



MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO

RED INTERNACIONAL DE CARRETERAS MESOAMERICANAS (RICAM)

(Mérida, México – 28 de Junio, 2002)

MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO SOBRE LA RED INTERNACIONAL DE CARRETERAS MESOAMERICANAS

La Comisión Ejecutiva del Plan Puebla Panamá, integrada por los Comisionados de Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá, conjuntamente con los Ministros responsables del sector Transporte y Obras Públicas de sus respectivos países

CONSIDERANDO que:

- a. En la Declaración Conjunta de la Cumbre Extraordinaria de los Países Integrantes del Mecanismo de Diálogo y Concertación de Tuxtla, se adoptó el Plan Puebla Panamá, que es una iniciativa en la que convergen las estrategias de desarrollo para la Transformación y Modernización de Centroamérica en el Siglo XXI, Panamá, Belize y para el Sur-Sureste de México, y que incluye iniciativas que contribuirán a la integración y desarrollo integral sustentable de la región Mesoamericana.
- b. A pesar de la proximidad geográfica, el mercado interior de la Región Mesoamericana no es aprovechado a cabalidad debido a las debilidades de su interconexión física y a las divergencias de regulaciones en materia de transporte, por lo que es necesario propiciar y fomentar el desarrollo del tráfico local e internacional en dicha Región, así como facilitar el desarrollo de las demás Iniciativas del Plan Puebla Panamá.
- c. Para reforzar las relaciones entre los países de la Región Mesoamericana, es esencial trazar un Plan coordinado para la construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de las carreteras, así como para la operación de los correspondientes servicios, que se ajusten a los requerimientos del tráfico internacional futuro y en concordancia con el medio ambiente.
- d. En la Reunión de Ministros responsables del sector Transporte y Obras Públicas de los países involucrados en el Plan Puebla Panamá, consideraron prioritaria la Iniciativa de Integración Vial la cual tiene por objeto reducir los costos de transporte, promover el desarrollo de la integración vial por medio de la construcción, rehabilitación y mejoramiento de varios corredores de carreteras en la Región Mesoamericana.
- e. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), la Corporación Andina de Fomento (CAF) y la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA) han acordado apoyar y prestar asistencia técnica a la Comisión Técnica de la Iniciativa Vial.

HAN CONVENIDO suscribir el presente Memorándum de Entendimiento

CAPITULO I LA RED INTERNACIONAL DE CARRETERAS MESOAMERICANAS

Artículo 1

Los países participantes en el Plan Puebla Panamá (PPP) han adoptado la red propuesta de carreteras de aquí en adelante denominada **RED INTERNACIONAL DE CARRETERAS MESOAMERICANAS (RICAM)**, que forma parte de la Iniciativa de Integración Vial del PPP. Para desarrollar la **RICAM** se adopta un plan coordinado para la construcción y desarrollo de carreteras de importancia internacional, que contemplan ejecutar dentro de sus programas nacionales.

Artículo 2

La **RICAM** consiste en un sistema de carreteras tal como se describe en el **Anexo I** de este Memorándum de Entendimiento, las cuales se clasifican en dos categorías:

- A) CORREDORES PRINCIPALES DE INTEGRACIÓN, que se constituyen con el Corredor del Pacífico y el Corredor del Atlántico; y
- B) RAMALES Y CONEXIONES REGIONALES COMPLEMENTARIOS

Artículo 3

Las carreteras de la **RICAM**, como se indica en el artículo 1, deberán satisfacer las disposiciones y especificaciones contenidas en el **Anexo II** de este Memorándum, según las posibilidades de cada país.

Artículo 4

1. Las carreteras de la **RICAM**, deberán ser identificadas y señalizadas según lo descrito en el **Anexo III** de este Memorándum de Entendimiento.
2. Las nuevas señales de carreteras que se ajusten a lo descrito en el **Anexo III** de este Memorándum, se colocarán en todas las carreteras de la **RICAM** dentro de un plazo de tres años, a partir de la fecha de entrada en vigor de este Memorándum, siempre y cuando se cuente con los recursos financieros.

CAPITULO II ARMONIZACION DE REGULACIONES DEL TRANSPORTE EN LA RED INTERNACIONAL DE CARRETERAS MESOAMERICANAS

Artículo 5

Los países participantes procurarán armonizar esfuerzos que contribuyan al transporte internacional eficiente en la Región, de acuerdo con reglas y estándares aceptados internacionalmente.

Artículo 6

Los países participantes facilitarán el acceso al mercado de los servicios de transporte, de acuerdo con los disposiciones en los acuerdos comerciales de los cuales son Partes.

CAPITULO III ASPECTOS INSTITUCIONALES

Artículo 7

La Comisión Ejecutiva del PPP y los Ministros responsables del sector Transporte y Obras Públicas han asumido la responsabilidad de llevar a cabo la ejecución y desarrollo de la **RICAM**, para lo cual velarán por que los respectivos tramos de cada corredor sean incluidos con la prioridad debida dentro de los programas nacionales de carreteras, siempre y cuando los países participantes, cuenten con los recursos financieros requeridos.

Artículo 8

La Comisión Ejecutiva del PPP ha designado un Comisionado Presidencial responsable de impulsar la Iniciativa de Integración Vial. Este Comisionado prestará las funciones de coordinación entre la Comisión Ejecutiva y la Reunión de Ministros responsables del sector Transporte y Obras Públicas, y prestará los servicios de Secretaría Técnica requeridos para el desarrollo de esta Iniciativa.

Artículo 9

Los Ministros responsables del sector Transporte y Obras Públicas se reunirán periódicamente cada doce meses o antes, si las circunstancias así lo requieren, para evaluar el avance de la Iniciativa de Integración Vial del PPP.

Artículo 10

Para coordinar las acciones requeridas para impulsar y ejecutar la Iniciativa de Integración Vial del PPP, los Ministros responsables del sector Transporte y Obras Públicas han creado la Comisión Técnica integrada por funcionarios gubernamentales designados por los respectivos Ministros.

Artículo 11

Le corresponde a la Comisión Técnica:

- a. Velar para que las dependencias responsables de carreteras en los respectivos países, organicen la información existente y definan los tramos viales que requieran estudios técnicos;
- b. Determinar los mecanismos a seguirse para financiar su gestión y eventual construcción, mantenimiento y financiamiento, incluyendo atención a los posibles impactos sobre el medio ambiente.

Artículo 12

La Comisión Técnica deberá establecer un mecanismo de comunicación para identificar y promover los beneficios de la integración vial para todos los países de la región mesoamericana, así como efectuar una eficaz difusión nacional, regional e internacional.

Artículo 13

La Comisión Técnica se reunirá periódicamente cada tres meses, o antes si las circunstancias así lo requieren, a solicitud de cualquiera de las Partes.

La Comisión Técnica se constituirá en reunión con la presencia de todos los representantes, o de sus delegados debidamente autorizados. La sede ordinaria para las reuniones será Costa Rica, pero dicha Comisión podrá decidir reunirse en otro lugar.

La Comisión Técnica adoptará sus decisiones por consenso, las cuales podrán hacerse durante las reuniones o por medio de consultas. Cuando fuese necesario, la Comisión Técnica, adoptará procesos graduales y flexibles con el propósito de alcanzar la aproximación de voluntades.

La Comisión Técnica preparará informes semestrales sobre el estado de la Iniciativa y el avance de los proyectos.

Artículo 14

La SIECA, en su calidad de Secretaría del Consejo Sectorial de Ministros de Transporte de Centroamérica (COMITRAN), le brindará asistencia y los servicios de secretaría a las actividades que le corresponden al Comisionado Presidencial responsable de impulsar la Iniciativa de Integración Vial.

CAPITULO IV MODIFICACIONES A LOS TEXTOS DEL MEMORANDUM DE ENTENDIMIENTO Y SUS ANEXOS

Artículo 15

Cualquier modificación del texto principal de este Memorándum de Entendimiento, se podrá hacer mediante el siguiente procedimiento:

- a. Cualquiera de los Ministros responsables del sector Transporte y Obras Públicas puede solicitar modificar el Memorándum;
- b. Dicha solicitud deberá ser considerada en la próxima Reunión de los Ministros responsables del sector Transporte y Obras Públicas de los países involucrados en el PPP

Artículo 16

Las modificaciones a los Anexos de este Memorándum, las aprobará la Reunión de Ministros responsables del sector Transporte y Obras Públicas, o en su defecto, la Comisión Técnica de la Iniciativa de Integración Vial, previa delegación expresa de la Reunión de Ministros responsables del sector Transporte y Obras Públicas.

Artículo 17

El **Anexo I** de este Memorándum puede ser modificado a solicitud de cualquiera de los Ministerios de Transporte y Obras Públicas.

Previo consideración de la modificación, la Comisión Técnica deberá consultar a las "Partes directamente interesadas", de acuerdo con lo siguiente:

- a. En el caso de la categoría de Corredores Principales de Integración, para crear un nuevo Corredor Principal o efectuar una modificación a los corredores existentes, cualquier país o países cuyo territorio o territorios sean cruzados por dicho Corredor;
- b. En el caso de la categoría de Ramales y Conexiones Regionales Complementarios, para crear una nueva carretera o efectuar una modificación de una de las carreteras, cualquier país o países contiguos al país o países solicitantes, cuyo territorio sea cruzado por un Corredor Principal de Integración con el cual la carretera ya sea nueva o a modificarse, esté conectada.

Artículo 18

1. Toda modificación al texto del Memorándum de Entendimiento o a los anexos, se deberá aprobar por consenso en el foro competente.
2. Toda modificación adoptada por los foros competentes, deberá ser notificada a la Comisión Ejecutiva del PPP y a todas las Partes.

3. Las modificaciones aprobadas conforme lo estipulado en este Capítulo, entrarán en vigencia tres meses después de su notificación, excepto que en la misma aprobación de esa modificación se establezca un plazo distinto.
4. No obstante lo dispuesto en el numeral anterior, la autoridad competente de la Parte directamente interesada, podrá manifestar su oposición a tal modificación, dentro del período de tres meses contados a partir de la fecha de la notificación de la modificación.

CAPITULO V DISPOSICIONES FINALES Y TRANSITORIAS

Artículo 19

El presente Memorándum entrará en vigencia noventa días después de la fecha de suscripción del mismo.

El presente Memorándum de Entendimiento y sus Anexos, se firma en ocho originales, en idioma español e inglés, en la ciudad de Mérida, México el día 28 de Junio del año dos mil dos.

Por Belize


Comisionado PPP


Ministro de Obras Públicas, Transporte,
e Industria del Banano y Cítricos

Por Costa Rica


Comisionado PPP


Ministro de Obras Públicas y Transporte


Por El Salvador


Comisionado PPP


Ministro de Obras Públicas, Transporte,
Vivienda y Desarrollo Urbano

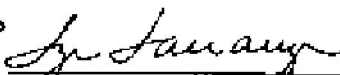
Por Guatemala


Comisionado PPP


Ministro de Comunicaciones, Infraestructura y
Vivienda

Por Honduras


Comisionado PPP



Secretario de Obras Públicas, Transporte y
Vivienda

Por México


Comisionado PPP



Secretario de Comunicaciones y Transporte

Por Nicaragua


Comisionado PPP



Ministro de Transporte e Infraestructura

Por Panamá


Comisionado PPP


Ministro de Obras Públicas

Por el Poder Judicial

RED INTERNACIONAL DE CARRETERAS MESOAMERICANAS (RICAM)

I. Sistema de Carreteras

La Red Internacional de Carreteras Mesoamericanas (**RICAM**), consiste en un sistema de carreteras de **8,977 km** que se clasifican en dos categorías así:¹

A. CORREDORES PRINCIPALES DE INTEGRACIÓN: Total 4,904 km

- 1) Corredor del Pacífico (Puebla Panamá): 3,159 km
- 2) Corredor del Atlántico: 1,745 km

B. RAMALES Y CONEXIONES REGIONALES COMPLEMENTARIOS: Total 4,073 km

- 1) Ramales y Conexiones Regionales Complementarios: 4,073 km

II. Descripción de los Corredores

A. CORREDORES PRINCIPALES DE INTEGRACIÓN:

	1) CORREDOR DEL PACÍFICO (PUEBLA PANAMÁ)		KM
PAC-01	Puebla	Coatzacoalcos	443
PAC-02	Coatzacoalcos	Ocozocuautla	281
PAC-03	Ocozocuautla	Arriaga	93
PAC-04	Arriaga	Tapachula	165
PAC-05	Tapachula	Ciudad Hidalgo	25
PAC-06	Puente Ciudad Hidalgo (MX)	Tecún Umán (GT)	0
	TOTAL MÉXICO		1,007

PAC-07	Tecún Uman (GT)	El Zarco	76
PAC-08	El Zarco	Circunv. Mazatenango	23
PAC-09	Circunv. Mazatenango	Circunv. Mazatenango	05
PAC-10	Circunv. Mazatenango	Cruce a Chicacao	31
PAC-11	Cruce a Chicacao	km 101.700	33
PAC-12	Km 101.700	Circunv. Santa Lucia Cotz.	10
PAC-13	Circunv. Santa Lucia Cotz.	Acceso a Siquinala	12
PAC-14	Acceso a Siquinala	Escuintla	27

¹ La construcción de cualquier carretera u otra obra de infraestructura, el establecimiento de oficinas gubernamentales o la presencia de autoridades, no constituirá renuncia total o parcial de la soberanía sobre ningún territorio (terrestre, insular o marítimo) reclamado por cualquier país, no irá en detrimento de derecho alguno sobre dicho territorio, no constituirá precedente para el fortalecimiento o debilitamiento de la reclamación de cualquiera de las partes sobre ningún territorio relacionado con diferendos territoriales entre los países involucrados.

PAC-15	Escuintla	Taxisco	48
PAC-16	Taxisco	Chiquimulilla	10
PAC-17	Chiquimulilla	Pedro de Alvarado (GT)	50
	TOTAL GUATEMALA		325

PAC-18	La Hachadura (SV)	Kilómetro 05	44
PAC-19	Kilómetro 05	Kilómetro 08	03
PAC-20	Kilómetro 08	La Libertad	78
PAC-21	La Libertad	Comalapa	28
PAC-22	Comalapa	Zacatecoluca	26
PAC-23	Zacatecoluca	Usulután	52
PAC-24	Usulután	El Delirio	32
PAC-25	El Delirio	Sirama	57
PAC-26	Sirama	Agua Salada	27
PAC-27	Agua Salada	EL Amatillo	7
PAC-28	Puente el Amatillo (SV)	Puente el Amatillo (HN)	0
	TOTAL EL SALVADOR		354

PAC-29	El Amatillo	Jícara Galán	40
PAC-30	Jícara Galán	Choluteca	23
PAC-31	Choluteca	Guasaule (HN)	44
	TOTAL HONDURAS		107

PAC-32	Guasaule (NI)	Chinandega	73
PAC-33	Chinandega	Empalme Telica	28
PAC-34	Empalme Telica	León	09
PAC-35	León	Izapa	28
PAC-36	Izapa	Las Piedrecitas –Nejapa	63
PAC-37	Nejapa	Nandaime	60
PAC-38	Nandaime	Empalme La Virgen	56
PAC-39	Empalme La Virgen	Peñas Blancas (NI)	25
	TOTAL NICARAGUA		342

PAC-40	Peñas Blancas (CR)	La Cruz	19
PAC-41	La Cruz	Liberia	58
PAC-42	Liberia	Barranca	122
PAC-43	Barranca	Caldera	12
PAC-44	Caldera	Pozón	17
PAC-45	Pozón	Parrita	79
PAC-46	Parrita	Quepos	21

PAC-47	Quepos	Barú	43
PAC-48	Barú	Palmar Norte - Sur	61
PAC-49	Palmar Norte - Sur	Río Claro	60
PAC-50	Río Claro	Paso Canoas (CR)	35
	TOTAL COSTA RICA		527

PAC-51	Paso Canoas	Concepción	27
PAC-52	Concepción	David	28
PAC-53	David	Santiago	182
PAC-54	Santiago	Divisa	39
PAC-55	Divisa	Agua Dulce	21
PAC-56	Agua Dulce	La Chorrera	156
PAC-57	La Chorrera	Arraiján	21
PAC-58	Arraiján	Nuevo Puente Canal	11
PAC-59	Nuevo Puente Canal		1
PAC-60	Nuevo Puente Canal	Ciudad de Panamá	11
	TOTAL PANAMA		497

TOTAL CORREDOR DEL PACIFICO (PUEBLA PANAMA)

3,159

	2) CORREDOR DEL ATLANTICO		KM
ATL-01	Coatzacoalcos	Villa Hermosa	177
ATL-02	Libramiento Villa Hermosa		38
ATL-03	Villa Hermosa	Escárcega	281
ATL-04	Escárcega	Chetumal	273
ATL-05	Puente Chetumal (MX)	Puente Corozal (BL)	00
	TOTAL MÉXICO		769

ATL-06	Corozal	Mile 14 Northern Highway	127
ATL-07	Mile 14 Northern Highway	Mile 15 Western Highway	20
ATL-08	Mile 15 Western Highway	Mile 30 Western Highway	24
ATL-09	Mile 30 Western Highway	Stann Creek Valley Road	58
ATL-10	Stann Creek Valley Road	Southern Highway	138
ATL-11	Southern Highway	Jalacte (BL)	37
	TOTAL BELIZE		404

ATL-12	Santa Cruz (GT)	La Cumbre	22
ATL-13	La Cumbre	Modesto Méndez	32
ATL-14	Modesto Méndez	Río Dulce	34

ATL-15	Río Dulce	La Ruidosa	30
ATL-16	La Ruidosa	Entre Ríos	38
ATL-17	Entre Ríos	Corinto (GT)	25
	TOTAL GUATEMALA		181

ATL-18	Corinto (HN)	Puerto Cortés	61
ATL-19	Puerto Cortés	San Pedro Sula	43
ATL-20	San Pedro Sula	Villa San Antonio	175
ATL-21	Villa San Antonio	Goascarán	100
	TOTAL HONDURAS		379

ATL-22	Conexión CA-2	Puerto Cutuco	12
	TOTAL EL SALVADOR		12

TOTAL CORREDOR DEL ATLANTICO 1,745

B. RAMALES Y CONEXIONES REGIONALES COMPLEMENTARIOS

	1) RAMALES Y CONEXIONES REGIONALES COMPLEMENTARIOS		KM
RC-MX1-01	José Cardel	Laguna Verde	35
RC-MX1-02	Laguna Verde	Gutiérrez Zamora	123
RC-MX1-03	Tuxpan	Tampico	152
RC-MX1-04	González	Zaragoza	61
RC-MX1-05	Tampico	Ciudad Victoria	15
RC-MX1-06	Libramiento Ciudad Victoria	Libramiento Ciudad Victoria	16
		TOTAL RC-MX1	402
RC-MX2-01	Puebla	Oaxaca	329
RC-MX2-02	Oaxaca	La Ventosa	283
RC-MX2-03	La Ventosa	Arriaga	136
		TOTAL RC-MX2	748
	TOTAL MÉXICO		1 150

RC-GT1-01	Puerto Quetzal	Puerto San José	04
RC-GT1-02	Puerto San José	Masaya	40
RC-GT1-03	Masaya	Escuintla	12
RC-GT1-04	Escuintla	Palín (Rehabilitación)	23
RC-GT1-05	Palín	Amatitlan	10
RC-GT1-06	Amatitlan	Guatemala, Anillo (CA-9S)	15

RC-GT1-07	Guatemala, Anillo (CA-9S)	Guatemala, Anillo (CA-1E)	14
RC-GT1-08	Guatemala, Anillo (CA-1E)	Km 26 Cruce Santa Elena Barillas	08
RC-GT1-09	Km 26 Cruce Santa Elena Barillas	Barberena	30
RC-GT1-10	Barberena	El Molino	19
RC-GT1-11	El Molino	Jutiapa	48
RC-GT1-12	Jutiapa	San Cristobal (GT)	53
		TOTAL RC-GT1	276
RC-GT2-01	Tecún Umán	Ciudad Pedro Alvarado (Nuevo)	262
		TOTAL RC-GT2	262
RC-GT3-01	Modesto Méndez	Sebol	102
RC-GT3-02	Sebol	Playa Grande	93
RC-GT3-03	Playa Grande	San Ramón	77
RC-GT3-04	San Ramón	Gracias a Dios	60
RC-GT3-05	Playa Grande	Ingenieros	15
		TOTAL RC-GT3	347
RC-GT4-01	Guatemala	El Rancho (Proyecto Nuevo)	82
		TOTAL RC-GT4	82
RC-GT5-01	Guatemala, Anillo (CA-1E)	Guatemala, Anillo (CA-9N)	26
RC-GT5-02	Guatemala, Anillo (CA-9N)	El Rancho (Rehabilitación)	80
RC-GT5-03	El Rancho	Río Hondo	55
RC-GT5-04	Río Hondo	Doña María	46
RC-GT5-05	Doña María	La Ruidosa	66
RC-GT5-06	Entre Ríos	Puerto Barrios	15
RC-GT5-07	Cruce a Puerto Santo Tomás	Puerto Santo Tomás	05
		TOTAL RC-GT5	293
	TOTAL GUATEMALA		1260

RC-SV1-01	San Cristobal (SV)	Santa Ana	33
RC-SV1-02	Santa Ana	Sitio del Niño	47
RC-SV1-03	Sitio del Niño	Nejapa	17
RC-SV1-04	Nejapa	Apopa	08
RC-SV1-05	Apopa	Soyapango	13
RC-SV1-06	Soyapango	San Martín	10
RC-SV1-07	San Martín	San Rafael Cedros	21
RC-SV1-08	San Rafael Cedros	Kilómetro 70, San Vicente	31
RC-SV1-09	Kilómetro 70, San Vicente	Villa El Triunfo	36
RC-SV1-10	Villa El Triunfo	San Miguel	28
RC-SV1-11	San Miguel	Sirama	33
	TOTAL EL SALVADOR		277

RC-HN1-01	Villa San Antonio	Tegucigalpa	70
RC-HN1-02	Tegucigalpa	Jícara Galán	92
		TOTAL RC-HN1	162
RC-HN2-01	Choluteca	El Espino (HN)	65
		TOTAL RC-HN2	65
	TOTAL HONDURAS		227

RC-NI1-01	El Espino (NI)	Empalme Yalaguina	31
RC-NI1-02	Empalme Yalaguina	Estelí	61
RC-NI1-03	Estelí	San Isidro	29
RC-NI1-04	San Isidro	Sébaco	13
RC-NI1-05	Sébaco	Empalme San Benito	69
RC-NI1-06	Empalme San Benito	Tipitapa	13
RC-NI1-07	Tipitapa	Empalme Masaya	23
RC-NI1-08	Masaya	Empalme El Guanacaste	19
RC-NI1-09	Empalme El Guanacaste	Nandaime	12
		TOTAL RC-NI1	270
RC-NI2-01	Corinto	Chinandega	21
		TOTAL RC-NI2	21
RC-NI3-01	Izapa	Santa Rita – Nejapa	58
		TOTAL RC-NI3	58
	TOTAL NICARAGUA		349

RC-CR1-01	Barranca	Esparza	06
RC-CR1-02	Esparza	San Ramón	45
RC-CR1-03	San Ramón	Intersección Manolos	17
RC-CR1-04	Intersección Manolos	San José	28
RC-CR1-05	San José	Cartago	24
RC-CR1-06	Cartago	San Isidro	115
RC-CR1-07	San Isidro	Río Convento	33
RC-CR1-08	Río Convento	Palmar Norte – Sur	88
		TOTAL RC-CR1	356
RC-CR2-01	San José	Limón	108
RC-CR2-02	Limón	Puente Sixaola (CR)	93
		TOTAL RC-CR2	201
	TOTAL COSTA RICA		557

RC-PN1-01	Puente Sixaola (PN)	Changuinola	14
RC-PN1-02	Changuinola	Almirante	22
RC-PN1-03	Almirante	Chiriquí Grande	68
RC-PN1-04	Chiriquí Grande	Gualaca	75

RC-PN1-05	Gualaca	Intersec. Corredor Pacífico	20
		TOTAL RC-PN1	199
RC-PN2-01	Ciudad de Panamá	Chilibre	14
RC-PN2-02	Chilibre	Colón	40
		TOTAL RC-PN2	54
	TOTAL PANAMA		253

TOTAL RAMALES, VINCULACIONES y CONEXIONES **4,073**

**CONDICIONES A LAS QUE DEBE AJUSTARSE
LA RED INTERNACIONAL DE CARRETERAS MESOAMERICANAS (RICAM)**

CONTENIDO

- I. GENERAL
- II. CLASIFICACION DE LAS CARRETERAS DE LA **RICAM**
- III. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS
 - 1. Consideraciones generales
 - 2. Alineamiento horizontal y vertical
 - 2.1 Parámetros básicos
 - 2.2 Condiciones de visibilidad
 - 3. Sección transversal entre las intersecciones
 - 3.1 Número y ancho de los carriles de circulación
 - 3.2 Hombros o espaldones
 - 3.3 Mediana central
 - 3.4 Pendientes transversales
 - 4. Claro vertical
 - 5. Intersecciones
 - 5.1 Selección del tipo de intersección
 - 5.2 Diseño de intersecciones a nivel
 - 5.3 Intercambios y cruces a desnivel
 - 5.3.1 Disposiciones generales
 - 5.3.2 Características geométricas
 - 6. Carriles de deceleración y aceleración
 - 7. Intersecciones con ferrocarriles
- IV. EQUIPAMIENTO
 - 1. Consideraciones generales
 - 2. Señalización vertical y horizontal de las carreteras
 - 2.1 Características generales de la señalización horizontal y vertical de las carreteras
 - 2.2 Señalización horizontal
 - 2.3 Señalización vertical
 - 2.4 Señalización para trabajos en carreteras y actividades de emergencia
 - 3. Equipo y servicios a los usuarios
 - 3.1 Defensas de seguridad y barreras
 - 3.2 Delineadores
 - 3.3 Dispositivos antideslumbrantes
 - 3.4 Rampas de seguridad

- 4. Control del tráfico
 - 4.1 Semáforos para el tráfico
 - 4.2 Semáforos para tráfico variable
 - 4.3 Sistemas de comunicación para emergencias
- 5. Iluminación de carreteras
- 6. Instalación de facilidades auxiliares
 - 6.1 Seguridad de peatones y ciclistas
 - 6.2 Protección de minusválidos
 - 6.3 Protección contra los animales
- 7. Facilidades para servicios
 - 7.1 Areas de descanso
 - 7.2 Areas de servicios públicos
 - 7.3 Areas para cobro de peajes
 - 7.4 Pasos fronterizos

V. MEDIOAMBIENTE Y PAISAJE

- 1. Notas generales
- 2. Integración de las carreteras al medio ambiente
- 3. Efectos del medio ambiente sobre el usuario de la carretera

VI. MANTENIMIENTO

- 1. Consideraciones generales
- 2. Administración del mantenimiento
- 3. Aspectos específicos del mantenimiento

CONDICIONES A LAS QUE DEBE AJUSTARSE LA RED INTERNACIONAL DE CARRETERAS MESOAMERICANAS (RICAM)

I. GENERAL

Las características fundamentales de la construcción, mejoramiento, equipamiento y mantenimiento de las principales arterias de tráfico internacional, designadas de aquí en adelante como carreteras internacionales, se tratan en las siguientes disposiciones, que se basan en conceptos modernos de la tecnología de la construcción de carreteras. Estas características no aplican en áreas urbanas, las cuales deben circunvalarse si constituyen una restricción o un peligro.

Las disposiciones de este Anexo toman en cuenta varios criterios que incluyen la seguridad del tráfico, la protección ambiental, la fluidez de la circulación y la comodidad de los usuarios de la carretera, aplicados sobre la base de una evaluación económica.

Los países deben hacer todos los esfuerzos posibles para ajustarse a estas disposiciones, tanto en la construcción de nuevas carreteras como en la modernización de las existentes.

El Cuadro I. ELEMENTOS DE DISEÑO GEOMETRICO DE LAS CARRETERAS MESOAMERICANAS, contiene un resumen de la clasificación funcional para cinco tipos de carreteras, así como los parámetros de diseño correspondientes, cuyas características generales están desarrolladas en los siguientes capítulos II y III.

La conformación y aprobación de la Red Internacional de Carreteras Mesoamericanas (**RICAM**), lleva implícita la necesidad de que su diseño, construcción, mantenimiento y operación se rija por normas y procedimientos de alcance regional, para asegurar su coherencia y uniformidad funcional.

El proceso de construcción por etapas debe formar parte de la estrategia para el perfeccionamiento de las soluciones de diseño geométrico de las carreteras regionales.

Los países participantes podrán proponer el estudio de cierta documentación básica de que disponen, al efecto de adaptar algún manual o disposiciones existentes que sean aceptables para todos los países, como puede ser el caso de los manuales y acuerdos centroamericanos, recién aprobados oficialmente por dichos países en el año 2001.

II. CLASIFICACION DE LAS CARRETERAS INTERNACIONALES MESOAMERICANAS

La clasificación funcional agrupa a las carreteras según la naturaleza del servicio que están supuestas a brindar, lo cual se relaciona con la estructura y categorización de los viajes. Esto toma en cuenta los dos elementos esenciales para la clasificación de las carreteras, según que su función primordial sea de brindar movilidad, acceso o un balance de ambas características de los viajes.

La clasificación funcional permite establecer sistemas integrados dentro de una concepción lógica, esto es, agrupa las carreteras en grandes categorías de similares características según sus objetivos, que requieren el mismo grado de ingeniería y competencia administrativa. Carreteras análogas son sometidas a normas de diseño que, fundamentalmente, son ajustadas en rangos apropiados de volúmenes de tránsito.

Las carreteras internacionales mesoamericanas se clasifican como sigue:

II.1 Autopistas

Una autopista es una carretera especialmente diseñada y construida para el tráfico automotor, que no le presta servicio a las propiedades vecinas y que tiene accesos controlados, y la cual:

(i) dispone, excepto en puntos especiales o temporalmente, de carriles separados para las dos direcciones del tráfico, separadas unas de las otras por una mediana divisoria que no se destina al tráfico o excepcionalmente por otros medios;

(ii) no tiene cruces a nivel con cualquier carretera, ferrocarril o línea de tranvías, o paso de peatones; y

(iii) está especialmente señalizada como una autopista.

II.2 Carreteras troncales

Las carreteras troncales están concebidas fundamentalmente para dar acceso directo a los generadores principales de tránsito y se interconectan con el sistema de autopistas y vías de circulación rápida.

Los accesos se permiten directamente, excepto cuando se desea introducir algún grado de control de los mismos para favorecer la fluidez del tránsito de paso, reservándose espacios y diseños adecuados para estacionamiento y movimientos peatonales longitudinales. La construcción de calles marginales a estas carreteras es altamente recomendable, cuando se desea destacar su función de movilidad.

II.3 Carreteras colectoras

Las carreteras colectoras mantienen un balance entre su función de acceso a las propiedades colindantes y su importante función complementaria de movilidad y sirve como alimentador de las arterias troncales. Este tipo de vías estará dotada de una sección transversal provista de dos a cuatro carriles de circulación, para la atención del tránsito en ambos sentidos.

III. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

III.1 Consideraciones generales

La selección de las características geométricas debe ser tal que permita a todos los usuarios condiciones adecuadas de seguridad y de flujo de tráfico, con un mínimo de congestión, teniendo en cuenta la función de la carretera y el comportamiento general de los conductores.

Las reglas generales de diseño se aplican tanto a la construcción de nuevas carreteras, como a la modernización de la red existente. En este último caso, se deben tomar en cuenta las restricciones y situaciones especiales, por lo que las normas básicas deben aplicarse flexiblemente para conservar la consistencia general de la ruta. En consecuencia, debe prestarse una menor importancia a algunos parámetros básicos, siempre que se mejore la calidad del alineamiento y su percepción por el conductor de tal manera que mejore la seguridad.

El mejoramiento progresivo de la carretera debe hacerse con especial cuidado, de modo que en toda etapa, se respete la consistencia general de la ruta, dándole la importancia del caso a las transiciones.

Cuando una autopista o carretera con carriles separados se construye por etapas, en que se prevé una inauguración inicial de dos carriles con circulación en dos sentidos, debe tenerse el cuidado de diseñar la primera fase de modo que los usuarios reconozcan claramente su naturaleza de dos

vías y de manera que funcione como tal. Esto requerirá la necesidad de asegurar que exista visibilidad de paso para el tráfico en cada dirección a lo largo de la mayor parte del alineamiento, y que tanto como sea posible, se escondan aquellas instalaciones que deban construirse en su forma final desde el principio.

Los parámetros de diseño y las dimensiones dependen de la selección de la categoría de la carretera, lo que está condicionado por sus funciones, su localización (topografía, uso de la tierra, etc.) y contexto general tanto técnico como económico. La selección de la categoría debe tomar en consideración lo siguiente:

Consistencia interna (homogeneidad) de las características constructivas;
Consistencia de la carretera con la percepción de ella por el usuario.

Entonces ya será posible definir una aproximación consistente para el desarrollo de la ruta o sección en consideración y decidir sobre todos los componentes adecuados para el proyecto (geometría, señales, equipamiento e intersecciones).

Con cada categoría de carretera, se asocia un rango para la velocidad de diseño.

La velocidad de diseño es aquella que, en un esquema para mejorar o construir una carretera, se selecciona para determinar las características geométricas que les permitirán, a los vehículos aislados, viajar con seguridad a esa velocidad.

No se deben seleccionar velocidades de diseño mayores a 100 km/h, a menos que los carriles estén separados y que lo permita la distribución de las intersecciones.

Las velocidades de diseño más bajas (50 km/h u 70 km/h), se pueden usar en secciones con muchas restricciones.

La velocidad de diseño se puede reducir, en casos excepcionales, en secciones de longitud limitada de carretera, en condiciones de topografía difícil y en otras condiciones. Los cambios de una velocidad de diseño a otra, deben aplicarse gradualmente, de modo que sean bien percibidas por el conductor.

El concepto de velocidad de diseño puede no ser aplicable a ciertas rutas con topografía difícil.

Las carreteras internacionales deben presentar características homogéneas en secciones lo suficientemente largas. Los cambios de categoría se deben hacer en los puntos en que los usuarios los perciban claramente (al acercarse a áreas construidas, cambios en la topografía, intercambios) y debe dársele atención particular a las zonas de transición.

También es importante verificar que las condiciones de seguridad se observen en todos los puntos de la carretera, tomando en cuenta las velocidades reales a que viajan la mayoría de los usuarios, a la luz de la configuración general del alineamiento y de las regulaciones vigentes.

Para el tráfico de vehículos pesados, las carreteras internacionales deben ofrecer condiciones de acuerdo a las regulaciones nacionales que conciernen a las dimensiones, peso total y carga por eje.

III.2. Alineamiento horizontal y vertical

III.2.1. Parámetros básicos

El alineamiento horizontal y vertical deben coordinarse de tal manera que el conductor pueda percibir que la carretera no tenga discontinuidades del alineamiento, le permita anticipar sus

maniobras y ver claramente los puntos críticos, en intersecciones particulares y en las entradas y salidas de los intercambios.

Las reglas para las dimensiones del alineamiento horizontal y vertical, deben basarse en parámetros convencionales de la ingeniería de tránsito (tiempos de reacción, coeficientes de fricción, altura de los obstáculos, etc.), para la mayoría de los usuarios.

Los valores recomendados para los parámetros del alineamiento horizontal y vertical se encuentran en el Cuadro I.

El radio mínimo del alineamiento vertical debe evitarse en las aproximaciones a los puntos críticos (intersecciones, intercambios, accesos, entradas a áreas construidas, etc.).

La gradiente que resulta de la pendiente longitudinal y de la superelevación, no debe exceder del 10%.

Las curvas del alineamiento horizontal, deben, cuando sea posible, ser precedidas por vínculos con curvatura progresiva.

III.2.2. Condiciones de visibilidad

Las distancias de visibilidad deben ser por lo menos, iguales a las distancias de parada para obstáculos sobre la longitud total de la carretera..

En las carreteras de dos vías, las distancias mínimas de visibilidad de adelantamiento deben proveerse en un gran porcentaje de la longitud de la carretera y deben estar tan uniformemente distribuidas como sea posible.

En donde la visibilidad es insuficiente, en carreteras de dos vías con un solo carril, se recomienda la construcción de áreas de paso o de áreas con el ancho ampliado, juiciosamente localizadas.

En áreas donde las distancias de visibilidad no se pueden asegurar (en forma permanente o temporal), deben colocarse marcas o señales de carretera apropiadas para prohibir el adelantamiento en forma clara y perceptible por los usuarios.

III.3. Secciones transversales entre intersecciones

La formación de carreteras internacionales debe comprender, en adición al carril o carriles de circulación, zonas en los bordes y posiblemente una zona central de reserva y pasos especiales para peatones y ciclistas. Esos pasos especiales no se deben permitir dentro de la formación de autopistas o carreteras troncales.

La sección transversal debe ser tal que asegure en cualquier momento, el flujo libre de las corrientes de tráfico actual y futuro en condiciones adecuadas de seguridad y comodidad.

III.3.1. Número y ancho de los carriles de circulación

La selección del número de carriles debe basarse en los flujos actuales y previsibles del tráfico. Debe asegurarse que se provea el nivel de servicio necesario, tomando en cuenta la función económica de la carretera.

El volumen del flujo de tráfico para los propósitos de cálculo varía de acuerdo a las características generales de la ruta, la estructura del tráfico y los tipos de uso (función de la carretera).

Se pueden usar varios métodos para el cálculo relacionado con el flujo de tráfico, que dependen de las condiciones actuales del tráfico y de los datos disponibles.

Las medidas operacionales también pueden asegurar un flujo regular de tráfico en ciertas condiciones especiales.

Debe tenerse un cuidado particular en relación con la construcción de carreteras de tres carriles y el uso del carril central. El carril central no se debe usar para adelantar en las dos direcciones al mismo tiempo.

Se recomienda que las carreteras de cuatro carriles mantengan vías separadas para mantener estándares adecuados de seguridad.

Deben considerarse carriles adicionales especialmente en pendientes en donde la proporción y velocidad de vehículos lentos resulten en una reducción inaceptable del nivel de servicio.

Los carriles de tráfico en alineamiento recto, deben tener un ancho mínimo de 3.60 m en autopistas y carreteras troncales. Debe proveerse un sobreancho adicional en curvas de radio pequeño, de modo que quede espacio para los vehículos autorizados más grandes.

El ancho del carril suplementario en pendientes fuertes se puede reducir a 3 m.

III.3.2. Hombros (espaldones)

El hombro puede considerarse como aquella sección estabilizada o pavimentada con un borde de grama o grava.

El ancho mínimo recomendado de los hombros tiene un rango de 1.2 a 1.5 m para carreteras colectoras hasta 1.8 a 2.5 para autopistas. El ancho del hombro se puede reducir en secciones difíciles de terrenos montañosos, en las secciones que cruzan áreas intensamente urbanizadas, así como en secciones equipadas con carriles de aceleración y deceleración.

En las autopistas, los hombros deben incluir normalmente una faja continua para detenerse (emergency stopping strip) de por lo menos 2.50 m (3 m si lo justifica el tráfico de vehículos pesados), estabilizada y pavimentada para permitir la detención.

En las carreteras colectoras, se recomienda proveer fajas laterales estabilizadas de por lo menos 0.7 m de ancho, claramente diferenciada de la pista de circulación.

Por razones de seguridad y si es posible, debe proveerse un área libre de obstáculos de por lo menos 3 m más allá del borde de la pista de circulación. Los obstáculos que estén muy cerca del borde de la pista de circulación deben aislarse por medios adecuados.

En ausencia de una faja de detención, deben proveerse a intervalos áreas de estacionamiento (puntos de parada). Cuando sea necesario, deben proveerse entradas para autobuses.

Cuando así se justifica, deben proveerse facilidades especiales para vehículos de dos ruedas (ciclovías o fajas). También deben idearse facilidades especiales para peatones cuando así lo demanda su presencia.

El borde debe ser lo suficientemente ancho para permitir una clara visibilidad y proveer espacio donde sea necesario para el equipamiento de la carretera (señales, barreras, etc.).

III.3.3. Mediana central

El ancho mínimo recomendado para la mediana central en autopistas y carreteras con pistas de circulación separadas es aproximadamente 3 m. Este ancho mínimo puede reducirse en áreas muy

restringidas, aunque debe mantenerse un ancho adecuado para la instalación de una defensa de seguridad. En esos casos, debe proveerse defensas de seguridad adecuadas.

La mediana o zona de reserva central debe estar normalmente equipada con defensas de seguridad (crash barriers or safety barriers), a menos que sea lo suficientemente ancha para que los riesgos sean pequeños en accidentes que traspasan la vía.

III.3.4. Sección transversal

En alineamientos rectos o casi rectos, la sección transversal de la pista de circulación, como regla general, debe tener de 2% a 3% para facilitar la escurridad del agua. La pendiente debe salir de la corona central en las carreteras de dos sentidos y salir hacia fuera de la mediana central cuando hay pistas separadas.

Las áreas que tienen superelevaciones que varían deben tratarse con especial cuidado para asegurar la escurridad adecuada del agua.

III.4. Claro vertical

El claro vertical no debe ser menor de 4.5 m.

III.5. Intersecciones

III.5.1. Selección del tipo de intersección

Todo el sistema de intercambios debe tratarse en forma consistente sobre toda la ruta, tanto en términos de localización, como de distancias entre los puntos de intersección. La selección de las facilidades debe ser clara para todos los usuarios y diseñada de tal manera que se minimicen los riesgos de conflictos (particularmente en los cortes del tráfico).

El número de los puntos de intercambios puede reducirse también reencauzando algunos flujos de tráfico a intersecciones cercanas mejor construidas.

Las carreteras internacionales deben tener normalmente prioridad, excepto en puntos específicos (intersección con otra carretera internacional, zonas de transición, rotondas), en donde se puede permitir la pérdida de la prioridad.

En las carreteras de dos vías, las intersecciones pueden ser a desnivel o a nivel. Las intersecciones a desnivel se pueden concebir para los puntos importantes de intercambio, si las condiciones económicas así lo permiten, así como para las a desnivel sin intercambio para restablecer ciertas comunicaciones (tráfico agrícola por ejemplo).

Las rotondas son una solución en ciertas condiciones (áreas de transición, las afueras de un área construida, grandes movimientos de intercambio).

En las carreteras donde las pistas están separadas, las intersecciones deben construirse generalmente a niveles separados (grade-separation of flows), puesto que las intersecciones a nivel con intercambios se pueden concebir sólo bajo ciertas condiciones específicas en que se deben respetar los criterios de seguridad.

Las soluciones intermedias (separación de niveles sin intercambios, intersecciones incompletas sin cruce a la izquierda), se pueden concebir bajo ciertas condiciones.

En las autopistas, las intersecciones a desnivel deben ser obligatorias.

El uso de intersecciones con semáforos (luces con tres colores), fuera de áreas construidas, se pueden concebir, siempre que su visibilidad y su operación exitosa se pueda asegurar sin riesgo para los usuarios.

III. 5. 2 Disposición de intersecciones a nivel

Las intersecciones a nivel se deben construir de acuerdo con las reglas vigentes sobre la base de los siguientes principios generales:

Debe asegurarse las mejores condiciones de visibilidad y de percepción en las aproximaciones de las carreteras primarias o secundarias de las intersecciones;

Debe evitarse las disposiciones complejas y trazar la geometría tan simple como sea posible y consistente con las funciones de la intersección, de modo que resulte entendida y comprendida por los usuarios. En consecuencia, las intersecciones con más de cuatro ramales deben simplificarse agrupando ciertas corrientes de tráfico, o bien serán tratadas como rotondas;

La geometría y las señales de tránsito se deben usar para prevenir y reducir la velocidad de los usuarios que no tienen la prioridad. En las pistas no prioritarias, la intersección debe incluir isletas direccionales, bordeadas, por ejemplo, por medio de bordillos bajos para canalizar los flujos secundarios (diferenciación de carriles);

Los carriles que se intersectan deben hacerlo unos con otros en ángulos rectos tanto como sea posible;

La carretera debe proveerse de carriles de deceleración para cruces a la izquierda tan pronto como el correspondiente tráfico alcanza un nivel sustancial;

Los usuarios de la carretera que tienen prioridad, deben ser prevenidos y evitar los carriles excesivamente anchos, puesto que fomentan el incremento de velocidad, reducen la atención y hacen el cruce más difícil (por ejemplo, evitar el número de carriles directos, y proveer carriles de deceleración hacia la derecha sólo si el tráfico lo justifica);

En el caso de tráfico de intercambio sustancial, y en la presencia de carriles de deceleración para cruces a la izquierda, deben indicarse claramente el área central de reserva y los carriles especiales (islas, marcas apropiadas y superficies);

Cuando sea necesario, deben proveerse pasos directos y bien marcados para peatones y ciclistas.

III.5.3. Intercambios

III.5.3.1. Disposiciones generales

Los intercambios son intersecciones a distinto nivel con rampas que permiten que el tráfico pase de una a otra carretera.

La selección de la forma de los intercambios, debe basarse en objetivos de simplicidad y uniformidad.

La uniformidad debe ser operacional, p. e. vinculada al hecho que los usuarios de la autopista esperen hacer maniobras similares, aún en intercambios de diferentes tipos.

La forma de un intercambio debe depender de la topografía, la importancia relativa de los flujos de tráfico, el tipo de las carreteras que se intersectan y la posible presencia de garitas de peaje.

III.5.3.2. Características geométricas

Rampas: Es deseable que las rampas, incluyendo las marcas laterales y los hombros, tengan los anchos mínimos siguientes:

Una pista de una vía: 6 m, incluyendo marcas horizontales y hombros;

Una pista de dos vías: 9 m incluyendo marcas horizontales y hombros

Las características del **alineamiento de las rampas** debe ser como sigue (pero en casos excepcionales los estándares indicados más abajo se pueden reducir):

- Radio mínimo interno a nivel 50 m
- Pendiente máxima de ascenso 7%
- Pendiente máxima de descenso 8%
- Radio mínimo en curvas verticales convexas 800 m
- Radio mínimo en curvas verticales cóncavas 400 m

Las curvas horizontales deben estar siempre unidas por vínculos progresivamente curvos con una longitud adecuada. Para este propósito, también es necesario proveer señales o marcas apropiadas.

Secciones ondulantes: Se recomienda que las secciones ondulantes sean lo suficientemente largas para permitir que los movimientos se hagan con completa seguridad.

Divergencia de las corrientes de tráfico: Cuando una pista de circulación se divide en otras dos pistas, la separación de las dos corrientes de tráfico debe efectuarse de modo que sea claramente percibida.

Para este efecto, el usuario debe tener tiempo para moverse al carril más apropiado para la dirección que desea tomar, y debe tener una suficiente y clara visión del punto de divergencia. En consecuencia, también es necesario proveer señales y/o marcas apropiadas.

La corriente de tráfico menos importante debe salir por el lado derecho de la pista de circulación.

Convergencia de las corrientes de tráfico: Cuando dos pistas de circulación convergen para formar una sola pista, la integración de las dos corrientes de tráfico debe efectuarse en condiciones seguras y no debe acarrear cualquier reducción significativa en la velocidad de los vehículos.

A este efecto:

- a. Los conductores en las corrientes de tráfico menos importantes deben emerger por el lado derecho hacia la corriente de tráfico más importante;
- b. Los conductores que tienen que ingresar deben tener una buena vista de la otra pista de circulación antes y después del punto de convergencia. La maniobra de fusión, en donde sea apropiado mediante un carril de aceleración, no debe significar cualquier reducción apreciable en la velocidad de la corriente principal.

III.6. Carriles de deceleración y aceleración

En las intersecciones o áreas relacionadas, se recomienda que los carriles de deceleración y aceleración deben proveerse para entrar o salir de la pista principal. Estos carriles deben tener un ancho constante ya sea seguidas o precedidas por un estrechamiento.

La longitud de los carriles de deceleración y de aceleración debe calcularse de acuerdo a la velocidad de diseño o del flujo de tráfico.

III.7. Intersecciones con ferrocarriles

Es deseable que las intersecciones de ferrocarriles con carreteras internacionales sean a diferente nivel.

IV. **EQUIPAMIENTO**

IV.1. Consideraciones generales

Los tipos de equipamiento descritos abajo constituyen un elemento esencial en el funcionamiento de la red de carreteras y tienen un impacto importante en la fluidez y seguridad del tráfico, así como en la comodidad de los usuarios de las carreteras.

La comprobación regular del funcionamiento de todos estos equipos y de su mantenimiento adecuado permitirán asegurar la eficiencia máxima.

IV.2. Señales verticales y horizontales en la carretera

IV.2.1. Características generales de las señales verticales y horizontales en la carretera

Las señales verticales y horizontales en la carretera, en consonancia con los principios adoptados en convenciones internacionales y acuerdos, contribuyen a la comprensión de la carretera y deben diseñarse y ejecutarse de modo que sean consistentes entre sí y con los componentes del proyecto en general.

Los prerequisites básicos para las señales deben ser la homogeneidad; pretenden estar dirigidos a usuarios que se mueven rápidamente y en consecuencia, deben ser visibles desde una distancia adecuada de día o de noche, y ser inmediatamente comprensibles.

Debe hacerse un esfuerzo para generalizar el uso de mensajes no escritos, con dimensiones, símbolos y caracteres estandarizados, de modo que sean fácilmente comprensibles a los usuarios de carreteras de cualquier país.

Los paneles iluminados o aquellos que utilizan materiales reflectantes deben usarse para las carreteras que no están iluminadas y también pueden usarse en carreteras que están equipadas con luz permanente. Se recomienda que las marcas en las carreteras sin iluminación permanente deben ejecutarse con materiales reflectantes.

También es importante evitar que haya demasiadas señales.

IV.2.2. Señales horizontales

Las señales horizontales deben armonizarse con las señales verticales y los materiales que se usen deben tener alta resistencia al deslizamiento.

IV.2.3. Señales verticales

En vista de la naturaleza internacional de las carreteras bajo consideración, debe tenerse un particular cuidado con el uso de los paneles indicadores y el uso de la señal M.

La efectividad y particularmente la comprensión y legibilidad de las señales depende de un sinnúmero de condiciones, sus dimensiones y colocación correcta, predominancia de símbolos internacionales sobre palabras, brevedad del mensaje enviado, uso del mismo alfabeto sobre toda la red internacional (otros alfabetos deben usarse conjuntamente sólo con caracteres latinos),

tamaños apropiados para los símbolos y caracteres y proporciones adecuadas en relación con el trasfondo y la velocidad máxima del tráfico.

IV.2.4. Señalización para trabajos en la carretera y actividades de emergencia

Para trabajos en carretera, emergencias (accidentes) u operaciones continuas que implican el cierre de pistas o de carriles de tráfico, deben instalarse señales adecuadas temporales para una mayor seguridad de los usuarios y el personal que participa en esas operaciones. Las señales deben removerse en cuanto no sean necesarias.

Dentro de un área de carretera iluminada las señales deben ser reflectantes. Cuando no está iluminada, las señales deben ser reflectantes, y tanto como sea posible, combinadas con dispositivos especiales iluminados para la orientación

Las señales permanentes que estén en contradicción con las señales temporales deben removerse u ocultarse.

IV.3. Equipamiento y servicios a los usuarios

IV.3.1. Defensas de seguridad y barreras

Las defensas de seguridad y las barreras se diseñan para prevenir que accidentalmente, un vehículo se salga de la pista o para limitar las consecuencias de ese hecho.

La selección del dispositivo (guard-rails, crash barriers, safety barriers and fences) y las condiciones para su uso dependerán del tipo de vehículo a detener, las posibles consecuencias de los vehículos que se salgan de la pista de circulación, problemas específicos y de visibilidad, y dificultad del mantenimiento.

Desde luego que estos dispositivos en sí, constituyen obstáculos, no se deben instalar a menos que se justifique el riesgo de no hacerlo.

Dichos dispositivos de seguridad normalmente se deben proveer en estructuras.

El uso de dispositivos de seguridad en la mediana central de reserva depende de numerosos factores, entre los cuales, los más importantes son el volumen de tráfico y el ancho mismo de la mediana central.

Los dispositivos de seguridad deben proveerse en los hombros en donde hay obstrucciones salientes no quebradizas, situadas demasiado cerca de la pista, en donde la altura del terraplén o la pendiente de los cortes constituye un peligro obvio, o en secciones bordeadas o cruzadas por una corriente de agua, una carretera muy transitada, un ferrocarril, etc.

IV.3.2. Delineadores

La instalación de delineadores (p. e. ojos de gato y postes para indicar peligro) provistos con dispositivos reflectantes, puede mejorar considerablemente la percepción del alineamiento.

IV.3.3. Dispositivos anti deslumbrantes

En las secciones no iluminadas, puede ser recomendable instalar una pantalla artificial o un borde en la reserva central de las autopistas o carreteras troncales, o en el hombro cuando otra carretera corre a lo largo de ellas. Es aconsejable asegurarse que dichos arreglos no obstruyan la visibilidad de los usuarios de la carreteras y que no reduzcan la eficiencia de los dispositivos de seguridad ya instalados en las cercanías.

IV.3.4. Rampas de escape

Para una mayor seguridad de los camiones en pendientes muy largas, o pendientes pronunciadas, puede ser útil proveer rampas de escape colocadas en lugares estratégicos a lo largo del carril hacia abajo. Sin embargo, esta facilidad debe ser una excepción y reservarse para situaciones en que no se encuentra otra solución.

IV.4. Control del tráfico e información para el usuario

IV.4.1. Semáforos

Los semáforos deben usarse de conformidad con las convenciones internacionales y acuerdos vigentes. Las luces centelleantes de color ámbar se pueden usar para indicar un peligro particular (trabajos en la carretera, garitas de peaje, cruces de peatones, etc.), al efecto de alertar a los usuarios para que pongan más atención y reducir su velocidad.

Los semáforos temporales se pueden proveer en algunos casos excepcionales (p. e. tráfico alterno como resultado de trabajos en carretera o accidentes).

IV.4.2. Señales variables de tráfico

Las señales variables de tráfico deben ser tan comprensibles como las señales estáticas de la carretera y ser legibles de día y de noche para todos los conductores en todas las líneas.

IV.4.3. Sistemas para comunicación de emergencias

En todos los tipos de carreteras internacionales, se recomienda proveer teléfonos de emergencia u otros postes de comunicación, indicados por señales específicas, unidas a un centro de operaciones de 24 horas. Dichos puntos de comunicación deben instalarse a lo largo de la carretera en el límite más lejano de estructuras, regularmente espaciadas, y a intervalos razonablemente frecuentes. En las autopistas se recomienda un intervalo de 2 km. Un sistema para comunicaciones de emergencia debe incluir señales o paneles que indican la dirección y la distancia al punto de llamada más cercano.

Cuando no existe un sistema especial para comunicaciones de emergencia en carreteras troncales o colectoras, se puede utilizar el sistema general telefónico por lo que serían muy útiles las señales que indiquen la posición del teléfono público más cercano.

Puede permitirse algún subsidio especial para puentes largos y túneles.

La operación de los aparatos de comunicación debe ser simple, sencilla de entender por los usuarios y preferiblemente explicada por símbolos o ideogramas.

IV.4.4. Información para el usuario

La información actualizada sobre la carretera y las condiciones del tráfico deben transmitirse a los usuarios de la carretera por los medios apropiados. Es recomendable que tal información pueda recibirse en los túneles.

IV.5. Iluminación de la carretera

La iluminación es deseable en algunas áreas especiales como puestos de frontera, túneles largos, áreas adyacentes, intercambios con otras carreteras internacionales, etc. Cuando el volumen de tráfico justifica su instalación y operación, la iluminación homogénea y adecuada puede ser recomendable, en caso que la carretera cruce o borde un área en la cual la iluminación sea

inconveniente en la carretera internacional (aeropuertos, áreas industriales o muy urbanizadas, etc.).

IV.6. Instalación de facilidades auxiliares

IV.6.1. Seguridad de peatones y ciclistas

En las carreteras colectoras, los pasos especiales para peatones y ciclistas pueden mejorar la seguridad.

Especialmente en las intersecciones, debe prestarse la mayor atención a los vehículos de dos ruedas y peatones.

IV.6.2. Protección de las personas discapacitadas

Los usuarios, ya sean pasajeros o conductores, para quienes es difícil viajar o que no pueden atender sus propias necesidades inmediatas sin ayuda, también deben poder usar la carretera con facilidad.

El diseño de la carretera y su equipamiento, deben ser tales que minimicen las situaciones críticas en que se puedan encontrar dichos usuarios.

En cada caso, es necesario asegurar que las limitaciones impuestas en los usuarios, particularmente en las áreas de descanso y de servicio, sean compatibles con sus capacidades.

IV.6.3. Protección contra los animales

Para proteger a los usuarios contra los animales, debe proveerse cercas adecuadas en donde la topografía indica un riesgo de animales que se cruzan. También deben tomarse medidas protectoras para los animales, tales como pasos arriba o debajo de tamaño y forma adecuados.

IV.7. Facilidades de servicios

Dependiendo de las características de su operación, deben proveerse áreas separadas de descanso, áreas de servicio, puestos fronterizos, etc., a lo largo de las carreteras internacionales.

IV.7.1. Áreas de descanso

Las áreas de descanso alejadas de los intercambios, permiten a los usuarios detenerse en un ambiente que provee un cambio de la monotonía del tráfico; en tales casos es de gran importancia la arquitectura del paisaje.

Las áreas de servicio deben proveerse a intervalos adecuados; una señal que indique la cercanía de un área de descanso, también debe indicar la distancia a que se encuentra la siguiente área de descanso o de servicio.

Es deseable que haya puntos para tomar agua, mesas, cobertizos y sanitarios con fácil acceso para personas discapacitadas.

IV.7.2. Áreas de servicio

Las áreas de servicio adaptadas al lugar y a sus usuarios (turistas, conductores de carga, etc.) y alejadas de intercambios, deben proveer un mínimo de servicios tales como estacionamiento, teléfono, combustible y sanitarios que tengan fácil acceso para personas físicamente discapacitadas.

Estas áreas deben proveerse a intervalos apropiados, tomando en consideración, entre otras cosas, el volumen del tráfico; la señal que indique la cercanía de un área de servicio, también debe indicar la distancia de la siguiente área de servicio.

Todas las áreas de tráfico y de estacionamiento deben estar separadas de las pistas de las carreteras internacionales.

IV.7.3. Áreas de cobro de peaje

Las áreas de cobro de peaje incluyen un ensanchamiento progresivo de la pista o de los aros de los intercambios hasta y más allá de los carriles de control.

El número de los carriles de control se debe determinar en función del volumen de tráfico anticipado.

Las casetas de peaje se deben situar en áreas abiertas; no es recomendable situarlas en el final de un descenso.

Debe proveerse espacios adecuados fuera de los carriles de control, para los edificios e instalaciones que se requieren para recolectar los peajes, así como para la supervisión y el personal involucrado.

IV.7.4. Pasos fronterizos

La localización, dimensiones y forma de los pasos fronterizos, así como el tipo y disposición de las instalaciones, edificios, áreas de estacionamiento, etc., deben seleccionarse sobre la base de los chequeos anticipados y del tráfico que pasa por dichos puestos. Debe procurarse como objetivo, por medio de acuerdos con los países vecinos, que existan instalaciones conjuntas para el control fronterizo, así como servicios de control coordinados con suficiente personal.

La estructura y forma del complejo fronterizo y la red de comunicaciones internas, así como señales efectivas coordinadas entre los estados vecinos, deben hacer posible preseleccionar y separar el tráfico de pasajeros y mercancías, de acuerdo a las diferentes clases de control, antes de que lleguen a los edificios e instalaciones. En los puestos fronterizos con picos altos de tráfico de camiones, las áreas de recepción de camiones para el control previo o preselección, de acuerdo a las clases de control, deben proveerse en frente de las mismas instalaciones de control.

V. MEDIOAMBIENTE Y ARQUITECTURA DEL PAISAJE

V.1. Notas generales

La velocidad de los cambios en los campos económicos, sociales y culturales, ha tenido como consecuencia en las décadas recientes, un considerable incremento en el tráfico por carretera. Al mismo tiempo, este fenómeno ha producido impactos ambientales y sociales variados, directos e indirectos, tanto fuera como dentro de la región; los directos pueden estar asociados al ruido, contaminación, vibraciones, rupturas, o erosión que genera la construcción, mejora o rehabilitación de vías terrestres; algunos indirectos pueden estar relacionados con un aumento de población alrededor de las vías terrestres, aumentando así la presión sobre los recursos naturales (parques, naturales áreas forestales, reservas, santuarios, acuíferos, etc.)

La preocupación para preservar la calidad (visual y ecológica) del ambiente, significa que las carreteras deben diseñarse, construirse y mantenerse de una forma coherente y armónica con los paisajes, al mismo tiempo que se protegen los recursos naturales y la diversidad cultural de la zona. Para cumplir con este objetivo, es necesario planificar y asignar adecuadamente los recursos financieros que permitan cumplir estas metas a lo largo de todo el ciclo de proyecto.

Los proyectos que se desarrollen en el marco de la presente iniciativa deberán contar con su respectivo análisis o evaluación de impacto ambiental y social (EIAS) la cual a su vez será aprobada por la autoridad ambiental correspondiente a cada país. Esta tendrá que ser realizada durante la fase de preparación del proyecto.

El objetivo de estudiar e incorporar la variable ambiental y social en el marco de los proyectos viales, es maximizar los efectos positivos del ambiente y corregir los negativos existentes o anticipados, directa o indirectamente relacionados al proyecto.

Para conservar la herencia cultural de las regiones que se atraviesan, es deseable estudiar bien las implicaciones de los proyectos sobre la misma y llamar la atención de los usuarios con medios apropiados, como pueda ser a través de señales, centros de información en las áreas de servicio, etc.

V.2. Integración de las carreteras al medio ambiente

Cuando se monta el proyecto, debe dársele consideración a los efectos directos e indirectos de la carretera y del tráfico, como mínimo sobre:

- Personas, fauna, flora;
- Uso y condiciones del suelo, agua, aire, micro clima;
- Paisaje, propiedad física y herencia cultural.

A este respecto, algunos elementos deben ser idealmente tomados en consideración. Estos incluyen:

- a. Una buena coordinación del alineamiento y del perfil longitudinal, en relación con los elementos del paisaje, debe asegurar, no sólo la integración armoniosa del alineamiento con la topografía local y el uso de la tierra, sino también prevenir impactos desfavorables a la seguridad de los usuarios;
- b. Las molestias acústicas, la vibración, la contaminación del aire, suelo y del agua derivadas de la obra, del tráfico, el mantenimiento y la explotación de las carreteras y los impactos indirectos adversos, deben limitarse tanto como sea posible. Estos deben de ser agrupados en planes de manejo ambientales y sociales con sus respectivas proyecciones financieras a lo largo del ciclo de proyecto, y de acuerdo con las normas y regulaciones de los concernientes países y/o de instituciones financieras internacionales;
- c. Cuando una carretera y los trabajos requeridos tienen una gran influencia en el paisaje, será mejor tomar en cuenta su calidad creando un nuevo paisaje más bien que tratando de enmascararlo.

V.3. Efectos del medio ambiente en el usuario de la carretera

Aquellos elementos del paisaje y del ambiente que son visibles desde la carretera, contribuirán a la seguridad del tráfico y a la comodidad de los usuarios.

La vista de ciudades, ríos, colinas, etc., les da a los usuarios la oportunidad de orientarse y deben conservarse tanto como sea posible. La Señalización verde, como son las plantaciones (alineadas o en otras formas), pueden contribuir a mejorar la orientación visual y a romper la monotonía del alineamiento de la carretera, siempre que las condiciones de su implementación no creen riesgos adicionales. El paisaje también puede contribuir a la protección contra el deslumbramiento y las condiciones adversas del tiempo (viento, nieve, etc.).

La instalación de barreras no verdes contra el ruido, etc significa que el usuario pierde gran cantidad de información sobre el ambiente y da la impresión de estar encerrado; en consecuencia, dichas instalaciones deben construirse a modo de asegurar que están integradas al máximo entre el ambiente y de modo que compensen a los usuarios por la información perdida. Por razones estéticas y de seguridad, debe evitarse la propaganda comercial cerca de las carreteras internacionales.

VI. MANTENIMIENTO

VI.1. Consideraciones generales

Las carreteras y las facilidades auxiliares deben mantenerse en las mismas condiciones originales tanto como sea posible, al efecto de preservar el valor de la inversión y para asegurar niveles constantes de seguridad y de comodidad.

Es recomendable que desde las etapas iniciales de diseño y de construcción, se tomen en cuenta las actividades futuras de mantenimiento, con el objeto de reducir los costos y los efectos negativos en el flujo del tráfico.

El mantenimiento le concierne a todos los elementos que constituyen la carretera: pavimentos, estructuras, terraplenes y cortes, drenajes, señales y marcas, sistemas de control del tráfico, paisaje, construcciones, etc.

El paisaje debe diseñarse tomando en cuenta los aspectos del mantenimiento futuro. Debe monitorearse el crecimiento de los árboles y malezas, y si es necesario, tomar acciones para evitar el ocultamiento de señales y las obstrucciones al equipamiento de seguridad.

Cualquier equipo especial que requiera el mantenimiento, no debe restringir la seguridad de los usuarios de la carretera ni obstaculizar excesivamente el flujo del tráfico normal y las operaciones.

Una aproximación sistemática y racional de las actividades de mantenimiento puede reducir sustancialmente los costos directos para la administración de la carretera, así como los costos indirectos en que incurren los usuarios de la carretera en una red dada de carreteras. Es necesario distinguir entre el mantenimiento preventivo y las operaciones de rehabilitación, para optimizar los efectos de costo a beneficio de un programa de mantenimiento durante el proceso de toma de decisiones por una autoridad.

VI.2. Administración del mantenimiento

La administración del mantenimiento, bien relacionada con la administración del tráfico, debe estar bien respaldada por planes de ejecución y de inspecciones técnicas, recolección sistemática de datos y de análisis, instrucciones, etc. Estas instrucciones deben ser implementadas por la administración de la carretera como un expediente para el mantenimiento eficiente de la carretera y para disponer de soluciones de compromiso en algunos casos.

La organización para atender las operaciones establecidas para vigilar el nivel de mantenimiento de las facilidades y del equipo reales de la carretera, deben tener a su disposición un inventario actualizado y completo de los elementos de la carretera bajo consideración. Esta es una parte esencial de las operaciones que permite tomar decisiones rápidas en el caso de accidentes que reducen el flujo del tráfico.

Las operaciones de planeamiento y de presupuesto, que dan las prioridades para las intervenciones técnicas, deben basarse en resultados de mediciones y de observaciones sistemáticas de las condiciones del pavimento, del aspecto y visibilidad de las señales verticales de carretera y de las marcas horizontales (tanto de día como de noche), etc., a la luz de los requerimientos de los estándares internacionales. Esta inspección y verificación se recomienda como información esencial para la elaboración del mantenimiento preventivo y de rehabilitación, en el contexto de la economía del transporte local.

La organización ejecutiva responsable de la supervisión del trabajo de mantenimiento, debe también regular todas las medidas temporales que se necesitan durante las actividades de mantenimiento, asegurando los requerimientos de seguridad, el trabajo eficiente y la tecnología aplicada. Las restricciones, las velocidades del tráfico, las características del diseño, etc., necesitan un plan consecuente y calendarizado de las disposiciones y regulaciones.

VI.3. Aspectos específicos del mantenimiento

Al mantenimiento de los elementos de la carretera directamente vinculados a la seguridad del tráfico debe dársele máxima prioridad. Estos incluyen:

- Pavimentos, en relación con su resistencia al deslizamiento y al drenaje del agua superficial;
- Estructuras, especialmente las juntas de expansión, apoyos, parapetos, etc., de los puentes y viaductos; instalaciones en los túneles;
- Iluminación; dispositivos de seguridad;
- Señales y marcas en la carretera;
- Viabilidad total todo el año;
- Trabajos que implican la fusión de la carretera con su ambiente, como las barreras anti ruidos, el paisaje, etc.

Es esencial asegurar un alto nivel de calidad de las pistas de circulación y de las estructuras de la carretera, por medio de una política coherente de mantenimiento y a garantizar la confiabilidad del transporte durante las operaciones de mantenimiento. Las actividades de mantenimiento deben ejecutarse en buen tiempo para evitar el mecanismo de fallas progresivas del pavimento.

La seguridad de los trabajadores de la carretera, así como la de los usuarios de la carretera, debe asegurarse por medio de medidas protectoras adecuadas que deben preverse en el planeamiento de las actividades y comprobarse regularmente durante el trabajo.

La provisión del equipamiento de seguridad para la carretera, así como las señales y las marcas, es esencial en los lugares de trabajo para evitar accidentes, demoras del tráfico, etc., y las instalaciones deben ser claramente visibles tanto de día como de noche. Las inspecciones sistemáticas deben asegurar que son visibles y comprendidas, de acuerdo a los requerimientos de las convenciones internacionales vigentes. El equipo y la señalización temporal también deben estar en conformidad con esas convenciones.

Cuadro 1 ELEMENTOS DE DISEÑO GEOMETRICO DE LAS CARRETERAS MESOAMERICANAS (Resumen)

No.	DESCRIPCION	AUTOPISTAS REGIONALES	TRONCALES		COLECTORAS	
			Suburbanas	Rurales	Suburbanas	Rurales
01	TPDA, vehículos promedio diario	>20,000	20,000-10,000	10,000-3,000	3,000-500	3,000-500
02	VHD, vehículos por hora	>2,000	2,000-1,000	1,500-450	300-50	450-75
03	Factor de hora pico FHP	0.92	0.92	0.95-0.91	0.92	0.85
04	Vehículo de diseño	WB-20	WB-20	WB-20	WB-15	WB-15
05	Tipo de terreno	P O M	P O M	P O M	P O M	P O M
06	Velocidad de diseño o directriz, km/hora	110 90 70	90 80 70	80 70 60	70 60 50	70 60 50
07	Número de carriles	4 a 8	2 a 4	2 a 4	2	2
08	Ancho de carril, metros	3.6	3.6	3.6	3.3-3.6	3.3
09	Ancho de hombros/espaldones, metros	Int: 1.0 – 1.5 Ext: 1.8 – 2.5	Int: 1.0 – 1.5 Ext: 1.8 – 2.5	Int: 0.5 – 1.0 Ext: 1.2 – 1.8	Ext: 1.2 – 1.5	Ext: 1.2 – 1.5
10	Tipo de superficie de rodamiento	Pav.	Pav.	Pav.	Pav.	Pav. Grava
11	Dist. de visibilidad de parada, metros	110-245	110-170	85-140	65-110	65 –110
12	Dist. de visib. de adelantamiento, metros	480-670	480-600	410-450	350-480	350-480
13	Radio min. de curva, peralte 6% metros	195-560	195-335	135-250	90-195	90-195
14	Máximo grado de curva	5° 53' - 2° 03'	5° 53' - 3° 25'	8° 29' - 4° 35'	12° 44' - 5° 53'	12° 44' - 5° 53'
15	Pendiente longitudinal max, porcentaje	06	08	08	10	10
16	Sobreelevación, porcentaje	10	10	10	10	10
17	Pendiente transversal de calzada, %	1.5 – 3	1.5 – 3	1.5 – 3	1.5-3	1.5-3
18	Pendiente de hombros, porcentaje	2-5	2-5	2-5	2-5	2-5
19	Ancho de puentes entre bordillos, metros	Variable	Variable	Variable	7.8-8.7	7.8-8.1
20	Carga de diseño de puentes (AASHTO)	HS 20-44+25%	HS20-44+25%	HS20-44+25%	HS20-44	HS20-44
21	Ancho de derecho de vía, metros	80-90	40-50	40-50	20-30	20-30
22	Ancho de mediana, metros	4-12	4-10	2-6	--	--
23	Nivel de servicio, según el HCM	B-C	C-D	C-D	C-D	C-D
24	Tipo de control de acceso	Control total	Control parcial	Sin control	Sin control	Sin control
25	CLASIFICACION FUNCIONAL	AR-TS	AR-TS-TR	TR-CR	TS-CS	TR-CR

Notas: Pav: Pavimento asfáltico o de cemento Portland
P: plano. O: ondulado M: montañoso AR: autopista regional
TS: troncal suburbana. TR: troncal rural. CS: colectora suburbana CR: colectora rural

IDENTIFICACION Y SEÑALIZACIÓN DE LAS CARRETERAS M

1. La señal que se usará para identificar y señalizar las carreteras M tiene una forma rectangular.
2. Esta señal consiste de la letra M, generalmente seguida por un número en signos arábigos asignados a la ruta.
3. Tiene un fondo verde con inscripción blanca; se puede fijar o combinar con otras señales.
4. El tamaño debe ser tal que pueda ser fácilmente identificada y comprendida por los conductores que viajan a velocidad.
5. La señal que se use para identificar y señalizar las carreteras M no impide el uso de una señal para identificar carreteras sobre una base nacional.
6. En principio, los números de las carreteras M estarán integrados (o combinados) con el sistema de señales de dirección del país miembro. La numeración se puede insertar tanto antes como después de cada carretera de acceso o de un intercambio.

En caso que la carretera M cambie hacia otra carretera o cruza otra carretera M, se recomienda indicar los números relativos a la carretera M antes del acceso o del intercambio.