículos y de volúmenes de carga, facilitando el movimiento comercial y turístico con el consiguiente ahorro de tiempo y gastos, se hace necesario que esta Secretaría proteja el interés general mediante la fijación y aprobación de normas de seguridad y medidas preventivas orientadas a reducir los accidentes o hechos de tránsito, por lo que he tenido a bien dictar el siguiente:

ACUERDO

ARTICULO PRIMERO.- Queda prohibida la circulación de vehículos tipo minibús, microbús o combi destinados a la prestación de servicios públicos de autotransporte, en carreteras federales de cuota y de cuatro carriles.

ARTICULO SEGUNDO.- La prestación de servicios públicos de autotransporte federal de pasajeros en sus diversas modalidades deberá realizarse en vehículos tipo autobús de conformidad con los términos que señalan los artículos 25, 26 y 27 del reglamento aplicable. En consecuencia los permisionarios que actualmente operan los servicios con vehículos tipo minibús, microbús o combi, dispondrán de un plazo de 365 días contados a partir de la publicación de este Acuerdo en el Diario Oficial de la Federación para proceder a la sustitución de los vehículos.

ARTICULO TERCERO.- Los permisionarios de servicio público de autotransporte federal de pasajeros y exclusivo de turismo en sus diversas modalidades que operan con vehículos tipo minibús, microbús o combi sólo podrán circular por caminos que no sean de cuota ni carreteras de cuatro carriles, hasta en tanto sustituyan sus vehículos dentro del plazo señalado en el artículo segundo.

ARTICULO CUARTO.- La Dirección General de Transporte Terrestre y los Centros S.C.T. deberán instrumentar el riguroso cumplimiento de los términos establecidos en el presente Acuerdo, para lo cual se procederá a modificar los permisos otorgados a efecto de que correspondan a las disposiciones de la Ley y Reglamentos de la Materia.

ARTICULO QUINTO.- La Unidad de la Contraloría Interna de esta Secretaría vigilará el exacto cumplimiento de este Acuerdo.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Este Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Se derogan todas las disposiciones que se opongan al presente ordenamiento.

Dictado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los dos días del mes de septiembre de mil novecientos noventa y uno.- El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Andrés Caso Lombardo.- Rúbrica.

SEÑALES

SEÑALES RESTRICTIVAS



SR-6



SR-7



SR-8



SR-9



SR-10



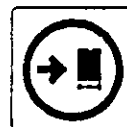
SR-11



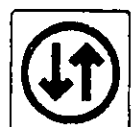
SR-11A



SR-12



SR-13



SR-14



SR-15



SR-16



SR-17



SR-18



SR-19



SR-20



SR-21



SR-22



SR-23



SR-24



SR-25



SR-26



SR-27



SR-28



SR-29



SR-30



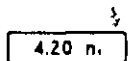
SR-31



SR-32



SR-33



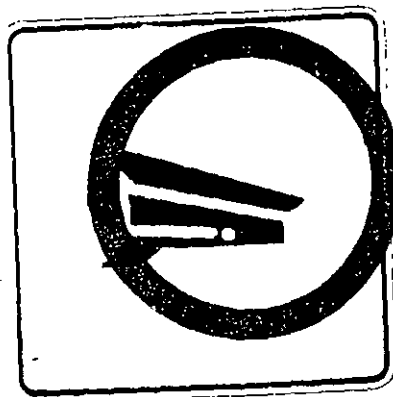
SR-34



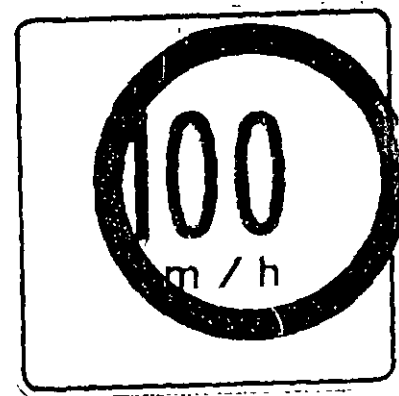
SR-6 ALTO



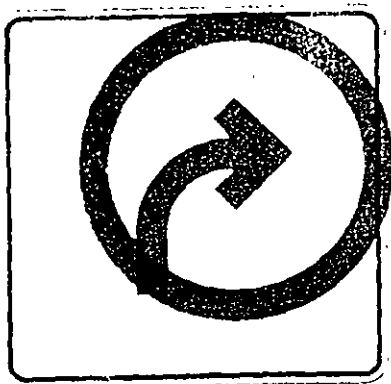
SR-7 CEDA EL PASO



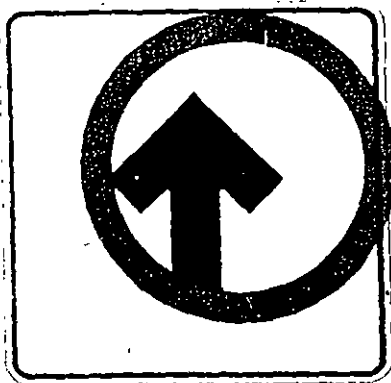
SR-8 INSPECCION



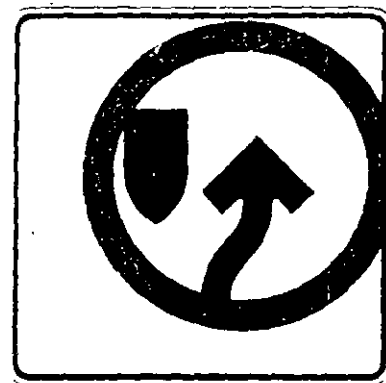
SR-9 VELOCIDAD



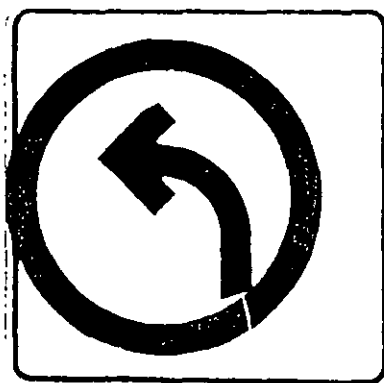
SR-10 VUELTA CONTINUA DERECHA



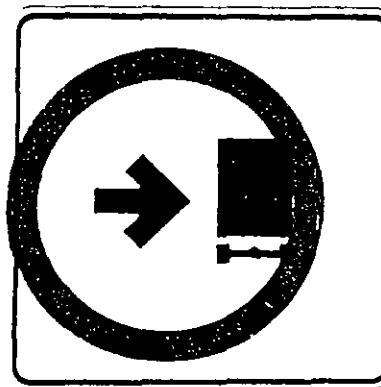
SR-11 CIRCULACION



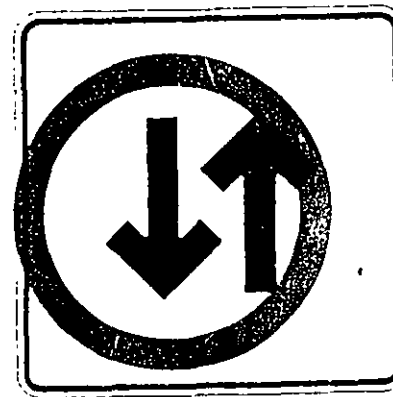
SR-11 A CIRCULACION



SR-12 SOLO VUELTA IZQUIERDA



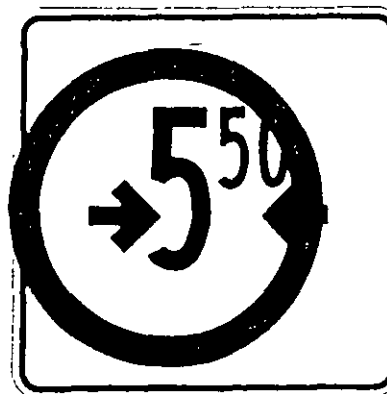
SR-13 CONSERVE SU DERECHA



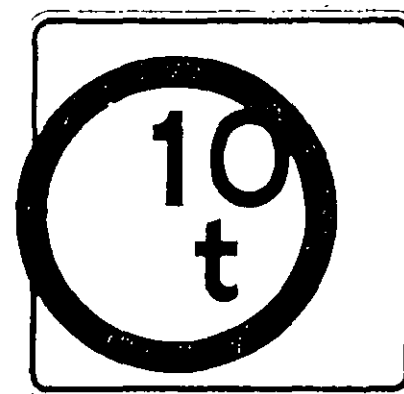
SR-14 DOBLE CIRCULACION



SR-15 ALTURA LIBRE RESTRINGIDA



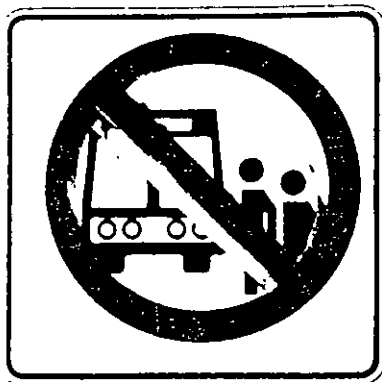
SR-16 ANCHURA LIBRE RESTRINGIDA



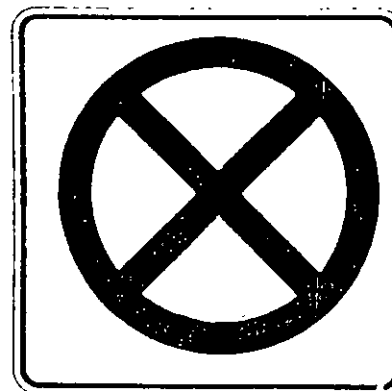
SR-17 PESO RESTRINGIDO



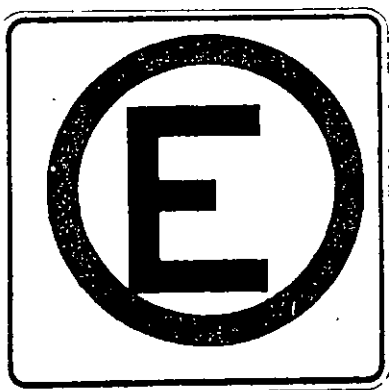
SR-18 PROHIBIDO REBASAR



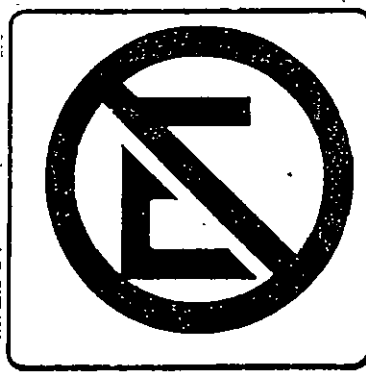
SR-19 PARADA PROHIBIDA



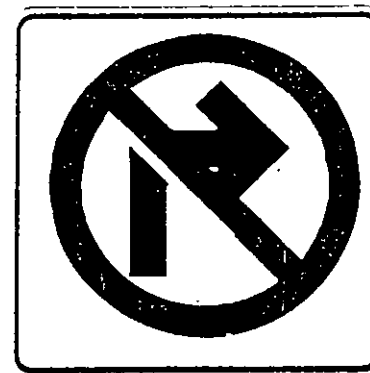
SR-20 NO PARAR



SR-21 ESTACIONAMIENTO PERMITIDO



SR-22 PROHIBIDO ESTACIONARSE

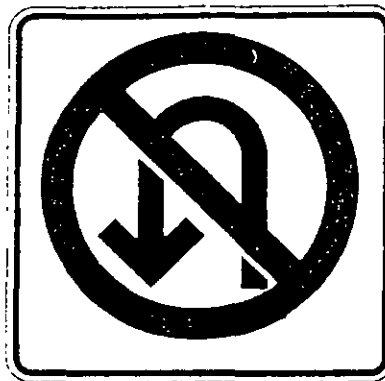


SR-23 PROHIBIDA LA VUELTA A LA DERECHA

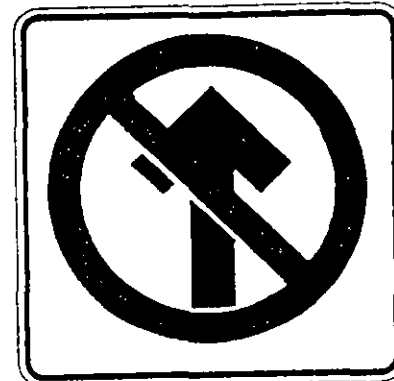
EN CORTO PERIODO DENTRO DE UN HORARIO



SR-24 PROHIBIDA LA VUELTA A LA IZQUIERDA



SR-25 PROHIBIDO EL RETORNO



SR-26 PROHIBIDO SEGUIR DE FRENTE



SR-27 PROHIBIDO EL PASO A BICICLETAS,
VEHICULOS PESADOS Y MOTOCICLETAS.



SR-28 PROHIBIDO EL PASO DE
VEHICULOS DE TRACCION ANIMAL



SR-29 PROHIBIDO EL PASO DE
MAQUINARIA AGRICOLA



SR-30 PROHIBIDO EL PASO A BICICLETAS



SR-31 PROHIBIDO EL PASO DE PEATONES

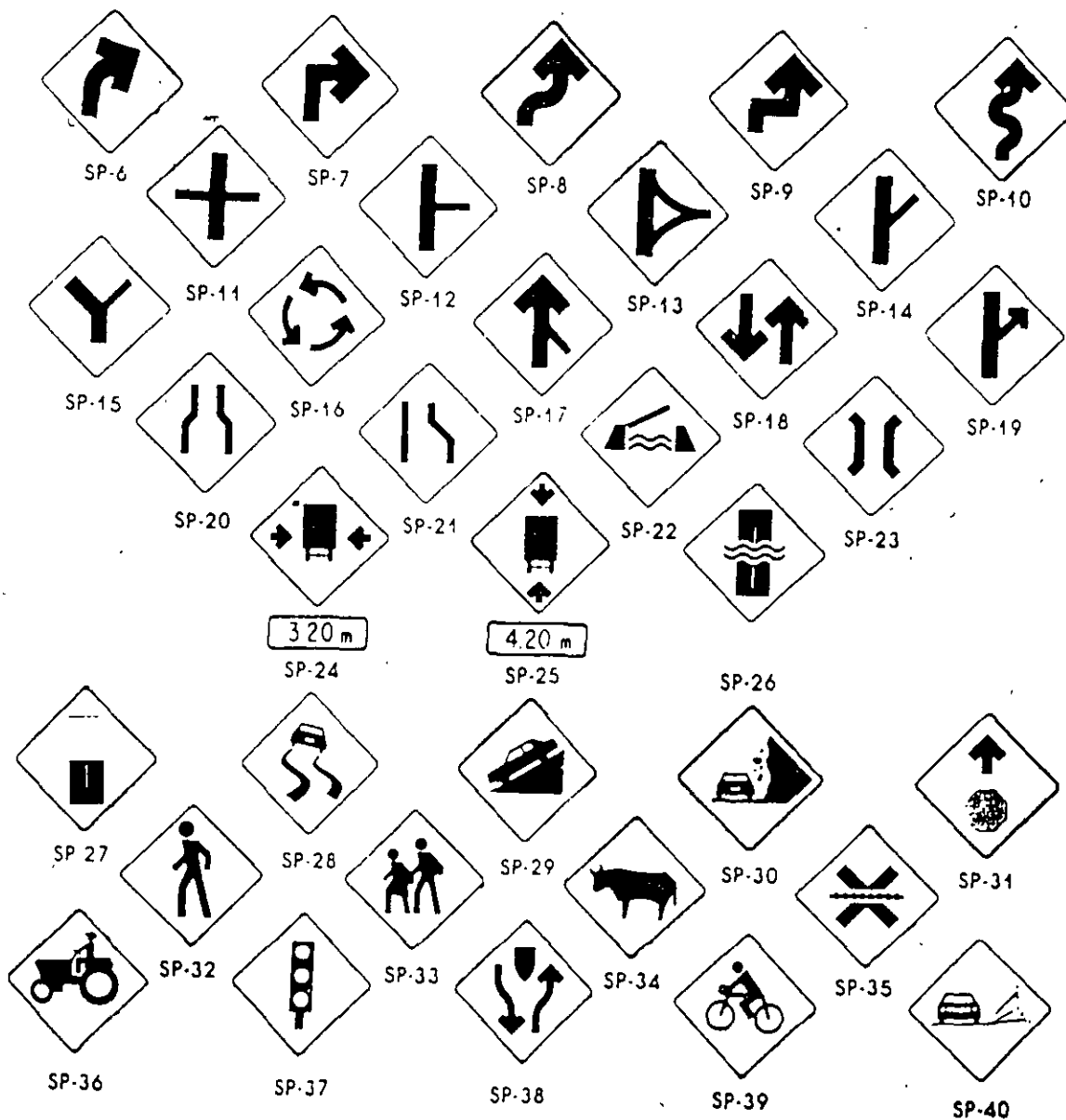


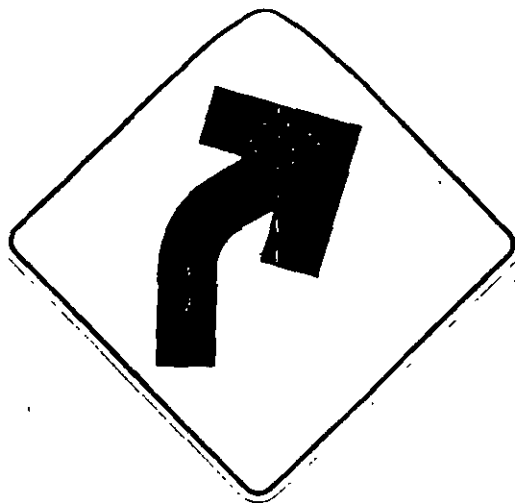
SR-32 PROHIBIDO EL PÁSO DE VEHICULOS PESADC



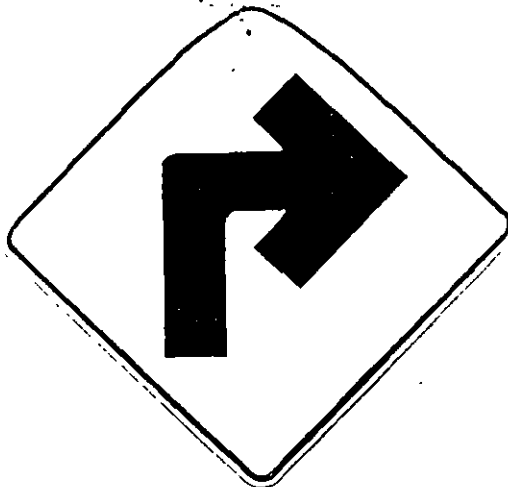
SR-33 PROHIBIDO EL USO DE SEÑALES ACUSTICAS

SEÑALES PREVENTIVAS





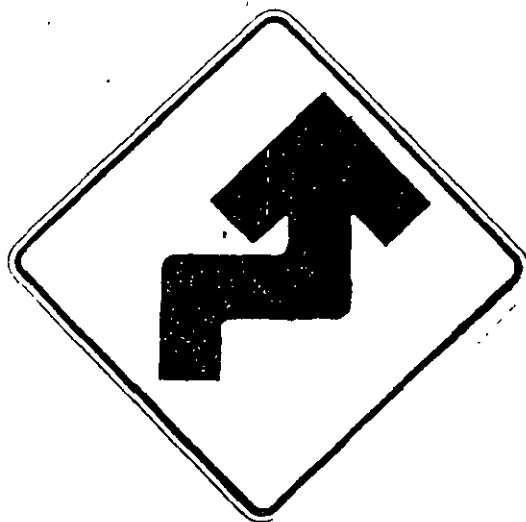
SP-6 CURVA



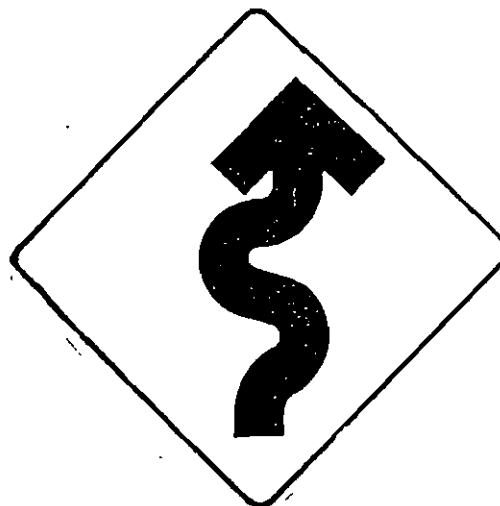
SP-7 CODO



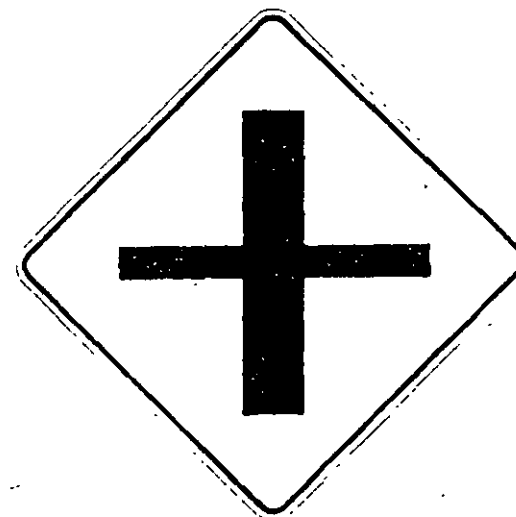
SP-8 CURVA INVERSA



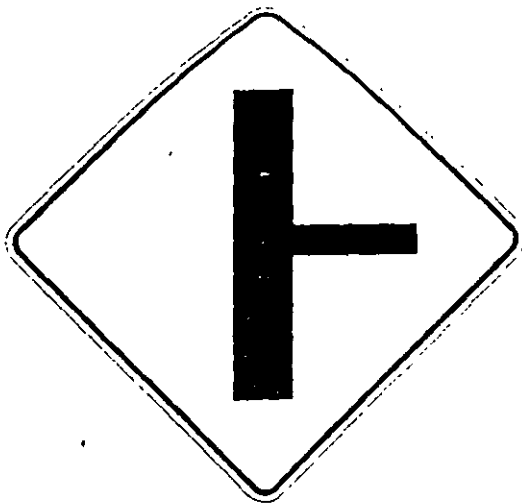
SP-9 CODO INVERSO



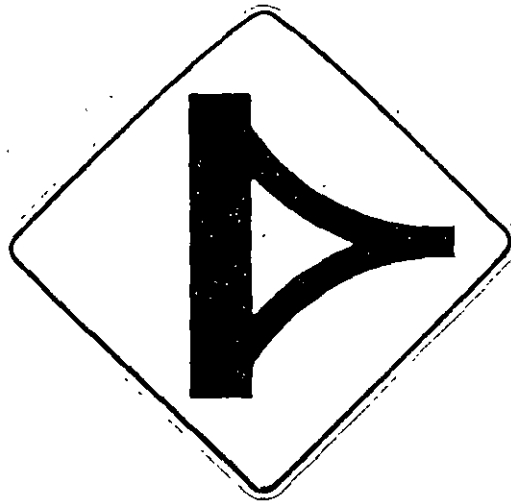
SP-10 CAMINO SINUOSO



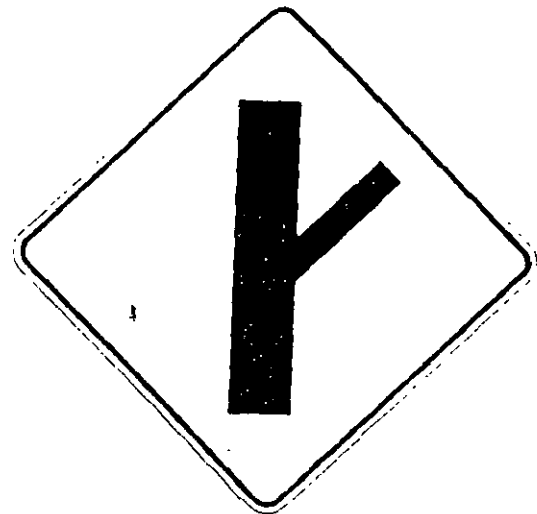
SP-11 CRUCE DE CAMINOS



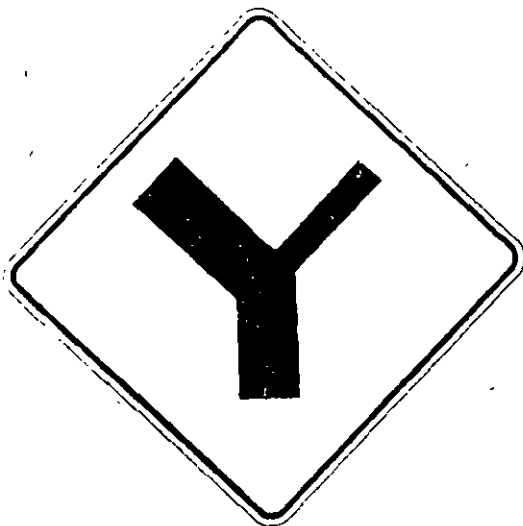
SP-12 ENTRONQUE EN T



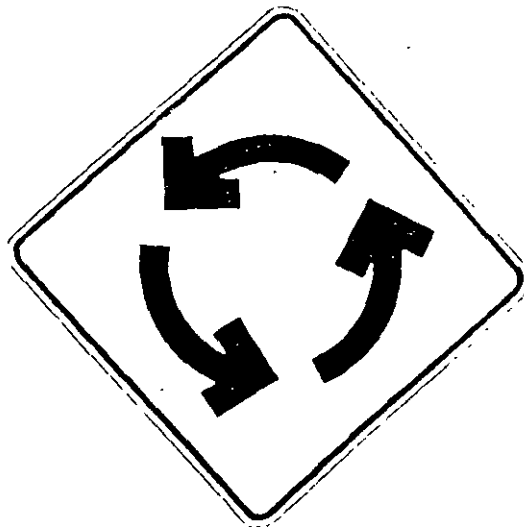
SP-13 ENTRONQUE EN DELTA



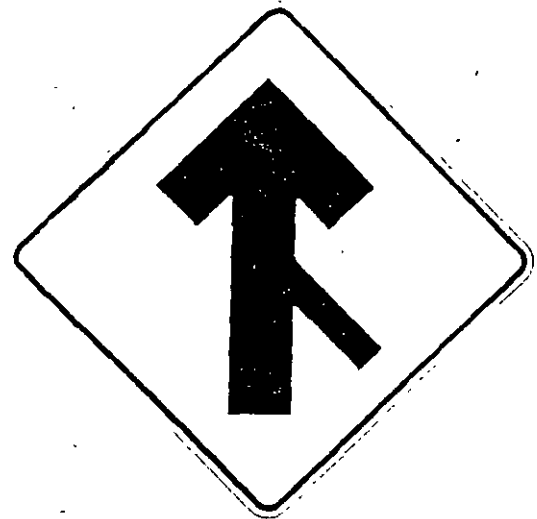
SP-14 ENTRONQUE LATERAL OBLICUO



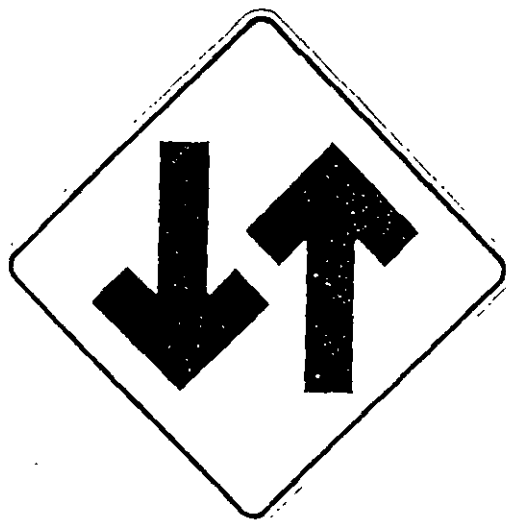
SP-15 ENTRONQUE EN Y



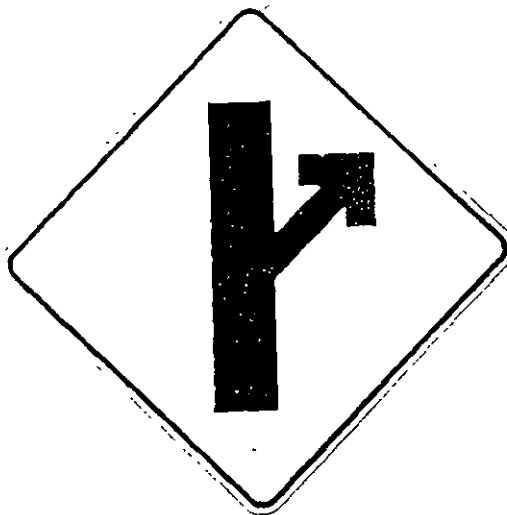
SP-16 GLORIETA



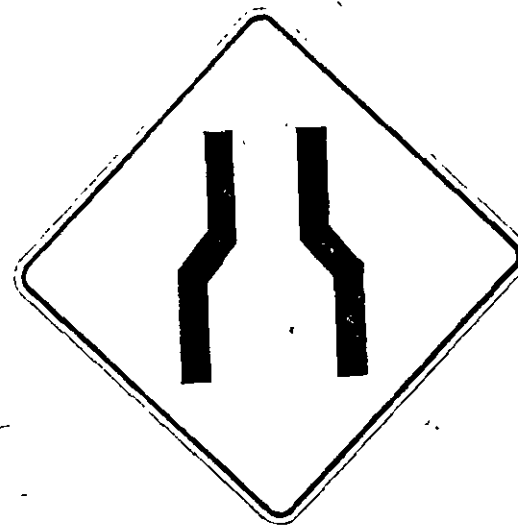
SP-17 INCORPORACION DEL TRANSITO



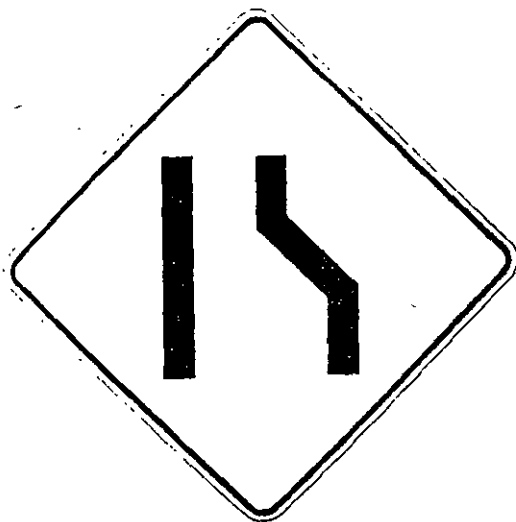
SP-18 DOBLE CIRCULACION



SP-19 SALIDA



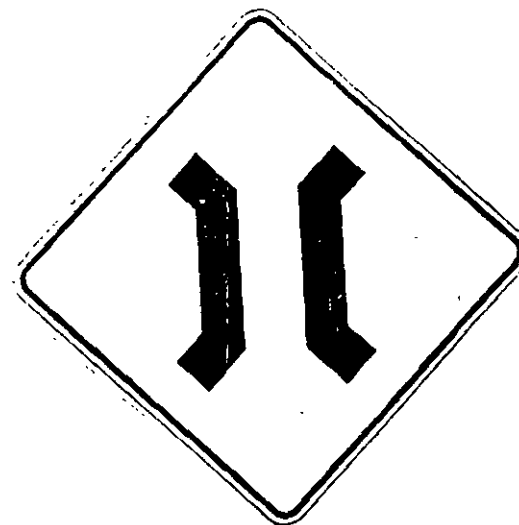
SP-20 ESTRECHAMIENTO SIMETRICO



SP-21 ESTRECHAMIENTO ASIMETRICO

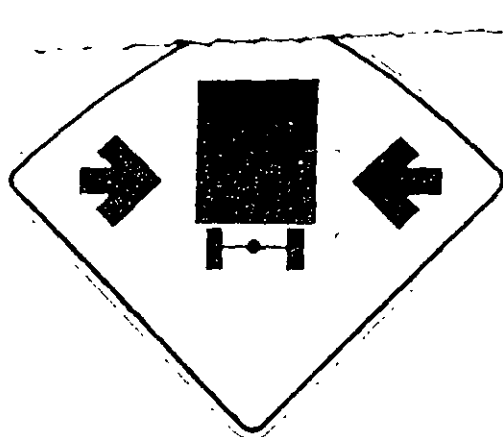


SP-22 PUENTE MOVIL



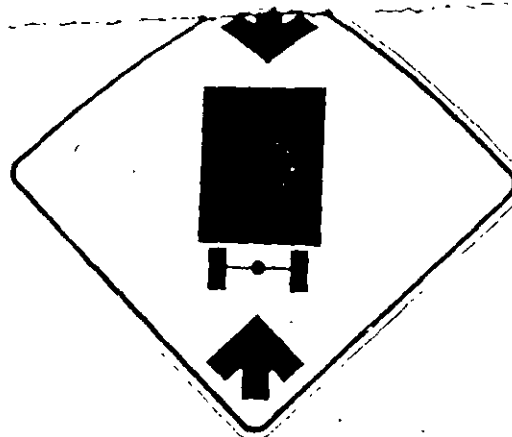
SP-23 PUENTE ANGOSTO





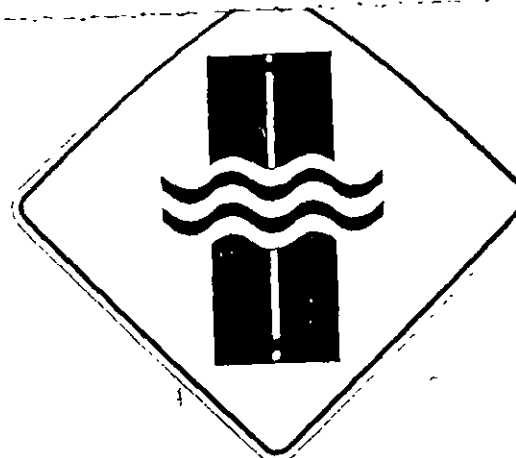
3.20 m

SP-24 ANCHURA LIBRE

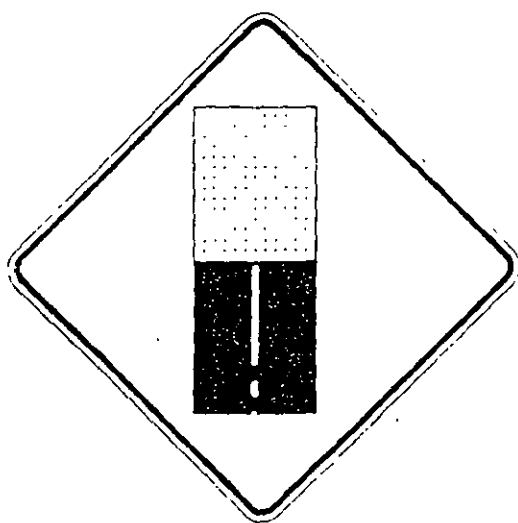


4.20 m

SP-25 ALTURA LIBRE



SP-26 VADO



SP-27 TERMINA PAVIMENTO



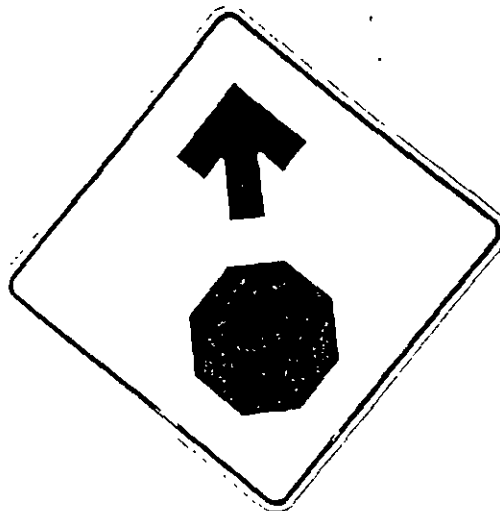
SP-28 SUPERFICIE DERRAPANTE



SP-29 PENDIENTE PELIGROSA



SP-30 ZONA DE DERRUMBES



SP-31 ALTO PROXIMO



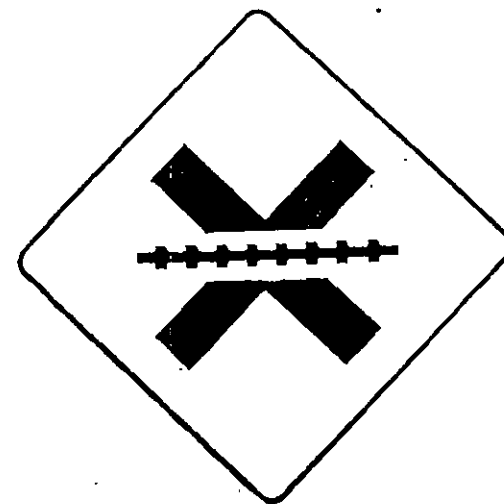
SP-32 PEATONES



SP-33 ESCOLARES



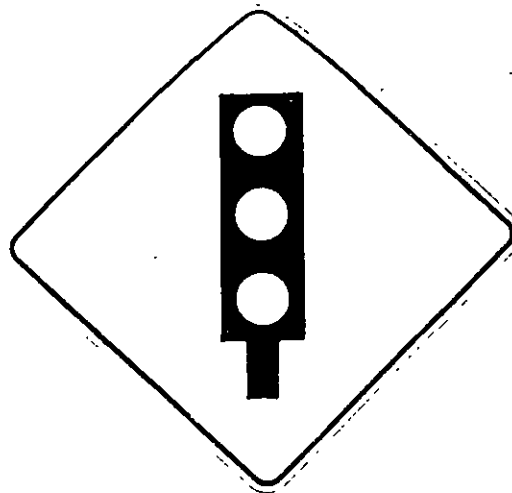
SP-34 GANADO



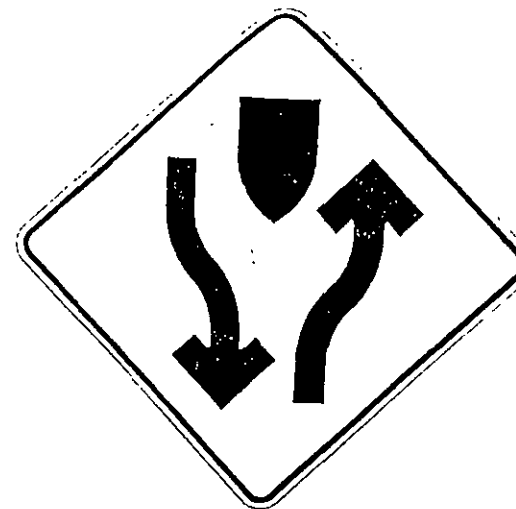
SP-35 CRUCE DE FERROCARRIL



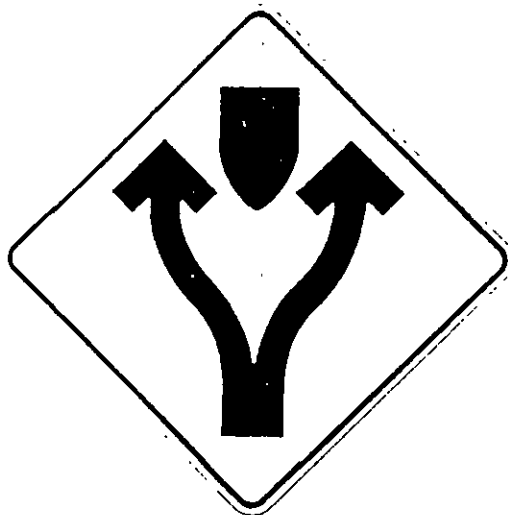
SP-36 MAQUINARIA AGRICOLA



SP-37 SEMAFORO



SP-38 CAMINO DIVIDIDO



SP-38A CAMINO DIVIDIDO



SP-39 CICLISTAS



SP-40 GRAVA SUELTA

SEÑALES INFORMATIVAS DE SERVICIOS Y TURISTICAS



SIS-1



SIS-2



SIS-3



SIS-4



SIS-5



SIS-6



SIS-7



SIS-8



SIS-9



SIS-10



SIS-11



SIS-12



SIS-13



SIS-14



SIS-15



SIS-16



SIS-17



SIS-18



SIS-19



SIS-20



SIS-21



SIS-22



SIS-23



SIS-24



SIS-25



SIS-26



SIS-27



SIT-1



SIT-2



SIT-3



SIT-4



SIT-5



SIT-6



SIT-7



SIT-8



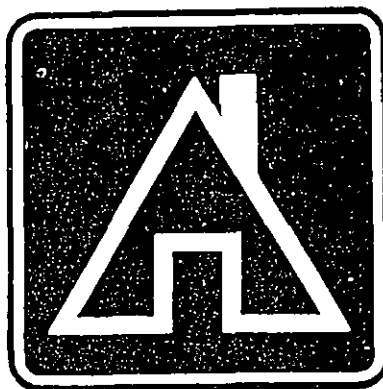
SIT-9



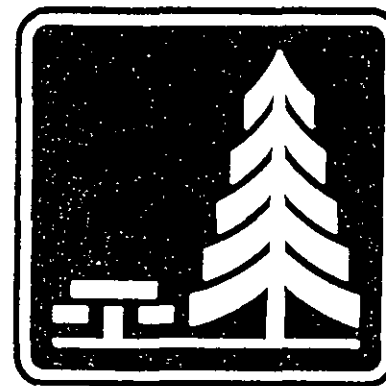
SIT-10



SIS-1 AEROPUERTO



SIS-2 ALBERGUE



SIS-3 AREA RECREATIVA



SIS-4 AUXILIO TURISTICO



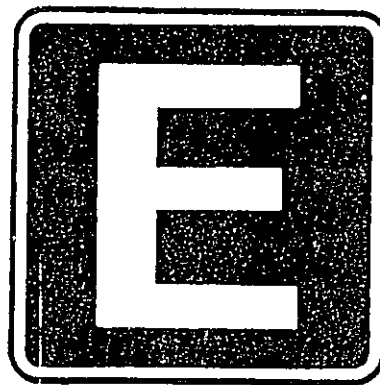
SIS-5 CAMPAMENTO



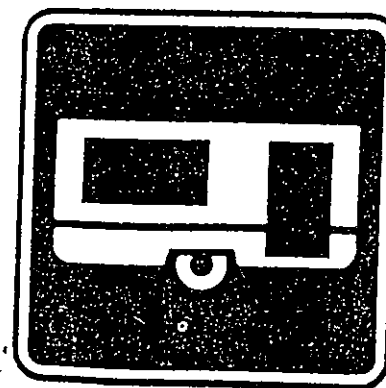
SIS-6 CHALANA



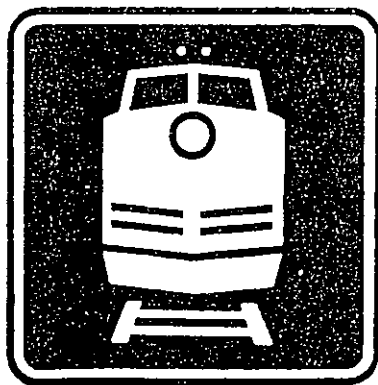
SIS-7 DEPOSITO DE BASURA



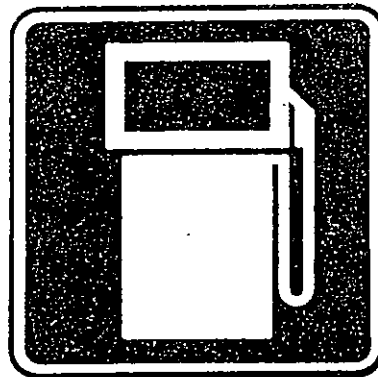
SIS-8 ESTACIONAMIENTO



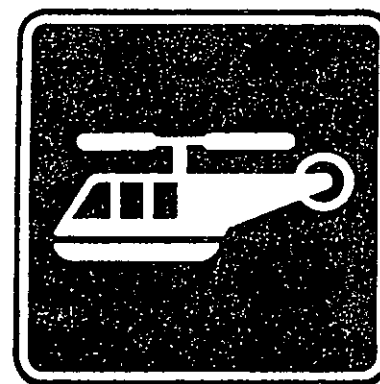
SIS-9 ESTACIONAMIENTO
PARA CASAS RODANTES



SIS-10 ESTACION DE FERROCARRIL



SIS-11 GASOLINERA



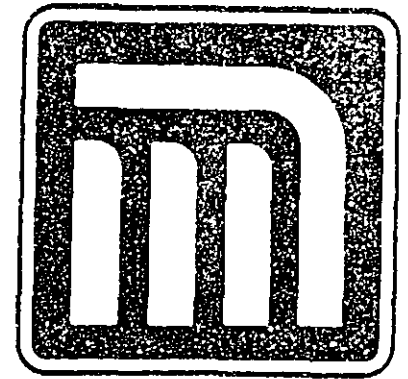
SIS-12 HELIPUERTO



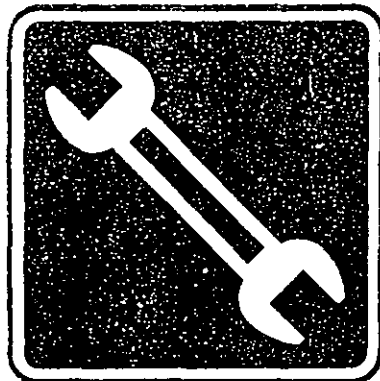
SIS-13 HOTEL O MOTEL



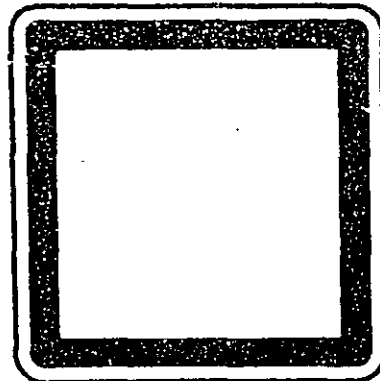
SIS-14 INFORMACION



SIS-15 METRO



SIS-16 MECANICO



SIS-17 MEDICO



SIS-18 MUELLE



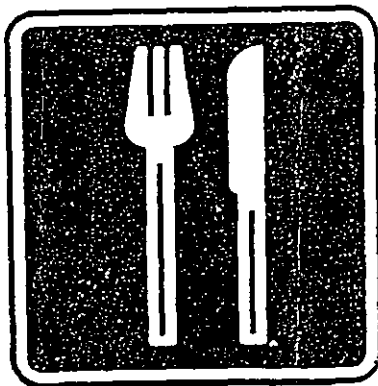
SIS-19 PARADA DE AUTOBUS



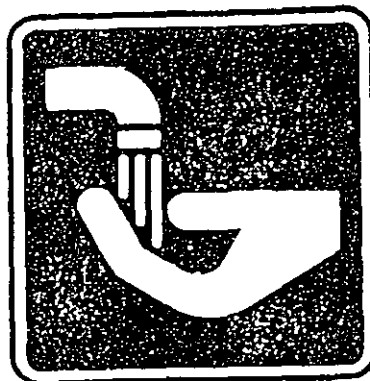
SIS-20 PARADA DE TRANVIA



SIS-21 PARADA DE TROLEBUS



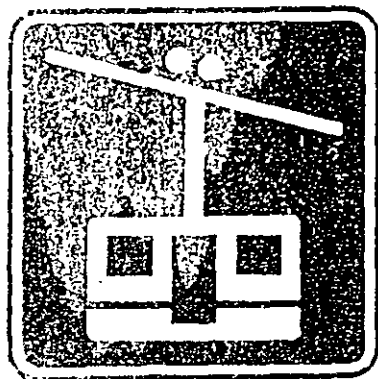
SIS-22 RESTAURANTE



SIS-23 SANITARIOS



SIS-24 TAXI



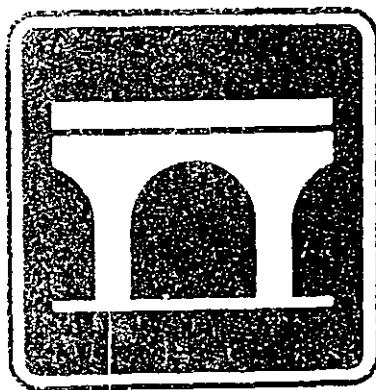
SIS-25 TELEFERICO



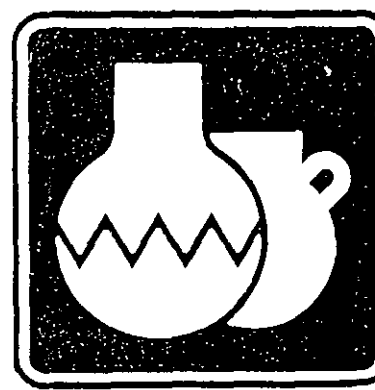
SIS-26 TELEFONO



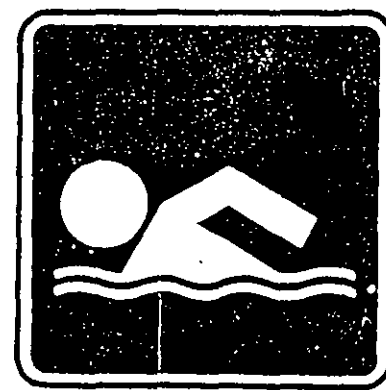
SIS-27 TRANSBORDADOR



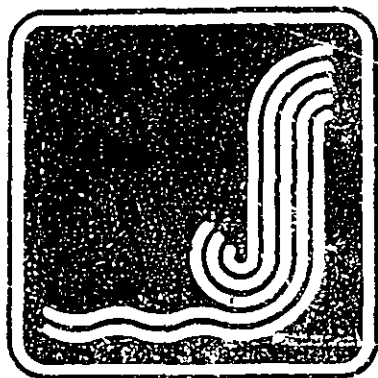
SIT-1 ACUEDUCTO



SIT-2 ARTESANIAS



SIT-3 BALNEARIO



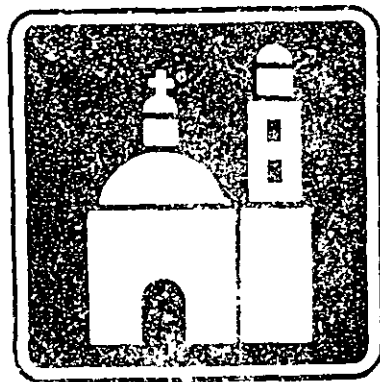
SIT-4 CASCADA



SIT-5 GRUTA



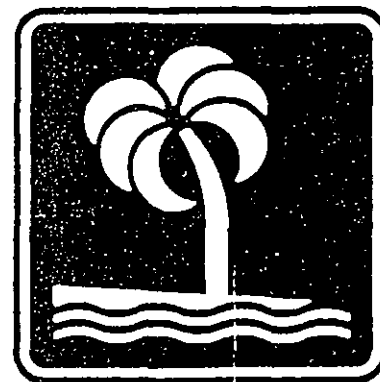
SIT-6 LAGO-LAGUNA



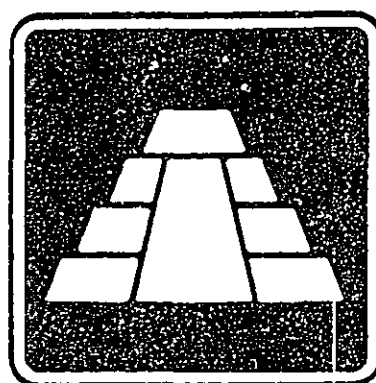
SIT-7 MONUMENTO COLONIAL



SIT-8 PARQUE NACIONAL



SIT-9 PLAYA



SIT-10 ZONA ARQUEOLOGICA

REGLAMENTO DE AUTOTRANSPORTE FEDERAL Y SERVICIOS AUXILIARES

(Publicado en el *Diario Oficial de la Federación*
el 22 de noviembre de 1994.)

Al margen un sello con el Escudo Nacional que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

CARLOS SALINAS DE GORTARI, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en el artículo 36 fracciones I y IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 8o. fracciones I, III y IX, 9o., 33, 34, 36, 41 a 43, 46 a 50, 55, 62, 68, 79 y 80 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, he tenido a bien expedir el siguiente

REGLAMENTO DE AUTOTRANSPORTE FEDERAL Y SERVICIOS AUXILIARES

CAPITULO PRIMERO

Disposiciones generales

Artículo 1o.- El presente ordenamiento tiene por objeto regular los servicios de autotransporte federal de pasajeros, turismo, carga y servicios

auxiliares y compete a la Secretaría, para efectos administrativos, la aplicación e interpretación del mismo.

Artículo 2o.- Para los efectos de este reglamento se entenderá por:

I. Arrendadora: La persona moral que con registro de la Secretaría arriende vehículos automotores, remolques y semirremolques que cuenten con placas y tarjetas de circulación de servicio de autotransporte federal, o bien automóviles para uso particular;

II. Arrendatario: La persona que con permiso para prestar el servicio de autotransporte federal de pasajeros, turismo o de carga, contrate en arrendamiento vehículos automotores, remolques y semirremolques para uso exclusivo de estos fines, así como transporte privado; o bien, la persona que arriende automóviles para uso particular;

III. Destinatario o consignatario: Persona receptora de mercancías transportadas por autotransporte federal;

IV. Expedidor o remitente: Persona que a nombre propio o de un tercero, contrata el servicio de autotransporte federal de carga;

V. Ley: Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal;

VI. Norma: Norma Oficial Mexicana que expide la dependencia competente, sujetándose a lo dispuesto en la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización;

VII. Permisionario: Persona autorizada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para prestar servicio de autotransporte federal o para operar o explotar servicios auxiliares;

VIII. Ruta: Trayecto autorizado entre dos puntos, que se configura dentro de caminos de jurisdicción federal o de jurisdicción federal y local;

IX. Secretaría: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y

X. Unidad de verificación: Permisionario acreditado por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial para realizar actos de verificación.

Artículo 3o.- La operación y explotación de los servicios de autotransporte federal de pasajeros, turismo y carga y los servicios auxiliares que los complementan, se sujetarán a las disposiciones de la Ley, los tratados internacionales, este Reglamento y las normas que emita la Secretaría.

Artículo 4o.- Los vehículos para el servicio de autotransporte federal, estarán dotados de placas metálicas de identificación, calcomanías y tarjetas de circulación, las cuales deberán sujetarse al

procedimiento de expedición, reposición o revalidación que determine la Secretaría.

Artículo 5o.- Los vehículos destinados al autotransporte federal y transporte privado deberán ostentar con caracteres claros y legibles en su exterior, el nombre y domicilio del permisionario de conformidad con la norma respectiva.

Artículo 6o.- Serán objeto de permiso expedido por la Secretaría los servicios siguientes:

I. Operación y explotación del autotransporte federal de pasajeros, turismo y carga;

II. Unidades de verificación físico-mecánica;

III. Arrastre, arrastre y salvamento y depósito de vehículos;

IV. Construcción, operación y explotación de terminales de pasajeros, y

V. Transporte privado de personas y de carga.

Asimismo requerirán permiso los autotransportistas estatales o municipales que transiten por caminos de jurisdicción federal.

Artículo 7o.- Los permisos para el servicio de autotransporte federal de pasajeros se otorgarán a todo aquel que cumpla con lo siguiente:

I. Presentar solicitud en el formato que para tal efecto expida la Secretaría;

II. Presentar registro federal de contribuyentes;

III. Presentar acta de nacimiento, certificado de nacionalidad, carta de naturalización o pasaporte;

IV. Acreditar domicilio en el territorio nacional;

V. Acreditar con poder otorgado ante fedatario público, la representación legal del promovente;

VI. Identificación del representante legal;

VII. Acreditar la propiedad o legal posesión del vehículo con factura, carta factura o contrato de arrendamiento;

VIII. Póliza de seguro de responsabilidad civil por daños a terceros;

IX. Póliza de seguro del viajero o en su caso, la constancia del fondo de garantía en los términos del reglamento respectivo;

X. Declaración de características del vehículo;

XI. Horarios mínimos;

XII. Acreditar que dispone de terminales en los puntos de origen y destino de la ruta solicitada;

XIII. Descripción de la ruta solicitada en cuya conformación deberán considerarse los tramos o ramales que se conecten o formen parte de la misma, y

XIV. Presentar el certificado de baja emisión de contaminantes.

Tratándose de personas morales, deberá presentarse además, la escritura constitutiva en cuyo objeto social conste como actividad principal la prestación del servicio de autotransporte federal o servicio auxiliar solicitado.

Para el servicio de transportación terrestre de o hacia puertos marítimos y aeropuertos, los interesados deberán presentar la documentación prevista en las fracciones I a X, XIV y el párrafo inmediato anterior del presente artículo.

Artículo 8o.- En la obtención de permisos para prestar el servicio de autotransporte federal de turismo, los interesados deberán presentar la documentación prevista en las fracciones I a X, XIV y penúltimo párrafo del artículo anterior.

En el caso de permisos para el servicio de autotransporte de turismo internacional, deberán acreditar los requisitos señalados en las fracciones I, V a X, XIV y penúltimo párrafo del artículo anterior. Deberán acreditar también, que en el país de

origen, se encuentran autorizados para la prestación de este tipo de servicios.

En el caso de la modalidad de chofer-guía, además de lo señalado en las fracciones I a X del artículo anterior, deberán acreditar que cuentan con la credencial de guía de turistas general, vigente.

Artículo 9o.- En la obtención de permiso para la prestación del servicio de autotransporte federal de carga, los solicitantes deberán acreditar los requisitos establecidos en las fracciones I a VIII, X, XIV y penúltimo párrafo del artículo 7o.

Para la prestación del servicio de autotransporte de carga especializada de materiales, residuos, remanentes y desechos peligrosos, deberá acreditarse además de lo señalado en el presente artículo, que los vehículos reúnen las características físicas y especificaciones técnicas que permitan el traslado seguro de los productos o mercancías. Asimismo, deberá comprobarse que se cuenta con la infraestructura y el equipo básico para las maniobras de carga y descarga, además de la limpieza y el estacionamiento de los vehículos que se señalen en la norma correspondiente.

Artículo 10.- Tratándose de la obtención de permisos para operar el transporte privado de personas y de carga, además de los requisitos establecidos en las fracciones I a VIII, X, XIV y penúl-

timo párrafo del artículo 7o., deberán presentar tarjeta de circulación y placas metálicas de identificación del vehículo expedidas por la autoridad local que corresponda.

Artículo 11.- Las personas interesadas en obtener permisos para prestar servicios de arrastre y arrastre y salvamento, deberán reunir los requisitos determinados en las fracciones I a VIII, X, XIV y penúltimo párrafo del artículo 7o.

Adicionalmente, para el servicio de arrastre y salvamento, deberán presentar croquis de la ruta solicitada.

Artículo 12.- En la obtención de permisos para operar depósito de vehículos, deberá acreditarse, además de lo establecido en las fracciones I a VI y en su caso, el penúltimo párrafo del artículo 7o., lo siguiente:

I. La propiedad o legal posesión por un término mínimo de cinco años, de un terreno con superficie mínima de 5,000 m² el cual deberá, en su caso, cercarse y acondicionarse con instalación eléctrica, teléfono o algún otro medio de comunicación, piso compactado, extinguidores y rotulado para su identificación, y

II. Póliza de seguro por responsabilidad civil general.

Artículo 13.- Las modificaciones de escritura constitutiva respecto a la denominación, objeto social y domicilio, así como integración del órgano de administración, deberán registrarse ante la Secretaría, dentro de los siguientes quince días hábiles a que ocurra dicha modificación.

Artículo 14.- El arrastre privado de vehículos se autorizará a personas que requieran remolcar sus propios vehículos, previo cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 10.

Artículo 15.- Los permisos a que se refiere este capítulo, se otorgarán por el Centro SCT en que se ubique el domicilio del solicitante o por la unidad administrativa central competente, en un plazo que no excederá de treinta días naturales, contado a partir de aquel en que se hubiere presentado la solicitud debidamente requisitada. Si transcurrido dicho plazo no se ha emitido la resolución respectiva, se entenderá como resuelta en sentido afirmativo.

Artículo 16.- El procedimiento para otorgar permisos para operar unidades de verificación físico-mecánica se sujetará a lo dispuesto en el artículo 56 de la Ley, en lo que se refiere al procedimiento de concurso público.

Artículo 17.- Los permisos contendrán, según la naturaleza del servicio, lo siguiente:

- I. Motivación y fundamentación legal;**
- II. Nombre y domicilio del permisionario;**
- III. Registro federal de contribuyentes;**
- IV. Clase y modalidad del servicio;**
- V. Derechos y obligaciones de los permisionarios;**
- VI. Ruta, tratándose del servicio de autotransporte federal de pasajeros;**
- VII. Número y tipo de unidades que ampara;**
- VIII. Características y condiciones generales de operación;**
- IX. Vigencia, y**
- X. Causas de revocación y terminación.**

CAPITULO SEGUNDO

Autotransporte de pasajeros

Artículo 18.- Atendiendo a la forma de operación y al tipo de vehículos cuyas características y especificaciones técnicas se determinarán en la norma correspondiente, el autotransporte federal

de pasajeros se clasifica en los siguientes servicios:

I. De lujo;

II. Ejecutivo;

III. De primera;

IV. Económico;

V. Mixto, y

VI. Transportación terrestre de pasajeros de y hacia los puertos marítimos y aeropuertos.

Artículo 19.- Los servicios de lujo y ejecutivo operarán en viajes directos de origen a destino y deberán prestarse en autobús integral del último modelo fabricado en el año en que ingrese al servicio, con límite en operación de diez años contados a partir de la obtención del permiso.

Las características y especificaciones técnicas de los autobuses, se establecerán en la norma respectiva y deberán estar dotados de asientos reclinables, sanitario, aire acondicionado, sonido ambiental, cortinas, televisión, videocasetera y servicio de cafetería.

Artículo 20.- El servicio de primera operará en viajes directos de origen a destino, deberá prestar-

se en autobús integral de hasta diez años de antigüedad en el momento que ingrese al servicio con límite en operación de quince años contados a partir del año de su fabricación, equipado con asientos reclinables, sanitario y aire acondicionado.

Artículo 21.- El servicio económico operará con paradas intermedias entre el origen y destino, con autobús integral o convencional, con antigüedad máxima de doce años al ingresar al servicio y límite en operación de quince años contados a partir del año de su fabricación.

Artículo 22.- El servicio mixto se prestará para el transporte de pasajeros y carga en un mismo vehículo cuyo interior se encuentre dividido en dos partes, una para las personas y sus equipajes y otra para las mercancías. Este servicio tendrá las mismas condiciones de operación y características de los vehículos determinados para el económico.

Artículo 23.- Los servicios de autotransporte federal de pasajeros se prestarán con regularidad, uniformidad, continuidad y con sujeción a horarios, los cuales deberán registrarse ante la Secretaría, y se mantendrán en aplicación por lo menos durante los dos meses posteriores a su registro, y deberán estar a la vista del público.

Los horarios se cumplirán estrictamente, aun cuando no haya suficiente pasaje para los mismos, salvo caso fortuito o fuerza mayor.

En los casos en que se pretenda suspender o cancelar el servicio en una ruta o tramo de la misma, los autotransportistas estarán obligados a dar aviso a la Secretaría y al público usuario, cuando menos con treinta días hábiles de anticipación, así como a tramitar las bajas correspondientes.

Artículo 24.- La operación de los servicios requerirá de terminales para el ascenso o descenso de viajeros en las poblaciones donde inicien o terminen su recorrido. Considerando las clases de servicio y las características de las poblaciones, la Secretaría emitirá la norma sobre especificaciones que deberán reunir las terminales.

Artículo 25.- La Secretaría expedirá permiso a los autotransportistas estatales o municipales, cuando así lo requieran, para transitar en caminos de jurisdicción federal condicionados a que:

I. Se complemente la ruta o recorrido autorizado por las autoridades locales;

II. La longitud del tramo federal que se pretenda utilizar no exceda de 30 km, en los que no podrá efectuarse ascenso y descenso de pasaje;

III. Cuenten con la autorización correspondiente de la entidad federativa para prestar el servicio de autotransporte en caminos estatales o municipales;

IV. Las características y especificaciones técnicas de los vehículos cumplan con los requisitos para la operación del servicio de autotransporte federal, y

V. Acrediten que cuentan con póliza de seguro de responsabilidad civil por daños a terceros y en el caso de pasajeros, con la póliza del seguro del viajero.

Los autotransportistas estatales o municipales podrán enrolar o combinar sus servicios con transportistas federales, siempre que los vehículos y las instalaciones para el ascenso y descenso de pasajeros presenten características y especificaciones equivalentes.

Artículo 26.- La Secretaría celebrará convenios con las entidades federativas a fin de delimitar las zonas aledañas y establecer las bases generales que regulen el tránsito de los vehículos que presen servicios de autotransporte estatal o municipal y utilicen tramos de caminos o puentes de jurisdicción federal, ubicados en zonas conurbadas a centros de población. Mediante estos convenios los servicios se sujetarán a la jurisdicción de las auto-

ridades locales en lo que concierne a su operación, seguridad y tránsito.

Artículo 27.- Los autotransportistas podrán celebrar convenios entre sí para la prestación de servicios de una misma clase y enrolar sus vehículos en la ruta que tengan autorizada. Los convenios y enrolamientos deberán hacerse del conocimiento de la Secretaría.

Artículo 28.- En la expedición del permiso para la prestación del servicio de transportación terrestre de o hacia puertos marítimos y aeropuertos, la Secretaría, recabará previamente la opinión de quien tenga a su cargo la administración del puerto marítimo o aeropuerto de que se trate, en los términos que señala la Ley.

La expedición de permisos para esta modalidad procederá para autobús integral, vagoneta y automóvil sedán, del último modelo fabricado en el año en que ingrese a la operación del servicio, con límite en operación de cinco años, contados a partir de la obtención del permiso, dotado de aire acondicionado y sonido ambiental. Adicionalmente, el autobús deberá contar con sanitario.

Dichos permisos autorizarán la libre circulación de los vehículos en todos los caminos de jurisdicción federal, siempre que se tenga como punto de origen o destino el puerto marítimo o aeropuerto correspondiente.

Artículo 29.- Los usuarios del servicio de auto-transporte federal de pasajeros tendrán los siguientes derechos:

I. Recibir el servicio que ampara el boleto en los términos y condiciones que correspondan a la clase de servicio;

II. Conservar en su poder los bultos que por su volumen y naturaleza se puedan llevar a bordo sin que ocasionen molestias a los pasajeros ni pongan en riesgo la seguridad;

III. Que se les admita en el mismo vehículo, por concepto de equipaje y libre de porte por cada boleto un máximo de 25 kilogramos;

IV. Recibir el comprobante que ampare su equipaje;

V. Recibir el reembolso del importe de su boleto por un retraso mayor a dos horas en el origen del recorrido, y

VI. Que no se aplique ajuste alguno a los boletos adquiridos con anterioridad a un incremento tarifario.

CAPITULO TERCERO

Autotransporte de turismo

Artículo 30.- Atendiendo a la forma de operación y tipo de vehículo cuyas características y especificaciones técnicas se determinen en la norma correspondiente, el autotransporte federal de turismo nacional se clasifica en los siguientes servicios:

I. Turístico de lujo;

II. Turístico;

III. De excursión, y

IV. Chofer-guía.

Estos servicios se prestarán sin sujeción a horarios o rutas determinadas.

Artículo 31.- Los servicios turísticos de lujo y turístico se prestarán asociados cuando menos a uno de los servicios complementarios relativos a hospedaje, alimentación, visitas guiadas y otros conceptos que formen parte de un paquete integrado por operadores turísticos.

Artículo 32.- El servicio turístico de lujo se prestará en autobús integral, del último modelo fabricado en el año en que ingrese al servicio, con

límite en operación de diez años, contados a partir de la obtención del permiso, dotado de asientos reclinables, sanitario, aire acondicionado, equipo de sonido, cortinas, televisión y videocasetera.

Artículo 33.- El servicio turístico operará con autobús integral de hasta ocho años de antigüedad, en el momento que ingrese al servicio, con límite en operación de doce años contados a partir del año de su fabricación, equipado con sanitario y aire acondicionado.

Artículo 34.- El servicio de excursión se prestará para uso exclusivo de un grupo de personas para realizar viajes de esparcimiento, de estudio, con fines deportivos, o para convenciones y negocios, sujeto a itinerario y horarios determinados por los contratantes.

Este servicio podrá operarse con autobús integral o convencional, de hasta ocho años de antigüedad en el momento en que ingrese al servicio, con límite en operación de doce años, contados a partir del año de su fabricación.

Artículo 35.- El permiso para operar el servicio de chofer-guía, autoriza a su titular para trasladar turistas por todos los caminos de jurisdicción federal, en vehículos tipo sedán o vagoneta, del último modelo fabricado en el año en que ingrese a la operación del servicio, con límite en operación de cinco años, contados a partir de la obtención del

permiso, con capacidad máxima de nueve asientos, aire acondicionado y sonido ambiental.

Artículo 36.- Los permisos para las modalidades de turístico de lujo, turístico y de chofer-guía, autorizan a sus titulares para el ascenso y descenso de turistas en puertos marítimos, aeropuertos y terminales de pasajeros en servicios previamente contratados.

Artículo 37.- El servicio de autotransporte de turismo internacional tiene por objeto el transporte en caminos de jurisdicción federal, de pasajeros con fines recreativos, culturales, de esparcimiento, hacia centros o zonas de interés turístico y de negocios en autobús de matrícula extranjera.

Artículo 38.- Los permisos de autotransporte de turismo internacional no autorizan la prestación de servicio de cabotaje, paquetería, mensajería o correo dentro del territorio nacional y sus titulares estarán sujetos a las disposiciones aduanales, de migración, salubridad y policía.

CAPITULO CUARTO

Autotransporte de carga

Artículo 39.- Atendiendo al tipo de mercancías y de los vehículos, cuyas características y especificaciones técnicas se determinen en la norma

correspondiente, el servicio de autotransporte federal de carga se clasifica en:

I. Carga general, y

II. Carga especializada.

Artículo 40.- El servicio de carga general, consiste en el traslado de todo tipo de mercancías por los caminos de jurisdicción federal, siempre que lo permitan las características y especificaciones de los vehículos.

Artículo 41.- El servicio de carga especializada comprende el transporte de materiales, residuos, remanentes y desechos peligrosos, objetos voluminosos o de gran peso, fondos y valores, grúas industriales y automóviles sin rodar en vehículo tipo góndola. Tratándose de objetos voluminosos o de gran peso determinados en la norma correspondiente, se requerirá permiso especial por viaje que otorgue la Secretaría.

CAPITULO QUINTO

Servicios auxiliares

SECCION PRIMERA

Terminales de pasaje

Artículo 42.- Las terminales de autotransporte federal de pasajeros podrán ser construidas, operadas y explotadas por:

I. El permisionario del autotransporte de pasajeros para su propio servicio y en su caso, con opción de renta a terceros;

II. Particulares para renta a autotransportistas, y

III. Los gobiernos estatales y municipales.

La ubicación y superficie del terreno, proyecto arquitectónico e inicio de construcción y de operación será autorizado por la Secretaría.

Artículo 43.- En las terminales deberán existir servicios sanitarios con instalaciones adecuadas y sin costo alguno para los pasajeros. Complementariamente se podrán proporcionar estos servicios al público en general y sujeto a un precio, en otras instalaciones dentro de las mismas terminales.

SECCION SEGUNDA

**Arrastre, arrastre y salvamento y
depósito de vehículos**

Artículo 44.- El servicio de arrastre, consistirá en el conjunto de maniobras indispensables para enganchar a las grúas de tracción, unidades motrices que estando sobre sus propias ruedas se encuentren imposibilitadas para circular por sí mismas y trasladarlas hasta el lugar que indiquen el usuario o la autoridad correspondiente.

Artículo 45.- El servicio de salvamento, consistirá en el conjunto de maniobras mecánicas o manuales para el rescate de vehículos accidentados hasta dejarlos sobre sus ruedas en la carpeta asfáltica.

Artículo 46.- El servicio de depósito de vehículos, consistirá en custodiar en un local autorizado por la Secretaría los vehículos accidentados o descompuestos en carreteras federales o retenidos por violación a las disposiciones legales.

Artículo 47.- El servicio de salvamento de vehículos estará sujeto al rol que de común acuerdo formulen los permisionarios autorizados en un mismo tramo, el cual deberá aprobarse por la Secretaría.

Artículo 48.- El permisionario estará obligado al concluir el servicio de salvamento, a elaborar una memoria descriptiva del mismo, que se anexará a la carta de porte respectiva.

CAPITULO SEXTO

Arrendamiento

Artículo 49.- Corresponde a la Secretaría registrar a las arrendadoras a que se refieren los artículos 42 y 43 de la Ley, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras autoridades competentes.

Para obtener su registro, las arrendadoras deberán cumplir con los requisitos previstos en las fracciones I, II, IV y V del artículo 7o. del presente reglamento. Asimismo, deberán presentar acta constitutiva como sociedad mercantil, conforme a las leyes mexicanas y que en su objeto social se establezca expresamente el arrendamiento de remolques y semirremolques o automóviles para uso particular.

Artículo 50.- Las arrendadoras deberán tramitar la expedición de su constancia de registro ante la unidad administrativa central competente o el Centro SCT que corresponda a su domicilio social.

Artículo 51.- La constancia de registro que se expida, será por tiempo indefinido y cualquier modificación a la denominación, objeto o domicilio social presentados para obtener su registro, deberá comunicarse a la Secretaría dentro de los siguientes diez días hábiles en que ocurra dicha modificación.

Artículo 52.- Los vehículos automotores, remolques y semirremolques destinados al arrendamiento, deberán contar con placas y tarjetas de circulación de servicio de autotransporte federal, las cuales deberán complementarse por el arrendatario con el permiso correspondiente.

Artículo 53.- Las placas y tarjetas de circulación a que se refiere el artículo anterior, se otor-

garán únicamente para vehículos automotores, remolques y semirremolques, cuyo modelo no rebase los cinco años de antigüedad a partir de su fabricación.

Artículo 54.- Para la obtención de placas metálicas de identificación, las arrendadoras deberán presentar la siguiente documentación:

I. Solicitud de conformidad con el formato establecido por la Secretaría, acompañando al mismo copia de la constancia de registro;

II. Factura o carta factura que acredite la propiedad del vehículo;

III. Constancia expedida por la armadora o distribuidor autorizado respecto a las condiciones físico-mecánicas del vehículo automotor, así como aquella que acredite que los vehículos cumplen con las disposiciones normativas en materia de peso, dimensiones y capacidad;

IV. Constancia de baja emisión de contaminantes, expedida por el centro de verificación autorizado por la Secretaría excepto en los casos de remolques y semirremolques;

V. Póliza vigente del seguro de responsabilidad civil por daños a terceros, y

VI. Modelo del contrato de arrendamiento.

Artículo 55.- Tratándose de las arrendadoras de automóviles para uso particular que opten por la obtención de la tarjeta de circulación y placas metálicas de identificación de servicio federal, deberán presentar la documentación que ordenan las fracciones de la I a la IV del artículo 54 excepto por lo que se refiere a la constancia que acredite que los vehículos cumplen con las disposiciones en materia de peso, dimensiones y capacidad. Asimismo, deberán presentar póliza vigente de seguro con cobertura amplia.

Artículo 56.- La arrendadora tendrá las obligaciones siguientes:

I. Arrendar los vehículos automotores, remolques y semirremolques, a personas que reúnan los mismos requisitos que los permisionarios de servicio de autotransporte federal;

II. Asegurar que la entrega física del vehículo arrendado sólo proceda contra la exhibición del permiso otorgado al arrendatario por la Secretaría;

III. No prestar en ningún caso, los servicios de autotransporte federal de pasajeros, turismo o carga;

IV. Entregar en condiciones físico-mecánicas adecuadas, los vehículos automotores, remolques, semirremolques y automóviles para uso particular sujetos a arrendamiento;

V. Conservar vigente la póliza de seguro de responsabilidad civil por daños a terceros, y

VI. Dar aviso a la Secretaría cuando se hayan dado de baja las unidades.

En el caso de arrendamiento de automóviles para uso particular, la arrendadora deberá cumplir con las obligaciones previstas en las fracciones IV y VI. Además estará obligada a mantener vigente la póliza de seguro con cobertura amplia.

Artículo 57.- La empresa arrendadora deberá presentar a la Secretaría cuando ésta lo requiera, los informes correspondientes respecto a su operación.

Artículo 58.- En caso de incumplimiento a cualquiera de las obligaciones a que se refiere el presente capítulo, la Secretaría sujetándose a lo previsto en el artículo 79 de la Ley, cancelará el registro y las tarjetas de circulación otorgados a la arrendadora y retirará las placas metálicas de identificación correspondientes.

Artículo 59.- La cancelación de los registros y tarjetas de circulación no eximirá a las arrendadoras, de las obligaciones que hubiere contraído durante su vigencia, ya sea con el gobierno federal o con terceros afectados.

Artículo 60.- La arrendadora titular de una constancia de registro y tarjetas de circulación que hayan sido canceladas, no podrá obtener otra por un periodo de cinco años, contado a partir de la fecha en que haya quedado firme la resolución que las cancele.

CAPITULO SEPTIMO

Tarifas

Artículo 61.- En la operación de los servicios de autotransporte federal de pasajeros, los autotransportistas podrán determinar las tarifas y sus modificaciones, sin que se requiera aprobación de la Secretaría, debiendo registrarlas ante ésta, con un mínimo de siete días de anticipación a su aplicación.

Artículo 62.- Las tarifas registradas serán las máximas y a partir de ellas los permisionarios estructurarán las promocionales o de descuento.

Artículo 63.- Los autotransportistas de pasajeros deberán tener a la vista del público las tarifas que aplicarán y dar a conocer las diversas opciones por ruta, así como las promociones correspondientes.

Artículo 64.- Cuando no exista competencia efectiva en alguna ruta, la Secretaría solicitará la opinión de la Comisión Federal de Competencia y

en caso de que ésta dictamine en ese sentido, establecerá las bases tarifarias respectivas.

Se considera que existe competencia efectiva en una ruta determinada cuando haya dos o más prestadores del mismo servicio o sustitutos de éste en la misma ruta o por rutas alternativas, o cuando existiendo un solo prestador no existan barreras relevantes de acceso al mercado de que se trate.

Artículo 65.- En la prestación de servicios de autotransporte federal de carga, las tarifas serán acordadas libremente entre autotransportistas y expedidores, tomando en cuenta el tipo de servicio, características de los embarques volumen, regularidad y sistema de pago.

Artículo 66.- En la operación de los servicios de arrastre, arrastre y salvamento y depósito de vehículos, los permisionarios se sujetarán a las tarifas, reglas de aplicación y sus modificaciones, que apruebe la Secretaría. Las tarifas autorizadas estarán a la vista del público y serán las máximas. A partir de ellas los permisionarios podrán convenir cobros menores con el usuario, en función del tipo de servicio y vehículo accidentado.

Artículo 67.- Cuando el servicio de arrastre o salvamento se efectúe a vehículos que transporten mercancías, la descarga de las mismas deberá realizarse por el usuario. En su caso, podrán ser efectuadas por el permisionario del servicio, previo

acuerdo entre ambos sobre el precio de dichas maniobras.

Artículo 68.- En los casos que se utilicen caminos y puentes de cuota, los pagos correspondientes serán a cargo del permisionario del servicio en lo que respecta a la grúa y en lo que se refiere al vehículo remolcado, serán a cargo de su propietario.

Artículo 69.- La Secretaría podrán establecer las tarifas para la operación de las unidades de verificación tomando en consideración la propuesta del interesado al participar en el concurso público para asignación del permiso. Dicha propuesta deberá estar sustentada en los estudios económico-contables que requiera la propia Secretaría.

CAPITULO OCTAVO

Condiciones para el transporte

Artículo 70.- Los autotransportistas deberán entregar a todo pasajero en el momento en que cubra el importe de su viaje, un boleto que contendrá, además de los requisitos fiscales respectivos, los siguientes:

I. Denominación social de la empresa o nombre de la persona que lo expida y domicilio;

II. Clase de servicio;

III. Origen y destino;

IV. Precio del transporte;

V. Fecha de viaje;

VI. Número de asiento en su caso;

VII. La mención de que se encuentra cubierto el seguro de viajero, y

VIII. El monto de la indemnización que el auto-transportista pagará al pasajero por pérdida o daño del equipaje documentado, siempre que no hubiera declarado el valor.

Artículo 71.- Antes de abordar un vehículo, el pasajero deberá adquirir el correspondiente boleto. Cuando el pasajero suba en puntos intermedios del camino lo adquirirá a bordo.

Artículo 72.- El pasajero deberá conservar durante el viaje el boleto que ampare la totalidad del recorrido que realice.

Artículo 73.- La comercialización de los servicios de autotransporte federal de turismo, en sus modalidades de turístico de lujo y turístico, podrá realizarse por operadores o agencias de viaje. En el caso de transporte de excursión y chofer-guía podrá efectuarse directamente por los permisionarios.

Artículo 74.- Los autotransportistas deberán emitir por cada embarque, una carta de porte debidamente documentada, que deberá contener, además de los requisitos fiscales y de las disposiciones aplicables contenidas en el presente Reglamento, como mínimo lo siguiente:

I. Denominación social o nombre del autotransportista y del expedidor y sus domicilios;

II. Nombre y domicilio del destinatario;

III. Designación de la mercancía con expresión de su calidad genérica, peso y marcas o signos exteriores de los bultos o embalaje en que se contengan y en su caso, el valor declarado de los mismos;

IV. Precio del transporte y de cualquier otro cobro derivado del mismo;

V. Fecha en que se efectúa la expedición;

VI. Lugar de recepción de la mercancía por el autotransportista, y

VII. Lugar y fecha o plazo en que habrá de hacerse la entrega al destinatario.

Artículo 75.- Cuando las disposiciones aplicables obliguen a la presentación de documentos para el transporte de ciertas mercancías, el auto-

transportista exigirá del expedidor los documentos de que se trate y estará obligado a rehusar el transporte si no le son entregados.

El expedidor será responsable de que la información proporcionada al permisionario sea veraz y que la documentación que entregue para efectos del transporte, sea la correcta.

Artículo 76.- El expedidor deberá proporcionar al autotransportista las características de la carga que entregue para su transporte y en su caso, el valor declarado de la misma.

Si el autotransportista aceptara sin reserva las mercancías que para el transporte se le entreguen, se presumirá que no tienen vicios aparentes.

Artículo 77.- Si por sospecha de falsedad en la declaración del contenido de un bulto o embalaje, el autotransportista quisiera proceder a su reconocimiento, podrá hacerlo ante por lo menos dos testigos y con asistencia del expedidor o del destinatario. Si alguno de estos últimos no concurrieren, solicitará la presencia de un inspector de la Secretaría y se levantará el acta correspondiente. El autotransportista tendrá en todo caso la obligación de dejar los bultos o embalajes en el estado en que se encontraban antes del reconocimiento.

Artículo 78.- Con excepción de las cargas a granel, las demás se entregarán debidamente em-

baladas y rotuladas, para su fácil manejo e identificación y garantizar su seguridad en la transportación.

Artículo 79.- En el transporte internacional de mercancías con punto de origen o destino en el territorio nacional, la carta de porte que al efecto se expida se ajustará a lo dispuesto en la Ley, el presente Reglamento y en los acuerdos y tratados internacionales:

Artículo 80.- La carta de porte para los servicios de arrastre, arrastre, y salvamento y depósito de vehículos, incluirá como mínimo lo siguiente:

I. Denominación social de la empresa o nombre del permisionario y del usuario y su domicilio;

II. Tipo de servicio y fecha de su prestación;

III. Precio del servicio;

IV. Duración de las maniobras de salvamento, distancia recorrida y días en depósito, según corresponda en cada caso;

V. Número oficial del kilómetro de la carretera en que se inició el arrastre, y

VI. Características del vehículo que recibió el servicio, tales como tipo, marca, modelo, placas,

capacidad, número de motor y nombre del propietario.

CAPITULO NOVENO

Responsabilidad

Artículo 81.- Los autotransportistas del servicio de pasajeros y turismo, deberán proteger a los viajeros y su equipaje por daños que sufran con motivo de la prestación del servicio en los términos del reglamento respectivo. La garantía que al efecto se establezca deberá ser suficiente para que el autotransportista ampare a los viajeros desde que aborden hasta que desciendan del vehículo.

Artículo 82.- La Secretaría concertará con los autotransportistas, los montos de las indemnizaciones que pagarán por la pérdida o avería del equipaje documentado.

Cuando previamente se hubiera asegurado el equipaje documentado con el propio autotransportista, éste deberá cubrir al pasajero el monto del valor declarado.

Artículo 83.- Los autotransportistas de los servicios de pasajeros, turismo y carga, deberán contratar un seguro que ampare los daños que puedan ocasionarse a terceros en sus bienes y personas, vías generales de comunicación y cualquier otro

daño que pudiera generarse por el vehículo en caso de accidente.

En el caso de los servicios de pasajeros y turismo, podrá constituirse, previa autorización de la Secretaría, un fondo de garantía destinado a este fin.

Artículo 84.- La indemnización que deban pagar los autotransportistas en caso de pérdida o daño de la carga, será equivalente al valor declarado de la mercancía. Si no se hubiere hecho declaración de ese valor, se estará a lo previsto en la fracción quinta del artículo 66 de la Ley.

Artículo 85.- Cuando la pérdida o daño sea parcial, la obligación del autotransportista consistirá en cubrir el importe parcial que corresponda conforme al valor declarado.

Artículo 86.- Si por causa de los daños las mercancías quedaren inutilizadas para la venta o consumo o para el uso a que estuvieren destinadas, el destinatario no estará obligado a recibirlas y podrá dejarlas al autotransportista en el lugar de la entrega y exigir como pago el valor declarado.

Si entre la mercancía dañada se hallaren algunas piezas en buen estado el destinatario las recibirá y sólo tendrá efecto la disposición del artículo anterior con respecto a lo dañado.

Artículo 87.- El propietario de un vehículo que se encuentre bajo custodia en un depósito, recibirá el vehículo en las mismas condiciones en que fue depositado.

Si al recibir el vehículo, el propietario encontrara faltantes o daños en el mismo, deberá hacer constar tal circunstancia en el comprobante de pago respectivo y presentará su reclamación por escrito ante la Secretaría, dentro de los tres días hábiles siguientes.

CAPITULO DECIMO

Licencia federal de conductor

Artículo 88.- Los conductores de vehículos destinados a los servicios de autotransporte federal y al transporte privado en los términos del artículo 36 de la Ley, deberán obtener y en su caso, renovar la licencia federal de conductor que expida la Secretaría.

Artículo 89.- Para obtener la licencia federal de conductor será necesario:

- I. Haber cumplido 21 años de edad;
- II. Exhibir comprobante de terminación de educación básica;

III. Aprobar los exámenes psicofísicos que determine el reglamento respectivo, y

IV. Aprobar los cursos de capacitación y de conducción teórico-prácticos son vehículos o simuladores.

Artículo 90.- La licencia federal de conductor tendrá una vigencia de diez años y deberá refrendarse cada dos años, previo cumplimiento de los requisitos señalados en las fracciones III y IV del artículo anterior.

Artículo 91.- La Secretaría establecerá un registro de las licencias otorgadas, con objeto de evaluar la incidencia en la comisión de infracciones a la Ley y sus reglamentos por parte de los conductores, así como su participación en accidentes.

Artículo 92.- La cancelación de la licencia federal de conductor además de las causas previstas en el Título Octavo de la Ley, procederá por:

I. Sentencia ejecutoriada que condene al infractor por delitos cometidos en el desempeño de su actividad como conductor de vehículos de auto-transporte federal;

II. El caso de accidente del vehículo cuando el conductor no dé aviso de inmediato a la autoridad más próxima, no preste auxilio a las personas que resulten lesionadas, o abandone el vehículo;

III. La tercera infracción, levantada por rebasar los límites de velocidad establecidos por la Secretaría, en un periodo de doce meses, y

IV. Que el conductor altere los datos contenidos en la licencia federal.

El operador cuya licencia hubiere sido cancelada, quedará inhabilitado para conducir vehículos de autotransporte federal en un lapso de diez años.

Artículo 93.- Procederá la suspensión de la licencia federal de conductor, además de las causas previstas en el Título Octavo de la Ley:

I. Por seis meses, cuando el titular permita a una persona no autorizada por la Secretaría la conducción del vehículo a su cargo, y

II. Por seis meses en los casos de la segunda infracción levantada por rebasar los límites de velocidad establecidos por la Secretaría durante un periodo de doce meses.

CAPITULO DECIMO PRIMERO

Recurso de reconsideración

Artículo 94.- Las resoluciones definitivas dictadas con fundamento en la Ley y en este Reglamento podrán ser recurridas ante la Secretaría confor-

me al procedimiento establecido en el presente capítulo.

Artículo 95.- El escrito de interposición del recurso deberá presentarse ante la autoridad que emitió el acto impugnado, será resuelto por la Dirección General de Asuntos Jurídicos de la Secretaría y deberá expresar:

- I. El órgano administrativo a quien se dirige;
- II. El nombre del recurrente y del tercero perjudicado si lo hubiere, así como el lugar que señale para efectos de notificaciones;
- III. El acto que se recurre y fecha en que se le notificó o tuvo conocimiento del mismo;
- IV. Los agravios que se le causan;
- V. En su caso, copia de la resolución o acto que se impugna y de la notificación correspondiente. Tratándose de actos que por no haberse resuelto en tiempo se entiendan negados, deberá acompañarse el escrito de iniciación del procedimiento, o el documento sobre el cual no hubiere recaído resolución alguna, y
- VI. Las pruebas documentales que ofrezca, que tengan relación inmediata y directa con la resolución o acto impugnado debiendo exhibir los docu-

mentos que acrediten su personalidad cuando se actúe en nombre de otro o de personas morales.

Artículo 96.- En caso de que la Secretaría no dicte la resolución correspondiente dentro del término a que se refiere el artículo 80 de la Ley, se considerará negado el recurso interpuesto.

TRANSITORIOS

(Publicados en el *Diario Oficial de la Federación* el 22 de noviembre de 1994.)

ARTICULO PRIMERO.- El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el *Diario Oficial de la Federación*.

ARTICULO SEGUNDO.- Se abrogan los siguientes reglamentos:

- Para el servicio público de autotransporte federal de carga, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 7 de julio de 1989;
- Para el servicio público de autotransporte federal de pasajeros publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 30 de mayo de 1990; y
- Para el autotransporte federal exclusivo de turismo publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 9 de marzo de 1990.

ARTICULO TERCERO.- Las personas físicas o morales que al entrar en vigor este Reglamento tengan solicitudes de permisos en trámite se ajustarán a los términos previstos en el presente ordenamiento.

Dado en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los dieciocho días del mes de noviembre de mil novecientos noventa y cuatro.- **Carlos Salinas de Gortari.**- Rúbrica.- El Secretario de Comunicaciones y Transportes, **Emilio Gamboa Patrón.**- Rúbrica.

REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE MULTIMODAL INTERNACIONAL

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1º Este Reglamento se aplicará en todo lo relativo al movimiento de mercancías en transporte multimodal internacional, a los puertos marítimos y terrestres nacionales, terminales interiores, bodegas o cualquier otra instalación en que podrán hacerse maniobras para su carga y descarga en función de las obras e instalaciones; a los seguros y tarifas relacionadas con este tipo de transporte y regulará la actividad del operador de transporte multimodal internacional. Las disposiciones del presente Reglamento no afectarán el derecho del usuario a elegir entre el transporte multimodal y el transporte segmentado.

Artículo 2º Las autoridades que, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, tengan competencia en el servicio de transporte multimodal internacional, deberán coordinarse para normar y controlar eficazmente su adecuada prestación y para facilitar su ordenado desenvolvimiento.

Artículo 3º Para los efectos de este Reglamento se crea la Comisión de Transporte Multimodal que tendrá el carácter de órgano consultivo y estará integrado por los titulares de las Direcciones Generales de Aeronáutica Civil; Transporte Terrestre; Marina Mercante, Asuntos Jurídicos y Tarifas y por el Titular del órgano desconcentrado Puertos Mexicanos. El Titular de la Dirección General de Tarifas fungirá como Presidente de la Comisión.

La Comisión sesionará cuando así lo determine el Secretario de Comunicaciones y Transportes o lo disponga el Presidente de la misma. Las decisiones se tomarán por mayoría de votos, teniendo el Presidente, en caso de empate,

voto de calidad; y se hará del conocimiento del Secretario de Comunicaciones y Transportes, quien resolverá en definitiva.

Artículo 4º La Secretaría de Comunicaciones y Transportes determinará los puertos marítimos, terrestres y terminales ferroviarias donde deban realizarse las maniobras de transporte multimodal internacional.

Las bodegas, patios y recintos de los particulares destinados a tales maniobras estarán sujetos a inspecciones periódicas de la Secretaría, a efecto de constatar que se cumplan con las disposiciones aplicables.

Artículo 5º La Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorgará las autorizaciones a los operadores de transporte multimodal internacional, previo cumplimiento de los requisitos que para tal efecto señalen las leyes de la materia, este Reglamento y las demás disposiciones administrativas y legales aplicables.

Artículo 6º Los servicios de transporte multimodal dentro del territorio nacional deberán ser realizados por un operador de transporte multimodal debidamente autorizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. De no cumplirse lo anterior, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, suspenderá la ejecución de dichos servicios.

Los operadores de transporte multimodal extranjeros y empresas navieras mexicanas, podrán celebrar contratos de transporte multimodal internacional para operar en territorio nacional siempre y cuando cumplan los requisitos establecidos en el párrafo anterior.

DEL OPERADOR DE TRANSPORTE MULTIMODAL

Artículo 7º En los Estados Unidos Mexicanos se entenderá por operador de transporte multimodal internacional, la persona moral autorizada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

nes y Transportes que celebra un contrato de transporte multimodal internacional y que actúa como principal y asume frente al usuario la responsabilidad del cumplimiento del contrato.

Artículo 8º La Secretaría de Comunicaciones y Transportes podrá autorizar a los operadores de transporte multimodal internacional a prestar servicios dentro del territorio nacional, previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Estar constituidos conforme a las leyes mexicanas.
- b) Acreditar ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la suficiente capacidad técnica, comercial y económica.
- c) Exhibir a plena satisfacción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, un contrato de seguro de cobertura amplia, y cualquier otra garantía que ésta le fije para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones por el tiempo que dure la autorización respectiva.
- d) Obtener la opinión de la Comisión de Transporte Multimodal.

Artículo 9º El operador de transporte multimodal internacional está obligado a:

- a) Presentar a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, cuando se le requiera, un informe que contenga, con referencia a los doce meses anteriores, los datos técnicos, administrativos o estadísticos que permitan conocer la operación del servicio.
- b) Proporcionar a los inspectores de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, debidamente acreditados, todos los informes o datos que sean necesarios para llevar su cometido.

- c) Someter a la previa aprobación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, los contratos tipo que pretendán celebrar con los usuarios del servicio, los cuales no surtirán efecto mientras no se llene el requisito de aprobación.
- d) Someter a la previa aprobación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes los convenios que celebre con empresas extranjeras, relacionados con el servicio del transporte multimodal internacional a efecto de vigilar en su caso, el cumplimiento de los artículos 67 y 67-Bis de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos. Asimismo, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes comprobará que en dichos convenios se estipule que, en el uso del transporte marítimo haya participación por parte de las empresas navieras nacionales, en la proporción que les confieran las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
- e) Sujetarse a las tarifas legales autorizadas y a sus reglas de aplicación.
- f) Contratar con los concesionarios y permisionarios legalmente autorizados para la prestación de servicios unimodales, los movimientos de mercancías necesarias para la ejecución del contrato de transporte multimodal internacional.
- g) Contratar los servicios de maniobras, servicios marítimos y portuarios y demás servicios conexos, con quienes legalmente estén autorizados, a excepción de los que expresamente estén facultados a prestarlos directamente por su propia autorización.
- h) Coordinarse o combinarse con otros operadores de transporte multimodal internacional, cuando a juicio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes,

así lo exija el interés público y se reúnan los requisitos técnicos necesarios para que el servicio sea eficiente.

- i) Notificar a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la designación de sus representantes o agentes en el extranjero.
- j) Participar en las actividades de coordinación en materia operativa que disponga la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

El incumplimiento de las obligaciones antes mencionadas dará lugar a la imposición de las sanciones que conforme a la Ley procedan y para la aplicación de las mismas se seguirá el procedimiento establecido en el artículo 34 de la Ley de Vías Generales de Comunicación.

DE LA RESPONSABILIDAD

Artículo 10. El operador de transporte multimodal internacional es responsable de las mercancías o bienes desde el momento en que éste o cualquiera de sus representantes o agentes reciban la mercancía del usuario o de sus representantes hasta el momento de la entrega de la misma al desinatario en los términos que fijen las leyes aplicables a cada modo de transporte.

En consecuencia, el operador de transporte multimodal internacional responderá por:

- a) La pérdida total o parcial de las mercancías o bienes.
- b) De los daños o averías experimentadas a los mismos.
- c) De la demora en su entrega.

Artículo 11. El operador de transporte multimodal tendrá derecho a ejercitar la acción en vía de regreso en contra de los transportistas unimodales o prestadores de maniobras y servicios conexos en que haya ocurrido el siniestro, en los términos de la legislación aplicable.

Artículo 12. El operador de transporte multimodal no será responsable de las pérdidas, daños o averías o de las demoras de las mercancías o bienes cuando se deban a vicios ocultos de las mismos, o bien como consecuencia de caso fortuito o de fuerza mayor.

Artículo 13. El operador de transporte multimodal internacional podrá reclamar al usuario indemnización por todo daño que le resulte de inexactitud o insuficiencia en los datos que le hayan proporcionado para el transporte de las mercancías o bienes.

Artículo 14. Cuando el operador de transporte multimodal internacional se haga cargo de las mercancías o bienes deberá expedir al usuario del servicio, el documento de transporte multimodal internacional de mercancías, a que se refiere el artículo 18 de este Reglamento.

Artículo 15. Si el operador de transporte multimodal o la persona que actúe por su cuenta, tiene motivos razonables para sospechar que el usuario no ha proporcionado los datos necesarios para la realización del transporte multimodal internacional, en forma fehaciente, o que éstos no representan con exactitud las mercancías que ha tomado bajo su custodia, o si no tiene medios razonables para verificar esos datos, el operador de transporte multimodal o la persona que actúe por su cuenta podrá incluir en el documento de transporte multimodal internacional de mercancías, una reserva en la que se especifiquen las inexactitudes, los motivos de sospecha o la falta de medios razonables para verificar los datos.

Artículo 16. Cuando el operador de transporte multimodal, haga constar una información inexacta u omita cualquier información que deba incluir daño o gastos en que incurra un tercero o el destinatario y que resulten de dichas inexactitudes u omisiones.

Artículo 17. Si el operador de transporte multimodal o la persona que actúe por cuenta de éste no hace constar en el documento de transporte multimodal internacional de mercancías el estado aparente de las mismas, se entenderá que las recibió en buen estado aparente.

Artículo 18. El documento de transporte multimodal internacional de mercancías deberá contar con los siguientes datos:

- a) La naturaleza general de las mercancías, las marcas principales necesarias para su identificación, una declaración expresa, si fuera el caso, sobre su carácter peligroso, el número de bultos o de piezas y el peso bruto de las mercancías o su cantidad expresada de otro modo, datos que se harán constar tal como los haya proporcionado el expedidor;
- b) El estado aparente de las mercancías;
- c) El nombre y el domicilio del establecimiento principal del operador de transporte multimodal internacional;
- d) El nombre y domicilio del expedidor;
- e) El nombre del destinatario, si ha sido comunicado por el expedidor;
- f) El lugar y la fecha en que el operador de transporte multimodal internacional tome las mercancías bajo su custodia;
- g) El lugar de entrega de las mercancías;
- h) La fecha o el plazo de entrega de las mercancías, si en ello han convenido expresamente las partes;
- i) Una declaración por la que se indique si el documento de transporte multimodal es negociable o no;
- j) El lugar y fecha de emisión del documento de transporte multimodal internacional de mercancías;

- k) La firma del operador del transporte multimodal internacional o de la persona autorizada al efecto por él;
- l) El flete correspondiente a cada modo de transporte, si ha sido acordado expresamente por las partes, o el flete, incluida la moneda de pago, en la medida en que deba ser pagado por el consignatario, o cualquier otra indicación de que el flete ha de ser pagado por el consignatario;
- m) El itinerario previsto, los modos de transporte y los puntos de transbordo previsto, si se conocen en el momento de la emisión del documento de transporte multimodal;
- n) Una declaración en el sentido de que el transporte multimodal internacional contratado, del que hace prueba dicho documento, está sujeto a las disposiciones de la legislación aplicable y en particular a las del presente Reglamento, y
- o) Cualesquiera otros datos que las partes convengan en incluir en el documento de transporte multimodal que no se contrapongan a la legislación aplicable.

Artículo 19. La expedición del documento de transporte multimodal internacional es independiente de los documentos que se expidan por los portadores unimodales conforme a la legislación aplicable.

Artículo 20. La autorización otorgada al operador de transporte multimodal podrá ser revocada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes por incumplimiento reiterado de las condiciones contenidas en dichas autorizaciones y, será declarada administrativamente por la citada Secretaría, siguiendo el procedimiento señalado en el artículo 34 de la Ley de Vías Generales de Comunicación, escuchando previamente la opinión de la Comisión de Transporte Multimodal.

DE LAS INCONFORMIDADES

Artículo 21. Las resoluciones definitivas de la autoridad que intervenga en la aplicación de este Reglamento, podrán ser recurridas dentro de un plazo de quince días hábiles contados a partir del siguiente de la notificación de dicha resolución. El escrito de inconformidad deberá dirigirse al Director General de Asuntos Jurídicos.

Al escrito de inconformidad deberá anexarse las pruebas y esgrimirse las defensas que se consideren necesarias para basar su dicho, siempre que tengan relación con los hechos en los que el recurrente funde su reclamación. En vista de tales pruebas y defensas o a su falta de presentación y desahogadas que sean las pruebas y defensas, en su caso, el Director General de Asuntos Jurídicos, dentro de los treinta días siguientes a la presentación del recurso dictará la resolución respectiva.

La interposición del recurso no suspenderá la ejecución provisional de la resolución impugnada.

TRANSITORIOS

ARTICULO PRIMERO.- El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

ARTICULO SEGUNDO.- Se abroga el Reglamento para el Transporte Multimodal Internacional publicado en el Diario Oficial de la Federación del 16 de agosto de 1982.

ARTICULO TERCERO.- Se derogan todas las disposiciones administrativas en lo que se opongan al presente Reglamento.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los seis días del mes

de julio de mil novecientos ochenta y nueve.- Carlos Salinas de Gortari.- Rúbrica.- El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Andrés Caso Lombardo.- Rúbrica.

REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

(Publicado en el *Diario Oficial de la Federación*
el 7 de abril de 1993.)

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice:
Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

CARLOS SALINAS DE GORTARI, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en los artículos 1o, 110 al 159, 171 al 175, 182 al 194 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1o. fracciones V, VI, VII; 3o, 5o, 8o, 9o, 16, 41, 48, 51, 134, 152, 153, 164, 166, 590 y demás relativos de la Ley de Vías Generales de Comunicación; 1o, 3o., 4o, 5o, 13, 14, 17 y 20, 119 y 181 de la Ley General de Salud; 37, 38 y 39 de la Ley de Planeación; 1o, 2o, 4o, 6o, 37, 40, 41, 60, 61, 62, 63 y 64 de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos; 1o, 2o, 3o, 4o, 29 y 30 de la Ley Reglamentaria del artículo 27 constitucional en Materia Nuclear y 27, 29, 32, 33, 34, 36 y 39 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, he tenido a bien emitir el siguiente

REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES.Y RESIDUOS PELIGROSOS

TITULO PRIMERO

Disposiciones generales

Artículo 1o.- El presente ordenamiento tiene por objeto regular el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.

No es materia de este Reglamento, el transporte terrestre de materiales peligrosos realizado por las fuerzas armadas mexicanas, el cual se regula por las disposiciones normativas aplicables.

Artículo 2o.- Para los efectos de este Reglamento se entenderá por:

Autotransportista: Persona física o moral debidamente autorizada por la Secretaría para prestar servicio público o privado de autotransporte de carga.

Constructor o reconstructor de unidades: Persona física o moral que diseña, construye, reconstruye o repara unidades destinadas para el transporte de materiales y residuos peligrosos.

Destinatario: Persona física o moral receptora de materiales y residuos peligrosos.

Empresa ferroviaria: Empresa u organismo autorizados por el Gobierno Federal para operar el transporte por tren y prestar servicios auxiliares.

4 TITULO I

Expedidor: Persona física o moral que a nombre propio o de un tercero, contrata el servicio de transporte de materiales o residuos peligrosos.

Envase interior: Todo recipiente destinado a contener un producto y que entra en contacto directo con el mismo, conservando su integridad física, química y sanitaria.

Envase exterior: Se entiende aquel que contiene el envase primario y que le sirve de protección.

Material peligroso: Aquellas sustancias peligrosas, sus remanentes, sus envases, embalajes y demás componentes que conformen la carga que será transportada por las unidades.

Normas: Normas oficiales mexicanas que expiden las dependencias competentes, sujetándose a lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Purgar: Acción de evacuar o eliminar un fluido de cualquier depósito utilizado para el transporte de materiales y residuos peligrosos.

Residuo peligroso: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Secretaría: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Substancia peligrosa: Todo aquel elemento, compuesto, material o mezcla de ellos que independientemente de su estado físico, represente un riesgo potencial para la salud,

el ambiente, la seguridad de los usuarios y la propiedad de terceros, también se consideran bajo esta definición los agentes biológicos causantes de enfermedades.

Remanente: Substancias, materiales o residuos peligrosos que persisten en los contenedores, envases o embalajes después de su vaciado o desembalaje.

Transportista: Autotransportista y empresa ferroviaria.

Tren: Una máquina o más de una máquina que transitan por el ferrocarril, con o sin carros acoplados, exhibiendo indicadores.

Unidad: Vehículo para el transporte de materiales y residuos peligrosos, compuesto por unidades motrices y de arrastre.

Unidad de arrastre: Vehículo para el transporte de materiales y residuos peligrosos, no dotado de medios de propulsión y destinado a ser jalado por un vehículo de motor.

Ventear: Acción de liberar los gases y vapores acumulados en un recipiente, tanque o contenedor cerrado.

Los términos que no estén contenidos en el presente artículo y que la Secretaría de Desarrollo Social, la Secretaría, o las dependencias correspondientes apliquen, se entenderán definidos en los términos que señalen las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y, en su caso, las definiciones derivadas de instrumentos internacionales ratificados por el Gobierno Mexicano.

Artículo 3o.- Sin perjuicio de la competencia de otras dependencias del Ejecutivo Federal, corresponde a la Se-

6 TITULO I

cretaría la aplicación de este Reglamento en vías generales de comunicación terrestres y sus servicios auxiliares y conexos.

Artículo 4o.- La Secretaría podrá celebrar acuerdos para la aplicación de este Reglamento, con los gobiernos de las entidades federativas y con los municipios en los términos de la Ley de Planeación.

Artículo 5o.- Para transportar materiales y residuos peligrosos por las vías generales de comunicación terrestre, es necesario que la Secretaría así lo establezca en el permiso otorgado a los transportistas, sin perjuicio de las autorizaciones que otorguen otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. Las condiciones de operación se sujetarán a las disposiciones establecidas en este Reglamento.

Artículo 6o.- Queda prohibido transportar en unidades que hayan sido autorizadas para transportar materiales y residuos peligrosos:

- I. Personas o animales;
- II. Productos alimenticios de consumo humano o animal, o artículos de uso personal; y
- III. Residuos sólidos municipales.

Quando por razones económicas el transportista tenga necesidad de transportar otro tipo de bienes en estas unidades, diferentes a los materiales o residuos peligrosos, se ajustará a la norma que al efecto se expida.

CAPITULO I*Clasificación de las sustancias peligrosas*

Artículo 7o.- Considerando sus características, las sustancias peligrosas se clasifican en:

Clase	Denominación
1	Explosivos.
2	Gases comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión.
3	Líquidos inflamables.
4	Sólidos inflamables.
5	Oxidantes y peróxidos orgánicos.
6	Tóxicos agudos (venenos) y agentes infecciosos.
7	Radiactivos.
8	Corrosivos.
9	Varios.

Artículo 8o.- Los explosivos o Clase 1 comprende:

I. SUBSTANCIAS EXPLOSIVAS: Son sustancias o mezcla de sustancias sólidas o líquidas que de manera espontánea o por reacción química, pueden desprender gases a

8 TITULO I. Disposiciones generales

una temperatura, presión y velocidad tales que causen daños en los alrededores.

II. SUBSTANCIAS PIROTECNICAS: Son sustancias o mezcla de sustancias destinadas a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno o una combinación de los mismos, como consecuencia de reacciones químicas exotérmicas autosostenidas no detonantes.

II. OBJETOS EXPLOSIVOS: Son objetos que contienen una o varias sustancias explosivas.

Dependiendo el tipo de riesgo la clase 1 comprende 6 divisionales que son:

División	Descripción de las sustancias
1.1	Substancias y objetos que representan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa, es decir que la explosión se extiende de manera prácticamente instantánea a casi toda la carga.
1.2	Substancias y objetos que representan un riesgo de proyección pero no un riesgo de explosión de la totalidad de la masa.
1.3	Substancias y objetos que representan un riesgo de incendio y de que se produzcan pequeños efectos de onda expansiva, de proyección o ambos, pero no riesgo de explosión de la totalidad de la masa. Se incluyen en esta división las sustancias y objetos siguientes:

- a) Aquellos cuya combustión da lugar a una radiación térmica considerable.
 - b) Aquellos que arden sucesivamente con pequeños efectos de onda expansiva, de proyección, o ambos.
- 1.4 Substancias y objetos que no representan un riesgo considerable.
- 1.5 Substancias muy poco sensibles que presentan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa, pero que es muy improbable su iniciación o transición de incendio o detonación bajo condiciones normales de transporte.
- 1.6 Objetos extremadamente insensibles que no presentan un riesgo de explosión a toda la masa, que contienen sólo sustancias extremadamente insensibles a la detonación y muestran una probabilidad muy escasa de iniciación y propagación accidental.

Artículo 9o.- La Clase 2 que comprende gases comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión, son sustancias que:

I. A 50° C tienen una presión de vapor mayor de 300 kPa.

II. Son completamente gaseosas a 20° C a una presión normal de 101.3 kPa.

Para las condiciones de transporte las sustancias de Clase 2 se clasifican de acuerdo a su estado físico como:

10 TITULO I. Disposiciones generales

- Gas comprimido, aquél que bajo presión es totalmente gaseoso a 20° C.
- Gas licuado, el que es parcialmente líquido a 20° C.
- Gas licuado refrigerado, el que es parcialmente líquido a causa de su baja temperatura.
- Gas en solución, aquél que está comprimido y disuelto en un solvente.

Atendiendo al tipo de riesgo la Clase 2 se divide en:

División	Descripción de las sustancias
2.1	Gases inflamables: Sustancias que a 20° C y una presión normal de 101.3 kPa.: Arden cuando se encuentran en una mezcla de 13% o menos por volumen de aire o tienen un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad.
2.2	Gases no inflamables, no tóxicos: Gases que son transportados a una presión no menor de 280 kPa. a 20° C, o como líquido refrigerados y que: a) Son asfixiantes. Gases que diluyen o reemplazan al oxígeno presente normalmente en la atmósfera; o

b) Son oxidantes. Gases que pueden, generalmente por ceder oxígeno, causar o contribuir, más que el aire, a la combustión de otro material.

c) No caben en los anteriores.

2.3 Gases tóxicos.

Gases que:

a) Se conoce que son tóxicos o corrosivos para los seres humanos por lo que constituyen un riesgo para la salud; o

b) Se supone que son tóxicos o corrosivos para los seres humanos porque tienen un CL igual o menor que 5000 Mol/M³ (ppm).

Nota: Los gases que cumplen los criterios anteriores debido a su corrosividad, deben clasificarse como tóxicos con un riesgo secundario corrosivo.

Artículo 10.- Clase 3 o líquidos inflamables. Son mezclas o líquidos que contienen sustancias sólidas en solución o suspensión, que despiden vapores inflamables a una temperatura no superior a 60.5° C en los ensayos en copa cerrada o no superiores a 65.6° C en copa abierta. Las sustancias de esta clase son:

Líquidos que presentan un punto de ebullición inicial igual o menor de 35° C.

12 TITULO I. Disposiciones generales

Líquidos que presentan un punto de inflamación (en copa cerrada) menor de 23° C y un punto inicial de ebullición mayor de 35° C.

Líquidos que presentan un punto de inflamación (en copa cerrada) mayor o igual 23° C, menor o igual de 60.5° C y un punto inicial de ebullición mayor a 35° C.

Artículo 11.- Clase 4, sólidos inflamables, son sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea, así como aquellos que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

Atendiendo al tipo de riesgo se dividen en:

División	Descripción de las sustancias

4.1	Sólidos inflamables.

Substancias sólidas que no están comprendidas entre las clasificadas como explosivas pero que, en virtud de las condiciones que se dan durante el transporte, se inflaman con facilidad o pueden provocar o activar incendios por fricción.

4.2	Substancias que presentan un riesgo de combustión espontánea.

Substancias que pueden calentarse espontáneamente en las condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire y que entonces puedan inflamarse.

4.3 Substancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

Substancias que por reacción con el agua pueden hacerse espontáneamente inflamables o desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.

Artículo 12.- Clase 5, oxidantes y peróxidos orgánicos, son sustancias que se definen y dividen tomando en consideración su riesgo en:

División	Descripción de las sustancias

5.1	Substancias oxidantes.

Substancias que sin ser necesariamente combustibles, pueden, generalmente liberando oxígeno, causar o facilitar la combustión de otras.

5.2	Peróxidos orgánicos:

Substancias orgánicas que contienen la estructura bivalente -O-O- y pueden considerarse derivados del peróxido de hidrógeno, en el que uno de los átomos de hidrógeno, o ambos, han sido sustituidos por radicales orgánicos. Los peróxidos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica autoacelerada. Además, pueden tener una o varias de las propiedades siguientes:

14 TITULO I. Disposiciones generales

- a) Ser susceptibles de una descomposición explosiva;
- b) Arder rápidamente;
- c) Ser sensibles a los impactos o a la fricción;
- d) Reaccionar peligrosamente al entrar en contacto con otras sustancias;
- e) Causar daños a la vista.

Artículo 13.- Clase 6, tóxicos agudos (venenos) y agentes infecciosos, son sustancias que se definen y dividen, tomando en consideración su riesgo en:

División	Descripción de las sustancias
6.1	Tóxicos agudos (venenos): Son aquellas sustancias que pueden causar la muerte, lesiones graves o ser nocivas para la salud humana si se ingieren, inhalan o entran en contacto con la piel. Los gases tóxicos (venenos) comprimidos pueden incluirse en la clase "Gases".
6.2	Agentes infecciosos: Son las que contienen microorganismos viables incluyendo bacterias, virus, parásitos, hongos, o una combinación híbrida o mutante; que son conocidos o se cree que pueden provocar enfermedades en el hombre o los animales.

Artículo 14.- Clase 7 radiactivos, para los efectos de transporte, son todos los materiales cuya actividad específica es superior a 70 kBq/kg (2 nCi/g).

Artículo 15.- Clase 8 corrosivos, son sustancias líquidas o sólidas que por su acción química causan lesiones graves a los tejidos vivos con los que entra en contacto o que si se produce un escape pueden causar daños e incluso destrucción de otras mercancías o de las unidades en las que son transportadas.

Artículo 16.- Clase 9 varios, son aquellas sustancias que durante el transporte presentan un riesgo distinto de los correspondientes a las demás clases y que también requieren un manejo especial para su transporte, por representar un riesgo potencial para la salud, el ambiente, la seguridad a los usuarios y la propiedad a terceros.

En la norma respectiva se contendrán las listas de dichas sustancias.

Artículo 17.- La identificación de las sustancias peligrosas se deberá ajustar a la norma que contenga las listas de las sustancias y residuos peligrosos más usualmente transportadas de acuerdo a su clase, división de riesgo, riesgo secundario, el número asignado por la Organización de las Naciones Unidas, así como las disposiciones especiales a que deberá sujetarse el traslado y el método de envase y embalaje.

TITULO SEGUNDO

Del envase y embalaje

CAPITULO I

Características

Artículo 18.- Las disposiciones contenidas en el presente Capítulo, son aplicables a los envases y embalajes nuevos y reutilizables, empleados para el transporte de sustancias o residuos, a excepción de:

I. Envases y embalajes que contengan sustancias de la Clase 7, radiactivos, o sus residuos, los cuales se sujetarán a las normas que expida la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal por conducto de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias; *

II. Envases y embalajes que se usen para el transporte de gases comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión, Clase 2, los cuales se regirán por la norma respectiva; y

III. Envases y embalajes cuya masa neta exceda de 400 kg o cuya capacidad exceda de 450 litros, los cuales se deberán apegar a las normas correspondientes para recipientes intermedios a granel.

Artículo 19.- El envase y embalaje de sustancias y residuos peligrosos deberá cumplir con la clasificación, tipos y disposiciones de las normas correspondientes.

*** Nota del editor:** En la fuente oficial (*Diario Oficial de la Federación* del 7 de abril de 1993) dice Salvaguardias. Posiblemente la palabra correcta es Salvaguardas.

Artículo 20.- Los envases y embalajes que contengan sustancias peligrosas de todas las clases o sus remanentes, excepto las clases 1, 2 y las divisiones 5.2 y 6.2, se clasifican en los siguientes grupos:

Grupos I.- Para sustancias muy peligrosas.

Grupo II.- Para sustancias medianamente peligrosas.

Grupo III.- Para sustancias poco peligrosas.

La asignación de las sustancias peligrosas a cada uno de los grupos señalados, se indicará en la norma respectiva.

Artículo 21.- El envase y embalaje, antes de ser llenado y entregado para su transporte, deberá ser inspeccionado por el expedidor de la sustancia o residuo peligroso para cerciorarse de que no presenta corrosión, presencia de materiales extraños u otro tipo de deterioro.

Artículo 22.- Los envases y embalajes deberán estar cerrados para que una vez preparados para su expedición, no sufran en condiciones normales de transporte, algún escape debido a cambios de temperatura, humedad o presión.

Artículo 23.- Queda prohibido adicionar al exterior de los envases y embalajes, alguna sustancia incompatible con la que se encuentre contenida en el interior de éste y que sea susceptible de crear o aumentar un riesgo.

Artículo 24.- Las partes de los envases y embalajes que estén en contacto directo con la sustancia o residuo peli-

groso no deberán ser afectadas por ninguna acción química o de otra naturaleza.

Artículo 25.- Los envases y embalajes interiores deberán estar colocados en un envase y embalaje exterior, a fin de que en condiciones normales de transporte, no puedan romperse, perforarse ni dejar escapar su contenido al envase o embalaje exterior.

Artículo 26.- Los envases y embalajes interiores que contengan sustancias o residuos peligrosos diferentes que puedan reaccionar entre sí, no deberán colocarse en el mismo envase y embalaje exterior.

Artículo 27.- Las sustancias y residuos peligrosos sólo deberán contenerse en envases y embalajes que tengan la resistencia suficiente para soportar la presión interna que pudiera desarrollarse en condiciones normales de transporte y circunstancias especiales, de acuerdo a la norma que al efecto se expida.

Artículo 28.- Todo envase y embalaje vacío que haya contenido una sustancia o residuo peligroso o sus remanentes debe ser considerado también como peligroso.

Artículo 29.- Las especificaciones y características de construcción y reconstrucción, así como los métodos de prueba, de los envases y embalajes, se establecerán en las normas correspondientes. Todo envase y embalaje que presente indicios de haber sufrido cambio en su estructura, en comparación con lo especificado en las normas respectivas, no deberá utilizarse o en su caso, deberá ser reacondicionado, de forma que pueda superar las pruebas aplicables al envase y embalaje de que se trate.

20 TITULO II. Del envase y embalaje

Artículo 30.- Las especificaciones adicionales para los envases y embalajes destinados al transporte de la Clase 1, explosivos, y las divisiones 5.2, peróxidos orgánicos, y 6.2 agentes infecciosos, se establecerá de acuerdo a la norma respectiva y a la clasificación a que se refiere el artículo 20.

CAPITULO II

Del etiquetado y marcado del envase y embalaje

Artículo 31.- Con el objeto de identificar a distancia las sustancias o residuos peligrosos y reconocer su riesgo, así como la designación oficial para su transporte, cada envase y embalaje deberá contar con la etiqueta o etiquetas correspondientes, cuyas características estarán señaladas en las normas respectivas.

Artículo 32.- Todo envase y embalaje destinado a transportar sustancias o residuos peligrosos deberá llevar marcas indelebles, visibles y legibles que certifiquen que están fabricados conforme a las normas respectivas.

TITULO TERCERO

De las características, especificaciones y equipamiento de los vehículos motrices y unidades de arrastre a utilizar

CAPITULO I

De las características y especificaciones

Artículo 33.- Toda unidad motriz que sea utilizada para el traslado de materiales y residuos peligrosos deberá cumplir con las especificaciones adicionales establecidas en las normas correspondientes.

Artículo 34.- Los autotanques, unidades de arrastre, recipientes intermedios para granel y contenedores cisterna deberán construirse o reconstruirse de conformidad con las normas respectivas, las que establecerán los elementos estructurales, componentes y revestimientos que se deban utilizar, los que deberán ser compatibles con las sustancias o residuos peligrosos a transportar, y con características tales que no alteren o modifiquen sus propiedades. Las unidades mencionadas deberán contar con aditamentos de emergencia y dispositivos de protección, a fin de ofrecer la máxima seguridad, de conformidad con la norma respectiva.

Artículo 35.- La construcción, reconstrucción y reparación de autotanques, unidades de arrastre, recipientes intermedios para granel y contenedores cisterna, deberán sujetarse al proceso de certificación y verificación de conformidad con las normas.

Artículo 36.- El constructor deberá conservar por el tiempo que determine la Secretaría, y en su caso proporcionar a ésta o a la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, el informe relativo a las pruebas a que hayan sido sometidos los autotanques, carros tanque, recipientes intermedios para granel y contenedores cisterna, en el que se indiquen los resultados obtenidos, así como los materiales y residuos peligrosos para cuyo transporte ha sido aprobada la unidad.

CAPITULO II

De la identificación de las unidades

Artículo 37.- Para su identificación, los camiones, las unidades de arrastre, contenedores cisterna y recipientes intermedios para granel destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos, tendrán una placa de metal inoxidable permanentemente fija en un lugar de fácil acceso para la inspección, y en el formato que determinen las normas correspondientes.

Artículo 38.- Los camiones, las unidades de arrastre, contenedores cisterna y recipientes intermedios para granel deberán tener cuatro carteles que identifiquen el material y residuo peligroso que se transporta, de acuerdo a lo establecido por las normas que para el efecto se expidan.

Artículo 39.- Las unidades de arrastre que transporten o contengan remanentes de sustancias o residuos peligrosos, deberán portar los carteles correspondientes y ser manejadas con los mismos requisitos de seguridad establecidos para las unidades cargadas. Cuando se trasladen remanentes de dos o más sustancias o residuos

peligrosos, en el cartel sólo se citarán a dos de los que tengan mayor grado de peligrosidad en relación a los otros y el símbolo utilizado en el cartel deberá ser el de mayor peligrosidad, seguido por el riesgo secundario.

Artículo 40.- Las claves para identificar el tipo de recipiente intermedio para granel, así como los materiales del mismo se especificarán en la norma respectiva.

TITULO CUARTO

De las condiciones de seguridad

CAPITULO I

De la inspección de las unidades

Artículo 41.- Las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos, deberán someterse a inspecciones periódicas técnicas y de operación que realice la Secretaría o unidades de verificación, aprobadas por ésta, para constatar que cumplan con las especificaciones y disposiciones de seguridad establecidas en el presente Reglamento, sin menoscabo de las atribuciones de otras dependencias.

Artículo 42.- Durante las inspecciones técnicas se verificarán las condiciones en que se encuentran los materiales de fabricación, elementos estructurales, componentes y accesorios, verificándose que brinden la seguridad adecuada. Estas inspecciones deberán realizarse en los periodos establecidos que para el efecto fije la Secretaría y serán independientes a las que corresponda realizar a las demás dependencias competentes.

Artículo 43.- Durante las inspecciones en operación se supervisarán las condiciones mecánicas y de mantenimiento de las unidades, las cuales se realizarán cuando la Secretaría lo considere pertinente de conformidad con la norma que se expida.

Quando no se pueda llevar a cabo la inspección, por las características propias del material o residuo, en otro lugar que no sea su origen, la empresa transportista llevará la uni-

dad a su destino final, en donde podrá descargar y se procederá a la inspección correspondiente.

Artículo 44.- En caso del autotransporte, el costo de ambas inspecciones deberá ser cubierto por el transportista.

Cuando el equipo de arrastre ferroviario sea proporcionado por el usuario, se deberá presentar el dictamen de verificación, expedido por las unidades de verificación de las empresas aprobadas por la Secretaría, en el que se avalen las condiciones físicas y mecánicas de operación del equipo, cuya existencia comprobará la empresa ferroviaria.

Artículo 45.- Los transportistas están obligados a proporcionar y a llevar un control del mantenimiento preventivo y correctivo a sus unidades, así como un registro de los materiales y residuos peligrosos transportados.

La Secretaría podrá requerir los mencionados controles y registros, a fin de verificarlos en cualquier momento.

CAPITULO II

Del acondicionamiento de la carga

Artículo 46.- Las unidades que transporten materiales y residuos peligrosos deberán estar en óptimas condiciones de operación, físicas y mecánicas, verificando el transportista que la unidad reúna tales condiciones antes de proceder a cargar los materiales y residuos peligrosos.

Artículo 47.- Para que el transporte del material o residuo peligroso sea seguro, éste deberá ser cargado, distribuido y sujeto en las unidades de autotransporte y

arrastre ferroviario de acuerdo a las normas expedidas por la Secretaría, de tal manera que no se ocasione ningún daño por efectos de la vibración originada durante su tránsito, debiendo, además, proteger la carga de las condiciones ambientales o de cualquier otra fuente que genere una reacción del mismo.

Los embarques que no estén debidamente acondicionados para su transportación o que no sean cargados conforme a lo previsto en las normas correspondientes, no deberán ser aceptados por los transportistas para su traslado.

Para el almacenamiento y la transportación de materiales y residuos peligrosos en sus distintos grupos de riesgo, se considerará la compatibilidad que tengan, de conformidad con las normas correspondientes.

Artículo 48.- Las condiciones para el transporte de los materiales peligrosos en cantidades limitadas se establecerán en la norma correspondiente en función de la clase y división a la que pertenezcan y de la cantidad a transportar.

Artículo 49.- Las unidades cargadas con materiales y residuos peligrosos de diversas clases, deberán llevar la información de emergencia en transportación de cada uno de los materiales, los que deberán indicar las acciones a seguir para cada uno de ellos, así como el registro de su ubicación en la unidad, el cual deberá ser señalado en la propia hoja de embarque. En el caso de transporte de materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas se estará a lo dispuesto en el artículo que precede.

CAPITULO III

De la documentación

Artículo 50.- Para el transporte de materiales y residuos peligrosos, el transportista y el expedidor de la carga, deberán tener las autorizaciones correspondientes que en el ámbito de su competencia emitan la Secretaría y demás dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Artículo 51.- El fabricante de sustancias o generador de residuos peligrosos deberá proporcionar la descripción e información complementaria del producto que se transporte la que estará a disposición del transportista y las dependencias competentes que la requieran.

Artículo 52.- En el traslado de materiales y residuos peligrosos será obligatorio que en la unidad de transporte se cuente con los siguientes documentos:

I. Documentos de embarque del material o residuo peligroso;

II. "Información de emergencia en transportación", que indique las acciones a seguir en caso de suscitarse un accidente, de acuerdo al material o residuo peligroso de que se trate, la cual deberá apegarse a la norma que expida la Secretaría y colocarse en un lugar visible de la cabina de la unidad, de preferencia en una carpeta-portafolios que contenga los demás documentos;

III. Documento que avale la inspección técnica de la unidad;

IV. Manifiesto de entrega, transporte y recepción, para el caso de transporte de residuos peligrosos, expedido por la Secretaría de Desarrollo Social;

V. Autorización respectiva, para el caso de importación y exportación de materiales peligrosos;

VI. Manifiesto para casos de Derrames de Residuos Peligrosos por Accidente:

Cuando por cualquier evento se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de sustancias peligrosas, se deberá dar aviso de inmediato de los hechos a la Secretaría de Desarrollo Social, y presentar a más tardar 78 horas después el manifiesto a que se refiere esta fracción; y

VII. Los demás que se establezcan en las normas.

Será obligatorio además de lo anterior, que en la unidad de autotransporte se cuente con los siguientes documentos:

I. Licencia federal de conducir específica para el transporte de materiales peligrosos;

II. Bitácora de horas de servicio del conductor;

III. Bitácora del operador relativa a la inspección ocular diaria de la unidad;

IV. Póliza de seguro individual o conjunto del autotransportista y del expedidor del material o residuo peligroso; y

V. Documento que acredite la limpieza y control de remanentes de la unidad, cuando ésta se realice. La limpieza sólo será obligatoria por razones de incompatibilidad de los productos a transportar.

Artículo 53.- Cuando se transporte un embarque de materiales o residuos peligrosos de una sola clase en trenes unitarios, directamente de un punto a otro, la "Información de emergencia en transportación" debe acompañarse de la relación completa de las iniciales y números de las unidades que remolcan.

CAPITULO IV

Del Sistema Nacional de Emergencia en Transportación de Materiales y Residuos Peligrosos

Artículo 54.- La Secretaría en coordinación con la Secretaría de Gobernación, y demás dependencias competentes, autoridades estatales y municipales, así como fabricantes e industriales que produzcan, generen y utilicen sustancias o residuos peligrosos y los transportistas de los mismos, establecerán el Sistema Nacional de Emergencia en transportación de materiales y residuos peligrosos.

Artículo 55.- El Sistema Nacional de Emergencia tiene por objeto proporcionar información técnica y específica sobre las medidas y acciones que deben adoptarse en caso de algún accidente o incidente, durante el transporte de materiales y residuos peligrosos. El Sistema funcionará las 24 horas del día.

Artículo 56.- Cuando el Sistema reciba información de alguna emergencia en el transporte de materiales y residuos

peligrosos, se alertará de inmediato a la Policía Federal de Caminos y Puertos, al Gobierno de la entidad federativa y las autoridades municipales donde aquélla suceda y en su caso a la Secretaría de Gobernación a fin de poner en marcha los operativos de protección civil existentes para la salvaguardia de la población, sus bienes y entorno.

Artículo 57.- En caso de accidente, tales como fugas, derrames, incendios u otros, el operador de la unidad de autotransporte o tripulación ferroviaria deberán aplicar las medidas de seguridad detalladas en la "Información de emergencia en transportación", cuyo diseño y contenido deberá apegarse a la norma que al efecto expida la Secretaría.

TITULO QUINTO

Del tránsito en vías de jurisdicción federal

CAPITULO I

Del autotransporte

Artículo 58.- Ninguna unidad que traslade materiales o residuos peligrosos deberá transportar personas no relacionadas con las operaciones de la unidad.

Artículo 59.- No deberá abrirse ningún envase y embalaje, recipiente intermedio para granel, contenedor, contenedor cisterna, autotanque o unidad de arrastre entre los puntos de origen y destino excepto en casos en que se presuma un riesgo, para lo cual se deberá actuar de acuerdo a lo previsto en la "Información de emergencia en transportación".

Artículo 60.- Los operadores de vehículos se abstendrán de realizar paradas no justificadas, que no estén contempladas en la operación del servicio, así como circular por áreas centrales de ciudades y poblados. Al efecto, utilizarán los libramientos periféricos cuando éstos existan.

Artículo 61.- Las unidades que transporten materiales o residuos peligrosos, a excepción de las sustancias de la Clase 7 (radiactivos), no podrán circular en convoy.

Artículo 62.- Se prohíbe purgar al piso o descargar en el camino, calles o en instalaciones no diseñadas para tal efecto; así como ventear innecesariamente cualquier tipo de material o residuo peligroso.

Artículo 63.- En caso de ocurrir un congestionamiento vehicular o se interrumpa la circulación, el conductor de la unidad deberá solicitar al personal responsable de la vigilancia vial, prioridad para continuar su viaje mostrándole la documentación que ampara el riesgo sobre el producto que se transporta, a fin de que el mismo adopte las precauciones del caso.

Artículo 64.- En caso de descompostura mayor de la unidad motriz, el operador y la empresa transportista deberán sustituirla a la brevedad por otra que cuente con los requisitos físicos y mecánicos de operación.

Quando por descompostura de la unidad de arrastre sea necesario el transvase o transbordo del material o residuo peligroso, éste se llevará a cabo, de acuerdo con lo que indique el fabricante de la sustancia peligrosa, o generador de residuos peligrosos, quien deberá cuidar que la maniobra se realice bajo estrictas condiciones de seguridad con personal capacitado y debidamente equipado, de conformidad con las características y peligrosidad del material o residuo de que se trate.

Artículo 65.- Para que una unidad que transporta materiales o residuos peligrosos pueda estacionarse en la vía pública, el conductor además de cumplir con las disposiciones de tránsito vigentes, deberá asegurarse que la carga esté debidamente protegida de conformidad con las indicaciones del expedidor, a fin de evitar que personas ajenas a la transportación manipulen indebidamente el equipo o la carga de tal forma que pudieran propiciar accidentes.

Artículo 66.- Las unidades que transporten materiales o residuos peligrosos, por ningún motivo podrán estacionarse cerca de fuego abierto, o de incendio.

Artículo 67.- Si durante el transporte del material o residuo peligroso se presentan condiciones meteorológicas adversas, que impidan la visibilidad a una distancia aproximada de 50 metros, tales como tormenta eléctrica, lluvias intensas, niebla cerrada y presencia de vientos fuertes, el conductor del vehículo deberá estacionarlo, absteniéndose de hacerlo en pendientes, declives, curvas, puentes, crueros, túneles, cruces de ferrocarril, cerca de instalaciones eléctricas de alta tensión u otro lugar que presente peligro para la carga.

Artículo 68.- Cuando por cualquier circunstancia se requiera estacionamiento nocturno en carretera se deben colocar triángulos de seguridad tanto en la parte delantera, como trasera, a la distancia que permita a los otros usuarios del camino tomar las precauciones necesarias.

CAPITULO II

Del ferrocarril

Artículo 69.- La empresa ferroviaria por cuestiones de seguridad deberá establecer rutas troncales para el tránsito de trenes que transporten materiales y residuos peligrosos, las cuales deberán estar adecuadas a los requerimientos de capacidad de peso bruto de las unidades que se desplacen sobre ellas, de acuerdo a la normatividad vigente.

Artículo 70.- No se deberá transportar por ferrocarril nitroglicerina o fulminantes, con excepción de fulminantes de mercurio en cápsulas, explosivos cebados y dinamita exudada; tampoco se permitirá el transporte de sustancias explosivas de una reactividad tal que puedan reaccionar espontáneamente.

Artículo 71.- No se deberá exceder el peso máximo permitido por el riel, siendo necesario que las unidades sean pesadas desde su origen, de ser posible en báscula particular certificada y autorizada por autoridad competente.

Artículo 72.- La unidad que presente algún desperfecto que le imposibilite continuar su movimiento con seguridad, deberá ser cortada del servicio y estacionada en el ladero más próximo, con personal que se encargue de su cuidado, procediendo de acuerdo a la normatividad establecida.

Artículo 73.- Cuando una unidad sea cortada del servicio por algún defecto y se requiera transvasar o transbordar el material peligroso transportado, deberán observarse las medidas necesarias para garantizar la seguridad de la operación.

Artículo 74.- Los trenes que transporten materiales o residuos peligrosos, deberán llevar a bordo y en forma permanente un supervisor de la empresa ferroviaria que verifique el cumplimiento de la reglamentación aplicable.

Artículo 75.- Los trenes que transporten materiales o residuos peligrosos permanecerán el menor tiempo posible en estaciones y no podrán ser disgregados de su formación durante su recorrido.

Artículo 76.- Queda prohibido adicionar al convoy carros con materiales o residuos peligrosos incompatibles a los transportados, por lo que deberá procederse de acuerdo a la normatividad emitida sobre el particular.

Artículo 77.- No se deberán transportar o remolcar unidades que transporten materiales o residuos peligrosos en

trenes asignados para servicio de pasajeros, así como en los de servicio mixto.

Artículo 78.- Los trenes que transporten materiales o residuos peligrosos contarán con equipo de radiocomunicación operando y todos sus tripulantes deberán contar con equipo portátil de radiocomunicación.

Artículo 79.- No deberá abrirse ningún envase y embalaje, unidad de arrastre o carro tanque que transporte materiales o residuos peligrosos entre los puntos de origen y destino, excepto en casos en que se presuma un riesgo, para lo cual se deberá actuar de acuerdo a lo previsto en la "Información de emergencia en transportación".

Artículo 80.- En condiciones meteorológicas adversas, tales como lluvias intensas, niebla cerrada y presencia de vientos muy fuertes, antes de iniciar la marcha de un tren que transporte materiales o residuos peligrosos, deberá asignarse un motor explorador que alerte sobre los posibles peligros que se puedan presentar en el recorrido.

Artículo 81.- Al acercarse a estaciones o terminales los trenes que transporten materiales o residuos peligrosos deberán observar una velocidad de desplazamiento que no exceda los 25 km/hr dentro de los límites de patio.

Artículo 82.- Con objeto de evitar fallas en camino, en pendientes ascendentes mayores de 1.5% y curvaturas mayores de 10°, las velocidades deberán establecerse tomando en consideración las velocidades mínimas indicadas en los manuales de locomotoras.

Artículo 83.- La empresa ferroviaria deberá identificar mediante placas especiales, los puntos en los que se restrinja la velocidad para el tránsito de trenes que transporten materiales o residuos peligrosos al ingresar o abandonar zonas de influencia de áreas metropolitanas, ciudades o pueblos que se localicen a lo largo de líneas troncales sobre las que transiten.

Artículo 84.- Los trenes unitarios que remolquen unidades cargadas con material o residuo peligroso deberán circular a una velocidad menor a 30 km/hr. al ingresar a un área metropolitana, ciudad o poblado.

Artículo 85.- Los trenes que transporten materiales o residuos peligrosos, deberán transitar con su sistema de frenos de aire, freno de mano y herrajes de freno en condiciones adecuadas de operación. En caso de que dichos trenes tengan que transitar en zonas topográficas que presenten fuertes pendientes y radios críticos de curvatura, deberán tener en óptimas condiciones de operación el sistema de freno dinámico.

Artículo 86.- Los trenes que transporten materiales o residuos peligrosos deberán utilizar los libramientos ferroviarios existentes para evitar el tránsito en zonas urbanas.

Artículo 87.- Sólo se transportarán materiales y residuos peligrosos en trenes de flete. En caso de explosivos comprendidos en la Clase 1, sólo se admitirán remesas que no excedan un total de 5000 kg. por tren.

Artículo 88.- Los trenes que transporten materiales y residuos peligrosos deberán contar con el equipo de protección y accesorios de seguridad necesarios para garantizar

la seguridad en su tránsito sobre vías troncales, de acuerdo a lo establecido en la normatividad aplicable.

Artículo 89.- Las unidades cargadas en vías particulares que se reportan listas para su arrastre, deberán ser movidas a su destino a la brevedad posible, donde deberán ser remitidas de inmediato a la vía donde serán descargadas.

Artículo 90.- Deberán extremarse precauciones al hacer movimiento con carros que contengan materiales y residuos peligrosos, evitando manejos bruscos; especialmente volantes y enganches fuertes. En caso de estacionar las unidades, se hará en condiciones que garanticen su seguridad.

Artículo 91.- Los movimientos de acoplamiento de unidades deberán realizarse a una velocidad que no exceda de 5 km/hr.

Artículo 92.- Los carros tanque cargados con gases comprimidos, refrigerados, licuados o disueltos a presión, Clase 2, que sean cortados en tránsito para ser conectados a otra clase de equipo o bien para ser conectados directamente a carros tanque cargados con materiales similares, deberán ser manejados en cortes de no más de 2 carros.

Artículo 93.- El manejo de unidades que contengan materiales y residuos peligrosos, deberán realizarse para su estacionamiento, embarque o desembarque, fuera de áreas pobladas.

Artículo 94.- Los carros que porten carteles indicando la presencia de material o residuo peligroso, deberán colocarse en el tren de acuerdo a lo que establece la tabla de

segregación para la colocación de carros contenida en las normas vigentes.

Artículo 95.- Cuando se requiera realizar movimientos en patio con unidades que contengan materiales o residuos peligrosos, deberán utilizarse dos unidades que sirvan de protección entre la locomotora y la unidad o unidades que contengan dichos materiales, debiendo manejarse con el sistema de frenos de aire acoplado.

Artículo 96.- Las unidades de arrastre vacías destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos no deberán estacionarse en vías de patio, una vez que hayan sido descargadas se remitirán de inmediato a sus propietarios y en caso de pertenecer a la misma empresa ferroviaria, se enviarán a sus instalaciones de mantenimiento.

Artículo 97.- Las maniobras y movimientos de unidades en espuelas particulares, deberán efectuarse preferentemente a la luz del día, cuando se tenga que recibir o entregar unidades de arrastre que contengan materiales o residuos peligrosos.

Artículo 98.- Al hacer movimiento en las vías particulares de industrias, se deberán revisar y asegurar que las unidades por mover estén completamente desconectadas de los dispositivos de carga y descarga que se encuentran fijos en las instalaciones de las mismas.

Artículo 99.- Antes de iniciar el movimiento de unidades en vías particulares, el personal de la empresa deberá verificar las diferentes medidas de seguridad que se tengan establecidas en la planta para el manejo de unidades conteniendo materiales o residuos peligrosos.

Artículo 100.- La empresa ferroviaria deberá verificar que las condiciones físicas de las vías particulares presten seguridad para la realización de maniobras y movimientos con unidades de arrastre que contengan materiales y residuos peligrosos.

Artículo 101.- Las unidades que sean entregadas en espuelas particulares, deberán ser aseguradas aplicando el freno de mano a cada una de ellas y cuando exista, deberá colocarse el descarrilador sobre la vía.

TITULO SEXTO

De los residuos peligrosos

CAPITULO I

Disposiciones especiales para el transporte de residuos peligrosos

Artículo 102.- El transporte de residuos peligrosos deberá efectuarse conforme a la clase de sustancia peligrosa de que se trate y que dio origen al residuo. Asimismo, para establecer el destino final del residuo peligroso, deberá sujetarse a las normas que se expidan.

Artículo 103.- Las empresas de transporte terrestre que generen cualquier remanente peligroso por lavado o descontaminación de las unidades utilizadas para el transporte de alguna sustancia peligrosa, deberán apegarse a las normas que expida la Secretaría de Desarrollo Social.

Artículo 104.- En la carta porte se establecerá claramente el destino final del residuo generado y se notificará a las autoridades correspondientes.

Artículo 105.- El propietario o generador del residuo peligroso quedará obligado a cerciorarse de que el sistema de transporte y las instalaciones del destinatario de la carga, estén autorizadas por la Secretaría de Desarrollo Social.

Artículo 106.- Para el traslado de residuos peligrosos la unidad a utilizar deberá cumplir con las especificaciones de construcción determinadas para el transporte de materiales, de acuerdo a la norma correspondiente.

Artículo 107.- Para la clasificación de los residuos peligrosos se estará a lo que establezca la norma.

Artículo 108.- Para transportar residuos peligrosos, éstos deberán ser compatibles entre sí, conforme a la norma correspondiente, llevándose las bitácoras de control de residuos.

TITULO SEPTIMO

De la responsabilidad

CAPITULO I

Del autotransporte y del ferrocarril

Artículo 109.- Los transportistas, expedidores o generadores de los materiales o residuos peligrosos, deberán contratar, un seguro que ampare los daños que puedan ocasionarse a terceros en sus bienes y personas, ambiente, vías generales de comunicación y cualquier otro daño que pudiera generarse por la carga en caso de accidente de conformidad con la normatividad respectiva.

Artículo 110.- El seguro deberá amparar el traslado de la carga desde el momento en que salga de las instalaciones del expedidor o generador hasta que se reciba en las instalaciones señaladas como destino final.

Artículo 111.- La cobertura mínima de los seguros para cada riesgo del material y residuo peligroso de que se trate, se determinarán conjuntamente por las autoridades involucradas, en función del tipo de material que se transporta, cantidad o volumen de la carga y alcance de los daños que pudieran provocar los materiales.

Artículo 112.- Los seguros a los que se refieren los artículos anteriores no limitan la responsabilidad del transportista y del expedidor o generador del material o residuo peligroso.

Artículo 113.- La carga y descarga de materiales y residuos peligrosos quedará a cargo de los expedidores y destinatarios respectivamente, por lo que éstos deberán de tomar las medidas necesarias para evitar accidentes.

TITULO OCTAVO

De las obligaciones especificas

CAPITULO I

Del expedidor y destinatario del material y residuo peligroso

Artículo 114.- Para el transporte de materiales y residuos peligrosos el expedidor tendrá como obligaciones:

- I. Cerciorarse que los envases y embalajes que contengan los materiales o residuos peligrosos cumplan con las especificaciones de fabricación estipuladas en las normas correspondientes;
- II. Identificar los materiales y residuos con las etiquetas y carteles correspondientes en los envases, embalajes y unidades de transporte de acuerdo a las normas respectivas;
- III. Proporcionar la "Información de emergencia en transportación", del material o residuo transportado conforme a lo que estipula este Reglamento, la cual deberá apegarse a la norma que expida la Secretaría;
- IV. Indicar al transportista sobre el equipo de seguridad necesario con que debe contar en caso de accidente, de acuerdo al material o residuo peligroso de que se trate;
- V. Proporcionar al transportista los carteles que deberá instalar en las unidades, de acuerdo al tipo de material o residuo peligroso de que se trate;

VI. No efectuar el envío de materiales o residuos peligrosos en unidades que no cumplan con las especificaciones indicadas en el presente Reglamento o en las normas correspondientes;

VII. Contar con las autorizaciones necesarias y la documentación complementaria requerida para evitar que se retrase el traslado de la carga;

VIII. Proporcionar al destinatario todos los datos relativos al embarque de materiales y residuos peligrosos, con objeto de que éste pueda, en cualquier momento, realizar el seguimiento de los materiales o residuos transportados, indicándole además fecha y hora prevista para su llegada al punto de destino; y

IX. Verificar que las maniobras de carga se realicen exclusivamente por personal capacitado, que cuente con equipo de protección adecuado.

Artículo 115.- Los destinatarios de los envíos de materiales y residuos peligrosos deberán descargarlos en lugares destinados especialmente para ello, en condiciones que garanticen seguridad, verificando que las maniobras de descarga se realicen exclusivamente por personal capacitado que cuente con equipo de protección adecuado.

Artículo 116.- Una vez notificado, el destinatario deberá acudir inmediatamente a realizar los trámites correspondientes para que las unidades que le fueron remitidas sean remolcadas hasta sus instalaciones, o bien para recoger y transportar hasta sus bodegas los materiales y residuos peligrosos recibidos.

Artículo 117.- Cuando así se estipule, los usuarios de unidades pertenecientes a transportistas, deberán retornarlas libres de remanentes de sustancias o residuos peligrosos, debiendo ser el transportista el que exija el cumplimiento de este requisito.

CAPITULO II

Del autotransporte

Artículo 118.- El expedidor, el autotransportista y el destinatario, dentro de la esfera de sus responsabilidades, deberán coordinarse para que el material y residuo peligrosos se transporten en condiciones de seguridad y llegue a tiempo a su destino y en buen estado. Al efecto deberán tomar las siguientes medidas:

- I. Acordar métodos de control previos por escrito entre expedidor, autotransportista destinatario; y
- II. Efectuar la transportación con la documentación indicada en el presente Reglamento, además de toda aquella necesaria para que el envío se efectúe de manera expedita, a fin de evitar la detención de la unidad por falta de algún documento. Los documentos de transporte deben indicar además, la fecha y nombre de los lugares de transbordo;
- III. Determinar la ruta de transporte que presente mejores condiciones de seguridad. Si hay que hacer transbordos, deberán tomarse las medidas necesarias para que los materiales y residuos peligrosos en tránsito sean manipulados con cuidado, sin demora y con vigilancia para que no se dañen la salud ni el ambiente que los rodea; y

IV. Vigilar que en caso de transvase o transbordo, éstos se efectúen conforme a lo que indica el presente Reglamento.

Artículo 119.- El autotransportista de materiales y residuos peligrosos deberá cumplir con lo siguiente:

I. Aceptar la transportación sólo de aquellos envíos que cumplan con los requisitos de documentación, sistema de identificación y demás disposiciones contenidas en el presente Reglamento;

II. No cargar materiales o residuos peligrosos que en su envase y embalaje o contenedor presenten fracturas, fugas o escurrimientos;

III. Proteger la carga de las condiciones ambientales o de cualquier otra fuente que pueda generar una reacción del material o residuo peligroso que se transporte;

IV. Revisar que la unidad no cuente con elementos punzo-cortantes u otros que puedan deteriorar la carga, exponiendo la salud y la vida de personas, los bienes y el ambiente;

V. Contar con unidades adecuadas a los materiales y residuos peligrosos que transporten y que cumplan con las características y especificaciones que establece el presente Reglamento;

VI. Colocar en lugar visible la razón social, dirección y teléfono de la empresa; así como los correspondientes al Sistema Nacional de Emergencias en Transportación de Materiales y Residuos Peligrosos;

VII. Vigilar que el manejo de sus vehículos destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos quede encomendado sólo a conductores que posean la licencia federal de conductor respectiva;

VIII. Proporcionar capacitación y actualización de conocimientos a su personal y conductores, conforme a lo que establece el presente Reglamento;

IX. Instalar en las unidades los carteles proporcionados por el expedidor; y

X. Llevar la estadística de los accidentes e incidentes que tengan sus unidades y personal para determinar las acciones tendientes a reducir las probabilidades de siniestros.

Del conductor

Artículo 120.- Todo conductor que transporte materiales y residuos peligrosos estará obligado a:

I. Contar con la licencia federal expedida por la Secretaría que lo autorice a conducir vehículos con materiales o residuos peligrosos;

II. Aprobar cursos de capacitación y actualización de conocimientos;

III. Efectuar la revisión ocular diaria del vehículo, para asegurarse que éste se encuentra en buenas condiciones mecánicas y de operación y en caso de irregularidades reportarlo al transportista de conformidad con la norma que se emita;

IV. En caso de accidentes, deberán realizar las indicaciones de seguridad estipuladas en la información de emergencia en transportación, y permanecer al cuidado del vehículo y su carga, si no presenta peligro para su persona, hasta que llegue el auxilio correspondiente; y

V. Colocar en un lugar visible dentro de la cabina de la unidad motriz, de preferencia en una carpeta portafolios, todos los documentos requeridos en el presente Reglamento.

CAPITULO III

Del ferrocarril de la empresa ferroviaria

Artículo 121.- Será obligación de la empresa ferroviaria:

I. Garantizar la seguridad de los trenes que circulen por rutas troncales seleccionadas para el transporte de materiales y residuos peligrosos, realizando inspecciones periódicas a la infraestructura de acuerdo a lo establecido en la reglamentación vigente;

II. Mantener en óptimas condiciones de operación las locomotoras asignadas para servicio de trenes unitarios y directos, con objeto de que el arrastre sea rápido y eficaz;

III. Vigilar que las tripulaciones asignadas a la operación de trenes observen jornadas de trabajo que no excedan un máximo de 11 horas y que tengan un período mínimo de 12 horas de descanso antes de su llamada a servicio;

IV. Mover con rapidez los trenes unitarios y directos, estableciendo sus corridas con derecho preferencial sobre cualquier otra clase de trenes, excepto los de pasajeros;

V. Establecer los procedimientos necesarios para coordinar sus actividades con expedidores y destinatarios, a fin de que el transporte se realice bajo condiciones de seguridad que garanticen la llegada del material o residuo peligroso a su destino final y en buenas condiciones;

VI. Tomar las medidas necesarias para que los envases, embalajes, contenedores y unidades de arrastre no sufran daño durante el transporte a causa de movimientos o enganches bruscos de los trenes;

VII. Proporcionar las tripulaciones necesarias en las conexiones interdivisionales y asegurar que se encuentren listas para tomar el control de los trenes, inmediatamente después de que lleguen a los puntos de conexión;

VIII. Instalar en las unidades los carteles proporcionados por el expedidor;

IX. Suministrar todas las partes y componentes necesarios para la conservación de las unidades tractivas y de arrastre;

X. Exigir que todas las tripulaciones y oficiales obtengan la licencia federal ferroviaria, vigilando que dicho documento se encuentre vigente;

XI. Exigir que las tripulaciones sustenten al inicio de sus recorridos los exámenes médicos requeridos para garantizar que su estado físico general es apto para el desarrollo apropiado de sus actividades;

XII. Proporcionar en forma semestral a la Secretaría la relación del equipo propio y de intercambio utilizado para el transporte de materiales y residuos peligrosos que se en-

cuentre operando sobre su red, incluyendo récord de mantenimiento y características generales de las unidades;

XIII. Verificar que las unidades ajenas a la empresa ferroviaria cumplan con la normatividad establecida para el transporte de materiales y residuos peligrosos; y

XIV. Proporcionar capacitación y actualización al personal que intervenga en la operación de trenes conforme lo establece el presente Reglamento.

De las tripulaciones de trenes

Artículo 122.- Serán obligaciones de las tripulaciones de trenes:

I. Sujetarse a las disposiciones contenidas en la normatividad vigente;

II. Verificar que los carros cargados con materiales o residuos peligrosos cuenten con los carteles reglamentarios;

III. Exigir que les sean entregadas las guías de embarque que deberán contener los datos indicados en la norma correspondiente;

IV. Verificar en la documentación de embarque, antes de abrir las puertas de las unidades, si en el interior de éstas se encuentran cilindros conteniendo gases licuados (butano o propano) o cualquier otro material clasificado como inflamable Clase 2 que pudiera estarse escapando o despidiendo vapores, a fin de que se tomen las precauciones indicadas en este Reglamento para cada caso en particular y se evite acercar flamas o luces de bengala al momento de abrir el carro;

V. Prestar ayuda para realizar la inspección periódica al estado físico y a los dispositivos de seguridad instalados en las unidades que manejen en sus trenes, independientemente de las obligaciones que les impone la reglamentación vigente;

VI. Verificar antes de iniciar sus recorridos, que cuentan con la herramienta y materiales reglamentarios, a fin de que en caso necesario se realice el reemplazo de piezas dañadas o en mal estado que puedan ser sustituidas en camino;

VII. Llevar el registro de la formación del tren, que indique la posición que tienen los carros que transporten materiales y residuos peligrosos; cuando en camino se adicione o cambie la posición de unidades por los requerimientos de servicio deberá anotarse en dicho registro; y

VIII. Portar la licencia federal vigente y el documento que avale los exámenes médicos practicados por la autoridad competente, al inicio de su recorrido.

De los jefes de patio

Artículo 123.- Serán obligaciones de los jefes de patio:

I. Solicitar la presencia de un oficial de transportes que supervise las actividades de la tripulación durante su recorrido; así como la presencia de un inspector de unidades de arrastre que verifique las unidades que componen el tren antes de su salida;

II. Supervisar que el arrastre de unidades que transporten materiales o residuos peligrosos se efectúe de preferencia en trenes unitarios o directos; y

III. En terminales donde existan instalaciones para clasificación de unidades, que utilicen sistemas de desplazamiento por gravedad, deberán evitar que las unidades que transporten materiales y residuos peligrosos sean clasificadas de esta manera.

De los jefes de estación

Artículo 124.- Serán obligaciones de los jefes de estación:

I. No recibir remesas de armas de fuego, municiones, explosivos o fósforos, sin el permiso correspondiente de las autoridades competentes;

II. Revisar que los carros a utilizar para transportar materiales y residuos peligrosos se encuentren en óptimas condiciones físicas, con objeto de evitar que los materiales a transportar caigan accidentalmente fuera de la unidad y ocasionen alguna explosión, incendio, o cualquier otra clase de daño;

III. No recibir mercancía clasificada como material o residuo peligroso hasta que dispongan de la unidad o unidades necesarias, quedando prohibido almacenar este tipo de materiales en las instalaciones del ferrocarril;

IV. Aceptar únicamente la carga cuando los envases o embalajes hayan sido debidamente identificados con sus etiquetas y carteles, de acuerdo a lo establecido en este Reglamento;

V. No permitir la descarga de carros que transporten materiales y residuos peligrosos en patios de estaciones, vías auxiliares, escapes o laderos en donde se realicen encuen-

tros o paso de trenes, así como en otras vías que se encuentren fuera de las industrias y que no cuenten con la protección adecuada para el manejo de estos materiales y residuos;

VI. Solicitar un inspector de unidades de arrastre que efectúe una minuciosa revisión del equipo neumático y mecánico de la unidad para certificar que sus condiciones para operación son adecuadas, cuando reciban solicitud de remolcar unidades conteniendo materiales o residuos peligrosos;

VII. Verificar que el envase y embalaje de los materiales y residuos peligrosos a transportar cumplan con las disposiciones del presente Reglamento;

VIII. Asignar personal que se encargue exclusivamente de la vigilancia de unidades que contengan materiales o residuos peligrosos, desde el momento en que finalice su cargadura hasta que sean remolcadas a su destino;

IX. No recibir cilindros de acero que contengan gas licuado, acetileno u oxígeno si sus válvulas no están protegidas con una tapa de seguridad (cachucha); y

X. Informar a los usuarios que los soliciten sobre el tipo de envases y embalajes adecuados para los materiales y residuos peligrosos que deseen transportar, indicándoles además la manera en que dichos envases y embalajes deben ser identificados y etiquetados.

De la empresa constructora, reconstructora o arrendadora de unidades de arrastre

Artículo 125.- El constructor o reconstructor de unidades de arrastre a utilizar en el transporte de materiales y residuos peligrosos, entregará al comprador las especificaciones de diseño y construcción de la unidad adquirida y un certificado que garantice que los materiales empleados cumplen con las especificaciones requeridas para el uso a que se destine de acuerdo a la normatividad correspondiente.

Artículo 126.- Las arrendadoras están obligadas a proporcionar a los usuarios que requieran transportar materiales y residuos peligrosos, unidades libres de remanentes de acuerdo a la normatividad establecida por la autoridad competente, debiendo mostrar al usuario el certificado que avale los trabajos realizados.

Artículo 127.- Las arrendadoras, deberán proporcionar en forma semestral a la Secretaría la relación de equipo para transporte de materiales y residuos peligrosos que se encuentre operando, incluyendo sus registros de mantenimiento y características generales.

CAPITULO IV

De la capacitación

Artículo 128.- El personal y conductores que intervengan en el transporte de materiales y residuos peligrosos deberán contar con una capacitación específica y actualización de conocimientos.

Artículo 129.- Los programas de capacitación deberán ser aprobados por la Secretaría y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y para su presentación a éstas, ser avalados por el fabricante o generador de las sustancias peligrosas.

Artículo 130.- Los autotransportistas tomarán las medidas necesarias para asegurar el cumplimiento de la obligación anterior, asimismo están obligados a vigilar que el manejo de sus vehículos destinados al transporte de materiales y residuos peligrosos, quede encomendado sólo a operadores que posean la licencia federal de conductor específica.

Artículo 131.- La capacitación y actualización de conocimientos al personal y conductores que intervengan en el transporte de materiales y residuos peligrosos, se efectuará mediante la impartición de cursos de instrucción teórica y práctica. Esta deberá realizarse en centros especialmente diseñados y con programas de capacitación autorizados por la Secretaría para este propósito, en coordinación con la Secretaría de Trabajo y Previsión Social. En el caso del conductor, la aprobación de los cursos de capacitación y actualización de conocimientos, será requisito para obtener la licencia federal de conductor específica para operar unidades que transporten materiales y residuos peligrosos.

Artículo 132.- La empresa ferroviaria deberá asegurar que el personal de las tripulaciones asignadas al servicio de los trenes, cuenten con los conocimientos indispensables para el manejo seguro de los materiales y residuos peligrosos transportados estableciendo para ello los programas de capacitación y actualización necesarios que avalen su aptitud técnica. Los programas de actualización deberán

impartirse cada tres años, expidiéndose en cada caso los certificados correspondientes.

Artículo 133. Previa autorización de la Secretaría la empresa ferroviaria deberá editar y actualizar permanentemente publicaciones, guías y manuales que contengan información concerniente al manejo de sustancias y residuos peligrosos con objeto de que su personal cuente con los elementos necesarios para la manipulación de los mismos y conozca las acciones a tomar en caso de accidente.

TITULO NOVENO

Sanciones

Artículo 134.- Las infracciones a lo dispuesto, en el presente Reglamento, serán sancionadas en la siguiente forma:

I. Se aplicará multa hasta por el equivalente a mil días de salario mínimo, por las infracciones a los artículos 5o, 17, 20, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 57, 58, 61, 63, 65, 69, 71, 74, 75, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 99, 102, 103, 104, 105, 110, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132 y 133.

II. Se aplicará multa hasta por el equivalente a dos mil días de salario mínimo, las infracciones a los artículos 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 42, 43, 47, 60, 64, 67, 68, 72, 73, 85, 93, 98, 100, 101, 106, 115 y 121.

III. Se aplicará multa hasta por el equivalente a cinco mil días de salario mínimo, las infracciones a los artículos 6o, 19, 59, 62, 66, 70, 76, 77, 79, 87, 108 y 109.

IV. Se aplicará multa hasta por el equivalente de cien días de salario mínimo, por infracciones a los límites de velocidad establecidos en los artículos aplicables de este Reglamento y en los ordenamientos de la materia.

En caso de reincidencia, las infracciones al Reglamento se sancionarán con multas hasta por el doble de las cantidades que le correspondan.

Artículo 135.- Para la imposición de sanciones administrativas, se tomará como base el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, en la fecha en que se cometió la infracción. Para determinar la sanción se deberá considerar la condición económica y el carácter intencional del infractor, si se trata de reincidencia y la gravedad de la infracción.

Artículo 136.- La aplicación de sanciones económicas y administrativas a que aluden los artículos anteriores, será independiente de las que impongan otras dependencias del Ejecutivo Federal en el ejercicio de sus funciones o de la responsabilidad civil o penal que resultare.

TRANSITORIOS

(Publicados en el *Diario Oficial de la Federación*
el 7 de abril de 1993.)

PRIMERO.- El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el *Diario Oficial de la Federación*; excepto por lo que hace a los artículos 131 y 132, que entrarán en vigor a los noventa días de publicado el presente Reglamento, a fin de que la Secretaría y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, provean lo necesario, para la conformación de los programas de capacitación y actualización de conocimientos al personal y conductores, que intervengan en el transporte de materiales y residuos peligrosos.

SEGUNDO.- La licencia federal ferroviaria para el personal que intervenga en el transporte de materiales y residuos peligrosos, se exigirá en un período de 180 días contados a partir de la publicación del presente Reglamento en el *Diario Oficial de la Federación*.

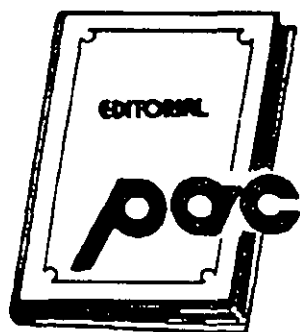
TERCERO.- Se derogan todas las disposiciones que se opongan al presente ordenamiento.

CUARTO.- La Secretaría en coordinación con las demás autoridades competentes y las partes involucradas, en un plazo de 60 días contados a partir de la publicación del presente Reglamento, llevarán a cabo el programa de acción a seguir para la elaboración de las normas respectivas.

Dado en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintinueve días del mes de marzo de mil novecientos noventa y tres.-

Carlos Salinas de Gortari.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **José Patrocinio González Blanco Garrido.-** Rúbrica.- El Secretario de la Defensa Nacional, **Antonio Riviello Bazán.-** Rúbrica.- El Secretario de Desarrollo Social, **Donaldo Colosio Murrieta.-** Rúbrica.- El Secretario de Energía, Minas e Industria Paraestatal, **Emilio Lozoya Thalmann.-** Rúbrica.- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, **Jaime Serra Puche.-** Rúbrica.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, **Andrés Caso Lombardo.-** Rúbrica.- El Secretario de Salud, **Jesús Kumate Rodríguez.-** Rúbrica.

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL



Editorial PAC, S.A. de C.V.

INDICE

	Pág.
Exposición de motivos	I
TITULO PRIMERO. Del régimen administrativo de los caminos, puentes y autotransporte federal	
CAPITULO I. Del ámbito de aplicación de la Ley	1
CAPITULO II. Jurisdicción y competencia	5
CAPITULO III. Concesiones y permisos	7
CAPITULO IV. Tarifas	17
TITULO SEGUNDO. De los caminos y puentes	
CAPITULO UNICO. De la construcción, conservación y explotación de los caminos y puentes	19
TITULO TERCERO. Del autotransporte federal	
CAPITULO I. Disposiciones generales	25

CAPITULO II. Del autotransporte de pasajeros	29
CAPITULO III. Autotransporte de turismo	30
CAPITULO IV. Autotransporte de carga	31
TITULO CUARTO. De los servicios auxiliares al autotransporte federal	
CAPITULO I. Clasificación de los servicios auxiliares	33
CAPITULO II. Terminales de pasajeros	33
CAPITULO III. Terminales interiores de carga	34
CAPITULO IV. Arrastre, salvamento y depósito	34
CAPITULO V. Unidades de verificación y centros de capacitación	35
CAPITULO VI. Paquetería y mensajería	35
TITULO QUINTO. Del autotransporte internacional de pasajeros, turismo y carga	37
TITULO SEXTO. De la responsabilidad	

CAPITULO I. De la responsabilidad en los caminos, puentes y autotransporte de pasajeros y turismo	39
CAPITULO II. De la responsabilidad en el autotransporte de carga	41
TITULO SEPTIMO. Inspección, verificación y vigilancia	45
TITULO OCTAVO. De las sanciones	49
TRANSITORIOS	55

**CC. SECRETARIOS DE LA
CAMARA DE DIPUTADOS
DEL H. CONGRESO DE LA UNION**

PRESENTES.

El Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 señala que la participación del Estado, tanto en la creación de infraestructura como en los modos de transporte, constituye una función de rectoría e impulso al desarrollo nacional, que se complementa y fortalece con la participación de los recursos de los particulares. La función reguladora en materia de servicios de transporte, se orienta a consolidar y fortalecer la competencia y flexibilidad de los servicios con el propósito de promover una mayor productividad y eficiencia en su prestación.

El marco jurídico del autotransporte, la vía en que opera y el de sus servicios auxiliares han venido perdiendo actualidad. Esta circunstancia obedece a que la legislación que regula dichas materias data de hace más de cincuenta años y, durante ese lapso, las condiciones económicas, políticas y sociales han variado en forma sustancial; de ahí, que la idea que anima la presente propuesta para el nuevo marco jurídico, sea la modernización de los caminos, puentes y el autotransporte federal y sus servicios auxiliares. Modernización, entendida no sólo como un cambio sino como un concepto permanente vinculado con las actividades de la sociedad en general, que busca defender y proyectar nuestra identidad para alcanzar las metas que como Nación nos hemos propuesto.

En este contexto, las actividades del transporte en materia de infraestructura carretera y los servicios de autotransporte federal, que son fundamentales para el desarrollo cada día más creciente de las actividades comerciales del país, no escapan a esa dinámica modernizadora.

México y las demás naciones del mundo están interrelacionadas: los cambios en una parte del mundo o en un área de la vida internacional tienen efectos directos en la vida interna de todos los demás países. Los efectos de las transformaciones mundiales son

II Exposición de motivos

ahora de extraordinaria magnitud e inmediatez. Es necesario incorporar en los diversos ordenamientos legales esos nuevos cambios que se dan en el mundo; de lo contrario, se correría el riesgo de permanecer al margen de los avances que, en los distintos órdenes del desarrollo, se vienen generando a nivel mundial.

Es así que en la presente administración se ha puesto especial énfasis en la modernización del Sector Comunicaciones y Transportes, como elemento fundamental para apoyar el desarrollo comercial y coadyuvar en el crecimiento económico de México. Por ello, se ha iniciado la actualización de su marco jurídico, que le permita enfrentar los retos de hoy y del futuro inmediato. En ese contexto ese H. Congreso de la Unión recientemente aprobó la Ley de Puertos. Sin embargo, los objetivos de esa nueva ley no se lograrían si no se cuenta con una infraestructura carretera moderna y un servicio de autotransporte acorde a las necesidades actuales del país. Es necesario que los puertos se encuentren comunicados con los polos industriales y centros de consumo.

De esta manera, la presente iniciativa que se somete a la consideración de ese H. Congreso de la Unión, tiene como propósito actualizar el marco legal de caminos y puentes que constituyen vías generales de comunicación, así como los servicios de autotransporte que en ellos operan. La reforma propuesta busca dar una regulación propia a este importante sector, el cual actualmente se encuentra regulado por la Ley de Vías Generales de Comunicación.

En ese proceso, durante la presente administración, la red de carreteras federales del país ha tenido un crecimiento cualitativo y cuantitativo muy grande; la participación del sector privado en la infraestructura, la aplicación de novedosas tecnologías en la construcción, así como la velocidad, capacidad y características técnicas de los vehículos que se utilizan en el traslado de personas y de cosas han evolucionado profundamente. Los centros urbanos demandan el establecimiento o la ampliación de servicios de transporte que les permita acercarse cada vez más al acelerado ritmo de la economía moderna; y, los volúmenes de carga y pasaje que deban ser movilizados, requieren de normas jurídicas claras

que otorguen seguridad jurídica; por un lado, a quienes invierten en la infraestructura carretera o en la prestación de servicios de autotransporte federal, y por otro, a los usuarios de los mismos, sin que ello signifique perder la rectoría del Estado en estas materias.

La realización de las obras de conservación, modernización y construcción requeridas y que forman parte del Programa Nacional de Modernización de la Infraestructura del Transporte 1990-1994, es una realidad llevada a cabo durante la presente administración. Sin embargo, siendo en esencia la red nacional de carreteras columna vertebral en la que descansa el movimiento de bienes y personas, la que alienta el crecimiento del comercio y del bienestar social, necesita de una ley que asegure la oferta requerida, inhiba problemas de congestionamiento sobre rutas determinadas y permita superar la conservación y el mantenimiento de carreteras nacionales, mediante esquemas jurídicos que otorguen una participación más decidida de los particulares en esquemas de concesión.

En este contexto, cabe señalar la importancia de llevar a cabo la reconstrucción de carreteras con más de medio siglo de existencia, cuyas características fueron dadas para un tipo de transporte que no se asemeja en nada a los modernos vehículos, pues las especificaciones son diferentes en cuanto al peso y dimensiones. Se requiere de carreteras adecuadas en cuanto a diseño y soportes técnicos, muchas de las cuales se han construido en la presente administración, pero que no son suficientes para hablar del México del año 2000.

La tarea no es fácil, las bases se encuentran dadas pero necesitan de un marco jurídico de cuya normatividad derive la flexibilidad del Gobierno Federal para llevar a cabo la construcción y explotación de la infraestructura carretera mediante concesión por los particulares, Estados y Municipios en aras de establecer una comunicación no solamente que descansa en una completa red troncal carretera, sino que se extienda hacia territorios con baja densidad de población, clima hostil y orografía abrupta de tal manera que permita su integración al México de

IV Exposición de motivos

hoy mediante la vía de comunicación terrestre más antigua que son los caminos.

En efecto, una de las más altas prioridades de la presente administración es la modernización del transporte carretero y su infraestructura, se hace necesario fijar a nivel de ley las reglas rectoras de los caminos, puentes y autotransporte federal. La importancia que se asigna a dichas cuestiones está motivada por la convicción de que una Nación es tan pujante y moderna, como solidez, amplitud y flexibilidad tenga el desplazamiento de las personas y de las cosas en su territorio y su comunicación con las economías de otros países.

No obstante, cabe señalar que a la fecha, las acciones llevadas a cabo en el servicio de autotransporte federal, han llevado a incrementar su importancia económica, estimándose que su participación en el Producto Interno Bruto ha pasado del 1.4% al 1.6% en los últimos dos años, como resultado de la intensa actividad que ha observado este servicio.

El autotransporte federal, sobresale entre los diferentes modos de transporte en nuestro país, ya que moviliza al 98% de los pasajeros que utilizan servicios públicos en el territorio nacional y al 85% de la carga que se traslada por vía terrestre.

El volumen de pasajeros transportados creció de 1980 a 1988 a tasas promedio anual de 5.5% pasando de 1,151 millones de pasajeros en 1980 a 1,761 millones en 1988; para los dos años de 1990 a 1992, el volumen de pasajeros transportados ha registrado tasas promedio anual de crecimiento de 5.8%. En términos absolutos, el volumen de pasajeros movilizados en 1992, con respecto de 1988, aumentó en 429 millones de pasajeros, registrándose una transportación de 2 mil 190 millones de pasajeros en 1992.

Por lo que refiere al volumen de toneladas movilizadas por el autotransporte federal, creció de 1980 a 1988 a tasas promedio de crecimiento anual de 1.7% aumentando de 253 millones de toneladas en 1980 a 289 millones en 1988. A partir de 1990 y hasta

1992 registró tasas promedio de crecimiento anual de 3.26%, transportándose en 1992 un total de 341 millones de toneladas.

Esta significativa participación del autotransporte federal en los procesos de producción, distribución y consumo, ha propiciado un importante aumento en la construcción de terminales de carga y pasaje y en la creación de empresas de autotransporte, así como en el desarrollo de la industria automotriz como consecuencia del incremento de la flota vehicular para prestación de estos servicios.

La iniciativa de Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, recoge, en parte, la regulación de la Ley de Vías Generales de Comunicación, actualizándola y modernizándola y buscando sobre todo adecuarla a la realidad actual. En ella se dan las bases jurídicas que orientarán el desarrollo de la infraestructura carretera y el autotransporte, para colaborar en mejores condiciones al crecimiento y desarrollo de la economía del país.

Asimismo, en la iniciativa se regula el procedimiento de adjudicación por concurso de las concesiones para la construcción, explotación, conservación y mantenimiento de caminos y puentes, así como para aquellos servicios auxiliares que se vinculen con la infraestructura, dando transparencia en su otorgamiento y garantizando con ello el interés público; el fomento de la inversión en la construcción de caminos y puentes mediante la ampliación del plazo de las concesiones hasta por 50 años; actualmente dicho plazo es de hasta 30 años, el establecimiento de permisos para todos aquellos servicios de autotransporte federal y sus servicios auxiliares; desregulación tarifaria; la posibilidad de que el servicio de autotransporte federal pueda efectuarse mediante vehículos propios o arrendados, previendo el establecimiento, mediante reglas claras y sencillas, de empresas arrendadoras que presten este servicio y a las cuales no les estará permitido prestar directamente el servicio público de autotransporte, diferenciándolo de las empresas arrendadoras de automóviles de transporte particular.

De la misma forma, se propone reducir el margen de discrecionalidad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para el otorgamiento de concesiones y permisos, señalando un término

VI TITULO II. De los caminos y puentes

para emitir la resolución correspondiente; en la expedición de permisos, además, se prevé la incorporación de la figura de la positiva ficta, en los casos que determine el reglamento, lo que permitirá a los particulares tener como favorable su solicitud en caso de silencio de la autoridad.

Se establece la posibilidad de otorgar mayor seguridad a los usuarios de los caminos y puentes federales por medio del control de las condiciones físicas y mecánicas, de pesos y dimensiones de los vehículos de autotransporte, a través de centros de verificación que podrán ser operados mediante permiso otorgado a particulares. Asimismo, se prevé la regulación del transporte de materiales y residuos peligrosos.

Se propone en el proyecto de Ley, que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes pueda variar el régimen de autorización de una o varias modalidades de transporte, de tal suerte que se garantice la adecuada atención del interés público.

Por lo que se refiere al transporte internacional, que es el que opera con un punto de origen en un país extranjero y un punto de destino en el territorio nacional o viceversa y que comprende tanto el de pasajeros y turismo como el de carga, la iniciativa prevé se esté a lo que establezcan los tratados y convenios internacionales.

Por otro lado, y como complemento de la desregulación que se propone, en la presente iniciativa se contienen preceptos para la regulación de la inspección y verificación del cumplimiento de las diversas disposiciones jurídicas y técnicas.

Finalmente, la iniciativa contiene disposiciones relativas a la aplicación de sanciones. Las sanciones pecuniarias serán cuantificadas con base en la cuota diaria del salario mínimo general vigente en el Distrito Federal. En el articulado del proyecto de ley se dan a la autoridad los parámetros dentro de los cuales deben ser impuestas las sanciones a fin de que exista proporcionalidad entre la gravedad de la infracción y sus condiciones exteriores de comisión y el monto de la multa que se llegue a imponer.

Al mismo tiempo, se prevé la forma de recurrir administrativamente los actos de autoridad que puedan lesionar los derechos que asisten a los particulares, otorgando pleno respeto a las garantías previstas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En suma, la iniciativa propuesta responde a necesidades nacionales impostergables y con ella se busca que los caminos y puentes así como el autotransporte en carreteras federales, constituyan el apoyo que requiere el crecimiento económico y social del país y desempeñen un papel protagónico en la consolidación de la presencia mexicana en el concierto internacional.

Por lo anteriormente expuesto, y en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del artículo 71 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, por el digno conducto de ustedes, CC. Secretarios, me permito someter a la consideración del H. Congreso de la Unión, la presente iniciativa de

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

(Publicada en el *Diario Oficial de la Federación*
el 22 de diciembre de 1993.)

TITULO PRIMERO

**Del régimen administrativo de los
caminos, puentes y autotransporte federal**

CAPITULO I

Del ámbito de aplicación de la Ley

Artículo 1o.- La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación, así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares.

Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

I. Caminos o carreteras:

a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero;

b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y

c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean contruidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.

II. Carta de Porte: es el título legal del contrato entre el remitente y la empresa y por su contenido se decidirán las cuestiones que se susciten con motivo del transporte de las cosas; contendrá las menciones que exige el Código de la materia y surtirá los efectos que en él se determinen;

III. Derecho de vía: franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos;

IV. Paradores: instalaciones y construcciones adyacentes al derecho de vía de una carretera federal en las que se presten servicios de alojamiento, alimentación, servicios sanitarios, servicios a vehículos y comunicaciones, a las que se tiene acceso desde la carretera;

V. Puentes:

a) Nacionales: los contruidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino; y

b) Internacionales: los contruidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales.

VI. Secretaría: la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;

VII. Servicios Auxiliares: los que sin formar parte del autotransporte federal de pasajeros, turismo o carga, complementan su operación y explotación;

VIII. Servicio de autotransporte de carga: el porte de mercancías que se presta a terceros en caminos de jurisdicción federal;

IX. Servicio de autotransporte de pasajeros: el que se presta en forma regular sujeto a horarios y frecuencias para la salida y llegada de vehículos;

X. Servicio de autotransporte de turismo: el que se presta en forma no regular destinado al traslado

de personas con fines recreativos, culturales y de esparcimiento hacia centros o zonas de interés;

XI. Servicio de paquetería y mensajería: el porte de paquetes debidamente envueltos y rotulados o con embalaje que permita su traslado y que se presta a terceros en caminos de jurisdicción federal;

XII. Terminales: las instalaciones auxiliares al servicio del autotransporte de pasajeros, en donde se efectúa la salida y llegada de autobuses para el ascenso y descenso de viajeros, y tratándose de autotransporte de carga, en las que se efectúa la recepción, almacenamiento y despacho de mercancías, el acceso, estacionamiento y salida de los vehículos destinados a este servicio;

XIII. Transporte privado: es el que efectúan las personas físicas o morales respecto de bienes propios o conexos de sus respectivas actividades, así como de personas vinculadas con los mismos fines, sin que por ello se genere un cobro; y

XIV. Vías generales de comunicación: los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo.

Artículo 3o.- Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas.

Artículo 4o.- A falta de disposición expresa en esta Ley o en sus reglamentos o en los tratados internacionales, se aplicarán:

I. La Ley de Vías Generales de Comunicación; y

II. Los códigos de Comercio, Civil para el Distrito Federal en materia Común, y para toda la República en materia Federal, y Federal de Procedimientos Civiles.

CAPITULO II

Jurisdicción y competencia

Artículo 5o.- Es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes y los servicios de autotransporte que en ellos operan y sus servicios auxiliares.

Corresponden a la Secretaría, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal las siguientes atribuciones:

I. Planear, formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo de los caminos, puentes, servicios de autotransporte federal y sus servicios auxiliares;

II. Construir y conservar directamente caminos y puentes;

III. Otorgar las concesiones y permisos a que se refiere esta Ley; vigilar su cumplimiento y resolver sobre su revocación o terminación en su caso;

IV. Vigilar, verificar e inspeccionar los caminos y puentes, los servicios de autotransporte y sus servicios auxiliares;

V. Determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos y puentes;

VI. Expedir las normas oficiales mexicanas de caminos y puentes así como de vehículos de autotransporte y sus servicios auxiliares;

VII. Establecer y organizar un cuerpo de vigilancia, de seguridad y auxilio para los usuarios de los caminos y puentes, de los servicios de autotransporte y sus servicios auxiliares;

VIII. Establecer las bases generales de regulación tarifaria; y

IX. Las demás que señalen otras disposiciones legales aplicables.

CAPITULO III

Concesiones y permisos

Artículo 6o.- Se requiere de concesión para construir, operar, explotar, conservar y mantener los caminos y puentes federales.

Las concesiones se otorgarán a mexicanos o sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, en los términos que establezcan esta Ley y los reglamentos respectivos.

Las concesiones se otorgarán hasta por un plazo de 30 años, y podrán ser prorrogadas hasta por un plazo equivalente al señalado originalmente, siempre que el concesionario hubiere cumplido con las condiciones impuestas y lo solicite durante la última quinta parte de su vigencia y a más tardar un año antes de su conclusión.

La Secretaría contestará en definitiva las solicitudes de prórroga a que se refiere el párrafo anterior, dentro de un plazo de 60 días naturales contado a partir de la fecha de presentación de la misma debidamente requisitada y establecerá las nuevas condiciones de la concesión, para lo cual deberá tomar en cuenta la inversión, los costos futuros de ampliación y mejoramiento y las demás proyecciones financieras y operativas que considere la rentabilidad de la concesión.

Artículo 7o.- Las concesiones a que se refiere este capítulo se otorgarán mediante concurso público, conforme a lo siguiente:

I. La Secretaría, por sí o a petición del interesado, expedirá convocatoria pública para que, en un plazo razonable, se presenten proposiciones en sobre cerrado, que será abierto en día prefijado y en presencia de los interesados.

Cuando exista petición del interesado, la Secretaría, en un plazo razonable, expedirá la convocatoria o señalará al interesado las razones de la improcedencia en un plazo no mayor de 90 días;

II. La convocatoria se publicará simultáneamente en el *Diario Oficial de la Federación*, en un periódico de amplia circulación nacional y en otro de la entidad o entidades federativas en donde se lleve a cabo la obra;

III. Las bases del concurso incluirán como mínimo las características técnicas de la construcción de la vía o el proyecto técnico, el plazo de la concesión, los requisitos de calidad de la construcción y operación; los criterios para su otorgamiento serán principalmente los precios y tarifas para el usuario, el proyecto técnico en su caso, así como las contraprestaciones ofrecidas por el otorgamiento de la concesión;

IV. Podrán participar uno o varios interesados que demuestren su solvencia económica, así como su capacidad técnica, administrativa y financiera, y cumplan con los requisitos que establezcan las bases que expida la Secretaría;

V. A partir del acto de apertura de propuestas y durante el plazo en que las mismas se estudien y homologuen, se informará a todos los interesados de aquellas que se desechen, y las causas principales que motivaren tal determinación;

VI. La Secretaría, con base en el análisis comparativo de las proposiciones admitidas, emitirá el fallo debidamente fundado y motivado, el cual será dado a conocer a todos los participantes. La proposición ganadora estará a disposición de los participantes durante 10 días hábiles a partir de que se haya dado a conocer el fallo, para que manifiesten lo que a su derecho convenga; y

VII. No se otorgará la concesión cuando ninguna de las proposiciones presentadas cumplan con las bases del concurso o por caso fortuito o fuerza mayor. En este caso, se declarará desierto el concurso y se procederá a expedir una nueva convocatoria.

Artículo 8o.- Se requiere permiso otorgado por la Secretaría para:

I. La operación y explotación de los servicios de autotransporte federal de carga, pasaje y turismo;

II. La instalación de terminales interiores de carga y unidades de verificación;

III. Los servicios de arrastre, arrastre y salvamento y depósito de vehículos;

IV. Los servicios de paquetería y mensajería;

V. La construcción, operación y explotación de terminales de pasajeros;

VI. La construcción de accesos, cruzamientos e instalaciones marginales, en el derecho de vía de las carreteras federales;

VII. El establecimiento de paradores, salvo cuando se trate de carreteras concesionadas;

VIII. La instalación de anuncios y señales publicitarias;

IX. La construcción, modificación o ampliación de las obras en el derecho de vía;

X. La construcción y operación de puentes privados sobre vías generales de comunicación; y

XI. El transporte privado de personas y de carga salvo lo dispuesto en el artículo 40 de la presente Ley.

Los reglamentos respectivos señalarán los requisitos para el establecimiento, construcción, operación y explotación de las instalaciones y servicios antes citados.

En los casos a que se refieren las fracciones I a III, IV y XI del presente artículo, los permisos se otorgarán a todo aquel que cumpla con los requisitos establecidos en esta Ley y su reglamento.

La Secretaría podrá concursar, en los términos del artículo anterior, el otorgamiento de permisos cuando se trate de servicios auxiliares vinculados a la infraestructura carretera.

Los permisos se otorgarán por tiempo indefinido, excepto los que se otorguen para anuncios de publicidad, los cuales tendrán la duración y condiciones que señale el reglamento respectivo.

Artículo 9o.- Los permisos a que se refiere esta Ley se otorgarán a mexicanos o sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, en los términos que establezcan los reglamentos respectivos.

La resolución correspondiente deberá emitirse en un plazo que no exceda de 30 días naturales, contado a partir de aquél en que se hubiere presentado la solicitud debidamente requisitada, salvo que por la complejidad de la resolución sea necesario un plazo mayor, que no podrá exceder de 45 días naturales. En los casos que señale el

reglamento, si transcurrido dicho plazo no se ha emitido la resolución respectiva, se entenderá como favorable.

Artículo 10.- Las concesiones y permisos a que se refiere esta Ley se ajustarán a las disposiciones en materia de competencia económica.

Artículo 11.- La Secretaría llevará internamente un registro de las sociedades que presten servicios de autotransporte o sus servicios auxiliares.

Artículo 12.- La Secretaría estará facultada para establecer modalidades en la explotación de caminos y puentes y en la prestación de los servicios de autotransporte y sus servicios auxiliares, sólo por el tiempo que resulte estrictamente necesario, de conformidad con los reglamentos respectivos.

Artículo 13.- La Secretaría podrá autorizar, dentro de un plazo de 60 días naturales, contado a partir de la presentación de la solicitud, la cesión de los derechos y obligaciones establecidos en las concesiones o permisos, siempre que éstos hubieren estado vigentes por un lapso no menor a 3 años; que el cedente haya cumplido con todas sus obligaciones; y que el cesionario reúna los mismos requisitos que se tuvieron en cuenta para el otorgamiento de la concesión o permiso respectivos.

Si transcurrido el plazo a que se refiere este artículo no se ha emitido la resolución respectiva, se entenderá como favorable.

Artículo 14.- En ningún caso se podrá ceder, hipotecar, ni en manera alguna gravar o enajenar la concesión o el permiso, los derechos en ellos conferidos, los caminos, puentes, los servicios de auto-transporte y sus servicios auxiliares, así como los bienes afectos a los mismos, a ningún Gobierno o Estado extranjeros.

Artículo 15.- El título de concesión, según sea el caso, deberá contener, entre otros:

- I. Nombre y domicilio del concesionario;
- II. Objeto, fundamentos legales y los motivos de su otorgamiento;
- III. Las características de construcción y las condiciones de conservación y operación de la vía;
- IV. Las bases de regulación tarifaria para el cobro de las cuotas en las carreteras y puentes;
- V. Los derechos y obligaciones de los concesionarios;
- VI. El periodo de vigencia;

VII. El monto del fondo de reserva destinado a la conservación y mantenimiento de la vía;

VIII. Las contraprestaciones que deban cubrirse al gobierno Federal; mismas que serán fijadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público a propuesta de la Secretaría, y

IX. Las causas de revocación y terminación.

Artículo 16.- Las concesiones terminan por:

I. Vencimiento del plazo establecido en el título o de la prórroga que se hubiera otorgado;

II. Renuncia del titular;

III. Revocación;

IV. Rescate;

V. Desaparición del objeto o de la finalidad de la concesión;

VI. Liquidación;

VII. Quiebra, para lo cual se estará a lo dispuesto en la ley de la materia; y

VIII. Las causas previstas en el título respectivo.

Para la terminación de los permisos son aplicables las fracciones II, III y VI a VIII.

La terminación de la concesión o el permiso no exime a su titular de las responsabilidades contraídas, durante su vigencia, con el Gobierno Federal y con terceros.

Artículo 17.- Las concesiones y permisos se podrán revocar por cualquiera de las causas siguientes:

I. No cumplir, sin causa justificada, con el objeto, obligaciones o condiciones de las concesiones y permisos en los términos establecidos en ellos;

II. Interrumpir el concesionario la operación de la vía total o parcialmente, sin causa justificada;

III. Interrumpir el permisionario la prestación del servicio de autotransporte de pasajeros total o parcialmente, sin causa justificada;

IV. Reincidir en la aplicación de tarifas superiores a las autorizadas o registradas;

V. Ejecutar actos que impidan o tiendan a impedir la actuación de otros prestadores de servicios o permisionarios que tengan derecho a ello;

VI. No cubrir las indemnizaciones por daños que se originen con motivo de la prestación de los servicios;

VII. Cambiar de nacionalidad el concesionario o permisionario;

VIII. Ceder, hipotecar, gravar o transferir las concesiones y permisos, los derechos en ellos conferidos o los bienes afectos a los mismos, a algún gobierno o estado extranjero o admitir a éstos como socios de las empresas concesionarias o permisionarias;

IX. Ceder o transferir las concesiones, permisos o los derechos en ellos conferidos, sin autorización de la Secretaría;

X. Modificar o alterar sustancialmente la naturaleza o condiciones de los caminos y puentes o servicios sin autorización de la Secretaría;

XI. Prestar servicios distintos a los señalados en el permiso respectivo;

XII. No otorgar o no mantener en vigor la garantía de daños contra terceros;

XIII. Incumplir reiteradamente cualquiera de las obligaciones o condiciones establecidas en esta Ley o en sus reglamentos; y

XIV. Las demás previstas en la concesión o el permiso respectivo.

El titular de una concesión o permiso que hubiere sido revocado, estará imposibilitado para obtener otro nuevo dentro de un plazo de 5 años, contado a partir de que hubiere quedado firme la resolución respectiva.

Artículo 18.- Cumplido el término de la concesión, y en su caso, de la prórroga que se hubiere otorgado, la vía general de comunicación con los derechos de vía y sus servicios auxiliares, pasarán al dominio de la Nación, sin costo alguno y libre de todo gravamen.

CAPITULO IV

Tarifas

Artículo 19.- En caso de que la Secretaría considere que en alguna o en algunas rutas no exista competencia efectiva en la explotación del servicio de autotransporte federal de pasajeros solicitará la opinión de la Comisión Federal de Competencia para que, en caso de resultar favorable se establezcan las bases tarifarias respectivas. Dicha regulación se mantendrá sólo mientras subsistan las condiciones que la motivaron.

Artículo 20.- La Secretaría podrá establecer las tarifas aplicables para la operación de las Unidades

de Verificación, así como las bases de regulación tarifaria de los servicios de arrastre, arrastre y salvamento y depósito de vehículos.

En los supuestos a que se refieren este artículo y el anterior en los que se fijen tarifas, éstas deberán ser máximas e incluir mecanismos de ajuste que permitan la prestación de servicios en condiciones satisfactorias de calidad, competitividad y permanencia.

Artículo 21.- Cuando un permisionario sujeto a regulación tarifaria considere que no se cumplen las condiciones señaladas en este capítulo, podrá solicitar opinión de la Comisión Federal de Competencia. Si dicha Comisión opina que las condiciones de competencia hacen improcedente en todo o en parte la regulación, se deberán hacer las modificaciones o supresiones que procedan.

TITULO SEGUNDO

De los caminos y puentes

CAPITULO UNICO

De la construcción, conservación y explotación de los caminos y puentes

Artículo 22.- Es de utilidad pública la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes. La Secretaría por sí, o a petición de los interesados, efectuará la compraventa o promoverá la expropiación de los terrenos, construcciones y bancos de material necesarios para tal fin. La compraventa o expropiación se llevará a cabo conforme a la legislación aplicable.

En el caso de compraventa, ésta podrá llevarse a cabo a través de los interesados, por cuenta de la Secretaría.

Los terrenos y aguas nacionales, así como los materiales existentes en ellos, podrán ser utilizados para la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes conforme a las disposiciones legales.

Artículo 23.- No podrán ejecutarse trabajos de construcción o reconstrucción en los caminos y puentes concesionados, sin la previa aprobación por

la Secretaría, de los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que pretendan ejecutarse.

Se exceptúan de lo dispuesto en el párrafo precedente, los trabajos de urgencia y de mantenimiento que sean necesarios para la conservación y buen funcionamiento del camino concesionado.

Para los trabajos de urgencia, la Secretaría indicará los lineamientos para su realización. Una vez pasada la urgencia, será obligación del concesionario la realización de los trabajos definitivos que se ajustarán a las condiciones del proyecto aprobado por la Secretaría.

Artículo 24.- Los cruzamientos de caminos federales sólo podrán efectuarse previo permiso de la Secretaría.

Las obras de construcción y conservación de los cruzamientos se harán por cuenta del operador de la vía u obra que cruce a la ya establecida, previo cumplimiento de los requisitos establecidos en el permiso y en los reglamentos respectivos.

Artículo 25.- La Secretaría, tomando en cuenta las circunstancias de cada caso, podrá prever la construcción de los libramientos necesarios que eviten el tránsito pesado por las poblaciones.

La Secretaría, considerando la importancia del camino, la continuidad de la vía y la seguridad de los usuarios, podrá convenir con los municipios, su paso por las poblaciones, dejando la vigilancia y regulación del tránsito dentro de la zona urbana a las autoridades locales.

Asimismo, la Secretaría podrá convenir con los estados y municipios la conservación, reconstrucción y ampliación de tramos federales.

Artículo 26.- Los accesos que se construyan dentro del derecho de vía se considerarán auxiliares a los caminos federales.

En los terrenos adyacentes a las vías generales de comunicación materia de esta Ley, hasta en una distancia de 100 metros del límite del derecho de vía, no podrán establecerse trabajos de explotación de canteras o cualquier tipo de obras que requieran el empleo de explosivos o de gases nocivos.

Artículo 27.- Por razones de seguridad, la Secretaría podrá exigir a los propietarios de los predios colindantes de los caminos que los cerquen o delimiten, según se requiera, respecto del derecho de vía.

Artículo 28.- Se requiere permiso previo de la Secretaría para la instalación de líneas de transmisión eléctrica, postes, cercas, ductos de transmisión de productos derivados del petróleo o cualquiera otra obra subterránea, superficial o aérea, en las vías

generales de comunicación que pudieran entorpecer el buen funcionamiento de los caminos federales. La Secretaría evaluará, previo dictamen técnico, la procedencia de dichos permisos.

El que sin permiso, con cualquier obra o trabajo invada las vías de comunicación a que se refiere esta Ley, estará obligado a demoler la obra ejecutada en la parte de la vía invadida y del derecho de vía delimitado y a realizar las reparaciones que la misma requiera.

Artículo 29.- El derecho de vía y las instalaciones asentadas en él, no estarán sujetas a servidumbre.

Artículo 30.- La Secretaría podrá otorgar concesiones para construir, mantener, conservar y explotar caminos y puentes a los particulares, estados o municipios, conforme al procedimiento establecido en la presente Ley; así como para mantener, conservar y explotar caminos federales contruidos o adquiridos por cualquier título por el Gobierno Federal. En este último caso, las concesiones no podrán ser por plazos mayores a 20 años. La Secretaría garantizará, cuando haya vías alternas, la operación de una libre de peaje.

Excepcionalmente la Secretaría podrá otorgar concesión a los gobiernos de los estados o a entidades paraestatales sin sujetarse al procedimiento de concurso a que se refiere esta Ley. Cuando la construcción u operación de la vía la contrate con terceros deberá obtener previamente la aprobación de la

Secretaría y aplicar el procedimiento de concurso previsto en el artículo 7o. de esta Ley.

La construcción, mantenimiento, conservación y explotación de los caminos y puentes estarán sujetos a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos, y a las condiciones impuestas en la concesión respectiva.

Artículo 31.- El establecimiento de puentes internacionales lo hará el Gobierno Federal por conducto de la Secretaría o bien podrá concesionar, en la parte que corresponda al territorio nacional, su construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento a particulares, estados y municipios en los términos de esta Ley, y conforme a lo que establezcan los convenios que al efecto se suscriban.

En todo caso el Gobierno Federal llevará a cabo directamente las negociaciones con el otro país para el establecimiento del puente.

Artículo 32.- No podrán abrirse al uso público los caminos y puentes que se construyan, sin que previamente la Secretaría constate que su construcción se ajustó al proyecto y especificaciones aprobadas y que cuenta con los señalamientos establecidos en la norma oficial mexicana correspondiente. Al efecto, el concesionario deberá dar aviso a la Secretaría de la terminación de la obra y ésta dispondrá de un plazo de 15 días naturales para resolver lo conducente; si transcurrido este plazo no se ha emitido la resolución respectiva, se entenderá como favorable.

TITULO TERCERO

Del autotransporte federal

CAPITULO I

Disposiciones generales

Artículo 33.- Los servicios de autotransporte federal, serán los siguientes:

I. De pasajeros;

II. De turismo; y

III. De carga.

Artículo 34.- La prestación de los servicios de autotransporte federal podrá realizarla el permisionario con vehículos propios o arrendados, de acuerdo a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos, los tratados y acuerdos internacionales sobre la materia y normas oficiales mexicanas.

Artículo 35.- Todos los vehículos de autotransporte de carga, pasaje y turismo que transiten en caminos y puentes de jurisdicción federal, deberán cumplir con la verificación técnica de sus condiciones físicas y mecánicas y obtener la constancia de aprobación correspondiente con la periodicidad y térmi-

nos que la Secretaría establezca en la norma oficial mexicana respectiva.

Las empresas que cuenten con los elementos técnicos conforme a la norma oficial mexicana respectiva, podrán ellas mismas realizar la verificación técnica de sus vehículos.

Artículo 36.- Los conductores de vehículos de autotransporte federal, deberán obtener y, en su caso, renovar, la licencia federal que expida la Secretaría, en los términos que establezcan los reglamentos respectivos. Quedan exceptuados de esta disposición los conductores de vehículos a los que se refieren los artículos 40 y 44.

El interesado deberá aprobar los cursos de capacitación y actualización de conocimientos teóricos y prácticos con vehículos y simuladores que se establezcan en los reglamentos respectivos.

Los permisionarios están obligados a vigilar y constatar que los conductores de sus vehículos cuentan con la licencia federal vigente.

La Secretaría llevará un registro de las licencias que otorgue.

Artículo 37.- Los permisionarios tendrán la obligación, de conformidad con la ley de la materia, de proporcionar a sus conductores capacitación y

adiestramiento para lograr que la prestación de los servicios sea eficiente, segura y eficaz.

Artículo 38.- Los permisionarios de los vehículos son solidariamente responsables con sus conductores, en los términos de esta Ley, sus reglamentos y demás disposiciones legales aplicables, de los daños que causen con motivo de la prestación del servicio.

Artículo 39.- Los vehículos destinados al servicio de autotransporte federal y privado de pasajeros, turismo y carga, deberán cumplir con las condiciones de peso, dimensiones, capacidad y otras especificaciones, así como con los límites de velocidad en los términos que establezcan los reglamentos respectivos. Asimismo, están obligados a contar con dispositivos de control gráficos o electrónicos de velocidad máxima.

Artículo 40.- No se requerirá de permiso para el transporte privado, en los siguientes casos:

- I. Vehículos de menos de 9 pasajeros; y
- II. Vehículos de menos de 4 toneladas de carga útil. Tratándose de personas morales, en vehículos hasta de 8 toneladas de carga útil.

Lo anterior, sin perjuicio de que para el transporte de materiales, residuos, remanentes y desechos pe-

ligrosos se cumpla con las disposiciones legales aplicables.

Artículo 41.- La Secretaría expedirá permiso a los transportistas autorizados por las autoridades estatales o municipales para el uso de caminos de jurisdicción federal que no excedan de 30 kilómetros y sean requeridos para la operación de sus servicios, en los términos del reglamento respectivo.

Artículo 42.- Las empresas dedicadas al arrendamiento de remolques y semirremolques con placas de servicio de autotransporte federal a que se refiere esta Ley, deberán registrarse ante la Secretaría, en los términos y condiciones que señale el reglamento respectivo. Asimismo, sólo podrán arrendar sus unidades a permisionarios que cubran los mismos requisitos que los permisionarios de servicios de autotransporte federal.

Artículo 43.- Sólo podrán obtener registro como empresas arrendadoras de remolques y semirremolques los que cumplan con los siguientes requisitos:

I. Estar constituidas como sociedades mercantiles conforme a las leyes mexicanas y que su objeto social establezca expresamente el servicio de arrendamiento de remolques y semirremolques;

II. Obtener placas y tarjeta de circulación para cada remolque y semirremolque; y

III. Acreditar la propiedad de las unidades.

Estas empresas no podrán en ningún caso prestar directamente el servicio de autotransporte federal de carga.

Artículo 44.- Las empresas arrendadoras de automóviles para uso particular, que circulen en carreteras de jurisdicción federal, podrán optar por obtener de la Secretaría tarjeta de circulación y placas de servicio federal.

Artículo 45.- Tratándose de arrendamiento puro y financiero de vehículos destinados al servicio federal de autotransporte, se estará a las disposiciones legales de la materia.

CAPITULO II

Del autotransporte de pasajeros

Artículo 46.- Atendiendo a su operación y al tipo de vehículos, el servicio de autotransporte de pasajeros se clasificará de conformidad con lo establecido en el reglamento respectivo.

Artículo 47.- Los permisos que otorgue la Secretaría para prestar servicios de autotransporte de pasajeros de y hacia los puertos marítimos y aeropuertos federales, se ajustarán a los términos que establezcan los reglamentos y normas oficiales mexicanas correspondientes. Al efecto, la Secretaría

recabará previamente la opinión de quien tenga a su cargo la administración portuaria o del aeropuerto de que se trate.

La opinión a que se refiere este artículo deberá emitirse en un plazo no mayor de 30 días naturales, contado a partir de la fecha de recepción de la solicitud; en caso contrario se entenderá que no tiene observaciones.

CAPITULO III

Autotransporte de turismo

Artículo 48.- Los permisos que otorgue la Secretaría para prestar servicios de autotransporte de turismo, podrán ser por su destino nacionales o internacionales.

El servicio nacional de autotransporte de turismo se prestará en todos los caminos de jurisdicción federal sin sujeción a horarios o rutas determinadas. Dicho servicio, atendiendo a su operación y tipo de vehículo se clasificará de conformidad con lo establecido en el reglamento respectivo.

Artículo 49.- Los permisos para prestar los servicios de autotransporte turístico autorizan a sus titulares para el ascenso y descenso de turistas en puertos marítimos, aeropuertos y terminales terrestres, en servicios previamente contratados.

CAPITULO IV

Autotransporte de carga

Artículo 50.- El permiso de autotransporte de carga autoriza a sus titulares para realizar el autotransporte de cualquier tipo de bienes en todos los caminos de jurisdicción federal.

La Secretaría regulará el autotransporte de materiales, residuos, remanentes y desechos peligrosos que circulen en vías generales de comunicación, sin perjuicio de las atribuciones que la ley otorga a otras dependencias del Ejecutivo Federal. Los términos y condiciones a que se sujetará este servicio, se precisarán en los reglamentos respectivos.

Tratándose de objetos voluminosos o de gran peso, se requiere de permiso especial que otorgue la Secretaría, en los términos de esta Ley y los reglamentos respectivos.

Artículo 51.- Las maniobras de carga y descarga y, en general, las que auxilien y complementen el servicio de autotransporte federal de carga, no requerirán autorización alguna para su prestación, por lo que los usuarios tendrán plena libertad para contratar estos servicios con terceros o utilizar su propio personal para realizarlo.

TITULO CUARTO

De los servicios auxiliares al autotransporte federal

CAPITULO I

Clasificación de los servicios auxiliares

Artículo 52.- Los permisos que en los términos de esta Ley otorgue la Secretaría para la prestación de servicios auxiliares al autotransporte federal, serán los siguientes:

- I.** Terminales de pasajeros;
- II.** Terminales interiores de carga;
- III.** Arrastre, salvamento y depósito de vehículos;
- IV.** Unidades de verificación; y
- V.** Paquetería y mensajería.

CAPITULO II

Terminales de pasajeros

Artículo 53.- Para la prestación del servicio de autotransporte de pasajeros, los permisionarios deberán contar con terminales de origen y destino

conforme a los reglamentos respectivos, para el ascenso y descenso de pasajeros; sin perjuicio de obtener, en su caso, la autorización de uso del suelo por parte de las autoridades estatales y municipales.

La operación y explotación de terminales de pasajeros, se llevará a cabo conforme a los términos establecidos en el Reglamento correspondiente.

CAPITULO III

Terminales interiores de carga

Artículo 54.- Las terminales interiores de carga son instalaciones auxiliares al servicio de transporte en las que se brindan a terceros servicios de transbordo de carga y otros complementarios. Entre éstos se encuentran: carga y descarga de camiones y de trenes, almacenamiento, acarreo, consolidación y desconsolidación de cargas y vigilancia y custodia de mercancías.

Para su instalación y conexión a la vía férrea y a la carretera federal requerirá permiso de la Secretaría.

CAPITULO IV

Arrastre, salvamento y depósito

Artículo 55.- Los servicios de arrastre, arrastre y salvamento y depósito de vehículos se sujetarán a

las condiciones de operación y modalidades establecidas en los reglamentos respectivos.

CAPITULO V

Unidades de verificación y centros de capacitación

Artículo 56.- Las unidades de verificación físico-mecánica de los vehículos que circulen por carreteras federales, podrán ser operadas por particulares mediante permiso expedido por la Secretaría y su otorgamiento se ajustará, en lo conducente, al procedimiento a que se refiere el artículo 7o. de esta Ley.

Artículo 57.- Para operar un centro destinado a la capacitación y el adiestramiento de conductores del servicio de autotransporte federal, será necesario contar con las autorizaciones que otorguen las autoridades correspondientes. La Secretaría se coordinará con las autoridades competentes para los requisitos de establecimiento, así como para los planes y programas de capacitación y adiestramiento.

CAPITULO VI

Paquetería y mensajería

Artículo 58.- La prestación del servicio de paquetería y mensajería requiere de permiso que otorgue la Secretaría en los términos de esta Ley y estará

sujeto a las condiciones que establezca el Reglamento respectivo. A este servicio se le aplicarán las disposiciones de la carta de porte.

2

TITULO QUINTO

Del autotransporte internacional de pasajeros, turismo y carga

Artículo 59.- El autotransporte internacional de pasajeros, turismo y carga es el que opera de un país extranjero al territorio nacional, o viceversa, y se ajustará a los términos y condiciones previstos en los tratados internacionales aplicables.

Artículo 60.- Los vehículos nacionales y extranjeros destinados a la prestación de servicios de autotransporte internacional de pasajeros, turismo y carga a que se refiere el artículo anterior, deberán cumplir con los requisitos de seguridad establecidos por esta Ley y sus reglamentos; asimismo, deberán contar con placas metálicas de identificación e instrumentos de seguridad. Los operadores de dichos vehículos deberán portar licencia de conducir vigente.

Artículo 61.- Los semirremolques de procedencia extranjera que se internen al país en forma temporal, podrán circular en los caminos de jurisdicción federal hasta por el periodo autorizado en los términos de la ley de la materia siempre y cuando acrediten su legal estancia. En el arrastre deberán utilizar un vehículo autorizado para la prestación del servicio de autotransporte de carga.

TITULO SEXTO

De la responsabilidad

CAPITULO I

De la responsabilidad en los caminos, puentes y autotransporte de pasajeros y turismo

Artículo 62.- Los concesionarios a que se refiere esta Ley están obligados a proteger a los usuarios en los caminos y puentes por los daños que puedan sufrir con motivo de su uso. Asimismo, los permisionarios de autotransporte de pasajeros y turismo protegerán a los viajeros y su equipaje por los daños que sufran con motivo de la prestación del servicio.

La garantía que al efecto se establezca deberá ser suficiente para que el concesionario ampare al usuario de la vía durante el trayecto de la misma, y el permisionario a los viajeros desde que aborden hasta que desciendan del vehículo.

Los concesionarios y permisionarios deberán otorgar esta garantía en los términos que establezca el reglamento respectivo.

Artículo 63.- Las personas físicas y morales autorizadas por los gobiernos de los estados y del Distrito Federal para operar autotransporte público de pasajeros, y que utilicen tramos de las vías de

jurisdicción federal, garantizarán su responsabilidad, en los términos de este capítulo, por los daños que puedan sufrir los pasajeros que transporten, sin perjuicio de que satisfagan los requisitos y condiciones para operar en carreteras de jurisdicción federal.

Artículo 64.- El derecho a percibir las indemnizaciones establecidas en este capítulo y la fijación del monto se sujetará a las disposiciones del Código Civil para el Distrito Federal en materia común, y para toda la República en Materia Federal. Para la prelación en el pago de las mismas, se estará a lo dispuesto en el artículo 501 de la Ley Federal del Trabajo.

La Secretaría resolverá administrativamente las controversias que se originen en relación con el seguro del viajero o usuario de la vía, sin perjuicio de que las partes sometan la controversia a los tribunales judiciales competentes.

Artículo 65.- Cuando se trate de viajes internacionales, el permisionario se obliga a proteger al viajero desde el punto de origen hasta el punto de destino, en los términos que establezcan los tratados y convenios internacionales.

CAPITULO II

De la responsabilidad en el autotransporte de carga

Artículo 66.- Los permisionarios de servicios de autotransporte de carga son responsables de las pérdidas y daños que sufran los bienes o productos que transporten, desde el momento en que reciban la carga hasta que la entreguen a su destinatario, excepto en los siguientes casos:

I. Por vicios propios de los bienes o productos, o por embalajes inadecuados;

II. Cuando la carga por su propia naturaleza sufra deterioro o daño total o parcial;

III. Cuando los bienes se transporten a petición escrita del remitente en vehículos descubiertos, siempre que por la naturaleza de aquéllos debiera transportarse en vehículos cerrados o cubiertos;

IV. Falsas declaraciones o instrucciones del cargador, del consignatario o destinatario de los bienes o del titular de la carta de porte; y

V. Cuando el usuario del servicio no declare el valor de la mercancía, la responsabilidad quedará limitada a la cantidad equivalente a 15 días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, por

tonelada o la parte proporcional que corresponda tratándose de embarques de menor peso.

Artículo 67.- Cuando el usuario del servicio pretenda que en caso de pérdida o daño de sus bienes, inclusive los derivados de caso fortuito o fuerza mayor, el permisionario responda por el precio total de los mismos, deberá declarar el valor correspondiente, en cuyo caso deberá cubrir un cargo adicional equivalente al costo de la garantía respectiva que pacte con el permisionario.

Artículo 68.- Es obligación de los permisionarios de autotransporte de carga garantizar, en los términos que autorice la Secretaría, los daños que puedan ocasionarse a terceros en sus bienes y personas, vías generales de comunicación y cualquier otro daño que pudiera generarse por el vehículo o por la carga en caso de accidente, según lo establezca el reglamento respectivo.

Tratándose de materiales, residuos, remanentes y desechos peligrosos, el seguro deberá amparar la carga desde el momento en que salga de las instalaciones del expedidor o generador, hasta que se reciba por el consignatario o destinatario en las instalaciones señaladas como destino final, incluyendo los riesgos que la carga o descarga resulten dentro o fuera de sus instalaciones. Salvo pacto en contrario, su carga y descarga quedarán a cargo de los expedidores y consignatarios, por lo que éstos deberán garantizar en los términos de este artículo los

daños que pudieran ocasionarse en estas maniobras, así como el daño ocasionado por derrame de estos productos en caso de accidente.

Artículo 69.- El permisionario que participe en la operación de servicios de transporte multimodal internacional, sólo será responsable ante el usuario del servicio en las condiciones y términos del contrato de transporte establecido en la carta de porte y únicamente por el segmento del transporte terrestre en que participe.

TITULO SEPTIMO

Inspección, verificación y vigilancia

Artículo 70.- La Secretaría tendrá a su cargo la inspección y vigilancia para garantizar el cumplimiento de esta Ley, sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas que expida de acuerdo con la misma. Para tal efecto podrá requerir en cualquier tiempo a los concesionarios y permisionarios, informes con los datos técnicos, administrativos, financieros y estadísticos, que permitan a la Secretaría conocer la forma de operar y explotar los caminos, puentes y los servicios de autotransporte y sus servicios auxiliares.

Asimismo, la Secretaría podrá inspeccionar o verificar que tanto el autotransporte federal como particular cumplen con las disposiciones sobre pesos, dimensiones y de seguridad en las carreteras, de acuerdo con lo establecido en las normas oficiales mexicanas respectivas.

La Secretaría podrá autorizar a terceros para que lleven a cabo verificaciones de acuerdo con lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Artículo 71.- Las visitas de inspección se practicarán en días y horas hábiles, por inspectores autorizados que exhiban identificación vigente y orden de

visita, en la que se especifiquen las disposiciones cuyo cumplimiento habrá de inspeccionarse. Sin embargo, podrán practicarse inspecciones en días y horas inhábiles en aquellos casos en que el tipo y la naturaleza de los servicios así lo requieran, en cuyo caso se deberán habilitar en la orden de visita.

Los concesionarios de caminos y puentes y los permisionarios que presten servicios de autotransporte y sus servicios auxiliares, están obligados a proporcionar a los inspectores designados por la Secretaría, todos los datos o informes que les sean requeridos y permitir el acceso a sus instalaciones para cumplir su cometido conforme a la orden de visita emitida por la Secretaría. La información que proporcionen tendrá carácter confidencial.

Artículo 72.- De toda visita de inspección se levantará acta debidamente circunstanciada, en presencia de dos testigos propuestos por la persona que haya atendido la visita o por el inspector si aquélla se hubiere negado a designarlos.

Artículo 73.- En el acta que se levante con motivo de una visita de inspección se hará constar lo siguiente:

I. Hora, día, mes y año en que se practicó la visita;

II. Ubicación de las instalaciones del concesionario o permisionario donde se practicó la visita;

III. Nombre y firma del inspector;

IV. Nombre, domicilio y firma de las personas designadas como testigos;

V. Nombre y carácter o personalidad jurídica de la persona que atendió la visita de inspección;

VI. Objeto de la visita;

VII. Fecha de la orden de visita, así como los datos de identificación del inspector;

VIII. Declaración de la persona que atendió la visita o su negativa a permitirla; y

IX. Síntesis descriptiva sobre la visita, asentando los hechos, datos y omisiones derivados del objeto de la misma.

Una vez elaborada el acta, el inspector proporcionará una copia de la misma a la persona que atendió la visita, aun en el caso de que ésta se hubiera negado a firmarla, hecho que no afectará su validez.

El visitado contará con un término de 10 días hábiles, a fin de que presente las pruebas y defensas que estime conducentes, en el caso de alguna infracción a las disposiciones de la presente Ley. Con vista en ellas o a falta de su presentación, la Secretaría dictará la resolución que corresponda.

TITULO OCTAVO

De las sanciones

Artículo 74.- Las infracciones a lo dispuesto en la presente Ley, serán sancionadas por la Secretaría de acuerdo con lo siguiente:

I. Prestar servicios de autotransporte federal sin el permiso respectivo, con multa de quinientos a dos mil salarios mínimos;

II. Prestar servicios de autotransporte federal con vehículos cuyas condiciones no cumplan con los reglamentos correspondientes, con multa de cien a mil salarios mínimos;

III. Aplicar tarifas superiores a las que en su caso se autoricen, con multa de cien a quinientos salarios mínimos;

IV. Conducir en estado de ebriedad o bajo los efectos de drogas de abuso, con multa al conductor de cien a doscientos salarios y suspensión de la licencia por un año; por la segunda infracción, cancelación de la licencia;

V. Rebasar, el autotransporte, los máximos de velocidad establecidos por la Secretaría, con multa al conductor de cincuenta a cien salarios mínimos; suspensión de la licencia por seis meses por la

segunda infracción, y cancelación de la misma por la tercera infracción;

VI. Conducir vehículos de autotransporte en caminos y puentes sin la licencia que exige la ley, con multa de cincuenta a cien salarios mínimos; en la misma infracción incurrirá el empresario o dueño de vehículo que autorice su manejo cuando el conductor no cuente con licencia;

VII. Destruir, inutilizar, apagar, quitar o cambiar una señal establecida para la seguridad de las vías generales de comunicación terrestres o medios de autotransporte que en ellas operan, con multa de cien a quinientos salarios mínimos;

VIII. Colocar intencionalmente señales con ánimo de ocasionar daño a vehículos en circulación, con multa de cien a quinientos salarios mínimos; y

IX. Cualquier otra infracción a lo previsto en esta Ley o sus reglamentos, será sancionada con multa hasta de mil salarios mínimos.

En caso de reincidencia, la Secretaría podrá imponer una multa equivalente hasta el doble de las cuantías señaladas, salvo las excepciones o casos específicos previstos en esta Ley.

Para los efectos del presente capítulo, se entiende por salario mínimo, el salario mínimo general vigente

en el Distrito Federal al momento de cometerse la infracción.

Artículo 75.- El que sin haber previamente obtenido concesión o permiso de la Secretaría opere o explote caminos, puentes o terminales, perderá en beneficio de la Nación, las obras ejecutadas y las instalaciones establecidas.

Una vez que la Secretaría tenga conocimiento de ello, procederá al aseguramiento de las obras ejecutadas y las instalaciones establecidas poniéndolas bajo la guarda de un interventor, previo inventario que al respecto se formule. Posteriormente al aseguramiento, se concederá un plazo de 10 días hábiles al presunto infractor para que presente las pruebas y defensas que estime pertinentes en su caso; pasado dicho término, la Secretaría dictará la resolución fundada y motivada que corresponda.

Artículo 76.- El monto de las sanciones administrativas que se impongan a los permisionarios con motivo del servicio, será garantizado con el valor de los propios vehículos o mediante el otorgamiento de garantía suficiente para responder de las mismas. En caso de que la garantía sea el vehículo, podrá entregarse en depósito a su conductor o a su legítimo propietario, quienes deberán presentarlo ante la autoridad competente cuando ésta lo solicite.

El propietario del vehículo dispondrá de un plazo de 30 días naturales, contado a partir de la fecha en que se fijó la multa para cubrirla así como los gastos a que hubiere lugar; en caso contrario, se formulará la liquidación y se tumará, junto con el vehículo, a la autoridad fiscal competente, para su cobro, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 80 de esta Ley.

Artículo 77.- Al imponer las sanciones a que se refiere este Título, la Secretaría deberá considerar:

- I. La gravedad de la infracción;
- II. Los daños causados; y
- III. La reincidencia.

Artículo 78.- Las sanciones que se señalan en este Título se aplicarán sin perjuicio de la responsabilidad penal que resulte, ni de que, cuando proceda, la Secretaría revoque la concesión o permiso.

Artículo 79.- Para declarar la revocación de las concesiones y permisos, suspensión de servicios y la imposición de las sanciones previstas en esta Ley, se estará a lo siguiente:

- I. La Secretaría hará saber al presunto infractor la causa o causas de la sanción, concediéndole un plazo de 15 días hábiles para que presente sus pruebas y defensas; y

II. Presentadas las pruebas y defensas o vencido el plazo señalado en la fracción anterior sin que se hubieren presentado, la Secretaría dictará la resolución que corresponda en un plazo no mayor a 30 días naturales.

Artículo 80.- Contra las resoluciones dictadas por la Secretaría con fundamento en esta Ley, se podrá interponer, ante la propia Secretaría, recurso de reconsideración, dentro del plazo de 15 días naturales siguientes a la fecha de la notificación de tales resoluciones.

El recurso tiene por objeto revocar, modificar o confirmar la resolución reclamada y los fallos que se dicten contendrán la fijación del acto impugnado, los fundamentos legales en que se apoye y los puntos de resolución. Los reglamentos de la presente Ley establecerán los términos y demás requisitos para la tramitación y sustanciación del recurso.

La interposición del recurso se hará mediante escrito dirigido a la autoridad emisora del acto, en el que se deberá expresar el nombre y domicilio del recurrente y los agravios, acompañándose los elementos de prueba que se consideren necesarios, así como, en su caso, las constancias que acrediten la personalidad del promovente.

La interposición del recurso suspenderá la ejecución de la resolución impugnada.

La Secretaría dictará resolución en un término que no excederá de 60 días naturales contados a partir de la fecha en que se haya interpuesto el recurso.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Ley entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el *Diario Oficial de la Federación*.

SEGUNDO.- Se abroga la Ley sobre Construcción de Caminos en Cooperación con los Estados, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 8 de mayo de 1934.

TERCERO.- Se derogan los artículos 1o., fracciones VI y VII; 8o., párrafos segundo a cuarto; 9o., fracciones VII y VIII; 21 a 28; 39; 85; 87; 88; 90; 91; 97; 98; 100 a 105; 109; 128; 146 a 168 y 537 a 540 de la Ley de Vías Generales de Comunicación; y las demás disposiciones que se opongan a la presente Ley.

A partir de la entrada en vigor de la presente Ley, se dejan sin efecto únicamente por lo que se refiere a las materias reguladas en la misma, los artículos 3o. a 5o.; 10; 12 a 20; 29 a 38; 40 a 84; 86; 89; 92 a 96; 99; 110; 116 a 124; 126; 127; 523 a 532; 535 y 541 de la Ley de Vías Generales de Comunicación.

CUARTO.- Las infracciones cometidas con anterioridad a la entrada en vigor de la presente Ley, se sancionarán de conformidad con las disposiciones vigentes al momento en que se cometieron.

QUINTO.- Las disposiciones reglamentarias y administrativas en vigor se continuarán aplicando, mientras se expiden los nuevos reglamentos, salvo en lo que se oponga a la presente Ley.

SEXTO.- Las concesiones y permisos otorgados con anterioridad a la entrada en vigor de la presente Ley, continuarán en vigor en los términos y condiciones consignados en los mismos, hasta el término de su vigencia.

Por lo que se refiere a las concesiones y permisos en trámite se estará a lo dispuesto en la Ley de Vías Generales de Comunicación.

SEPTIMO.- Las garantías a que se refieren los artículos 62 y primer párrafo del 68, entrarán en vigor 12 meses después de su publicación en el *Diario Oficial de la Federación*.

México, D.F., a 13 de diciembre de 1993.- Dip. Cuauhtémoc López Sánchez, Presidente.- Sen. Eduardo Robledo Rincón, Presidente.- Dip. Sergio González Santa Cruz, Secretario.- Sen. Jorge Rodríguez León, Secretario.- Rúbricas.

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los quince días del

mes de diciembre de mil novecientos noventa y tres.-
Carlos Salinas de Gortari.- Rúbrica.- El Secretario
de Gobernación, **José Patrocinio González Blanco**
Garrido.- Rúbrica.

**OFICIO MEDIANTE EL CUAL SE
AUTORIZAN NIVELES DE COBRO,
REGLAS DE APLICACION Y CARTA DE
PORTE PARA LOS SERVICIOS DE
SALVAMENTO Y DEPOSITO DE
VEHICULOS ACCIDENTADOS O
DETENIDOS EN CARRETERAS DE
JURISDICCION FEDERAL**

(Publicado en el *Diario Oficial de la Federación*
el 10 de diciembre de 1993.)

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.- Dirección General de Tarifas.- Dirección de Tarifas de Transporte Terrestre y Servicios Conexos.- Oficio Núm. 116.203.-4055.

"MOVIMIENTO PARA EL PROGRESO"

Asunto: Se autorizan niveles de cobro, reglas de aplicación y carta de porte para los servicios que se indican.

A TODOS LOS PERMISIONARIOS DE LOS
SERVICIOS PUBLICOS DE ARRASTRE, SALVA-
MENTO Y DEPOSITO DE VEHICULOS ACCIDEN-
TADOS O DETENIDOS EN CARRETERAS DE JU-
RISDICCION FEDERAL.
PRESENTES.

De conformidad con la política fijada por el Ejecutivo Federal de incrementar la eficiencia y la productividad en un entorno de mayor competencia y flexibilidad y con el propósito de continuar con el proceso de modernización del autotransporte federal que demanda el mejoramiento de los servicios públicos de salvamento y de depósito de vehículos accidentados o detenidos en carreteras de jurisdicción federal, esta Secretaría llevó a cabo los estudios para la actualización del marco operativo y del esquema de costos de los mismos.

En tal virtud, con base en los resultados de dichos estudios y con el propósito de mantener la situación financiera de los permisionarios de los servicios de condiciones que les permitan atender eficientemente la demanda, esta Secretaría una vez escuchada la opinión favorable de la Comisión Consultiva de Tarifas sobre el Dictamen No. 3013, que fue aprobado por unanimidad en su sesión celebrada en esta fecha, autoriza los niveles de cobro máximos que a continuación se indican, así como las reglas de aplicación que se anexan y forman parte del presente oficio.

**SERVICIO PUBLICO DE SALVAMENTO DE
VEHICULOS ACCIDENTADOS EN
CARRETERAS DE JURISDICCION FEDERAL**

Concepto	Cuota por hora de servicio (N \$)
Abanderamiento	
con Grúa	180.00
Manual	15.00
Custodia de Vehículos con Grúa	150.00
Maniobras de Salvamento, sobre el Camino	
Grúa Tipo "A"	364.00
"B"	399.00
"C"	455.00
"D"	627.00

Cabe señalar que para efectos de cobro, en tratándose de fracciones de hora, se aplicará la parte proporcional de las cuotas referidas.

Para los servicios de salvamento fuera del camino, las cuotas por maniobras serán convenidas entre el usuario y el permisionario del servicio, tomando en cuenta las condiciones del rescate y el tipo de vehículo accidentado.

**SERVICIO PUBLICO DE DEPOSITO DE
VEHICULOS ACCIDENTADOS O DETENIDOS
EN CARRETERAS DE JURISDICCION FEDERAL**

Tipo de vehículo	Cuota por día o fracción (N \$)
1. Bicicletas y motocicletas	5.00
2. Automóviles	16.00
3. Camionetas	18.00
4. Camiones, tractores agrícolas o tractocamiones	30.00
5. Autobuses, remolques o semirremolques	35.00
6. Tractocamiones con semirremolque	35.00

Las tarifas que se autorizan son las máximas y deberán aplicarse cuando los equipos e instalaciones que se utilicen en la prestación de los servicios sean correspondientes con las especificaciones que señala la normatividad establecida por la autoridad competente, en el entendido de que son susceptibles de negociación hacia la baja sin la autorización de esta Secretaría, previo acuerdo entre las partes.

Asimismo, como parte de esta resolución, se aprueba el modelo de Carta de Porte único para los servicios de Arrastre, Salvamento y Depósito de Vehículos Accidentados o Detenidos en Carreteras de Jurisdicción Federal, el cual como documento

comprobatorio del contrato de servicio, se deberá expedir debidamente requisitado para la prestación de los mismos.

En los servicios que proporcionen, los permisionarios estarán obligados a expedir una Carta de Porte con sujeción al modelo que se autoriza, en la inteligencia de que dichos servicios deberán quedar especificados en la parte superior de la misma.

La Carta de Porte se expedirá en original para el usuario del servicio, copia para la oficina expedidora y las copias adicionales que se requieran.

Al reverso del original y de las copias de la Carta de Porte, deberán aparecer las condiciones o reglas de aplicación que se aprueban en el presente y, en tratándose del Servicio Público de Arrastre en Carreteras de Jurisdicción Federal, las contenidas en oficio número 116.203.-3701B de 28 de octubre de 1993, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 18 de noviembre del mismo año.

Cualquier modificación al modelo de Carta de Porte que se aprueba, requerirá de autorización de esta Secretaría.

La presente autorización deberá publicarse en el *Diario Oficial de la Federación* y entrará en vigor a partir de la misma.

Lo anterior con fundamento en los artículos 36, fracción XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 3º, 4º, 49, 50, 55 fracción III, 70, 120 y demás relativos de la Ley de Vías Generales de Comunicación, así como en el artículo 200 del Reglamento del Capítulo de Explotación de Caminos de la misma Ley.

REGLAS DE APLICACION PARA EL SERVICIO DE SALVAMENTO DE VEHICULOS ACCIDENTADOS EN CARRETERAS DE JURISDICCION FEDERAL

Primera.- Para efecto de las presentes reglas se entiende por:

Salvamento.- Conjunto de maniobras mecánicas y/o manuales necesarias para el rescate de vehículos imposibilitados por cualquier causa para circular, hasta dejarlos sobre sus ruedas en la carpeta asfáltica. Se clasifica en: sobre el camino, cuando se efectúa dentro del área que comprende la carpeta asfáltica y su acotamiento; y fuera del camino cuando no se efectúa en esa área.

Permisionario.- Persona física o moral autorizada por la Secretaría, para ejecutar maniobras de salvamento.

Usuario.- Persona física o moral que utilice el servicio de salvamento.

Abanderamiento con Grúa.- Señalización mediante grúa tipo "A" con torreta encendida de los lugares y distancias de seguridad adecuados durante el tiempo en que se efectúen las maniobras de salvamento, de conformidad con la normatividad expedida por las Direcciones Generales de Transporte Terrestre y de la Policía Federal de Caminos y Puertos.

Abanderamiento Manual.- Señalización con bandereros, de los lugares y distancias adecuados de seguridad, durante el tiempo en que se efectúan las maniobras de salvamento, de conformidad con la normatividad expedida por las Direcciones Generales de Transporte Terrestre y de la Policía Federal de Caminos y Puertos.

Maniobras Especiales.- Las que se realizan para acondicionar el lugar y el vehículo accidentado que requieren de personal y equipo especializado.

Custodia.- Vigilancia con grúa que debe efectuarse a vehículos accidentados hasta en tanto no se realice el rescate de los mismos.

Segunda.- En el caso de que el salvamento se efectúe a vehículos dedicados al transporte de carga, de requerirse las maniobras de descarga serán por cuenta del usuario o bien podrán ser efectuadas por el permisionario, previo acuerdo entre las partes involucradas.

Tercera.- Para el salvamento, se considerarán los cuatro tipos de grúas descritos en la regla de aplicación número 5 de la tarifa del Servicio Público de Remolque o Arrastre.

Cuarta.- Los niveles de cobro contenidos en la presente tarifa, serán los máximos a aplicar.

Quinta.- La tarifa para las maniobras de salvamento fuera del camino y las especiales, serán convenidas entre el usuario y el prestador del servicio, preferentemente el de turno, con la opción del usuario de seleccionar al prestador del servicio autorizado que mejor convenga a sus intereses.

Sexta.- El permisionario está obligado al efectuar un servicio, a elaborar una memoria descriptiva del salvamento, que se anexará a la Carta de Porte respectiva.

Séptima.- Las cuotas se aplicarán tomando como base el tiempo efectivo de operación, el cual se contabilizará desde el momento en que se inicie el salvamento en el lugar del accidente hasta el momento en que se deje el vehículo en condiciones de ser remolcado o transportado.

Octava.- Los permisionarios extenderán al usuario una Carta de Porte conforme al modelo autorizado por la Secretaría, en la que se consigne: domicilio y razón social del mismo, fecha e importe del servicio desglosado por conceptos. Además se consignarán

las características del vehículo rescatado, tales como: marca, modelo, placas, tipo de vehículo, número de motor, nombre del propietario y cualquier otra observación que se considere necesaria.

Novena.- Las quejas relacionadas con la aplicación de la presente tarifa, así como los casos no previstos, deberán presentarse con los elementos que las justifiquen, al Centro SCT de la localidad o a la Dirección General de Tarifas cuando se trate de la zona metropolitana del Valle de México.

Décima.- Los permisionarios deberán tener a la vista del público usuario, en sus oficinas, estaciones y vehículos que presten el servicio, ejemplares impresos de las tarifas y de las presentes reglas de aplicación.

REGLAS DE APLICACION DE LA TARIFA PARA EL SERVICIO PUBLICO DE DEPOSITO DE VEHICULOS ACCIDENTADOS O DETENIDOS EN CARRETERAS DE JURISDICCION FEDERAL.

1. Las presentes reglas formarán parte de la Tarifa para el Servicio Público de Depósito de Vehículos Accidentados o Detenidos en Carreteras de Jurisdicción Federal.

2. Los permisionarios de este servicio están obligados a aceptar en depósito toda clase de vehículos recogidos en Carreteras Federales a solicitud del personal autorizado de la Policía Federal de Cami-

nos y Puertos, Dirección General de Transporte Terrestre y Centros S.C.T. y guardarlos en los predios que para el efecto les hayan sido autorizados por la Secretaría.

3. Los permisionarios están obligados a llevar libros de registro de los vehículos, en los que deberán anotarse, tanto las fechas correspondientes a la entrada y salida, como los datos del oficio de liberación de la unidad, expedido por la S.C.T.

4. Por cada vehículo recibido en depósito, los permisionarios deberán tener un inventario sobre el estado físico del mismo, realizado por las autoridades respectivas, que deberá estar firmado por las partes involucradas, en su caso.

5. Los vehículos depositados quedarán retenidos bajo la custodia y absoluta responsabilidad de los permisionarios, por lo que éstos deberán establecer las medidas de seguridad pertinentes y contratar los seguros que garanticen su responsabilidad por las pérdidas totales o parciales que éstos sufran.

6. El permisionario será responsable del faltante de cualquier parte o accesorio, cuya preexistencia conste en el inventario respectivo y deberá restituirlo a satisfacción del propietario o su representante legal, igualmente, será responsable de los daños causados a los vehículos durante el tiempo que permanezcan bajo su custodia y en su caso, deberá repararlos a satisfacción del usuario del servicio.

7. El permisionario que aplique tarifas que excedan a las autorizadas, que asiente partidas falsas en sus libros o que expida recibos u otros documentos igualmente falsos, será sancionado conforme a las disposiciones legales correspondientes.

8. Las cuotas fijadas en la presente tarifa serán los niveles máximos de cobro. Podrán negociarse cuotas a la baja de común acuerdo entre las partes, tomando en cuenta la clase de vehículo de que se trate y las fechas de entrada al depósito, de su liberación y cuando sea retirado por su propietario.

Para efectos del cómputo del tiempo se hará por día completo, considerando como tal cualquier fracción de éste.

9. Al efectuarse el pago correspondiente, el permisionario expedirá una Carta de Porte, cuyo modelo haya sido autorizado por la S.C.T., en el que se harán constar los datos generales del vehículo, los días que permaneció en custodia, las fechas de entrada y de liberación, la cuota diaria aplicable de acuerdo con la clase de vehículo y el importe total.

10. Si al momento de la entrega del vehículo el usuario detecta faltantes o averías, deberá hacerlo constar en el apartado de observaciones en la Carta de Porte, pudiendo ampliar por escrito su reclamación ante las autoridades competentes dentro de las 72 horas siguientes.

11. El permisionario no deberá entregar el vehículo a los propietarios o a sus representantes sin la presentación del oficio de liberación expedido por la S.C.T.

12. Para efectos de entrada de los vehículos a los depósitos, el servicio deberá proporcionarse durante las 24 horas del día durante todo el año y para la entrega en días y horas hábiles, considerando que este último sea cuando menos hasta las 18:00 hrs.

13. Las quejas por violaciones a la tarifa autorizada y a las presentes reglas de aplicación, deberán dirigirse por escrito al Centro S.C.T. de su jurisdicción o a la Dirección General de Tarifas.

14. Las presentes Reglas podrán ser modificadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

15. Los casos no previstos se someterán a consideración de la propia Secretaría.

Sufragio Efectivo. No Rreelección.

México, D.F.; a 30 de noviembre de 1993.- El Director General de Tarifas, **Rodrigo Chávez Martínez**.- Rúbrica.

REGLAMENTO sobre el peso, dimensiones y capacidad de los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República:

CARLOS SALINAS DE GORTARI, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en los artículos 24, 34 y 36 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y 1o., 2o. fracciones I y V, 5o., 8o. fracción I, 12, 33, 39, 50, 70, 74 fracciones I, II y IX y demás aplicables de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, he tenido a bien expedir el siguiente

REGLAMENTO SOBRE EL PESO, DIMENSIONES Y CAPACIDAD DE LOS VEHICULOS DE AUTOTRANSORTE QUE TRANSITAN EN LOS CAMINOS Y PUENTES DE JURISDICCION FEDERAL

CAPITULO I

Disposiciones generales

Artículo 1o.- El presente Reglamento tiene por objeto regular el peso, dimensiones y capacidad a que se deben sujetar los vehículos de autotransporte

de pasajeros, de turismo y de carga que transiten en los caminos de jurisdicción federal.

Artículo 2o.- Para efectos del presente Reglamento se entenderá por:

AUTOTANQUE.- Vehículo cerrado, camión tanque semirremolque o remolque tipo tanque; destinado al transporte de líquidos, gases licuados o sólidos en suspensión.

CAMINOS Y PUENTES DE JURISDICCION FEDERAL.- Vías generales de comunicación a que se refiere el artículo 2o. fracciones I y V de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.

CAPACIDAD.- Número máximo de personas, más peso del equipaje y paquetería, que un vehículo destinado al servicio de pasajeros puede transportar y para el cual fue diseñado por el fabricante o reconstructor.

CARGA DE GRAN PESO O VOLUMEN.- Carga cuyo peso adicionado al peso vehicular rebasa los límites establecidos para el peso bruto vehicular en este Reglamento o carga cuyas dimensiones rebasan las máximas autorizadas, por lo que para su transportación requiere de vehículos y disposiciones especiales.

CARGA UTIL Y PESO UTIL.- Peso máximo de la carga que un vehículo puede transportar en condiciones de seguridad y para el cual fue diseñado por el fabricante o reconstructor.

CARRO POR ENTERO.- Cuando la totalidad de la carga que se transporta en un vehículo es propiedad de un solo usuario.

CONSTANCIA DE CAPACIDAD Y DIMENSIONES O DE PESO Y DIMENSIONES.- Documento suscrito por el fabricante o reconstructor en el que se hace constar el peso vehicular y carga útil o peso vehicular y la capacidad, así como las dimensiones del vehículo y tipo de llantas destinado al transporte de carga o de pasajeros.

DIMENSIONES.- Alto, ancho y largo máximo expresado en metros, de un vehículo en condiciones de operación incluyendo la carga.

FABRICANTE O RECONSTRUCTOR.- Persona física o moral que diseña, fabrica, reconstruye o modifica vehículos de autotransporte de pasajeros, de turismo o carga.

LEY.- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.

NORMA.- Norma oficial mexicana.

ORGANISMO DE CERTIFICACION.- Las personas morales que tengan por objeto realizar funciones de certificación, mediante un procedimiento que asegure que un producto, proceso, sistema o servicio se ajuste a las normas, lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la normalización nacional o internacional.

4 Reglamento sobre el peso, dimensiones y medidas...

PESO.- Fuerza que ejerce sobre la superficie terrestre un vehículo expresado en kilogramos-fuerza (kgf).

PESO BRUTO VEHICULAR.- Suma del peso vehicular y el peso de la carga, en el caso de vehículos de carga; o suma del peso vehicular y el peso de los pasajeros, equipaje y paquetería en el caso de vehículos destinados al servicio de pasajeros.

PESO VEHICULAR.- Peso de un vehículo o combinación vehicular con accesorios, en condiciones de operación, sin carga.

PRESION DE INFLADO DE LAS LLANTAS.- Fuerza por unidad de área en el aire de inflado de las llantas, expresada en kgf/cm^2 .

RECONSTRUCCION DE VEHICULOS.- Modificación de los elementos que determinan el peso y dimensiones de un vehículo.

SECRETARIA.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

TRANSPORTISTA.- Persona física o moral que preste servicio público o privado de autotransporte de pasajeros, de turismo o de carga.

TRACTOCAMION.- Vehículo automotor destinado a soportar y arrastrar semirremolques y remolques.

USUARIO.- Persona física o moral que contrate con un transportista el traslado de personas o el transporte de carga.

Artículo 3o.- Compete a la Secretaría la aplicación del presente Reglamento, sin perjuicio de la competencia que corresponda a otras dependencias de la Administración Pública Federal.

Artículo 4o.- Las características o especificaciones de los vehículos se emitirán como norma en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

CAPITULO II

Del peso y dimensiones de los vehículos

Artículo 5o.- Los pesos y dimensiones máximos de los vehículos según el tipo de camino por el que transiten y la presión de inflado de las llantas, se ajustarán a las normas correspondientes expedidas de conformidad con lo previsto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Artículo 6o.- La clasificación de los caminos y puentes para los efectos de este Reglamento, se sujetará a lo establecido en el Apéndice del mismo. Se permitirá la circulación de los vehículos provenientes de un camino de mayor clasificación, con las especificaciones correspondientes a éste, en uno de menor clasificación en ambas direcciones, siempre y

cuando la longitud recorrida en cada dirección no sea mayor a 150 Km.

Las industrias cuyas instalaciones se encuentren ubicadas a una distancia de la red troncal superior a los 150 Km, deberán solicitar autorización de la Secretaría para que su carga pueda ser trasladada en caminos de menor clasificación por una longitud mayor a ésta.

La Secretaría podrá modificar, reducir o ampliar la clasificación de los caminos y puentes de jurisdicción federal, que contempla el Apéndice de este Reglamento, cuando así se requiera, tomando en cuenta las características de tránsito seguro, así como los requerimientos económicos y de comunicación del país.

Artículo 7o.- La Secretaría en caso de que las condiciones técnicas de los caminos y puentes no sean adecuados, o bien por grave daño a los mismos, podrá modificar temporalmente su uso.

Artículo 8o.- La Secretaría vigilará e inspeccionará que la capacidad, peso bruto vehicular y dimensiones de los vehículos que transiten en los caminos y puentes de jurisdicción federal, cumplan con lo establecido en este Reglamento.

La revisión del peso y dimensiones se realizará en operativos de control que autorice la Secretaría o en los centros de control de peso y dimensiones acreditados que para tal efecto se establezcan, los cuales

podrán ser operados por la propia Secretaría o bien por terceros autorizados en los términos de las disposiciones legales vigentes aplicables en la materia.

Artículo 9o.- Los pesos de los vehículos y sus dimensiones, según su tipo, se sujetarán a lo establecido en este Reglamento, para cada uno de los tipos de carreteras de acuerdo a la clasificación contenida en el Apéndice a que se refiere el artículo 6o.

Artículo 10.- El usuario del autotransporte de carga, cuando contrate carro por entero, será solidariamente responsable con el autotransportista de que su carga y el vehículo que la transporta, cumplan con el peso y dimensiones establecidos en este Reglamento y en la norma correspondiente. Esta responsabilidad solidaria deberá pactarse en el contrato que se celebre entre el usuario y el autotransportista y establecerse en la carta de porte.

Para tal efecto, el usuario deberá declarar el peso de su carga en la carta de porte, y el autotransportista anexará a ésta una constancia de peso y dimensiones en la que se indique la capacidad de carga útil del vehículo.

CAPITULO III

De la constancia de capacidad y dimensiones o de peso y dimensiones

Artículo 11.- Los fabricantes o reestructuradores de vehículos de autotransporte deberán proporcionar la

constancia de capacidad y dimensiones para el transporte de personas, o de peso y dimensiones para el traslado de carga mediante la cual acrediten que les consta que las características originales del vehículo se apegan o no a los máximos establecidos conforme a los artículos 5o., 6o. y 9o. de este Reglamento.

Asimismo, se deberá colocar una identificación legible que sea inviolable e indeleble, que contendrá las especificaciones de peso bruto vehicular, capacidad y dimensiones del vehículo, número y tamaño de llantas y otras características de identificación conforme a la norma que se emita.

La Secretaría sólo autorizará el tránsito en los caminos de jurisdicción federal, a vehículos de auto-transporte que cuenten con la constancia y la identificación antes mencionada, los cuales serán requisitos para efectuar los trámites relacionados con el vehículo ante dicha Dependencia.

Los vehículos de procedencia extranjera deberán ser certificados por organismos de certificación debidamente aprobados por la Secretaría, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Artículo 12.- Las constancias de capacidad y dimensiones o de peso y dimensiones, así como la identificación de especificaciones a que alude el artículo anterior, sólo podrán ser expedidas por los fabricantes o reconstructores.

Artículo 13.- Los fabricantes o reconstructores deberán tener disponible la memoria de cálculo para

determinar el peso bruto vehicular máximo de diseño, cuando la Secretaría u organismos de certificación aprobados por la misma, así lo requieran, para comprobar que los vehículos soportan las cargas y fatigas a que son sometidos.

CAPITULO IV

Del control técnico de las unidades

Artículo 14.- Todas las unidades de autotransporte que transiten por puentes y caminos de jurisdicción federal, deberán cumplir con el control técnico de sus condiciones físicas y mecánicas y obtener la constancia de aprobación correspondiente con la periodicidad y condiciones que establezca la Secretaría en la norma respectiva.

La revisión, se realizará en los centros de control técnico que para el efecto se establezcan, los cuales podrán ser operados por la Secretaría o terceros autorizados en los términos de ley.

CAPITULO V

De la sujeción de la carga

Artículo 15.- Para garantizar la seguridad, es responsabilidad del transportista sujetar la carga con los elementos necesarios y vigilar que el centro de gravedad sea adecuado a la misma, a fin de evitar que toda o parte de ésta se desplace o caiga del vehículo.

CAPITULO VI

Del transporte de objetos indivisibles de gran peso o volumen y vehículos de diseño especial

Artículo 16.- Cuando se requiera transportar bienes de gran peso o volumen que rebasen lo establecido en la norma a que se refiere el artículo 5o. de este Reglamento, el transportista deberá obtener previamente permiso especial de la Secretaría.

Artículo 17- Para obtener dicho permiso se deberá:

- I. Señalar y especificar las características de la carga y de la combinación vehicular así como la ruta a seguir para la transportación y presentar los documentos que acrediten el peso o volumen de la carga a transportar;
- II. Proporcionar los planos y documentos en donde se indique el peso de la carga, posición probable del centro de gravedad de las cargas, descargas por eje y llanta, los vehículos y equipo a utilizar, y copia de la tarjeta de circulación correspondiente; y
- III. Acompañar la constancia de peso y dimensiones del equipo de transporte con que se efectuará el traslado de los objetos indivisibles de gran peso o volumen.

El transportista y el propietario de la carga son responsables del debido cumplimiento de las disposiciones operativas y de seguridad que se fijan en el permiso.

El plazo para resolución de las solicitudes, será de 15 días naturales, contado a partir de la presentación de la solicitud completa, con todos los documentos requeridos, si son cargas menores de 90 toneladas, o 30 días si excede dicho peso o cuando se requiera dictamen técnico específico. En el supuesto de que no se haya dictado resolución dentro del plazo fijado, la Secretaría determinará lo procedente dentro de los siguientes 5 días hábiles.

La norma respectiva fijará las condiciones a que se sujetarán los dictámenes técnicos a que se refiere el párrafo anterior.

Cuando el propietario de la carga haga una declaración falsa sobre el peso de la misma o realice la contratación con empresas transportistas que no cuenten con el permiso respectivo; será responsable de los daños causados a la infraestructura carretera y éstos serán reparados a su cargo a satisfacción de la Secretaría.

Artículo 18.- La Secretaría establecerá un procedimiento simplificado de autorización para aquellos bienes de gran peso o volumen más comúnmente transportados, para lo cual emitirá una clasificación y la forma para su aplicación.

Artículo 19.- En todos los casos de permisos especiales, el transportista deberá cumplir con las disposiciones operativas y de seguridad que en el permiso se establezcan por parte de la Secretaría.

CAPITULO VII

De las sanciones

Artículo 20.- Las infracciones a lo dispuesto en el presente Reglamento, se sancionarán, tomando como base el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal, al momento de cometerse la infracción, de conformidad con lo siguiente:

- I. Por infracción al artículo 14, con multa por el equivalente a 100 días;
- II. Por transitar con dimensiones en exceso a las autorizadas en este Reglamento:

A.- ALTO

MULTA

Hasta 10 cm	25 días.
Más de 10 cm y hasta 15 cm.	50 días.
Más de 15 cm y hasta 20 cm.	75 días.
Más de 20 cm.	100 días.

B.- ANCHO

MULTA

Hasta 10 cm.	25 días.
Más de 10 cm y hasta 15 cm.	50 días.
Más de 15 cm y hasta 20 cm.	75 días.

Más de 20 cm y hasta 25 cm.	150 días.
Más de 25 cm.	250 días.

C.- LARGO**MULTA**

Hasta 50 cm.	25 días.
Más de 50 cm y hasta 100 cm.	50 días.
Más de 100 cm.	250 días.

Estas sanciones se refieren a cargas sobresa-
lientes.

En ningún caso los vehículos podrán transitar con
dimensiones intrínsecas excedidas de lo autorizado.

III. Por infracción al artículo 15, cuando la carga o
parte de ésta se caiga del vehículo por causas
distintas a un accidente de tránsito, multa de
100 a 300 días.

IV. Por transitar con exceso de peso o con peso
por eje o pesos brutos vehiculares en exce-so
de los autorizados en la norma, o de los
señalados en la constancia de capacidad y
dimensiones, o de peso y dimensiones:

PESO**MULTA**

De 50 hasta 500 Kgf	25 días.
De 501 hasta 2000 Kgf	100 días.
De 2001 hasta 3000 Kgf	150 días.
Más de 3001 Kgf, por cada 1000 Kgf o fracción	75 días.

V. Con multa equivalente a 1000 días por:

- a)** Rebasar los límites de capacidad establecidos en la constancia de capacidad y dimensiones.
- b)** Circular en los caminos de jurisdicción federal sin la constancia de capacidad y dimensiones para el transporte de personas o de peso y dimensiones para el traslado de carga y la identificación relativa a las especificaciones a que se refiere el artículo 11.
- c)** Circular en caminos de jurisdicción federal sin constancia expedida por los fabricantes o reconstructores a que se refiere el artículo 12 del presente Reglamento.
- d)** Infracción al artículo 13.
- e)** Efectuar el propietario de la carga una declaración falsa sobre el peso de la misma.
- f)** Modificar las especificaciones establecidas en la constancia de capacidad y dimensiones para el transporte de personas, o de peso y dimensiones para el traslado de carga, sin obtener la autorización previa del fabricante o reconstructor de la unidad de que se trate.

- g)** No expedir el fabricante o reconstructor de la unidad, la constancia de capacidad y dimensiones para el transporte de personas, o de peso y dimensiones para el traslado de carga, o bien por expedirla con la información que no se adecue a las especificaciones reales del vehículo, o a la norma correspondiente.

VI. Por transitar sin el permiso especial a que se refiere el artículo 16, con multa de 500 a 2000 días.

Las sanciones previstas en este Reglamento, no eximen al infractor del pago de los daños y perjuicios ocasionados a las vías generales de comunicación y otros bienes de la Nación o a terceros.

Artículo 21.- Cuando un vehículo exceda del 10% del peso autorizado en la norma a que hace referencia el artículo 5o. del presente Reglamento, se impedirá su circulación hasta que disminuya su carga al peso autorizado, independientemente de las sanciones a que se haya hecho acreedor el transportista.

Cuando se transporten materiales peligrosos o productos perecederos no se detendrá la unidad y se le conducirá al lugar de origen o destino más cercano para el transbordo de la carga, sin perjuicio de las sanciones que resulten aplicables.

Artículo 22.- Al transportista que durante el período de un año reincida por primera vez en la misma

infracción, se le aplicará la sanción por el doble de la multa que corresponda; cuando reincida por segunda ocasión en la misma infracción y en el mismo período, la Secretaría revocará el permiso que le fue otorgado a la unidad respectiva.

Para los efectos del presente Capítulo, las sanciones se calificarán tomando en cuenta la gravedad de la falta, los daños causados y, en sus caso, la reincidencia.

TRANSITORIOS

Primero.- El presente Reglamento entrará en vigor a los treinta días siguientes a su publicación en el *Diario Oficial de la Federación*, excepto por lo que se refiere a:

- I. Las disposiciones sobre las dimensiones de los vehículos que se establezcan en la norma respectiva, entrarán en vigor treinta días después de haberse publicado ésta en el *Diario Oficial de la Federación*;
- II. Derogado. (D.O.F., 7 de mayo de 1996.)
- III. Derogado. (D.O.F., 7 de mayo de 1996.)

Segundo.- La disposición para cumplir con la inspección física y mecánica de las unidades entrará en vigor una vez que la Secretaría determine el procedimiento para su operación, para tal efecto, se publicará con 30 días de antelación el programa de verificación

correspondiente para la zona de influencia de cada región.

Tercero.- La Secretaría expedirá, treinta días después de la publicación en el *Diario Oficial de la Federación* del presente Reglamento, las normas relativas al transporte de carga indivisible de gran peso o volumen y vehículos de diseño especial, la aplicación de las disposiciones en materia de expedición de constancias de capacidad y dimensiones, o de peso y dimensiones y la identificación correspondiente a que se hace referencia en el Capítulo III del Reglamento.

La identificación correspondiente se exigirá a los vehículos de nueva fabricación o a los que sean reconstruidos. Los vehículos en operación sólo deberán contar con la constancia correspondiente, la cual les podrá ser proporcionada por el fabricante o reconstructor de la unidad. Este documento puede ser sustituido por certificado expedido por organismos de certificación aprobados por la Secretaría.

Cuarto.- Se abroga el Reglamento del Capítulo de Explotación de Caminos de la Ley de Vías Generales de Comunicación publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 24 de agosto de 1949 y sus reformas, y se derogan las disposiciones reglamentarias, administrativas y técnicas que se opongan al presente Reglamento.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veinti-

cuatro días del mes de enero de mil novecientos noventa y cuatro, - **Carlos Salinas de Gortari.**- Rúbrica.- El Secretario de Comunicaciones y Transportes, **Emilio Gamboa Patrón.**- Rúbrica.- El Secretario de Comercio y Fomento Industrial, **Jaime Serra Puche.**- Rúbrica.

**APENDICE PARA LA CLASIFICACION DE
LOS CAMINOS Y PUENTES A QUE SE
REFIERE EL ARTICULO 6o. DEL REGLAMENTO
SOBRE EL PESO, DIMENSIONES Y CAPACIDAD
DE LOS VEHICULOS DE AUTOTRANSPORTE
QUE TRANSITAN EN LOS CAMINOS Y
PUENTES DE JURISDICCION FEDERAL**

Atendiendo a sus Características Geométricas, se tipifican en:

Tipo de Carretera	Nomenclatura
Carretera de cuatro carriles	A4
Carretera de dos carriles	A2
Carretera de cuatro carriles, red primaria	B4
Carretera de dos carriles, red primaria	B2
Carretera de dos carriles, red secundaria	C
Carretera de dos carriles, red alimentadora	D

TIIFICACION DE CARRETERAS

RED NACIONAL

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
0010	ACALPICAN-MANZANILLO		200	328,50	
		ACALPICAN-TECOMAN	200	264,00	B2
		TECOMAN-ARMERIA	200	13,00	A4
		ARMERIA-MANZANILLO	200	51,50	C
0020	ACAMBARO-CELAYA		51	66,50	D
0030	ACAMBARO-SAN JOSE		120	64,40	D
0040	ACAPULCO-ZIHUATANEJO		200	239,80	B2
0050	ACATLAN DE JUAREZ-COLIMA (DIRECTO)		54	155,10	A4
0060	AGUASCALIENTES-JALAPA		70	91,10	D
0070	AGUASCALIENTES-ZACATECAS		45	132,50	
		AGUASCALIENTES-ENT. LORETO	45	10,00	A4
		ENT. LORETO-GUADALUPE	45	108,00	A2
		GUADALUPE-ZACATECAS	45	14,50	A4
0080	AGUASCALIENTES-ZACATECAS (DIRECTO)		45D	122,00	A4 (*)
0090	ALAZAN-CANOAS		127	173,20	C
0100	ALPUYECA-GRUTAS		166	49,30	D
0110	ALTAMIRA-PUERTO INDUSTRIAL		N/D	8,00	A4
0120	AMOZOC-TEZIUTLAN		129	157,80	D

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS

RED NACIONAL

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
0130	APIZACO-TEJOCOTAL		119	112,10	D
0140	ARMERIA-MANZANILLO (DIRECTO)		N/D	41,00	A4
0150	ATLACOMULCO-MARAVATIO (DIRECTO)		15D	64,50	A2
0160	ATLACOMULCO-MORELIA		126	156,00	
	ATLACOMULCO-MARAVATIO		126	79,00	D
	MARAVATIO-MORELIA		126	77,00	B2
0170	ATZALAN-TLAPACOYAN		N/D	32,00	B2
0180	BERMEJILLO-EL PALMITO		30	160,00	D
0190	BRISEÑAS-SAHUAYO		110	30,00	C
0200	BUENAVISTA-TUXTEPEC		175	121,40	D
0210	CABO SAN LUCAS-LA PAZ		1	215,00	
	CABO SAN LUCAS-ENT.				
	AEROPUERTO LOS CABOS		1	43,50	B4
	ENT. AEROPUERTO				
	LOS CABOS-LA PAZ		1	171,50	B2
0220	CADEREYTA-ALLENDE		9	36,20	D
0230	CAMPECHE-CHENCOLLI		180	30,00	D

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	UTA	LONGITUD	CLASIFICACION
0240	CAMPECHE-MERIDA		180	187,50	
		LIBRAMIENTO CAMPECHE	180	25,00	A2
		CAMPECHE-TENABO	N/D	37,60	A2
		TENABO-UMAN	180	117,00	A2
		UMAN-MERIDA	180	7,90	B4
0250	CANSAHCAB-DZILAM DE BRAVO		178	38,00	D
0260	CARAPAN-PLAYA AZUL		37	340,70	B2
0270	CARBONERA-ENT.				
	(CARR. ENT. MORELOS-SALTILLO)		62	111,10	D
0280	CELAYA-OJUELOS		51	197,90	B2
0290	CHAMAPA-LA VENTA (DIRECTO)		N/D	15,00	A4
0300	CHAPALILLA-COMPOSTELA (DIRECTO)		N/D	35,50	A2
0310	CHENCOLLI-UMAN		261	201,90	D
0320	CHIHUAHUA-CIUDAD JUAREZ		45	366,50	A4
0330	CHIHUAHUA-MADERA		16	150,80	
		CHIHUAHUA-CUAUHTEMOC	16	103,50	B4
		CUAUHTEMOC-LA JUNTA	16	47,30	C

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
0340	CHIHUAHUA-OJINAGA		16	230,70	
		CHIHUAHUA-ALDAMA	16	26,80	B4
		ALDAMA-OJINAGA	16	203,90	C
0350	CHILPANCINGO-ACAPULCO		95	123,50	C
0360	CHILPANCINGO-ACAPULCO (DIRECTO)		N/D	91,00	A4
0370	CHILPANCINGO-TLAPA		93	180,00	D
0380	CIUDAD ALEMAN-SAYULA		145	136,50	A2
0390	CIUDAD ALTAMIRANO-ENT. (CARR. ZIHUATANEJO-LA MIRA)		134	187,60	B2
0400	CIUDAD DEL CARMEN CAMPECHE		180	203,10	
		CIUDAD DEL CARMEN-HALTUNCHEN	180	161,10	A2
		HALTUNCHEN-CAMPECHE	180	42,00	C
0410	CIUDAD GUZMAN-EL TRAPICHE		54	90,00	C
0420	CIUDAD INSURGENTES-LORETO		1	120,00	B2
0430	CIUDAD JUEREZ-JANOS		2	202,50	B2
0440	CIUDAD OBREGON-HERMOSILLO		15	252,00	A4

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
0450	CIUDAD VALLES-CIUDAD VICTORIA		85	227,00	
	CIUDAD VALLES-LLERA DE CANALES		85	170,00	B2
	LLERA DE CANALES-CIUDAD VICTORIA		85	57,00	B2
0460	CIUDAD VALLES-SAN LUIS POTOSI		70	262,20	B2
0470	CIUDAD VALLES-TAMPICO		70	137,10	B2
0480	CIUDAD VICTORIA-MATAMOROS		101	309,90	A2
0490	CIUDAD VICTORIA-MONTERREY		85	271,20	
	CIUDAD VICTORIA-LINARES		85	154,00	B2
	LINARES-MONTERREY		85	117,20	B4
0500	CIUDAD VICTORIA-SOTO LA MARINA		101	113,50	D
0510	COATZACOALCOS-SALINA CRUZ		185	301,80	
	COATZACOALCOS-ACAYUCAN		185	59,60	B2
	ACAYUCAN-LA VENTOSA		185	181,40	A2
	LA VENTOSA-SALINA CRUZ		185	60,80	B2
0520	COATZACOALCOS-VILLAHERMOSA		180	166,00	
	COATZACOALCOS-LIM. DE EDOS. VER/TAB		180	41,50	B4

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
		LIM. DE EDOS. VERTAB-CARDENAS	180	80,60	B2
		CARDENAS-VILLAHERMOSA	180	43,90	A4
0530	COLIMA-ENT. TECOMAN		110	40,10	A4
0540	CORDOBA-ENT. BOTICARIA		150	124,00	
		CORDOBA-ENT. LA TINAJA	150	59,80	B2
		ENT. LA TINAJA-BOCA DEL RIO	150	56,80	C
		BOCA DEL RIO-BOTICARIA	150	7,40	B4
0550	CORDOBA-ENT. LA TINAJA (DIRECTO)		50D	45,00	A4
0560	COSOLEACAQUE-OCOZOCOAUTLA (DIRECTO)		N/D	282,00	A2 (*)
0570	CUACNOPALAN-TEHUACAN (DIRECTO)		N/D	37,00	A2 (*)
0580	CUENCAME-GOMEZ PALACIO (DIRECTO)		40D	90,34	A4
0581	CUENCAME-YERBANIZ (DIRECTO)		40D	31,00	A4
0590	CUERNAVACA-CHILPANCINGO		95	218,70	
		CUERNAVACA-ALPUYECA	95	26,00	C
		ALPUYECA-IGUALA	95	98,00	D
		IGUALA-CHILPANCINGO	95	94,70	B2
0600	CUERNAVACA-CHILPANCINGO (DIRECTO)		N/D	183,43	A4
0610	CUERNAVACA-CUAUTLIXCO		160	43,20	B4

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RTA	LONGITUD	CLASIFICACION
0620	CULIACAN-LAS BRISAS (DIRECTO)		N/D	146,00	A4
0630	CULIACAN-LOS MOCHIS		15	205,00	
		CULIACAN-LAS BRISAS	15	136,00	C
		LAS BRISAS-LOS MOCHIS	15	69,00	A4
0640	DURANGO-CUENCAME (DIRECTO)		N/D	131,00	A4
0650	DURANGO-PARRAL		45	411,00	B2
0660	DURANGO-TORREON		40	254,00	
		DURANGO-CUENCAME	40	144,10	C
		CUENCAME-ENT. CUENCAME III	40	13,50	A2
		ENT. CUENCAME III-TORREON	40	96,40	D
0670	DURANGO-VILLA UNION		40	294,40	C
0680	EL SUECO-JANOS		10	257,00	B2
0690	ENSENADA-EL CHINERO		3	196,00	C
0700	ENSENADA-LAZARO CARDENAS		1	196,00	
		ENSENADA-SANCHEZ TABOADA	1	16,00	B4
		SANCHES TABOADA-LAZARO CARDENAS	1	180,00	B2
0710	ENT. (AUT. MEXICO-PUEBLA)-OCOTOXCO (DIRECTO)		117	35,00	A4

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS

RED NACIONAL

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
0720	ENT. (CARR. HERMOSILLO-NOGALES)-				
	HAUSABAS		14	166,00	
		HERMOSILLO-MOCTEZUMA	14	166,00	B2
0730	ENT. (CARR. SAN LUIS POTOSI-ENT. ARCINAS)-				
	CHARCAS		63	100,00	D
0740	ENT. AMECA-TEPIC		15	201,20	
		ENT. AMECA-MAGDALENA	15	51,50	A2
		MAGDALENA-IXTLAN DEL RIO	15	62,04	D
		IXTLAN DEL RIO-TEPIC	15	87,66	A2
0750	ENT. COLONIA CIUDAD VALLES		85	382,30	
		ENT. COLONIA-PORTEZUELO	85	81,00	C
		PORTEZUELO-CIUDAD VALLES	85	301,30	D
0760	ENT. HUIZACHE ANTIGUO MORELOS		80	198,90	A2
0770	ENT. LA CHICHARRONA-CUENCAME		49	199,10	A2
0780	ENT. LA CUCHILLA-SAN PEDRO				
	DE LAS COLONIAS		30	18,70	B2
0790	ENT. LA TINAJA-COSOLEACAQUE (DIRECTO)		145D	190,00	A4 (*)
0800	ENT. LA TINAJA-SANTA CRUZ		145	78,60	A2
0810	ENT. LA TINAJA-VERACRUZ (DIRECTO)		50D	60,00	A4

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
0820	ENT. MORELOS-PIRAMIDES (DIRECTO)		N/D	22,70	A4
0830	ENT. MORELOS-SALTILLO		54	353,20	B2
0840	ENT. PALOMAS-PARRAL		24	184,90	B2
0850	ENT. TULA-CIUDAD VICTORIA		101	173,40	A2
0860	ESCARCEGA-CHAMPOTON		261	85,00	A2
0870	ESCARCEGA-CHETUMAL		186	273,00	B2
0880	ESTACION GONZALEZ-LLERA DE CANALES		247	88,60	B2
0890	ESTACION MANEAL-ENT. LA COMA		180	232,50	B2
0900	ESTACION PATTI-BRISEÑAS		110	56,00	A2
0910	FORTIN-CONEJOS		N/D	107,50	D
0920	FRESNILLO-VALPARAISO		44	91,10	D
0930	GOMEZ PALACIO-JIMENEZ		49	235,60	
	GOMEZ PALACIO-CORRALITOS		49	191,00	A2
	CORRALITOS-JIMENEZ		49	44,60	C
0940	GUADALAJARA-CHAPALA		35	25,00	B4

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
0950	GUADALAJARA-TEPIC (DIRECTO)		15D	167,30	
		GUADALAJARA-ENT. AMECA	15D	25,30	A4
		ENT. AMECA-MAGDALENA	15D	46,00	A4 (*)
		MAGDALENA-IXTLAN DEL RIO	15D	19,00	A4
		IXTLAN DEL RIO-TEPIC	15D	77,00	A4 (*)
0960	GUADALAJARA-TESISTAN		N/D	47,50	
		GUADALAJARA-ENT. SAN CRISTOBAL DE LA BARRANCA	N/D	17,50	D
		RAMAL A SAN CRISTOBAL DE LA BARRANCA	N/D	30,00	D
0970	GUADALAJARA-ZACATECAS		54	311,80	B2
0980	GUDALUPE AGUILERA-TEPEHUANES		23	169,00	B2
0990	GUANAJUATO-JUVENTINO ROSAS		N/D		
		GUANAJUATO-MARFIL	N/D	5,00	D
1000	GUANAJUATO-LOS INFANTES		110		
		SANTA TERESA-LOS INFANTES	110	9,23	D
1010	GUANAJUATO-SILAO		110		
		MARFIL-ENT. CUBILETE	110	13,10	D
1020	HALTUNCHEN-CAMPECHE (DIRECTO)		N/D	42,00	A4

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RTA	LONGITUD	CLASIFICACION
1030	HERMOSILLO-BAHIA KINO		N/D	106,50	B2
1040	HERMOSILLO-NOGALES		15	272,20	A4
1050	HERMOSILLO-YEPACHIC		16	325,60	C
1060	HUAJUAPAN DE LEON-OAXACA		190	190,50	
		HUAJUAPAN DE LEON-HUITZO	190	161,70	B2
		HUITZO-OAXACA	190	28,80	A4 (*)
1070	HUAJUMBARO-ZINAPECUARO		51	34,40	D
1080	HUIXTLA-CIUDAD CUAUHEMOC		211	126,00	B2
1090	IGUALA-CIUDAD ALTAMIRANO		51	182,30	B2
1100	IMURIS-AGUA PRIETA		2	164,70	B2
1110	IRAPUATO-ZAPOTLANEJO		90	217,90	
		IRAPUATO-PENJAMO	90	51,00	B4
		PENJAMO-ZAPOTLANEJO	90	166,90	B2
1120	JANOS-AGUA PRIETA		2	160,00	B2
1130	JIMENEZ-CHIHUAHUA		45	215,00	A4
1140	JIMENEZ-CORRALITOS (DIRECTO)		49D	44,00	A4
1150	JIQUILPAN-COLIMA		110	220,30	C

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
1160	JIQUILPAN-GUADALAJARA		15	154,00	
		JIQUILPAN-ACATLAN	15	119,00	B2
		ACATLAN-GUADALAJARA	15	35,00	A4
1170	KANTUNIL-CANCUN (DIRECTO)		180D	259,65	A4
1180	LA CUESTA-TIJUANA		2	102,00	C
1190	LA GLORIA-COLOMBIA (DIRECTO)		N/D	97,00	A2 (*)
1200	LA JUNTA-YEPACHIC		16	134,00	C
1210	LA NORIA-ACAMBARO		120	110,50	D
1220	LA PAZ-CIUDAD INSURGENTES		1	236,50	B2
1230	LA PERA-CUAUTLA (DIRECTO)		160D	34,20	A2
1240	LA PIEDAD-CARAPAN		37	72,60	C
1250	LA VANTOSA-TAPANATEPEC		190	91,90	A2
1260	LAGOS DE MORENO-ZAPOTLANEJO (DIRECTO)		80D	151,00	A4
1270	LAS CRUCES-ARRIAGA		N/D	47,30	C
1280	LAS CRUCES-PINOTEPA NACIONAL		200	252,60	B2

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS

RED NACIONAL

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
1290	LAZARO CARDENAS-POLYUC		293	100,10	D
1300	LAZARO CARDENAS-PUNTA PRIETA		1	280,60	B2
1310	LEON-AGUASCALIENTES (DIRECTO)		45D	115,00	A4
1320	LEON-ENT. AEROPUERTO AGUASCALIENTES		45	108,60	D
1330	LEON-SAN FRANCISCO DEL RINCON		N/D	20,00	B4
1340	LIBRAMIENTO FRESNILLO (DIRECTO)		N/D	19,00	A4
1350	LIBRAMIENTO GUADALUPE		45	17,50	A2
1360	LIBRAMIENTO MAZATLAN		15	5,30	A4
1370	LIBRAMIENTO MONTERREY (DIRECTO)		N/D	110,00	
	ENT. (CARR. SALT.-MTY)-ENT.				
	(CARR. MTY.-LAREDO)		N/D	37,60	A4
	ENT. (CARR. MTY.-LAREDO)-ENT.				
	(CARR. VICT-MTY)		N/D	72,40	A4 (*)
1380	LIBRAMIENTO NORESTE QUERETARO				
	(DIRECTO)		N/D	37,50	A4
1400	LIBRAMIENTO ORIENTE SAN LUIS POTOSI				
	(DIRECTO)		N/D	33,60	A4

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS

RED NACIONAL

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
1410	LIBRAMIENTO PONIENTE TAMPICO (DIRECTO)		N/D	14,50	A2
1430	LIBRAMIENTO VERACRUZ		N/D	32,00	A2
1440	LINARES-ENT SAN ROBERTO		58	95,50	D
1450	LORETO-SANTA ROSALIA		1	197,00	B2
1460	LOS MOCHIS-CIUDAD OBREGON		15	223,00	A4
1470	LOS REYES ZACATEPEC		136	187,90	
	LOS REYES-TEXCOCO		136	23,60	B4
	TEXCOCO-OCOTOXCO		136	88,60	B2
	OCOTOXCO-APIZACO		136	5,50	B4
	APIZACO-LIM. EDOS. TLAX/PUE		136	61,20	B2
	LIM. EDOS. TLAX/PUE. ZACATEPEC		136	9,00	B4
1480	MALPASO-SAN CRISTOBAL DE LA BARRANCA		23	244,70	B2
1490	MANUEL DOBLADO-ENT. (CARR. IRAPUATO-ZAPOTLANEJO)		37	46,80	D
1500	MANZANILLO-BARRA DE NAVIDAD		200	58,80	B2
1510	MARAVATIO-ACAMBARO		61	36,00	C
1520	MARAVATIO-ZAPOTLANEJO (DIRECTO)		15D	310,00	A4 (*)

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
1540	MATAMOROS-REYNOSA		2	91,80	
		MATAMOROS-EMPLALME	2	33,00	A2
		EMPALME-REYNOSA	2	58,80	A4
1550	MATEHUALA-SALTILLO		57	257,00	
		MATEHUALA-ARTEAGA	57	243,00	A2
		ARTEAGA-SALTILLO	57	14,00	A4
1560	MAZATLAN-CULIACAN		15	222,00	C
1570	MAZATLAN-CULIACAN (DIRECTO)		15D	204,00	A4
1580	MELAQUE-PUERTO VALLARTA		200	202,10	B2
1600	MERIDA-CELESTUM		N/D	89,80	D
1610	MERIDA-PROGRESO		261	34,80	A4
1615	MERIDA-PUERTO JUAREZ		180	321,40	
		MERIDA-KANTUNIL	180	67,30	A4
		KANTUNIL-PUERTO JUAREZ	180	254,10	D
1620	MERIDA-TIZIMIN		178	157,70	D
1630	MEXICALI-EL CENTINELA		2	18,00	C
1640	MEXICALI-SAN FELIPE		5	190,60	
		MEXICALI-EL FARO	5	18,10	B4
		EL FARO-SAN FELIPE	5	172,50	B2

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS

RED NACIONAL

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
1650	MEXICALI-TIJUANA (DIRECTO)		2D	181,50	A4
1660	MEXICO-CUERNAVACA		95	52,60	C
1670	MEXICO-CUERNAVACA (DIRECTO)		95D	61,50	A4
1680	MEXICO-LA MARQUESA (DIRECTO)		N/D	34,00	A4
1690	MEXICO-PACHUCA		85	89,60	
		MEXICO-IZCALLI JARDINES	85	25,50	A4
		IZCALLI JARDINES-ENT. TIZAYUCA	85	39,60	C
		ENT. TIZAYUCA-PACHUCA	85	24,50	A4
1700	MEXICO-PUEBLA		150	113,40	
		MEXICO-SANTA BARBARA	150	14,30	B4
		SANTA BARBARA-SAN MARTIN			
		TEXMELUCAN	150	61,90	D
		SAN MARTIN TEXMELUCAN-			
		CHOLULA	150	29,20	C
		CHOLULA-PUEBLA	150	8,00	B4
1710	MEXICO-PUEBLA (DIRECTO)		150D	111,00	A4
1720	MEXICO-QUERETARO (DIRECTO)		57D	201,50	A4
1730	MEXICO-TIZAYUCA (DIRECTO)		85D	51,20	A4

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
1740	MEXICO-TOLUCA		15	66,00	
		MEXICO-LA MARQUESA	15	34,00	B4
		LA MARQUESA-TOLUCA	15	32,00	A4
1750	MOCTEZUMA-AGUA PRIETA		17	198,00	B2
1760	MONCLOVA-PIEDRAS NEGRAS		57	247,80	
		MONCLOVA-SABINAS	57	115,00	A2
		SABINAS-NUEVA ROSITA	57	12,00	B4
		NUEVA ROSITA-NAVA	57	80,50	A2
		NAVA-PIEDRAS NEGRAS	57	40,30	B4
1770	MONCLOVA-SAN PEDRO DE LAS COLONIAS		30	265,70	
		MONCLOVA-SAN BUENAVENTURA	30	21,60	
		SAN BUENAVENTURA-SAN PEDRO DE LAS COLONIAS	30	244,10	B2
1780	MONTEMORELOS-CHINA		N/D	92,70	D
1790	MONTERREY-CASTAÑOS		53	172,00	
		ENT. (CARR. MONTERREY-NUEVO LAREDO)-MINA	53	34,80	B4
		MINA-ENT. (CARR. SALTILLO-MONCLOVA)	53	137,20	A2

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS

RED NACIONAL

NO.	CARRETERA	TRAMO	RTA	LONGITUD	CLASIFICACION
1800	MONTERREY-CIUDAD MIER		54	155,60	
		MONTERREY-ENT. AEROPUERTO			
		MONTERREY	54	23,60	B4
		ENT. AEROPUERTO			
		MONTERREY-CIUDAD MIER	54	132,00	C
1810	MONTERREY-NUEVO LAREDO		85		
		ENT. (CARR. STA. ROSA-			
		S. VICTORIA)-ENT. REYNOSA	85	182,30	C
1820	MONTERREY-NUEVO LAREDO (DIRECTO)		N/D	223,00	A4
1830	MONTERREY-REYNOSA		40	215,80	
		MONTERREY-VILLA JUAREZ	40	20,00	B4
		VILLA JUAREZ-GENERAL BRAVO	40	105,00	C
		GENERAL BRAVO-REYNOSA	40	90,80	A2
1840	MONTERREY-REYNOSA (DIRECTO)		N/D	210,00	
		MONTERREY-GENERAL BRAVO	N/D	119,00	A4
		GENERAL BRAVO-REYNOSA	N/D	91,00	A4 (*)
1850	MORELIA-JIQUILPAN		15	206,00	B2
1860	MORELIA-PATZCUARO		N/D	58,00	A4
1870	MORELIA-SALAMANCA		43	109,00	
		MORELIA-CUTO DEL PORVENIR	43	20,00	A4
		CUTO DEL PORVENIR-SALAMANCA	43	89,00	B2

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
1880	MORELOS-CIUDAD ACUÑA		N/D	100,00	B2
1890	MUNA-FELIPE CARRILLO PUERTO		184	217,00	D
1900	MUNGUIA-MANUAL DOBLADO		N/D	67,10	D
1910	NAUCALPAN-TOLUCA		134	56,00	C
1920	NUEVO LAREDO-ENT. (CARR. MONCLOVA-PIEDRAS NEGRAS)		2	175,00	B2
1930	NUEVO TEAPA-COSOLEACAQUE (DIRECTO)		N/D	32,20	A4
1940	OAXACA-PUERTO ANGEL		175	246,00	B2
1950	OAXACA-TEHUANTEPEC		190	250,20	B2
1960	OCOZOCOAUTLA-ARRIAGA (DIRECTO)		N/D	114,00	A2 (*)
1970	OCOZOCUAUTLA-TUXTLA GUTIERREZ		190	24,30	B2
1980	OJUELOS-AGUASCALIENTES		70	78,60	B2
1990	PACHUCA-TEMPOAL		105	260,80	D
2000	PACHUCA-TUXPAN		130	251,50	A2
2010	PACHUCA-TUXPAN (DIRECTO)		139D	191,00	
	SANTA MATILDE-SANTA CRUZ		130D	191,00	A4 (*)

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS

RED NACIONAL

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
2020	PARRAL-JIMENEZ		45	76,50	B2
2030	PASO DEL TORO-ACAYUCAN		180	227,80	C
2040	PEDRICENA-NAZAS		34	98,60	D
2050	PIEDRAS NEGRAS-ENT. (CARR. MORELOS- CIUDAD ACUÑA)		2	83,00	B2
2060	PINOTEPA NACIONAL-SALINA CRUZ		200	393,40	B2
2070	PORTEZUELO-PALMILLAS		45	80,00	B2
2080	POZA RICA-VERACRUZ		180	245,20	
		POZA RICA-CARDEL	180	214,70	B2
		CARDEL-ENT. SANTA FE	180	21,50	A2
		ENT. SANTA FE-VERACRUZ	180	9,00	A4
2090	PUEBLA-ATLIXCO (DIRECTO)		N/D	25,20	A4
2100	PUEBLA-CORDOBA (DIRECTO)		150D	173,30	
		PUEBLA-ESPERANZA	150D	98,30	A4
		ESPERANZA-ORIZABA	150D	57,20	A4 (*)
		ORIZABA-CORDOBA	150D	17,80	A4
2110	PUEBLA-HUAJUAPAN DE LEON		190	219,90	B2
2120	PUEBLA-SANTA ANA CHIAUTEMPAN		121	29,20	A4

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
2130	PUEBLA-TEHUACAN		150	113.40	D
2140	PUEBLA-TLAXCALA		119	33.20	C
2150	PUENTE DE IXTLA-IGUALA (DIRECTO)		95D	158.80	A2
2160	PUNTA PRIETA-PARALELO 28		1	127.60	B2
2170	QUERETARO-IRAPUATO (DIRECTO)		45D	104.70	A4
2180	QUERETARO-LEON		45	176.10	
		QUERETARO-SALAMANCA	45	72.00	C
		SALAMANCA-IRAPUATO	45	35.10	B4
		IRAPUATO-LEON	45	69.00	A4
2190	QUERETARO-SAN LUIS POTOSI		57	201.80	A4
2200	QUIROGA-TEPALCATEPEC		120	267.00	C
2210	RAMAL A CHAPALILLA (DIRECTO)		N/D	8.00	A4 (*)
2230	RAUDALES DE MALPASO-EL BELLOTE		187	185.50	D
2240	REFORMA AGRARIA-PUERTOJUAREZ		307	358.40	
		REFORMA AGRARIA- ENT. AEROPUERTO CANCUN	307	339.40	B2
		ENT. AEROPUERTO CANCUN- PUERTO JUAREZ	307	19.00	A4

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS

RED NACIONAL

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
2250	REYNOSA-ENT. (CARR. MONTERREY- NUEVO LAREDO)		2	221,10	B2
2260	SALTILLO-MONCLOVA		57	190,00	
		SALTILLO-CASTAÑOS	57	175,00	A2
		CASTAÑOS-MONCLOVA	57	15,00	B4
2270	SALTILLO-MONTERREY		40	70,00	A4
2280	SALTILLO-TORREON		40	244,70	
		SALTILLO-LA NORIA	40	30,70	A4
		LA NORIA-VIÑEDOS ALAMOS (DIRECTO)	40	75,00	A2
		VIÑEDOS ALAMOS-SAN RAFAEL	40	42,00	A4
		SAN RAFAEL-ENT. LA CUCHILLA (DIRECTO)	40	48,00	A2
		ENT. LA CUCHILLA-TORREON	40	49,00	A4
2300	SALVATIERRA-ENT. YURIRIA		51	29,90	D
2310	SAN HIPOLITO-XALAPA		140	156,80	
		SAN HIPOLITO-ZACATEPEC	140	53,90	B2
		ZACATEPEC-ALCHICHICA	140	28,00	B4
		ALCHICHICA-XALAPA	140	74,90	B2

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
2320	SAL JUAN DE LOS LAGOS-GUADALAJARA		80	152,50	C
2330	SAN JUAN DEL RIO-XILITLA		120	266,40	D
2340	SAN LUIS DE LA PAZ-GUANAJUATO		110	108,90	D
2350	SAN LUIS POTOSI-ENT. ARCINAS		49	163,00	B2
2360	SAN LUIS POTOSI-LAGOS DE MORENO		80	152,60	B2
2370	SAN LUIS POTOSI-MATEHUALA		57	192,80	A2
2380	SAN LUIS RIO COLORADO-MEXCALI		2	61,80	A4
2390	SAN MIGUEL-ENSENADA		1	10,00	A4
2400	SAN PEDRO-CABO SAN LUCAS		19	129,00	D
2410	SANTA ANA-SONOITA		2	253,70	A2
2430	SANTA BARBARA-IZUCAR DE MATAMOROS		115 Y 160	134,50	
	SANTA BARBARA-CHALCO		115	8,00	B4
	CHALCO-CUAUTLA		115	60,90	C
	CUAUTLA-IZUCAR DE MATAMOROS		160	65,60	B2
2440	SANTA CRUZ-MELAHQUE		80	259,00	C

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS

RED NACIONAL

NO.	CARRETERA	TRAMO	RTA	LONGITUD	CLASIFICACION
2445	SANTA ROSA-	LA BARCA	35	79,00	B2
2450	SANTA ROSALIA-	PARALELO 28	1	221,00	B2
2460	SILAO-GUANAJUATO	(DIRECTO)	N/D	15,00	A4
2470	SONOITA-	PUERTO PEÑASCO	8	100,40	B2
2480	SONOITA-	SAN LUIS RIO COLORADO	2	201,00	B2
2490	TAMARINDO-	CARDEL	180	15,00	B2
2500	TAMPICO-	CIUDAD MANTE	80	153,30	
		TAMPICO-ENT. LOMAS DEL REAL	80	33,00	A4
		ENT. LOMAS DEL REAL-			
		ESTACION GONZALEZ	80	63,00	A2
		ESTACION GONZALEZ-			
		CIUDAD MANTE	80	57,30	C
2510	TAPACHULA-	PUERTO MADERO	N/D	28,40	
		TAPACHULA-ENT. JARITAS	N/D	17,00	B4
		ENT. JARITAS-PUERTO MADERO	N/D	11,40	A2
2520	TEPANATEPEC-	TALISMAN	200	310,70	
		TAPENATEPEC-ARRIAGA	200	45,00	C
		ARRIAGA-HUIXTLA	200	205,50	A2
		HUIXTLA-TALISMAN	200	60,20	A4

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIIFICACION DE CARRETERAS

RED NACIONAL

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
2530	TEPANATEPEC-TALISMAN				
		RAMAL A CD. HIDALGO	N/D	26,50	A2 (*)
2540	TAPANATEPEC-TUXTLA GUTIERREZ		190	152,50	B2
2550	TEHUACAN-CORDOBA		150	84,40	
		TEHUACAN-ORIZABA	150	63,50	D
		ORIZABA-FORTIN	150	16,70	B4
		FORITN-CORDOBA	150	4,20	D
2560	TEHUACAN-HUAJUAPAN DE LEON		125	119,30	C
2570	TEHUACAN-HUITZO			204,60	
		TEHUACAN-TEOTITLAN	N/D	61,30	C
		TEOTITLAN-HUITZO	135	143,30	C
2580	TEHUACAN-HUITZO (DIRECTO)		N/D	180,00	A2 (*)
2590	TEPIC-MAZATLAN		15	292,20	
		TEPIC-ENT. SAN BLAS	15	33,50	A4
		ENT. SAN BLAS-			
		ENT AEROPUERTO MAZATLAN	15	239,90	A2
		ENT. AEROPUERTO MAZATLAN-			
		MAZATLAN	15	18,80	A4
2610	TEPIC-PUERTO VALLARTA		200	158,00	C

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS

RED NACIONAL

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
2620	TEXCOCO-ECATEPEC		142	29,10	B4
2630	TEZIUTLAN-NAUTLA		129	93,00	
		TEZIUTLAN-TLAPACOYAN	129	32,50	C
		TLAPACOYAN-NAUTLA	129	60,50	B2
2640	TEZIUTLAN-PEROTE		131	53,20	
		TEZIUTLAN-ALTOTONGA	131	24,00	D
		ALTOTONGA-PEROTE	131	29,20	C
2650	TIJUANA-SAN MIGUEL		1	95,20	
		TIJUANA-ROSARITO	1	26,00	B4
		ROSARITO-SAN MIGUEL	1	69,20	D
2660	TIJUANA-SAN MIGUEL (DIRECTO)		N/D	90,30	A4
2670	TLAXCALA-SAN MATIAS		N/D	7,80	B4
2680	TOLUCA-AXIXINTLA		55	125,20	
		TOLUCA-TENANGO	55	24,00	B4
		TENANGO-AXIXINTLA	55	101,20	D
2690	TOLUCA-CIUDAD ALTAMIRANO		134	210,30	
		TOLUCA-TEMASCALTEPEC	134	68,30	C
		TEMASCALTEPEC- CIUDAD ALTAMIRANO	134	142,00	C

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTALONGITUD	CLASIFICACION
2700	TOLUCA-MORELIA (VIA ZITACUARO)		15 246,00	
		TOLUCA-ENT. VALLE DE BRAVO	15 8,00	B4
		ENT. VALLE DE BRAVO-MORELIA	15 238,00	D
2710	TOLUCA-PALMILLAS		55 131,50	
		TOLUCA-ATLACOMULCO	55 65,00	A4
		ATLACOMULCO-PALMILLAS	55 66,50	C
2720	TUXPAN-TAMPICO		180 189,80	B2
2730	TUXTEPEC-ENT. PALOMARES		147 175,00	C
2740	TUXTEPEC-OAXACA		175 212,70	D
2750	TUXTLA GUTIERREZ-CIUDAD CUAUHEMOC		190 256,80	
		TUXTLA GUTIERREZ- CHIAPA DE CORZO	190 15,30	B4
		CHIAPA DE CORZO- CIUDAD CUAUHEMOC	190 241,50	B2
2760	URRACAS-ENT (CARR. MATAMOROS-REYNOSA)		97 115,10	A2
2770	VALLADOLID-FELIPE CARRILLO PUERTO		295 147,00	D
2780	VALLADOLID-RIO LAGARTOS		295 104,10	D
2790	VENTA DE CARPIO-ENT. (CARR. PACHUCA TUXPAN)		132 85,50	B2

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS**RED NACIONAL**

NO.	CARRETERA	TRAMO	RTA	LONGITUD	CLASIFICACION
2800	VILLAHERMOSA-CIUDAD DEL CARMEN		180	163,20	
		VILLAHERMOSA-FRONTERA	180	74,60	B2
		FRONTERA-CIUDAD DEL CARMEN	180	88,60	C
2810	VILLAHERMOSA-ESCARCEGA		186	297,00	
		VILLAHERMOSA-ENT. AEROPUERTO			
		VILLAHERMOSA	186	12,00	A4
		ENT. AEROPUERTO VILLA			
		HERMOSA-ESCARCEGA	186	285,00	A2
2820	VILLAHERMOSA-ESCOPETAZO		195	259,00	
		VILLAHERMOSA-TEAPA	195	54,80	C
		TEAPA-ESCOPETAZO	195	204,20	C
2830	VILLALTA-ENT. (CARR. PUEBLA-TLAXCALA)		119	22,10	C
2840	XALAPA-VERACRUZ		140	107,60	
		XALAPA-DOS RIOS	140	12,20	B4
		DOS RIOS-VERACRUZ	140	95,40	B2
2850	YACUDAA-PINOTEPA NACIONAL		125	168,00	D
2860	ZACAPALCO-RANCHO VIEJO (DIRECTO)		N/D	17,30	A2
2870	ZACATECAS-DURANGO		45	281,50	
		ZACATECAS-ENRIQUE ESTRADA	45	35,00	A4

(*) - CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

TIPIFICACION DE CARRETERAS

RED NACIONAL

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD	CLASIFICACION
		ENRIQUE ESTRADA-ENT. LA CHICHARRONA	45	36,00	A4(*)
		ENT. LA CHICHARRONA- SOMBRERETE	45	87,00	B2
		SOMBRERETE-DURANGO	45	123,50	B2
2875	ZAMORA-VISTAHERMOSA		35	43,80	B2
2880	ZAPOTLANEJO-GUADALAJARA (DIRECTO)		80D	29,50	A4
2890	ZIHUATANEJO-LA MIRA		200	122,60	B2

			TOTAL= 41295,75		

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

CARRETERAS TIPO: A4

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD
0010	ACALPICAN-MANZANILLO	TECOMAN-ARMERIA	200	13,00
0050	ACATLAN DE JUAREZ-COLIMA (DIRECTO)		54	155,10
0070	AGUASCALIENTES-ZACATECAS	AGUASCALIENTES-ENT. LORETO	45	10,00
		GUADALUPE-ZACATECAS	45	14,50
0110	ALTAMIRA-PUERTO INDUSTRIAL		N/D	8,00
0140	ARMERIA-MANZANILLO (DIRECTO)		N/D	41,00
0290	CHAMAPA-LA VENTA (DIRECTO)		N/D	15,00
0320	CHIHUAHUA-CIUDAD JUAREZ		45	366,50
0360	CHILPANCINGO-ACAPULCO (DIRECTO)		N/D	91,00
0440	CIUDAD OBREGON-HERMOSILLO		15	252,00
0520	COATZACOALCOS-VILLAHERMOSA	CARDENAS-VILLAHERMOSA	180	43,90
0530	COLIMA-ENT. TECOMAN		110	40,10
0550	CORDOBA-ENT. LA TINAJA (DIRECTO)		50D	45,00
0580	CUENCAME-GOMEZ PALACIO (DIRECTO)		40D	90,34
0581	CUENCAME-YERBANIZ (DIRECTO)		40D	31,00

50 Reglamento sobre el peso, dimensiones y medidas...

CARRETERAS TIPO: A4

NO.	CARRETERA	TRAMO	ruta	LONGITUD
0600	CUERNAVACA-CHILPANCINGO (DIRECTO)		N/D	183.43
0620	CULIACAN-LAS BRISAS (DIRECTO)		N/D	146.00
0630	CULIACAN-LOS MOCHIS			
		LAS BRISAS-LOS MOCHIS	15	69.00
0640	DURANGO-CUENCAME (DIRECTO)		N/D	131.00
0710	ENT. (AUT. MEXICO-PUEBLA)-OCOTOXCO (DIRECTO)		117	35.00
0810	ENT. LA TINAJA-VERACRUZ (DIRECTO)		50D	60.00
0820	ENT. MORELOS-PIRAMIDES (DIRECTO)		N/D	22.70
0950	GUADALAJARA-TEPIC (DIRECTO)			
		GUADALAJARA-ENT AMECA	15D	25.30
		MAGDALENA-IXTLAN DEL RIO	15D	19.00
1020	HALTUNCHEN-CAMPACHE (DIRECTO)		N/D	42.00
1040	HERMOSILLO-NOGALES		15	272.20
1130	JIMENEZ-CHIHUAHUA		45	215.00
1140	JIMENEZ-CORRALITOS (DIRECTO)		49D	44.00
1160	JIQUILPAN-GUADALAJARA			
		ACATLAN-GUADALAJARA	15	35.00
1170	KANTUNIL-CANCUN (DIRECTO)		180D	259.65
1260	LAGOS DE MORENO-ZAPOTLANEJO (DIRECTO)		80D	151.00

CARRETERAS TIPO: A4

NO.	CARRETERA	TRAMO	ruta	LONGITUD
1310	LEON-AGUASCALIENTES (DIRECTO)		45D	115,00
1340	LIBRAMIENTO FRESNILLO (DIRECTO)		N/D	19,00
1360	LIBRAMIENTO-MAZATLAN		15	5,30
1370	LIBRAMIENTO MONTERREY (DIRECTO)			
		ENT. (CARR. SALT-MTY)-ENT. MTY-LAREDO)	N/D	37,60
1380	LIBRAMIENTO NORESTE QUERETARO (DIRECTO)		N/D	37,50
1400	LIBRAMIENTO ORIENTE SAN LUIS POTOSI (DIRECTO)		N/D	33,60
1460	LOS MOCHIS-CIUDAD OBREGON		15	223,00
1540	MATAMOROS-REYNOSA			
		EMPALME-REYNOSA	2	58,80
1550	MATEHUALA-SALTILLO			
		ARTEAGA-SALTILLO	57	14,00
1570	MAZATLAN-CULIACAN (DIRECTO)		15D	204,00
1610	MERIDA-PROGRESO		261	34,80
1615	MERIDA-PUERTO JUAREZ			
		MERIDA-KANTUNIL	180	67,30
1650	MEXICALI-TIJUANA (DIRECTO)		2D	181,50
1670	MEXICO-CUERNAVACA (DIRECTO)		95D	61,50

CARRETERAS TIPO: A4

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD
1680	MEXICO-LA MARQUESA (DIRECTO)		N/D	34,00
1690	MEXICO-PACHUCA			
		MEXICO-IZCALLI JARDINES	85	25,50
		ENT. TIZAYUCA-PACHUCA	85	24,50
1710	MEXICO-PUEBLA (DIRECTO)		150D	111,00
1720	MEXICO-QUERETARO (DIRECTO)		57D	210,50
1730	MEXICO-TIZAYUCA (DIRECTO)		85D	51,20
1740	MEXICO-TOLUCA			
		LA MARQUESA-TOLUCA	15	32,00
1820	MONTERREY-NUEVO LAREDO (DIRECTO)		N/D	223,00
1840	MONTERREY-REYNOSA (DIRECTO)			
		MONTERREY-GENERAL BRAVO	N/D	119,00
1860	MORELIA-PATZCUARO		N/D	58,00
1870	MORELIA-SALAMANCA			
		MORELIA-CUTO DEL PORVENIR	43	20,00
1930	NUEVO TEAPA-COSOLEACAQUE (DIRECTO)		N/D	32,20
2080	POZA RICA-VERACRUZ			
		ENT. SANTA FE-VERACRUZ	180	9,00
2090	PUEBLA-ATLIXCO (DIRECTO)		N/D	25,20

CARRETERAS TIPO: A4

NO.	CARRETERA	TRAMO	ROUTA	LONGITUD
2100	PUEBLA-CORDOBA (DIRECTO)			
		PUEBLA-ESPERANZA	150D	98,30
		ORIZABA-CORDOBA	150D	17,80
2120	PUEBLA-SANTA ANA CHIAUTEMPAN		121	29,20
2170	QUERETARO-IRAPUATO (DIRECTO)		45D	104,70
2180	QUERETARO-LEON			
		IRAPUATO-LEON	45	69,00
2190	QUERETARO-SAN LUIS POTOSI		57	201,80
2240	REFORMA AGRARIA-PUERTO JUAREZ			
		ENT. AEROPUERTO CANCUN- PUERTO JUAREZ	307	19,00
2270	SALTILLO-MONTERREY		40	70,00
2280	SALTILLO-TORREON			
		SALTILLO-LA NORIA	40	30,70
		VIÑEDOS ALAMOS-SAN RAFAEL	40	42,00
		ENT. LA CUCHILLA-TORREON	40	49,00
2380	SAN LUIS RIO COLORADO-MEXICALI		2	61,80
2390	SAN MIGUEL-ENSENADA		1	10,00
2460	SILAO-GUANAJUATO (DIRECTO)		N/D	15,00
2500	TAMPICO-CIUDAD MANTE			
		TAMPICO-ENT. LOMAS DEL REAL	80	33,00

54 Reglamento sobre el peso, dimensiones y medidas...

CARRETERAS TIPO: A4

NO.	CARRETERA	TRAMO	ROUTA	LONGITUD
2520	TAPANETEPEC-TALISMAN	HUIXTLA-TALISMAN	200	60,20
2590	TEPIC-MAZATLAN	TEPIC-ENT. SAN BLAS	15	33,50
		ENT. AEROPUERTO MAZATLAN-MAZATLAN	15	18,80
2660	TIJUANA-SAN MIGUEL (DIRECTO)		N/D	90,30
2710	TOLUCA-PALMILLAS	TOLUCA-ATLACOMULCO	55	65,00
2810	VILLAHERMOSA-ESCARCEGA	VILLAHERMOSA-ENT. AEROPUERTO VILLAHERMOSA	186	12,00
2870	ZACATECAS-DURANGO	ZACATECAS-ENRIQUE ESTRADA	45	35,00
2880	ZAPOTLANEJO-GUADALAJARA (DIRECTO)		80D	29,50
			TOTAL=	6181,32

CARRETERAS TIPO: A4(*)

NO.	CARRETERA/ TRAMO	RTA	LONGITUD
0080	AGUASCALIENTES-ZACATECAS (DIRECTO)	45D	122,00
0790	ENT. LA TINAJA-COSOLEACAQUE (DIRECTO)	145D	190,00
0950	GUADALAJARA-TEPIC (DIRECTO)		
	ENT. AMECA-MAGDALENA	15D	46,00
	IXTLAN DEL RIO-TEPIC	15D	77,00
1060	HUAJUAPAN DE LEON-OAXACA		
	HUITZO-OAXACA	190	28,80
1370	LIBRAMIENTO MONTERREY (DIRECTO)		
	ENT. (CARR. MTY-LAREDO)-		
	ENT. (CARR. VICT-MTY)	N/D	72,40
1520	MARAVATIO-ZAPOTLANEJO (DIRECTO)	15D	310,00
1840	MONTERREY-REYNOSA (DIRECTO)		
	GENERAL BRAVO-REYNOSA	N/D	91,00
2010	PACHUCA-TUXPAN (DIRECTO)		
	SANTA MATILDE-SANTA CRUZ	130D	191,00
2100	PUEBLA-CORDOBA (DIRECTO)		
	ESPERANZA-ORIZABA	150D	57,20
2210	RAMAL A CHAPALILLA (DIRECTO)	N/D	8,00
2870	ZACATECAS-DURANGO		
	ENRIQUE ESTRADA-ENT.		
	LA CHICHARRONA	45	36,00

		TOTAL=	1229,40

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

CARRETERAS TIPO: A2

NO.	CARRETERA	TRAMO	ROUTA	LONGITUD
0070	AGUASCALIENTES-ZACATECAS			
		ENT. LORETO-GUADALUPE	45	108,00
0150	ATLACOMULCO-MARAVATIO (DIRECTO)		15D	64,50
0240	CAMPECHE-MERIDA			
		LIBRAMIENTO-CAMPECHE	180	25,00
		CAMPECHE-TENABO	N/D	37,60
		TENABO-UMAN	180	117,00
0300	CHAPALILLA-COMPOSTELA (DIRECTO)		N/D	35,50
0380	CIUDAD-ALEMAN-SAYULA		5	136,50
0400	CIUDAD DEL CARMEN-CAMPECHE			
		CIUDAD DEL CARMEN-HALTUNCHEN	180	161,10
0480	CIUDAD VICTORIA-MATAMOROS		101	309,90
0510	COATZACOALCOS-SALINA CRUZ			
		ACAYUCAN-LA VENTOSA	185	181,40
0660	DURANGO-TORREON			
		CUENCAME-ENT. CUENCAME III	40	13,50
0740	ENT. AMECA-TEPIC			
		ENT. AMECA-MAGDALENA	15	51,50
		IXTLAN DEL RIO-TEPIC	15	87,66
0760	ENT. HUIZACHE-ANTIGUO MORELOS		80	198,90
0770	ENT. LA CHICHARRONA-CUENCAME		49	199,10

CARRETERAS TIPO: A2

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD
0800	ENT. LA TINAJA-SANTA CRUZ		145	78,60
0850	ENT. TULA-CIUDAD VICTORIA		101	173,40
0860	ESCARCEGA-CHAMPOTON		261	85,00
0900	ESTACION PATTI-BRISEÑAS		110	6,00
0930	GOMEZ PALACIO-JIMENEZ			
		GOMEZ PALACIO-CORRALITOS	49	191,00
1230	LA PERA-CUAUTLA (DIRECTO)		160D	34,20
1250	LA VENTOSA-TAPANATEPEC		190	91,90
1350	LIBRAMIENTO-GUADALUPE		45	17,50
1410	LIBRAMIENTO-PONIENTE TAMPICO (DIRECTO)		N/D	14,50
1430	LIBRAMIENTO-VERACRUZ		N/D	32,00
1540	MATAMOROS-REYNOSA			
		MATAMOROS-EMPALME	2	33,00
1550	MATEHUALA-SALTILLO			
		MATEHUALA-ARTEAGA	57	243,00
1760	MONCLOVA-PIEDRAS NEGRAS			
		MONCLOVA-SABINAS	57	115,00
		NUEVA ROSITA-NAVA	57	80,50

CARRETERAS TIPO: A2

NO.	CARRETERA	TRAMO	ROUTA	LONGITUD
1790	MONTERREY-CASTAÑOS	MINA-ENT. (CARR. SALTILLO-MONCLOVA)	53	137,20
1830	MONTERREY-REYNOSA	GENERAL BRAVO-REYNOSA	40	90,80
2000	PACHUCA-TUXPAN		130	251,50
2080	POZA RICA-VERACRUZ	CARDEL-ENT. SANTA FE	180	21,50
2150	PUENTE DE IXTLA-IGUALA (DIRECTO)		95D	158,80
2260	SALTILLO-MONCLOVA	SALTILLO-CASTAÑOS	57	175,00
2280	SALTILLO-TORREON	LA NORIA-VINEDOS ALAMOS (DIRECTO)	40	75,00
		SAN RAFAEL- ENT. LA CUCHILLA (DIRECTO)	40	48,00
2370	SAN LUIS POTOSI-MATEHUALA		57	192,80
2410	SANTA ANA-SONOITA		2	253,70
2500	TAMPICO-CIUDAD MANTE	ENT. LOMAS DEL REAL- ESTACION GONZALEZ	80	63,00

CARRETERAS TIPO: A2

NO.	CARRETERA	TRAMO	ruta	LONGITUD
2510	TAPACHULA-PUERTO MADERO			
		ENT. JARITAS-PUERTO MADERO	N/D	11,40
2520	TAPANATEPEC-TALISMAN			
		ARRIAGA-HUIXTLA	200	205,50
2590	TEPIC-MAZATLAN			
		ENT. SAN BLAS-ENT. AEROPUERTO		
		MAZATLAN	15	239,90
2760	URRACAS-ENT. (CARR. MATAMOROS-REYNOSA)		97	115,10
2810	VILLAHERMOSA-ESCARCEGA			
		ENT. AEROPUERTO VILLAHERMOSA-		
		ESCARCEGA	186	285,00
2860	ZACAPALCO-RANCHO VIEJO (DIRECTO)		N/D	17,30
			TOTAL=	5314,26

CARRETERAS TIPO: A2 (*)

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD
0560	COSOLEACAQUE-OCOZOCOAUTLA (DIRECTO)		N/D	282,00
0570	CUACNOPALAN-TEHUACAN (DIRECTO)		N/D	37,00
1190	LA GLORIA-COLOMBIA (DIRECTO)		N/D	97,00
1960	OCOZOCOAUTLA-ARRIAGA (DIRECTO)		N/D	114,00
2530	TAPANATEPEC-TALISMAN			
		RAMAL A CD. HIDALGO	N/D	26,50
2580	TEHUACAN-HUITZO (DIRECTO)		N/D	180,00
TOTAL=				736,50

(*) CARRETERAS EN PROCESO (PROYECTO O CONSTRUCCION)

CARRETERAS TIPO: B4

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD
0210	CABO SAN LUCAS-LA PAZ	CABO SAN LUCAS-ENT. AEROPUERTO LOS CABOS	1	43,50
0240	CAMPECHE-MERIDA	UMAN-MERIDA	180	7,90
0330	CHIHUAHUA-MADERA	CHIHUAHUA-CUAUHEMOC	16	103,50
0340	CHIHUAHUA-OJINAGA	CHIHUAHUA-ALDAMA	16	26,80
0490	CIUDAD VICTORIA-MONTERREY	LINARES-MONTERREY	85	117,20
0520	COATZACOALCOS-VILLAHERMOSA	COATZACOALCOS-LIM. DE EDOS. VER/TAB	180	41,50
0540	CORDOBA-ENT. BOTICARIA	BOCA DEL RIO-BOTICARIA	150	7,40
0610	CUERNAVACA-CUAUTLIXCO		160	43,20
0700	ENSENADA-LAZARO CARDENAS	ENSENADA-SANCHEZ TABOADA	1	16,00
0940	GUADALAJARA-CHAPALA		35	25,00
1110	IRAPUATO-ZAPOTLANEJO	IRAPUATO-PENJAMO	90	51,00

CARRETERAS TIPO: B4

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD
1330	LEON-SAN FRANCISCO DEL RINCON		N/D	20,00
1470	LOS REYES-ZACATEPEC			
		LOS REYES-TEXCOCO	136	23,60
		OCOTOXCO-APIZACO	136	5,50
		LIM. EDOS. TLAX/PUE- ZACATEPEC	136	9,00
1640	MEXICALI-SAN FELIPE			
		MEXICALI-EL FARO	5	18,10
1700	MEXICO-PUEBLA			
		MEXICO-SANTA BARBARA	150	14,30
		CHOLULA-PUEBLA	150	8,00
1740	MEXICO-TOLUCA			
		MEXICO-LA MARQUESA	15	34,00
1760	MONCLOVA-PIEDRAS NEGRAS			
		SABINAS-NUEVA ROSITA	57	12,00
		NAVA-PIEDRAS NEGRAS	57	40,30
1770	MONCLOVA-SAN PEDRO DE LAS COLONIAS			
		MONCLOVA-SAN BUENAVANTURA	30	21,60
1780	MONTERREY-CASTAÑOS			
		ENT. (CARR. MONTERREY-NUEVO LAREDO)-MINA	53	34,80
1800	MONTERREY-CIUDAD MIER			
		MONTERREY-ENT. AEROPUERTO MONTERREY	54	23,60

CARRETERAS TIPO: B4

NO.	CARRETERA	TRAMO	ROUTA	LONGITUD
1830	MONTERREY-REYNOSA	MONTERREY-VILLA JUAREZ	40	20,00
2180	QUERETARO-LEON	SALAMANCA-IRAPUATO	45	35,10
2260	SALTILLO-MONCLOVA	CASTAÑOS-MONCLOVA	57	15,00
2310	SAN HIPOLITO-XALAPA	ZACATEPEC-ALCHICHICA	140	28,00
2430	SANTA BARBARA-IZUCAR DE MATAMOROS	SANTA BARBARA-CHALCO	115	8,00
2510	TAPACHULA-PUERTO MADERO	TAPACHULA-ENT. JARITAS	N/D	17,00
2550	TEHUACAN-CORDOBA	ORIZABA-FORTIN	150	16,70
2620	TEXCOCO-ECATEPEC		142	29,10
2650	TIJUANA-SAN MIGUEL	TIJUANA-ROSARIO	1	26,00
2670	TLAXCALA-SAN MATIAS		N/D	7,80
2680	TOLUCA-AXIXINTLA	TOLUCA-TENANGO	55	24,00
2700	TOLUCA-MORELIA (VIA ZITACUARO)	TOLUCA-ENT VALLE DE BRAVO	15	8,00

CARRETERAS TIPO: B4

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUJA	LONGITUD
2750	TUXTLA GUTIERREZ-CIUDAD CUAUHEMOC			
		TUXTLA GUTIERREZ-CHIAPA		
		DE CORZO	190	15,30
2840	XALAPA-VERACRUZ			
		XALAPA-DOS RIOS	140	12,20

			TOTAL=	1010,00

CARRETERAS TIPO: B2

NO.	CARRETERA	TRAMO	RTA	LONGITUD
0040	ACAPULCO-ZIHUATANEJO		200	239,80
0160	ATLACOMULCO-MORELIA			
		MARAVATIO-MORELIA	126	77,00
0170	ATZALAN-TLAPACOTLAN		N/D	32,00
0210	CABO SAN LUCAS-LA PAZ			
		ENT. AEROPUERTO LOS		
		CABOS-LA PAZ	1	171,50
0260	CARAPAN-PLAYA AZUL		37	340,70
0420	CIUDAD INSURGENTES-LORETO		1	120,00
0430	CIUDAD JUAREZ-JANOS		2	202,50
0450	CIUDAD VALLES-CIUDAD VICTORIA			
		LLERA DE CANALES-CIUDAD		
		VICTORIA	85	57,00
0460	CIUDAD VALLES-SAN LUIS POTOSI		70	262,20
0470	CIUDAD VALLES-TAMPICO		70	137,10
0490	CIUDAD VICTORIA-MONTERREY			
		CIUDAD VICTORIA-LINARES	85	154,00
0510	COATZACOALCOS-SALINA CRUZ			
		COATZACOALCOS-ACAYUCAN	185	59,6
		LA VENTOSA-SALINA CRUZ	185	60,8

66 Reglamento sobre el peso, dimensiones y medidas...

CARRETERAS TIPO: B2

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD
0520	COATZACOALCOS-VILLAHERMOSA	LIM. DE EDOS. VER/TAB-CARDENAS	180	80,60
0540	CORDOBA-ENT. BOTICARIA	CORDOBA-ENT. LA TINAJA	150	59,80
0590	CUERNAVACA-CHILPANCINGO	IGUALA-CHILPANCINGO	95	94,70
0680	EL SUECO-JANOS		10	257,00
0700	ENSENADA-LAZARO CARDENAS	SANCHEZ TABOADA-LAZARO CARDENAS	1	180,00
0780	ENT. LA CUCHILLA-SAN PEDRO DE LAS COLONIAS		30	18,70
0380	ENT. MORELOS-SALTILLO		54	353,20
0870	ESCARCEGA-CHETUMAL		186	273,00
0880	ESTACION GONZALEZ-LLERA DE CANALES		Q247	88,60
0890	ESTACION MANUEL-ENT. LA COMA		180	232,50
0970	GUADALAJARA-ZACATECAS		54	311,80
1030	HERMOSILLO-BAHIA KINO		N/D	106,50
1060	HUAJUAPAN DE LEON-OAXACA	HUAJUAPAN DE LEON-HUITZO	190	161,70

CARRETERAS TIPO: B2

NO.	CARRETERA	TRAMO	ruta	LONGITUD
1100	IMURIS-AGUA PRIETA		2	164,70
1110	IRAPUATO-ZAPOTLANEJO			
		PENJAMO-ZAPOTLANEJO	90	166,90
1120	JANOS-AGUA PRIETA		2	160,00
1160	JIQUILPAN-GUADALAJARA			
		JIQUILPAN-ACATLAN	15	119,00
1220	LA PAZ-CIUDAD INSURGENTES		1	236,50
1300	LAZARO CARDENAS-PUNTA PRIETA		1	280,60
1450	LORETO-SANTA ROSALIA		1	197,00
1470	LOS REYES-ZACATEPEC			
		TEXCOCO-OCOTOXCO	136	88,60
		APIZACO-LIM. EDOS. TLAX/PUE	136	61,20
1500	MANZANILLO-BARRA DE NAVIDAD		200	58,80
1640	MEXICALI-SAN FELIPE			
		EL FARO-SAN FELIPE	5	172,50
1770	MONCLOVA-SAN PEDRO DE LAS COLONIAS			
		SAN BUENAVENTURA-SAN PEDRO DE LAS COLONIAS	40	244,10
1850	MORELIA-JIQUILPAN		15	206,00
1870	MORELIA-SALAMANCA			
		CUTO DEL PORVENIR-SALAMANCA	43	89,00

CARRETERAS TIPO: B2

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD
1880	MORELOS-CIUDAD ACUÑA		N/D	100,00
1920	NUEVO LAREDO-ENT. (CARR. MONCLOVA- PIEDRAS NEGRAS)		2	175,00
1950	OAXACA-TEHUANTEPEC		190	250,20
1970	OCOZOCAUTLA-TUXTLA GUTIERREZ		190	24,30
1980	OJUELOS-AGUASCALIENTES		70	78,60
2020	PARRAL-JIMENEZ		45	76,50
2050	PIEDRAS NEGRAS-ENT. (CARR. MORELOS- CIUDAD ACUÑA)		2	83,00
2070	PORTEZUELO-PALMILLAS		45	80,00
2080	POZA RICA-VERACRUZ POZA RICA-CARDEL		180	214,70
2110	PUEBLA-HUAJUAPAN DE LEON		190	219,90
2160	PUNTA PRIETA-PARALELO 28		1	127,60
2240	REFORMA AGRARIA-PUERTO JUAREZ REFORMA AGRARIA- ENT. AEROPUERTO CANCUN		307	339,40
2250	REYNOSA-ENT. (CARR. MONTERREY-NUEVO LAREDO)		2	221,10
2310	SAN HIPOLITO-XALAPA SAN HIPOLITO-ZACATEPEC ALCHICHICA-XALAPA		140 140	53,90 74,90

CARRETERAS TIPO: B2

NO.	CARRETERA	TRAMO	ROUTA	LONGITUD
2350	SAN LUIS POTOSI-ENT. ARCINAS		49	163,00
2360	SAN LUIS POTOSI-LAGOS DE MORENO		80	152,60
2430	SANTA BARBARA-IZUCAR DE MATAMOROS			
		CUAUTLA-IZUCAR DE MATAMOROS	160	65,60
2445	SANTA ROSA-LA BARCA		35	79,00
2450	SANTA ROSALIA-PARALELO 28		.1	221,00
2470	SONOITA-PUERTO PEÑASCO		8	100,40
2480	SONOITA-SAN LUIS RIO COLORADO		2	201,00
2490	TAMARINDO-CARDEL		180	15,00
2540	TAPANATEPEC-TUXTLA GUTIERREZ		190	152,50
2630	TEZIUTLAN-NAUTLA			
		TLAPACOYAN-NAUTLA	129	60,50
2720	TUXPAN-TAMPICO		180	189,80
2790	VENTA DE CARPIO-ENT (CARR. PACHUCA-TUXPAN)		132	85,50
2800	VILLAHERMOSA-CIUDAD DEL CARMEN			
		VILLAHERMOSA-FRONTERA	180	74,60

CARRETERAS TIPO: B2

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD
2840	XALAPA-VARACRUZ	DOS RIOS-VERACRUZ	140	95,40
2870	ZACATECAS-DURANGO	ENT. LA CHICHARRONA-SOMBRERETE	45	87,00
		SOMBRERETE-DURANGO	45	123,50
2875	ZAMORA-VISTAHERMOSA		35	43,80
2890	ZIHUATANEJO-LA MIRA		200	122,60

			TOTAL=	10529,10

CARRETERAS TIPO: C

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUTA	LONGITUD
0010	ACALPICAN-MANZANILLO			
		ACALPICAN-TECOMAN	200	264,00
		ARMERIA-MANZANILLO	200	51,50
0090	ALAZAN-CANOAS		127	173,20
0190	BRISEÑAS-SAHUAYO		110	30,00
0330	CHIHUAHUA-MADERA			
		CUAUHTEMOC-LA JUNTA	16	47,30
0340	CHIHUAHUA-OJINAGA			
		ALDAMA-OJINAGA	16	203,90
0350	CHILPANCINGO-ACAPULCO		95	123,50
0400	CIUDAD DEL CARMEN-CAMPECHE			
		HALTUNCHEN-CAMPECHE	180	42,00
0410	CIUDAD GUZMAN-EL TRAPICHE		54	90,00
0450	CIUDAD VALLES-CIUDAD VICTORIA			
		CIUDAD VALLES-LLERA DE CANALES	85	170,00
0540	CORDOBA-ENT. BOTICARIA			
		ENT. LA TINAJA-BOCA DEL RIO	150	56,80
0590	CUERNAVACA-CHILPANCINGO			
		CUERNAVACA-ALPUYECA	95	26,00
0630	CULIACAN-LOS MOCHIS			
		CULIACAN-LAS BRISAS	15	136,00

72 Reglamento sobre el peso, dimensiones y medidas...

CARRETERAS TIPO: C

NO.	CARRETERA	TRAMO	RTA	LONGITUD
0650	DURANGO-PARRAL		45	411,00
0660	DURANGO-TORREON			
		DURANGO-CUENCAME	40	144,10
0670	DURANGO-VILLA UNION		40	294,40
0690	ENSENADA-EL CHINERO		3	196,00
0720	ENT (CARR. HERMOSILLO-NOGALES) -HUASABAS			
		HERMOSILLO-MOCTEZUMA	14	166,00
0750	ENT. COLONIA-CIUDAD VALLES			
		ENT. COLONIA-PORTEZUELO	85	81,00
0840	ENT. PALOMAS-PARRAL		24	184,90
0930	GOMEZ PALACIO-JIMENEZ			
		CORRALITOS-JIMENEZ	49	44,60
0980	GUADALUPE AGUILERA-TEPEHUANES		23	169,00
1050	HERMOSILLO-YEPACHIC		16	325,60
1080	HUIXTLA-CIUDAD CUAUHEMOC		211	126,00
1090	IGUALA-CIUDAD ALTAMIRANO		51	182,30
1150	JIQUILPAN-COLIMA		110	220,30
1180	LA CUESTA-TIJUANA		2	102,00

CARRETERAS TIPO: C

NO.	CARRETERA	TRAMO	ruta	LONGITUD
1200	LA JUNTA-YEPACHIC		16	134.00
1240	LA PIEDRA-CARAPAN		37	72.60
1270	LAS CRUCES-ARRIAGA		N/D	47.30
1280	LAS CRUCES-PINOTEPA NACIONAL		200	252.60
1510	MARAVATIO-ACAMBARO		61	36.00
1560	MAZATLAN-CULIACAN		15	222.00
1580	MELAQUE-PUERTO VALLARTA		200	202.10
1630	MEXICALI-EL CENTINELA		2	18.00
1660	MEXICO-CUERNAVACA		95	52.60
1690	MEXICO-PACHUCA			
		IZCALLI JARDINES-ENT. TIZAYUCA	85	39.60
1700	MEXICO-PUEBLA			
		SAN MARTIN TEXMELUCAN-CHOLULA	150	29.20
1750	MOCTEZUMA-AGUA PRIETA		17	198.00
1800	MONTERREY-CIUDAD MIER			
		ENT. AEROPUERTO MONTERREY-CIUDAD MIER	54	132.00
1810	MONTERREY-NUEVO LAREDO			
		ENT. (CARR. STA ROSA-S. VICTORIA)-		
		ENT. REYNOSA	85	182.30

74 Reglamento sobre el peso, dimensiones y medidas...

CARRETERAS TIPO: C

NO.	CARRETERA	TRAMO	RTA	LONGITUD
1830	MONTERREY-REYNOSA	VILLA JUAREZ-GENERAL BRAVO	40	105,00
1910	NAUCALPAN-TOLUCA		134	56,00
2030	PASO DEL TORO-ACAYUCAN		180	227,80
2060	PINOTEPA NACIONAL-SALINA CRUZ		200	393,40
2140	PUEBLA-TLAXCALA		119	33,20
2180	QUERETARO-LEON	QUERETARO-SALAMANCA	45	72,00
2200	QUIROGA-TEPALCATEPEC		120	267,00
2320	SAN JUAN DE LOS LAGOS-GUADALAJARA		80	152,50
2430	SANTA BARBARA-IZUCAR DE MATAMOROS	CHALCO-CUAUTLA	115	60,90
2440	SANTA CRUZ-MELAUQUE		80	259,00
2500	TAMPICO-CIUDAD MANTE	ESTACION GONZALEZ-CIUDAD MANTE	80	57,30
2520	TAPANATEPEC-TALISMAN	TAPANATEPEC-ARRIAGA	200	45,00
2560	TEHUACAN-HUAJUAPAN DE LEON		125	119,30
2570	TEHUACAN-HUITZO	TEHUACAN-TEOTITLAN	N/D	61,30
		TEOTITLAN-HUITZO	135	143,30

CARRETERAS TIPO: C

NO.	CARRETERA	TRAMO	ruta	LONGITUD
2610	TEPIC-PUERTO VALLARTA		200	158,00
2630	TEZIUTLAN-NAUTLA			
		TEZIUTLAN-TLAPACOYAN	129	32,50
2640	TEZIUTLAN-PEROTE			
		ALTOTONGA-PEROTE	131	29,20
2690	TOLUCA-CIUDAD ALTAMIRANO			
		TOLUCA-TEMASCALTEPEC	134	68,30
		TEMASCALTEPEC-CIUDAD ALTAMIRANO	134	142,00
2710	TOLUCA-PALMILLAS			
		ATLACOMULCO-PALMILLAS	55	66,50
2730	TUXTEPEC-ENT. PALOMARES		147	175,00
2750	TUXTLA GUTIERREZ-CIUDAD CUAUHEMOC			
		CHIAPA DE CORZO-CIUDAD CUAUHEMOC	190	241,50
2800	VILLAHERMOSA-CIUDAD DEL CARMEN			
		FRONTERA-CIUDAD DEL CARMEN	180	88,60
2820	VILLAHERMOSA-ESCOPELAZO			
		VILLAHERMOSA-TEAPA	195	54,80
		TEAPA-ESCOPELAZO	195	204,20
2830	VILLALTA-ENT. (CARR. PUEBLA-TLAXCALA)		119	22,10
TOTAL=				9015,40

CARRETERAS TIPO: D

NO.	CARRETERA	TRAMO	ruta	LONGITUD
0020	ACAMBARO-CELAYA		51	66,00
0030	ACAMBARO-SAN JOSE		120	64,40
0060	AGUASCALIENTES-JALPA		70	91,10
0100	ALPUYECA-GRUTAS		166	49,30
0120	AMAZOC-TEZIUTLAN		129	157,80
0130	APIZACO-TEJOCOTAL		119	112,10
0160	ATLACOMULCO-MORELIA			
	ATLACOMULCO-MARAVATIO		126	79,00
0180	BERMEJILLO-EL PALMITO		30	160,00
0200	BUENAVISTA-TUXTEPEC		175	121,40
0220	CADEREYTA-ALLENDE		9	36,20
0230	CAMPECHE-CHENCOLLI		180	30,00
0250	CANSAHCAB-DZILAM DE BRAVO		178	38,00
0270	CARBONERA-ENT. (CARR. ENT. MORELOS-SALTILLO)		62	111,10
0280	CELAYA-OJUELOS		51	197,90
0310	CHENCOLLI-UMAN		261	201,90
0370	CHILPANCINGO-TLAPA		93	180,00

CARRETERAS TIPO: D

NO.	CARRETERA	TRAMO	ROUTA	LONGITUD
0390	CIUDAD ALTAMIRANO-ENT. (CARR. ZIHUATANEJO-LA MIRA)		134	187,60
0500	CIUDAD VICTORIA-SOTO LA MARINA		101	113,50
0590	CUERNAVACA-CHILPANCINGO			
	ALPUYECA-IGUALA		95	98,00
0660	DURANGO-TORREON			
	ENT. CUENCAME III-TORREON		40	96,40
0730	ENT. (CARR. SAN LUIS POTOSI-ENT. ARCINAS)-CHARCAS		63	100,00
0740	ENT. AMECA-TEPIC			
	MAGDALENA-IXTLAN DEL RIO		15	62,04
0750	ENT. COLONIA-CIUDAD VALLES			
	PORTEZUELO-CIUDAD VALLES		85	301,30
0910	FORTIN-CONEJOS		N/D	107,50
0920	FRESNILLO-VALPARAISO		44	91,10
0960	GUADALAJARA-TESISTAN			
	GUADALAJARA-ENT. SAN CRISTOBAL DE LA BARRANCA		N/D	17,50
	RAMAL A SAN CRISTOBAL DE LA BARRANCA		N/D	30,00
0990	GUANAJUATO-JUVENTINO ROSAS			
	GUANAJUATO-MARFIL		N/D	5,00

78 Reglamento sobre el peso, dimensiones y medidas...

CARRETERAS TIPO: D

NO.	CARRETERA	TRAMO	ruta	LONGITUD
1000	GUANAJUATO-LOS INFANTES	SANTA-TERESA-LOS INFANTES	110	9,23
1010	GUANAJUATO-SILAO	MARFIL-ENT. CUBILETE	110	13,10
1070	HUAJUMBARO-ZINAPECUARO		51	34,40
1210	LA NORIA-ACAMBARO		120	110,50
1290	LAZARO CARDENAS-POLYUC		293	100,10
1320	LEON-ENT. AEROPUERTO AGUASCALIENTES		45	108,60
1440	LINARES-ENT. SAN ROBERTO		58	95,50
1480	MALPASO-SAN CRISTOBAL DE LA BARRANCA		23	244,70
1490	MANUEL DOBLADO ENT. (CARR. IRAPUATO ZAPOTLANEJO)		37	46,80
1600	MERIDA-CELESTUM		N/D	89,80
1615	MERIDA-PUERTO JUAREZ	KANTUNIL-PUERTO JUAREZ	180	254,10
1620	MERIDA-TIZIMIN		178	157,70
1700	MEXICO-PUEBLA	SANTA BARBARA-SAN MARTIN TEXMELUCAN	150	61,90

CARRETERAS TIPO: D

NO.	CARRETERA	TRAMO	RTA	LONGITUD
1780	MONTEMORELOS-CHINA		N/D	92,70
1890	MUNA-FELIPE CARRILLO PUERTO		184	217,00
1900	MUNGUIA-MANUEL DOBLADO		N/D	67,10
1940	OAXACA-PUERTO ANGEL		175	246,00
1990	PACHUCA-TEMPOAL		105	260,80
2040	PEDRICEÑA-NAZAS		34	98,60
2130	PUEBLA-TEHUACAN		150	113,40
2230	RAUDALES DE MALPASO-EL BELLOTE		187	185,50
2300	SALVATIERRA-ENT. YURIRIA		51	29,90
2330	SAN JUAN DEL RIO-XILITLA		120	266,40
2340	SAN LUIS DE LA PAZ-GUANAJUATO		110	108,90
2400	SAN PEDRO-CABO SAN LUCAS		19	129,00
2550	TEHUACAN-CORDOBA			
		TEHUACAN-ORIZABA	150	63,50
		FORTIN-CORDOBA	150	4,20
2640	TEZIUTLAN-PEROTE			
		TEZIUTLAN-ALTOTONGA	131	24,00
2650	TIJUANA-SAN MIGUEL			
		ROSARITO-SAN MIGUEL	1	69,20

CARRETERAS TIPO: D.

NO.	CARRETERA	TRAMO	RUJA	LONGITUD
2680	TOLUCA-AXIXINTLA	TENANGO-AXIXINTLA	55	101,20
2700	TOLUCA-MORELIA (VIA ZITACUARO)	ENT. VALLE DE BRAVO-MORELIA	15	238,00
2740	TUXTEPEC-OAXACA		175	212,70
2770	VALLADOLID-FELIPE CARRILLO PUERTO		295	147,00
2780	VALLADOLID-RIO LAGARTOS		295	104,10
2850	YACUDAA-PINOTEPAN NACIONAL		125	268,00
TOTAL=				7279,77

CALENDARIO PARA LA APLICACION DEL PESO MAXIMO REGLAMENTADO EN CAMINOS

TIPO A y B TABLA 1

		PESO BRUTO VEHICULAR MAXIMO DE TONELADAS		
TIPO DE VEHICULO	NUMERO DE LLANTAS	A PARTIR DEL 1o. DE NOVIEMBRE DE 1994 HASTA EL 31 DE OCTUBRE DE 1995	A PARTIR DEL 1o. DE NOVIEMBRE DE 1995 HASTA EL 31 DE OCTUBRE DE 1996	A PARTIR DEL 1o. DE NOVIEMBRE DE 1996 EN ADELANTE
C2	CUATRO LLANTAS	17	15	13.5
	SEIS LLANTAS	21	19	17.5
C3	SEIS LLANTAS	22	21	19
	DIEZ LLANTAS	30	28	26
C4	OCHO LLANTAS	27	25	22
	CATORCE LLANTAS	38	35	31
C2-R2	OCHO LLANTAS	29	24	26.5
	CATORCE LLANTAS	41	39	37.5
T2-S1	OCHO LLANTAS	33	29	24
	DIEZ LLANTAS	38	33	27.5
T2-S2	DIEZ LLANTAS	38	34	28.5
	CATORCE LLANTAS	47	42	35.5
C3-R2	OCHO LLANTAS	35	34	32
	DIEZ LLANTAS	50	48	46
T3-S2	DIECIOCHO LLANTAS	51	48	44
T2-S1-R2	DOCE LLANTAS	46	42	37
	DIECIOCHO LLANTAS	59	54	47.5
T3-S3	DIECISEIS LLANTAS	53	47	40
	VEINTIDOS LLANTAS	63	57	48.5
C3-R3	DOCE LLANTAS	44	41	36.5
	VEINTIDOS LLANTAS	64	60	54
T3-S1-R2	DIECISEIS LLANTAS	49	48	45.5
	VEINTIDOS LLANTAS	60	58	56
T3-S2-R2	DIECIOCHO LLANTAS	56	54	50
	VEINTISEIS LLANTAS	67	64	60.5
T3-S2-R4	VEINTIDOS LLANTAS	73	67	59
	TREINTA Y CUATRO LLANTAS	77	75	65.5

CALENDARIO PARA LA APLICACION DEL PESO MAXIMO REGLAMENTADO EN CAMINOS

TIPO C TABLA 2

PESO BRUTO VEHICULAR MAXIMO DE TONELADAS				
TIPO DE VEHICULO	NUMERO DE LLANTAS	A PARTIR DEL 1o. DE NOVIEMBRE DE 1994 HASTA EL 31 DE OCTUBRE DE 1995	A PARTIR DEL 1o. DE NOVIEMBRE DE 1995 HASTA EL 31 DE OCTUBRE DE 1996	A PARTIR DEL 1o. DE NOVIEMBRE DE 1996 EN ADELANTE
C2	CUATRO LLANTAS	15	14	11.5
	SEIS LLANTAS	20	18	15.5
C3	SEIS LLANTAS	21	19	16.5
	DIEZ LLANTAS	29	26	23
C4	OCHO LLANTAS	26	23	19.5
	CATORCE LLANTAS	37	33	27.5
C3-R2	OCHO LLANTAS	26	25	22.5
	CATORCE LLANTAS	39	37	33.5
T2-S1	OCHO LLANTAS	32	27	21
	DIEZ LLANTAS	37	31	24.5
T2-S2	DIEZ LLANTAS	37	32	25.5
	CATORCE LLANTAS	45	39	31.5
C3-R2	OCHO LLANTAS	33	30	27.5
	DIEZ LLANTAS	48	45	41
T3-S2	DIECIOCHO LLANTAS	50	45	39
T2-S1-R2	DOCE LLANTAS	43	38	32
	DIECIOCHO LLANTAS	57	51	42.5
T3-S3	DIECISEIS LLANTAS	52	45	35.5
	VEINTIDOS LLANTAS	61	53	43
C3-R3	DOCE LLANTAS	42	38	32
	VEINTIDOS LLANTAS	62	56	48
T3-S1-R2	DIECISEIS LLANTAS	47	44	39.5
	VEINTIDOS LLANTAS	59	55	50
T3-S2-R2	DIECIOCHO LLANTAS	54	50	44
	VEINTISEIS LLANTAS	65	59	52.5
T3-S2-R4	VEINTIDOS LLANTAS	73	64	53
	TREINTA Y CUATRO LLANTAS	79	70	58

CALENDARIO PARA LA APLICACION DEL PESO MAXIMO REGLAMENTADO EN CAMINOS

TIPO D TABLA 3

TIPO DE VEHICULO	NUMERO DE LLANTAS	PESO BRUTO VEHICULAR MAXIMO DE TONELADAS		
		A PARTIR DEL 1o. DE NOVIEMBRE DE 1994 HASTA EL 31 DE OCTUBRE DE 1995	A PARTIR DEL 1o. DE NOVIEMBRE DE 1995 HASTA EL 31 DE OCTUBRE DE 1996	A PARTIR DEL 1o. DE NOVIEMBRE DE 1996 EN ADELANTE
C2	CUATRO LLANTAS	16	14	11
	SEIS LLANTAS	20	17	14
C3	SEIS LLANTAS	21	18	15
	DIEZ LLANTAS	28	25	20.5
C4	OCHO LLANTAS	26	22	17.5
	CATORCE LLANTAS	36	31	24.5

TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el *Diario Oficial de la Federación*.

SEGUNDO.- Tratándose del transporte privado de carga seca, a las industrias que requieran trasladar un mayor peso bruto vehicular que el previsto en el Reglamento y en la norma respectiva, se les permitirá un incremento hasta del 35% de peso, respecto al que establece la norma correspondiente. La disposición a que se refiere este párrafo estará vigente hasta el 31 de octubre de 1996, y posterior a esta fecha el peso bruto vehicular se deberá ajustar a la citada norma.

TERCERO.- El peso bruto vehicular máximo autorizado a los autotankes en la norma respectiva, entrará en vigor en un lapso de cuatro años, de acuerdo con lo que a continuación se indica:

a) A partir del 1 de noviembre de 1996, para los modelos 1977 y anteriores..

b) A partir del 1 de noviembre de 1997, para los modelos 1978 a 1981.

c) A partir del 1 de noviembre de 1988, para los modelos de 1982 a 1984.

d) A partir del 1 de noviembre de 1999, para los modelos 1985 a 1995.

CUARTO.- En tanto no se instalen los centros de control a que alude el artículo 8o. del Reglamento, la verificación del peso se efectuará tomando en cuenta el peso de la carga que se declare en la carta de porte, más el peso vehicular (peso vacío) de la unidad de que se trate, de conformidad con el procedimiento que la Secretaría emita para los operativos respectivos.

QUINTO.- Los camiones unitarios de 4 ejes (C-4) sólo podrán circular por los caminos y puentes de jurisdicción federal, hasta el 31 de octubre de 1996. Durante este período se deberán ajustar al peso y dimensiones que se indican en las tablas 1 y 2 siguientes:

TABLA 2
dimensiones maximas
autorizadas

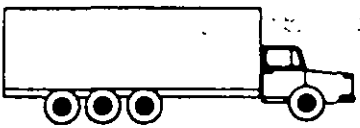
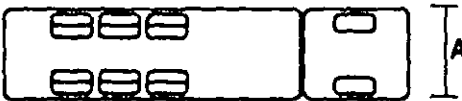
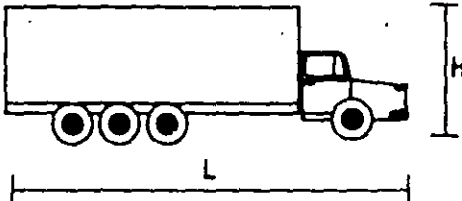
TIPO DE VEHICULO	CONFIGURACION VEHICULAR	No. DE LLANTAS	TIPO DE CAMINO			
			A4 y A2	B4 y B2	C	D
C4		OCHO	25	25	23	22
		CATORCE	35	35	33	31

TABLA 1
PESO BRUTO VEHICULAR MAXIMO
EN TONELADAS

TIPO DE VEHICULO	CONFIGURACION VEHICULAR	TIPO DE CAMINO			
		A4 y A2	B4 y B2	C	D
C4		L=14.00	L=14.00	L=14.00	L=12.50
		A=2.60	A=2.60	A=2.60	A=2.60
		H=4.15	H=4.15	H=4.15	H=4.15

L= LARGO EN METROS
A= ANCHO EN METROS
H= ALTO EN METROS

SEXTO.- Se derogan todas las disposiciones reglamentarias, administrativas y técnicas que se opongan al presente Decreto.

DECRETO

(Publicado en el *Diario Oficial de la Federación*
el 7 de mayo de 1996.)

DECRETO que reforma, adiciona y deroga el Reglamento sobre el Peso, Dimensiones y Capacidad

de los Vehículos de Autotransporte que Transitan en los Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEON, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89 fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con fundamento en los artículos 34 y 36 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 5o., 12, 34, 39, 50, 70, 74 fracciones I, II y IX de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, he tenido a bien expedir el siguiente

DECRETO QUE REFORMA, ADICIONA Y DEROGA EL REGLAMENTO SOBRE EL PESO, DIMENSIONES Y CAPACIDAD DE LOS VEHÍCULOS DE AUTOTRANSPORTE QUE TRANSITAN EN LOS CAMINOS Y PUENTES DE JURISDICCION FEDERAL

ARTICULO PRIMERO.- Se reforman los artículos 2o., 5o., 6o., 8o., 10, 20 fracciones II incisos A, B y C, III y IV, 21 y 22 y *se adicionan los incisos f) y g)* a la fracción V del artículo 20 del Reglamento sobre el peso, dimensiones y capacidad de los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 26 de enero de 1994.

ARTICULO SEGUNDO.- Se derogan las fracciones II y III del transitorio primero del Reglamento sobre el peso, dimensiones y capacidad de los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 26 de enero de 1994.

ARTICULO TERCERO.- Se **reforma** al Apéndice para la clasificación de los caminos y puentes a que se refiere el artículo 6o. del Reglamento sobre el peso, dimensiones y capacidad de los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal, en los tramos carreteros.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los seis días del mes de mayo de mil novecientos noventa y seis.- **Ernesto Zedillo Ponce de León.-** Rúbrica.- El Secretario de Comercio y Fomento Industrial, **Herminio Blanco Mendoza.-** Rúbrica.- El Secretario de Comunicaciones y Transportes, **Carlos Ruiz Sacristán.-** Rúbrica.

GUIA EDITORIAL

EL HOMBRE DE *!EXITO!* ES EL HOMBRE *¡ACTUALIZADO!*

Administrativa

Administración de las Inversiones.

Lic. Agustín Montaña.

Administración de las Medianas y Pequeñas Empresas.

Dr. Salvador Mercado H.

Administración y Calidad.

Dr. Salvador Mercado H.

Bases Legales de la Contabilidad en México.

C.P. José de Jesús Sánchez Piña.

Contratación de Personal.

Lic. Francisco Ramírez Fonseca.

Correspondencia.

Josefina Hurtado G. de Sánchez.

El C.P. y la Auditoria Administrativa.

Dr. Fabián Martínez Villegas.

El Contador Público en México.

C.P. Jaime Ceballos Huerta.

El Ejecutivo en la Empresa Moderna.

Dr. Fabián Martínez Villegas.

Estadística I. *

Estadística II. *

Estadística III. *

Prontuario de Estadística. *

*** Lic. Agustín Montaña.**

Estrategias Empresariales frente al T.L.C. en Norteamérica.

Dr. Salvador Mercado H.

Guía Práctica de Auditoria Administrativa.

C.P. y L.A. Víctor M. Rubio R. y

L.A. Jorge Hernández F.

Planeación Estratégica Creativa.

Dr. Fabián Martínez Villegas.

Selección y Reclutamiento de Personal en México.

Dr. César Ramírez Cavassa.

Vicios y Virtudes de la Capacitación.

Dr. César Ramírez Cavassa.

Códigos

Código Civil.
Código de Comercio.
Código de Procedimientos Civiles para el Distrito Federal.
Código de Procedimientos Civiles para el Estado de México.
Código de Procedimientos Penales para el Distrito Federal.
Código Federal de Procedimientos Penales.
Código Financiero.
Código Fiscal de la Federación.
Código Penal para el Distrito Federal en materia de fuero común,
y para toda la República en materia de fuero Federal.
Código Penal y de Procedimientos Penales para el Estado de
México.

Constituciones

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (comentada).
Dr. Rubén Delgado Moya.
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (explicada).
Lic. Raúl Avendaño López.
Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México.

Derecho Agrario

Curso de Derecho Sustantivo Agrario.
Dr. Rubén Delgado Moya.
Derecho a la Propiedad Rural y Urbana.
Dr. Rubén Delgado Moya.
El Ejido y su Reforma Constitucional.
Dr. Rubén Delgado Moya.
El Proceso Agrario y Garantías Individuales.
Lic. Aldo Saúl Muñoz López.
Guía Legal Agraria.
Lic. Aldo Saúl Muñoz López.

Derecho Civil

Manual de Procedimientos Civiles I y II.
Lic. Aarón Hernández López.
Nociones de Derecho Civil
Lic. Salvador Orizaba M.

Derecho de Amparo

181 Preguntas y Respuestas sobre el Juicio de Amparo y Ley de Amparo.

Lic. Juan A. Diez Quintana.

El juicio de Amparo contra leyes Tributarias.

Lic. Arturo de Jesús Urbina Nandayapa.

Derecho Fiscal

Aplicación práctica de la declaración anual de Personas Físicas.

C. P. Oswaldo G. Reyes Mora.

Aplicación práctica de la declaración anual de Personas Físicas Régimen Simplificado.

C. P. Oswaldo G. Reyes Mora.

Aplicación práctica de las Retenciones en el I.S.R.

C. P. Oswaldo G. Reyes Mora.

Aplicación práctica del Régimen fiscal de ingresos por Honorarios y Arrendamiento Personas Físicas.

C. P. Oswaldo G. Reyes Mora.

Aplicación práctica de la Declaración Anual de las personas morales.

C. P. Oswaldo G. Reyes Mora.

Boletín B-10 y B-12.

C.P. Francisco Escobar Reyes.

Cuaderno de Trabajo del I.V.A.

C.P. José de Jesús Sánchez Piña.

Contrato Mercantil de Asociación en Participación.

C.P. Oswaldo G. Reyes Mora.

Declaración Anual de Sueldos y Salarios.

C.P. Oswaldo G. Reyes Mora.

Estudio Contable de los Impuestos.

C.P. César Calvo Langarica.

Estudio de las Opciones Legales Fiscales.

C.P. Oswaldo G. Reyes Mora.

Nociones de Derecho Fiscal.

C.P. José de Jesús Sánchez Piña.

Problemas del Estudio Contable de los Impuestos.

C.P. César Calvo Langarica.

Régimen Fiscal del Mercado de Valores.

C.P. Abel Elihu Escamilla.

Temas Tributarios.

C.P. Oswaldo G. Reyes Mora.

Derecho Laboral

Condiciones de Trabajo.

Lic. Francisco Ramírez Fonseca.

Derecho del Trabajo Burocrático.

Lic. Miguel Cantón Moller.

El Despido, comentarios y jurisprudencia.

Lic. Francisco Ramírez Fonseca.

Elementos prácticos del Derecho del Trabajo Burocrático.

Lic. J. Manuel Rocha.

Formulario tematizado de Derecho del Trabajo

Lic. Mario Salinas Suarez del Real.

Introducción al Estudio de Derecho Internacional del Trabajo.

Lic. Miguel Cantón Moller.

La Prima de Antigüedad (comentarios y jurisprudencia).

Lic. Francisco Ramírez Fonseca.

La Prueba en el Procedimiento Laboral (comentarios y jurisprudencia)

Lic. Francisco Ramírez Fonseca.

Lecciones de Derecho Procesal del Trabajo.

Lic. Miguel Cantón Moller.

Lecciones de Seguridad Social.

Dr. Roberto Báez Martínez.

Principios básicos del derecho del trabajo.

Dr. Roberto Báez Martínez.

Suspensión, Modificación y Terminación de las Relaciones de Trabajo.

Lic. Francisco Ramírez Fonseca.

Derecho Mercantil

El Procedimiento Mercantil.

Lic. Aarón Hernández.

Derecho Penal

El Procedimiento Penal.

Lic. Aarón Hernández López.

El Valor Jurídico de los Medios de La Prueba en Materia Penal.

Lic. Raúl Avendaño López.

Estudio Crítico de las Detenciones y Aprehensiones.

Lic. Raúl Avendaño López.

Introducción a la Teoría del Derecho.

Alejandro del Palacio Díaz.

*Señor automovilista y/o conductor de vehículos
automotores: Conozcan sus obligaciones, pero
asimismo sus derechos, cuando circulen por
las carreteras federales de la República Mexicana*

REGLAMENTO DE TRANSITO EN CARRETERAS FEDERALES 1996

CONTIENE ADEMAS:

- ✦ Reglamento para el transporte multimodal internacional.
- ✦ Acuerdo que prohíbe la circulación de minibuses en las carreteras federales de cuota y de cuatro carriles.
- ✦ Reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.
- ✦ Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.
- ✦ Niveles de cobro aplicables al servicio público de arrastre de vehículos en carreteras de jurisdicción federal.

ISBN-968-7534-13-3



9 789687 534138



Editorial PAC, S.A. de C.V.

Antonio Caso número 149, Letra H,
Colonia San Rafael, México, 06470, D.F.
Números telefónicos 535-20-64, 566-05-51 y 703-00-32
Número de fax 546-04-64