

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

MINISTERIO DE CONSTRUCCION Y TRANSPORTE

LA REPUBLICA DE NICARAGUA

ESTUDIO SOBRE
MEJORAMIENTO Y REHABILITACION
DE CARRETERAS
EN
LA REPUBLICA DE NICARAGUA

INFORME FINAL

VOLUMEN I

PLAN MAESTRO



JULIO 1994

CENTRAL CONSULTANT INC.
NIPPON KOEI CO., LTD.

SSF

CR (3)

94-093

DE CONSTRUCCION Y REHABILITACION
DE CARRETERAS EN LA REPUBLICA DE NICARAGUA

INFORME FINAL

VOLUMEN I
PLAN MAESTRO

NIPPON KOEI

211
214
SSF
BRARY
94-093

Tasa de Cambio
US\$ 1 = 6.15 Córdobas
julio 1993

27465

JICA LIBRARY



1118904101

国際協力事業団

27465

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON
MINISTERIO DE CONSTRUCCION Y TRANSPORTE
LA REPUBLICA DE NICARAGUA**

**ESTUDIO SOBRE
MEJORAMIENTO Y REHABILITACION
DE CARRETERAS
EN
LA REPUBLICA DE NICARAGUA**

**INFORME FINAL
VOLUMEN I
PLAN MAESTRO**

JULIO 1994

**CENTRAL CONSULTANT INC.
NIPPON KOEI CO., LTD.**

PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Nicaragua, el Gobierno del Japón decidió realizar un Estudio Sobre el Mejoramiento y Rehabilitación de Carreteras en Nicaragua encargando dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a la República de Nicaragua una misión de estudio presidida por el Ing. Takashi Tachikawa de Central Consultant Inc. y compuesta por miembros de Central Consultant Inc. y Nippon Koei Co., Ltd., la cual visitó Nicaragua tres veces entre febrero de 1993 y febrero de 1994.

La misión sostuvo discusiones con las autoridades pertinentes del Gobierno de Nicaragua y realizó investigaciones en los lugares destinados para el Estudio. Después de su regreso al Japón, la misión realizó mas estudios analíticos y se completó el presente informe.

Espero que este informe sirva al desarrollo del Proyecto y contribuya a promover las relaciones amistosas entre los dos países.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las autoridades pertinentes del Gobierno de la República de Nicaragua, por la estrecha cooperación brindada a la misión.

Julio 1994



Kensuke Yanagiya

Presidente

Agencia de Cooperación Internacional de Japón

CARTA REMESA

Julio de 1994

Sr. Kensuke Yanigaya
Presidente
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
Tokio, Japón.

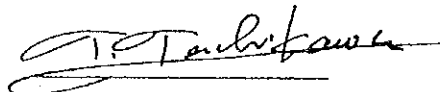
Nos es grato presentarle el Reporte Final del Estudio sobre el Mejoramiento y Rehabilitación de las Carreteras en Nicaragua.

El Estudio fue realizado por las empresas Central Consultant Inc. y Nippon Koei Co. Ltd. bajo contrato con JICA, durante el período comprendido entre febrero de 1993 y julio de 1994. En la realización del Estudio se examinaron varios aspectos relacionados con el mejoramiento y rehabilitación de la red vial, con el fin de formular el Plan Maestro de la Red Vial en Nicaragua. Asimismo, se evaluó la factibilidad de los proyectos prioritarios, los cuales fueron seleccionados durante el transcurso de la fase del Estudio del Plan Maestro.

Deseo aprovechar la oportunidad para expresar nuestra sincera gratitud para con los funcionarios de JICA, el Ministerio de Relaciones Exteriores y el Ministerio de Construcción. Asimismo, deseamos expresar nuestra gratitud para con los funcionarios del Ministerio de Construcción y Transportes y de la Embajada del Japón en Nicaragua por toda la colaboración y asistencia prestadas durante el estudio de campo.

Finalmente, esperamos que el presente reporte contribuya a la promoción futura del proyecto.

Su seguro servidor,



Takashi Tachikawa
Gerente del Proyecto
Misión del Estudio para el Estudio sobre el
Mejoramiento y Rehabilitación de las Carreteras
en Nicaragua
Central Consultant Inc.

CONTENIDO

PREFACIO

CARTA REMESA

CAPITULO 1 INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	1- 1
1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	1- 2
1.3 PLANTEAMIENTO BASICO DEL ESTUDIO	1- 2
1.4 COMPOSICION DE LOS INFORMES	1- 2
1.5 ORGANIZACION DEL ESTUDIO	1- 4

CAPITULO 2 CONDICION ACTUAL DEL AREA DE ESTUDIO

2.1 CONDICIONES SOCIO-ECONOMICAS	2- 1
2.1.1 Panorama de la Economía de Nicaragua.....	2- 1
2.1.2 Producto Interno Bruto (PIB).....	2- 1
2.1.3 Finanzas del Gobierno Central	2- 4
2.1.4 Inflación	2- 5
2.1.5 Deuda Externa Pública	2- 6
2.1.6 Exportaciones e Importaciones.....	2- 7
2.2 CONDICIONES NATURALES	2-11
2.2.1 Topografía.....	2-11
2.2.2 Geología.....	2-11
2.2.3 Meteorología	2-12
2.3 SISTEMA DE TRANSPORTE ACTUAL.....	2-16
2.3.1 Condiciones del Sub-sector Transporte.....	2-16
2.3.2 Función del Sub-sector Vial	2-20

CAPITULO 3 EVALUACION DE LA RED VIAL

3.1 RED VIAL ACTUAL DE NICARAGUA.....	3- 1
3.1.1 Desarrollo de la Red Vial	3- 1
3.1.2 Clasificación Funcional de la Red Vial	3- 2
3.2 ESTABLECIMIENTO DE LA RED VIAL OBJETIVO DEL ESTUDIO	3- 4
3.3 ESTADO ACTUAL DE LA RED VIAL	3- 7
3.3.1 Generalidades	3- 7
3.3.2 Red Vial Objetivo para la Evaluación.....	3- 7
3.3.3 Evaluación de las Condiciones Actuales de la Red Vial.....	3-13
3.3.4 Estudio de Puentes	3-26

CAPITULO 4 SITUACION ACTUAL DEL TRAFICO

4.1 INFORMACION Y DATOS EXISTENTES DEL TRANSPORTE.....	4- 1
4.1.1 Encuestas y Estudios de Transporte.....	4- 1
4.1.2 Volumen de Tráfico Existente en las Principales Carreteras	4-10
4.2 ESTUDIO DE TRAFICO	4-12
4.2.1 Encuesta de O-D por Carretera	4-12
4.2.2 Estudio de Volúmenes de Tráfico	4-16
4.2.3 Estudio de la Velocidad del Viaje	4-17

4.2.4	Estudio de la Carga en el Eje.....	4-20
4.3	RESULTADOS DEL ESTUDIO DE TRAFICO	4-22
4.3.1	Establecimiento de las Zonas de Tráfico.....	4-22
4.3.2	Procesamiento de Datos	4-27
4.3.3	Resultados de la Encuesta de O-D por Carretera.....	4-28
4.3.4	Estudio de Volúmenes de Tráfico	4-34
4.3.5	Estudio de Velocidad	4-37
4.3.6	Establecimiento de la Tabla O-D Actual.....	4-38

CAPITULO 5 CONSIDERACIONES GEOLOGICAS

5.1	GENERALIDADES.....	5- 1
5.2	VULCANISMO RECIENTE	5- 9
5.3	TERREMOTOS EN NICARAGUA.....	5-14
5.4	DESLIZAMIENTOS DE TIERRA Y MOVIMIENTOS PAULATINOS DEL TERRENO	5-20
5.5	TERRENOS BLANDOS	5-22

CAPITULO 6 CONSIDERACIONES METEOROLOGICAS E HIDROLOGICAS

6.1	METEOROLOGIA.....	6- 1
6.1.1	Información Meteorológica	6- 1
6.1.2	Precipitación Pluvial	6- 1
6.1.3	Temperatura	6- 4
6.1.4	Humedad Relativa	6- 6
6.1.5	Evaporación	6- 6
6.1.6	Horas de Sol.....	6- 7
6.1.7	Viento.....	6- 7
6.2	HIDROLOGIA	6- 9
6.2.1	Sistemas de Ríos.....	6- 9
6.2.2	Áreas de Inundación.....	6-11
6.3	DESASTRES CAUSADOS POR INUNDACIONES SOBRE LA RED VIAL.....	6-13

CAPITULO 7 ANALISIS AMBIENTAL INICIAL

7.1	GENERALIDADES.....	7- 1
7.2	PERFIL DEL ANALISIS AMBIENTAL INICIAL	7- 2
7.2.1	Proceso del Análisis Ambiental Inicial.....	7- 2
7.2.2	Establecimiento de los Aspectos Ambientales	7- 3
7.2.3	Principales Aspectos Ambientales	7- 6
7.2.4	Problemas Ambientales de Nicaragua.....	7-20
7.3	ANALISIS AMBIENTAL INICIAL.....	7-22
7.3.1	Establecimiento de las Medidas de Calidad Ambiental	7-22
7.3.2	Análisis Ambiental Inicial	7-24
7.4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	7-26
7.4.1	Conclusiones	7-26
7.4.2	Recomendaciones.....	7-27

CAPITULO 8 CONSIDERACIONES SOCIOECONOMICAS

8.1	CONDICIONES SOCIOECONOMICAS ACTUALES.....	8- 1
8.1.1	Área	8- 1

8.1.2	Uso Actual de la Tierra.....	8- 3
8.1.3	Población.....	8- 4
8.1.4	Empleo.....	8- 8
8.1.5	Registro Vehicular.....	8- 9
8.1.6	Agricultura.....	8-10
8.1.7	Ganadería.....	8-12
8.2	PLANES DE DESARROLLO.....	8-16
8.2.1	Estrategia de Desarrollo a Mediano Plazo, 1992-1996 (MEDE, 1992).....	8-16
8.2.2	Lineamientos Estratégicos para el Ordenamiento Territorial (INETER, 1992).....	8-18
8.2.3	Estrategia Agrícola, Forestal y Agroindustrial en Nicaragua, 1992-1996.....	8-19
8.2.4	Plan de Acción Forestal en Nicaragua (PAF-NIC, 1992).....	8-22
8.2.5	Resumen del Plan Quinquenal 1991-1995 y Otros Años.....	8-24
8.3	MARCO SOCIOECONOMICO FUTURO.....	8-27
8.3.1	PIB.....	8-27
8.3.2	Población Futura.....	8-28
8.3.3	Registro Vehicular.....	8-30
8.3.4	Incremento de la Producción Agrícola a través del Desarrollo.....	8-31

CAPITULO 9 PROYECCION DE LA DEMANDA FUTURA DE TRAFICO

9.1	METODO DE PROYECCION.....	9- 1
9.1.1	Estimación de la Tabla OD del Pasado.....	9- 2
9.1.2	Producción Total de Viajes Futuros.....	9- 3
9.1.3	Generación y Atracción de Viajes Futuros por Zona.....	9- 4
9.1.4	Aumento del Tráfico a través del Incremento de los Productos Agrícolas.....	9- 6
9.1.5	Pronóstico de la Tabla O-D Futura.....	9- 6
9.2	ASIGNACION FUTURA DE TRAFICO.....	9-13

CAPITULO 10 PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL

10.1	GENERALIDADES.....	10- 1
10.2	ESTRATEGIAS PARA LA RED VIAL.....	10- 2
10.2.1	Propósitos y Aspectos de Planificación.....	10- 2
10.2.2	Proceso de Formulación del Plan Maestro.....	10- 2
10.2.3	Elementos Funcionales de las Carreteras.....	10- 4
10.2.4	Estrategias para la Formulación del Plan Maestro.....	10-11
10.2.5	Determinación del Nivel de Mejoramiento de las Carreteras.....	10-16
10.3	PREMISA PARA LA EVALUACION DE LA RED VIAL.....	10-22
10.4	ESTIMACION DE COSTOS.....	10-24
10.5	EVALUACION ECONOMICA DEL PLAN DE MEJORAMIENTO.....	10-25
10.5.1	Método de Evaluación.....	10-25
10.5.2	Costo del Proyecto.....	10-26
10.5.3	Beneficio Económico.....	10-26
10.5.4	Resultados de la Evaluación Económica.....	10-29
10.6	EVALUACION DE PRIORIDAD DE LA RED VIAL FUTURA.....	10-31
10.6.1	Grado de Importancia para el Análisis de Prioridad.....	10-31
10.6.2	Análisis de Prioridad.....	10-33
10.7	FORMULACION DEL PLAN MAESTRO.....	10-41
10.8	SELECCION DE PROYECTOS PARA EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	10-42
10.9	LOS PUENTES EXISTENTES EN LAS CARRETERAS DEL PROYECTO.....	10-46

LISTA DE TABLAS

Tabla 1-1 Composición de los Informes	1- 2
Tabla 2-1 Producto Interno Bruto (PIB).....	2- 2
Tabla 2-2 Tasa Real de Crecimiento del PIB.....	2- 2
Tabla 2-3 PIB (Producción).....	2- 4
Tabla 2-4 PIB (Gastos)	2- 4
Tabla 2-5 Composición de las Finanzas del Gobierno Central	2- 5
Tabla 2-6 Tasa de Inflación en Porcentaje.....	2- 5
Tabla 2-7 Balance de la Deuda Externa Pública de Centroamérica	2- 6
Tabla 2-8 Origen y Destino de las Importaciones y Exportaciones	2- 7
Tabla 2-9 Principales Productos de Importación	2- 8
Tabla 2-10 Principales Productos de Exportación	2- 9
Tabla 2-11 Longitud de Carreteras Existentes por Región y Tipo de Superficie (1992)	2-16
Tabla 2-12 Vías Férreas de Nicaragua.....	2-17
Tabla 2-13 Transporte Ferroviario.....	2-17
Tabla 2-14 Aeropuertos Existentes en Nicaragua	2-18
Tabla 2-15 Transporte Aéreo.....	2-18
Tabla 2-16 Manejo de Carga/Descarga en Puertos Marítimos	2-19
Tabla 3-1 Desarrollo de la Red Vial.....	3- 1
Tabla 3-2 Densidad Vial por Región (1992).....	3- 2
Tabla 3-3 Longitud Vial Existente por Región y Clasificación Funcional (1988).....	3- 3
Tabla 3-4 Red Vial Objetivo del Estudio.....	3- 5
Tabla 3-5 Rangos y Definiciones para la Evaluación.....	3-13
Tabla 3-6 Rangos para la Evaluación del Estado del Pavimento	3-14
Tabla 3-7 Rangos para la Evaluación del Drenaje	3-15
Tabla 3-8 Rangos para la Evaluación de la Sección Transversal.....	3-16
Tabla 3-9 Condiciones Existentes de la Red Vial.....	3-18
Tabla 3-10 Resumen del Inventario de Puentes.....	3-27
Tabla 4-1 Proyección del Volumen de Tráfico Realizada por el MCT.....	4- 4
Tabla 4-2 Pronósticos de Pasajeros (1990-2000).....	4- 7
Tabla 4-3 Pronósticos de Carga (1990-2000).....	4- 7
Tabla 4-4 Volúmenes de Tráfico en 1982 y 1989	4-10
Tabla 4-5 Lista de Estaciones utilizadas en la Encuesta de O-D	4-14
Tabla 4-6 Rutas del Estudio de la Velocidad del Viaje.....	4-20
Tabla 4-7 Ubicación de las Estaciones de Medición de Carga (Básculas).....	4-20
Tabla 4-8 Codificación de las Zonas	4-23
Tabla 4-9 Resumen de las Encuestas de O-D	4-29
Tabla 4-10 Dirección y Tipo de Vehículo.....	4-30
Tabla 4-11 Dirección y Propósito del Viaje.....	4-30
Tabla 4-12 Tipo de Vehículo y Objeto del Viaje.....	4-31
Tabla 4-13 Hora de Encuesta y Tipo de Vehículo.....	4-32
Tabla 4-14 Hora de la Encuesta y Objeto del Viaje	4-33
Tabla 4-15 Comparación de Volúmenes de Tráfico	4-36
Tabla 4-16 Estudio de Velocidad	4-37
Tabla 4-17 Relación de los Índices de la Muestra Diurna-Nocturna	4-40
Tabla 4-18 Clasificación de Vehículos Empleada	4-42

Tabla 4-19	Generación y Atracción de Viajes por Zona.....	4-44
Tabla 4-20	Tabla O-D Actual.....	4-45
Tabla 5-1	Resumen de las Principales Erupciones de los Volcanes Activos en Nicaragua.....	5-12
Tabla 6-1	Precipitación Mensual y Anual.....	6- 1
Tabla 6-2	Temperatura Media Mensual y Anual.....	6- 4
Tabla 6-3	Humedad Relativa Media Mensual y Anual.....	6- 6
Tabla 6-4	Evaporación Mensual y Anual.....	6- 7
Tabla 6-5	Horas de Sol Mensuales y Anuales.....	6- 7
Tabla 6-6	Velocidad Media Mensual y Anual del Viento.....	6- 8
Tabla 6-7	Sistemas de Ríos.....	6- 9
Tabla 6-8	Daños causados por el Huracán "Joan" en Octubre de 1988.....	6-13
Tabla 7-1	Selección de Aspectos Ambientales.....	7- 5
Tabla 7-2	Especies de Flora y Fauna Consideradas en Peligro de Extinción.....	7-11
Tabla 7-3	Condición Educativa-Años 1987 y 1991.....	7-13
Tabla 7-4	Hospitales y Número de Camas.....	7-14
Tabla 7-5	Hospitales y Camas por Región - 1991 -.....	7-14
Tabla 7-6	Densidad Mensual de Contaminantes en 1989.....	7-15
Tabla 7-7	Medidas de Calidad del Aire.....	7-17
Tabla 7-8	Condición Actual del Lago de Managua (1988-1989).....	7-18
Tabla 7-9	Datos de los Principales Terremotos y Erupciones en Nicaragua.....	7-19
Tabla 7-10	Problemas Ambientales.....	7-20
Tabla 7-11	Medidas de Calidad Ambiental del Aire.....	7-22
Tabla 7-12	Medidas de Calidad Ambiental del Agua.....	7-23
Tabla 7-13	Medidas Ambientales del Ruido.....	7-23
Tabla 7-14	Medidas Ambientales de Vibración.....	7-23
Tabla 7-15	Medidas Ambientales de la Contaminación del Suelo.....	7-24
Tabla 7-16	Carreteras Asignadas Tentativamente para el Estudio de Factibilidad.....	7-24
Tabla 7-17	Evaluación Ambiental.....	7-25
Tabla 7-18	Estudio Ambiental.....	7-28
Tabla 8-1	Area por Región y Departamento.....	8- 3
Tabla 8-2	Area por Zona.....	8- 3
Tabla 8-3	Clasificación del Uso Actual de la Tierra.....	8- 4
Tabla 8-4	Población por Año.....	8- 5
Tabla 8-5	Población por Región (1993).....	8- 6
Tabla 8-6	Población por Departamento.....	8- 6
Tabla 8-7	Población por Zona.....	8- 7
Tabla 8-8	Población Económicamente Activa por Edades.....	8- 8
Tabla 8-9	Número de Empleados Asegurados.....	8- 9
Tabla 8-10	Parque Automotor de Nicaragua.....	8-10
Tabla 8-11	Valor de la Producción Agrícola.....	8-11
Tabla 8-12	Area Cultivada, Rendimiento y Volumen de la Producción de Granos Básicos.....	8-11
Tabla 8-13	Consumo de Carne de Res.....	8-12
Tabla 8-14	Estrategia de Desarrollo por Zonas.....	8-19
Tabla 8-15	Proyección de la Producción Agrícola.....	8-21
Tabla 8-16	Producción Ganadera Futura.....	8-22
Tabla 8-17	Objetivos del Plan Quinquenal del MCT.....	8-25
Tabla 8-18	Planes para Carreteras Pavimentadas.....	8-25
Tabla 8-19	Programa de Inversión en 1992.....	8-25

Tabla 8-20	Proyectos de Carreteras en Nicaragua (1993)	8-26
Tabla 8-21	Tasa de Crecimiento del PIB en Centroamérica	8-28
Tabla 8-22	Estimación de la Población por Zonas para 1995-2025	8-29
Tabla 8-23	Modelos y Parámetros del Registro Vehicular	8-31
Tabla 8-24	Proyección del Registro Vehicular para los Años 2000 y 2010	8-31
Tabla 8-25	Proyección de la Producción Agrícola	8-32
Tabla 8-26	Producción Agrícola por Zona	8-33
Tabla 8-27	Tasa de Expansión de Viajes a través del Desarrollo al Crecimiento Natural de la Producción Agrícola	8-34
Tabla 9-1	Tendencia del Volumen de Tráfico en el Pasado	9- 2
Tabla 9-2	Generación de Viajes en el Pasado	9- 3
Tabla 9-3	Valores de Parámetros para el Modelo de Producción de Viajes	9- 3
Tabla 9-4	Producción de Viajes Futuros por Tipo de Vehículo	9- 4
Tabla 9-5	Valores de los Parámetros de los Modelos de Generación y Atracción	9- 5
Tabla 9-6	Generación y Atracción de Viajes Futuros por Zona	9- 5
Tabla 9-7	Aumento del Volumen de Vehículos a través del Desarrollo Agrícola	9- 7
Tabla 9-8	Tabla O-D Futura del año 2000	9-10
Tabla 9-9	Tabla O-D Futura del año 2010	9-11
Tabla 9-10	Promedios de la Velocidad y Tasa de Congestionamiento en las Subredes	9-15
Tabla 9-11	Total de Tráfico Horario por Subred	9-16
Tabla 9-12	Ahorro del Tiempo de Viaje por Subred	9-16
Tabla 10-1	Principales Municipios de Nicaragua	10- 5
Tabla 10-2	Clasificación de Carreteras Propuestas	10-11
Tabla 10-3	Volumenes de Tráfico para el Diseño Estándar	10-12
Tabla 10-4	Elementos Funcionales de las Carreteras	10-12
Tabla 10-5	Rangos de Evaluación de las Condiciones de Servicio	10-17
Tabla 10-6	Definición de Subredes	10-22
Tabla 10-7	Estimación de Costos por Subred	10-24
Tabla 10-8	Resumen del Costo del Proyecto por Subredes	10-26
Tabla 10-9	Velocidad Promedio de Recorrido	10-27
Tabla 10-10	Ahorro en el Costo de Operación Vehicular	10-27
Tabla 10-11	Ahorro en el Tiempo de Viaje	10-28
Tabla 10-12	Número de Pasajeros Promedio por Vehículo y Propósito del Viaje Relacionado con Actividades Económicas	10-28
Tabla 10-13	Ahorro del Costo del Tiempo de Viaje	10-29
Tabla 10-14	Resumen del TIR, VAN y B/C	10-29
Tabla 10-15	Grados de Importancia de las Subredes	10-31
Tabla 10-16	Factores de Importancia en la Red Vial	10-32
Tabla 10-17	Clasificación de Nivel de Prioridad	10-34
Tabla 10-18	Valores de Prioridad de la Red Vial	10-35
Tabla 10-19	Niveles de Prioridad	10-38
Tabla 10-20	Costo Total para la Plan Maestro de Mejoramiento de Carreteras	10-41
Tabla 10-21	Seleccionados de Proyectos para el Estudio de Factibilidad	10-42
Tabla 10-22	Proceso de Selección de Proyectos para el Estudio de Factibilidad	10-43
Tabla 10-23	Proyectos Seleccionados para el Estudio de Factibilidad	10-44
Tabla 10-24	Puentes con Requerimiento Radical de Rehabilitación	10-47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 Diagrama de Flujo del Estudio.....	1- 3
Figura 1-2 Organigrama del Estudio.....	1- 4
Figura 2-1 Tasa de Crecimiento Real del PIB.....	2- 3
Figura 2-2 Tasa de Inflación Anual.....	2- 5
Figura 2-3 Deuda Externa Pública.....	2- 6
Figura 2-4 Importaciones y Exportaciones por País.....	2- 8
Figura 2-5 Composición de los Bienes de Importación.....	2-10
Figura 2-6 Principales Productos de Exportación.....	2-10
Figura 2-7 Mapa Hipsográfico de Nicaragua.....	2-13
Figura 2-8 Clasificación por Tipo de Clima en Nicaragua.....	2-15
Figura 3-1 Red Vial Objetivo del Estudio.....	3- 6
Figura 3-2 Evaluación del Estado Actual de la Red Vial.....	3- 8
Figura 3-3 Diagramas de la Red Vial Actual.....	3- 9
Figura 4-1 Volúmenes de Tráfico en las Carreteras Principales.....	4-11
Figura 4-2 Ubicación de las Estaciones de la Encuesta.....	4-13
Figura 4-3 Formulario de Encuesta de O-D.....	4-15
Figura 4-4 Clasificación por Tipo de Vehículo.....	4-18
Figura 4-5 Formulario de Encuesta del Estudio de Volúmenes de Tráfico.....	4-19
Figura 4-6 Rutas del Estudio de Velocidad del Viaje.....	4-21
Figura 4-7 Mapa de Zonificación.....	4-26
Figura 4-8 Relación Volumen de Tráfico-Hora Origen y Destino.....	4-32
Figura 4-9 Resultados del Estudio de Volúmenes de Tráfico.....	4-35
Figura 4-10 Procedimiento de Cálculo de la Tabla O-D Actual.....	4-38
Figura 4-11 Volumen de Tráfico en los Puntos de Control.....	4-41
Figura 4-12 Línea Deseada de Viajes en 1993.....	4-43
Figura 5-1 Configuración Superficial y Geología relacionada en Nicaragua.....	5- 2
Figura 5-2 Estructura Tectónica General.....	5- 3
Figura 5-3 Correlación Estratigráfica Preliminar en el Travesero.....	5- 4
Figura 5-4 Mapa Geológico Simplificado de Nicaragua.....	5- 7
Figura 5-5 Sección Geológica de Nicaragua.....	5- 8
Figura 5-6 Segmentos Volcánicos de Centroamérica.....	5-10
Figura 5-7 Mapa Resumen de las Placas de la Litósfera.....	5-11
Figura 5-8 Aspectos Geológicos de las Fallas Sísmicas en Nicaragua.....	5-15
Figura 5-9 Epicentros Nicaragüenses en el Período 1570-1973.....	5-17
Figura 5-10 Registros de Altura Máxima del Maremoto de 1992 en Nicaragua.....	5-18
Figura 5-11 Distribución de los Epicentros en la Costa de Nicaragua.....	5-19
Figura 5-12 Mapa de Distribución de Deslizamientos en Nicaragua.....	5-21
Figura 6-1 Ubicación de las Estaciones Meteorológicas.....	6- 2
Figura 6-2 Precipitación Anual.....	6- 3
Figura 6-3 Temperatura Media Anual.....	6- 5
Figura 6-4 Sistemas de Ríos.....	6-10
Figura 6-5 Áreas Históricas de Inundación.....	5-12

Figura 7-1	Proceso de la Consideración Ambiental del Ciclo del Proyecto	7- 2
Figura 7-2	Diagrama de Flujo del Análisis Ambiental Inicial.....	7- 3
Figura 7-3	Mapa de la Vegetación de Nicaragua.....	7- 7
Figura 7-4	Deforestación en 1940 y 1992	7- 9
Figura 7-5	Area de Conservación Natural en Nicaragua.....	7-10
Figura 7-6	Mapa de Ubicación de los Parques y Monumentos Nacionales de Nicaragua	7-12
Figura 7-7	Puestos de Observación de la Calidad del Aire.....	7-16
Figura 7-8	Ubicación de Areas de Derrumbe.....	7-21
Figura 8-1	Delimitaciones Municipales.....	8- 2
Figura 8-2	Población por Sexo y Edad.....	8- 5
Figura 8-3	Tendencia del Registro Vehicular.....	8-10
Figura 8-4	Producción de los Principales Granos Básicos.....	8-12
Figura 8-5	Producción de los Principales Granos por Región.....	8-13
Figura 8-6	Consumo de Carne de Res.....	8-14
Figura 8-7	Exportación y Consumo Doméstico de Carne de Res.....	8-15
Figura 8-8	Estimación de la Población por Zonas.....	8-30
Figura 9-1	Procedimientos de la Demanda Futura de Tráfico.....	9- 1
Figura 9-2	Línea Deseada de Viajes para el Año 2010	9-12
Figura 9-3	Fórmula QV.....	9-13
Figura 9-4	Volumen Futuro de Tráfico en la Red Vial.....	9-14
Figura 10-1	Diagrama de Flujo del Plan de Mejoramiento de la Red Vial	10- 3
Figura 10-2	Estructura Jerárquica de las Carreteras.....	10- 6
Figura 10-3	Movimiento de los Principales Productos de Exportación	10- 7
Figura 10-4	Movimiento de los Principales Bienes de Importación.....	10- 8
Figura 10-5	Red Vial Principal desde el Punto de Vista Funcional.....	10-10
Figura 10-6	Secciones Transversales Típicas Propuestas	10-13
Figura 10-7	Diagrama de la Red Vial Futura-Niveles de Mejoramiento	10-18
Figura 10-8	Plano de Ubicación de las Subredes Viales.....	10-23
Figura 10-9	Secciones por Nivel de Prioridad	10-40
Figura 10-10	Carreteras Seleccionadas para el Estudio de Factibilidad.....	10-45

Abreviaturas

AASHTO	: Asociación Americana de Normas para Carreteras Estatales
TDP	: Tránsito diurno promedio
Afi	: Bosque tropical
Am	: Tropical monzónico
S.N.M.	: Sobre el nivel del mar
Aw	: Tropical de sabana
AwH	: Tropical de sabana en regiones altas
BCIE	: Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	: Banco Interamericano de Desarrollo
C/B	: Relación Costo-Beneficio
C12	: Cloro
CA	: Carretera Centroamericana
CBR	: Relación de estabilidad del suelo
COMECON	: Consejo para la Asistencia Económica Mutua
C.P.	: Colectora primaria
C.V.	: Caminos vecinales
DANIDA	: Agencia de Desarrollo Internacional Danés
db	: decibel
B/RF	: Borrador del Reporte Final
EIA	: Evaluó del impacto ambiental
ESDENNIC 78	: Estudio Demográfico Nacional de Nicaragua 1978
E/F	: Estudio de Factibilidad
PIB	: Producto interno bruto
HS	: Cargas HS
RAI	: Revisión Ambiental Inicial
FMI	: Fondo Monetario Internacional
INETEL	: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
Ing.	: Ingeniero
INMINE	: Corporación Nicaragüense de Minas
INSSBI	: Instituto Nicaragüense de Seguridad Social y Bienestar
IRENA	: Instituto de Recursos Naturales
TIR	: Tasa interna de retorno
R/INT	: Reporte Interino
JICA	: Agencia Internacional de Cooperación Japonesa
Lic.	: Licenciado
MAG	: Ministerio de Agricultura y Ganadería
MCT	: Ministerio de Comunicaciones y Transporte
Mz	Manzana
PM	Plan Maestro
NIC	Nicaragua
VAN	Valor actual neto
CAN	Carretera nacional
O-D	Origen y destino
PAF-NIC	Plan de Acción Forestal de Nicaragua
U.Veh.Pas.	Unidad de vehículo de pasajeros
R/PREL	Reporte Preliminar
qq	Quintales
Cant.-Vel.	Cantidad-velocidad

RAAN	Región Autónoma del Atlántico Norte
RAAS	Región Autónoma del Atlántico Sur
SO ₂	Dióxido de azufre
SS	Sólido suspendido
T.P.	Troncal principal
T.S.	Troncal secundaria
E.E.U.U.	Estados Unidos de Nortamérica
C.Op.Veh.	Costo operacional por vehículo

CAPITULO 1

INTRODUCCION

CAPITULO 1 INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

A partir de la década de los años 70, la economía de Nicaragua se ha visto seriamente afectada debido a una serie de desastres naturales y guerras, tales como el terremoto de Managua y la crisis petrolera de 1972, la lucha revolucionaria liderada por los Sandinistas en 1978, la guerra civil de la década de los años 80, el bloqueo económico impuesto por el Gobierno de los Estados Unidos en 1985 y el huracán "Joan" que azotó Nicaragua en 1988.

El Gobierno de la Señora Chamorro, establecido a través de las elecciones generales de 1990, se ha comprometido a hacer esfuerzos para la recuperación económica de Nicaragua. Como parte de esos esfuerzos, el Gobierno ha considerado dar mayor importancia al mejoramiento de la Red Vial para estimular el desarrollo económico. Las siguientes tres medidas se consideran esenciales para el mejoramiento de la Red Vial:

- Promover el mejoramiento de la Red Vial Primaria, de acuerdo con el esquema del desarrollo de la Red Vial Centroamericana según lo establecido por el Programa de Integración Económica para Centroamérica.
- Mejorar la Red Vial Secundaria de manera que haya acceso a las áreas agrícolas e industriales.
- Mejorar o construir vías de acceso entre las costas este y oeste.

En vista de tal situación, el Gobierno de la República de Nicaragua solicitó asistencia técnica al Gobierno del Japón para llevar a cabo el mejoramiento de la Red Vial. En respuesta a dicha petición, el Gobierno del Japón decidió llevar a cabo este Estudio de Mejoramiento y Rehabilitación Vial en Nicaragua, y para ello envió una Misión de Estudio.

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

De acuerdo con los antecedentes del Estudio, éste se llevó a cabo tomando en cuenta los siguientes objetivos:

- Formular un Plan Maestro para el mejoramiento de las redes viales Primaria y Secundaria que se extienden a lo largo de Nicaragua (aprox. 3,000 km).
- Dar prioridad a los proyectos del Plan Maestro y llevar a cabo un Estudio de Factibilidad en los proyectos seleccionados (aprox. 200 km).
- Transferir tecnología al personal de la contraparte nicaragüense en el transcurso del Estudio.

1.3 PLANTEAMIENTO BASICO DEL ESTUDIO

El Estudio estuvo compuesto por un Plan Maestro, en su Primera Fase, y por un Estudio de Factibilidad, en su Segunda Fase. A fin de alcanzar los objetivos antes mencionados, el Estudio se llevó a cabo de acuerdo al diagrama que se ilustra en la Figura 1-1.

1.4 COMPOSICION DE LOS INFORMES

Como principal elemento del Estudio, los informes se presentaron de la siguiente manera:

Tabla 1-1 Composición de los Informes

Etapa	Informes	Contenido	Fecha de Entrega
Primera Etapa	Inception Report	Study Contents and Schedule	
	Informe de Avance (I)	Parte de los resultados del Plan Maestro	Fines de mayo, 1993
	Informe Interino	Resultados del Plan Maestro	Fines de agst, 1993
Segunda Etapa	Informe Avance (II)	Parte de los Result del Estudio de Factibilidad	Fines de novm, 1993
	Borrador Informe Final	Resultados del Estudio	Fines de febr, 1994
	Informe Final	Revisión del Borrador del Informe Final de acuerdo con los comentarios del Gobierno de Nicaragua	Fines de julio, 1994

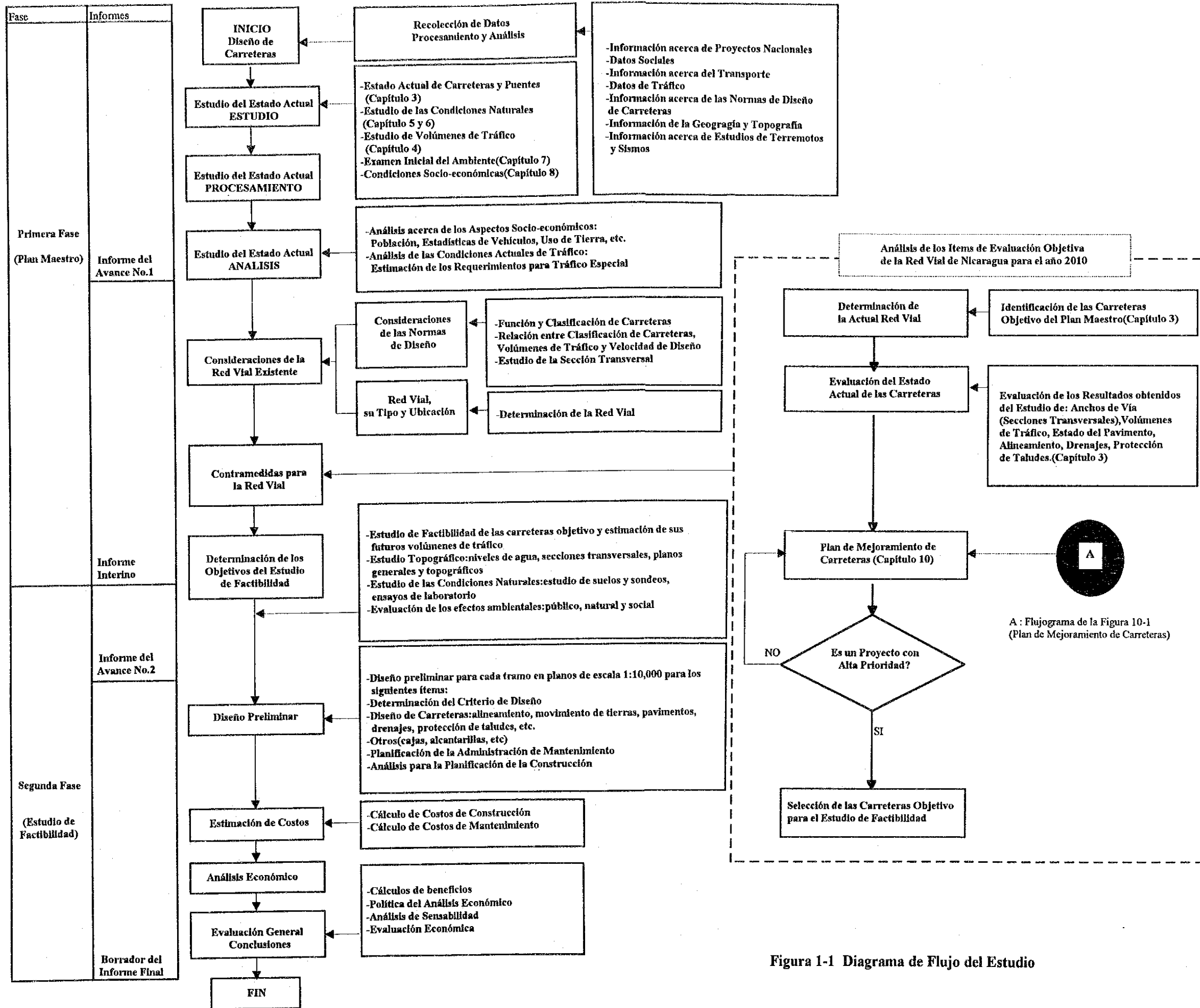


Figura 1-1 Diagrama de Flujo del Estudio

1.5 ORGANIZACION DEL ESTUDIO

El organigrama del Estudio se describe en la Figura 1-2.

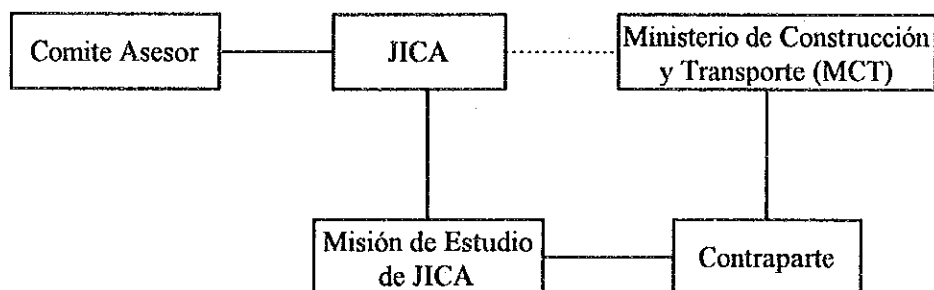


Figura 1-2 Organigrama del Estudio

Miembros del Comité Asesor :

- Jefe del Comité : Ing. Takashi Yamanaka
Jefe de la División de Administración de Ingeniería,
Departamento de Ingeniería,
Autoridad de Puente Honshu-Shikoku.
- Miembro del Comité : Ing. Toshichika Hattori
Jefe de la Sección en Funciones,
Coordinación de Proyectos de Carretera,
Departamento de Vialidad,
Oficina de Construcción Regional de Chubu,
Ministerio de Construcción de Japón.
- Miembro del Comité : Ing. Takeshi Yoshida
Director, División de Pavimento,
Departamento de Vialidad,
Instituto de Investigación de Obras Públicas,
Ministerio de Construcción de Japón.

Miembros de la Misión de Estudio de JICA :

- Ing. Takashi Tachikawa : Jefe del Misión de Estudio (Ingeniero de Carreteras)
- Ing. Hidenori Osumi : Jefe Interino (Planificador de Carreteras)
- Lic. Takao Yamane : Planificador de Transporte
- Ing. Yoshitaka Higuchi : Planificador de Desarrollo Regional
- Ing. Mikio Kajima : Analista Ambiental

- Ing. Masayuki Ogino : Hidrólogo
- Ing. Tsuneyoshi Jitsuvara : Supervisor de Encuestas de Tráfico
- Ing. Masaaki Inoue : Geólogo
- Ing. Katsuyuki Aoyagi : Supervisor de Levantamientos Topográficos
- Dr. Juan Rafael Montaña : Ingeniero de Carreteras
- Ing. Yoshitsugu Tsuchida : Ingeniero de Carreteras
- Ing. Mineo Fujikawa : Ingeniero de Puentes
- Dr. Shintaro Yano : Ingeniero Civil
- Lic. Hiroyuki Kotani : Economista

CAPITULO 2

CONDICION ACTUAL DEL AREA DE ESTUDIO

CAPITULO 2 CONDICION ACTUAL DEL AREA DE ESTUDIO

2.1 CONDICIONES SOCIO-ECONOMICAS

2.1.1 Panorama de la Economía de Nicaragua

Entre 1980 y 1984, el entonces gobierno sandinista nacionalizó no solamente los sectores bancarios y de seguro, sino que llevó la inversión hasta un 20% del PIB. Sin embargo, debido a la ineficiencia de la actividad económica de las empresas nacionalizadas, a la carga de los jugosos gastos de defensa para combatir los grupos de oposición política, al embargo comercial y a la suspensión de la ayuda financiera por parte de los E.E.U.U., la política para mejorar la economía no tuvo éxito.

Para financiar el déficit el gobierno continuó con la impresión de billetes lo cual provocó la hiperinflación en el país. En 1988, la introducción de un paquete económico que puso bajo control los gastos del gobierno comenzó a reducir la inflación al costo de la recesión económica actual.

Con la llegada al poder de la Presidenta Chamorro en 1990, la economía centralizada existente en el gobierno anterior cambió hacia una economía de libre mercado con la privatización de las empresas nacionalizadas por el gobierno anterior. El nuevo gobierno puso en marcha un plan de ajuste estructural para alcanzar de nuevo una disciplina fiscal, estabilizar la moneda y restaurar las relaciones con la comunidad internacional.

Sin embargo, el gobierno enfrenta aún una serie de problemas difíciles de inestabilidad política, deterioro de la infraestructura y de la dependencia de un grupo de productos agrícolas, etc.

2.1.2 Producto Interno Bruto (PIB)

Nicaragua vive una situación económica anómala. Para 1993, el Producto Interno Bruto se estimó en 10,520.8 millones de córdobas; sin embargo, el consumo superó al PIB por aproximadamente 1,500 millones de Córdobas como nos muestra la Tabla 2-1. La inversión sólo representa el 20% del consumo. Así mismo, las importaciones superan en 2.5

veces las exportaciones, por lo que se considera que la economía nicaragüense es apoyada considerablemente por la cooperación externa.

Desde los años 70 el ingreso per cápita ha venido descendiendo (a principios de los años 70 era de US\$ 1,500 aproximadamente), el cual en 1992 llegó a US\$ 459. Es necesario señalar que la Tabla 2-1 no muestra información del crecimiento económico real por el hecho de que las cifras están en valores nominales.

Tabla 2-1 Producto Interno Bruto (PIB)

(Unidad: Millones de Córdoba)

Año	1990	1991	1992	1993 *1
PIB	1,564.4	6,940.7	8,428.8	10,520.8
Consumo	1,551.6	7,648.6	9,971.0	11,335.4
Inversión	301.3	1,452.5	1,707.8	2,395.6
Exportaciones	390.4	1,552.5	1,518.0	2,185.7
Importaciones	678.9	3,713.0	4,768.0	5,396.0
Ingreso per cápita en US\$, 1987 *2	645	513	459	n.a.

Nota : *1 - Proyección

Fuente : *2 - Banco Central de Nicaragua, Tabla Mundial 1992

La situación real de la economía de Nicaragua en el pasado se muestra en la Tabla 2-2 y en la Figura 2-1 junto a la de otros países de Centroamérica. La economía nicaragüense se ha deteriorado considerablemente desde el inicio de la guerra civil en 1983, decreciendo desde entonces. Fenómenos naturales como el huracán de 1988 han provocado más daños. Como resultado, la economía nicaragüense ha quedado rezagada en relación a otros países Centroamericanos.

Tabla 2-2 Tasa Real de Crecimiento del PIB

(Unidad : %)

País	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Guatemala	5.3	3.5	1.0	-3.5	-2.7	0.6	-0.6	0.3	3.3	3.5	4.0	3.5
EL Salvador	-1.5	-9.6	-8.3	-5.6	0.8	2.3	2.0	0.6	2.6	0.5	1.1	3.4
Honduras	6.7	2.6	1.5	-2.0	-0.2	2.8	3.2	3.1	4.2	3.8	2.1	-1.0
Nicaragua	-25.8	4.6	5.4	-0.8	4.6	-1.6	-4.1	-1.0	-0.7	-10.9	-2.9	-5.7
Costa Rica	4.9	0.6	-3.6	-7.3	2.9	8.0	0.7	5.5	5.1	3.4	5.5	3.6
Centroamérica	0.1	1.0	-0.9	-4.1	0.1	2.4	0.2	1.6	3.5	2.2	2.9	2.1

Fuente : Banco Central y Ministerio de Planificación

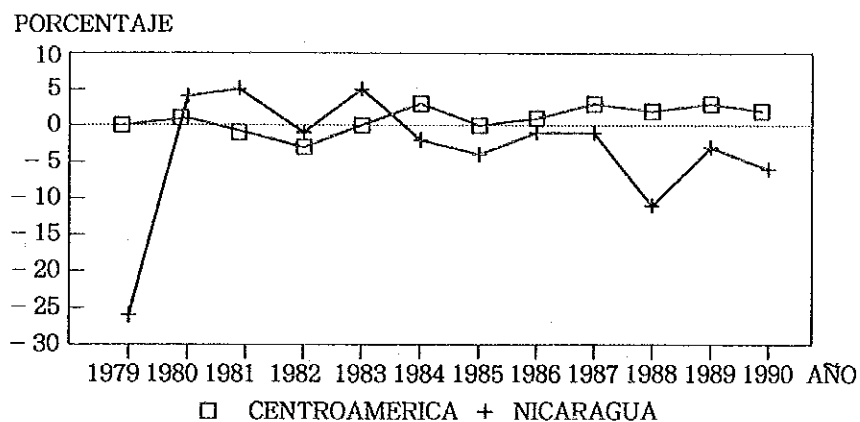


Figura 2-1 Tasa de Crecimiento Real del PIB

Sin embargo, como nos muestra la tendencia de la situación económica pasada en términos reales en las Tablas 2-3 y 2-4, la tasa de crecimiento positiva que se registró para 1992 fue de apenas un 0.8%, la cual mostró por primera vez un ligero crecimiento en la década anterior.

Para 1993, se estimó una tasa de crecimiento positiva de un 2.1%. Debido a las medidas de austeridad del gobierno, al implementar el plan económico, se estima que la economía de Nicaragua superará el nivel de 1988.

En la Tabla 2-3 se observa que las cuentas de la industria primaria representan solamente el 24.0% del PIB, aunque la economía nicaragüense depende grandemente de la actividad agrícola. Por otra parte las inversiones, incluyendo las cuentas de inventario, representan solamente el 15.7% de los gastos totales como se muestra en la Tabla 2-4. Por lo tanto, para desarrollar la economía de aquí en adelante, el gobierno necesita aumentar las inversiones e incrementar no solamente la producción agrícola sino también la industria secundaria.

Tabla 2-3 PIB (Producción)

(Unidad : Precios de 1980 en millones de Córdoba)

Año	PIB (Producción)						Tasa de Crecimiento (%)				
	1988	1989	1990	1991	1992	1993*	1989	1990	1991	1992	1993*
PIB	18,473.0	18,159.4	18,113.3	18,049.3	18,192.4	18,580.1	-1.7	-0.3	-0.4	0.8	2.1
Primario	4,108.6	4,486.7	4,478.2	4,303.6	4,436.2	4,453.6	9.2	-0.2	-3.9	3.1	0.4
- Agricultura	2,656.8	2,902.1	2,887.0	2,741.5	2,771.7	2,710.2	9.2	-0.5	-5.0	1.1	-2.2
- Ganadería	1,347.7	1,468.5	1,490.9	1,438.8	1,526.3	1,593.5	9.0	1.5	-3.5	6.1	4.4
- Pesca	56.3	66.1	49.6	72.1	86.4	97.0	17.4	-25.0	45.4	19.8	12.3
- Otros	47.8	49.5	50.7	51.2	51.8	52.9	3.6	2.4	1.0	1.2	2.1
Secundario	4,958.5	4,815.6	4,667.3	4,865.7	4,690.0	4,957.7	-2.9	-3.1	4.3	-3.6	5.7
- Manufactura	4,167.6	4,089.0	4,025.8	4,283.8	4,060.3	4,247.1	-1.9	-1.5	6.4	-5.2	4.6
- Construcción	693.9	589.8	534.9	476.8	506.6	582.6	-15.0	-9.3	-10.9	6.3	15.0
- Minería	97.0	136.8	106.6	105.1	123.1	128.0	41.0	-22.1	-1.4	17.1	4.0
Terciario	9,405.9	8,857.6	8,967.8	8,880.0	9,066.2	9,168.8	-5.8	1.2	-1.0	2.1	1.1
- Comercio	3,204.9	3,113.8	3,122.6	3,260.1	3,367.5	3,384.1	-2.8	0.3	4.4	3.3	0.5
- Serv. Pub.	2,675.9	2,238.5	2,316.9	2,026.7	2,028.2	2,028.2	-16.3	3.5	-12.5	0.1	0.0
- Transporte	905.1	879.4	881.9	920.7	951.0	955.7	-2.8	0.3	4.4	3.3	0.5
- Finanzas	614.0	607.2	600.4	588.9	588.9	600.7	-1.1	-1.1	-1.9	0.0	2.0
- Energía	477.4	498.6	538.0	539.7	556.4	601.5	4.4	7.9	0.3	3.1	8.1
- Vivienda	780.7	774.8	751.5	757.2	761.6	773.0	-0.8	-3.0	0.8	0.6	1.5
- Otras	747.9	745.3	756.6	786.7	812.5	825.7	-0.3	1.5	4.0	3.3	1.6

Nota : *- Proyecciones

Fuente : Banco Central de Nicaragua

Tabla 2-4 PIB (Gastos)

(Unidad : Precios de 1980 en millones de Córdoba)

Año	PIB (Gastos)						Tasa de Crecimiento (%)				
	1988	1989	1990	1991	1992	1993 *1	1989	1990	1991	1992	1993 *1
PIB	18,473	18,159	18,113	18,049	18,192	18,580	-1.7	-0.3	-0.4	0.8	2.1
- Consumo	19,678.9	17,070.4	16,380.1	17,671.9	17,825.0	17,354.0	-13.3	-4.0	7.9	0.9	-2.6
*Público	6,206.1	4,901.9	6,038.7	3,937.9	3,779.1	3,699.1	-21.0	23.2	-34.8	-4.0	-2.1
*Privado	13,472.8	12,168.5	10,341.4	13,734.0	14,045.9	13,654.9	-9.7	-15.0	32.8	2.3	-2.8
- Inversión	3,292.1	2,800.9	2,410.9	2,661.2	2,565.5	2,914.7	-14.9	-13.9	10.4	-3.6	13.6
*Inv. Fija	3,538.9	2,897.0	2,568.2	2,338.4	2,566.5	2,950.2	-18.1	-11.3	-8.9	9.8	15.0
*Maquinaria	1,994.4	1,584.2	1,377.6	1,269.7	1,439.8	1,390.7	-20.6	-13.0	-7.8	13.4	-3.4
*Construcción	1,306.0	1,110.1	1,006.8	897.1	958.8	1,102.6	-15.0	-9.3	-10.9	6.9	15.0
*Otros	238.5	202.7	183.8	171.7	167.9	456.9	-15.0	-9.3	-6.6	-2.2	172.1
- Inventario	-246.8	-96.1	-157.4	322.7	-1.0	-35.5					
Exportaciones	3,176.0	4,205.1	4,970.3	4,153.2	4,797.0	4,648.0	32.4	18.2	-16.4	15.5	-3.1
Importaciones	7,674.0	5,917.0	5,648.0	6,437.0	6,995.2	6,336.6	-22.9	-4.5	14.0	8.7	-9.4

Nota : *1 - Proyecciones

Fuente : Banco Central de Nicaragua

2.1.3 Finanzas del Gobierno Central

Las finanzas del Gobierno Central han registrado el déficit durante la década pasada, tal como se muestra en la Tabla 2-5. En 1988 el déficit fiscal alcanzó cerca del 26.6% del PIB debido al aumento del costo de la guerra y a que los gastos de defensa se elevaron hasta un 50% del presupuesto aproximadamente. Sin embargo, debido al recorte de los gastos generales, eliminación de subsidios y al éxito del plan económico, se puede afirmar que el déficit ha sido reducido hasta un 4.5% del PIB en 1992.

Tabla 2-5 Composición de las Finanzas del Gobierno Central

(Unidad : % del PIB)

Año	1985	1986	1987	1988	1989	1990*
Ingresos públicos	32.1	32.0	27.7	21.5	20.6	14.0
Gastos públicos	48.0	41.4	39.5	42.1	23.7	27.5
Ahorros públicos	-15.8	-9.4	-11.8	-20.6	-3.1	-13.5
Gastos de capital	4.7	6.1	4.6	6.5	2.7	1.2
Balance	-21.3	-14.5	-16.0	-26.6	-2.9	-13.5

Nota : * - Estimado

Fuente : Progreso Económico y Social de América Latina, 1990

2.1.4 Inflación

El índice promedio de precios al consumidor fue de un 28.7 % durante el período comprendido entre 1981 y 1984, pero desde entonces el índice se aceleró tal como se muestra en la Tabla 2-6 y la Figura 2-2. En 1989, la tasa de inflación alcanzó un 33,647.3% por año, la más alta en la historia de Nicaragua. Aún para 1990, la tasa era del 13,490.3%. Sin embargo, después del establecimiento del nuevo gobierno la inflación se logró desacelerar debido a la política de austeridad, exceptuando el año del cambio de gobierno, reduciéndose hasta un promedio mensual menor del 1.8%.

Tabla 2-6 Tasa de Inflación en Porcentaje

(Unidad : %)

País	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Guatemala	11.5	10.7	11.4	0.2	4.7	5.2	31.5	25.7	10.1	10.0	17.9	59.6
EL Salvador	8.0	17.4	14.7	11.7	13.1	9.8	31.9	30.3	19.6	18.2	23.5	19.3
Honduras	8.8	18.8	9.4	9.0	8.3	3.7	4.3	3.2	2.9	4.5	9.8	36.4
Nicaragua	48.2	-7.7	23.9	22.2	32.9	50.2	334.3	747.5	1,347.2	33,647.3	1,689.1	13,490.3
Costa Rica	9.2	18.1	37.1	90.1	32.6	17.3	10.9	15.4	16.4	25.3	9.9	27.3

Nota : Variaciones a diciembre de cada año

Fuente : Bancos Centrales del Area

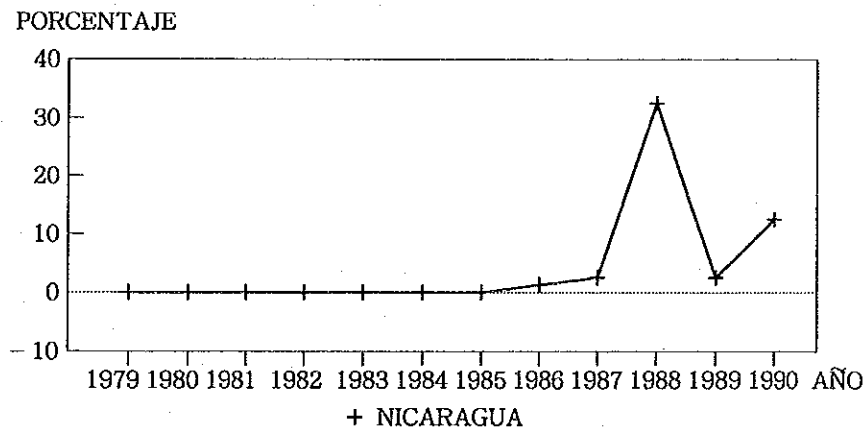


Figura 2-2 Tasa de Inflación Anual

2.1.5 Deuda Externa Pública

Como se muestra en la Tabla 2-7 y la Figura 2-3 la deuda externa ha estado aumentando desde 1979 debido al crónico déficit comercial y al no pago de intereses. El déficit externo total aumentó de 1.3 miles de millones de Córdobas en 1979 a 8.6 miles de millones en 1990. El déficit se multiplicó 2.5 veces más que el de otros países de Centroamérica. Al respecto, se afirma que entre el 10 y el 12% es por intereses atrasados.

Durante este período Nicaragua ha necesitado mucho de los préstamos, pero bajo la administración Sandinista, Nicaragua fracasó en llegar a un acuerdo con el FMI; por lo que las nuevas fuentes principales de financiamiento fueron el entonces COMECON y algunos gobiernos de Europa Occidental (Dinamarca y otros). Sin embargo, el Gobierno de Chamorro restableció las relaciones con organismos multi-laterales y con la USAID.

Tabla 2-7 Balance de la Deuda Externa Pública de Centroamérica

(Unidad : millones de US\$)

Pais	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Guatemala	602	820	1,385	1,841	2,149	2,505	2,612	2,688	2,700	2,595	2,700	2,686
EL Salvador	597	1,030	1,392	1,517	1,706	1,763	1,805	1,782	1,743	1,769	1,965	2,210
Honduras	864	971	1,162	1,552	1,766	2,041	2,529	2,742	2,793	3,338	3,351	3,560
Nicaragua	1,331	1,825	2,566	3,139	3,788	4,362	5,056	5,760	6,270	7,220	8,081	8,613
Costa Rica	1,424	2,140	2,315	2,807	3,188	3,524	3,709	3,644	3,914	3,834	3,800	3,138
Centroamérica	4,818	6,786	8,820	10,856	12,597	14,195	15,711	16,616	17,420	18,756	19,897	20,207

Fuente: Bancos Centrales y Ministerios de Planificación

MILES DE MILLONES US \$

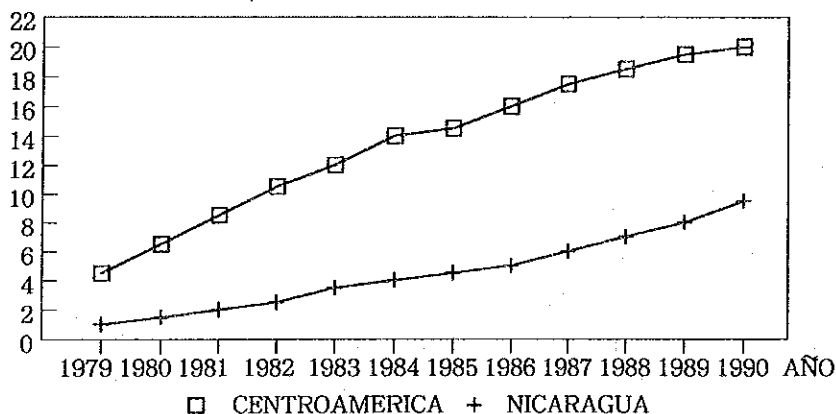


Figura 2-3 Deuda Externa Pública

2.1.6 Exportaciones e Importaciones

Como se mencionó en la Sección 2.1.2, las exportaciones e importaciones de Nicaragua son de 1.5 y 4.8 miles de millones de Córdobas respectivamente. Las cuentas de importación de cerca del 57% del PIB demuestran que casi no existe industria. Por lo tanto, Nicaragua está obligada a importar bienes de consumo diario de otros países. Es de carácter urgente la apertura de algún tipo de industria orientada a la exportación.

La Tabla 2-8 y la Figura 2-4 muestran los países a los cuales se importa y exporta. En relación a las exportaciones, se observa que el monto de los Estados Unidos ha disminuído drásticamente debido a la estrategia política. Sin embargo, después del establecimiento del nuevo gobierno, las exportaciones hacia los Estados Unidos han ido incrementando.

Tabla 2-8 Origen y Destino de las Importaciones y Exportaciones

(Unidad : %)

País	Importaciones			País	Exportaciones		
	(1) 1976-80	(2) 1988-89	(3) 1990-91		(1) 1976-80	(2) 1988-89	(3) 1990-91
EUA	36.9	-	38.7	EUA	40.8	-	17.7
Venezuela	16.7	-	-	Alemania	14.9	25.5	24.1
Costa Rica	11.0	8.6	10.9	Japón	10.7	16.4	14.1
Guatemala	10.5	-	6.1	Costa Rica	9.7	7.1	5.6
Japón	9.1	6.8	9.9	Guatemala	6.2	-	-
Alemania	7.1	34.8	5.3	Holanda	5.1	4.7	2.1
España	3.8	8.3	-	Bélgica	4.4	-	-
México	2.5	5.6	3.9	Italia	4.2	-	-
Reino Unido	2.4	-	5.2	Canadá	2.1	31.0	23.9
Francia	-	6.5	5.8	Austria	-	-	5.3
Italia	-	13.2	6.6	Francia	-	2.1	4.8
Holanda	-	8.3	3.7	México	-	2.3	2.4
Canadá	-	7.9	3.9	España	1.9	6.8	n.a.
				Suiza	-	4.1	-
Total	100.0	100.0	100.0	Total	100.0	100.0	100.0

(1): Nueve países representan el 78.9% del total

(2): Nueve países representan el 45.9% del total

(3): Once países representan el 51.4% del total

Fuente: Idem

(1): Diez países representan el 77.1% del total

(2): Nueve países representan el 63.9% del total

(3): Nueve países representan el 66.0% del total

Observando la composición de los bienes de importación del año 1992 en la Tabla 2-9 y en la Figura 2-5, los bienes intermedios representan el 26%, seguida por el petróleo con un 27%. Por otra parte la Tabla 2-10 y la Figura 2-6 muestran la composición de los bienes de exportación. En relación a 1993, el café adquiere la mayor cantidad de divisas entre todos los bienes de exportación; sin embargo, es notable una merma del 75% en los ingresos provenientes de éste si se comparan con los ingresos del mismo en 1977.

Las exportaciones de algodón decrecieron hasta representar solamente 2 millones de dólares. Desde 1990, las exportaciones de mariscos se han incrementado de nuevo.

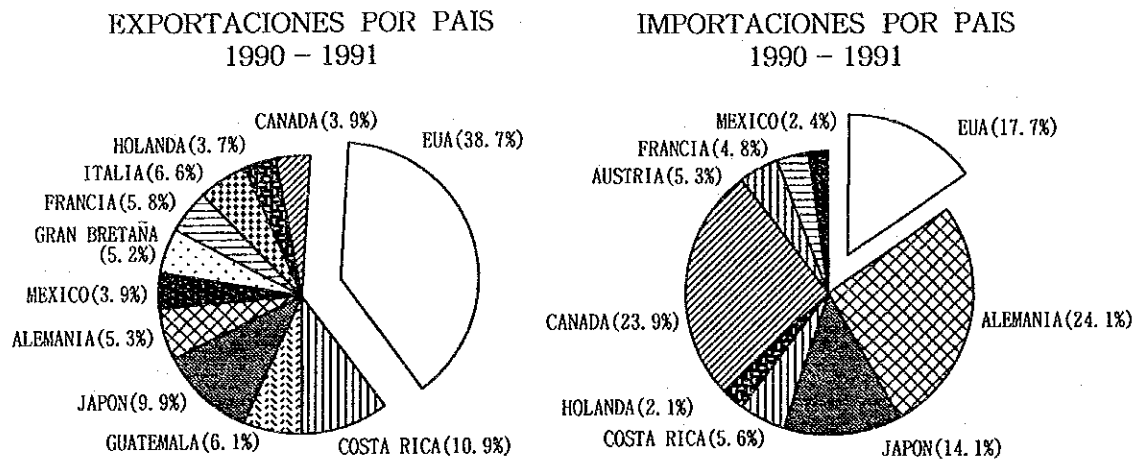


Figura 2-4 Importaciones y Exportaciones por País

Tabla 2-9 Principales Productos de Importación

(Unidad : miles de US\$ de 1980)

Item	1988	1989	1990	1991	1992	1993*
Importaciones totales	730,674.2	559,745.9	533,263.7	586,171.4	654,317.4	574,473.4
Bienes de consumo	102,023.5	71,430.7	100,700.9	130,182.2	168,005.8	117,003.4
- No duraderos	81,262.6	59,777.4	82,112.4	104,032.8	140,044.0	97,827.7
- Duraderos	20,760.9	11,653.3	18,588.5	26,149.4	27,961.8	19,175.7
Petróleo	204,645.7	161,501.1	175,120.9	169,353.2	174,447.7	145,655.4
- Petróleo crudo	124,609.3	137,968.4	147,345.0	149,375.1	147,658.8	124,992.8
- Combustible y lubric	77,949.0	23,399.5	26,161.6	14,775.1	24,623.6	20,662.6
- Energía eléctrica	2,087.4	133.2	1,614.3	5,203.0	2,165.3	0.0
Bienes intermedios	224,499.8	168,378.4	119,669.6	159,615.8	167,471.7	172,410.1
- Para la agricultura	70,937.0	51,332.6	26,200.6	32,213.9	11,931.9	15,861.5
- Para la industria	135,284.6	99,004.1	78,276.1	107,019.8	130,377.6	128,957.7
- Materiales construcción	18,278.2	18,041.7	15,192.9	20,382.1	25,162.2	27,590.9
Bienes de capital	199,443.6	158,422.2	137,764.8	126,966.0	143,983.0	139,068.6
- Para la agricultura	22,421.7	22,421.7	8,604.6	9,317.9	10,399.5	10,664.0
- Para la industria	87,531.1	68,827.2	55,166.9	62,029.6	80,391.7	79,200.5
- Equipo de transporte	89,490.8	67,173.3	73,993.3	55,618.5	53,191.8	49,204.1
Diversos	61.6	13.5	7.5	54.2	409.2	335.9

Nota : * - Proyección

Fuente : Banco Central de Nicaragua

Tabla 2-10 Principales Productos de Exportación

Productos	1977	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993 *5
Ajonjolí								
- Valor (US\$ 1,000)	1,762.0	2,941.0	2,249	2,922.5	6,532.2	7,306.9	4,335.3	7,956
- Volumen (1,000 Quintal)	59.0	68.0	57	57	111.5	211	114	168.8
- Precio de unidad (US\$)	29.9	43.3	39.5	51.3	58.6	34.6	38	45
Algodón								
- Valor (US\$ 1,000)	150,612.0	44,938.0	50,605.9	27,990.9	37,251.1	44,372	26,218.5	2,000
- Volumen (1,000 Quintal)	2,531.0	1,106.0	756.6	539.2	535.2	592.6	514.1	34.2
- Precio de unidad (US\$)	59.5	40.6	66.9	51.9	69.6	74.9	51	
Azúcar								
- Valor (US\$ 1,000)	27,842.0	19,653.7	5,420.6	17,189.7	38,572.2	31,335.7	19,102.6	20,757
- Volumen (1,000 Quintal)	2,157.0	1,091.8	751.4	1,693.1	2,531	2,472.9	1,893.3	1,887
- Precio de unidad (US\$)	12.9	18.0	7.2	10.2	15.2	12.7	10.1	11
Banano								
- Valor (US\$ 1,000)	4,474.0	14,131.3	14,681.5	20,128.7	27,079.8	28,690.4	9,975.6	26,144
- Volumen (1,000 cajas) *1	5,677.0	3,985.7	3,859	4,032.4	5,227.3	6,142.9	3,089.9	6,536
- Precio de unidad (US\$)	0.8	3.6	3.8	5	5.2	4.7	3.2	4
Café								
- Valor (US\$ 1,000)	198,790.0	115,056.0	81,361.8	104,620.4	71,022.4	36,221.2	45,294.6	52,500
- Volumen (1,000 Quintal)	1,076.0	813.0	679	935.7	848.7	478.2	808.5	700
- Precio de unidad (US\$)	184.7	141.5	119.8	111.8	83.7	75.7	56	75
Carne								
- Valor (US\$ 1,000)	37,278.0	12,814.0	13,446.7	33,636.3	56,983.8	37,460.4	40,815.8	44,000
- Volumen (1,000 lbs.)	58,114.0	15,067.0	14,619	36,250.8	55,667.7	32,357.1	38,889.9	40,000
- Precio de unidad (US\$)	0.6	0.9	0.9	0.9	1	1.2	1	1.1
Melaza								
- Valor (US\$ 1,000)	2,951.0			713.6	1,465.6	3,313	4,644.8	4,400
- Volumen (1,000 TM) *2	63.0			20	35.7	58.3	105.9	100
- Precio de unidad (US\$)	46.8			35.7	41.1	56.8	43.9	44
Productos de mar *3								
- Valor (US\$ 1,000)	22,049.0	12,383.0	7,192.5	11,552	8,704	12,861.7	15,485.3	25,051.5
- Volumen (1,000 lb.)	11,982.0	2,190.0	1,830.2	2,818.3	1,905	3,661.7	2,756	3,745
- Precio de unidad (US\$)	1.8	5.7	3.9	4.1	4.6	3.5	5.6	6.7
Oro *4								
- Valor (US\$ 1,000)	3,816.0	12,073.7	13,270.9	20,845.9	14,078.1	10,204.2		12,920
- Volumen (1,000 Onz Troy)	61.0	27.2	30.5	55.3	36.7	28.3		38
- Precio de unidad (US\$)	62.6	443.9	435.1	377	383.6	360.6		340
Plata *4								
- Valor (US\$ 1,000)	404.0	188.5	139.3	237.2	48.1			
- Volumen (1,000 Onz Troy)	174.0	26.8	21.6	50.2	10			
- Precio de unidad (US\$)	2.3	7.0	6.4	4.7	4.8	14.6		
Total Valor (US\$ 1,000)	449,978.0	234,179.2	188,368.2	239,837.2	261,737.3	211,765.5	165,872.5	195,728.5

Nota : *1 - Cajas de 42 lbs.

*2 - 1 TM = 22.05 Quintal

*3 - Incluye camarón y langosta

*4 - Con la nacionalización de las minas a partir de 1980, los valores reflejan precios reales del mercado

*5 - Proyecciones

Fuente : Período 1977 - 1987, Banco Central de Nicaragua (BCN)

Período 1988 - 1989, Ministerio de Economía, Industria y Comercio

Período 1990 - 1993, Dirección General de Programación Externa

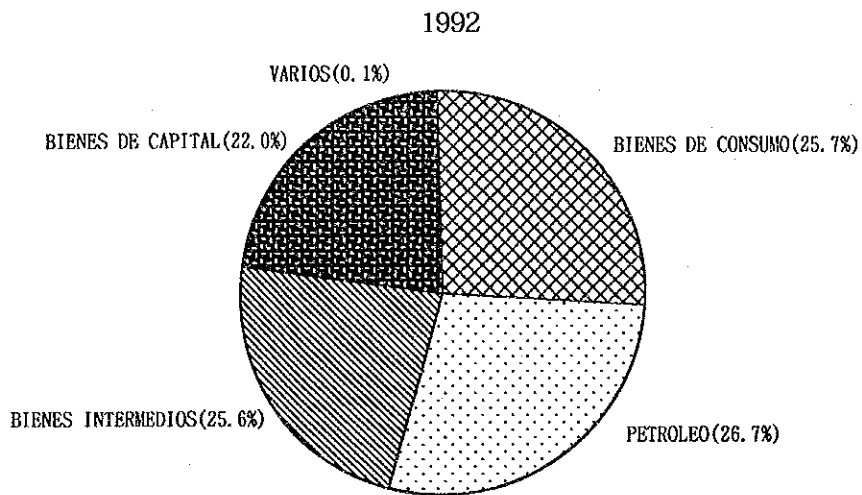


Figura 2-5 Composición de los Bienes de Importación

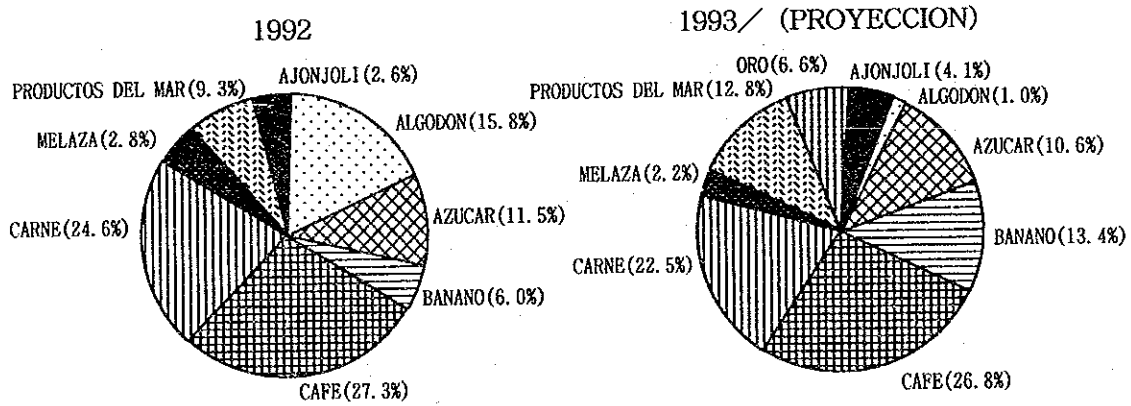


Figura 2-6 Principales Productos de Exportación

2.2 CONDICIONES NATURALES

2.2.1 Topografía

El país está dividido topográficamente en tres regiones: la Región del Mar Caribe, la Región de Montañas Centrales y la Región Pacífica. La Región del Mar Caribe ocupa aproximadamente 30% del territorio y principalmente consiste de llanuras debajo de 100 m en elevación y a lo largo de los ríos mayores (Coco o Segovia, Wawa, Prinzapolka, Grande de Matagarpa, Kurinwas y Escondido).

La Región de Montañas Centrales ocupa aproximadamente 45% del país y pastales de 200 m a 2.000 m en elevación. La Cordillera De Dipilto y Jalapa, Cordillera de Isabelia y Cordillera de Dariense corren de norteste a suroeste. Monte Mogoton, el monte más alto en Nicaragua (2,107 m sobre el nivel del mar) está colocado en el límite de Honduras. La principal vertiente de la región está acostada en la parte oeste de las montañas.

La Región Pacífica ha complicado facciones topográficas y está subdividida en tres zonas: terrenos bajos asociados con los lagos, áreas volcánicas y zonas costeras. Volcanes tales como Cosiguina, San Cristóbal, Sasita, Telica, Rota, El Hoyo, Momotombo, Masaya, Mombacho, Concepción y Maderas corren de noroeste a sureste

En la Figura 2-7 se ilustra el mapa hipsográfico de Nicaragua.

2.2.2 Geología

La area objeto está principalmente dividida en la Región Sedimentaria de Bocay, la Región Sedimentaria Litoral Pacífica, la Región de Volcanismo Terciario, la Región de Aluviamo Cuaternario, la Región Intrusiva y la Región Metamórfica como mostradas en Figura 5-4.

La Región Sedimentaria de Bocay situada en la parte norte del país consiste principalmente de rocas sedimentarias. La Región Sedimentaria Litoral Pacífica y la Región Sedimentaria Continental están localizadas en la parte sur y norte del país, respectivamente.

La Región de Volcanismo Terciario, localizada en la parte central y este del país, consiste principalmente de rocas persilícicas volcánicas básicas interpuestas con arenisca y esquisto de barro. La Región de Volcanismo Cuartenario, situada en la parte oeste del país, consiste principalmente de rocas volcánicas de dacita, andesita y basalto.

2.2.3 Meteorología

El clima de Nicaragua se clasifica principalmente en cuatro tipos: Tropical de Sabana (Aw), Tropical de Sabana de Alturas (AwH), Tropical Monzónico (Am) y de Bosque Tropical (Afl), según el método W. Koppen como se muestra en la Figura 2-8.

(1) Tropical de Sabana (Aw)

El clima Tropical de Sabana ocupa las estribaciones de las montañas del Pacífico y del Oeste. Se caracteriza por tener temperaturas medias entre 21°C y 30°C, y una típica estación seca de 5 a 6 meses de duración, generalmente de noviembre a abril. El volumen de precipitación pluvial de esta zona varía entre los 700 y 2,000 mm anuales.

La temperatura y humedad relativa promedio anuales en las principales ciudades de la zona de Sabana Tropical son las siguientes:

Ciudad	Temperatura Promedio	Humedad Relativa
Managua	27°C	60%
León	26°C	88%
Granada	28°C	86%
Chinandega	25°C	84%
Matagalpa	23°C	82%

(2) Tropical de Sabana en Montaña (AwH)

El clima Tropical de Sabana en Montaña ocupa la parte montañosa de la zona norte del tipo Tropical de Sabana, la cual corresponde al área limitada por una altura mayor de 1,000 m. Las precipitaciones pluviales anuales varían entre los 1,200 y 1,600 mm. La temperatura y humedad relativa promedio anuales en las principales ciudades son las siguientes:

Ciudad	Temperatura Promedio	Humedad Relativa
Jinotega	19°C	70%
Estelí	21°C	90%

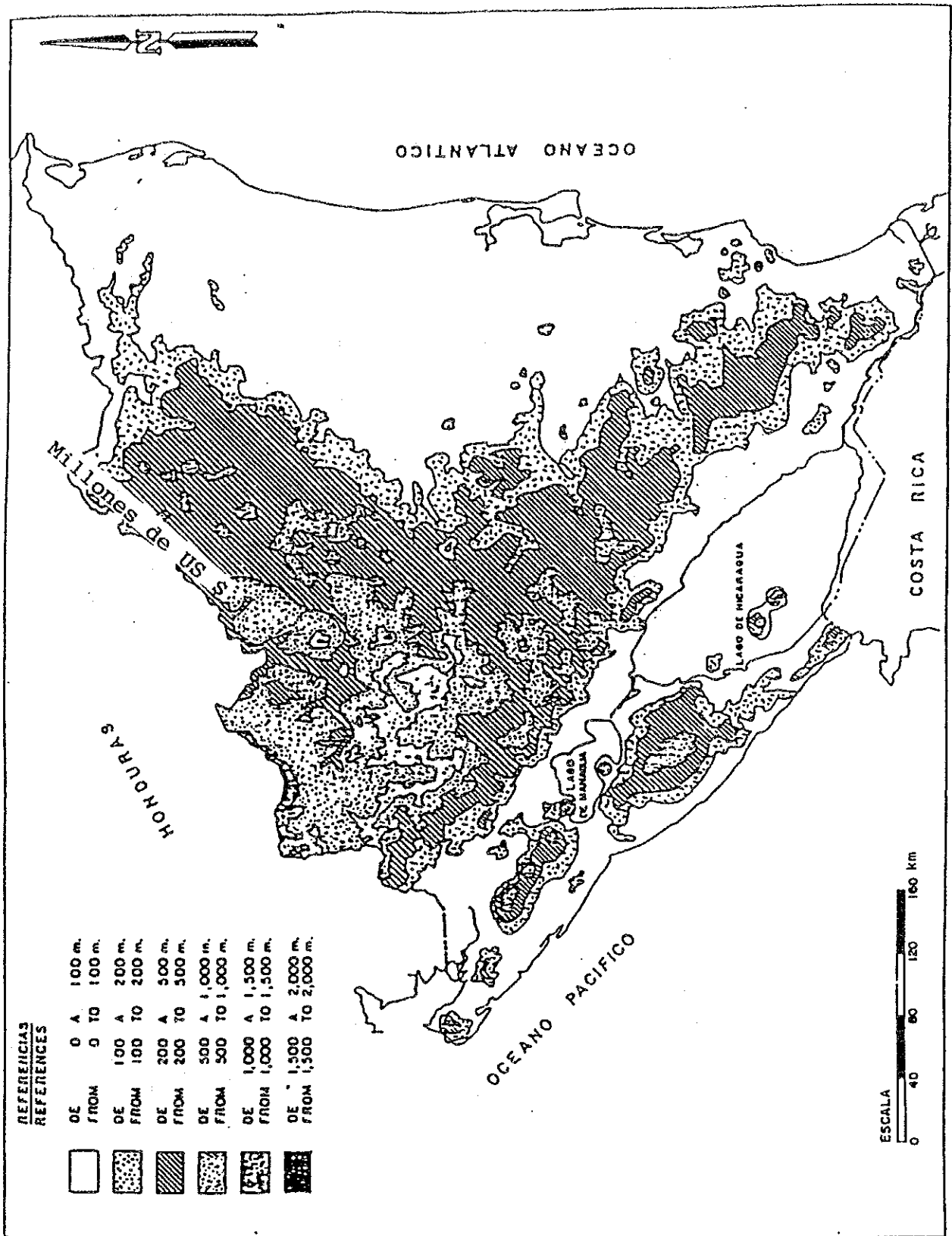


Figura 2-7 Mapa Hipsográfico de Nicaragua

(3) Monzónico Tropical (Am)

El clima Monzónico Tropical cubre ampliamente las áreas de las tierras bajas de la parte este del país, así como sus faldas montañosas. Se caracteriza por una estación lluviosa de 9 y una estación seca de corta duración que ocurre normalmente entre febrero y abril.

Las precipitaciones pluviales anuales varían entre los 1,800 y 2,000 mm, llegando a 3,000 mm en las pendientes del este de las montañas. La temperatura promedio varía entre los 25°C y 30°C, la cual es por lo general 4°C menor que la del tipo Afl.

(4) Bosque Tropical (Afl)

El clima de Bosque Tropical está ubicado en las tierras bajas (Costa Atlántica) del este y sureste del país. La temperatura máxima no supera los 37°C y la temperatura promedio del mes más frío es de 18°C. Se caracteriza generalmente por estaciones uniformes durante todo el año, pero también se manifiestan inviernos intensos entre julio y agosto y un corto verano en el mes de marzo. Las precipitaciones pluviales alcanzan los 4,000 a 6,000 mm por año.

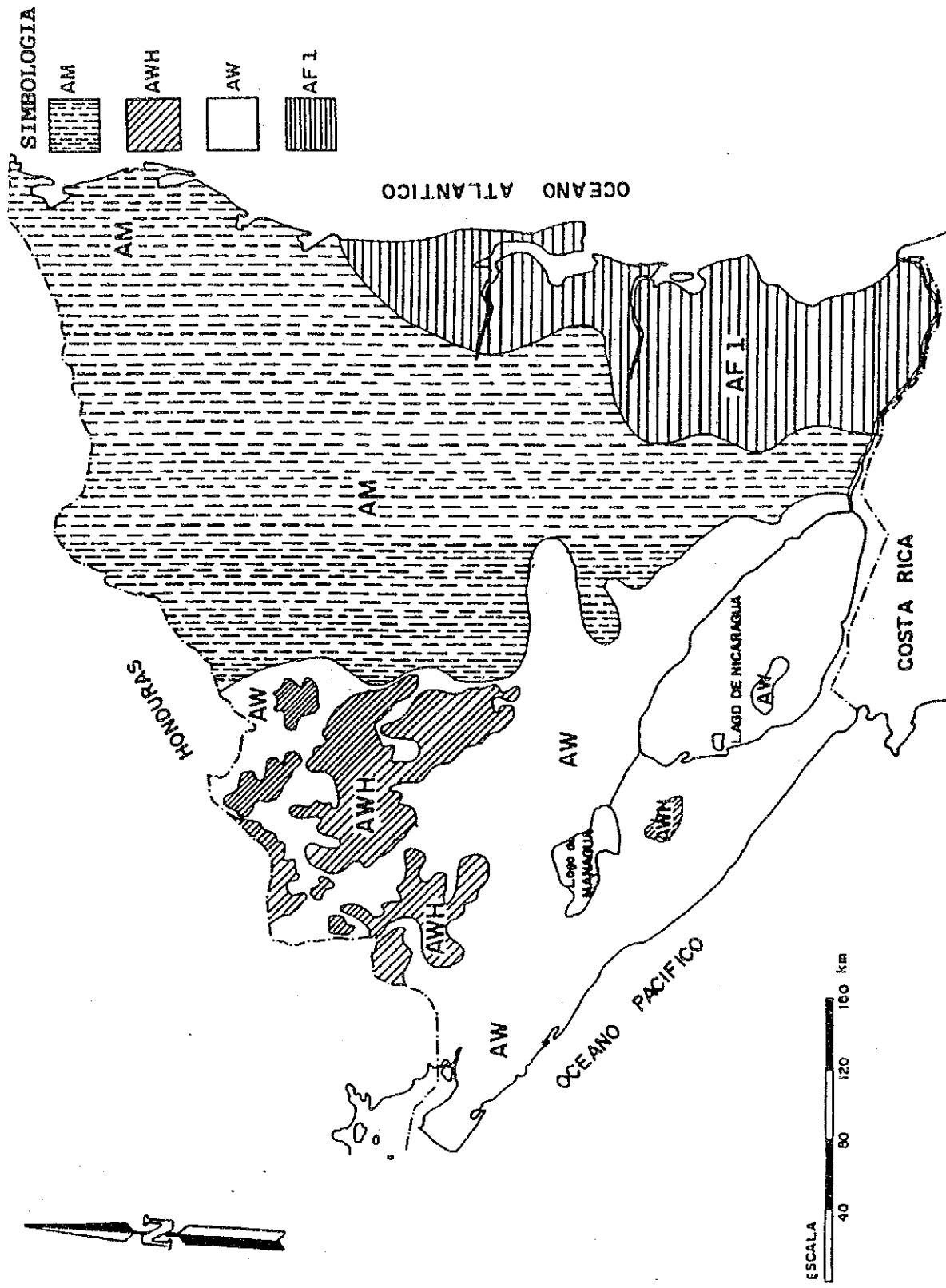


Figura 2-8 Clasificación por Tipo de Clima en Nicaragua

2.3 SISTEMA DE TRANSPORTE ACTUAL

2.3.1 Condiciones del Sub-sector Transporte

(1) Carreteras

De acuerdo al inventario vial publicado por el MCT en marzo de 1993, el total de kilómetros de carretera en 1992 fue de 15,011.2 km. En relación al tipo de superficie, las carreteras pavimentadas representan solamente el 10.9%. Por el contrario, los caminos de tierra, la mayoría de los cuales no son accesibles en el invierno, aún representan un alto porcentaje (38.0%). Estas condiciones se presentan en la Tabla 2-11.

Tabla 2-11 Longitud de Carreteras Existentes por Región y Tipo de Superficie (1992)

(Unidad : km)

Región	Asfalto	Revestimiento	Grava	Tierra	Total
I	169.6	384.7	697.5	709.5	1,961.3
II	398.2	158.9	938.4	978.1	2,473.6
III	324.3	180.3	234.1	765.2	1,503.9
IV	312.2	118.0	724.7	1,363.7	2,518.6
V	258.6	568.5	648.4	796.4	2,271.9
VI	178.4	602.0	1,276.1	878.2	2,934.7
VII	0.0	686.7	307.0	130.0	1,123.7
VIII	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IX	0.0	72.8	71.5	79.2	223.5
Total	1,641.3	2,771.9	4,897.7	5,700.3	15,011.2

Fuente : Inventario de la Red Vial 1993, MCT

(2) Ferrocarriles

Las vías férreas existentes en Nicaragua están localizadas en el Pacífico, con una longitud de 343.5 km como se muestra en la Tabla 2-12. La línea principal se extiende desde Corinto, puerto más importante de Nicaragua, hasta Granada pasando por Chinandega, León y Managua.

Las líneas León-Chinandega-Corinto y Masaya-Diriamba no están operando debido a daños causados por huracanes en 1982 y 1989. Eventualmente, todo el sistema de ferrocarril fue abandonado en el fin de 1993 debido a las dificultades financieras sufridas por el Ferrocarril de Nicaragua.

Tabla 2-12 Vías Férreas de Nicaragua

Sección	Longitud	Condiciones
Granada-Managua - León	132.5 km	En operación
Leon-Chinandega - Corinto	56.0 km	Inoperable
Masaya - Diriamba	44.0 km	Inoperable
León - Río Grande	86.0 km	En operación
Ceiba Mocha - Puerto Sandino	25.0 km	En operación
Total	343.5 km	

Fuente : Diagnostico del Transporte Ferroviario, 1990, MCT.

Como se muestra en la Tabla 2-13, el transporte tanto de carga como de pasajeros ha disminuído rápidamente en un período de cinco años. Se considera que el ferrocarril tiene poca actividad como medio de transporte en Nicaragua.

Tabla 2-13 Transporte Ferroviario

Año	Transporte de Pasajeros	Transporte de Carga
	(1000 personas) (1000 personas*km)	(1000 ton) (1000 ton*km)
1988	1,784	65
	28,420	800
1989	1,601	54
	25,770	660
1990	898	13
	14,460	160
1991	885	9
	14,250	110
1992	486	10
	7,820	120

Fuente : Diagnostico del Transporte Ferroviario, MCT.

(3) Transporte Aéreo

En Nicaragua opera un aeropuerto internacional y doce nacionales. De los doce nacionales, 8 están localizados en la Costa Atlántica. Los aeropuertos que disponen de pistas para el aterrizaje de aviones jet son solamente el Augusto C. Sandino de Managua y el de Puerto Cabezas. (ver Tabla 2-14)

Los vuelos aéreos nacionales son dirigidos principalmente a la Costa Atlántica donde hay menos desarrollo de las carreteras. Sin embargo, la tendencia del transporte aéreo de carga y pasajeros tiende a disminuir, como se muestra en la Tabla 2-15.

Tabla 2-14 Aeropuertos Existentes en Nicaragua

Tipo	Región	Aeropuerto	Pista de Aterrizaje			Aviones en Operación
			Longitud (m)	Ancho (m)	Tipo	
International	III	August C. Sandino, Managua	2,442	45	Asfalto	B-707
Nacional	III	Carlos Ulioa, Managua	915	24	Asfalto	DC-3
Nacional	II	Fanor Urroz, León	929	25	Asfalto	PZL M-18
Nacional	II	German Pomares, Chinandega	757	39	Asfalto	PZL M-18
Nacional	VIII	Bluefields	1,850	30	Asfalto	AN-26
Nacional	VIII	Corn Island	950	30	Macadam	AN-26
Nacional	VII	Puerto Cabezas	2,500	45	Asfalto	B-727
Nacional	VII	Siuna	1,100	30	Macadam	C-46
Nacional	VII	Bonanza	1,430	30	Macadam	C-46
Nacional	VII	Rosita	2,000	30	Macadam	DC-3
Nacional	VIII	Nueva Guinea	1,000	30	Macadam	DC-3
Nacional	IX	San Carlos	950	25	Macadam	C-212
Nacional	III	Montelimar	2,036	48	Asfalto	C-212

Fuente : Diagnóstico del Transporte Aereo, 1989, MCT.

Se considera que el transporte aéreo ha sido sustituido por el transporte por carretera desde el reciente desarrollo vial como es la apertura de la carretera nueva desde Matagalpa a Puerto Cabezas.

Los vuelos internacionales operan desde Managua hacia los Estados Unidos y países vecinos. El transporte aéreo internacional de carga y pasajeros tiende a aumentar, como se muestra en la Tabla 2-15.

Tabla 2-15 Transporte Aéreo

Año	Nacional			Internacional		
	Pasajeros	Carga (lb)	Correo (kg)	Pasajeros	Carga (lb)	Correo (kg)
1988	45,683	4,112,360	3,606	233,628	10,873,713	205,105
1989	39,796	2,385,435	7,306	237,427	6,252,621	202,826
1990	48,004	1,703,585	4,997	290,208	6,769,354	112,236
1991	38,914	2,014,504	3,776	354,523	11,593,852	57,204
1992	24,426	374,658	546	353,637	15,465,771	105,442

Fuente : Diagnóstico del Transporte Aereo-1989 y datos recientes del MCT

(4) Puertos

Los principales puertos de Nicaragua son: Corinto, Puerto Sandino y San Juan del Sur en la costa del Pacífico y El Bluff, Arlen Siú y Puerto Cabezas en la del Atlántico. Entre los puertos de Corinto y Puerto Sandino se realizan un 50% de la carga y descarga de las exportaciones e importaciones de Nicaragua como se muestra en la Tabla 2-16. Por el

contrario, el porcentaje de carga manejada por los tres puertos existentes en el Atlántico es menor debido al difícil acceso a las otras regiones. La Tabla 2-16 muestra que la cantidad de carga y descarga está disminuyendo.

Tabla 2-16 Manejo de Carga/Descarga en Puertos Marítimos

(Unidad: Tonelada Métrica)

Puerto		1988	1989	1990	1991	1992
Corinto	Import.	728,000	444,000	448,000	302,000	262,000
	Export.	223,000	302,000	357,000	361,000	336,000
	Subtotal	951,000	746,000	805,000	663,000	598,000
Puerto Sandino	Import.	615,286	674,747	664,224	645,179	707,188
	Export.	3,620	65,302	29,618	21,445	0
	Subtotal	618,906	740,049	693,842	666,624	707,188
San Juan del Sur	Import.	51,539	33,568	49,392	27,382	48,872
	Export.	14,962	10,148	18,369	9,200	0
	Subtotal	66,501	43,716	67,761	36,582	48,872
El Bluff	Import.	5,388	33,101	12,392	13,372	13,158
	Export.	190	270	287	664	229
	Subtotal	5,578	33,371	12,679	14,036	13,387
Arlen Siu	Import.	-	-	7,292	32,928	45,064
	Export.	-	-	2,378	10,474	10,198
	Subtotal	-	-	9,670	43,402	55,262
Puerto Cabezas	Import.	14,900	16,772	8,362	9,217	9,382
	Export.	588	0	132	5,258	1,251
	Subtotal	15,488	16,772	8,494	14,475	10,633
Total de 6 puertos	Import.	1,415,113	1,202,188	1,189,662	1,030,078	1,085,664
	Export.	242,360	377,720	407,784	408,041	347,678
	Total	1,657,473	1,579,908	1,597,446	1,438,119	1,433,342

Fuente : MCT

(5) Navegación Interior o Lacustre

La navegación interior en Nicaragua está claramente dividida en dos sistemas que se muestran a continuación. Especialmente en las regiones de la costa del Atlántico, el sistema de navegación interior es el principal medio de transporte para las áreas norte y sur de la carretera, a pesar de la nueva carretera Matagalpa-Puerto Cabezas.

- Región del Pacífico:

- Lago Managua
- Río Tipitapa
- Lago Nicaragua
- Río Frío
- Río San Juan

- Región del Atlántico:
 - Río Punta Gorda
 - Río Cukra
 - Bahía de Bluefields
 - Río Escondido
 - Río Bread Fruit-Río Cukra-Ría Silico-Canal Moncada
 - Laguna Peral
 - Río Kurinwás
 - Río Grande de Matagalpa
 - Río Prinzapolka
 - Laguna de Wounta
 - Río Kukalaya
 - Laguna Karatasca
 - Río Wawa
 - Río Coco

2.3.2 Función del Sub-sector Vial

Considerando la función o el rol de cada sub-sector de transporte, las carreteras son consideradas como el principal medio de transporte en las regiones del Centro y del Pacífico del país. Por otra parte, en las regiones del Atlántico, las carreteras son consideradas como un medio de transporte complementario para la conexión entre éstas y el resto del país, es decir, las carreteras desempeñan una función importante bajo los siguientes modos limitados de transporte:

- Carretera entre Managua-El Rama vía San Benito, enlazando el sistema de navegación interno a lo largo del Río Escondido entre el Rama y Bluefields.
- Caminos estacionales en la parte norte de la Región del Atlántico que unen a Puerto Cabezas con el resto de las regiones.

Además, en función de la conexión internacional con los países vecinos, las carreteras tienen tanto importancia como potencialidad como el principal medio de transporte ante las siguientes situaciones:

- La Carretera Centroamericana ha sido históricamente definida como la principal ruta internacional para el tránsito vial entre Costa Rica y Honduras.

- Posterior a la finalización del Puente permanente El Guasaule, en la frontera con Honduras, la vía Managua-León-Chinandega-Guasaule ha sido preferida por el tráfico que circula por la Carretera Centroamericana ya que es más corta y evita el cruce por áreas montañosas.

CAPITULO 3

EVALUACION DE LA RED VIAL

CAPITULO 3 EVALUACION DE LA RED VIAL

3.1 RED VIAL ACTUAL DE NICARAGUA

3.1.1 Desarrollo de la Red Vial

El desarrollo de la Red Vial de Nicaragua se muestra en la Tabla 3-1. Como se puede observar, el incremento de la longitud total de la red ha sido interrumpido después de 1980. La causa principal de este estancamiento fue la destrucción de carreteras debido a los desastres naturales tales como el huracán "Alleta" en mayo de 1982, que destruyó la mayor parte de los caminos de tierra, y el huracán "Joan" que dañó un total de 651.5 km de carretera. En las áreas de desastre se deben promover las conexiones alternativas/accesorias, así como también las medidas de protección (de laderas, etc.) para las carreteras dañadas.

Tabla 3-1 Desarrollo de la Red Vial

(Unidad : km)

Año	Carreteras Pavimentadas	Carreteras no Pavimentadas	Total
1940	52	149	201
1945	206	252	458
1950	235	355	590
1955	280	3,407	3,687
1960	669	5,468	6,137
1965	811	5,664	6,475
1970	1,235	11,742	12,977
1975	1,505	15,448	16,953
1980	1,560	16,577	18,137
1985	1,569	13,428	14,997
1988	1,598	13,689	15,287
1992	1,641	13,370	15,011

Fuente : Boletín Vial 1989, and Inventario de la Red Vial 1993, MCT

Como se observa claramente en la Tabla 3-2, los valores de la densidad vial en las regiones del Atlántico (regiones VII, VIII y IX) son extremadamente bajos comparados con los valores de otras regiones. Esto indica que el transporte en las regiones del Atlántico todavía depende de las vías de navegación interior, según se muestra en la Sección 2.3 (Sistema de Transporte Actual). La principal causa es la falta de conexión entre el Atlántico y el Pacífico, por lo que se debe identificar la posibilidad y potencialidad de desarrollo de la misma.

Tabla 3-2 Densidad Vial por Región (1992)

Región	Area (km ²)	Longitud (km)	Densidad Vial (km/km ²)
I	7,060	1,961.3	0.28
II	10,033	2,473.6	0.25
III	3,672	1,503.9	0.41
IV	4,724	2,518.6	0.53
V	10,622	2,271.9	0.21
VI	18,278	2,934.7	0.16
VII	32,159	1,123.7	0.03
VIII	27,407	0.0	0.00
IX	7,473	223.5	0.03
Total	121,428	15,011.2	0.12

Fuente : Area - La Gaceta 1989

Longitud Vial - Inventario de la Red Vial 1993

Densidad Vial - Estimado por la Misión de Estudio JICA, basada en las figuras de arriba.

3.1.2 Clasificación Funcional de la Red Vial

La clasificación funcional fue establecida en base al primer Estudio de Transporte Nacional realizado en 1976. Esta se definió de acuerdo con las 5 categorías siguientes:

a) Troncal Principal (T.P.)

Sirve como corredor para movilizaciones cuyo recorrido corresponde a viajes de larga distancia tales como el tráfico interdepartamental o inter-regional, uniendo los centros urbanos con una población mayor de 50,000 habitantes.

- Volumen de Tráfico : mayor de 1,000 vehículos/día
- Velocidad de Operación : 100 km/h

b) Troncal Secundaria (T.S.)

Conecta centros urbanos que tienen una población entre 10,000 y 50,000 habitantes.

- Volumen de Tráfico : promedio de 500 vehículos/día
- Velocidad de Operación : máxima de 80 km/h

c) Colectora Principal (C.P.)

Conecta centros urbanos que tienen una población entre 4,000 y 10,000 habitantes.

- Volumen de Tráfico : promedio de 250 vehículos/día
- Velocidad de Operación : 40 a 60 km/h

d) Colectora Secundaria (C.S.)

Conecta los principales distritos, que tienen una población menor de 4,000 habitantes, con una vía de categoría superior.

- Volumen de Tráfico : 100 a 200 vehículos/día
- Velocidad de Operación : 30 a 50 km/h

e) Caminos Vecinales

Sirven de acceso a los distritos que tienen una población menor de 1,000 habitantes.

- Volumen de Tráfico : menor de 50 vehículos/día
- Velocidad de Operación : 5 a 40 km/h

La clasificación más reciente hecha por el MCT se muestra en la Tabla 3-3. Las longitudes de la Troncal Secundaria y Colectora Principal son de un valor extremadamente bajo comparadas con la Troncal Principal, ya sea Regional o Nacional.

Tabla 3-3 Longitud Vial Existente por Región y Clasificación Funcional (1988)

(Unit : km)

Región	T.P.	T.S.	C.P.	C.S.	C.V.	Total
I	117.6	43.7	138.5	505.0	1,165.1	1,969.9
II	218.8	73.7	126.9	714.4	1,352.7	2,486.5
III	172.2	22.3	72.6	387.8	833.7	1,488.6
IV	207.9	0.0	144.9	603.2	1,540.0	2,496.0
V	0.0	239.6	297.4	1,048.7	922.0	2,507.7
VI	55.6	82.6	463.5	925.0	1,460.1	2,986.8
ZE1	0.0	0.0	320.1	461.5	342.1	1,123.7
ZE2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZE3	0.0	0.0	109.4	42.1	76.0	227.5
Total	772.1	461.9	1,673.3	4,687.7	7,691.7	15,286.7

Fuente : Boletín Vial 1989, MCT

Nota : T.P - Troncal Principal
 T.S - Troncal Secundaria
 C.P - Colectora Principal
 C.S - Colectora Secundaria
 C.V - Caminos Vecinales

ZE1-ZE3 - Nombre de la región utilizado hasta antes del 1991

3.2 ESTABLECIMIENTO DE LA RED VIAL OBJETIVO DEL ESTUDIO

De acuerdo con los objetivos del Estudio, las vías estarán compuestas por las carreteras nacionales primarias y secundarias. Desde el punto de vista de la clasificación vial en Nicaragua, la Troncal Principal y la Troncal Secundaria se considerarán como la carretera Primaria y Secundaria respectivamente.

De acuerdo al presente criterio se definió la Troncal Principal como las carreteras primarias y la Troncal Secundaria como las carreteras secundarias de la siguiente manera:

- **Troncal Principal**

Toda carretera que vincula centros urbanos cuya población es mayor de 50,000 habitantes.

- **Troncal Secundaria**

Toda carretera que vincula centros urbanos cuya población es de 10,000 a 50,000 habitantes.

Consecuentemente, las carreteras objetivo del estudio fueron identificadas mediante la selección de las rutas que vinculan centros con poblaciones mayores de 10,000 habitantes (ver Apéndice 3-1), utilizando como referencia el último mapa de la Red Vial de 1991.

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 3-4 y la ubicación de la Red Vial Objetivo del Estudio se ilustra en el plano de la Figura 3-1.

Tabla 3-4 Red Vial Objetivo del Estudio

Carretera en Estudio	Longitud (km)	NIC No.	No. en Estudio	Observaciones
Nandaimé-El Espino	265.90	NIC 1/2/4/11	A-1~A-11	CA-1
Peñas Blancas-Nandaimé-Guasaule	342.40	NIC 2/12/24	B-0~B-12	CA-1, CA-3
Granada-Masaya-Managua	47.00	NIC 4	C-1~C-2	
San Benito-El Rama	260.10	NIC 7	D-1~D-5	
Guanacaste-Granada	10.80	NIC 4	A-101	
Masatepe-Sm-Las Esquinas	19.60	NIC 18	A-102	
San Marcos-Jinotepe	6.20	NIC 20	A-103	
Granada-Int. Tipitapa	28.90	NIC 27	A-104	
Sébaco-Matagalpa	26.90	NIC 3	A-105	
Matagalpa-Yali	76.60	NIC 3	A-106	
Estelí-Yali	60.70	NIC 35	A-107	
Yalaguina-Ocotal	29.20	NIC 15	A-108	
Ocotal-Las Manos	24.00	NIC 15	A-109	
Managua-Tipitapa	21.00	NIC 1	A-104-1	
Ciudad Dario-Las Mulukuku	192.90	NIC47-21	A-104-2	
San Dionisio-San Ramon	24.30	NIC 19	A-104-3	
Matagalpa-Siuna	115.70	NIC 5	A-105-1	
Puerto Cabezas-Waspan	137.50	NIC 21	A-105-3	
Estelí-El Sauce	44.60	NIC 49	A-107-1	
El Sauce-Ach-La Sirena	73.00	NIC 38	A-107-2	
Yali-Condega	42.40	NIC 3	A-107-3	
Condega-P. NI-Somoto	34.50	ND	A-107-4	
Palacaguina-Wiwili	107.70	NIC 51	A-107-5	
La Reforma-Jalapa	55.10	NIC 29	A-107-6	
La Virgen-San Juan del Sur	18.30	NIC 16	B-102	
Rivas-Tola	13.10	NIC 62	B-103	
El Crucero-Masachapa	21.30	NIC 8	B-105	
Nejapa-Mateare-Izapa	60.10	NIC 28	B-106	
Izapa-Puerto Sandino	9.60	NIC 52	B-107	
Telica-La Cruz de la India	73.70	NIC 26	B-110	
La Cruz de la India-Int. San Isidro	23.10	NIC 26	B-111	
Chinandega-Corinto	20.00	NIC 24	B-114	
Chinandega-El Viejo-Potosi	76.20	NIC 12	B-115	
Somotillo-Cinco Pinos-San Juan de Limay	68.00	NIC 68	B-117	
Int. Telica-Larreynaga	6.40	ND	B-110-1	
Puerto Morazan-Rancherías	19.80	NIC 50	B-116-1	
Monte Grande-Boaco	14.00	NIC 9	D-101	
Acoyapa-Los Chiles	134.30	NIC 25	D-102	
Nueva Guinea-Cukra River-Bluefields	95.20	NIC 71	D-103	
San Francisco-Comoapa	21.00	NIC 17	D-101-1	
Las Lajitas-San Pedro	15.30	NIC 37	D-101-2	
Cukra River-Monkey Point	56.00	NIC 23	D-102-1	
Longitud Total	3,126.60			

RED VIAL ACTUAL

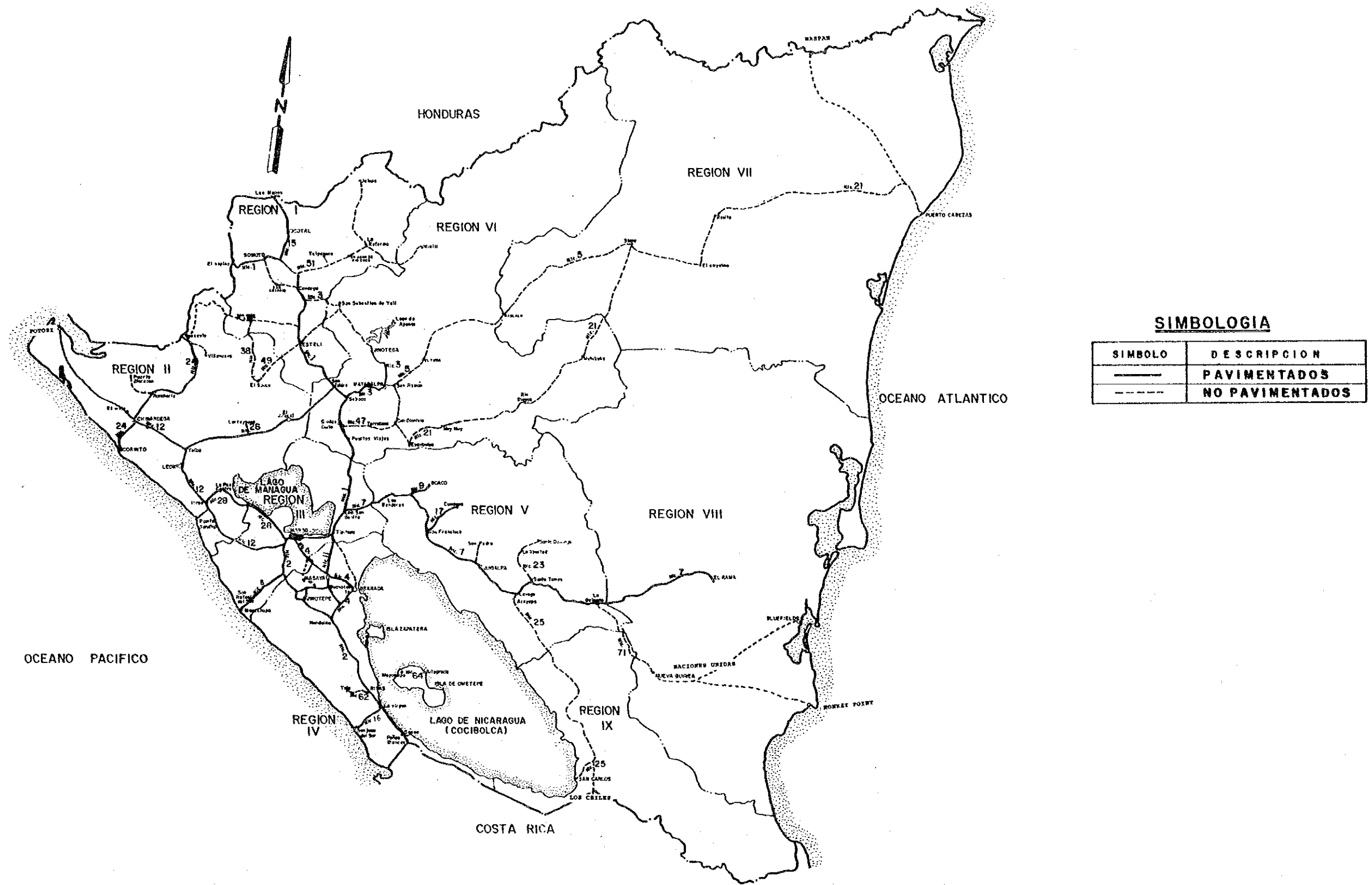


Figura 3-1 Red Vial Objetivo del Estudio

3.3 ESTADO ACTUAL DE LA RED VIAL

3.3.1 Generalidades

Básicamente la evaluación del estado actual de la Red Vial se efectuó de acuerdo con el procedimiento que se muestra en la Figura 3-2.

Para este efecto, la Red Vial de Nicaragua se dividió en dos grupos. El primer grupo estuvo compuesto por la Red Vial Occidental que abarca las Regiones II, III, y IV. Este grupo fue inspeccionado directamente por la Misión de Estudio. El segundo grupo estuvo compuesto por la Red Vial Central y Oriental que abarca las Regiones I, VI (área restringida) VII, VIII y IX. Este segundo grupo fue inspeccionado por la contraparte del MCT con el asesoramiento de la Misión de Estudio.

La segunda parte de la inspección consistió en evaluar los puentes y preparar un inventario de los mismos.

En esta sección se presentan los procedimientos y resultados de las inspecciones.

3.3.2 Red Vial Objetivo para la Evaluación

La Red Vial objetivo mencionada en la Sección 3.2 fue identificada como las Carreteras Nacionales y Carreteras Departamentales de acuerdo con el criterio de diseño. Además, se tomaron en cuenta también las carreteras del principal eje troncal vial, que es la Carretera Centroamericana.

De esta manera, para la evaluación se consideraron como carreteras objetivo del Estudio todas las carreteras que se muestran en la Red Vial de las Figura 3-3.

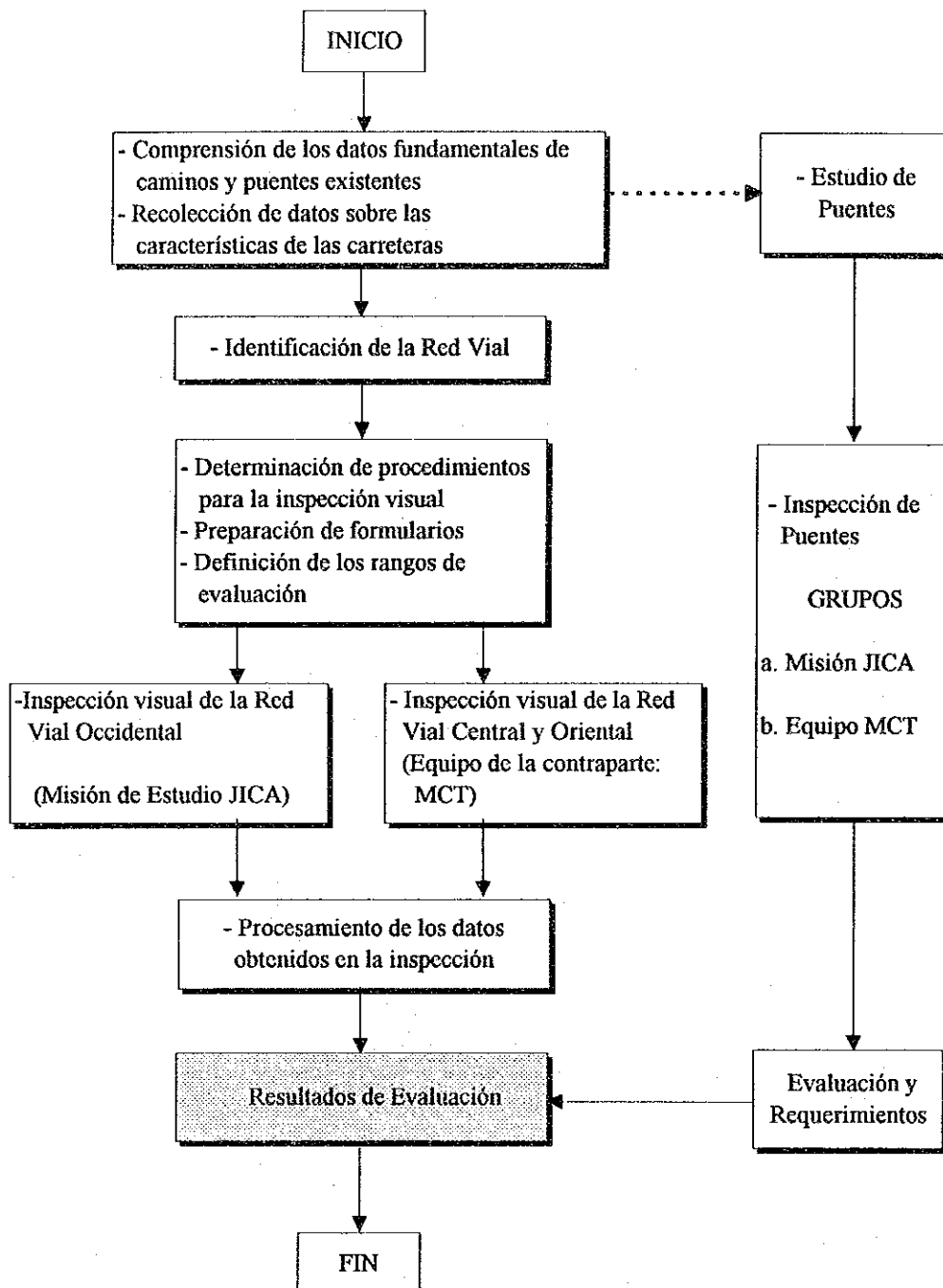


Figura 3-2 Evaluación del Estado Actual de la Red Vial

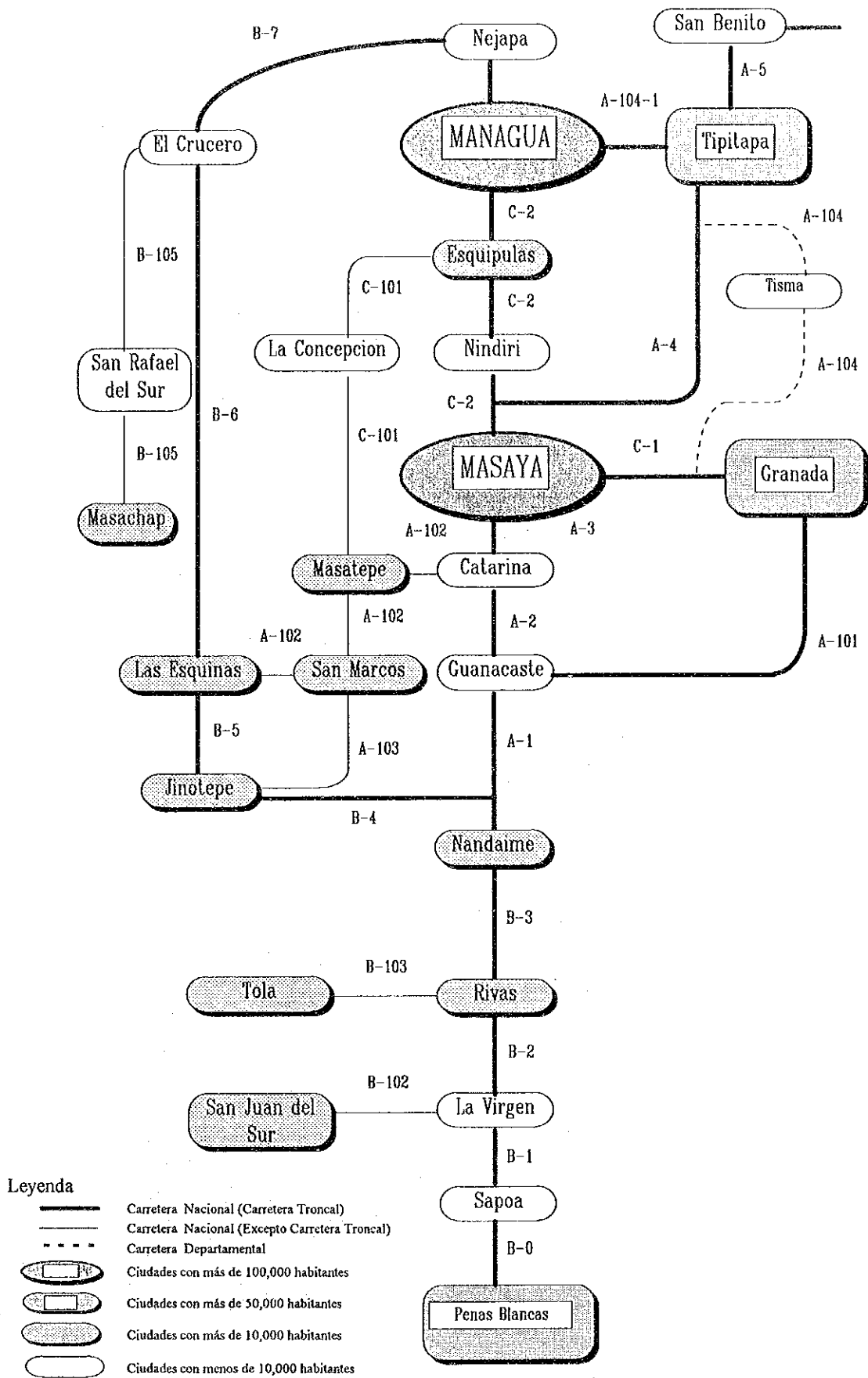


Figura 3-3 Diagramas de la Red Vial Actual (1)

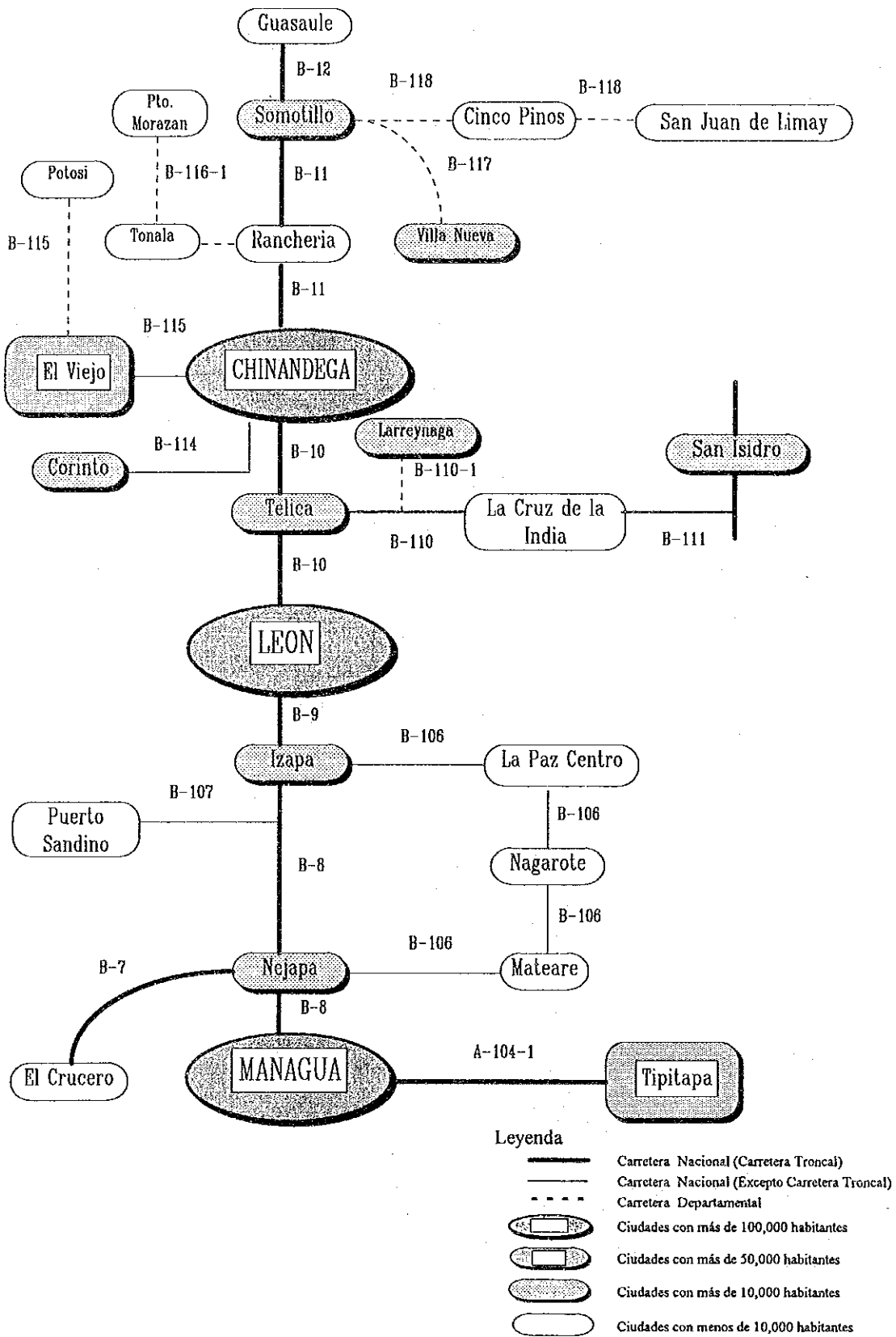


Figura 3-3 Diagramas de la Red Vial Actual (2)

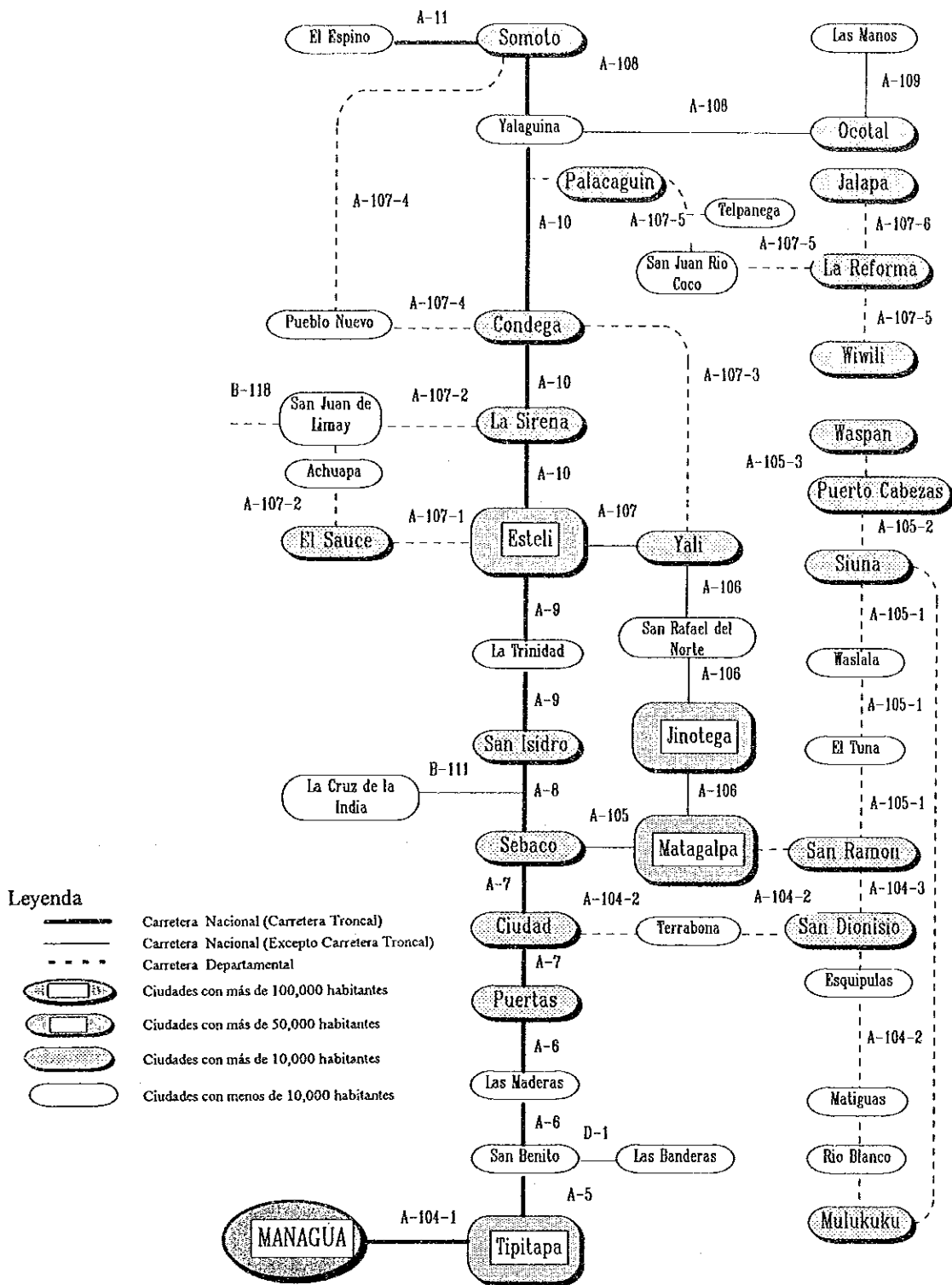


Figura 3-3 Diagramas de la Red Vial Actual (3)

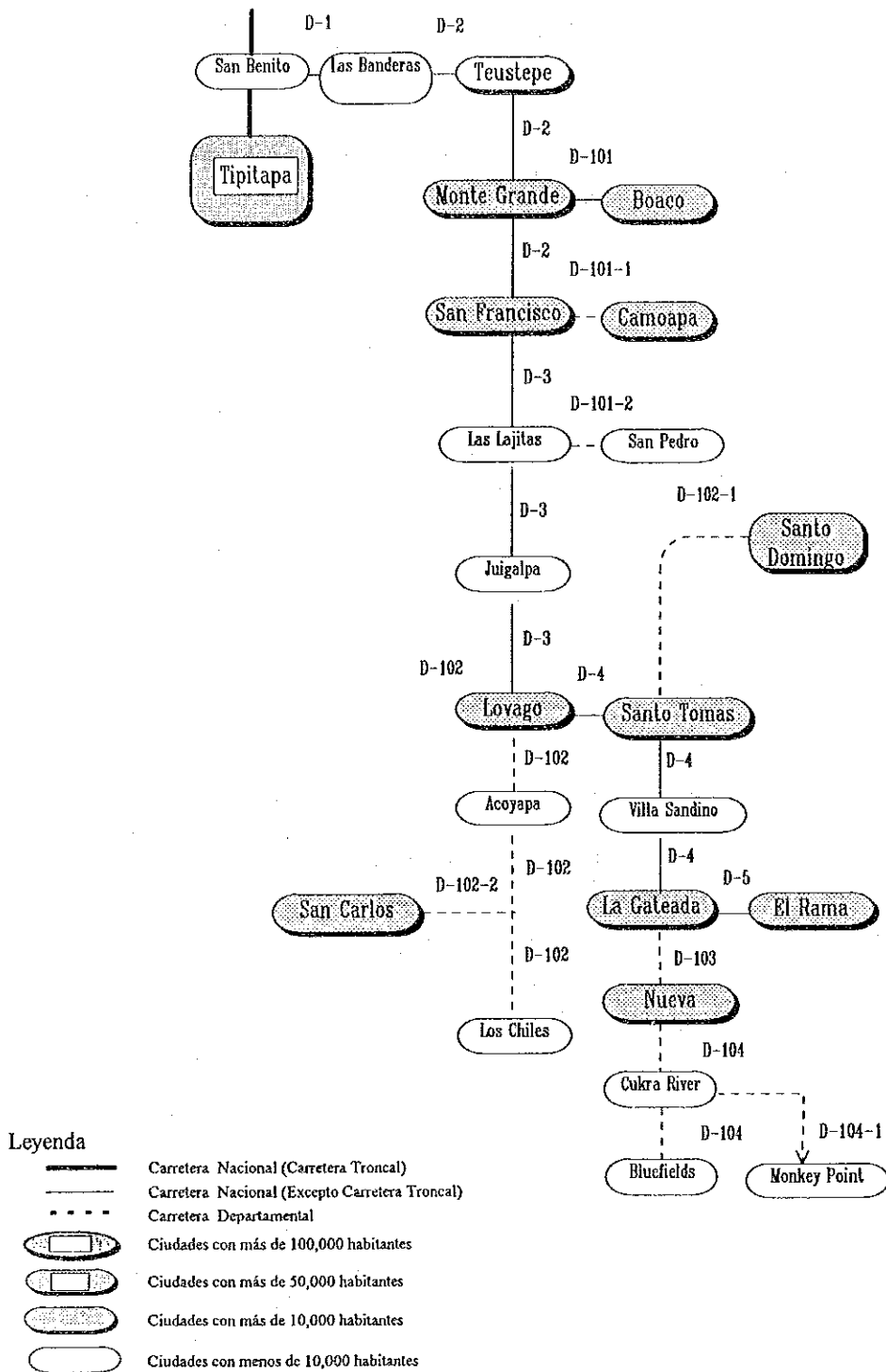


Figura 3-3 Diagramas de la Red Vial Actual (4)

3.3.3 Evaluación de las Condiciones Actuales de la Red Vial

(1) Procedimientos de la inspección visual

Previo a la ejecución del estudio de campo, la Misión de Estudio determinó las bases para la inspección, su procedimiento y método de evaluación. Luego, con el propósito de dirigir una inspección visual sistemática y organizada, la Misión de Estudio aclaró en una reunión cuál era el propósito de la misma, así como el programa, definición de términos técnicos, ítems de inspección y el método para completar los formularios de inspección.

(2) Asignación de rangos y evaluación de los ítems

Tomando en cuenta que el principal objetivo de la inspección es evaluar el estado actual de la Red Vial, y considerando el estado de deterioro o daños en el pavimento, drenaje, taludes, sección transversal disponible para el tráfico vehicular, etc., se determinaron los siguientes aspectos como ítems de inspección:

- Estructura de la carretera (pavimento)
- Drenaje
- Taludes
- Alineamiento horizontal y vertical
- Sección transversal

Para este fin fue necesario asignar una puntuación o rangos de evaluación en forma apropiada y razonable para la evaluación de cada ítem, basados en el criterio de las normas de construcción y la administración del mantenimiento y rehabilitación de carreteras.

Para este propósito, básicamente se aplicaron los siguientes rangos y definiciones para la evaluación de los daños.

Tabla 3-5 Rangos y Definiciones para la Evaluación

Rango	Definición
A	Crítica
B	Progresiva
C	Ligeramente progresiva
D	Regular
E	Buena

El estado actual de cada tramo fue evaluado por un ingeniero o inspector, aplicando uno de estos rangos como el rango del estado o grado de deterioro global y representativo para toda la sección inspeccionada.

Con el propósito de evaluar el estado del pavimento, drenaje y la sección transversal, se establecieron algunas definiciones especiales.

a) Estado del pavimento

El estado del pavimento en general se evaluó tomando en cuenta el daño existente sobre la capa del pavimento, capa base y la sub-base. La evaluación se llevó a cabo aplicando los rangos y definiciones descritos en la Tabla 3-6. En el Apéndice 3-2 se presenta una descripción general de los principales tipos de daños encontrados en las carreteras pavimentadas de Nicaragua.

Tabla 3-6 Rangos para la Evaluación del Estado del Pavimento

Rango	Definición	Tipos de Daños	Grado del Daño
A	Crítica	<ul style="list-style-type: none"> - Fisuramiento - Piel de cocodrilo - Corrugación - Ensucamiento - Depresión - Baches - Deterioro de bacheo (parches) - Fracturamiento de la calzada/bermas - Bombeo y sangrado 	Casi la totalidad de la sección de la vía está dañada. El daño perjudica mucho al tráfico.
B	Progresiva	<ul style="list-style-type: none"> - Fisuramiento en bloques - Fisuramiento longitudinal y transversal - Depresión ligera - Baches pequeños - Deterioro local de parches - Fracturamiento local de la calzada/berma y juntas - Bombeo local - Descascaramiento - Desgaste de agregados - Fisuras provenientes de la losa de concreto 	Grandes áreas de la sección de la vía se encuentran dañadas. El daño provoca la reducción de velocidad del tráfico.
C	Ligeramente Progresiva	<ul style="list-style-type: none"> - Fisuramiento local en bloques - Baches pequeños y locales - Cortas fisuras transversales y/o longitudinales - Sangrado 	Daño local. Los accidentes o índice de riesgos se incrementa.
D	Condición Regular	<ul style="list-style-type: none"> - Sangrado local - Fisuramiento transversal y/o longitudinal 	Se observan daños, pero los mismos no afectan el flujo de tráfico.
E	Buena Condición	Sin daños.	Buenas condiciones de tráfico.

b) Sistema de drenaje

El estado o grado de deterioro del sistema de drenaje se evaluó considerando básicamente las condiciones generales de las cunetas y canales, aplicando las categorías y definiciones descritas en la Tabla 3-7.

Tabla 3-7 Rangos para la Evaluación del Drenaje

Rango	Definición	Descripción
A	Malas condiciones	El drenaje está completamente deteriorado y obstruido.
B	Condiciones relativamente malas	Deterioro y obstrucción parcial del drenaje.
C	Condiciones regulares	El deterioro y obstrucción del drenaje local están en progreso.
D	Condiciones relativamente buenas	Se observa obstrucción.
E	Buenas condiciones	El sistema de drenaje funciona adecuadamente.

c) Protección de taludes

La protección de taludes se evaluó en un contexto general, aplicando los rangos de evaluación básicos definidos al inicio de esta Sección. Para este efecto, el ingeniero o inspector determinó un rango como el más representativo para todo el tramo inspeccionado.

d) Evaluación de la sección transversal

El estado de la sección transversal se evaluó comparando las dimensiones transversales actuales y el grado de deterioro de la sección con una sección transversal típica en buenas condiciones, y también tomando en cuenta detalles o puntos importantes relacionados con las condiciones de las bermas (hombros), considerando su efecto en la capacidad del tráfico y en la seguridad del peatón. Con este fin, se definieron los rangos de evaluación que se muestran en la Tabla 3-8.

e) Alineamiento vertical y horizontal

Las condiciones de alineamiento vertical y horizontal fueron evaluados por un ingeniero según la adecuación de la distancia de visibilidad a lo largo de toda la sección, expresando las distancias con problemas de alineamiento como un porcentaje de la longitud total de la sección.

Tabla 3-8 Rangos para la Evaluación de la Sección Transversal

Rango	Definición	Descripción
A	Malas condiciones	El ancho efectivo de la carretera está críticamente reducido. Las condiciones de tráfico están seriamente afectadas.
B	Condiciones relativamente malas	Los hombros y carriles son insuficientes. El deterioro del hombro y pavimento reduce el ancho efectivo de la carretera.
C	Condición regular	La base del hombro y la base del pavimento están dañadas debido al drenaje o pendientes inadecuadas. El ancho del hombro no es adecuado.
D	Condiciones relativamente buenas	La superficie del hombro no está protegida. La corona y las pendientes del hombro no son adecuadas.
E	Buenas condiciones	La sección transversal se llevó a cabo con los estándares.

(3) Inspección

Después que los procedimientos y definiciones de los rangos de evaluación fueron determinados, se procedió a la ejecución de los trabajos de inspección mediante la formación de dos "equipos de inspección", con el propósito de cubrir los dos grupos de la Red Vial previamente establecidos. Además, como información complementaria se hizo un inventario fotográfico de las carreteras, para verificar los datos y lograr una evaluación más adecuada.

(4) Rangos de la evaluación general

Se determinó un rango representativo para la evaluación general de cada sección de carretera siguiendo las siguientes consideraciones:

- Caso 1 : Secciones de carreteras con dos ítemes diferentes
 Seleccionar el rango más frecuente o mayoritario; sin embargo, si el número de rangos es igual, se debe seleccionar el de mayor grado.
- Caso 2 : Los rangos de evaluación de los diferentes ítemes varían en más de 3 rangos.
 Se adoptó el valor medio.
- Caso 3 : Se encuentra que el caso debe ser tratado como particular.
 Se adoptó el rango del ítem en particular.

(5) Resultados de la evaluación

Los resultados de la inspección se muestran en el Apéndice 3-3, y sus respectivas evaluaciones fueron resumidas como se puede observar en la Tabla 3-9. Así mismo, los

resultados se ilustraron por medio de los diagramas de evaluación que se muestran en el Anexo I de este informe.

A partir de estos resultados, se ha concluido que aproximadamente 1,296.3 km (41.0% de toda la Red Vial) se encuentran en condiciones críticas. Estas secciones incluyen las siguientes carreteras troncales:

- ① Sapoá-La Virgen y Guanacaste-Catarina-Masaya-Managua
(parte de la principal carretera troncal norte-sur)
- ② Somotillo-San Juan de Limay-La Sirena
(una de las carreteras troncales este-oeste)
- ③ San Ramón-Siuna-Puerto Cabezas
(parte de la Ruta Sebaco-Puerto Cabezas como parte de la carretera troncal este-oeste que une las regiones centrales con las regiones del Atlántico)
- ④ Las Banderas-San Francisco y Lovago-La Gateada-El Rama
(parte de la Ruta El Rama como carretera troncal que une las regiones centrales con las regiones del Atlántico)

Además, aproximadamente 1,002.4 km (32% de la Red Vial) se encuentran en condiciones de progresivo deterioro. Las secciones incluyen las siguientes carreteras troncales:

- ① Nandaime-Guanacaste y Managua-Tipitapa
(parte de la principal carretera troncal norte-sur)
- ② Nandaime-Jinotepe-Nejapa
(parte de la principal carretera troncal norte-sur)
- ③ Chinandega-Guasaule
(parte de la principal carretera troncal norte-sur)
- ④ Telica-San Isidro
(una de las carreteras troncales este-oeste)
- ⑤ Puertas Viejas-Sebaco-Estelí-Somoto-El Espino
(parte de la principal carretera troncal norte-sur)
- ⑥ San Francisco-Juigalpa-Lovago
(parte de la Ruta San Benito-El Rama como carretera troncal que une regiones centrales con regiones del Atlántico)

Tabla 3-9 Condiciones Existentes de la Red Vial (1)

Sección	Ubicación	Distancia (km)	Ancho (m)	Volumen de Tráfico Actual (veh/día)	Tipo de Rodado (1993)	Rangos de Evaluación del Estado Actual de las carreteras en Nicaragua						Rangos de Evaluación General del Estado Actual
						Eval. Estructura	Drenaje	Taludes	Alineamiento (%)		Sección Transversal	
de:	- a:								Horizontal	Vertical		
A- 1	Nandaime - Guanacaste	9.10	9.10	1,900	Asfalto	C	B	B	0.0	0.0	B	B
	Nandaime - 1	5.00	8.90			C	B	B	0.0	0.0	B	
A- 2	Guanacaste - Guanacaste	4.10	9.40			C	C	C	0.0	0.0	B	A
	Guanacaste - Catarina	8.90	9.30	1,850	Asfalto	A	B	C	0.0	6.7	C	
	Guanacaste - 1	3.00	9.20			A	B	C	0.0	0.0	C	A
	Guanacaste - 2	4.10	9.30			B	B	C	0.0	0.0	C	
	Guanacaste - 3	1.80				D	C	C	0.0	33.3	D	
A- 3	Catarina - Masaya	9.10	9.70	3,200	Asfalto	A	B	-	0.0	3.3	B	A
A- 4	Int.Masaya - Tipitapa	22.10	8.50	550	Asfalto	C	C	B	1.4	8.1	B	B
	Int.Masaya - 1	3.90	8.50			B	C	B	7.7	15.4	A	
	- 2	1.10	8.50			B	C	B	0.0	0.0	A	
	- 3	5.00	8.60			C	C	B	0.0	0.0	B	
	- 4	5.00	8.10			C	C	C	0.0	0.0	C	
	- 5	5.00	8.90			C	C	C	0.0	18.0	C	
	- Tipitapa	2.10	8.90			C	C	C	0.0	14.3	C	
A- 5	Tipitapa - San Benito	13.30	11.30	4,000	Asfalto	C	C	C	2.3	0.3	C	C
	Tipitapa - 1	5.00	11.60			B	C	C	0.0	0.0	C	
	- 2	4.50	11.30			D	D	C	0.0	0.0	D	
	- 3	2.30	11.00			C	C	C	0.0	0.0	C	
	- San Benito	1.50	11.00			C	C	C	20.0	2.7	C	
A- 6	San Benito - Puertas Viejas	36.70	10.00	2,350	Asfalto	C	C	C	0.8	3.3	C	C
	San Benito - 1	5.00				C	C	C	0.0	18.0	C	
	- 2	5.00				B	C	C	0.0	6.0	C	
	- S-3(Las Maderas)	5.70				D	C	C	5.3	0.0	C	
A- 7	S-3(Las Maderas) - Puertas Viejas	21.00				D	C	C	0.0	0.0	C	B
	Puertas Viejas - Sébaco	32.40	10.00	2,350	Asfalto	B	B	B	-	-	B	
	Puertas Viejas - 1	5.00				C	C	C	-	-	C	
	- 2	5.00				D	D	D	-	-	D	
	- 3	5.00				C	B	B	-	-	B	
	- 4	5.00				A	B	B	-	-	B	
	- 5	5.00				A	B	B	-	-	B	
	- 6	5.00				B	B	B	-	-	B	
A- 8	Sébaco - Sébaco	2.40				B	B	B	-	-	B	B
	Sébaco - San Isidro	13.60	10.00	1,400	Asfalto	C	B	B	-	-	B	

Tabla 3-9 Condiciones Existentes de la Red Vial (2)

Sección	Ubicación	Distancia (km)	Ancho (m)	Volumen de Tráfico Actual (veh/día)	Tipo de Rodado (1993)	Rangos de Evaluación del Estado Actual de las carreteras en Nicaragua						Rangos de Evaluación General del Estado Actual
						Estructura	Drenaje	Taludes	Alineamiento (%)		Sección Transversal	
									Horizontal	Vertical		
A- 9	de: - 2:											
	San Isidro - Estelí	31.30	10.00	1,250	Asfalto	B	B	C	-	-	B	B
	San Isidro - 1	7.00				B	C	C	-	-	C	
	1 - 2	5.00				B	C	B	-	-	B	
	2 - 3	5.00				B	B	C	-	-	C	
A- 10	3 - 4	5.00				C	C	C	-	-	C	
	4 - 5	5.00				B	B	C	-	-	B	
	5 - Estelí	4.30				B	C	C	-	-	C	
	Estelí - Somoto	67.80	10.00	800	Asfalto	B	B	B	-	-	B	B
	Estelí - 1	5.00				A	B	B	-	-	B	
A- 11	1 - 2	5.00				A	A	A	-	-	A	
	2 - 3	5.00				B	C	C	-	-	C	
	3 - 4	5.00				B	B	C	-	-	B	
	4 - 5	5.00				C	C	C	-	-	C	
	5 - 6	5.00				B	B	B	-	-	B	
	6 - 7	5.00				C	C	C	-	-	C	
	7 - 8	5.00				B	B	B	-	-	B	
	8 - 9	5.00				B	B	B	-	-	B	
	9 - 10	5.00				B	B	B	-	-	B	
	10 - Yalaguina	6.00				B	B	B	-	-	B	
A- 101	Yalaguina - Somoto	11.80				B	A	C	-	-	A	
	Somoto - El Espino	21.60	10.00	10	Asfalto	B	A	B	-	-	B	B
	Somoto - 1	5.00				C	B	B	-	-	A	
A- 102	1 - 2	5.00				A	A	C	-	-	B	
	2 - 3	5.00				D	C	C	-	-	C	
	3 - El Espino	6.60				C	B	A	-	-	B	
A- 103	Guanacaste - Granada	10.80	8.00	100	Asfalto	D	B	C	0.0	0.0	C	C
	Catarina-Masate - Mare-LasEsqui	19.60	7.00	450	Asfalto	A	B	D	4.6	9.2	B	A
	Catarina - 1	5.00				A	C	D	0.0	18.0	C	
A- 104	1 - 2	5.00				A	C	D	0.0	12.0	C	
	2 - 3	5.00				A	C	D	18.0	0.0	C	
	3 - Las Esquinas	4.60				D	B	C	0.0	6.5	B	
A- 104	San Marcos - Jinotepe	6.20	7.00	400	Asfalto	C	C	C	0.0	0.0	C	C
	Granada-Tisma - Int.Tipitapa	28.90	4.00	-	T/G	A	A	A	-	-	A	A
	Granada - Tisma	24.10	4.00	-	Tierra	A	A	A	-	-	A	A
	Tisma - Int.Tipitapa	4.80	9.70	-	Grava	C	C	C	0.0	0.0	C	C

Tabla 3-9 Condiciones Existentes de la Red Vial (3)

Sección	Ubicación	Distancia (km)	Ancho (m)	Volumen de Tráfico Actual (veh/día)	Tipo de Rodado	Rangos de Evaluación del Estado Actual de las Carreteras en Nicaragua					Rangos de Evaluación General del Estado Actual
						Estructura	Drenaje	Taludes	Alineamiento (%)	Sección Transversal	
de:							Horizontal	Vertical			
A-105	Sébaco - Matagalpa	26.90	6.60	1,700	Asfalto	B	B	-	B	B	
	Sébaco - 1	12.00				B	B	-	C		
	Sébaco - 2	8.00				B	C	-	B		
A-106	Matagalpa - Matagalpa	6.90				B	B	-	B		
	Matagalpa - Yali	76.60	6.00	350				-			
	Matagalpa - Jinotega	32.60						-			
A-107	Jinotega - SnRafaelNorte	26.30			Grava	B	C	-	C	C	
	SnRafaelNorte - Yali	17.70						-			
	Esteli - Yali	60.70	6.30		Grava	A	A	-	B	A	
A-108	Esteli - Yali	34.00						-			
	Esteli - Yali	26.70						-			
	Somoto-Yalagui - Ocotal	29.20	8.30	600	Asfalto	B	B	-	B	B	
	Somoto-Yalagui - 1	4.00			Asfalto	B	B	-	B		
A-109	Somoto-Yalagui - 2	5.00				B	B	-	B		
	Somoto-Yalagui - 3	5.00				B	B	-	B		
	Somoto-Yalagui - 4	5.00				C	B	-	A		
	Ocotal - Las Manos	10.20			Asfalto	C	B	-	B	B	
A-104-1	Ocotal - Las Manos	24.00	8.30		Asfalto	C	C	-	B		
	Ocotal - 1	7.00				C	C	-	B		
	Ocotal - 2	5.00				B	B	-	B		
A-104-2	Ocotal - 3	5.00				C	B	-	B		
	Ocotal - Las Manos	7.00				C	B	-	B		
	Managua - Tipitapa	21.00	10.00	4,500	Asfalto	B	B	-	C	B	
A-104-3	Ciudad Dario - Mulukuku	192.90	6.00		Asfalto			-			
A-105-1	San Dionisio - San Ramón	24.30	7.00		Asfalto			-			
	San Ramón - Siuna	115.70	7.00	10	Asfalto	A	A	-	A	A	
	Siuna - Pro.Cabezas	218.50	6.00	50	Asfalto	A	A	-	A	A	
A-105-2	Pro.Cabezas - Waspan	137.50	5.50		Grava	A	B	-	A	A	
	Esteli - El Sauce	44.60	3.50	200				-			
	Esteli - La aceituna	21.40	3.50		Tierra	A	A	-	A	A	
A-107-1	Esteli - El Sauce	23.20						-			
	La aceituna - El Sauce	72.50	4.50	300				-			
	El Sauce-Achuap - La Sirena	24.00	4.50		Grava	A	A	-	A	A	
A-107-2	El Sauce - Achuapa	48.50						-			
	Achuapa - La Sirena	42.40	6.30		Asfalto			-			
	Yali - Condega	34.50	3.50		Asfalto			-			
A-107-3	Condega-P.Nuev - Somoto	107.70	4.50		Asfalto			-			
	Palacaguina - Wivili	55.10	4.00		Asfalto			-			
	La Reforma - Jalapa				Asfalto			-			

Tabla 3-9 Condiciones Existentes de la Red Vial (4)

Sección	Ubicación	Distancia (km)	Ancho (m)	Volumen de Tráfico Actual (veh/día)	Tipo de Rodado (1993)	Rangos de Evaluación del Estado Actual de las carreteras en Nicaragua				Rangos de Evaluación General del Estado Actual
						Estructura	Drenaje	Taludes	Alineamiento (%)	
de:	a:							Horizontal	Vertical	
B-0	Penas Blancas - Sapoa	4.00	10.00	550	Asfalto	C	D	-	-	C
B-1	Sapoa - La Virgen	20.80	10.00	550	Asfalto	A	A	0.0	0.0	A
	Sapoa - 1	1.10				A	B	0.0	0.0	A
	- 2	5.00				A	B	0.0	0.0	A
	- 3	5.00				A	B	0.0	0.0	A
B-2	- 4	5.00				A	B	0.0	0.0	A
	La Virgen - La Virgen	4.70				A	B	0.0	0.0	A
	La Virgen - Rivas	11.10	10.00	550	Asfalto	C	B	0.0	8.1	C
	La Virgen - 1	3.60				C	B	0.0	16.7	C
B-3	La Virgen - 2	5.00				C	B	0.0	6.0	C
	- Rivas	2.50				C	B	0.0	0.0	C
	Rivas - Nandairne	44.10	10.00	1,900	Asfalto	C	C	0.0	0.7	C
	Rivas - 1	4.50				C	C	0.0	0.0	C
	- 2	5.00				C	C	0.0	0.0	C
	- 3	5.00				C	C	0.0	0.0	C
	- 4	3.50				B	C	0.0	0.0	C
	- 5	6.50				B	C	0.0	0.0	C
B-4	- 6	5.00				C	C	0.0	0.0	C
	- 7	5.00				D	D	0.0	0.0	C
	- 8	5.00				C	C	0.0	6.0	C
	- Nandairne	4.60				C	C	0.0	0.0	C
	Nandairne - Jinotepe	18.00	10.00		Asfalto	A	C	0.0	6.7	C
	Nandairne - 1	3.40	10.00			D	C	0.0	8.8	C
	- 2	5.00				A	C	0.0	18.0	C
	- 3	5.00				A	C	0.0	0.0	C
B-5	- Jinotepe	4.60				B	C	0.0	0.0	C
	Jinotepe - Las Esquinas	9.50	10.00	2,900	Asfalto	C	B	-	0.0	C
	Las Esquinas - El Crucero	13.00	10.00	2,950	Asfalto	B	B	-	0.0	C
B-6	Las Esquinas - 1	0.70				D	B	-	0.0	C
	- 2	5.00				B	B	-	0.0	C
	- 3	5.00				B	B	-	0.0	C
B-7	- El Crucero	2.30				C	C	-	0.0	C
	El Crucero - Nejapa	15.40	10.00	4,300	Asfalto	B	B	C	11.7	B
	El Crucero - 1	2.40				C	B	C	0.0	C
B-8	- 2	5.00				C	C	C	24.0	C
	- 3	5.00				B	B	C	0.0	B
	- Nejapa	3.00				B	B	C	20.0	B
Managua - Nejapa-Izapa	66.40	6.70	4,350	Asfalto	-	-	-	-	-	Under Construction

Tabla 3-9 Condiciones Existentes de la Red Vial (5)

Sección	Ubicación	Distancia (km)	Ancho (m)	Volumen de Tráfico Actual (veh/día)	Tipo de Rodado (1993)	Rangos de Evaluación del Estado Actual de las Carreteras en Nicaragua					Rangos de Evaluación General del Estado Actual
						Eval. Estructura	Drenaje Taludes	Alineamiento (%)	Sección Transversal		
	de:	(km)	(m)	(veh/día)			Horizontal	Vertical			
B- 9	- a:	25.50	8.10	4,400	Asfalto	C	B	0.0	3.5	C	C
	- León	10.00				D	A	0.0	3.0	C	
B- 10	1	10.00				D	B	0.0	3.0	C	C
	2	5.50				C	C	0.0	5.5	C	
	- León					C	B	0.0	0.8	C	
	- Chinandega	40.00	8.10	3,900	Asfalto	C	B	0.0	2.8	C	
	León	10.80				D	B	0.0	0.0	C	
	1	10.00				C	B	0.0	0.0	C	
B- 11	2	10.00				C	B	0.0	0.0	C	B
	3	9.20				C	B	0.0	0.0	C	
	- Chinandega					B	B	0.0	0.9	C	
	Chinandega	68.50	8.10	100	Asfalto	B	C	0.0	0.0	C	
	Chinandega	5.00				C	B	0.0	0.0	C	
	1	5.00				C	A	0.0	6.0	B	
	2	5.00				C	B	0.0	0.0	C	
	3	5.00				C	B	0.0	0.0	C	
	4	5.00				B	C	0.0	0.0	C	
	5	5.00				C	C	0.0	0.0	C	
	6	5.00				C	B	0.0	6.0	C	
B- 12	7	5.00				A	B	0.0	0.0	B	B
	8	5.00				C	C	0.0	0.0	B	
	9	3.00				C	C	0.0	0.0	C	
	10	7.00				B	C	0.0	0.0	C	
	11	13.50				B	C	0.0	0.0	C	
B-102	- Somotillo	6.10	9.70	350	Asfalto	B	B	0.0	0.0	B	D
	- Guasale	18.30	6.50		Asfalto	D	C	0.0	1.6	D	
	- San Juan del Sur	5.00				D	C	0.0	0.0	D	
B-103	La Virgen	5.00				D	C	0.0	0.0	D	C
	1	5.00				D	C	0.0	0.0	D	
	2	5.00				D	B	0.0	6.0	D	
B-105	3	3.30				D	B	0.0	0.0	D	B
	Rivas	13.10	7.50		Grava	C	B	-	-	C	
	- Tola	5.00				D	B	-	-	C	
	1	5.00				C	B	-	-	C	
B-105	2	3.10				D	B	-	-	C	B
	Rivas	21.30	6.00		Concreto	C	B	23.5	0.0	B	
	- San Rafael del Sur	3.30				C	B	100.0	0.0	B	
	El Crucero	3.40				C	B	50.0	0.0	B	
	1	3.30				C	C	0.0	0.0	C	
2	11.30					C	C	0.0	0.0	C	
3						C	C	0.0	0.0	C	

Tabla 3-9 Condiciones Existentes de la Red Vial (6)

Sección	de:	Ubicación	Distancia (km)	Ancho (m)	Volumen de Tráfico Actual (veh/día)	Tipo de Rodado (1993)	Rangos de Evaluación del Estado Actual de las Carreteras en Nicaragua				Rangos de Evaluación General del Estado Actual
							Eval. Estructura	Drenaje	Taludes	Alineamiento (%)	
								Horizontal	Vertical		
B-106	Nejapa-Mateare - Izapa		60.10	7.50		Asfalto	C	C	0.0	2.0	B
	1	Nejapa-Mateare - 1	5.00				C	C	0.0	6.0	C
	2	2	5.00				C	C	0.0	0.0	C
	3	3	5.00				C	B	0.0	0.0	C
	4	4	5.00				B	B	0.0	0.0	B
	5	5	5.00				B	B	0.0	0.0	B
	6	6	5.00				A	B	0.0	0.0	B
	7	7	5.00				A	C	0.0	0.0	B
	8	8	5.00				C	C	0.0	6.0	B
	9	9	5.00				C	A	0.0	0.0	B
	10	10	5.00				D	A	0.0	6.0	B
	11	11	5.00				D	B	0.0	0.0	B
B-107	12	12	5.00				D	B	0.0	6.0	B
	Izapa - Puerto Sandino		0.10				D	B	0.0	0.0	B
	Izapa - LaCruz de la India		9.60	7.00	100	Asfalto	C	A	-	-	B
	1	Telica - 1	5.00	8.00	300	Asfalto	B	B	9.7	1.6	B
	2	2	5.00	6.90			A	B	0.0	0.0	A
	3	3	10.00	7.20			A	B	3.0	3.0	B
	4	4	5.00	8.20			A	B	0.0	6.0	B
	5	5	5.67	7.90			A	A	0.0	0.0	A
	6	6	1.34	7.90			B	C	0.0	0.0	C
	7	7	2.51	7.90			A	C	0.0	0.0	C
	8	8	0.50	8.00			D	C	0.0	0.0	C
	9	9	5.01	6.20			D	C	0.0	0.0	B
B-110	10	10	6.18	6.20			D	C	0.0	0.0	B
	11	11	6.18	6.50			B	C	4.9	0.0	B
	12	12	2.67	6.50			B	C	22.5	11.3	B
	13	13	5.01	6.30			B	C	12.0	0.0	C
	14	14	5.01	6.30			B	C	18.0	0.0	C
	15	15	5.01	7.00			B	C	16.0	0.0	C
	16	16	3.62	7.00			B	C	100.0	8.3	C
	17	17	23.10	8.10	150	Asfalto	B	B	-	-	B
	18	18	4.00				B	C	-	-	B
	19	19	5.00				C	B	-	-	C
	20	20	5.00				B	B	-	-	B
	21	21	5.00				B	B	-	-	B
B-111	22	22	5.00				A	B	-	-	A
	23	23	4.00				B	C	-	-	B
	24	24	4.00				B	C	-	-	B
	25	25	4.00				A	B	-	-	A

Tabla 3-9 Condiciones Existentes de la Red Vial (7)

Sección	Ubicación de:	Distancia (km)	Ancho (m)	Volumen de Tráfico Actual (veh/día)	Tipo de Rodado (1993)	Rangos de Evaluación del Estado Actual de las Carreteras en Nicaragua					Rangos de Evaluación General del Estado Actual
						Estructura	Drenaje	Taludes	Alineamiento (%)	Sección Transversal	
B-114	Chinandega - Corinto	20.00	6.00	700	Asfalto	B	B	-	0.0	0.0	B
	Chinandega - 1	5.00				C	B	-	0.0	0.0	B
	Chinandega - 2	5.00				B	B	-	0.0	0.0	B
	Chinandega - 3	5.00				B	B	-	0.0	0.0	B
B-115	Chinandega - Corinto	5.00				C	B	-	0.0	0.0	B
	Chinandega - Potosi	5.00				C	B	-	0.0	0.0	B
	Chinandega - 1	76.20	6.51		Asfalto	B	B	-	0.0	0.0	C
	Chinandega - El Viejo	3.50	9.30		Asfalto	B	B	-	0.0	0.0	C
B-117	El Viejo - 3	38.40	7.00		Asfalto	C	B	-	0.0	0.0	C
	El Viejo - 4	15.80	5.50		Grava	B	B	-	0.0	0.0	B
	Somotillo - Villa Nueva	15.00	5.00		Tierra	A	A	-	0.0	0.0	A
	Somotillo - 1	16.00	4.50		Tierra	A	A	-	-	-	A
B-118	Somotillo - Villa Nueva	5.00				A	A	-	-	-	A
	Somotillo - SanJuanLimay	68.00	5.83		Tierra	A	A	-	-	-	A
	Somotillo - 1	29.80	7.00		Grava	B	C	-	-	-	B
	Somotillo - 2	16.00	5.50		Grava	A	A	-	-	-	A
B-110-1	Somotillo - 3	22.20	4.50		Tierra	A	B	-	-	-	A
	Int. Telica - Larreynaga	6.40	8.10		Asfalto	B	B	-	-	-	B
	Puerto Morazan - Rancherías	19.80	4.50		Tierra	A	A	-	-	-	A
	Rancherías - 1	2.00				A	A	-	-	-	A
C-1	Puerto Morazan	17.80				A	A	-	-	-	A
	Granada - Masaya	18.00	8.00	4,050	Asfalto	B	C	D	0.0	5.0	C
	Granada - 1	5.00				B	C	D	0.0	6.0	C
	Granada - 2	5.00				C	C	D	0.0	0.0	C
C-2	Granada - 3	5.00				B	C	D	0.0	6.0	C
	Masaya - Masaya	3.00				B	C	D	0.0	10.0	C
	Masaya - Managua	29.00	9.20	12,150	Asfalto	A	A	-	0.0	0.0	A
	Masaya - 1	3.00				A	A	-	0.0	0.0	A
C-101	Masaya - 2	5.00				A	A	-	0.0	0.0	A
	Masaya - 3	5.00				A	A	-	0.0	0.0	A
	Masaya - 4	10.00				A	C	-	0.0	0.0	C
	Esquipulas - Masatepe	6.00				C	C	-	0.0	0.0	C
C-101	Esquipulas - 1	31.50	8.00		Ad/Asf/T	B	A	D	0.0	0.0	D
	Esquipulas - 2	3.80	7.30		Adoquines	D	D	C	0.0	0.0	D
	Esquipulas - 3	4.60	8.50		Asfalto	D	D	C	0.0	0.0	D
	Esquipulas - 4	9.60	8.50		Asfalto	A	A	A	-	-	A

Tabla 3-9 Condiciones Existentes de la Red Vial (8)

Sección	Ubicación	Distancia (km)	Ancho (m)	Volumen de Tráfico Actual (veh/día)	Tipo de Rodado (1993)	Rangos de Evaluación del Estado Actual de las carreteras en Nicaragua					Rangos de Evaluación General del Estado Actual	
						Eval. Estructura	Drenaje	Taludes	Alineamiento (%) Horizontal	Vertical		Sección Transversal
D- 1	de: - a:											
	San Benito - Las Banderas	11.70	6.60	1,750	Asfalto	C	C	-	0.0	5.1	C	C
	San Benito - 1	5.00				C	C	-	0.0	0.0	C	
	San Benito - 2	5.00				C	C	-	0.0	12.0	C	
D- 2	- Las Banderas	1.70				C	C	-	0.0	0.0	C	
	- San Francisco	50.70	6.60	1,150	Asfalto	B	B	A	-	-	B	A
	Las Banderas - 1	4.00				B	B	B	-	-	B	
	1 - 2	5.00				A	B	B	-	-	B	
	2 - 3	10.00				B	B	A	-	-	B	
	3 - 4	5.00				B	A	A	-	-	B	
	4 - San Francisco	26.70				B	B	B	-	-	A	
D- 3	San Francisco - Lovago	72.00	8.00	1,150	Asfalto	B	B	B	-	-	B	B
D- 4	Lovago - La Gateada	54.00	7.30	550	Asfalto	A	A	B	-	-	B	A
D- 5	La Gateada - El Rama	71.70	7.30	400	Asfalto	A	A	B	-	-	B	A
D-101	Monte Grande - Boaco	14.00	6.80	800	Asfalto	A	A	A	-	-	A	A
	Monte Grande - 1	4.00			Asfalto	A	B	B	-	-	B	
	1 - 2	5.00			Asfalto	A	B	B	-	-	B	
	2 - Boaco	5.00			Asfalto	B	A	A	-	-	A	
D-102	Lovago-Acoyapa - Los Chiles	134.30	7.00	150	Grava	B	B	B	-	-	B	B
D-103	La Gateada - Nueva Guinea	62.50	5.50		Grava	B	A	B	-	-	A	A
D-104	Nueva Guinea - Bluefields	95.20	-		-	-	-	-	-	-	-	A
D-101-1	San Francisco - Camoapa	21.00	9.00		Tierra	C	B	B	-	-	C	B
D-101-2	Las Lajitas - San Pedro	15.30	4.00		Tierra	A	A	A	-	-	B	A
D-102-1	Santo Tomas - Santo Domingo	37.20	4.00		Tierra	B	B	A	-	-	B	B
D-102-2	Int. Acoy. LosChi - San Carlos	2.50	-		Tierra	A	-	-	-	-	-	A
D-104-1	Cukra River - Monkey Point	56.00	-		-	-	-	-	-	-	-	A

3.3.4 Estudio de Puentes

(1) Generalidades

El estudio de puentes existentes se realizó en las siguientes rutas: NIC-2, NIC-4, NIC-12, NIC-24, NIC-26 y NIC-28, exceptuando los puentes que se encuentran en las rutas de las áreas restringidas, las cuales son: NIC-1, NIC-3, NIC-5, NIC-7, NIC-23, NIC-25, NIC-28, NIC-38, NIC-49 y NIC-51.

La información y los datos sobre los puentes ubicados en las áreas restringidas fueron obtenidos a través de estudios y fotografías tomadas por la contraparte (MCT).

(2) Características de los puentes existentes

a) Año de construcción

La mayoría de los puentes fueron construidos en la década de los 60; solamente algunos fueron construidos en la década de los 40.

b) Tipo de superestructura

Los tipos de superestructuras más comunes que se registraron son los de losa de concreto reforzado, vigas con sección tipo T, vigas compuestas y cerchas metálicas.

c) Tipo de subestructura

La mayor parte de las subestructuras están compuestas por paredes de concreto, estribos y pilas, o por paredes de mampostería y estribos. El tipo más común de subestructura de puentes es la de paredes de mampostería y estribos.

d) Longitud del puente

- Menores de 10 m de longitud, generalmente son de losa de concreto reforzado.
- Entre 10 y 70 m, de 2 o 3 tramos de vigas con sección de tipo T y vigas compuestas.
- Entre 40 y 60 m, un tramo de cerchas metálicas.

(3) Otros

El diseño básico de los puentes No.3, 4, 10 y 15 de la Ruta NIC-12, ubicados en el tramo Nejapa-Izapa, está bajo la dirección del Gobierno del Japón en uno de los proyectos ejecutados mediante el Programa de Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.

(4) Resultados del estudio

Los inventarios de puentes comprendidos en el Estudio se presentan en el Apéndice 3-5, y su respectiva ubicación respectiva en los mapas de información básica Nos. 1, 2 y 3 del Apéndice 3-6.

(5) Resumen del inventario de puentes

En la Tabla 3-10 se presenta un resumen de los puentes existentes.

Tabla 3-10 Resumen del Inventario de Puentes

Ruta	Cantidad de Puentes	Longitud Acumulada (m)
NIC-1	36	901
2	44	760
3	2	23
4	8	127
5	31	656
7	48	1,462
12	31	510
17	3	34
21	49	955
23	2	59
24	15	870
25	18	267
26	20	327
28	6	93
38	9	183
49	9	97
51	7	49
71	2	96
Total	345	6,679

(6) Evaluación y sugerencias

Los puentes desempeñan una función como parte del sistema de tráfico, por lo tanto, éstos deben corresponder con el volumen de tráfico actual y futuro, y sus características.

No se observaron defectos estructurales como grietas por corte o grietas por tensión en las carreteras en estudio. En algunos puentes de concreto de tramos largos, las vigas fueron reforzadas con planchas de acero adheridas por medio de resinas epoxy, tanto a los lados como en las alas de las vigas con sección del tipo T. En caso que los puentes de tramos largos no presentaran suficiente capacidad de resistencia para la demanda de carga actual y futura, o la calzada de éstos no tuviera un ancho adecuado, podrían ser considerados como puentes subestándar. Particularmente desde el punto de vista de la capacidad, el ancho efectivo es considerado como muy angosto. Por consiguiente, existe un efecto negativo de comodidad al conducir, se producen accidentes y el servicio del tráfico se deteriora cuando la obstrucción adyacente de los puentes reduce el espacio libre lateral. En dicho caso, se sugiere reemplazar o reconstruir el puente en un futuro cercano.

La información sobre el volumen de tráfico futuro es considerada importante para efectuar el mejoramiento y reconstrucción de los puentes existentes. Por lo tanto, no es razonable ni recomendable proceder a la reconstrucción de un puente sin analizar adecuadamente los volúmenes y cargas de tráfico a que se verá expuesto. La información del tráfico sirve para establecer las cargas de diseño estructural del puente.

Es difícil determinar la vida útil residual de los puentes existentes debido a los cambios resultantes en los volúmenes, normas y cargas de tráfico. Los vehículos de diversos tamaños y pesos tienen diferentes características de operación que deben ser consideradas al momento de realizar el diseño de reconstrucción y mejoramiento de un puente. La vida útil de los puentes puede variar dependiendo de la repetición de cargas pesadas. Por tal razón, es necesario conocer el porcentaje de vehículos pesados durante las hora pico.

Cuando se procede a la reconstrucción de una carretera, los puentes deben ser diseñados de acuerdo con el alineamiento, perfil y ancho total de los accesos que se proporcionan a todos los puentes a reconstruir, ya que el mejoramiento geométrico de una vía ocasiona el flujo de vehículos a altas velocidades y atrae al tráfico pesado.

Pueden hacerse excepciones en casos tales como el de puentes cuya capacidad estructural será mejorada. Debiendo efectuarse en estos casos trabajos de fortalecimiento adecuado, tomando en cuenta las demandas futuras de tráfico. Al mismo tiempo, las dimensiones diseñadas deberán estar sujetas a estudios económicos, ya que el costo adicional para la

reconstrucción puede ser significativo y aumentar la inversión debido a elevados costos unitarios.

Sin embargo, al momento de una ampliación o al determinar el reemplazo definitivo de un puente, deberá verificarse si éste proporciona un espacio adecuado a cada carril o si puede soportar las cargas. Como una medida provisional, todos los puentes cuyo ancho total sea menor que el especificado en las normas de diseño serán considerados como casos especiales de puentes con ancho insuficiente (puente angosto), debiéndose mejorar a la vez la señalización y marcas del pavimento.

CAPITULO 4

SITUACION ACTUAL DEL TRAFICO

CAPITULO 4 SITUACION ACTUAL DEL TRAFICO

4.1 INFORMACION Y DATOS EXISTENTES DEL TRANSPORTE

El plan para el estudio del transporte en Nicaragua se realizó en 1976 bajo el nombre de Plan Nacional de Transporte. Desde entonces se han llevado a cabo pocas encuestas de Origen y Destino (de aquí en adelante denominada O-D) en un área limitada. Sin embargo, a pesar que no se han efectuado estudios de comprensión del transporte, se han ejecutado varios estudios relacionados al transporte con asistencia extranjera. A continuación se presenta un resumen de los principales estudios realizados en el pasado.

4.1.1 Encuestas y Estudios de Transporte

(1) Estudio Nacional de Transporte - 1976

Los principales objetivos de este estudio se resumen a continuación:

- Desarrollar un Plan Nacional de Transporte para veinte años basado en la demanda de tráfico, justificación económica, capacidad financiera y en los objetivos de desarrollo del país.
- Preparar un programa de inversión de diez años, que en el futuro satisfaga las necesidades de los diferentes tipos de transporte en una base de proyecto.
- Recomendar una estructura política que sirva de apoyo para el desarrollo de un sistema de transporte eficiente.
- Considerar las nuevas organizaciones de transporte para formular, regular, coordinar y evaluar un programa e implementar la infraestructura proyectada.
- Establecer la prioridad del sector transporte en relación a otros sectores de la economía del país.
- Establecer la importancia relativa de cada modo del sector transporte.
- Evaluar el transporte para un desarrollo del comercio internacional.
- Evaluar el transporte a fin de fortalecer el progreso de la Integración Centroamericana.
- Evaluar las alternativas de transporte a fin de ejecutar programas de desarrollo regional y programas de descentralización en el país.

Se estudiaron los siguientes aspectos:

- Análisis de los factores físicos, socio-económicos y del tráfico.
- Análisis del modo de transporte.
- Determinación de la demanda de transporte.
- Determinación de las alternativas del sistema de transporte futuro.
- Planificación del transporte para 20 años.
- Programa de inversión de 10 años.

Dentro de este estudio se realizó una encuesta de O-D en 56 lugares, del 5 al 9 de mayo y del 12 al 19 de mayo de 1975. Cada estación fue supervisada un día, entre las 6:00 a.m. y 6:00 p.m., exceptuando sábados y domingos. Se realizaron un total de 20,466 encuestas.

Se recomienda un sistema de carreteras para el año 1995 basado en los siguientes objetivos que se esperan alcanzar:

- Abrir los principales corredores de transporte terrestre a la Costa Atlántica.
- Dar acceso a las áreas nuevas con potencial de desarrollo agrícola.
- Reducir las brechas e impedimentos del Sistema Nacional de Carreteras para los flujos de tráfico.
- Mantener y mejorar la inversión en la Red Vial existente.

El programa de veinte años incluye un promedio de 477 km entre carreteras nuevas y reconstruidas por año. Los proyectos de carretera recomendados abarcan 802 km de diferentes tipos de carretera. Los proyectos recomendados constituyen 1,399 km y están primordialmente dirigidos al mejoramiento de los tramos del sistema de carretera con mayor volumen de tráfico. La nueva construcción también incluye 3,489 km de otras carreteras locales y del ramal secundario.

(2) Comportamiento del Tráfico en las Carreteras de Nicaragua - 1982 (MCT)

(Diagnóstico del Tráfico de Carreteras en Nicaragua)

El estudio de conteo del volumen de tráfico se inició con el Ministerio de Obras Públicas en 1963, desarrollándolo hasta el año 1979 cuando cambió su denominación a Ministerio de Construcción (MICONS). Este lo asumió hasta el año 1982 ya que en abril de ese año se trasladó al Ministerio de Transporte (MITRANS).

En mayo de 1988, con la fusión de los Ministerios de Transporte, Construcción y Vivienda y Asentamientos Humanos (MINVAH), se trasladó al actual MCT.

Desde 1963 hasta 1982 se publicaron informes anuales sobre el comportamiento del tráfico en las carreteras de Nicaragua. El último de ellos se publicó en 1982 por el Departamento de Ingeniería de Tránsito, adscrito al Ministerio de Transporte, y desde entonces hasta la fecha no se han publicado por causa de los distintos problemas de inestabilidad política, económica y social que han afectado al país.

En base a los resultados de las encuestas de volumen de tráfico por hora, diario, mensual, tipos de vehículo, etc., obtenidos en el estudio, se identificaron las características de la demanda de transporte en Nicaragua.

Los lugares de encuesta de tráfico estaban compuestos por 12 Estaciones Permanentes (registrando las mediciones diarias a lo largo del año), 92 Estaciones de Control (realizando controles más de dos o tres veces por año) y 162 Estaciones Sumarias (realizando controles menos de tres veces por año, según las necesidades).

La Figura 4-1 muestra el volumen de tráfico de las principales estaciones.

(3) Plan Nacional de Transporte - 1989 (MCT)

La inestabilidad política existente desde finales de los años 70 hasta inicios de los 80 no permitió la renovación de los datos de tráfico. Con este proyecto se pretendía recabar datos e información para diagnosticar las condiciones de las carreteras. Se tuvieron muy en cuenta los siguientes aspectos:

- Principales características de las carreteras de acuerdo a su función, ancho, superficie, volumen de tráfico, suelo, materiales, etc.
- Distancia en kilómetros de acuerdo a su clasificación funcional.
- Crecimiento anterior de la Red Vial.
- Análisis y movilidad de la Red Vial.
- Criterios de diseño.
- Inventario de puentes.

Así mismo, en este informe se presentó un análisis de los problemas relacionados con las condiciones de las carreteras y del crecimiento del volumen de tráfico en el futuro. En relación con dichos problemas se hicieron las siguientes observaciones:

- Algunas carreteras no contaban con la capacidad necesaria para satisfacer el creciente volumen de tráfico.
- La mayoría de las carreteras no eran apropiadas para soportar el aumento en el volumen de tráfico debido a que fueron diseñadas con criterios o normas inferiores.
- El clima severo dañaba las carreteras.
- La superficie de las carreteras presentaban problemas con el incremento de vehículos con pesadas cargas en el eje.
- El mantenimiento de las carreteras se tornaba cada vez más difícil debido a la falta de equipo, materiales y asfalto.

Para la proyección de la demanda de tráfico en el futuro, el índice de crecimiento del tráfico es considerablemente moderado. Por lo tanto, la proyección no difiere tanto con la del volumen de tráfico obtenido en la encuesta de 1993 realizada para este Estudio, excepto para el caso de las carreteras próximas a Managua.

El volumen de tráfico en la sección de carretera Managua-Masaya ha alcanzado ya más de 20,000 veh/día. La proyección futura del volumen de tráfico se muestra en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1 Proyección del Volumen de Tráfico Realizada por el MCT

Estación *	1989	1990	1995	2000	2010	2020	G.W (1)	G.W (2)
100	4,060	4,134	4,505	4,876	5,618	6,360	1.7	1.3
107	1,779	1,805	1,933	2,062	2,318	2,575	1.4	1.4
200	2,624	2,628	2,651	2,673	2,718	2,763	0.2	0.2
400	7,983	7,992	8,037	8,082	8,172	8,262	0.1	0.1
405	1,812	1,842	1,987	2,133	2,424	2,715	1.5	1.2
700	720	962	754	982	1,038	1,094	2.9	0.5
1200	1,182	2,225	2,440	2,653	3,018	3,508	7.6	1.4
1205	5,961	6,030	6,873	7,715	9,401	11,086	2.4	1.8
2800	3,342	3,430	3,869	4,308	5,627	6,066	2.3	1.7

Fuente : Proyecto - Plan Nacional De Transporte, Diagnostico del Transporte Terrestre

Nota : G.W(1) - Promedio del índice de crecimiento 1989-2000 (%)

G.W(2) - Promedio del índice de crecimiento 2000-2020 (%)

* - Ver Figura 4-1

(4) Plan Nacional de Transporte-Documento Resultados Preliminares de la Encuesta de Origen y Destino por Carretera-1990

Este informe incluye los resultados preliminares de la encuesta de O-D realizada en 1989.

En el mismo se recopilaron los siguientes datos:

- Número de vehículos por propietario
- Tipo de carga transportada por los camiones
- Capacidad
- Tipo de combustible
- Objeto del viaje
- Modelo del vehículo
- Año de fabricación del vehículo

Los principales resultados fueron los siguientes:

a) División de los modelos

- Vehículos livianos y pick-ups	: 36.90%
- Camiones livianos	: 31.06%
- Microbuses	: 1.33%
- Buses	: 3.21%
- Camiones	: 22.15%
- Semi-remolques	: 3.06%
- Tractores	: 2.27%

b) Objeto de viaje

- Dirigiéndose al trabajo	: 65.7%
- Dirigiéndose a la escuela, colegio, etc.	: 0.8%
- Negocios	: 3.1%
- Compras	: 4.6%
- Recreación, etc.	: 0.3%
- Dirigiéndose al hospital, etc.	: 0.3%
- Dirigiéndose a la iglesia	: 0.1%
- Otros	: 12.8%
- Sin información	: 11.3%

Desafortunadamente, aunque se ha realizado la encuesta O-D en este proyecto, no se ha efectuado ningún análisis o revisión hasta el momento.

(5) Estudio de Desarrollo para el Sistema de Transporte en la Costa Atlántica de Nicaragua-1992, DANIDA

Este proyecto fue realizado por DANIDA (Agencia de Desarrollo Internacional de Dinamarca), a solicitud del Gobierno de Nicaragua a fin de dar direcciones estratégicas para el desarrollo del sistema de transporte integral de las Regiones del Atlántico de Nicaragua.

La Zona del Atlántico está compuesta por la RAAN (antes Zona Especial I o Puerto Cabezas) y por la RAAS (antes la Zona Especial II o Bluefields), donde las actividades agrícolas y la pesca artesanal se ven muy obstaculizadas por la falta de transporte para la comercialización de sus productos y la compra de los de uso común.

La mayor parte del territorio de la Región del Atlántico se encuentra a un nivel bajo y se inunda durante la época lluviosa. Consecuentemente, la construcción de carreteras es difícil, por lo que los principales medios de transporte son acuáticos.

Unicamente las zonas norte y oeste de la RAAN son un poco más secas y montañosas, contando con un sistema de carreteras revestidas, lo cual es un elemento muy importante en el sistema de transporte.

Se estima que la población total de las Regiones del Atlántico es de aproximadamente 250,000 habitantes con una área total de 60,000 km².

Dado el bajo nivel en el incremento de personas que viajan, en el pronóstico del tráfico de pasajeros se asume que éste no se elevará. Por lo tanto, se supone que el único incremento de personas que viajan podría darse con el crecimiento poblacional. Se supone que el crecimiento poblacional es del 3.2% anual regularmente y que el único incremento del 10% se daría como resultado del regreso de los refugiados.

A partir de 1990, como resultado de la creciente prosperidad, se supone que hay un elevado crecimiento de la personas que viajan, con un índice del 3%. Las Tablas 4-2 y 4-3 muestran los resultados de los pronósticos.

Tabla 4-2 Pronósticos de Pasajeros (1990-2000)

(Unidad : miles de pasajeros)

Ruta	1990	1995	2000
Bluefields - Rama	76	84	104
	76	103	140
Bluefields - Bluff	106	124	145
	106	144	195
Bluefields -Corn Islands	18	21	24
	18	24	32
Bluefields - Kukra Hill	5	6	7
	5	7	9
Bluefields - Laguna de Perlas	14	16	19
	14	19	26
Bluefields - Río Grande	5	6	7
	5	7	9
Total	224	262	306
	224	304	411

Nota : Línea superior - Bajo índice de crecimiento
Línea inferior - Alto índice de crecimiento

Tabla 4-3 Pronósticos de Carga (1990-2000)

(Unidad : miles de toneladas)

Ruta	1990	1995	2000
Bluefields - Rama	27	28	33
	27	33	45
Bluefields - Bluff	4	4	5
	4	5	7
Bluefields -Corn Islands	3	3	3
	4	3	4
Bluefields - Kukra Hill	2	2	2
	2	2	3
Bluefields - Laguna de Perlas	1	1	2
	1	2	2
Bluefields - Río Grande	1	1	1
	1	1	1
Total	38	39	46
	38	46	62

Nota : Línea superior - Bajo índice de crecimiento
Línea inferior - Alto índice de crecimiento

Las conclusiones y recomendaciones para las principales rutas que abarca este Estudio son las siguientes:

① Mantener y mejorar la relación entre Bluefields y el resto de Nicaragua

- Corto plazo

Ordenar el Río Escondido sobre la ruta Rama-Bluefields, hasta que sea posible una sustitución de embarcaciones.

- Mediano plazo

Mantener la ruta existente al Rama y al Río Escondido, así como la rehabilitación y mantenimiento subsecuente de la carretera al Rama. Construir un nuevo muelle de pasajeros en el Rama y rehabilitar el muelle municipal de Bluefields, construir un nuevo muelle regional de carga en Bluefields, etc.

- Largo plazo

Proveer una ruta adecuada para todo tipo de clima entre Bluefields-Nueva Guinea.

② Mejorar la relación de transporte entre Bluefields, El Bluff y Puerto Cabezas

- Mediano plazo

Establecer un servicio regular de transporte marítimo desde El Rama, Bluefields y Bluff hasta Puerto Cabezas.

- Largo plazo

Finalizar el canal intracostero.

③ Mantener y mejorar el transporte entre las minas, Puerto Cabezas y el resto del país.

- Mediano plazo

Finalizar la rehabilitación de una de las carreteras que une las minas con el resto del país, con Puerto Cabezas y más allá, incluyendo el cruce del Río Wawa.

(6) Estudio de Factibilidad para la Rehabilitación de la Carretera de Nandaimé-Rivas-Peñas Blancas, Nicaragua-1993, DANIDA

Este informe incluye un Estudio de Factibilidad para inversiones en el 82.4 km de la Carretera Nandaimé-Peñas Blancas. Este informe comprende los siguientes aspectos:

- Reconocimiento de la estructura vial existente.
- Investigación acerca de la historia de la construcción de carreteras.
- Recabación de los datos de tráfico disponibles e investigación del conteo de tráfico adicional.
- Estimación de los costos de construcción para la opción de construcción alternativa.
- Estimación de los costos de mantenimiento.
- Pronóstico del tráfico.

- Análisis económico.
- Análisis de sensibilidad.
- Valoración ambiental.

Recomendaciones:

- Antes o después de cualquier construcción, continuar con el cierre de los baches de las carreteras al 100%.
- Reconstruir tan pronto como sea posible, los 6.8 km de la Carretera La Virgen-Sapoá.
- Se deberá ejecutar la reconstrucción de la Carretera Nandaime-La Virgen y el balance del trabajo para la opción del cierre de baches en la Carretera La Virgen-Sapoá.
- Se deberán llevar a cabo investigaciones de la estructura pavimentada y de los datos existentes adicionales. Esto permitirá mejores estimaciones para la realización del costo de diseño.
- Se deberá efectuar la plantación de árboles de una forma poca estética pero favorable dentro de la reserva de carreteras; únicamente en la parte superior y a los lados de los drenajes, donde éstos existan.

(7) Programa de Rehabilitación de Caminos Rurales (REMECAR) 1993, BID

El objetivo principal de este informe es incrementar el nivel de servicio de la red de caminos rurales de la región central del país y remarcar la importancia de los trabajos de mantenimiento de carreteras. Así mismo, el informe recalca la necesidad del fortalecimiento institucional para rehabilitar los caminos según los criterios permanentes. Los principales aspectos son los siguientes:

- Rehabilitación de aproximadamente 750 km de caminos rurales.
- Necesidad de servicios de asesoría, a fin de apoyar al deudor con los trabajos administrativos.
- Preparación de estudios técnicos, económicos y ambientales, los que son necesarios para la rehabilitación de caminos.
- Desarrollo y establecimiento de sistemas de planificación y administración para el mantenimiento de la red de caminos rurales.
- Supervisión de la ejecución de obras civiles.
- Asistencia técnica para la reorganización del MCT y para el posterior fortalecimiento en el manejo del aspecto ambiental.

- Adquisición de vehículos y equipo que no contribuyan al deterioro de las carreteras.

Mediante este proyecto el impacto positivo se extenderá al desarrollo del área agrícola, ya que proporcionará a los productores (campesinos) mejores condiciones para el transporte de los productos agrícolas y otros productos de uso común. Así mismo, contribuirá a mejorar el nivel de vida de las personas que viven en el área rural ya que éstas tendrán mayor acceso a los servicios sociales de salud, educación, etc.

4.1.2 Volumen de Tráfico Existente en las Principales Carreteras

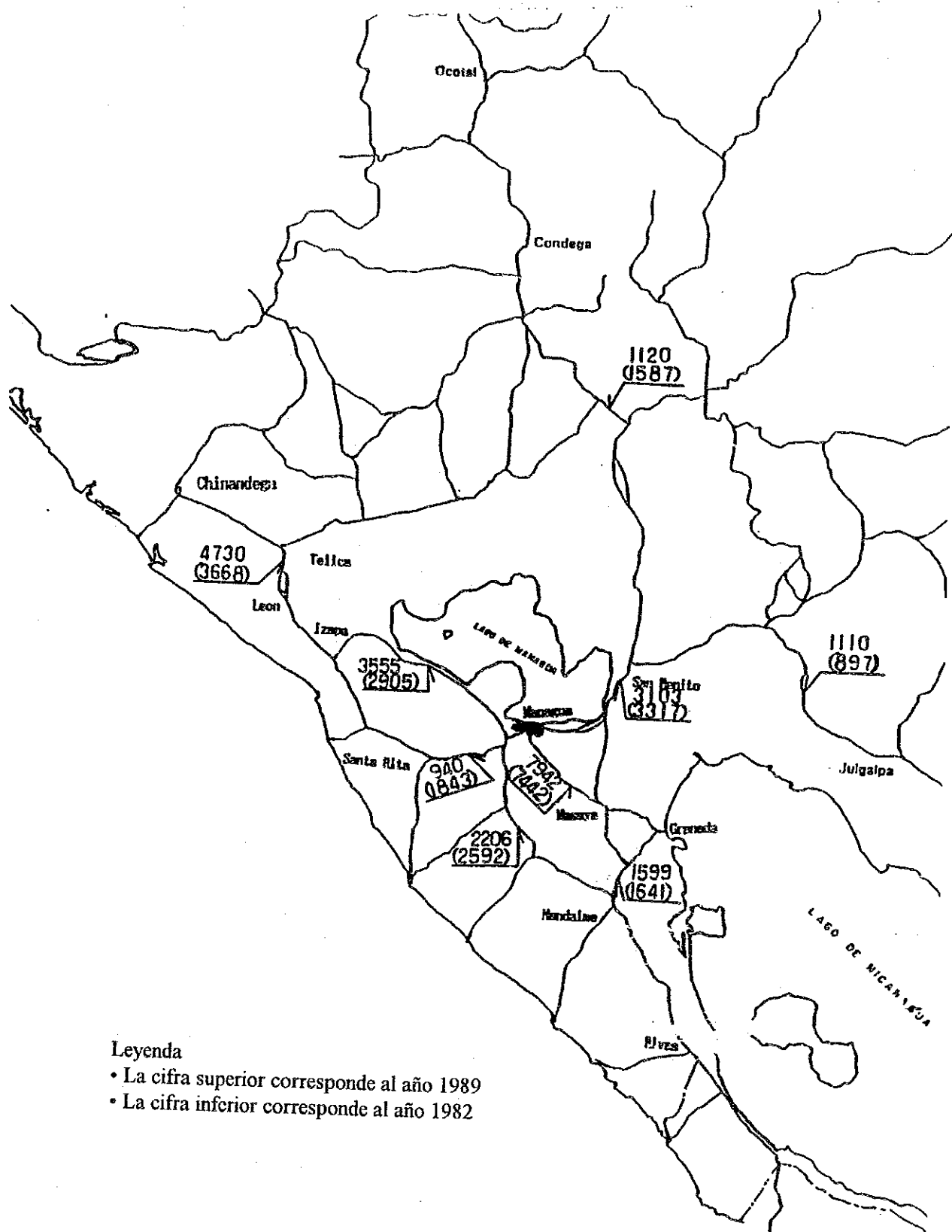
Los datos de los volúmenes de tráfico de 1982 (véase el Informe [2] de la Sección anterior) y 1989 (véase el Informe [4] de la Sección anterior) de las principales carreteras ya están disponibles desde el año 1993, tal y como se muestra en la Tabla 4-4 y en la Figura 4-1.

El volumen de tráfico se incrementó en las principales carreteras próximas a las ciudades grandes. Sin embargo, disminuyó en el área local. Se considera que el fenómeno de la urbanización en Nicaragua comenzó a finales de 1980.

Tabla 4-4 Volúmenes de Tráfico en 1982 y 1989

Estación de la Encuesta	1982	1989
No. 100 (San Benito - Managua)	3,317	3,103
No. 107 (Sébaco - San Isidoro)	1,587	1,103
No. 200 (Hejapa - El Crucero)	2,592	2,206
No. 400 (Managua - Masaya)	7,442	7,942
No. 405 (Guanacaste - Nandaime)	1,641	1,599
No. 700 (Tocolostote - Managua)	897	-
No. 703 (San Benito - Rama)	-	1,110
No.1200 (León - Managua)	1,843	940
No.1203 (León - Chinandega)	-	4,730
No.1205 (León - Chinandega)	3,668	-
No.2800 (Managua - Matearis)	2,905	-
No.2802 (Las Piedrecitas - La Paz)	-	3,555

Fuente : "Comportamiento del Tránsito en las Carreteras de Nicaragua 1982"
"Resultados Preliminares de la Encuesta de Origen y Destino por Carretera 1989"



Leyenda

- La cifra superior corresponde al año 1989
- La cifra inferior corresponde al año 1982

Figura 4-1 Volúmenes de Tráfico en las Carreteras Principales

4.2 ESTUDIO DE TRAFICO

A fin de recabar la información básica relacionada con las condiciones actuales del tráfico en las carreteras troncales primarias y secundarias del Area de Estudio, se han llevado a cabo las siguientes encuestas y estudios.

4.2.1 Encuesta de O-D por Carretera

El objetivo de la encuesta de O-D por Carretera es determinar y entender el movimiento vehicular entre las regiones abarcadas por el Area de Estudio. Estos datos se utilizarán para la formulación de una Matriz de O-D (de aquí en adelante denominada Tabla O-D), los cuales son fundamentales para la planificación del transporte en el Estudio.

(1) Cronograma

La encuesta de O-D se realizó los días martes 30 y miércoles 31 de marzo de 1993, teniendo una duración de 12 horas comprendidas entre 7:00 a.m. y 7:00 p.m. en cada estación.

(2) Estaciones

Después de la observación de los lugares y de una serie de discusiones con la contraparte del MCT, la Misión de Estudio determinó las estaciones para llevar a cabo la encuesta de O-D en las carreteras principales, primarias y secundarias. En la Tabla 4-5 se presenta una lista de las estaciones utilizadas y en la Figura 4-2 se ilustra la ubicación de cada una de las mismas. Cabe recalcar que estas estaciones no fueron seleccionadas únicamente en las regiones a las que se tiene acceso, sino también en las regiones restringidas considerando la disponibilidad de los datos de tráfico actuales.

(3) Procedimiento

Se entrevisto a los conductores de vehículos detenidos por oficiales de la policía en cada Estación de encuesta. En la Figura 4-3 se muestra el formato del formulario utilizado en la encuesta de O-D. Las principales preguntas de la entrevista fueron las siguientes:

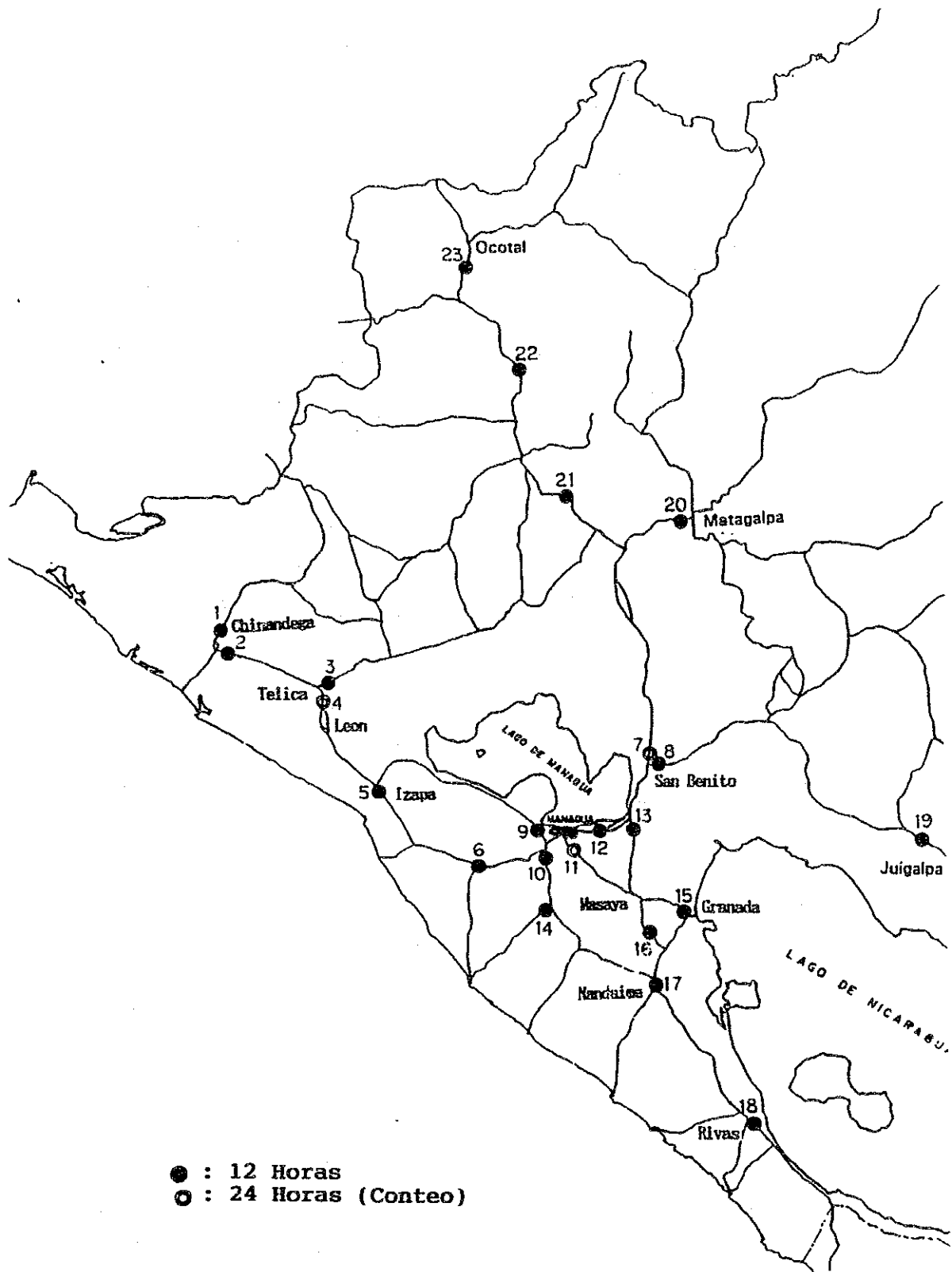


Figura 4-2 Ubicación de las Estaciones de la Encuesta

Tabla 4-5 Lista de Estaciones utilizadas en la Encuesta de O-D

No. de Estación	Ubicación	Fecha de la Encuesta
1	Chinandega	30/marzo/1993
2	Intersección a Chichigalpa	Idem
3	Telica	Idem
4	León	Idem
5	Izapa	Idem
6	Santa Rita	Idem
7	San Benito-Carretera a Matagalpa	Idem
8	San Benito-Carretera al Rama	Idem
9	Carretera Nueva León, entrada Ciudad Sandino	31/marzo/1993
10	Kilómetro 8, Carretera Sur	Idem
11	Carretera Masaya	Idem
12	Carretera Norte, frente a Universidad Nacional Agraria	Idem
13	Carretera Masaya-Tipitapa	Idem
14	Las Conchitas	Idem
15	Granada	Idem
16	Diriomo	Idem
17	Nandaime	Idem
18	Rivas	Idem
19	Juigalpa-Rama	Idem
20	Carretera Matagalpa-Sébaco	Idem
21	Estelí	Idem
22	Condega	Idem
23	Ocotal	Idem

- Origen y destino del viaje
- Propósito del viaje
- Número de pasajeros
- Tipo y volumen de carga

(4) Número de muestras

La determinación del número de muestras es uno de los factores más importantes para cualquier tipo de encuesta. Está demás decir que cuando el índice de la muestra es mayor, se tiene un mayor grado de confiabilidad. Sin embargo, para la encuesta de O-D por carreteras se torna más difícil elevar el número de la muestra ya que en una carretera con un alto volumen de tráfico ésta se ve limitada por los siguientes factores:

- Número de encuestadores
- Riesgos (accidentes de tránsito)
- Costo de la encuesta
- Congestión en las estaciones de la encuesta

FORMULARIO DE ENCUESTA A LOS CONDUCTORES

Número de Estación de Encuesta (1. a Managua. 2. de Managua)

1 Hora de Encuesta	2 Clase de Vehículo	3 Marca del Vehículo	4 VIAJE		6 Objeto del Viaje	7 Capacidad de Carga	8 Carga Transportada		10 Número de Pasajeros	11 Observación
			Origen	Destino			Artículo o Galones	Quintal		
AM :	1 4 7				1 4 7					
PM :	2 5 8				2 5 8					
AM :	3 6				3 6					
AM :	1 4 7				1 4 7					
PM :	2 5 8				2 5 8					
AM :	3 6				3 6					
AM :	1 4 7				1 4 7					
PM :	2 5 8				2 5 8					
AM :	3 6				3 6					
AM :	1 4 7				1 4 7					
PM :	2 5 8				2 5 8					
AM :	3 6				3 6					
AM :	1 4 7				1 4 7					
PM :	2 5 8				2 5 8					
AM :	3 6				3 6					

- | | | |
|---|---------------------------------|--------------------------|
| 1. Negocios | 4. Sociales | 7. Retorno a su vivienda |
| 2. Dirigiéndose al trabajo | 5. Turismo, Recuperación física | 8. Otros |
| 3. Dirigiéndose a la escuela, colegio, etc. | 6. Compras | |

- | | | |
|---|------------------|-----------------|
| 1. Vehículos livianos (principalmente de pasajeros) | 4. Pick-up | 7. Otros |
| 2. Micro bus | 5. Camión | 8. Motocicletas |
| 3. Auto bus | 6. Semi-remorque | |

Nota : 'Numero de Pasajeros' no incluye choferes.

Figura 4-3 Formulario de Encuesta de O-D

No obstante, en términos generales, se puede aceptar empíricamente que el índice mínimo del número de la muestra sea del 50% del volumen de tráfico en la hora pico, puesto que la relación de volumen máximo es del 7% al 10% por día. Como ejemplo, se puede decir que el índice mínimo de la muestra en las carreteras con un volumen de tráfico de 2,000 vehículos por día, que es casi igual al volumen que corresponde a la sección de la Carretera Managua-Masaya, es de 700 a 1,000 vehículos.

El índice de la muestra en este Estudio para cada estación ya se había determinado antes de la encuesta, considerando los índices de 1.3 y 1.5 del volumen de tráfico obtenidos por el MCT en 1989 ya que el mismo se elevó entre 1989 y 1993. En los apéndices se presenta la hora de máximo volumen de tráfico que se registró en cada estación.

4.2.2 Estudio de Volúmenes de Tráfico

El objetivo de este estudio es determinar el volumen de tráfico en la red principal de carreteras del Área de Estudio. Al mismo tiempo, es posible determinar los factores de expansión de los datos de la encuesta de O-D mencionados en la Sección 4.2.1.

(1) Cronograma y ubicación

El estudio de los volúmenes de tráfico se realizó en las mismas estaciones y al mismo tiempo que se realizó la encuesta de O-D. Sin embargo, el estudio se realizó durante las 24 horas (de 7:00 a.m. a 7:00 a.m. de la mañana siguiente) en tres estaciones, siendo éstas las Nos. 4, 7 y 11, con el objetivo de identificar la proporción del volumen de tráfico diurno y nocturno.

(2) Procedimiento

El volumen de tráfico se cuantificó por dirección y tipo de vehículo y los datos del conteo fueron registrados cada hora en todas las estaciones del estudio. Se determinó que la clasificación de vehículos que sería empleada incluiría ocho tipos como se detalla a continuación, tomando en cuenta la clasificación de vehículos empleada por el MCT y para el propósito del Estudio:

- Vehículo liviano (Vehículos pasajeros)

- Microbus
- Autobus (Bus)
- Pick-up (Camioneta)
- Camión
- Semi-remolque (Remolque)
- Motocicletas
- Otros

En las Figuras 4-4 y 4-5 se muestran la clasificación por tipo de vehículo y el formato utilizado para este estudio respectivamente.

4.2.3 Estudio de la Velocidad del Viaje

La Misión de Estudio ejecutó este estudio en las principales carreteras del Area de Estudio con el fin de recabar los datos que se utilizarán para determinar las fórmulas Cantidad - Velocidad, así como para identificar las áreas más estrechas de la red de carreteras existentes dentro del Area de Estudio.

(1) Cronograma

El estudio de velocidad de viaje se llevó a cabo el miércoles 21 de abril de 1993, realizándose un viaje completo en cada uno de los períodos que se detallan a continuación.

- Período de máximo volumen de tráfico (7:00 a.m.-9:00 a.m.)
- Período en que disminuye el volumen de tráfico (10:00 a.m.-12:00 a.m.)
- Período de máximo volumen de tráfico por la noche (5:00 p.m.-7:00 a.m.)

(2) Rutas estudiadas

La Misión de Estudio seleccionó 10 (diez) rutas para el estudio de velocidad del viaje en las carreteras principales, primarias y secundarias dentro del Area de Estudio. En la Figura 4-6 se ilustra la ubicación de cada ruta y en la Tabla 4-6 se muestra la lista de las rutas utilizadas para el estudio de velocidad del viaje.

Fig. 1
Vehículos
livianos

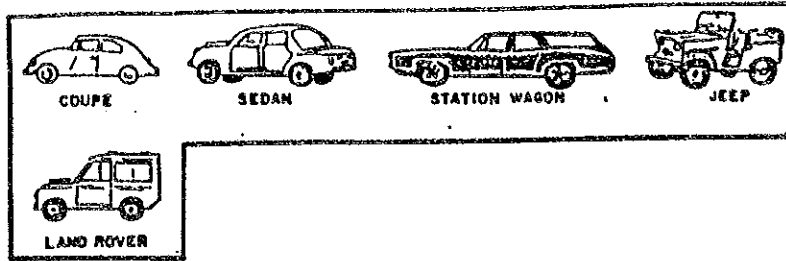


Fig. 2
Micro
bus



Fig. 3
Auto
bus



Fig. 4
Pick-up



Fig. 5
Camion

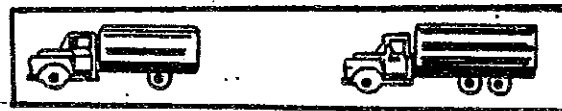


Fig. 6
Semi-
remorques

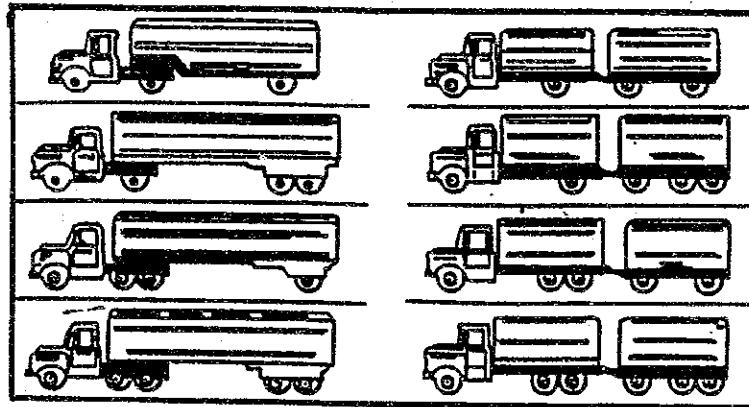


Fig. 7
Otros

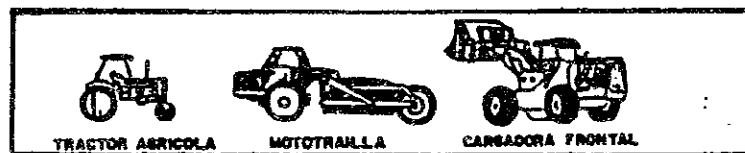


Fig. 8
Motocicletas



Figura 4-4 Clasificación por Tipo de Vehículo

HOJA DE CONTEO DE VOLUMEN DE TRANSITO

FECIA :

PUNTO DE CONTEO:

Direccion								
Tipo	Vehiculos livianos	Micro Bus	Auto Bus	Pick-up	Camión	Semi-remolque	Otros	Motocicletas
Hora	(Fig 1)	(Fig 2)	(Fig 3)	(Fig 4)	(Fig 5)	(Fig 6)	(Fig 7)	(Fig 8)
7:00- 8:00								
8:00- 9:00								
9:00-10:00								
10:00-11:00								
11:00-12:00								
12:00-13:00								
13:00-14:00								
14:00-15:00								
15:00-16:00								
16:00-17:00								
17:00-18:00								
18:00-19:00								

Figura 4-5 Formulario de Encuesta del Estudio de Volúmenes de Tráfico