

### 6.10.2 Análisis del Paisaje

Solamente existe un lugar que cambia la topografía del terreno, debido al mejoramiento de la carretera, tal como se muestra en la Figura 6-1.

Al sureste de El Mirador, cerca del Río las Enramadas, se reducirá el lado izquierdo del talud, con el fin de ampliarla, tal como se muestra en la Figura 6-31 y la Fotografía aérea 1. El proyecto de reducir el lado izquierdo del talud se detalla en las Fotografías 2 y 3.

En la intersección del Coyotepe será necesario hacer un corte de ambos taludes como nos muestra la Figura 6-31 y la Fotografía 6-3. La condición futura del corte de los dos taludes se muestra en la Figura 6-4.

Al sur de Tipitapa se planea construir un ByPass que iniciará en la estación km 19+600 hasta el Río Panamá (Estación km 21+925) como se muestra en la Figura 6-32 y Fotografías 6-5 y 6-6.

La Fotografía 6-9 muestra la ruta planificada en una Fotografía aérea.

En el sector de Cristalito se planea realizar una mejora en el alineamiento de la carretera como se muestra en la Figura 6-33 y Fotografías 6-10, 6-11 y 6-12, ésta última muestra la ruta planificada en una fotografía aérea.

### 6.10.3. Evaluación del Paisaje

Se piensa hacer la menor cantidad de cambios posibles para el mejoramiento de la carretera en el área del proyecto. Por tanto se considera que la influencia en el paisaje sea mínima.

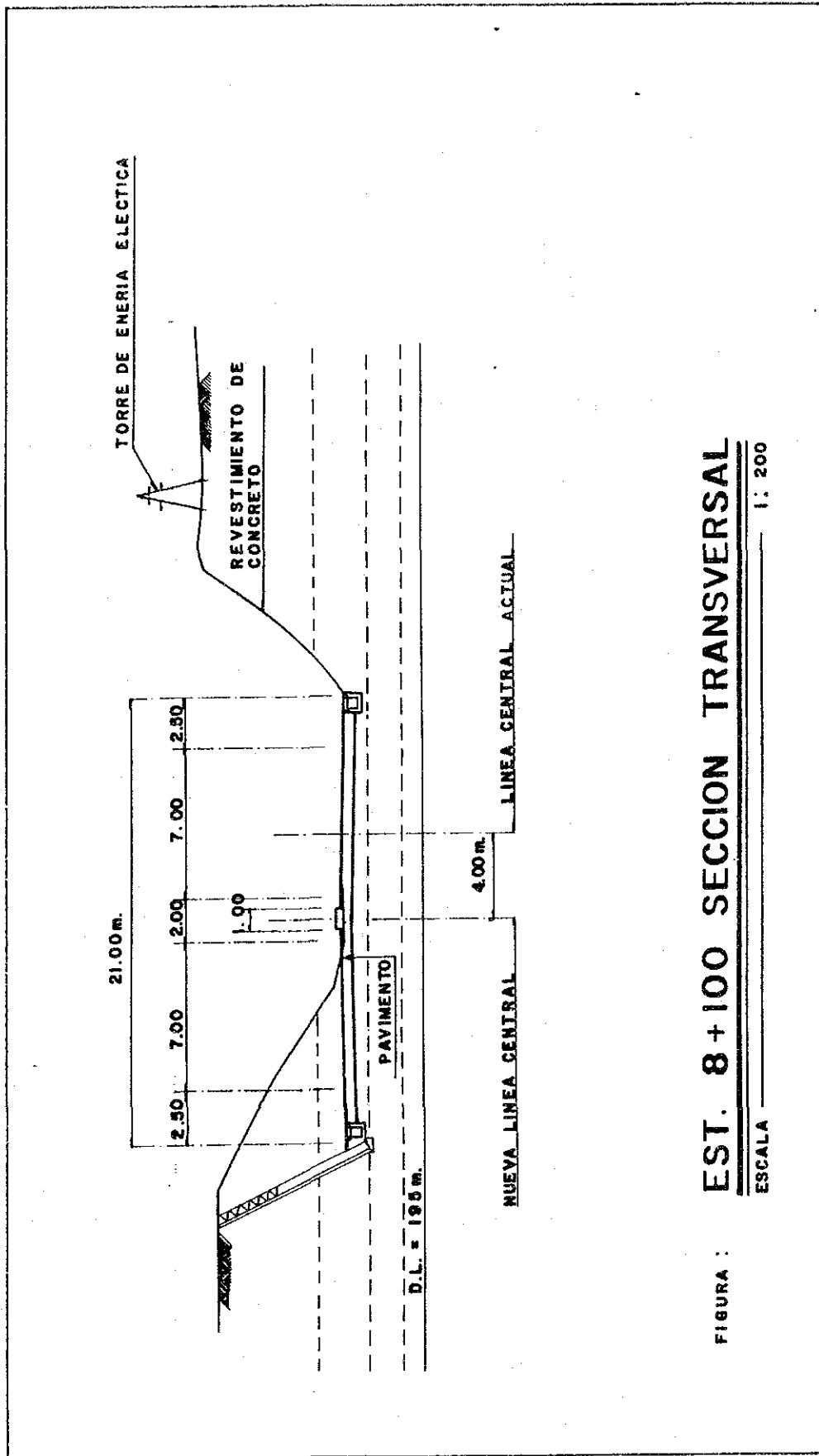


Figura 6-37 Areas en Corte al sur de "El Mirador" (Km8+100)

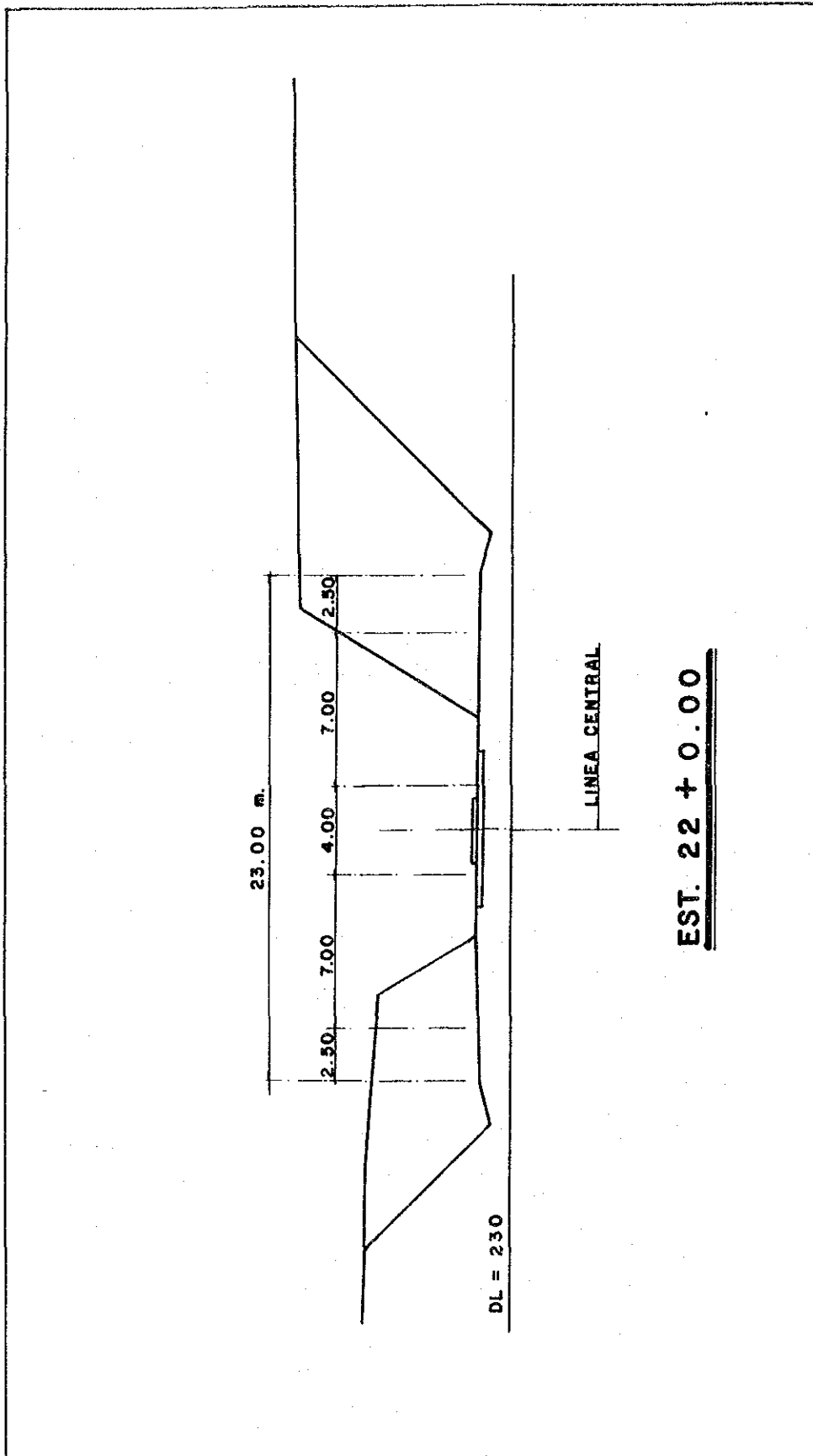


Figura 6-38 Areas en Corte al sur de "El Coyotepe" (Km22+000)

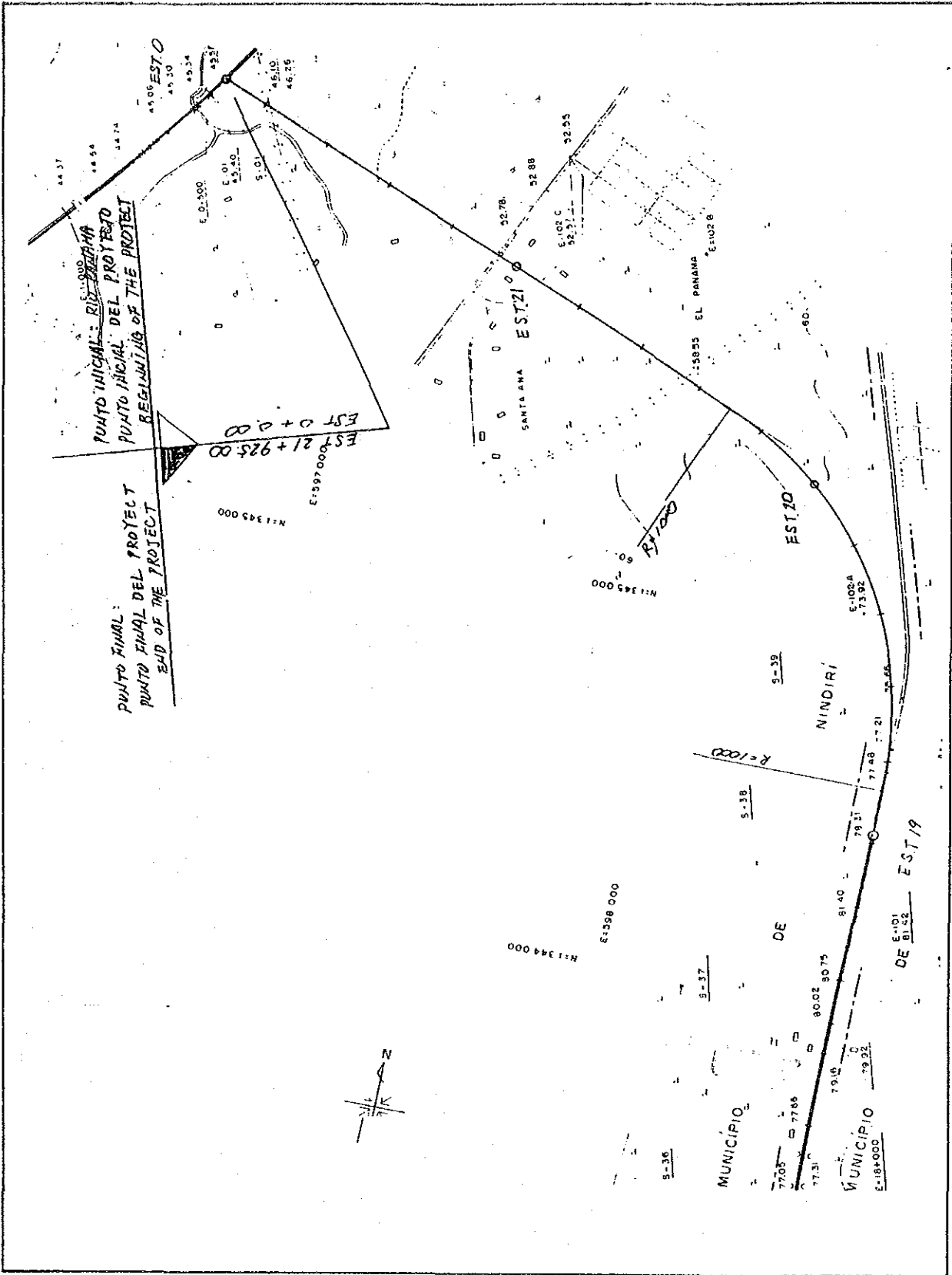


Figura 6-39(1) Bypass del Río Pnamá (Km19+000-21+925)

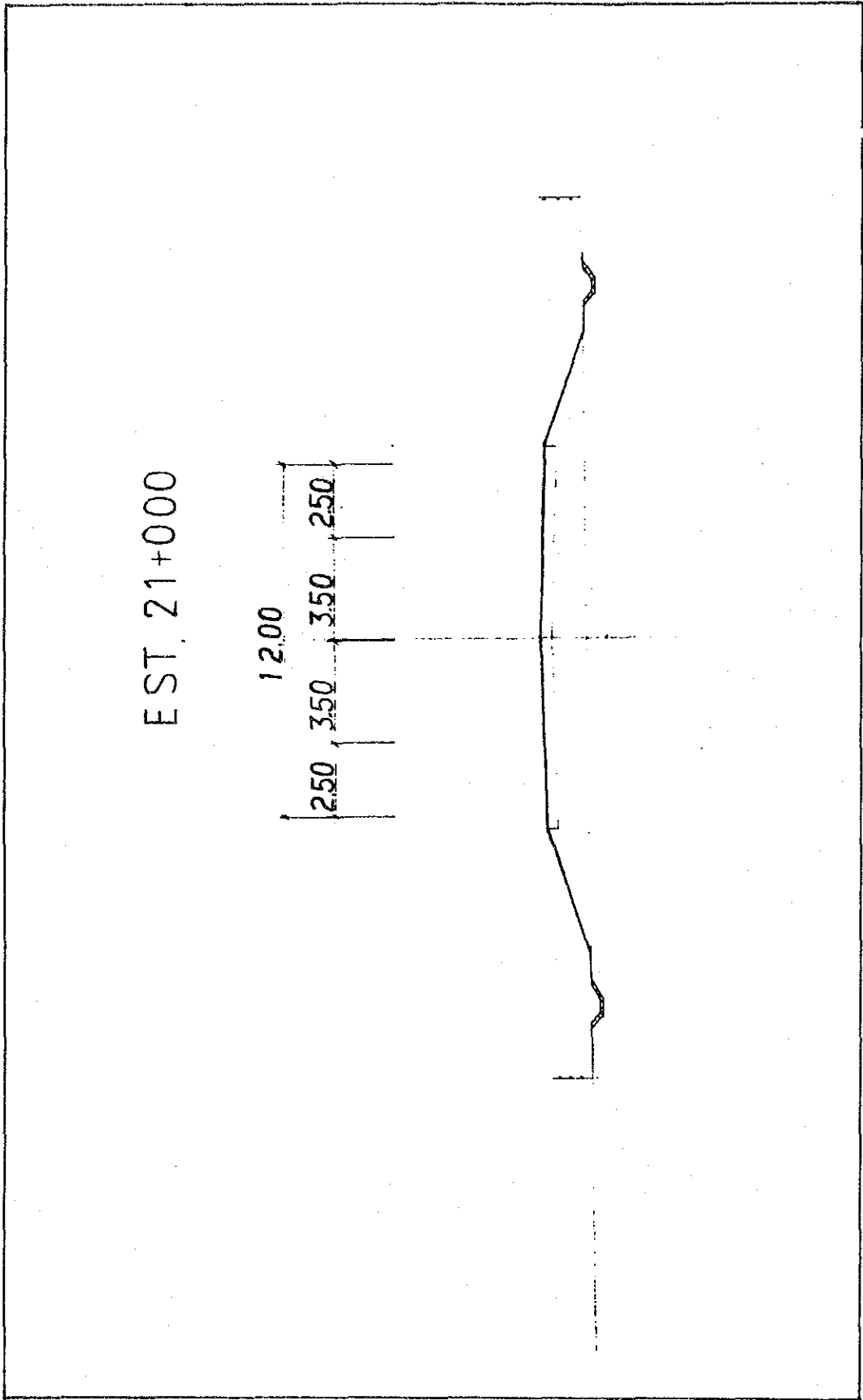


Figura 6-39(2) Bypass del Río Pnamá (Km19+000-21+925)

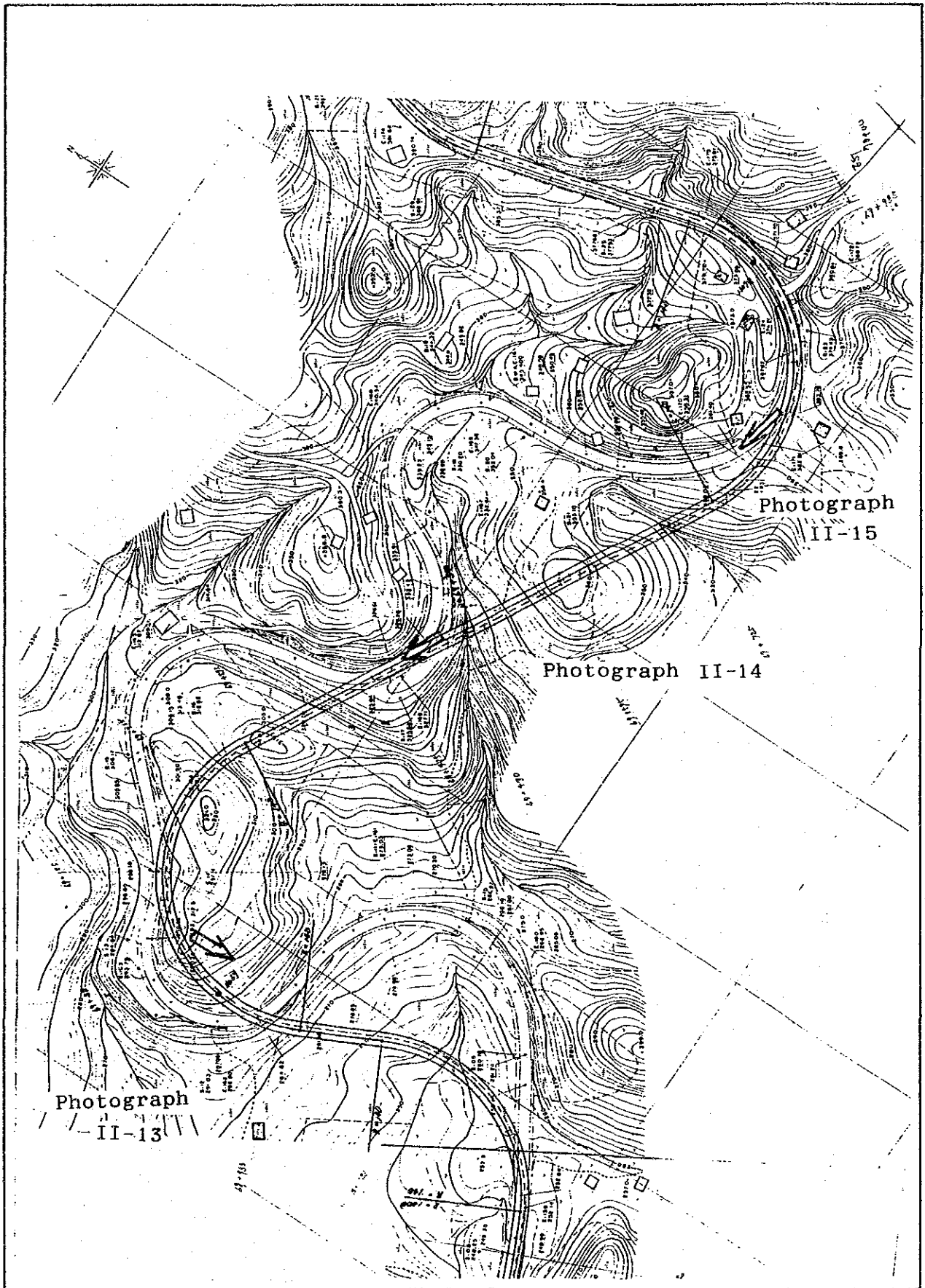
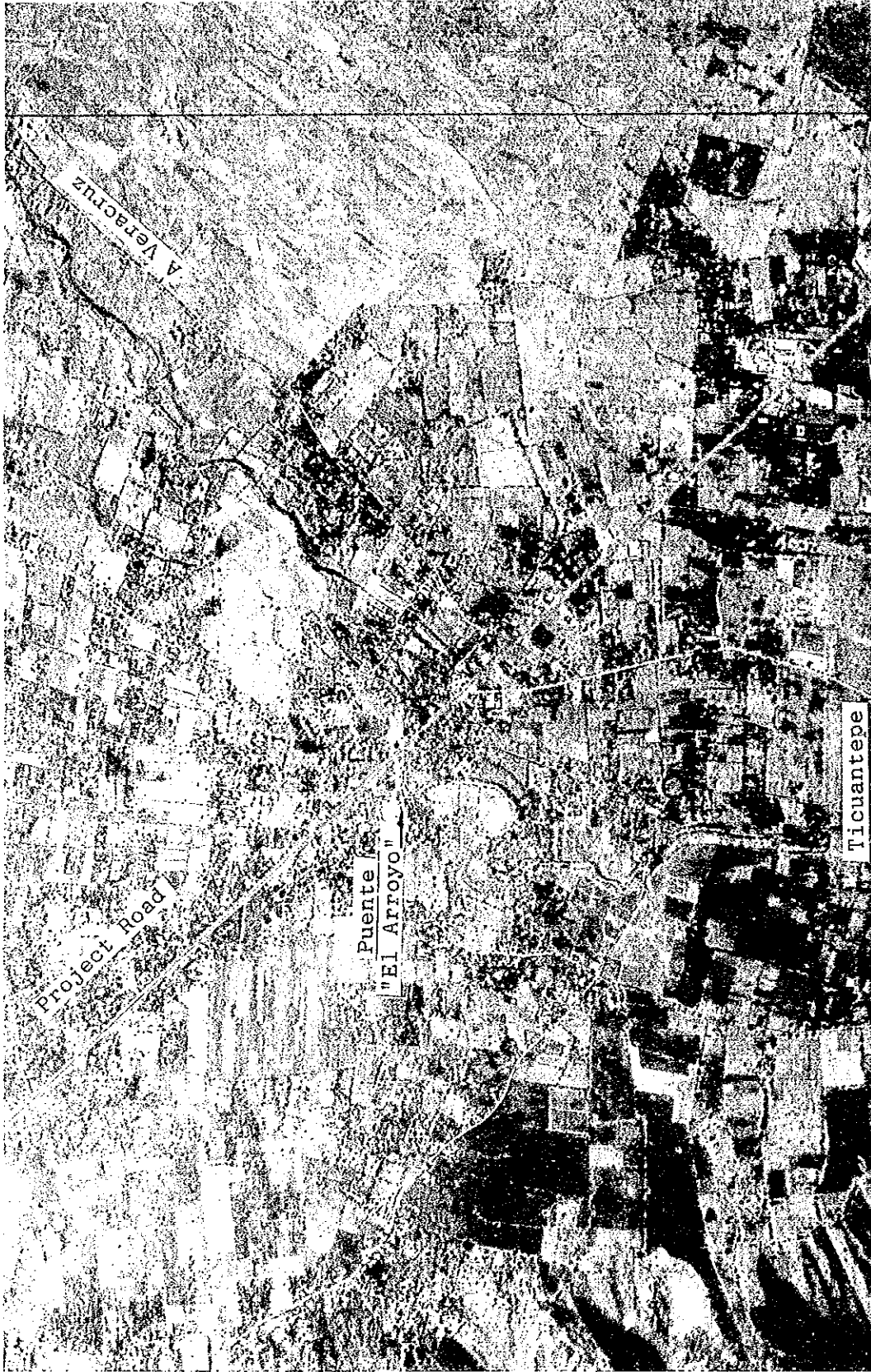


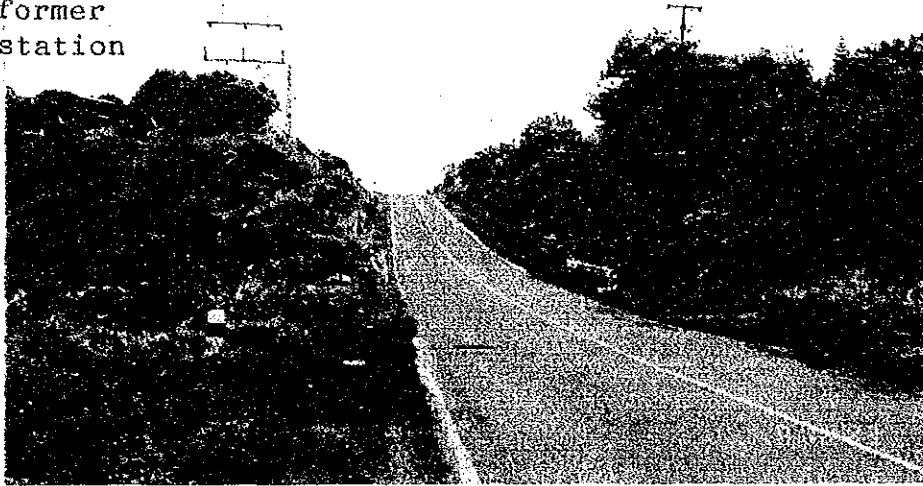
Figura 6-40 Mejoras en el Alineamiento (Cristalito)

Managua ← El Mirador



Fotografia 1 Sur de Managua, entre Managua y  
Entrada de Veracruz

Transformer  
Substation



Fotografia 2 Est.8+100 (Sur de El Mirador)

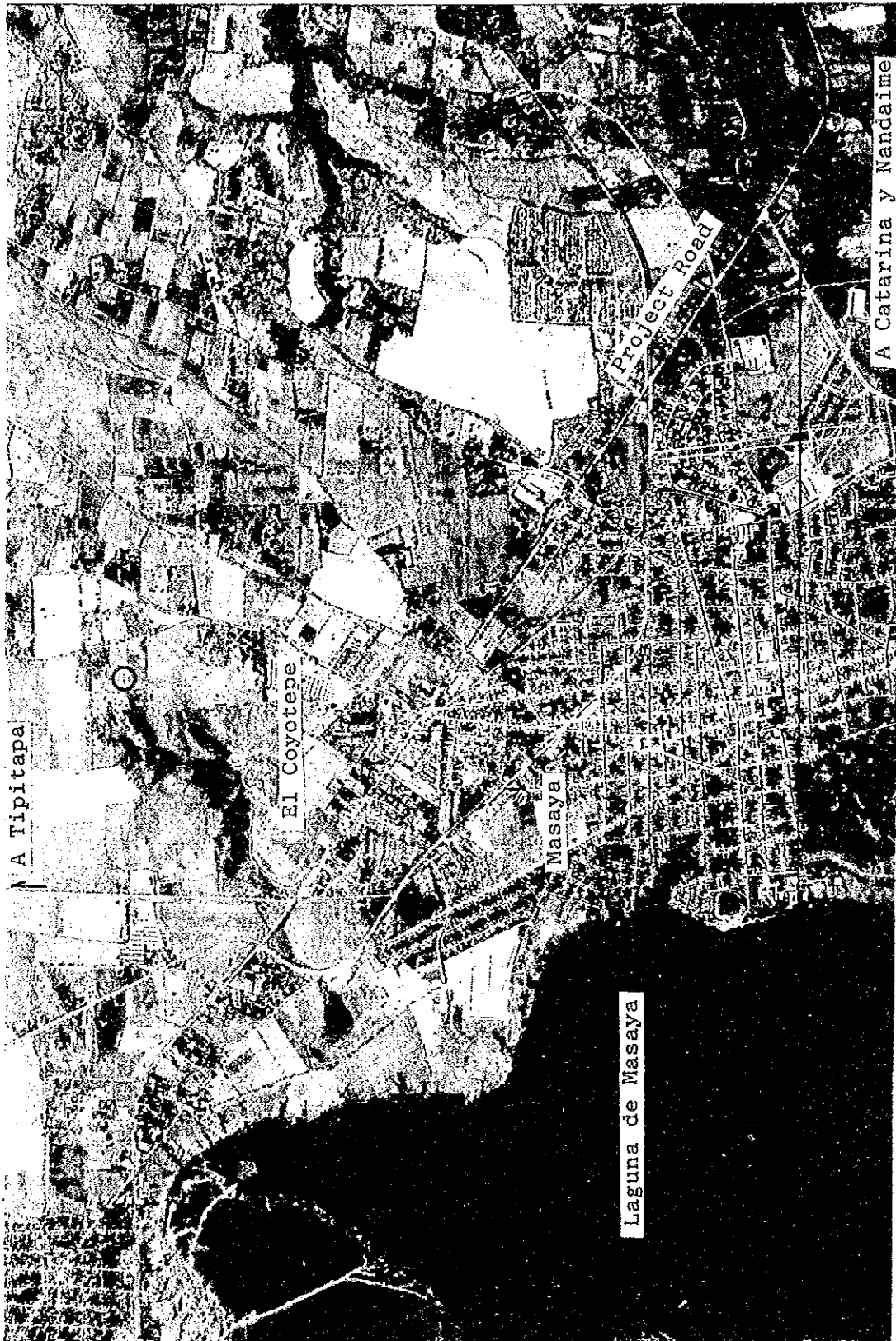
Cutting  
line



Fotofrafia 3 Est.8+100, Talud de Corte







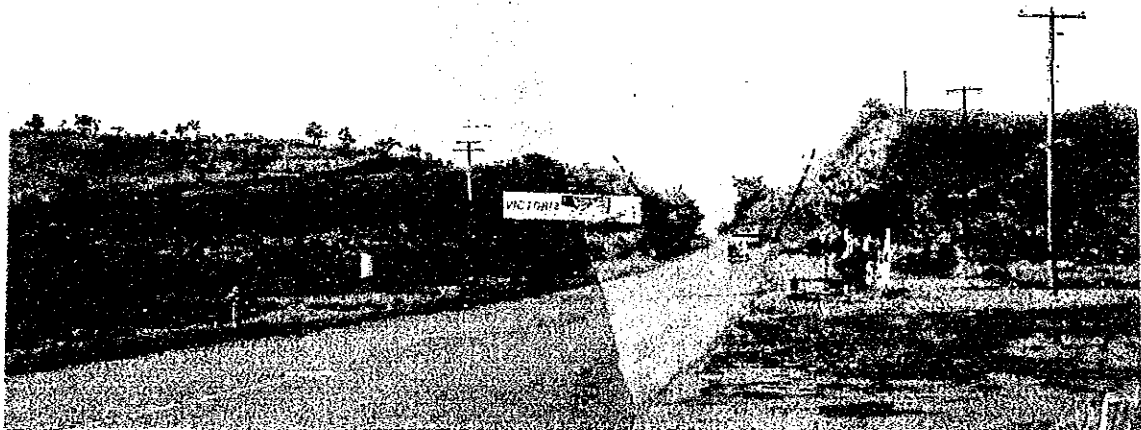
Fotografia 4 Est.22+000, entre Managua y Masaya



Interseccion de El Coyotepe



Fotografía 5 Est.22+000 (El Coyotepe)



Fotografía 6 Est.22+000, Talud de Corte



/ A San Benito



Rio Panama

Tipitapa

Rio Mocuana

El Panama

A Managua

Route of  
bypass

Fotografía 7 Sur de Tipitapa y Bypass Propuesto



↓  
Bypass



Fotografía 8 Sur de Tipitapa, entre Masaya y Tipitapa

↓  
Bypass y  
Intersection



Fotografía 9 El Panamá (Est.21+200)





Bypass



Fotografía 10 El Panamá (Est.21+300)

Bypass y Intersection



Fotografía 11 Río Panamá (Est.21+925)

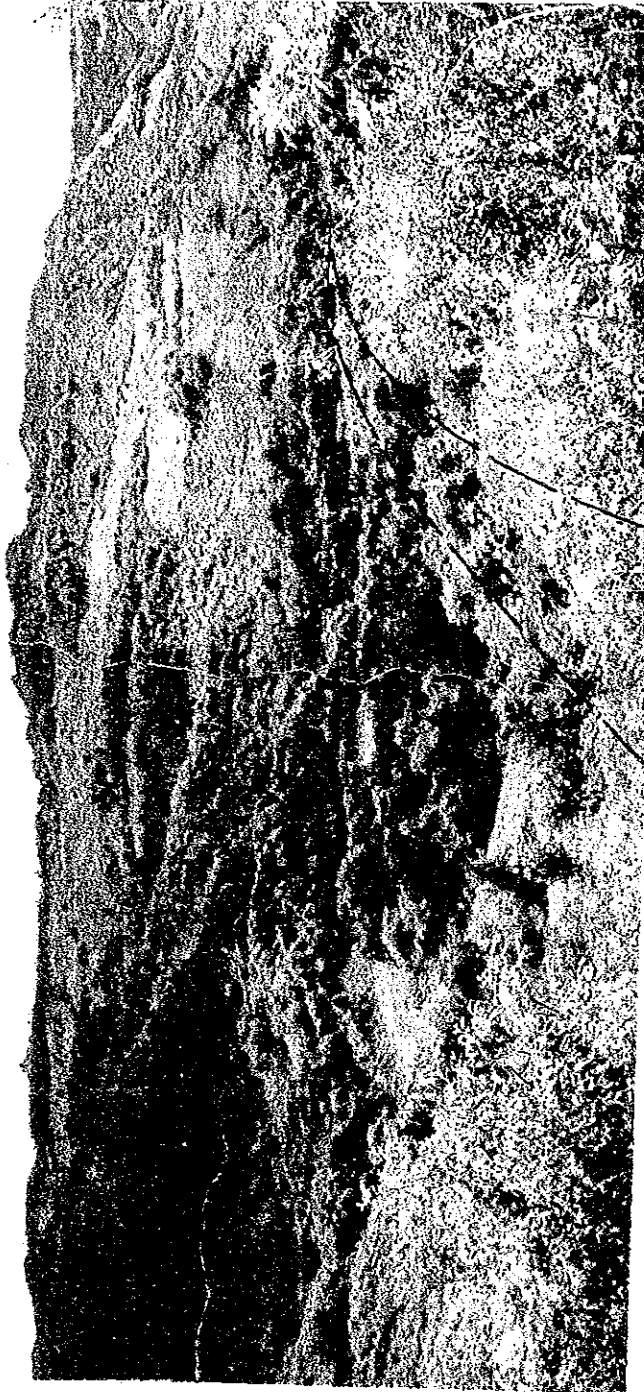




Fotografía 12 Alineamiento de la Carretera en Cristalito



Route



Fotografia 13 Central del Cristalito (Est. 70+000)





Fotografia 14 Cristalito (Est.70+400)





Route



Fotografia 15 Cristalito (Est.70+800)



## 6.11 Lista de Valoración

Los resultados de la valoración del Impacto Ambiental están integrados en esta lista; cada tramo de carretera fue nuevamente revisado en base a la lista de evaluación, tal como se muestra en la Tabla 6-23.

Como resultado de esta revisión, se evaluó que la calidad del aire, la calidad del agua, el ruido y las vibraciones, el terreno, el suelo, el agua, la flora y fauna, los desechos, el tráfico, las situaciones de riesgo, la reubicación y seguridad serán poco afectados. Estos resultados son casi los mismos que los reflejados por la valoración del impacto ambiental.

Tabla 6-28 Lista de Valoración

Tramo de Carretera entre Managua y Entrada a Veracruz			
Aspectos Ambientales	Condición*1 P*2	E*3	Problemas y Observaciones
<b>I. Ambiente vivo</b>			
1) Calidad del Aire -Máquinaria Pesada -Transporte -Polvo -Cantera -Tráfico	3	2	- Polvo proveniente del terreno en cortes o terraplenes  - No existe - Emisión de gas de los automóviles.
2) Calidad del agua -Corte -Terraplén -Descarga de agua bombeada -Cantera -Escombros -Drenaje	2-3	2-3	- SS provenientes del terreno en cortes o terraplenes  - Tratamiento de sólidos suspendidos  - No existe  - Drenaje, inundación
3) Contaminación del suelo -Escombros	3	3	
4) Ruido y vibración -Máquinaria pesada -Transporte -Tráfico	2-3	2	- Incremento del tráfico - Construcción por medio de máquina pesadas
5) Sedimentación del terreno -Excavación -Bombeo	3	3	
6) Olor -Escombros -Planta de asfalto	3	3	- No existe
<b>II. Ambiente Natural</b>			
7) Terreno -Corte -Terraplén -Cantera -Depósito de desechos -Depósito de suelos	2-3	2-3	- Deslizamiento del talud - Caída de piedras - Suelos no útiles
8) Suelo -Erosión del suelo -Depósito de suelos -Drenaje	2-3	2-3	- Bocas de tormenta,cunetas - Drenaje - Resedimentación
9) Agua -Corte -Terraplén -Curso del agua -Drenaje	2-3	2-3	- Drenaje  - Curso del agua

Aspectos Ambientales	Condición*1		Problemas y Observaciones
	P*2	E*3	
10) Agua subterránea -Corte -Bombeo -Pérdida	3	3	- Pozo de agua
11) Meteorología	3	3	
12) Mar y playa -Relleno -Curso de agua -Drenaje	3	3	- No existe
13) Flora y fauna -Limpieza -Corte -Terraplén -Parqueo -Áreas verdes	3	2-3	- Tala y corte - Animales domésticos
14) Paisaje -Corte -Terraplén -Áreas verdes	3	2-3	- Siembra
<b>III. Ambiente Social</b>			
15) Pérdidas -Pérdidas -Servicios para los trabajadores	3 -	2-3	- Parada de buses Suelos no útiles
16) Monumentos históricos y culturales	3	3	- Vías de acceso
17) Tráfico	3	2	- Seguridad del tráfico
18) Salud	3	3	
19) Peligros -Inundaciones -Terremotos	2-3	2-3	- Inundaciones - Cursos de agua
20) Reubicación	3	2-3	
21) Condiciones socioeconómicas	3	3	
22) Distrito limítrofe	3	3	
23) Seguridad -Aceras -Animales domésticos	2	2	- Aceras en áreas urbanas - Incremento del tráfico
24) Comunidad	3	3	
25) Medios de recreación	3	3	
26) Derecho de agua y derecho común	3	3	

\* 1 : 1 : Mayor influencia  
2 : Menor influencia  
3 : Sin influencia  
4 : No definido

\* 2: Condiciones ambientales actuales  
\* 3: Evaluación ambiental (análisis)

## 7. PLAN DE CONTROL AMBIENTAL

El plan de control ambiental está basado en los resultados de las proyecciones y evaluaciones sobre cada aspecto ambiental, tal como se muestra en la Tabla 7-1.

### 7.1. Condiciones del tráfico

La seguridad de los peatones y de todo usuario de los medios de transporte en las áreas urbanas, caseríos y zonas escolares se verá afectada por el incremento de vehículos.

Se necesitará garantizar la seguridad de los peatones a través de aceras, pasos peatonales (incluyendo, si es posible, pasos peatonales cerca de los puentes) y semáforos. En cuanto a la seguridad de los usuarios de los medios de transporte, esta puede garantizarse a través de paradas de buses, áreas de estacionamiento y semáforos en las áreas urbanas, caseríos y zonas escolares.

(Medidas preventivas)

Seguridad del Tráfico	Aceras Pasos peatonales parada de bus estacionamientos semáforos	: Areas urbanas, alrededores de caseríos, zonas escolares
-----------------------	--	---

### 7.2. Calidad del Aire

Los resultados de los pronósticos de  $\text{NO}_x$  y CO indican que habrá poco efecto en el medio ambiente, a excepción de Managua-Masaya, cuyos valores se aproximarán a los valores de las normas de calidad ambiental para calidad del aire. Posteriormente, si las condiciones de contaminación del aire causada por la emisión de gases de los automóviles será necesario realizar el control de emisión.

**Tabla 7-1 Plan de Control Ambiental**

Aspectos Ambientales	Efectos	Ubicación	Medidas Preventivas
1. Tráfico	Seguridad	Áreas urb. caseríos	aceras, parada bus, áreas de estacionamiento.
2. Calidad del aire	NOx, CO	M-M*1	control del tráfico control de la emisión.
3. Calidad del agua	sólidos suspendidos	terreno limpio asfalto p.*2	drenaje, depósitos de sedimentación, siembra
4. Ruido y vibración	Ruido Vibración	M-M, M-T*3	restricción de vehículos. restricción de velocidad.
5. Suelo	sólidos suspendidos erosión	terreno limpio drenaje	drenaje, pendiente y protección de bancos, siembra. depósito de desechos
6. Terreno	caída del talud deslizamiento derrumbe	corte terraplén	protección del talud
7. Agua	inundaciones	drenaje	sistema de drenaje puente, alcantarilla, cauce, cuneta
8. Flora		corte, alineación	siembra nueva
9. Paisaje		corte, desvíos alineación	siembra, estacionamiento
10. Condiciones soc.	reubicac.	basura Masaya reubicación, suelos útiles suelos no produc.	parada de bus, depósito de basura, comunicación

\*1: tramo de carretera entre Managua-Masaya

\*2: planta de asfalto (temporal)

### 7.3. Calidad del Agua

Los elementos que afectarán la calidad del agua son los sólidos suspendidos que emanarán del terreno árido en la etapa de construcción, el área de drenaje de los suelos productivos y no productivos y otros, incluyendo la maquinaria temporal o permanente, la planta asfáltica temporal, los servicios temporales para el trabajador, etc. (si se planea establecerlas).

Los resultados de las proyecciones sobre los sólidos



suspendidos indican que la cantidad generada por el terreno arido será de 106 ppm. Los sólidos suspendidos afectarán relativamente poco al medio ambiente. Sin embargo, será necesario establecer un sistema de drenaje y depósitos de sedimentación para la precipitación de estos.

En el caso de que se establezcan servicios permanentes o temporales que impliquen la limpieza del terreno, se debe llevar a cabo una replantación después de que finalice la construcción.

Medidas preventivas		
calidad	:	sistema de drenaje : cauce
del		sedimentación depósitos de
agua		replantación
sedimentación		

#### 7.4. Ruido y Vibraciones

El ruido y vibraciones son producidos por los automóviles durante la etapa de servicio de las carreteras. Los resultados de la medición del ruido van más allá de los valores estándares en muchos lugares, particularmente en el tramo de carretera Managua y Masaya.

Los resultados de las proyecciones indican que el ruido y vibraciones serán peores que los actuales en el futuro, entre Managua y Masaya. Sin embargo, en otros lugares, el efecto será muy poco.

Por lo tanto, para evitar la contaminación del aire a causa del ruido y vibraciones, será necesario establecer un control del tráfico en el tramo Managua - Masaya. También será necesario establecer un sistema de vigilancia para controlar la contaminación causada por el ruido y plantar árboles a la orilla de la carretera.

Medidas preventivas		
Ruido y vibraciones:	control del	Managua-Masaya
tráfico	tráfico	volumen del
		velocidad
causada por los	vigilancia	contaminación
ruido.		
vigilancia		sistema de
Arboles a la orilla		siembra
de la carretera.		

## 7.5. Suelo

Los elementos que afectarán al suelo son los sólidos suspendidos emanados por el terreno arido durante la etapa de construcción, el área de drenaje de los suelos productivos y no productivos y otras fuentes como la maquinaria temporal o permanente, la planta asfáltica temporal, servicios temporales para el trabajador (si se planea establecerlos), la erosión del suelo alrededor de las carreteras.

Según las proyecciones, la cantidad de sólidos suspendidos emanados del terreno arido será de 106 ppm. Estos afectaran muy poco el medio ambiente, sin embargo, será necesario establecer un sistema de drenaje y depósitos de sedimentación para la precipitación de los sólidos.

Será necesario implementar la protección de los bancos de los ríos para evitar su erosión debido a los cambios en el sistema de drenaje. Para casos de construcción de estructuras permanentes en las áreas a mejorar será necesario hacer una reforestación.

### Medidas preventivas

Suelo: Sistema de drenaje : cauce, protec. del  
banco sedimentación : depósitos de sedimen-  
tac. replantación

## 7.6. Terreno

Los taludes del corte y terraplén serán estabilizadas por la pendiente estándar, el sistema de drenaje y la protección del talud, lo cual incluye muros de retención, concreto-lanzado, engramado, etc. Las pendientes fuertes se estabilizarán por medio de las muros de retención, concreto-lanzado, etc.

Frente a la Laguna de Masaya en Nindirí, existen taludes erosionados, de manera que será necesario fijar el terreno y establecer vías de protección de ellos.

### Medidas preventivas

terreno: cortes , terraplenes : protección del talud  
muros de retención,  
concreto-lanzado

engramado  
sistema de drenaje  
cuneta, cauce.

### 7.7. Agua

Los elementos que afectarán el agua son el volumen de afluencia de los ríos y el drenaje de las carreteras. Los resultados indican que la situación actual referente a la afluencia no cambiará en el futuro.

En cuanto al drenaje de las carreteras, será necesario establecer medios de drenaje, lo cual incluye cuneta, cauces, etc. y drenar suavemente en los ríos y sistema de drenaje existente.

#### Medidas preventivas

Agua : sistema de drenaje : cuneta, cauce

### 7.8. Flora y Fauna

En varios lugares, se planea corte y terraplén mínimos. Debido a que se preservará la mayoría de las áreas verdes, se presume que la fauna será poco afectada.

Se planea realizar labores de siembra en los terrenos aridos, las áreas de drenaje del suelo, los taludes. Los árboles que se van a usar para la siembra serán seleccionados de las especies existentes alrededor del área del proyecto, incluyendo Acacia, Eucalipto, Chilamate, etc.

#### Medidas preventivas

Flora y Fauna : Siembra : selección de  
árboles  
resiembr  
engramado  
(Figra 7-1)

### 7.9. Paisaje

Los lugares donde se cambiará la topografía del terreno debido al mejoramiento de la carretera son muy pocos, ya que se planea minimizar las áreas de corte y terraplén. Por lo tanto, se cree que los efectos del mejoramiento de la carretera sobre el paisaje, serán mínimos.

### 7.10 Condiciones Sociales

Los suelos productivos y no productivos causados por la construcción de la carretera serán tratados en el área de evacuación.

En relación con las paradas de buses y áreas de estacionamiento, será necesario establecer depósitos de basura y formas de tratarlos.

En el área urbana de Masaya, se reubicarán varios negocios temporales y propiedades privadas, debido a la ampliación de la carretera. Es necesario establecer una buena comunicación para el entendimiento mutuo, en relación con el derecho de propiedad.

Medidas preventivas

condiciones sociales evacuación	desperdicios causados por la construc. desechos reubicación	área de depósito de basura comunicación (Figura 7-2)
------------------------------------	---	--

**7.11. Lista de Verificación**

En la Tabla 7-2 aparece la lista de verificación, luego de su revisión con el plan de control ambiental.

Los efectos en los diferentes aspectos ambientales, excepto la calidad del agua, el ruido y las vibraciones, serán mínimos o muy pocos con el plan de control ambiental. La calidad del agua, el ruido y vibraciones aumentarán en el futuro en algunos lugares. Por lo tanto, será necesario establecer sistemas de vigilancia para la calidad del agua, el ruido, vibraciones y controlar el tráfico, dependiendo de los resultados del control.

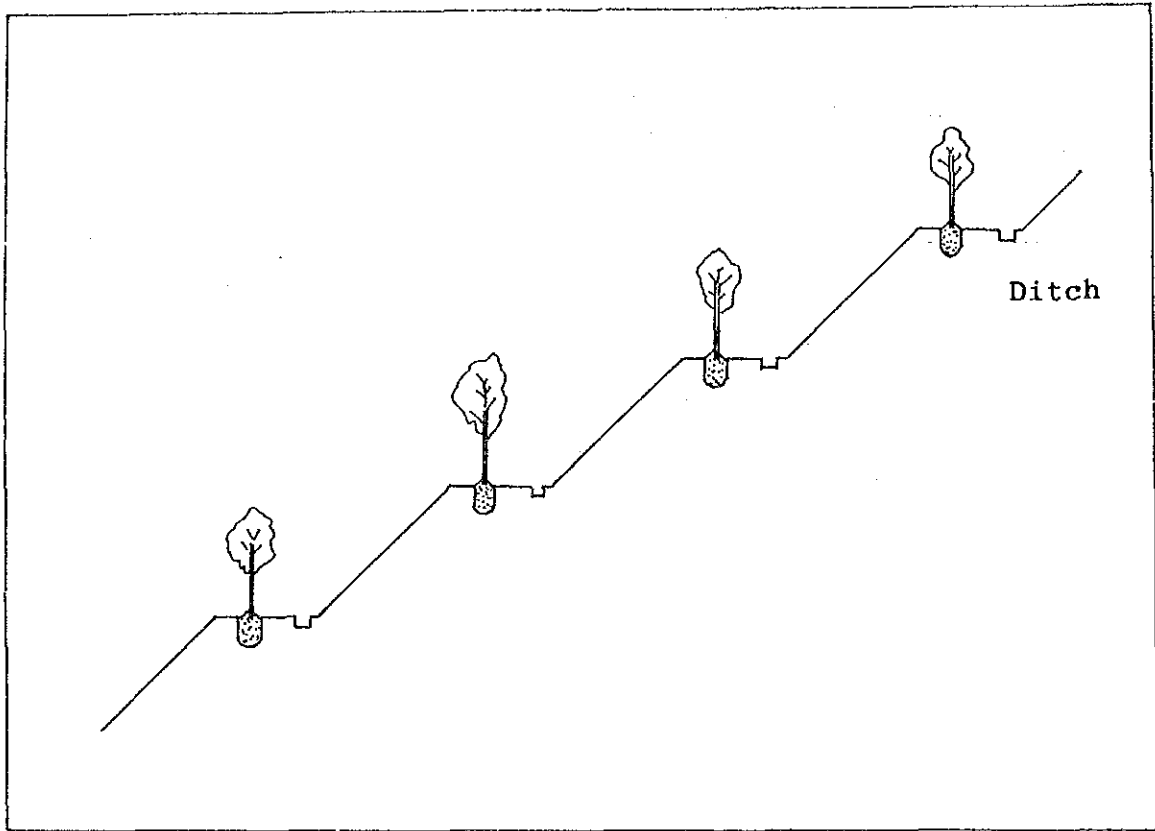


Figura 7-1 Plantación

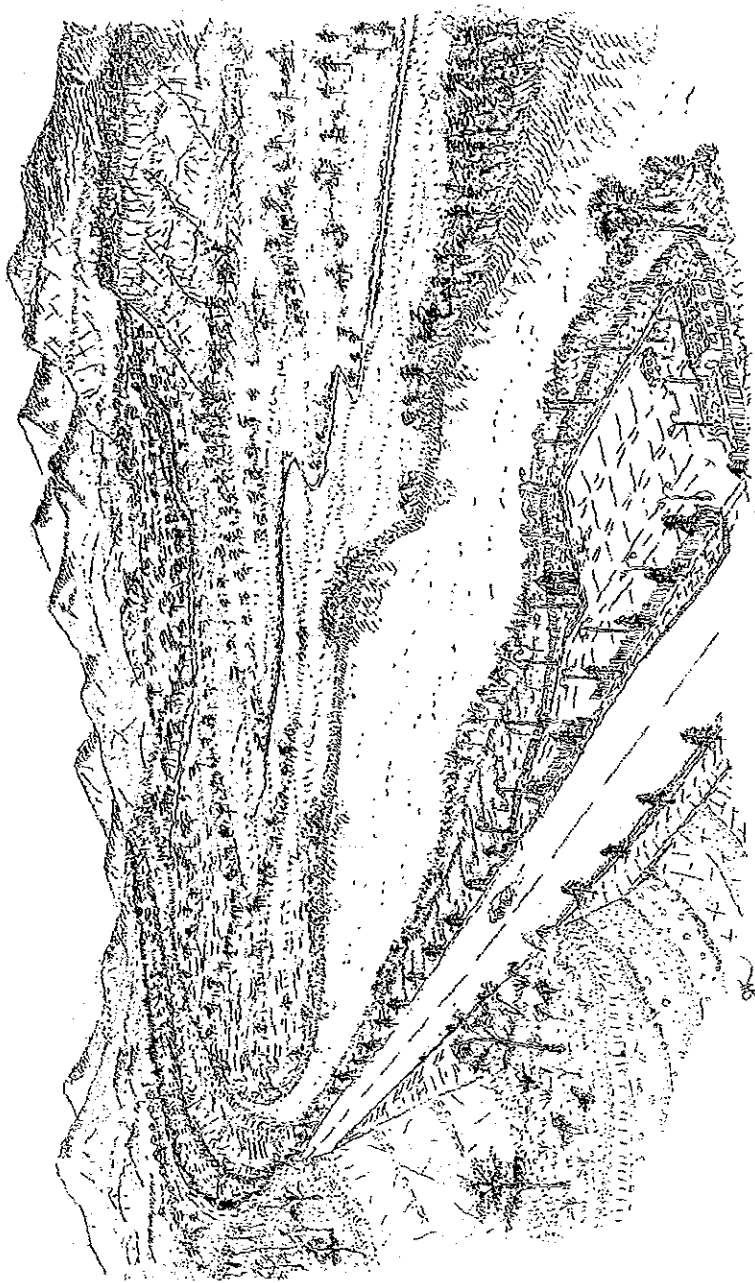


Figura 7-2 Area de Parque



Tabla 7-2 Lista de Verificación de Aspectos Ambientales

Aspectos Ambientales	Evaluación	
	E - 1 *2	E - 2 *3
1) Calidad del aire	2-3 *1	3
2) Calidad del agua	2-3	3
3) contaminación del suelo	3	- *4
4) ruidos y vibraciones	2-3	3
5) sedimentación del terreno	3	-
6) Olor	3	-
7) Terreno	2-3	3
8) Suelo	2-3	3
9) Agua	2-3	3
10) Agua subterránea	3	-
11) Mar y playa	3	-
12) Meteorología	3	-
13) Flora y Fauna	2-3	3
14) Paisaje	2-3	3
15) Desechos	2-3	3
16) Monumentos históricos y culturales	3	-
17) Tráfico	2-3	3
18) Salud	3	-
19) Peligros	2-3	3
20) Reubicación	2-3	3
21) condiciones socioeconómicas	3	-
22) distrito limítrofe	3	-
23) Seguridad	2-3	3
24) Comunidad	3	-
25) medios de recreación	3	-
26) derecho de agua y derecho común	3	-

- \* 1 : 1: Gran influencia  
 2: Poca influencia  
 3: ninguna influencia  
 4: ambiguo
- \* 2 : Evaluación de toda el área
- \* 3 : Evaluación global
- \* 4 : Plan de Control No ambiental



## 8. PLAN DE VIGILANCIA

El control es necesario para preservar el medio ambiente durante la construcción y el período de servicio de las carreteras. Los aspectos ambientales que deben considerarse en la vigilancia son la calidad del aire, la calidad del agua, los ruidos y vibraciones. Los componentes del control se detallan en la Tabla 8-1.

El medio ambiente de las áreas urbanas de Managua y Masaya se verá afectado en dependencia del incremento del volumen del tráfico, en los siguientes aspectos: calidad del agua, ruidos y vibraciones. Por lo tanto, en Managua y Masaya será necesario establecer sistemas de vigilancia para ellos, tal como se muestra en la Figura 8-1 y controlar el tráfico, incluyendo restricciones en el volumen del tráfico y la velocidad de los vehículos.

Los sólidos suspendidos en el medio ambiente durante la construcción de la carretera, afectarán la calidad del agua. El agua la cual tendrá muchos sólidos suspendidos provenientes del terreno limpio, deberá ser tratada en los depósitos de sedimentación antes de que descargue en los sistemas de drenaje existentes o ríos. Por lo tanto, será necesario impulsar el control y análisis de los sólidos suspendidos.

**Tabla 8-1 Vigilancia**

Aspectos ambientales	Elementos	Ubicación	Caracterist.
Calidad del aire	NOx, CO, SPM, SOx, HC, O3	Managua - E.V.*	Monitoreo de la contaminac. del aire
Ruidos y vibraciones E.V. de los	dB(A), dB(B)	Managua -	Monitoreo  ruidos y vibrac. medición de los sólidos suspendi- dos.
Calidad del agua	Sólidos suspendidos	Área de construc.	

\* : Entrada a Veracruz

## **9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **9.1. Conclusiones**

La valoración del impacto ambiental en el área del proyecto se llevó a cabo durante la etapa del Estudio de Factibilidad. Para ello, se seleccionaron diez aspectos ambientales: tráfico, calidad del aire, calidad del agua, ruido y vibraciones, terreno, suelo, agua, flora, paisaje y condiciones sociales.

En relación con cada aspecto ambiental, se realizaron investigaciones de campo para observar las condiciones actuales y se hizo un análisis de los pronósticos y evaluaciones para el año 2000 y 2010. Como resultado de este análisis, se determinó y evaluó que el tráfico, la calidad del aire, la calidad del agua, el ruido y vibraciones, el terreno, el suelo, la flora, el paisaje y las condiciones sociales serán poco afectadas, tal como se muestra en la Tabla 9-1.

El efecto en los distintos aspectos ambientales, excepto calidad del aire, ruido y vibraciones, serán minimizados por el plan de control ambiental. En algunos lugares estos tres aspectos serán peores que los actuales. Por lo tanto, será necesario establecer sistemas de control para la calidad del aire, los ruidos, vibraciones y el tráfico dependiendo de los resultados obtenidos.

### **9.2. Recomendaciones**

Se considera que es necesario el control con el fin de preservar el medio ambiente durante la construcción y período de servicio de las carreteras. Los aspectos ambientales a considerarse son: calidad del aire, calidad del agua, ruidos y vibraciones. Los componentes del control se detallan en la Tabla 9-1.

Tabla 9-1 Evaluación Ambiental Global

Aspectos Ambientales Vigilancia	Evaluación		Medidas Preventivas
	E-1*2	E-2*3	
1. Tráfico	2-3 * 1	3	Aceras, parada de bus, estacionamientos, semáforos
2. Calidad del aire	2-3	3	Control del tráfico y velocidad del mismo.  Sistema de monitoreo para contaminación del aire.
3. Calidad del agua	2-3	3	drenaje, depósitos suspendidos.
4. Ruidos y vibrac.	2-3	3	Monitoreo de sólidos suspendidos. Control del tráfico y velocidad del mismo. Sistema de monitoreo para ruidos y vib.
5. Terreno	2-3	3	protección de la inclinación, siembra engramado, drenaje.
6. Suelo	2-3	3	drenaje, protección del banco.
7. Agua	2-3	3	drenaje
8. Flora	2-3	3	siembra
9. Paisaje	2-3	3	siembra
10. condiciones	2-3	3	depósitos, sociales *4 comunicación

- \* 1 : 1 : Gran influencia  
 2 : poca influencia  
 3 : ninguna influencia  
 \* 2 : Evaluación de toda el área  
 \* 3 : Evaluación global  
 \* 4 : incluye desechos, reubicación, peligros.

**Tabla 9-2 Vigilancia**

Aspectos Ambientales	Elementos	Ubicación	Caract.
Calidad del aire	NOx, CO, SPM, SOx, HC, O3	Managua - E.V.*	Monitoreo de la contam. del aire.
Ruidos y vibrac. E.V. de ruidos	dB(A), dB(B)	Managua -	Monitoreo y vibrac.
Calidad del agua	Sólidos suspendidos	Área de constr.	Medición de los sólidos suspend.

\* : Entrada a Veracruz

## 10. REFERENCIAS

- Arboles Forestales Utiles para su Propagación, 1992: IRENA, Servicio Forestal Nacional.
- Areas Silvestres Legalmente Establecidas (1;1,000,000), 1992: No.1 - No.71, RDS, IRENA (Instituto Nicaraguense de Recursos Naturales y del Ambiente)
- Anuario Estadístico, 1987: INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos).
- Anuario Meteorológico, 1990, 1991: INETER.
- Boletín sobre la Contaminación del Aire, Edición, 1983: Trimestral No.1,2,3,4,5 and 6, INETER (Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales).
- Codificador de la División Político-Territorial de la República de Nicaragua, 1984: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- Comparación entre las Erupciones 1968, 1971 - 1992: INETER.
- Cronología del Volcán Cerro Negro, 1993: INETER.
- Deslizamientos de Tierra (1:500,000), 1991:INETER.
- Distritos Mineros Activos de Nicaragua de Au y Ag, 1993: INMINE (Instituto Nicaraguense de las Minas).
- División Político - Administrativa, 1989: República de Nicaragua, INETER.
- Environmental Bulletin, 1992: World Bank, Vol.15, No.1.
- Especificaciones Generales para Proyecto Geométrico de Caminos, 1978: Ministerio de Obras Públicas.
- Histórica Volcánica, 1993: INETER.
- Hydrological Bulletin, Limology of Lake Xolotlán, J. of Netherland Hydrobiological Society, Vol. 25 (2), pp 101-180.
- Informe Anual, 1992: INETER.
- Intensidades de Precipitación, 1993: INETER.
- Isotermas Medias Anuales Período 1972-1981, 1992: INETER.

- La Co-existencia de Pueblos Indígenas y del Ambiente Nacional en Centroamérica, 1992: A Scholarly Publication of the National Geographic Society
- La Gaceta, 1979, 1980, 1983, 1984, 1988, 1990, 1991: Nicaragua.
- Lineamientos Estratégicos para el Ordenamiento Territorial, 1992: INETER.
- Mapa de Amenaza Volcánica (1:250,000), 1992: INETER.
- Mapa Geológico (1:50,000), 1974: Telica, etc.: INETER.
- Mapa de Nicaragua (1:1,000,000), 1992: INETER, MCT.
- Mapa de Red Vial (1:100,000), 1985: INETER, MCT.
- Normas Tectónicas del Diseño y Construcción de Sistemas de Alcantarillado Sanitario : Instituto Nicaraguense de Acueductos y Alcantarillados (INAA).
- Ordenamiento Ambiental del Territorio - PAF -, 1992: IRENA.
- Precipitación Total Anual Período, 1972 - 1985, 1992: INETER.
- Programa de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Rurales - Informe Ambiental -, 1992: Louis Berger International, Inc.
- Proyecto Santa Emilia - El Roblar, Tuma-Guapotol-La Washington - Informe Final, Evaluación de Impacto Ambiental - , 1992:REMECAR, MCT.
- Recursos Básicos Hidrometeorológicos Nacionales, 1992: INETER, Chinandega, León, A.C. Sandino, Rivas, Estelí.
- Red Vial de Nicaragua (1:1,000,000), 1989: MCT.
- Reglamento del Sistema Vial y de Estacionamiento de Vehículos, 1983: Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos.
- Servicio Forestal Nacional - Una Estrategia para el Desarrollo Forestal, 1991:IRENA.
- Uso Actual del Suelo, 1983: INETER.
- Zonas Climáticas de Nicaragua según Koppen, 1993: INETER.







7

JICA