

### 3.2.2 Estudio de la justificación y necesidad del Proyecto

La carretera entre El Progreso y Tela, en la que están situados los cuatro puentes objeto del Proyecto, es la principal que comunica la zona agropecuaria de la región nordeste de la República de Honduras y San Pedro Sula, centro comercial e industrial. Estos puentes no solo restringen la circulación del tráfico vial, sino también la interrumpen con frecuencia, debido al desgaste por el tráfico pesado en estos años y deterioro por inundaciones.

El Proyecto tiene el objetivo de asegurar el sistema del tráfico vial de forma confiable para fomentar la reactivación socio-económica regional, mediante la sustitución de los puentes deteriorados por unos permanentes. Este Proyecto está incluido en los principales de la ejecución a partir del 1991 por la SECOPT en base al Programa del Desarrollo Vial.

Desde el punto de vista de la seguridad del tráfico vial y reactivación de la economía regional, los cuatro puentes fueron seleccionados por su prioridad urgente y efectos obvios. En cuanto a la necesidad, efectos y justificación el proyecto se puede resumir de modo siguiente:

#### Efectos socio-económicos

- La carretera del Proyecto (nota:refiérase al 2.3.3 del Capítulo 2) es la que conecta la zona agropecuaria de la región nordeste con los centros comerciales e industriales y los puertos del litoral atlántico, haciendo el papel de carretera principal para el transporte de productos y también desarrollando la economía del alrededor, especialmente el cultivo de

palmas africanas.

- La carretera tiene un volumen de tráfico diario de aproximadamente 1,500 vehículos, siendo el sexto lugar del país. El volumen de camiones que transportan los productos agrícolas es más de 400.
- Las zonas beneficiadas directa o indirectamente se encuentran en 4 departamentos, con estimación de unos 637,000 habitantes y área de unos 16,100 km<sup>2</sup>.
- La influencia del Proyecto no es solo para la reactivación socio-económica regional sino también para el desarrollo socio-económico del país, considerando la importancia de la carretera y la magnitud de los efectos.

#### Necesidad técnica

- Los puentes solicitados se encuentran desgastados por el tráfico de vehículos pesados y deteriorados por inundaciones, causando problemas de tráfico desde el punto de vista de la seguridad, y haciendo necesaria la restitución inmediata.
- Ya se han tomado unas medidas de reparación para los puentes dañados del Proyecto. Sin embargo, la reparación se está haciendo constatemente con mucha inversión. Las obras de reparación son temporales, dejando problemas para la seguridad del tráfico. Por lo tanto es necesario la restitución inmediata.
- Si se interrumpe el tráfico por causa del deterior de los puentes, por falta de caminos alternativos, no asegurará el transporte de los productos agrícolas, así como el transporte de artículos de consumo diario y el transporte de los habitantes.

En vista de esto, la justificación del Proyecto se resumirá como sigue:

#### Justificación del Proyecto

- La ejecución del Proyecto tiene una urgencia y necesidad inminente.
- El objeto del beneficio del Proyecto es la población general con gran cantidad de habitantes.
- El Proyecto, proporcionando instalaciones seguras de tráfico, contribuye no solo a mejorar el nivel de vida, sino también a elevar la renta.
- El mantenimiento de la carretera construida es una tarea no complicada y posible de realizar por el gobierno de la República de Honduras.
- No existe ninguna dificultad para ejecutar el Proyecto dentro del marco de proyectos de cooperación financiera no reembolsable.

### 3.3 Descripción del Proyecto

#### 3.3.1 Entidad ejecutora y sistema administrativo

La entidad ejecutora de la República de Honduras del Proyecto es la Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte (SECOPT), y de la implementación del Proyecto se encarga la Dirección General de Caminos, y del mantenimiento después de la construcción la Dirección de Mantenimiento de Caminos y Aeropuertos. Las figuras 3.3-1, 2 y 3 presentan cada organigrama.

En la ejecución del Proyecto, la Unidad de BID-BIRF de la Dirección de Caminos estará encargada de la planificación, y la Unidad de Diseño, Estudio y Construcción encargada del diseño y construcción.

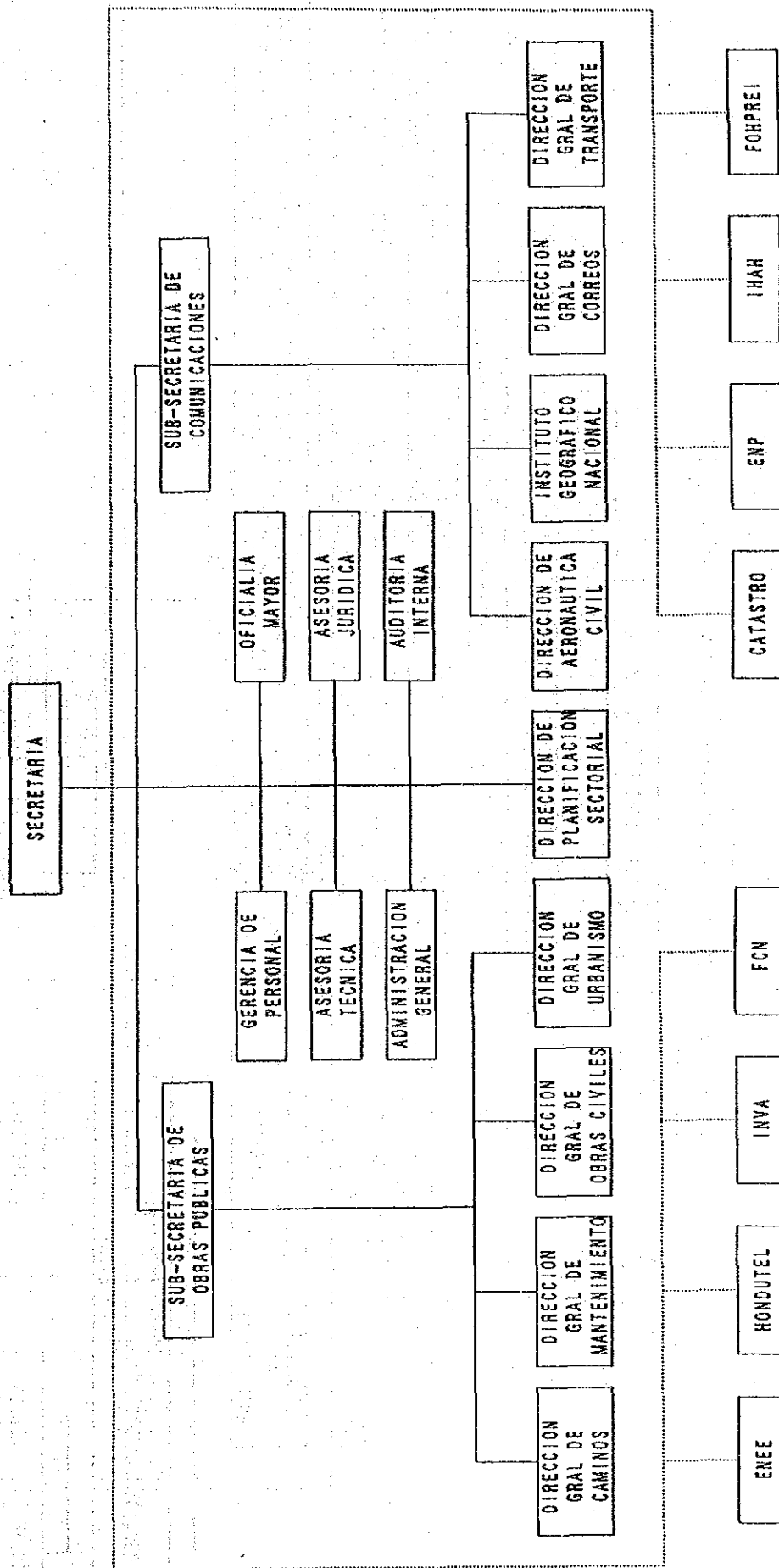
Después de completar la construcción de los puentes, el Departamento de Mantenimiento Rutinario de la Dirección de Mantenimiento de Caminos y Aeropuertos se encargará del mantenimiento. El Departamento de Mantenimiento atiende todo el país, dividiéndolo en 10 distritos.

Al Distrito No.5 (San Pedro Sula) le corresponde el mantenimiento de los puentes del Proyecto. Véase el cuadro 3.3-1.

Cuadro 3.3-1 Distritos de mantenimiento y KM. atendidos

Distritos de Mantenimiento	KM. atendidos	No. de peones contratados
D-1 (Tegucigalpa)	166.2	37
Sub-Distrito 1 (Danlí)	134.2	32
D-2 (Olancho)	238.0	51
D-3 (Choluteca)	254.4	55
D-4 (Comayagua)	70.6	16
Sub D-4 (La Esperanza)	356.0	72
D-5 (San Pedro Sula)	611.6	136
D-6 (Ceiba)	102.2	25
D-7 (Santa Rosa de Copán)	569.0	117
D-8 (Tocoa)	49.3	11
	2,551.5	552

Figura 3.3-1 Organigrama de la Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte (1988)



JUNTAS DIRECTIVAS PRESIDIDAS POR SECOPT

PARTICIPACION EN JUNTA DIRECTIVA

Figura 3.3-2 Organigrama de la Dirección General de Caminos (1990)

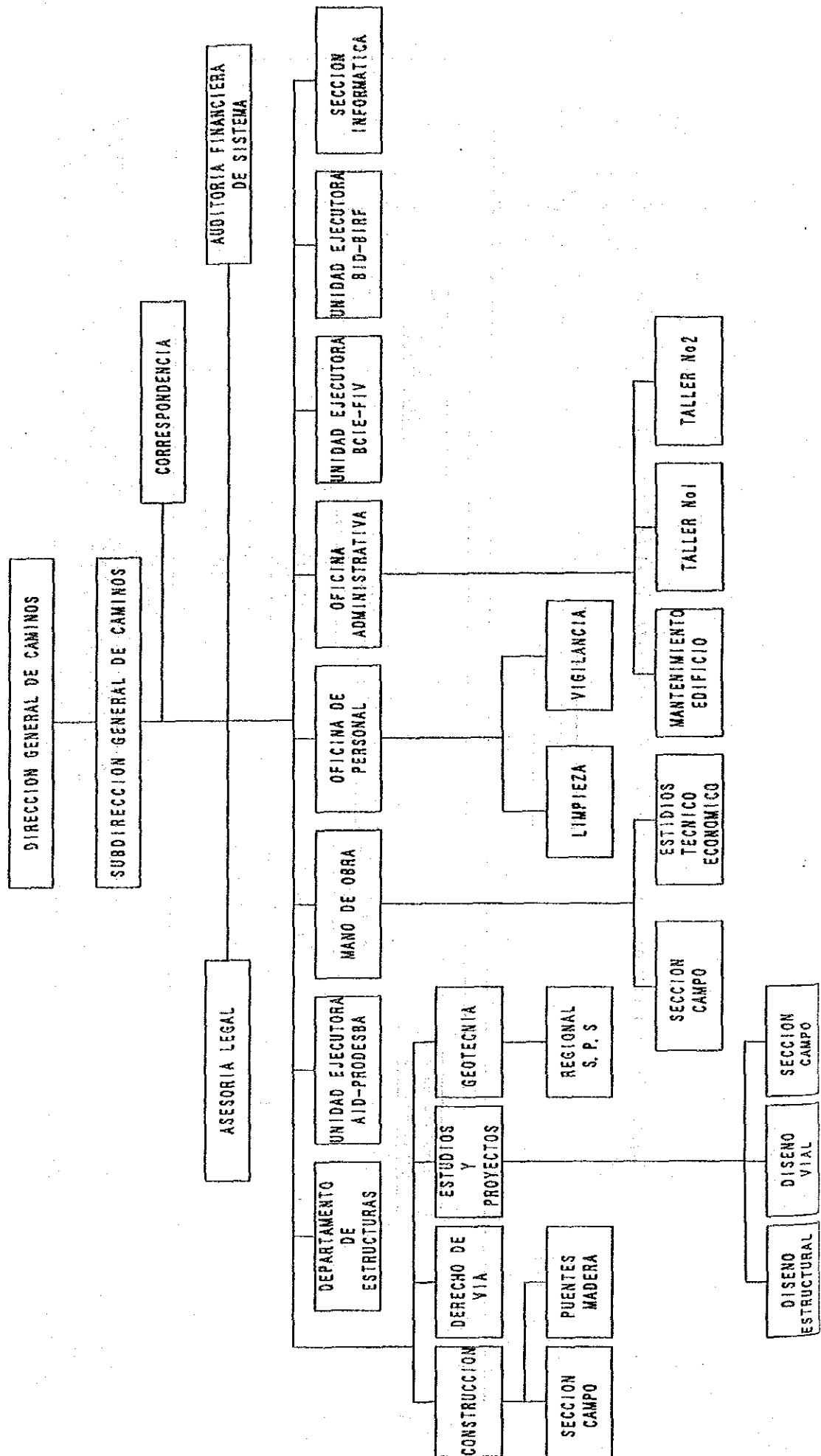
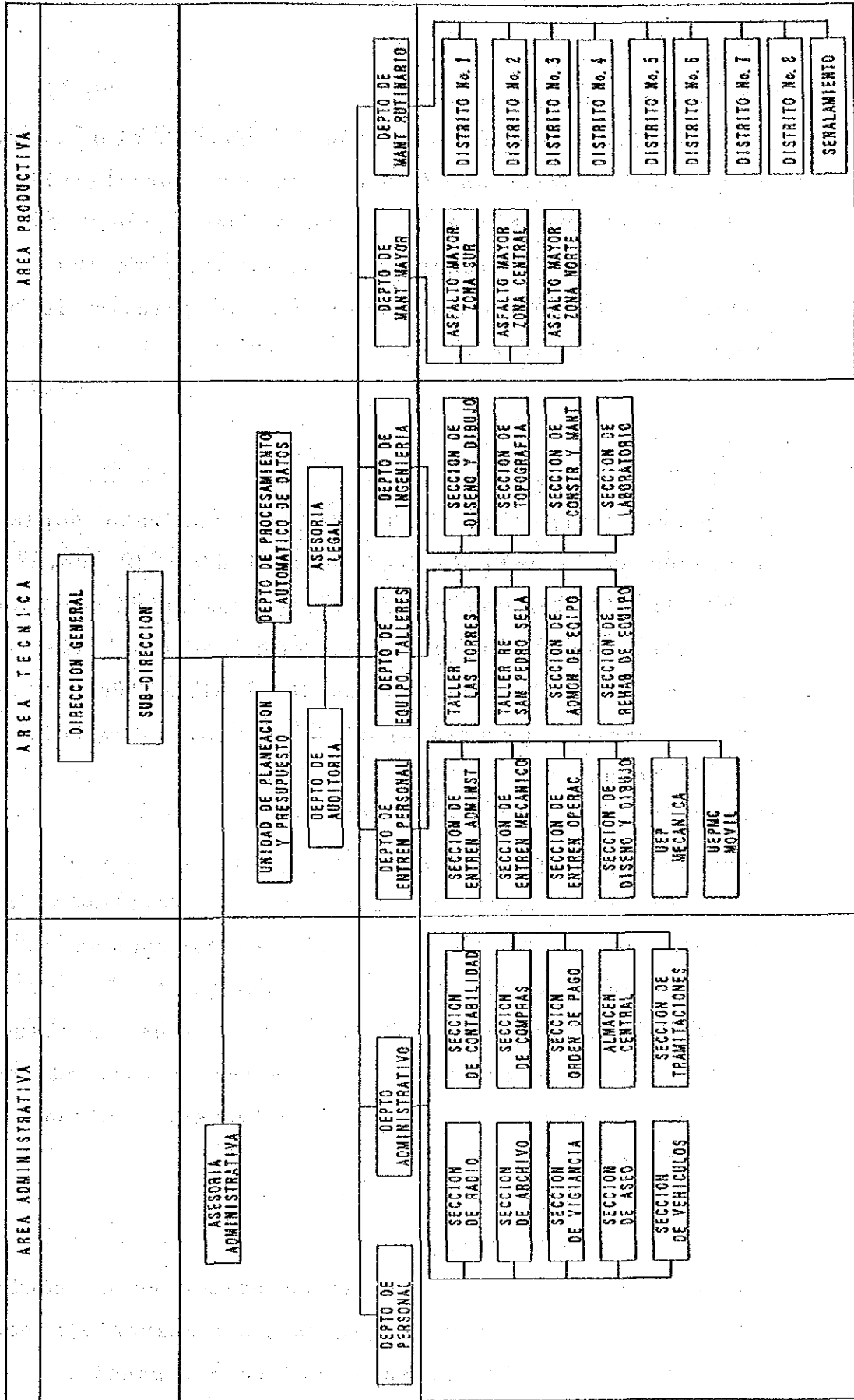


Figura 3.3-3 Organigrama de la Dirección General de Mantenimiento de Caminos y Aeropuertos.





### 3.3.2 Proyecto de puentes

El proyecto de construcción de los puentes descrito en este capítulo se elaboró en base a los resultados del levantamiento topográfico, estudio geológico, conteo del tráfico y análisis hidrográfico. Los detalles de los estudios y el análisis se demuestran junto con el estudio de tipos de puentes en el capítulo 4.

#### (1) Río Pelo

##### Posición del puente

El puente actual está ubicado en una zona donde se ven residencias relativamente concentradas y será difícil adquirir un terreno nuevo para construir un puente. La alineación de la carretera es bien recta e ideal desde el punto de vista de la seguridad del tráfico. Por lo tanto, el nuevo puente se construirá en la misma posición que el puente actual.

##### Longitud del puente y posición de los estribos

Los estribos actuales están en la corriente de agua, impidiendo el flujo y provocando la socavación en la parte trasera de los estribos. Por consiguiente, los estribos nuevos deben colocarse fuera de la línea longitudinal de nivel crítico de avenida y la longitud se extiende en unos 5 metros en ambos extremos respectivamente, siendo el total de 50 metros.

##### Posición de la pilastra

Teniendo en cuenta la luz mínima basada en el caudal y la altura de viga de una luz larga y su desventaja económica, la pilastra se colocará en el centro del puente.

#### Ancho del puente

En base al diseño geométrico de carreteras de Honduras, como carretera principal, el nuevo puente tendrá dos carriles de 3.5 metros. Por su ubicación en un área medio urbana, se pondrá 0.45 metros y 1.0 metro para una banda marginal y una acera, respectivamente. Consecuentemente, la calzada eficaz será de 7.9 metros y el ancho total de 10.3 metros.

#### Altura del puente

Según el análisis hidrológico y el registro de inundaciones de años pasados, la altura de la parte inferior de la viga deberá ser igual que el nivel del terreno adyacente, de modo que el puente nuevo estará aproximadamente 1.5 metros más alto que el puente Bailey existente.

#### Desvío durante la construcción

Se aprovechará un puente de uso común de ferrocarril y vehículos a 300 metros aguas abajo del puente actual.

#### Tipo del puente

En base a las condiciones descritas arriba y el resultado de la comparación de tipos, se aplicará el tipo de vigas simples de concreto pretensado con 2 luces de 25 metros.

## (2) Quebrada Seca

### Posición del puente

El alineamiento recto de la carretera actual es ideal para la circulación del tráfico. Hay un puente Bailey instalado a aguas arriba y utilizado como desvío, el que podrá aprovecharse durante la construcción. Por lo tanto, es muy ventajoso construir un puente nuevo en la misma posición que el puente actual.

### Longitud del puente y posición de los estribos

Los estribos nuevos deben colocarse fuera de la línea longitudinal de nivel crítico de avenida. La ruta del río dobla a la izquierda en aguas arriba del puente, lo cual tendrá probabilidad de socavar las orillas en el futuro. Considerando este aspecto, la longitud del nuevo puente se extenderá 11 y 3 metros en las orillas izquierda y derecha respectivamente, o sea un total de 30 metros.

### Posición de la pilastra

Teniendo en cuenta un caudal de mayor volumen con alta velocidad, no se instalará ninguna pilastra.

### Ancho del puente

Igual que el caso del Río Pelo, se pondrá 7.9 metros para la calzada eficaz y 10.3 metros para el ancho total.

### Altura del puente

Según el análisis hidrológico, el registro de inundaciones de años pasados y la altura de los terraplenes colindantes, la altura del nuevo puente será igual que la del puente Bailey existente, o sea, aproximadamente 1.5 metros más alto que el puente original.

### Desvío durante la construcción

Se aprovechará el puente Bailey existente.

### Tipo de puente

A base de las condiciones descritas antes y el resultado de la comparación de tipos, se aplicará el tipo de vigas simples de concreto pretensado con una luz de 30 metros.

## (3) Río Guaimitas

### Posición del puente

El alineamiento recto de la carretera actual es ideal para la circulación del tráfico. El cambio de la posición hacia aguas arriba o abajo para el puente nuevo se considera no económico, porque necesitaría la construcción de camino de acceso, adquisición de terreno, etc. Consecuentemente, el nuevo puente se construirá en la posición del puente original.

### Longitud del puente y posición de los estribos

Hay propuestas de mejorar las condiciones del río, pero no programas concretos. Considerando el ancho actual del río, se puede poner 90 metros para la distancia entre ambas orillas en el nivel crítico de avenida, lo cual fue comprobado por el estudio hidrológico. Por lo tanto, la longitud del nuevo puente tendrá un total de 90 metros, extendiéndose más 16 metros que el puente original en la orilla izquierda donde tiene más probabilidad de socavación debido a la curvatura que tiene, y más 10 metros en la orilla derecha.

#### Posición de las pilastras

Teniendo en cuenta un caudal de mayor volumen con alta velocidad, facilidad de la obra con las vigas de concreto pretensado y el aspecto económico, se instalarán dos pilastras con luces de 30 metros. La forma de las pilastras será redonda, debido a la variación de la ruta de corriente en el futuro.

#### Ancho del puente

Aplicando la base del diseño geométrico de la carretera principal de Honduras, el nuevo puente tendrá dos carriles de 3.5 metros. Por su ubicación en un área rural, se pondrá 1.0 metro y 0.65 metros para una banda marginal y una acera, respectivamente. Consecuentemente, la calzada eficaz será de 9.0 metros y el ancho total de 10.7 metros.

#### Altura del puente

Según el registro de inundaciones de años pasados, el agua sobrepasó las orillas naturales. Por lo tanto, la parte más alta de las orillas, es decir, el nivel de la carretera actual debe ser el de la parte inferior de las vigas del nuevo puente. El nuevo puente tendrá aproximadamente 1.5 metros más alto que el original.

#### Desvío durante la construcción

Se construirá un desvío hacia aguas abajo, instalando un puente Bailey.

### Tipo del puente

A base de las condiciones descritas antes y el resultado de la comparación de tipos, se aplicará el tipo de vigas simples de concreto pretensado con 3 luces de 30 metros.

#### (4) San Alejo

### Posición del puente

El alineamiento recto de la carretera actual es ideal para la circulación del tráfico, así como los puentes de Río Guaimitas, etc. El cambio de la posición hacia aguas arriba o abajo para el puente nuevo se considera no económico, porque necesitaría la construcción de camino de acceso, adquisición de terreno, etc. Consecuentemente, el nuevo puente se construirá en la posición del puente original.

### Longitud del puente y posición de los estribos

Hay propuestas de mejorar las condiciones del río, pero no programas concretos. Considerando el ancho actual del río, se dedujo en unos 60 metros la distancia entre ambas orillas en el nivel crítico de avenida, lo cual fue comprobado por el estudio hidrológico del caudal, velocidad y nivel crítico de avenida. Por lo tanto, la longitud del nuevo puente tendrá un total de 60 metros, extendiéndose más 5.5 metros a ambos extremos del puente original.

### Posición de la pilastra

Teniendo en cuenta un caudal de mayor volumen con alta velocidad, facilidad de la obra con las vigas de concreto pretensado y la ventaja económica, se instalará una pilastra en el centro del puente con luces de 30 metros.

#### Ancho del puente

Igual que el Río Guaimitas, la calzada eficaz será de 9.0 metros y el ancho total de 10.7 metros.

#### Altura del puente

En vista del registro de inundaciones de años pasados, la altura de terraplenes adyacentes y el resultado del análisis hidrológico, el nuevo puente será aproximadamente 1.5 metros más alto que el original.

#### Desvío durante la construcción

Se construirá un desvío hacia aguas abajo, instalando un puente Bailey.

#### Tipo de puente

En base a las condiciones descritas antes y el resultado de la comparación de tipos, se aplicará el tipo de vigas simples de concreto pretensado con 2 luces de 30 metros.

El cuadro 3.3-2 presenta las características de los puentes actuales y puentes nuevos.

Cuadro 3.3-2 Características de los puentes actuales y puentes nuevos

Nombre de puentes	Puente actual					Puente nuevo					
	Tipo	Longitud	Ancho de calzada	Ancho total	Posición	Tipo	Longitud	Ancho de calzada	Ancho total	Altura	Desvío
Río Peto	P. Bailey en P. Vigas de C.R.	19.5+19.5 =39.0m	8.0 m	10.0 m	Igual que el actual	Vigas de C.P. con 2 luces	25+25=50m	7.9m	10.3m	1.5m mas alto	P. de ferrocarril aguas abajo
Quebrada Seca	P. original de C.R. caído y P. Bailey	8+8 =16.0m	8.90m	9.3m	Igual que el actual	Vigas de C.P. con 1 luz	30m	7.9m	10.3m	1.5m mas alto	P. Bailey actual
Río Guaimitas	Losas de C.R.	6.9×2+ 8.4×6 =64.2m	8.0 m	9.3m	Igual que el actual	Vigas de C.P. con 3 luces	30+30+30 =90m	9.0m	10.7m	1.5m mas alto	P. Bailey aguas abajo
San Alejo	Vigas de C.R.	15.3×2 +19.0 =49.6m	8.0 m	9.3m	Igual que el actual	Vigas de C.P. con 2 luces	30+30=60m	9.0m	10.7m	1.0m mas alto	P. Bailey aguas abajo

Notas : C.R. = Concreto reforzado  
C.P. = Concreto Pretensado



### 3.3.3 Programa de mantenimiento

Para el mantenimiento de puentes, se realiza una revisión visual rutinaria a razón de una vez al mes. Además, cada tres años se hace una revisión periódica. Mediante estas revisiones, si se descubren unas anomalías, hay que aclarar sus causas, considerar y tomar contramedidas.

Para el mantenimiento de los cuatro puentes nuevos, se sugiere el método siguiente:

#### (1) Inspección rutinaria

##### Superficie del puente

- Estado del pavimento
- Limpieza de la junta de expansión
- Deformación o deterioro de los pretiles y aceras

##### Estribos

- Hundimiento del pavimento en la parte trasera de los estribos
- Socavación de relleno en la parte trasera de los estribos
- Deterioro de la protección de los estribos

##### Pilastras

- Socavación del cauce en las pilastras
- Sedimentación en el cauce
- Deformación de las bases de apoyo de vigas

#### (2) Inspección periódica

##### Superficie del puente

- Agrietamiento del pavimento
- Agrietamiento de las losas de concreto

### Materiales del puente

- Deformación o desplazamiento de los materiales principales
- Agrietamiento de los materiales principales

### Estribos y pilastras

- Hundimiento o inclinación de la estructura
- Socavación en el cimiento
- Variación del cauce



## CAPITULO 4 DISEÑO BASICO



## CAPITULO 4 DISEÑO BASICO

### 4.1 Principio de diseño

El diseño básico del Proyecto se implementa teniendo en consideración los tres siguientes puntos:

- Selección del tipo más apropiado de puente

Se seleccionará el tipo de puente más económico, aprovechando los materiales disponibles en el país en forma máxima, conforme a las condiciones topográficas, geológicas y del medio ambiente de los sitios del Proyecto.

- Determinación del cronograma de implementación adecuado

Se determinará un cronograma de implementación económico y seguro, aprovechando los materiales disponibles eficientemente, conforme a las condiciones topográficas, geológicas y del medio ambiente de los sitios del Proyecto.

- Determinación del costo de construcción apropiado

En base al tipo de puente seleccionado y el cronograma de implementación determinado en los dos puntos mencionados arriba, se determinará el costo apropiado, considerando la situación de construcciones en el país.

Las normas de diseño que se aplican son del AASHTO (1989), y respecto a los asuntos no especificados en él, se utilizarán las normas para puentes de carretera (1990 de Asociación Japonesa de Carreteras) como referencia.

#### 4.2 Estudio del campo

La misión del estudio básico realizó una observación de los sitios del Proyecto, previo al levantamiento topográfico, estudios geológicos, conteo del tráfico y análisis hidrológicos, con objeto de confirmar la situación actual de los puentes y establecer métodos del estudio básico, especialmente, confirmar los puntos siguientes:

- Los puentes actuales
- Las condiciones topográficas y geográficas
- El uso de terrenos cercanos
- Las ideas de la SECOPT acerca de la posición de puentes nuevos y observaciones técnicas
- La necesidad de desvío durante la construcción y existencia de caminos aprovechables
- Rutas de transporte de materiales de construcción e instalaciones de puertos, etc.
- Nivel de agua en las épocas lluviosa y seca, y el nivel máximo de inundaciones del pasado
- Condiciones del uso de los ríos y sus características
- Obstáculos para la construcción, etc.
- Otros asuntos especiales

El resultado del estudio respecto a la situación actual se resumirá a continuación:

##### (1) Río Pelo

- Condiciones actuales del puente:
  - Hay tubería de agua y faroles
  - Puente de vigas de concreto reforzado
  - Pilastra hundida
  - Puente Bailey sobre los estribos con una vía única

- Posición del puente nuevo
- Posición del puente original
- Remoción del puente original
- Desvío durante la construcción
- Se aprovechará un puente de ferrocarril aguas abajo.
- Condiciones del río
- El cauce es casi recto, pero a 50 m aguas abajo dobla hacia la derecha.

### (2) Quebrada Seca

- Condiciones actuales del puente:
  - Puente de losas de concreto reforzado
  - Paso prohibido por la pilastra dañada
  - Puente Bailey aguas arriba con una vía única
  - Hay unos faroles
- Posición del puente nuevo
- Posición del puente original
- Remoción del puente original
- Desvío durante la construcción
- El puente Bailey aguas arriba será el desvío.
- Condiciones del río
- El puente cruza el cauce casi en ángulo recto.

### (3) Río Guaimitas

- Condiciones actuales del puente:
  - Puente de losas de concreto reforzado
  - Se ven grietas en diagonal en las losas.
  - No tiene problemas para la circulación de tráfico.
- Posición del puente nuevo
- Posición del puente original
- Remoción del puente original



- Desvío durante la construcción
  - Se necesita un puente Bailey aguas abajo del puente original.
- Condiciones del río
  - En la posición del puente el río dobla hacia la derecha.

(4) San Alejo

- Condiciones actuales del puente:
  - Puente de vigas de concreto reforzado
  - Las vigas y unos pilotes hundidos del lado aguas arriba están reparados.
- Posición del puente nuevo
  - Posición del puente original
  - Remoción del puente original
- Desvío durante la construcción
  - Se necesita un puente Bailey aguas abajo del puente original.
- Condiciones del río
  - El cauce cruza el puente casi en ángulo recto.

4.2.1 Levantamiento topográfico

Los levantamientos topográficos se efectuaron a fin de conseguir los planos topográficos necesarios para el diseño de los puentes, tramos de aproximación y obras de protección de ríos.

Los datos de los levantamientos, áreas y mojones utilizados se presentan en el Apéndice 7.

(1) Levantamiento horizontal de eje

El levantamiento de eje de la carretera que incluye la posición del nuevo puente se realizó en un tramo de 100 metros desde cada extremo de los puentes y el

levantamiento de eje del cauce de río en una longitud de 50 metros aguas arriba y abajo de los puentes nuevos. Para puntos de referencia, se establecieron monumentos de concreto con dimensiones de 20 x 20 x 40 cms.

(2) Levantamiento vertical

Con estacionamiento cada 20 m a lo largo del eje y todos los puntos de cambio encontrado en el terreno natural, se ejecutó un levantamiento vertical.

(3) Levantamiento de sección transversal

Carretera : una longitud de 50 m para cada 20 m

Cauce de río : una longitud de 50 m para cada 10 m

Presición : Poligonación

Levantamiento vertical 5 cms x 3 cms  $\sqrt{S}$

S = Extensión de levantamiento vertical

(4) Planos finales

- Planos topográficos a escala de 1:200
- Planos de perfil a escala de 1:200
- Planos transversales a escala de 1:200
- Cuaderno de campo
- Fotos de los sitios
- Datos de los bancos de nivel geodésicos

Las características topográficas de cada puente están resumidas junto con las condiciones geológicas y fluviales en el párrafo 4.2.2.

#### 4.2.2 Estudio geológico

Se realizó el estudio geológico necesario para el diseño de la subestructura y el cimiento. Se demuestran los conceptos del estudio abajo:

Los conceptos del estudio y el resultado, perfil de perforación, se presentan en el Apéndice 8.

(1) Perforaciones

Para Quebrada Seca, que es un puente simple, se hicieron dos perforaciones, una en cada estribo. Para otros tres puentes, tres perforaciones, dos en los estribos y una en el cauce.

(2) Pruebas de Penetración Standard

En todas las perforaciones, a cada metro o en el punto de cambio geológico, se efectuaron las pruebas de penetración standard.

(3) Muestreo

En todas perforaciones, se tomaron las muestras a cada metro o en el punto de cambio geológico.

(4) Pruebas de laboratorio

Se hicieron unas pruebas de laboratorio conforme a las especificaciones de AASHTO.

- Contenido de humedad
- Peso unitario (en estado húmedo y seco)

Las condiciones necesarias para el diseño como características geológicas, etc, están resumidas a continuación:

## 1) Río Pelo

### - Condiciones topográficas

- El sitio del puente está dentro de El Progreso y a lo largo de la carretera y el río hay casas residenciales.
- Está en una zona plana y hacia aguas arriba del río se ve una parte montañosa relativamente cerca.
- El desnivel entre el cauce y la carretera es de unos 7 metros.

### - Condiciones geológicas

- Debido a la pendiente del cauce relativamente pronunciada y la ubicación cerca de las montañas, los estratos consisten en capas de guijarros y bolones y de arena en forma alternada y abajo se ve una arcilla consolidada.
- En la Prueba de Penetración Standard, la arena de las capas alternadas no es consistente con alrededor de 20 del valor N, y los valores altos se encuentran a profundidad de 16 a 22 metros en arcilla.

### - Condiciones fluviales

- La protección es hecha con el relleno y gaviones.
- En las crecidas, el río Ulúa influye en el nivel de agua, causando inundaciones.
- El cauce, bien fijado, pasa el puente en ángulo recto.

## 2) Quebrada Seca

### - Condiciones topográficas

- El sitio del puente está en un extremo de El Progreso y en ambas orillas del río se encuentran unas casas.
- Está en una zona plana y aguas arriba del río se ve una parte montañosa relativamente cerca.
- El desnivel entre el cauce y la carretera es de unos 5 metros.

### - Condiciones geológicas

- Las capas superficiales son de alternación con bolones y arena, y la arena es de alrededor de 20 del valor 20 inconsistente.
- Los valores altos se encuentran a 13 metros o más en un limo arcilloso arenoso.

### - Condiciones fluviales

- Las orillas están en forma natural.
- Las crecidas causan inundaciones por la influencia del río Ulúa, igual que el caso del Río Pelo.
- El cauce, bien fijado, pasa el puente en ángulo recto.

## 3) Río Guaimitas

### - Condiciones topográficas

- El sitio está en una zona plana y aguas arriba del río se ve una parte montañosa relativamente cerca.
- El desnivel entre el cauce y la carretera es de unos 5 metros.

- Condiciones geológicas

- Por cambio de la velocidad de la corriente, se sedimentan grava, guijarros, etc., formando una capa superficial con tales materiales.

- Condiciones fluviales

- Las orillas se encuentran en forma natural.
- El cauce no es estable y atravieza el puente en curva cerrada.

4) San Alejo

- Condiciones topográficas

- El sitio está en una zona plana y la zona montañosa aguas arriba del río se ubica más cerca de los 4 sitios.
- El desnivel entre el cauce y la carretera es de unos 7 metros.

- Condiciones geológicas

- Las capas están formadas por guijarros, bolones, arena limosa y arena fina en forma complicada.
- Los valores altos consistentes de N se encuentran también en forma complicada a partir de 17 metros en arena fina, pero la profundidad varía dependiendo de la posición de la subestructura.

- Condiciones fluviales

- Las orillas están en forma natural.
- La velocidad alta de la corriente provocará la socavación del cauce.
- El cauce, bien fijado, pasa el puente en ángulo recto.

#### 4.2.3 Conteo del tráfico

El conteo de vehículos se ejecutó no solo para estudiar el peso del diseño de los puentes y la necesidad de incremento del peso por vehículos tipo pesado, sino también para conseguir datos básicos del movimiento socio-económico de la región del Proyecto, reconociendo el flujo del tráfico.

##### 1. Sitios del conteo (4 sitios)

- La Mina (Santa Rita - El Progreso)
- Omonita (El Progreso - San Pedro Sula)
- Agua Blanca (Quebrada Seca - Guaimitas)
- Santiago (Santiago - San Alejo)

Véase la Fig. 4.2-1 Sitios para conteo de tráfico.

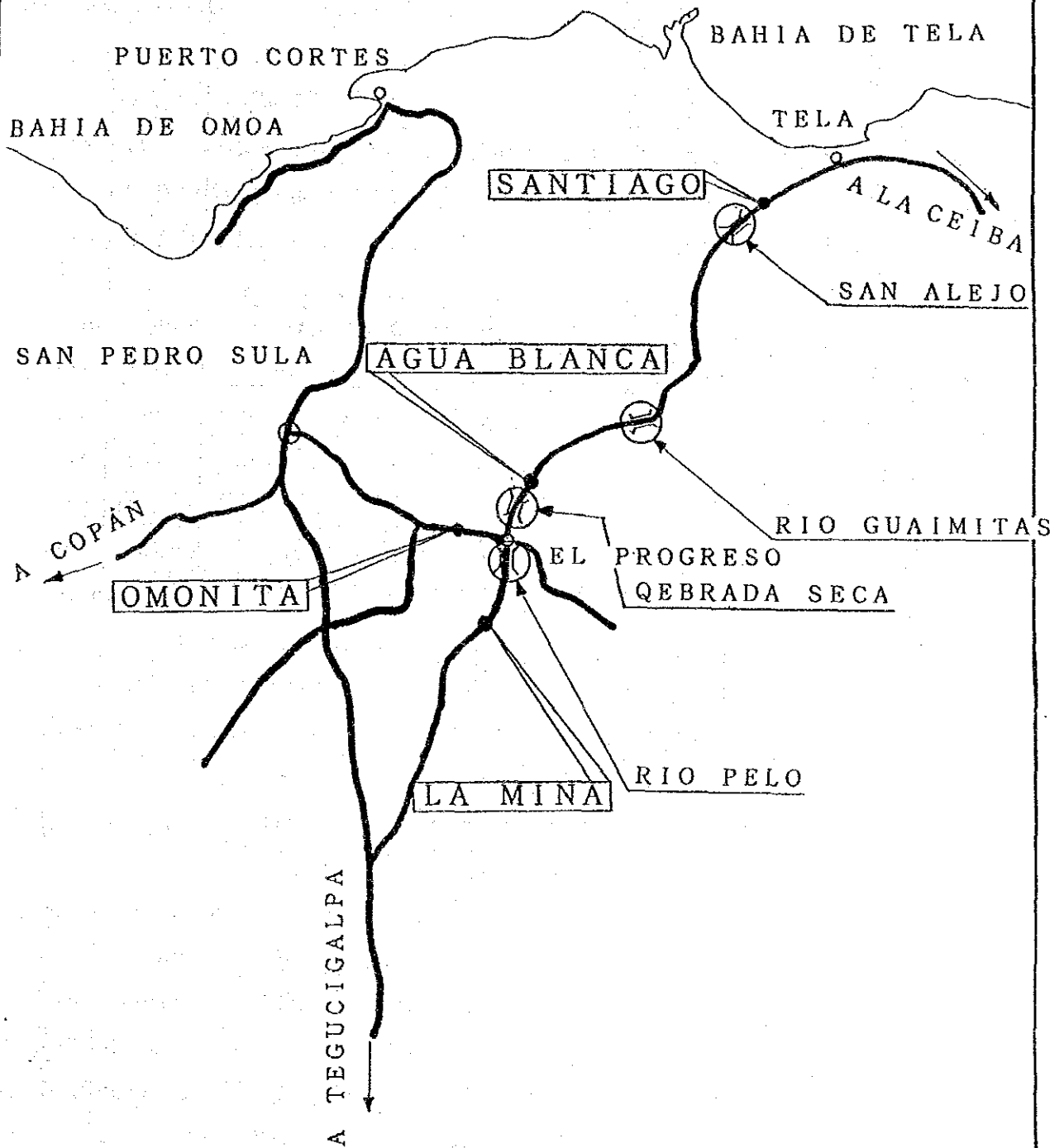
##### 2. Resultado del conteo

El tráfico en ambos sentidos por día entre El Progreso y San Pedro Sula tiene un volumen de 5,000 vehículos aproximadamente, pero la ruta de El Progreso hacia Santa Rita y Tela tiene solo 1,600 vehículos por día.

Los vehículos tipo pesado ocupan un 35 a 45 por ciento, el cual es igual o mayor que el porcentaje común (35%).

El volumen de vehículos contado en los diferentes sitios se muestra en el cuadro 4.2-1.

OCEANO ATLANTICO



LOCALIZACION DE SITIOS PARA CONTEO DE TRAFICO

Figura 4.2-1 LOCALIZACION DE SITIOS PARA CONTEO DE TRAFICO



Cuadro 4.2-1 Volumen de vehículos

Fecha: el 16 de noviembre de 1990

	Agua Blanca			Santiago			Omonita			La Mina		
	Hacia Tela	Hacia Progreso	Total	Hacia Tela	Hacia Progreso	Total	Hacia S.P.S.	Hacia Progreso	Total	Hacia Teguc	Hacia Progreso	Total
Turismo	100	73	173	106	88	194	473	543	1,016	129	117	246
Pick-up	403	379	782	281	259	533	1,145	1,185	2,330	449	414	863
Buses	54	70	124	53	43	96	233	192	425	77	74	151
Camiones(2)	241	167	408	174	139	313	387	402	789	162	139	301
Camiones(3)	6	11	17	12	5	17	26	47	73	14	19	33
Camiones(4)	90	86	176	84	59	143	104	121	225	57	44	101
Otros	7	10	17	7	7	14	101	100	201	37	27	64
Total	901	791	1,697	717	593	1,310	2,469	2,590	5,059	925	834	1,759

Nota: ( ) indica el número de ejes

#### 4.2.4 Análisis hidrológico

Para obtener datos del caudal de avenida, nivel crítico de avenida, velocidad y pendiente del cauce de los ríos y diseño de los puentes, se efectuó el análisis hidrológico.

##### 1) Registros pluviales

Se utilizaron los datos pluviales de tres sitios próximos al Proyecto (La Mesa, Guaymas y Tela) y de un sitio en la parte montañosa de aguas arriba de cada río (Morazán).

##### 2) Resultado del análisis

El análisis que se hizo era para tres casos, o sea, de 50 años y 20 años de probabilidad, y del Huracán Fifi. Como sección transversal de cada río en la posición del puente, se aplicó una sección determinada en base a las condiciones del cauce y protección de los ríos y de las condiciones de la carretera.

Según el resultado del análisis, en la relación entre el caudal de avenida y el área seccional de avenida, la sección es mayor que el caudal en todos los puentes. Pero los tres ríos, Río Pelo, Quebrada Seca y Río Guaititas descargan aguas abajo sus aportes al río Ulúa y si sucede una crecida, el nivel del río Ulúa subirá, ejerciendo mucha influencia sobre sus tributarios, y las corrientes no tendrán la velocidad utilizada para el cálculo. Esto ocurrió durante el Huracán Fifi de 1974, con el nivel alcanzado hasta la carretera en los tres ríos mencionados, inundando toda la zona de sus alrededores. (Véase el Cuadro 4.2-3 que presenta el resumen del análisis hidrológico.)

En vista de lo mencionado arriba, el área seccional del río se fijará, considerando los registros de inundaciones de años pasado, utilizando el resultado del análisis hidrológico como referencia.

Dentro de los registros, la inundación de la mayor escala que ha sucedido hasta la fecha es del Huracán Fifi de 1974, y abajo en el cuadro 4.2-2 se presentan el nivel de crecida, el nivel de la carretera y el caudal de crecida en los sitios del Proyecto.

Cuadro 4.2-2 Nivel y caudal de la crecida por el Huracán Fifi

Puente	Altura de carretera	Nivel de crecida	Diferencia	Caudal de crecida
Río Pelo	49.40 (m)	49.40 (m)	0 (m)	308 (m <sup>3</sup> /s)
Q. Seca	49.80	49.80	0	124
Río Guaim.	49.80	48.91	0.89	167
San Alejo	49.80	48.29	1.51	350

### 3) Área seccional necesaria de río

Cada río carece de programa de protección y se encuentra en forma natural con terraplenes naturales. Según el cuadro 4.2-2, el área seccional que tienen los ríos como Río Pelo, Quebrada Seca y Río Guaimitas no es suficiente. Sin embargo, este nivel de crecida fue causado por el Río Ulúa, estando en su zona de influencia y se necesitaría un programa para una región bien amplia incluyendo el Río Ulúa.

Por lo tanto, se considera que el área actual satisface el valor calculado del análisis.

En vista de todo lo descrito antes, la obra de protección para la subestructura de los puentes que se realizará en el Proyecto se planificará con el área seccional del cuadro 4.2-3, considerando los puntos siguientes:

- El área seccional mayor que la actual.
- Sin modificar las corrientes en los puentes, teniendo en consideración las rutas actuales de aguas arriba y abajo.

#### 4) Altura de los puentes en diseño

El diseño se hará, utilizando los cuadros 4.2-2 y 4.2-3 como referencia.

##### • Río Pelo

Proyectar tomando el nivel crítico de avenida (49.40m) en el momento de huracán Fifi, al que se le agrega la reserva de altura para olas necesaria para el control del río. La reserva de altura se fija en  $h=0.80m$  cubriendo el caudal probable de 20 años. Luego, proyectar  $H = \text{nivel crítico de avenida (49.40m) + reserva de altura (0.80m) = \text{más de } 50.20m$ .

##### • Quebrada Seca

Fijar igual que el Río pero

Altura inferior de las vigas  $H = \text{nivel crítico de avenida (49.80m) + reserva de altura (0.80m) = \text{más de } 49.71m$ .

• Río Guaimitas

Fijar igual que el Río Pelo

Altura inferior de las vigas H = nivel crítico de avenida  
(48.91m) + reserva de altura (0.80m) = más de 49.71m.

• San Alejo

Fijar igual que el Río Pelo

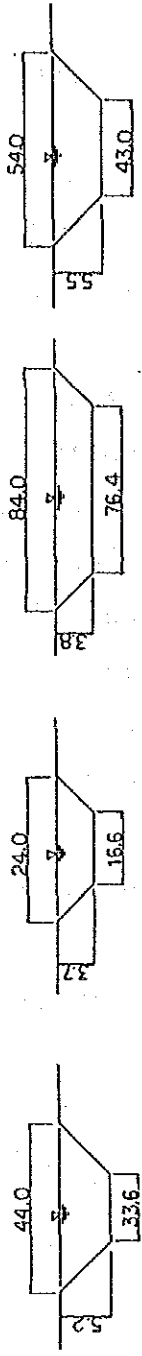
Altura inferior de las vigas H = nivel crítico de avenida  
(48.29m) + reserva de altura (0.80m) = más de 49.09m.

Cuadro 4.2-3 Resultado del análisis hidrológico

Conceptos	Río Pelo	Quebrada Seca	Río Guaimitas	San Alejo
Caudal de crecidas Q (m <sup>3</sup> /s)				
Q50	684	298	391	839
Q20	589	257	337	723
Q74	308	124	167	350
Caudal de diseño Qa (m <sup>3</sup> /s)	1492	321	1521	1244
Area seccional del río actual (entre el cauce y vigas) (m <sup>2</sup> )	154	59	171	240
Area seccional de diseño A (m <sup>2</sup> )	201	75	304	206

Pendiente de cauce I (m/m)	0.0118	0.0067	0.0078	0.0039
Radio hidráulico R (m)	3.677	2.477	2.785	4.230
Velocidad de corriente V (m/s)	7.398	4.281	4.995	4.667



· Q50: Caudal del retorno de 50 años ·  $V = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$   
 · Q20: Caudal del retorno de 20 años (n: rugosidad relativa)  
 · Q74: Caudal del Huracán Fifi ·  $Qa = A \times V$

#### 4.3 Estudio del tipo de puentes

##### 4.3.1 Condiciones para la selección del tipo de puente

Para la selección del tipo de puente, se consideran en forma integral las condiciones de los factores siguientes:

- Topografía (montañosa o plana, etc.)
- Geología (profundidad de estratos de soporte, existencia de estratos no rígidos, etc.)
- Ríos (caudal de crecida, rutas, etc.)
- Carretera (alineación, etc.)
- Estructura (longitud de luz económicamente aplicable de cada tipo, etc.)
- Implementación (método de instalación, período de construcción, etc.)
- Economía (costo de construcción y de operación, etc.)

Las condiciones topográficas, geológicas y fluviales se han resumido en el párrafo 4.2.2.

#### 4.3.2 Estudio de la longitud de puente y luz

##### • Río Pelo

Longitud del puente: Los estribos actuales están dentro del agua, obstruyendo el flujo. Por consiguiente, colocando los estribos nuevos fuera de la línea longitudinal del nivel crítico de avenida, la longitud se extenderá unos 5 metros de ambos extremos respectivamente, o sea, un total de 50 metros (L).

Longitud de la luz: Teniendo en cuenta la luz mínima basada en el caudal, el aumento de altura de viga por luces largas y su desventaja económica, se pondrán dos luces de 25 metros. ( $L = 2 \times 25 = 50 \text{ m}$ )

##### • Quebrada Seca

Longitud del puente: Los estribos nuevos deben colocarse fuera de la línea longitudinal del nivel crítico de avenida. En la ruta del río hacia aguas arriba del puente, hay una curvatura pronunciada hacia la izquierda, lo cual tendrá probabilidad de socavar el terraplén en el futuro. Considerando este aspecto, el nuevo estribo de la orilla izquierda se instalará a unos 11 metros desde el actual hacia fuera y el otro de la orilla derecha a unos 3 metros, siendo la longitud total de 30 metros.

Longitud de la luz: Considerando el caudal de cantidad considerable con alta velocidad, tendrá solo una luz sin pilastras.



• Río Guaimitas

Longitud del puente: Según la ruta del río actual y la continuidad de la orilla natural, la distancia entre dos líneas longitudinales del nivel crítico de avenida tendrá 90 metros. Por lo tanto, manteniendo la continuidad de la orilla, el nuevo estribo de la orilla izquierda se instalará a unos 16 metros desde el actual hacia fuera y el otro de la orilla derecha a unos 11 metros, siendo la longitud total de 90 metros:

Longitud de la luz: El río tiene un caudal voluminoso con una velocidad alta y su ruta tiene una curvatura considerable en la posición del puente, turbando las corrientes con sus pilastras. Considerando el aspecto económico y la influencia en el río, se diseñarán tres luces. (  $L = 3 \times 30 = 90 \text{ m}$  )

• San Alejo

Longitud del puente: Los estribos actuales están en la corriente de agua, impidiendo el flujo. Por consiguiente, colocando los estribos nuevos fuera de la línea longitudinal del nivel crítico de avenida, la longitud se extenderá en unos 5 metros de ambos extremos respectivamente, siendo la total de 60 metros (L).

Longitud de la luz: Teniendo en cuenta la luz mínima basada en el caudal, el aumento de altura de viga por luces largas y su desventaja económica, se pondrán dos luces. (  $L = 2 \times 30 = 60 \text{ m}$  )

#### 4.3.3 Estudio de la superestructura

En el párrafo anterior 4.3.2, se seleccionó la longitud de 25 metros y 30 metros para las luces. Los tipos de superestructura aplicables y económicos con las luces de 25 a 30 metros pueden ser los siguientes:

- Vigas compuestas de concreto pretensado
- Vigas compuestas de acero
- Vigas compuestas de forma H

Según el resultado de la revisión total de estos tres tipos respecto al aspecto económico, facilidad de construcción, estructura, mantenimiento y condiciones viales, el tipo de vigas compuestas de concreto pretensado es mejor que los otros dos tipos en los aspectos de economía, estructura y mantenimiento y ocupó el primer lugar para todos los puentes en todos los aspectos.

#### 4.3.4 Estudio de la subestructura

- El tipo de subestructura está basado en la forma T inversada con zapatas (estribos) y tipo pantalla (pilastras). El tipo actual de pilotes tiene poca rigidez y poca resistencia contra fuerza externa y facilidad de socavarse por la corriente, lo cual es una desventaja para el mantenimiento del puente.
- El Río Guaimitas tiene su corriente que se dobla hacia la derecha justo en la posición del puente y tendrá un flujo complicado en inundaciones. Considerando estas condiciones, la forma de las pilastras se diseñará redonda para resistir contra cualquiera dirección de la corriente.
- Para los pilotes de la cimentación, se utilizarán los de concreto reforzado cuadrado de 35 x 35 cm de uso más común en la República de Honduras.

#### 4.3.5 Tipos propuestos de puentes

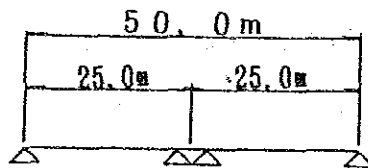
Según el resultado de los estudios anteriores, los puentes serán de los tipos siguientes:

##### • Tipos comunes

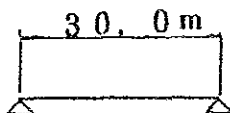
- Superestructura: Vigas compuestas simples de C. P.
- Estribos : Forma T inversada
- Pilastras : Forma oval (excepto en el Río Guaimitas en el que tendrán la forma redonda)
- Cimentación : Pilotes de concreto reforzado (35x35cm)

##### • Longitud del puente y sus luces

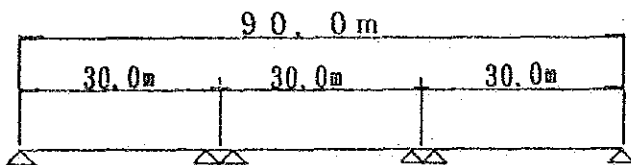
- Río Pelo



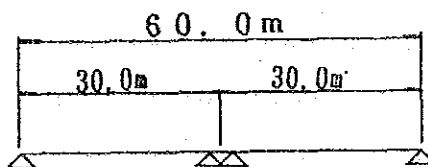
- Quebrada Seca



- Río Guaimitas



- San Alejo



#### 4.4 Diseño de la superestructura

##### 4.4.1 Criterio de diseño

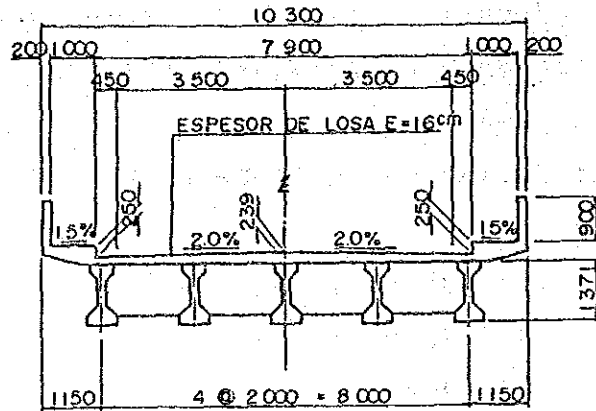
El criterio del diseño que se utiliza para la superestructura es el siguiente:

- Norma de diseño : AASHTO Standard Specification for Highway and Bridges (13th Edition, 1988)  
Japan Road Association  
Specifications for Highway Bridges(1990)
- Peso activo : AASHTO HS-20-44 (MS 18) (calzada)  
293 kg/m<sup>2</sup> (acera)
- Influencia por temperatura : Variación de temperatura  $\pm 10^{\circ}\text{C}$  ( $20^{\circ}\text{C}$ )  
temperatura
- Espesor de losa :  $t = (3L + 11) \times 1.05 L = \text{Longitud de luz de concreto}$   
(  $t_{\min} = 16 \text{ cm}$ )
- Cable de CP : 12-T12.4
- Viga principal : AASHTO Tipo N - A
- Resistencia de concreto : Viga principal  $f'c(28) = 350 \text{ kg/cm}^2$   
Losa  $f'c(28) = 280 \text{ kg/cm}^2$   
Pretil  $f'c(28) = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Varilla de acero :  $f_y = 3000 \text{ kg/cm}^2$

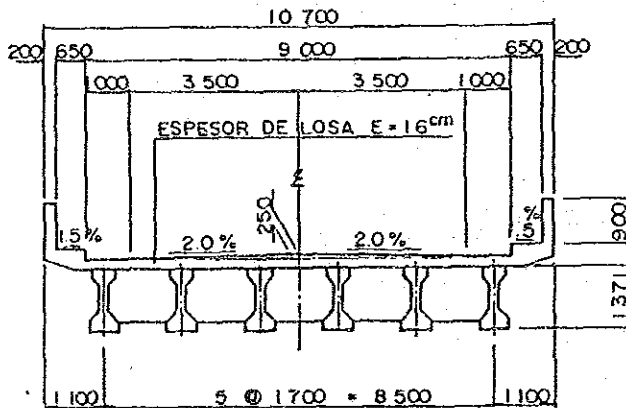
#### 4.4.2 Diseño de la superestructura

A la configuración del corte de vigas principales se aplica el tipo IV de AASHTO, y el número de vigas es de 5 ó 6, dependiendo del ancho del puente. La configuración del corte de cada puente se presenta abajo:

- Río Pelo y Quebrada Seca



- Río Guaimitas y San Alejo



#### 4.5 Diseño de la subestructura

##### 4.5.1 Criterio de diseño

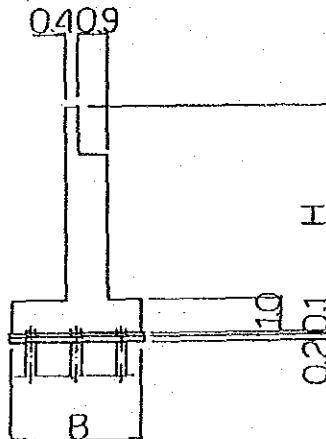
El criterio del diseño que se aplica a la superestructura es el siguiente:

- Norma de diseño : AASHTO Standard Specification for Highway and Bridges (13th Edition, 1988)  
Japan Road Association Specifications for Highway Bridges (1990)
- Peso sísmico :  $C = 0.10$  conforme a AASHTO
- Resistencia de concreto : Subestructural  $f'c(28) = 210 \text{ kg/cm}^2$   
Pilotes de cimentación  $f'c(28) = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Varilla de acero :  $f_y = 3000 \text{ kg/cm}^2$
- Presión de tierra : Presión de tierra a Coulomb  
Relleno trasero  
Peso unitario  $r_s = 1.9 \text{ t/m}^3$   
Angulo interno de fricción  $\phi = 30^\circ$

#### 4.5.2 Diseño de la subestructura

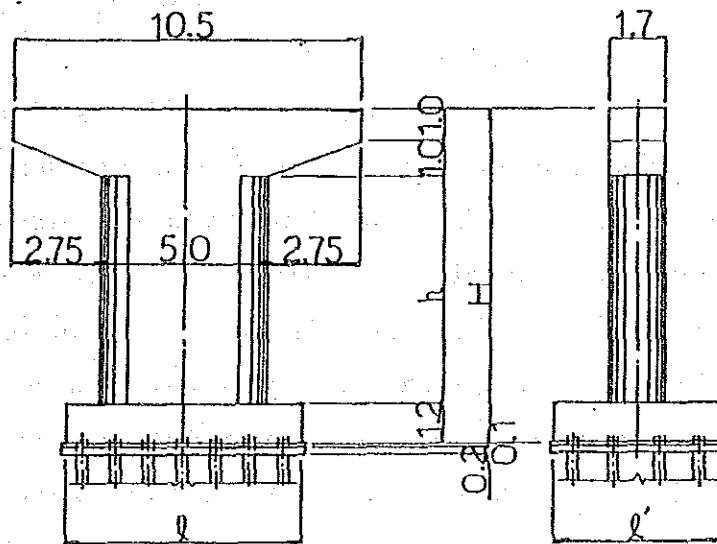
Como tipo de los estribos, se aplica un tipo de forma T inversada que tienen ventajas económicas y facilidades de colocar los pilotes, y para las pilastras un tipo pantalla que tiene ventajas económicas. Sin embargo, en el Río Guáimitas que dobla sus corrientes en forma notable en su posición de ubicación sin tener una dirección estable de aguas, se aplicará un tipo de forma redonda.

Configuración de estribo

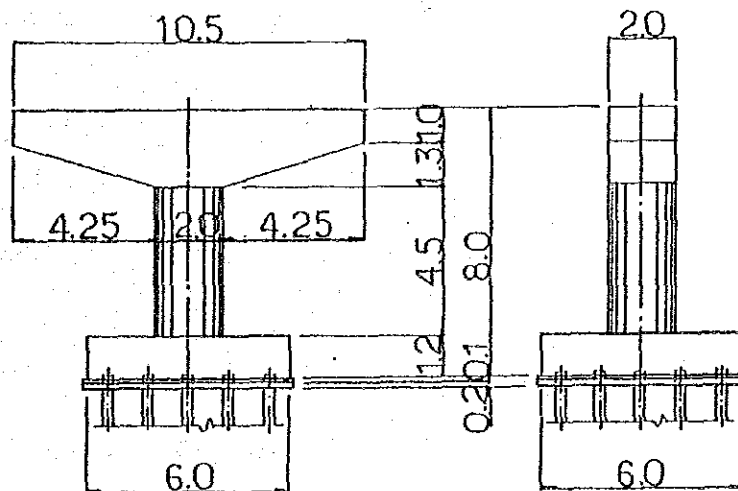


Puentes	H (m)	B(m)	N° de pilotes
Río Pelo	7.0	4.0	27 ( 3 × 9 )
Quebrada Seca	5.5	3.5	24 ( 3 × 8 )
Río Guaimitas	5.5	3.5	24 ( 3 × 9 )
San Alejo	7.5	4.5	36 ( 4 × 9 )

Configuración de las pilastras  
Río Pelo y San Alejo



Río Guaimitas





## 4.6 Diseño del tramo de aproximación

### 4.6.1 Criterio de diseño

#### • Alineación horizontal

Todos los cuatro puentes del Proyecto se reemplazarán por los nuevos en las mismas posiciones. La alineación horizontal de la carretera actual, en la que están ubicados los puentes, es recta y la alineación del diseño será también igual, no necesitando factores de curva.

#### • Alineación vertical

Como se menciona en los párrafos 3.3.2 y 4.2.4, los puentes nuevos serán 1.0 a 1.5 metros más altos que los actuales, y también más altos que la carretera de ambos lados de los puentes, para lo cual necesitará un ajuste del desnivel. En el diseño, para suavizar el ajuste, se dibujará una curva, pasando por los estribos de modo que su vértice esté en el centro del puente. Para los factores de la alineación vertical se utilizaron AASHOT (A Policy on Geometric Design of Rural Highway 1965) y Japan Road Association (Decreto de Estructura de Carreteras 1983) como referencia y sus valores se presentan en el cuadro 4.6-1.

Cuadro 4.6-1 Criterio de diseño para carretera

Puentes	Velocidad de diseño	Pendiente vertical	Curva vertical	Notas
Río Pelo	40 (km/h)	6 (10) (%)	35 (m)	urbana
Quebrada Seca	80	6 ( 7)	50	rural
Río Guaimitas	80	6 ( 7)	50	rural
San Alejo	80	6 ( 7)	50	rural

( ) indica el valor máximo.

#### 4.6.2 Sección típica del camino

El puente Río Pelo está ubicado en una zona urbana, y no tiene su sección típica. El desnivel entre el puente y la carretera se ajustará en base al nivel actual de la carretera. La sección típica del tramo de aproximación para los puentes Quebrada Seca, Río Guaimitas y San Alejo se presenta en la figura 4.6-1.

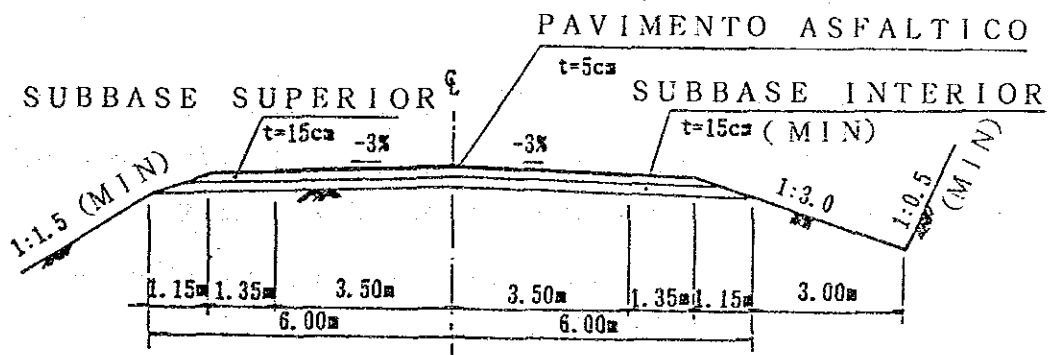


Figura 4.6-1 Sección típica

#### 4.7 Diseño del pavimento

La carretera que se construirá en el Proyecto es de poca distancia y de una obra pequeña. Por lo tanto, un tipo que necesita una planta como el de pavimento asfáltico no será adecuado y se aplicará pavimento de concreto-cemento

##### 4.7.1 Criterio de diseño

- Norma de diseño : AASHOT Guide for Design of Pavemente Structures 1986
- Utilidad de : Po 4.5  
concreto Pt 2.5
- Características del material de cada capa
  - Módulo de elasticidad de subbase : 8000 psi
  - Módulo de elasticidad de concreto :  $328 \times 10^6$  psi
- Resistencia de flexión de concreto : 580 psi
- Coeficiente de drenaje de subbase : 0.9
- Coeficiente de transferencia de carga en junta : 4
- Coeficiente de apoyo en subbase (k): 250 pci

##### 4.7.2 Diseño de la estructura

###### 1. Volumen del tráfico

- Promedio diario 1,700 vehículos / día
- Porcentaje de vehículos pesados 45 %

###### 2. Diseño de la estructura

El espesor del pavimento calculado de acuerdo con el criterio anterior se presenta en el cuadro 4.7-1.

Cuadro 4.7-1 Espesor de losas de concreto (PCC)

ESAL de diseño ( $\times 10^6$ ) (clase de tráfico)		CBR diseño para subbase							Período de utilidad (años)
		2	3	4	5	6	10	15	
ESAL (tráfico) liviano	L-1(0.005)	Espesor mínimo 20 cm							más de 25
	L-2(0.01)								
	L-3(0.1)								
ESAL (tráfico) pesado	A (0.1)	23 cm							15
	B (0.2)	25 cm							
	C (0.4)	28 cm	25 cm						
	D (0.7)			28 cm					
	E (1.0)	30 cm							

Notas:

ESAL de diseño: ESAL (número de carga de eje simple equivalente a 18 kip) por vía-dirección

Espesor de subbase: 20 cms (arena y gravas bien granulados con el valor CBR más de 60 %)

1) Espesor requerido de losas de concreto (PCC)

Vehículos pesados =  $1,700 / \text{día} \times 45 \% / 2 = 383$  (por  
vía-dirección)

ESAL (año inicial) =  $383 \times \text{Factor de carga de vehículos}$   
 $\text{pesados} \times 365$   
 $= 383 \times 0.7 \times 365 = 0.09 \times 10^6$

Se aplicó 0.7 para el factor de carga de vehículos pesados.  
Del cuadro 4.7-1, se obtuvo 23 cm para el espesor de losa.

2) Estructura del pavimento

La estructura típica del pavimento se presenta abajo en  
Fig.4.7-1.

Losa PCC	23 cm
Subbase	20 cm
Subrasante	

Fig. 4.7-1 Estructura típica del pavimento

4.8 Diseño de la protección de ríos

4.8.1 Area requerida de la sección de ríos

El área seccional de los ríos requerida para la crecida es  
la que se presenta en el párrafo 4.2 Estudio del campo.

#### 4.8.2 Tipos de protección

El área del Proyecto tiene una topografía de llanura en la costa atlántica y montañas empinadas en el interior. La carretera se encuentra en la falda de las montañas y en la posición de los puentes del Proyecto los ríos tienen un cauce de pendiente relativamente fuerte ( 0.4 a 1.2 % ) con una velocidad alta de la corriente ( 4.3 a 7.4 m/s ).

Como tipo de la protección, se seleccionó el uso de gaviones debido a las razones siguientes:

- El material de gaviones, piedras redondas, se encuentra en abundancia en los cauces de los ríos.
- Se podrá aplicar en forma flexible para deformaciones del relleno, así como hundimiento.
- Tiene una resistencia contra alta velocidad y choque de materiales.
- La obra es fácil y el resultado no depende del método de implementación.

El cimiento de gaviones se realizará con buena excavación en el cauce, de manera que se evite la socavación.

#### 4.9 Ejecución de la construcción

##### 4.9.1 Condiciones para la construcción

Las situaciones generales, características regionales y observaciones respecto a la construcción de los puentes son siguientes:

###### (1) Condiciones climatológicas

Los sitios del Proyecto están situados en el litoral norte y sus condiciones climatológicas son las siguientes:

- Es de clima tropical con alta temperatura y alta humedad en todo el año y tiene principalmente dos épocas: lluviosa (julio a diciembre) y seca (enero a junio).
- El litoral norte tiene una precipitación bastante alta en la época seca.
- La caída de lluvia es típica de la zona tropical y tiene chubascos locales.
- En la costa norte del Mar Caribe, todos los años se producen daños por huracanes e inundaciones.
- Los años se repiten de poca o mucha precipitación cada 3 ó 4 años.

La construcción del Proyecto se efectuará en su mayoría en zonas no protegidas de aguas y el avance de la obra depende de las condiciones climatológicas, sobre todo, la precipitación, días de lluvia y precipitación máxima diaria. El cuadro 4.9-1, de acuerdo con las condiciones climatológicas, presenta el factor de operación, etc.

Cuadro 4.9-1 Condiciones climatológicas y factor de operación

	Río Pelo	Q. Seca	Río Guaim.	San Alejo
1. Clima				
• Época seca				
Duración	ene.-junio	ene.-junio	ene.-junio	feb.-jul
Precipit.	907.1mm	907.1	907.1	1,204.4
Días lluvia	63 días	63	63	67
P.M.D	78.9mm	78.9	78.9	121.5
• E. lluviosa				
Duración	julio-dic.	julio-dic.	julio-dic.	agost.-ene.
Precipit.	2,549.9mm	2,249.9	2,254.9	3,156.2
Días lluvia	126 días	126	126	121
P.M.D	202.3mm	202.3	202.3	235.3
2. Operación				
• Época seca				
Días de op.	20.3 d./mes	20.3	20.3	19.5
Factor	68 %	68	68	65
• E. lluviosa				
Días de op.	15.4 d./mes	15.4	15.4	11.3
Factor	51 %	51	51	38
3. Obras				
• Época seca	Desvío, remoción de puentes, subestructura, superestructura (vigas de CP), tramo de aproximación (cimiento), protección de ríos			
• E. lluviosa	superestructura (instalación de vigas, losas, superficie, pretilas), tramo de aproximación (estructura, pavimento)			



(2) Posición de los puentes nuevos

Los puentes nuevos se construirán en la misma posición que los originales, teniendo en consideración la alineación de la carretera, seguridad del tráfico y adquisición del terreno. Consecuentemente, para la construcción se necesitarán los puntos siguientes:

- Remover los cuatro puentes originales.
- Construir desvío durante la construcción, para no interrumpir el tráfico actual.

La construcción del desvío se describirá en el párrafo 4.9.3. Desvío del tráfico durante la construcción.

(3) Tipo de puentes

El tipo de puentes del Proyecto se seleccionó, considerando en forma intergral aspectos económicos, facilidad de la implementación, la estructura, y condiciones del mantenimiento y la carretera, como se indica en el siguiente:

- Superestructura: Vigas compuestas simples de concreto pretensado
- Estribos : Forma T inversada (la base estará a cierta profundidad de la tierra.)
- Pilastras : Formas ovales y redondas (la base estará cubierta por el cauce.)
- Cimentación : Pilotes de concreto reforzado

En la implementación de construcción en Honduras para los puentes del tipo mencionado antes, hay que prestar atención a los puntos siguientes:

- En el área del Proyecto, la mayoría de los puentes son de tipo de concreto reforzado, y como puentes de acero solo se ven puentes Bailey.

- Recientemente se construyen unos puentes largos, aunque su estructura es simple. La mayoría tiene una subestructura de tipo pilotes, la que se dañó por la lluvia de 1990

- Cada vez se está utilizando más la viga de concreto pretensado. Sin embargo, se necesita una técnica de nivel alto, para hacer y pretensar las vigas en sitio, y la calidad depende de la experiencia de la técnica. Considerando el nivel técnico de constructores, hay que supervisar la implementación de la obra.

- Para el encajonado temporal en la construcción de la subestructura, se utilizarán tablaestacas de acero si es necesario.

- El Montaje de las vigas de concreto pretensado se ejecutará en la época lluviosa. Por lo tanto, se aplicará el método de montaje directo con uso de grúas de camión, lo cual posibilita la labor fuera de la protección en un tiempo relativamente corto.

En cuanto al sistema de supervisar la implementación, el encajonado temporal y el montaje de vigas, se describirá en los párrafos de 4.9.4 Ataguía, 4.9.5 Colocación de vigas y 4.10.2 Supervisión de la construcción

#### (4) Abastecimiento de materiales de construcción

En el abastecimiento de los materiales necesarios para el Proyecto, deben considerarse los siguientes puntos:

- Abastecimiento local
  - Si se asegura el suministro sin problemas de calidad y entrega, se utilizará.
  - Si se consigue dentro del mercado de la República de Honduras, aunque sea un producto importado, se pondrá prioridad a su uso.
- Abastecimiento desde Japón o un tercer país
  - En el mercado de Honduras para los materiales de construcción, se ven más común los de Estados Unidos. Por lo tanto, el abastecimiento del tercer país se hará en principio desde los Estados Unidos.
  - Respecto a la maquinaria de construcción, habrá necesidad de averiguar la dificultad del abastecimiento, la reparación, el servicio posventa y la difusión en el mercado de Honduras.
  - El abastecimiento del tercer país no debe tener un demérito notable en el costo, comparado con el del Japón.

El programa del abastecimiento de los materiales se mencionará en el párrafo 4.10.3.

#### 4.9.2 Remoción de los puentes existentes

Se necesitarán remover los cuatro puentes originales, dado que los nuevos se construirán en los mismos lugares. La parte del gobierno japonés se encargará de la remoción y colocación temporal de sus materiales en el área del Proyecto, la parte de la República de Honduras hará el transporte con su

responsabilidad.

En cuanto a las instalaciones encontradas en el área del Proyecto que estorben la obra, así como cables eléctricos, tubería de agua potable, postes eléctricos, etc. la parte hondureña tendrá a su cargo la remoción o traslado. A continuación se muestra el encargo de las obras:

(1) Obras a cargo de la parte japonesa

La parte japonesa se encargará de las obras en el cuadro 4.9-2 en la remoción de los puentes:

Cuadro 4.9-2 Obras a cargo del Japón

Obras	Río Pelo	Q, Seca	Río Guaim.	San Alejo
Remoción y colocación temp.vigas	L= 39 m 384 m <sup>3</sup>	-	-	L= 50 m 225 m <sup>3</sup>
Remoción y colocación temp.losas	-	L= 16 m 76 m <sup>3</sup>	L= 64.2 m 297 m <sup>3</sup>	-
Remoción y colocación temp.Bailey	L= 40 m 63.21 t	-	-	-

(2) Obras a cargo de la parte hondureña

La parte hondureña se encargará de las obras en el cuadro 4.9-3 en la remoción de los puentes y las obstrucciones, y su traslado.

Cuadro 4.9-3 Obras a cargo de Honduras

Obras	Río Pelo	Q, Seca	Río Guaim.	San Alejo
Transporte de materiales removidos				
· Concreto	511 m <sup>3</sup>	101 m <sup>3</sup>	395 m <sup>3</sup>	299 m <sup>3</sup>
· Chatarra	35 t	7 t	27 t	20 t
· Mat.P.Bailey	63.21 t	-	-	-
Remoción y traslado de obstáculos				
· P eléctrico	3	4	2	-
· C eléctrico	110 m	130 m	150 m	-
· Faroles	3	-	-	-
· Tubería	60m (250φ) 40m (50φ)	40m (80φ)	-	-

#### 4.9.3 Desvío del tráfico durante la construcción

Es necesario el camino de desvío para asegurar la circulación del tráfico durante la construcción de los puentes nuevos.

El desvío que se construya deberá tener la utilidad y la función de la vía de 1 carril. Las condiciones de los puentes actuales y el desvío y puentes planeados se presentan en el cuadro 4.9-4.

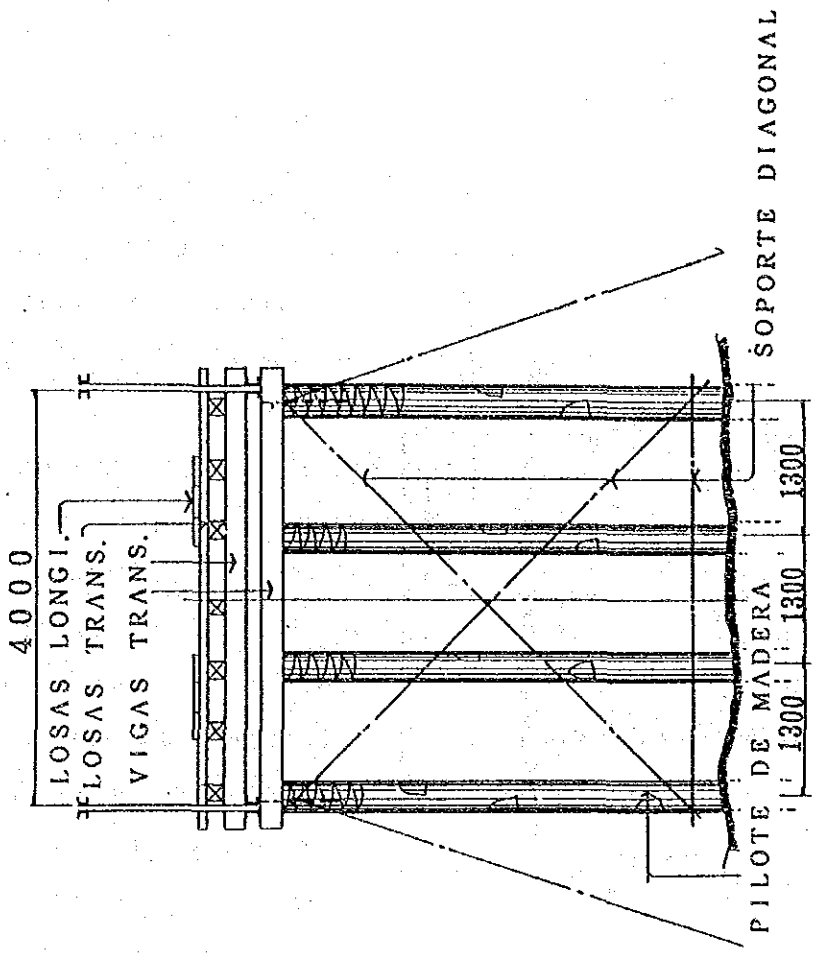
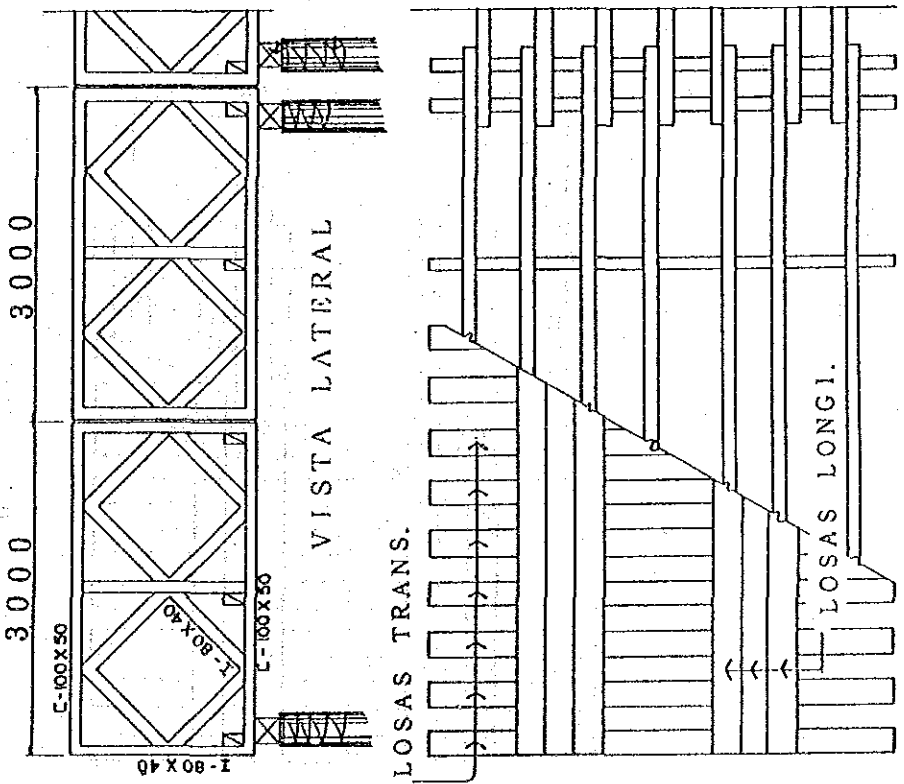
Según el cuadro, mientras que en el Río Pelo y el Quebrada Seca se aprovecharán otros desvíos, en el Río Guaimitas y San Alejo, se instalarán puentes provisionales.

Las Fig. 4.9-1(1) y (2) indican puentes provisionales tipo Bailey y de madera.

Además, el gobierno de Honduras debe introducir, a cargo del gobierno de Honduras, los materiales para la construcción de los puentes provisionales, antes del comienzo de las obras del proyecto.

Cuadro 4.9-4 Plan de desvío

Punto	Situación actual	Plan de desvío
Río Pelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puentes de vigas de concreto reforzado</li> <li>• Hay un Bailey instalado sobre los estribos del puente original con vía única.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aprovechará un puente de ferrocarril a unos 300 metros aguas abajo.</li> <li>• La distancia del desvío es de unos 700 metros.</li> </ul>
Quebrada Seca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puente de losas de concreto reforzado. El paso está prohibido.</li> <li>• Un puente Bailey temporal a 10 metros aguas arriba con una vía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aprovechará un puente temporal existente a unos 10 metros aguas arriba.</li> <li>• La distancia del desvío es de unos 700 metros.</li> </ul>
Río Guaititas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puente de losas de concreto reforzado</li> <li>• Está en servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se construirá un desvío a unos 20 metros aguas abajo.</li> <li>• El puente temporal será de tipo Bailey o de madera. L=63m.</li> <li>• La longitud del camino de aproximación es de 104 metros.</li> </ul>
San Alejo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puente de vigas de concreto reforzado</li> <li>• Está en servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se construirá un desvío a unos 25 metros aguas abajo.</li> <li>• El puente temporal será de tipo Bailey o de madera. L=60m.</li> <li>• La longitud del camino de aproximación es de 86 metros.</li> </ul>

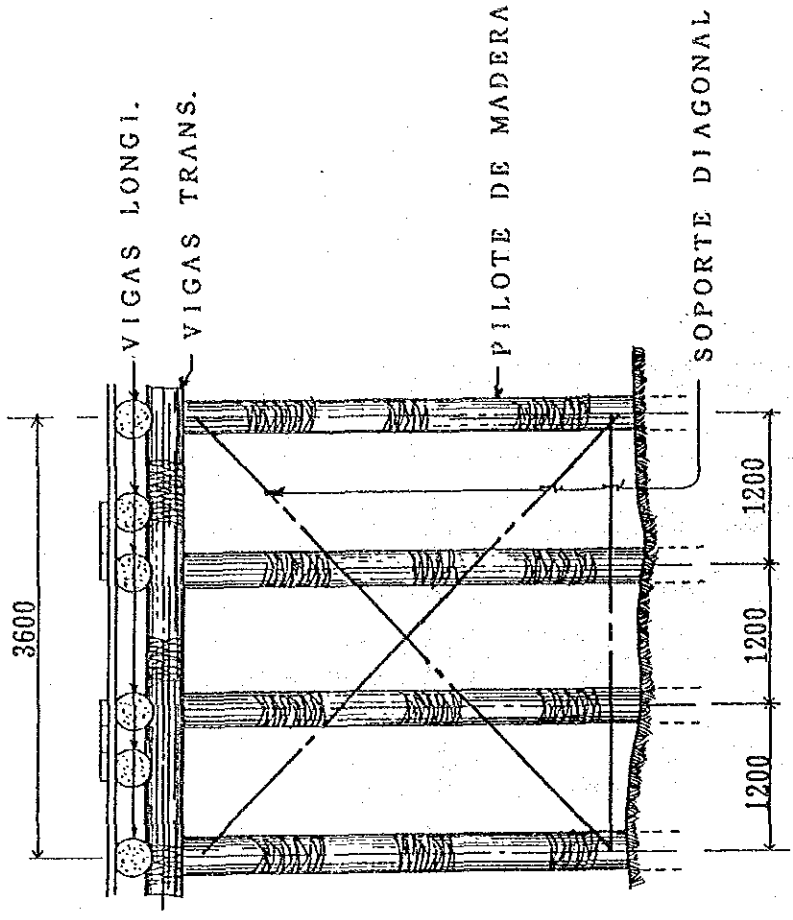


SECCION

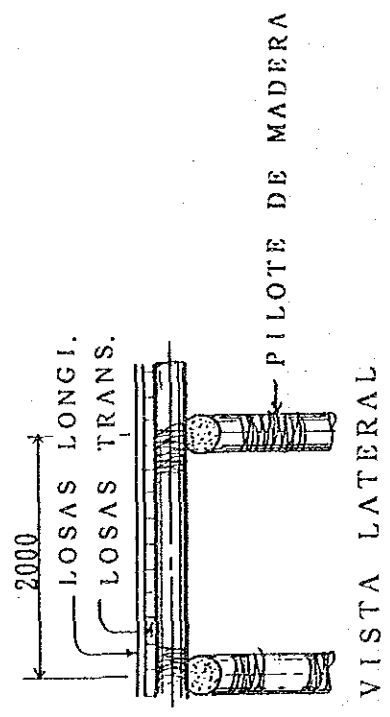
PIANTA

FIGURA 4. 9-1 (1) PUENTE BAILEY TEMPORAL

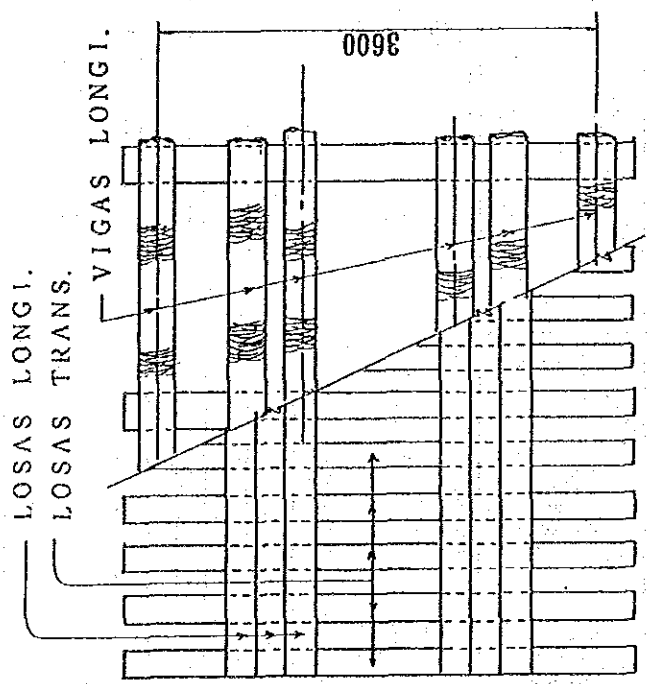




SECCION



VISTA LATERAL



PLANTA

FIGURA 4. 9-1 (2) PUENTE TEMPORAL DE MADERA

#### 4.9.4 Ataguía

Las obras de las subestructuras y protección de los ríos están programadas en la época seca, lo cual es no solo para ahorrar el costo de construcción, sino también para la seguridad del trabajo y el control de la calidad. Sin embargo, si el agua tiene un nivel alto en los sitios del Proyecto, se necesitarán ataguías para las obras mencionadas.

El tipo de encajonado que se aplica será principalmente de ataguía, pero en el caso del nivel normal de agua relativamente alto o de río ancho con alta velocidad, se utilizarán tablaestacas de acero. Estos dos tipos se presentan en las Fig.4.9-2(1) y (2). El programa del encajonado que necesitan las obras de subestructura y protección de los ríos está en el cuadro 4.9-5.

Conforme al cuadro, el tipo del encajonado necesario es como se indica a continuación:

Ataguía: Río Pelo ( dos para la protección del río)  
Q. Seca ( dos para la protección del río)  
Río Guaimitas ( dos para la protección del río)  
San Alejo ( una para el estribo, dos para la  
protección del río)

Tablaestacado: Río Pelo ( para una pilastra)  
Río Guaimitas ( para dos pilastras)  
San Alejo ( para una pilastra)

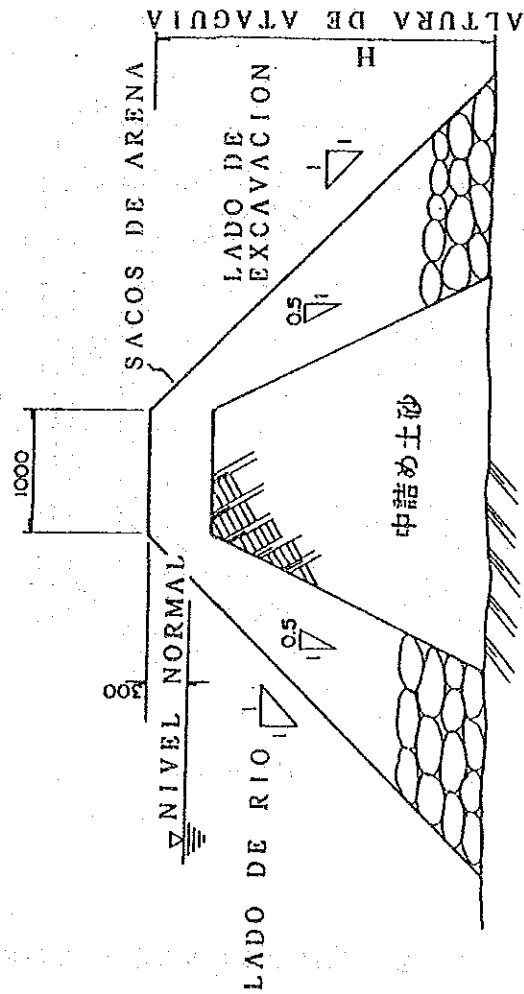
Cuadro 4.9-5 Programa de encajonado

Objetivo	Río Pelo	Q. Seca	Río Guaim.	San Alejo
Estribo(izq)	N	N	N	N
Estribo(der)	N	N	N	A
Pilastra(P )	T	-	T	T
Pilastra(P )	-	-	T	-
Protec.(izq)	A	A	A	A
Protec.(der)	A	A	A	A

N: no necesario      T: tablaestacado      A: ataguía

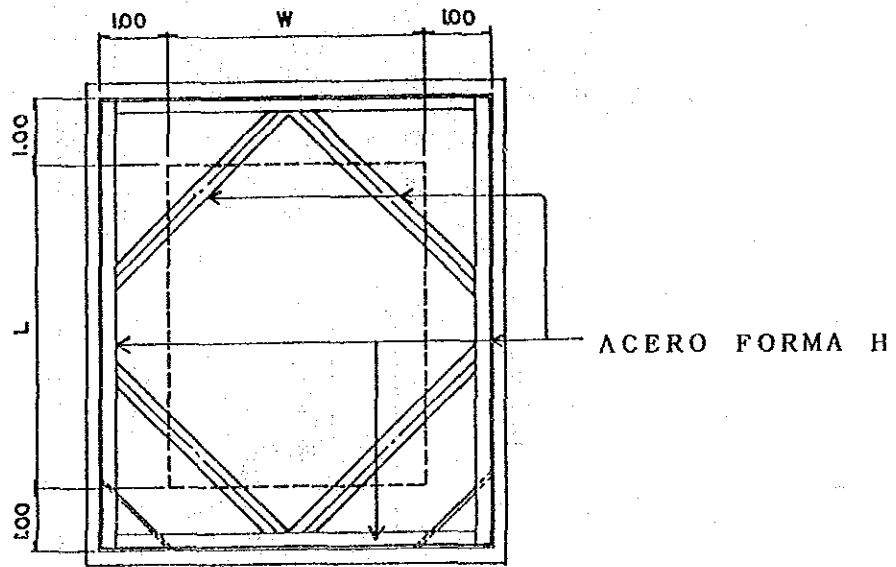
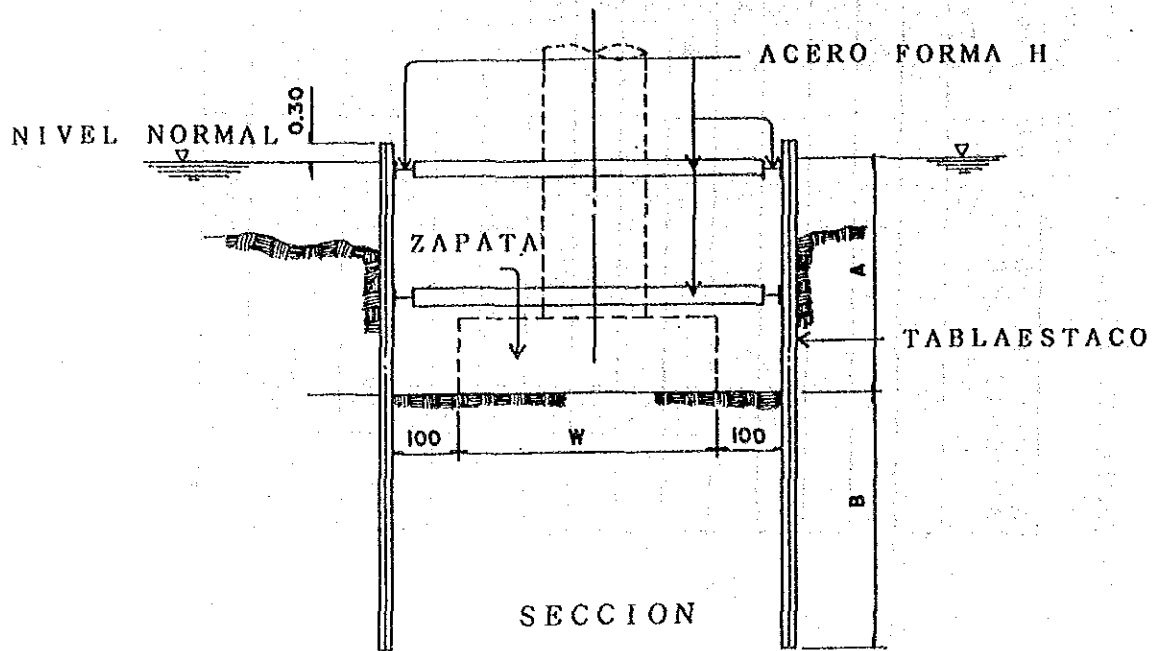
ALTURA Y VOLUMEN DE ATAGUIA  
(POR METRO)

ALTURA DE ATAGUIA H (mm)	SOCOS DE ARENA (m <sup>2</sup> )	TERRA (m <sup>3</sup> )
500	0.75	0
600	0.85	0.11
700	0.94	0.25
800	1.09	0.35
900	1.23	0.48
1000	1.37	0.63
1100	1.53	0.78
1200	1.69	0.95
1300	1.87	1.12
1400	2.05	1.31
1500	2.25	1.50
1600	2.46	1.71
1700	2.67	1.92
1800	2.90	2.15
1900	3.13	2.38
2000	3.38	2.63



CAUCE ORIGINAL

FIGURA 4. 9-2 (1) ESCAJONADO POR ATAGUIA



PLANO

FIGURA 4. 9-2 (2) ENCAJONADO POR TABLA ESTACOS

#### 4.9.5 Montaje de vigas

Como método de montar vigas de concreto pretensado, se puede mencionar el método directo de montaje por grúa de camión, el método de arrastre con cable, etc. En este Proyecto, teniendo en cuenta la magnitud de la construcción y otras condiciones, se aplicará el método directo con grúas de camión en la zona no protegida.

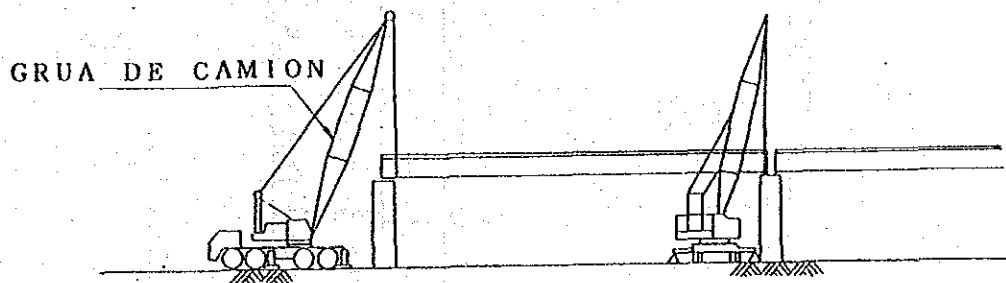
Una viga de concreto pretensado tendrá unos 25 a 30 metros de largo y aproximadamente 40 toneladas de peso, lo cual necesitará dos camiones de grúa para el montaje. La figura 4.9-3 indica una idea del método.

En este método, en el que los camiones de grúa entran en una zona no protegida de agua, el área de construcción se encajonará de ataguía en principio. En caso de que el río tenga un nivel de agua relativamente alto en condición normal o un ancho amplio, se instalará un muelle provisional. La altura de la ataguía o el muelle se pondrá un metro más alto que el nivel normal de agua para la época de lluvia.

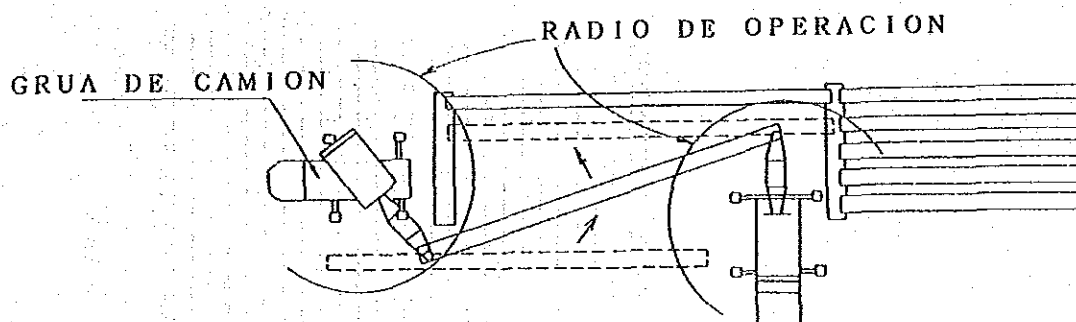
El cuadro 4.9-6 presenta el método de montaje de vigas y la figura 4.9-4 un muelle típico temporal de madera.

Cuadro 4.9-6 Montaje de vigas CP y sitios de obra

Puente	Vigas compuestas simples CP			Metodo de montaje	Sitio de obra
	Longitud	Peso	Cantidad		
Río Pelo	L=25m	39.5t/viga	10	Montaje directo con 2 camiones de grúa tipo grande	Ataguía y camino de acceso
Quebrada Seca	L=30m	39.9t/viga	5	Montaje directo con 2 camiones de grúa tipo grande	Ataguía y camino de acceso
Río Guaititas	L=30m	39.9t/viga	18	Montaje directo con 2 camiones de grúa tipo grande	Ataguía y camino de acceso
San Alejo	L=30m	39.9t/viga	12	Montaje directo con 2 camiones de grúa tipo grande	Ataguía, muelle temporal y camino de acceso



VISTA LATERAL



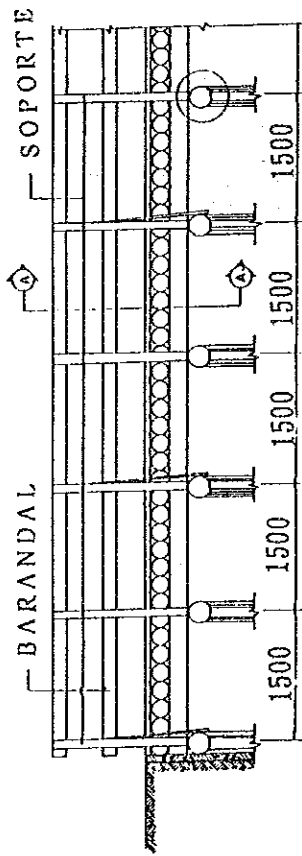
PLANO

MAQUINARIA Y EQUIPOS DE MONTAJE

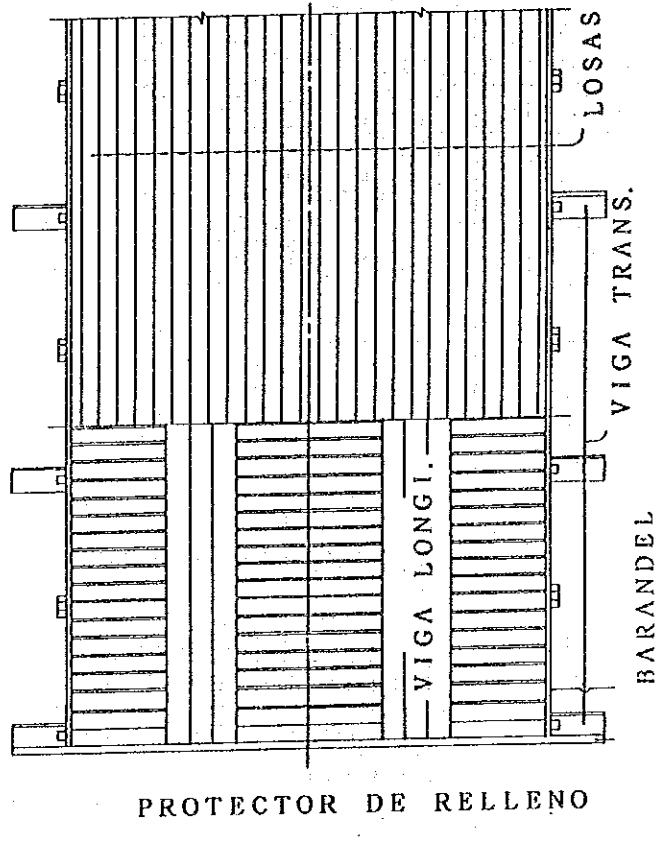
CONCEPTOS	No
GRUA DE CAMION (120t)	2
PLANCHA DE ACERO 22mm	8
CABLES $\phi$ 42mm	4

FIGURA 4. 9-3 MONTAJE DIRECTO MEDIANTE DOS GRUAS

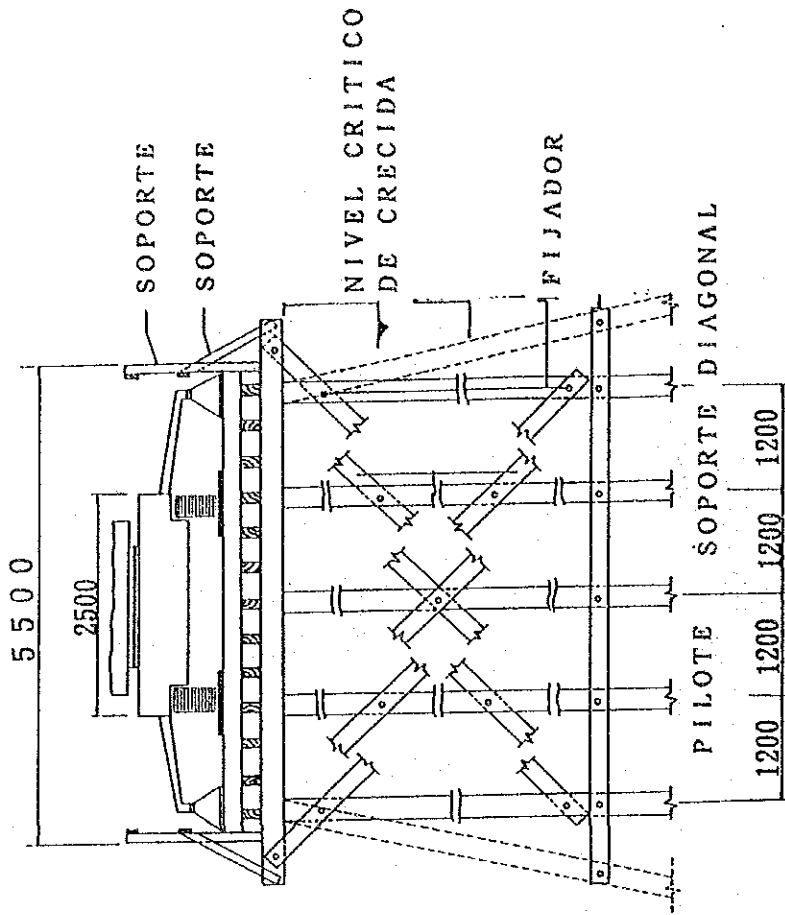




VISTA LATERAL



PLANO



SECCION

FIGURA 4. 9-4 MUELLE TEMPORAL DE MADERA

#### 4.10 Implementación del Proyecto

##### 4.10.1 Plan de implementación

El Proyecto se ejecutará con la asistencia financiera no reembolsable del Gobierno del Japón. Por lo tanto, la Entidad Ejecutora del Proyecto es el Gobierno de la República de Honduras.

La institución de la República que realizará el Proyecto es la Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte (SECOPT), y la Dirección General de Caminos se encargará de la implementación y la Dirección General de Mantenimiento se encargará del mantenimiento después de la construcción. La entidad ejecutora y sistema de mantenimiento ya están descritos en el párrafo 3.3.1 del Capítulo 3.

Las actividades para la implementación del Proyecto de la cooperación financiera no reembolsable después de firmar el Canje de Notas entre ambos gobiernos se presentan a continuación:

- A las actividades para la implementación del Proyecto después de la firma del Canje de Notas se dedicará una consultora japonesa en lugar del Gobierno de la República de Honduras.
- La consultora japonesa se encargará del diseño detallado, trámites de licitación y supervisión de la implementación de la obra, en base al contrato con la SECOPT.
- Los participantes calificados en la licitación de la obra se seleccionarán dentro de las firmas constructoras japonesas.
- La firma constructora japonesa que haya ganado en la licitación implementará la obra conforme al contrato con la SECOPT.

- Los contratos con la consultora y constructora entrarán en vigor después de la aprobación del Gobierno del Japón.
- La SECOPT, entidad ejecutora del Proyecto, tomará las medidas necesarias mencionadas en Apéndice 2 de la Minuta de Discusiones firmada el 8 de noviembre de 1990 y 22 de marzo de 1991 (véase el Apéndice 4), para implementar el Proyecto.

A continuación, se mencionan las instalaciones del Proyecto, límite de cargo de cada país, tipos del trabajo de consultoras y constructoras locales, y necesidad de envío de expertos especiales:

(1) Instalaciones

Las instalaciones en la construcción de los puentes del Proyecto son las siguientes:

Número de puentes	:	4
Longitud total de 4 puentes	:	230 m
Longitud de luz	:	25 a 30 m
Número de luces	:	1 luz (un puente) 4 luces (dos puentes) 3 luces (un puente)
<hr/>		
		total 8 luces
Ancho de puente	:	Ancho total 10.3 a 10.7 m Calzada 3.50 m × 2 vías Acera 0.65 a 1.00 m × 2
Superestructura	:	Vigas compuesta simple de concreto pretensado 1300 m Longitud de vigas 25 m × 10 30 m × 35

	Losas	2,429 m <sup>2</sup>
Subestructura	: Estribos forma T inverso	8
	Pilastras de forma oval	2
	Pilastras de forma redonda	2
	Pilotes de concreto	318
Encajonado	: Tablaestacas, etc.	149.11 t
Tramo de aproximación	: Total	396 m
	Calzada	3.50 × 2 vías
	Acera	1.35 × 2
	Pavimento de concreto	2,486 m <sup>2</sup>
Protección de ríos	: Gavión cilíndrico	1,106 m <sup>2</sup>
	Gavión cuadrado	1,802 m <sup>2</sup>

(2) Límites de cargo de cada país

El Proyecto consiste en 4 puentes. La longitud total es de 230 metros y el promedio de 57.5 metros con total de 8 luces.

Las obras que corresponden a cada país en el Proyecto están indicadas en la Minuta de Discusiones del 8 de noviembre de 1990 y 22 de marzo de 1991 (véase el Apéndice 4), y se resumirán a continuación:

1) Alcance de la cooperación financiera no reembolsable del Japón

El alcance cubre la construcción de los puentes y las obras relacionadas, y sus obras principales son las siguientes:

- Construcción de la superestructura
  - Fabricación, transporte y montaje de la superestructura

- Construcción de losas y pretilas
- Construcción de la subestructura
  - Construcción de los estribos y pilastras (incluyendo pilotes de cimentación).
  - Implementación de obras temporales (atagüía con tablaestaca, etc.).
- Construcción de tramo de aproximación
 

(El tramo de aproximación se refiere a una parte de carretera que ajusta el desnivel entre el puente nuevo y la carretera actual)

  - Obras civiles y pavimento
  - Construcción de estructuras adjuntas
- Protección de los ríos
 

(La protección se realizará en una zona necesaria para proteger los estribos.)

  - Protección con el gavión.
- Remoción de los puentes originales
 

(Los materiales se dejarán en los sitios de construcción.)
- Construcción de puentes provisionales de desvío durante la obra. (para 2 puentes: Río Guaimitas y San Alejo)
 

(Los materiales de construcción de puentes provisionales serán proporcionados por el gobierno de la República de Honduras)

Los datos de los límites de responsabilidad de los que se encargará el gobierno japonés están resumidas en el cuadro 4.10-1.

Cuadro 4.10-1(1/2) Datos de obras a cargo del Japon

Conceptos	Río Pelo	Quebrada Seca	Río Guaimitas	San Alejo	Total
Longitud del puente (m) (Luz x N <sup>o</sup> )	50.0 (25.0 x 2)	30.0	90.0 (30.0 x 3)	60.0 (30.0 x 2)	230.0 8 luces
Superestructura					45 vigas
-Longitud de viga x N <sup>o</sup> (m) (Vigas compuestas de CP)	250.0(25.0x10)	150.0(30.0x5)	540.0(30.0x18)	360.0(30.0x12)	1,300.0 m
-Losa (m <sup>3</sup> )	515	309	963	642	2,429 m <sup>2</sup>
Subestructura					
-Altura del estribo izquierdo A1 (m)	7.00	5.50	5.50	7.50	4 unidades
derecho A2 (m)	7.00	5.50	5.50	7.50	4 unidades
-Pilastra oval Po (m)	Pol: 9.00	-	-	Pol: 10.00	2 unidades
Pilastra redonda Pc (m)	-	-	Pc1: 8.00 Pc2: 8.00	-	2 unidades
-Pilotes de CR de cimentación					318 pilotes
Longitud Total (Largo x N <sup>o</sup> )	A1 :243.0 ( 9.0x27) A2 :243.0 ( 9.0x27) Pol:198.0 (11.0x18)	A1 :312.0 (13.0x24) A2 :312.0 (13.0x24) Pc1:150.0 ( 6.0x25) Pc1:198.0 ( 5.0x25)	A1 :144.0 ( 6.0x24) A2 :288.0 (12.0x24) Pc1:150.0 ( 6.0x25) Pc1:198.0 ( 5.0x25)	A1 :648.0 (18.0x36) A2 :396.0 (11.0x36) Pc1:224.0 ( 8.0x28)	3,308 m
-Peso de tablaestacas, etc.(toneladas):					
Estribos	-	-	-	-	
Pilastras	Pol:33.51	-	Pol:38.62	Pol:38.36	149.11 ton. (4 unidades)

Cuadro 4.10-1(2/2) Datos de obras a cargo del Japon

Conceptos	Río Pelo	Quebrada Seca	Río Guaimitas	San Alejo	Total
<b>-Tramo de aproximación:</b>					
Longitud en la orilla izq. (m)	50.0	59.0	63.5	36.5	209.0
Longitud en la orilla drh. (m)	41.0	54.5	54.5	36.5	186.5
<b>- Pavimento de concreto</b>					
en la orilla izq. (m <sup>2</sup> )	319.0	382.0	413.0	224.0	1,338.0
en la orilla drh. (m <sup>2</sup> )	224.0	350.0	350.0	224.0	1,148.0
<b>Protección de orillas de río</b>					
<b>-Gaviones cilíndricos</b>					
en la orilla izq. (m <sup>2</sup> )	-	151.0	151.0	251.2	553.2
en la orilla drh. (m <sup>2</sup> )	-	151.0	151.0	251.2	553.2
<b>-Gaviones tipo normal</b>					
en la orilla izq. (m <sup>2</sup> )	273.0	136.0	204.0	288.0	901.0
en la orilla drh. (m <sup>2</sup> )	273.0	136.0	204.0	288.0	901.0
<b>-Ataguía</b>					
en la orilla izq. (m <sup>3</sup> )	36	29	44	68	177
en la orilla drh. (m <sup>3</sup> )	36	29	44	68	177
<b>-Remoción de los puentes actuales</b>					
Puente Bailey (toneladas)	63.21	-	-	-	63.21
Concreto reforzado (m <sup>3</sup> )	384	76	297	225	982

2) Alcance de obras encargadas al gobierno hondureño.

La SECOPT, de acuerdo a la Minuta de Discusiones firmada el 8 de noviembre de 1990 y 22 de marzo de 1991, implementará las obras siguientes:

- Asegurar y limpiar un terreno necesario para la implementación del Proyecto y proporcionar una oficina temporal, obradores, depósitos de materiales, etc. antes del comienzo del Proyecto.
- Introducir en el sitio de la obra y antes de comienzo de la construcción de los puentes, los materiales para la construcción de puentes de desvío que asegure el tráfico en el momento de la construcción de los puentes.
  - En caso de utilizar un camino como desvío, hacer su mantenimiento.
  - Construcción de puentes temporales si es necesario.
- Remoción o traslado de obstáculos de los sitios del Proyecto.
- Transporte y disposición de los materiales removidos de los puentes originales.

Los datos de alcance de las obras principales de las que se encargará el gobierno hondureño están resumidas en el cuadro 4.10-2.



Cuadro 4.10-2 Datos de obras encargadas a Honduras

Conceptos	Río Pelo	Quebrada Seca	Río Guaimitas	San Alejo	Total
<b>1. Terrenos de trabajo</b>					
-Oficina temporal					
-Elaboración de encofrado					
-Preparación de varillas	625 m <sup>2</sup> (25 x 25)	625 m <sup>2</sup> (25 x 25)	1530 m <sup>2</sup> (30 x 51)	625 m <sup>2</sup> (25 x 25)	3,405 m <sup>2</sup>
-Planta de concreto					
-Deposito de materiales					
-Fabricación de vigas CP	1200 m <sup>2</sup> (80 x 15)	1100 m <sup>2</sup> (110 x 10)	2700 m <sup>2</sup> (90 x 30)	1890 m <sup>2</sup> (90 x 21)	6,890 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>1,825 m<sup>2</sup></b>	<b>1,725 m<sup>2</sup></b>	<b>4,230 m<sup>2</sup></b>	<b>2,515 m<sup>2</sup></b>	<b>10,295 m<sup>2</sup></b>
<b>2. Desvío</b>					
	Uso del camino existente				
-materiales de construcción de puente teporal	aguas abajo (aprox.700 m)	aguas arriba (aprox.70 m)		60 m	123 m
<b>Total</b>			<b>63 m</b>	<b>60 m</b>	<b>123 m</b>
<b>3. Remoción de obstrucciones</b>					
-Postes eléctricos	3	4	2	-	9
-Cables eléctricos	110 m	130 m	150	-	390 m
-Faroles	3	-	-	-	3
-Tubería de agua φ 250	60 m	-	-	-	60
-Tubería de agua φ 80	-	40	-	-	40
-Tubería de agua φ 25	40 m	-	-	-	40
<b>4. Traslado de materiales</b>					
-Masa de concreto	511 m <sup>3</sup>	101 m <sup>3</sup>	395 m <sup>3</sup>	299 m <sup>3</sup>	1,306 m <sup>3</sup>
-Desperdicios de acero	35 t	7 t	27 t	20 t	89 t
-Acero de puentes Bailey	63.21 t	-	-	-	63.21 t

(3) Actividades de consultoras y constructoras locales.

Como se menciona la situación de construcción en el país en el párrafo 4.9.1 (3), las consultoras y constructoras no tienen experiencia suficiente acerca del diseño y construcción del puente de concreto pretensado de estructura permanente que se aplicará en el Proyecto.

Según experiencias del diseño y construcción de puentes, las consultoras y constructoras calificados por la SECOPT son siguientes:

- CINSA ingenieros arquitectos consultores (consultora)  
Gabinete Técnico, S.A. de C.V. (consultora)
- SYMAC, S.A. (consultora)
- Codinco, S. de R.L. (consultora)
- Colindres y Asociados S. de R.L. (constructora)
- Constructora López Rivera (constructora)

(4) Envío de expertos especiales

En la fabricación de vigas compuestas simples de concreto pretensado, se necesita un alto nivel de la técnica en campo para la elaboración y la tarea de pretensión y la calidad final es la que depende completamente de la experiencia en campo.

En Japón, aunque se encuentran muchos puentes de concreto pretensado en forma muy general, a esa tarea se dedican unas compañías especializadas.

En el Proyecto, es necesario enviar un experto del concreto pretensado durante la fabricación de las vigas.

#### 4.10.2 Supervisión de la construcción

El Proyecto es de la cooperación financiera no reembolsable del Japón y una consultora japonesa ejecutará la implementación en lugar del Gobierno de Honduras. La consultora japonesa se encargará del diseño detallado, trámites de licitación y supervisión de implementación, a base del contrato con la SECOPT.

Los puntos fundamentales que merecen la atención que se preste en el diseño detallado, los trámites de licitación y la supervisión de implementación, así como en la organización de la supervisión y en el número y calificación de supervisores son los siguientes:

##### (1) Diseño detallado

La consultora japonesa preparará documentos de licitación, elaborando unos planos y especificaciones que necesiten las firmas constructoras japonesas, o sea, participantes en la licitación, basado en el diseño detallado de los cuatro puentes objeto del Proyecto.

Sus actividades principales son siguientes:

- Discusiones iniciales con la SECOPT
- Estudios geológicos mediante perforaciones en el Río Guaimitas
- Diseño detallado
- Elaboración de planos y especificaciones
- Programa de la implementación y estimación del costo
- Estudio de justificación del diseño detallado respecto a la idea básica del Canje de Notas
- Aprobación del diseño detallado por la SECOPT

En las actividades mencionadas arriba, hay que prestar atención a los puntos siguientes:

1) Estudios geológicos mediante perforaciones en el Río Guaimitas

En el estudio del diseño básico, se hicieron tres perforaciones, es decir, dos en los estribos y uno en el centro del río. Sin embargo, se necesitarán dos perforaciones más en las pilastras por las razones siguientes: (Véase el Apéndice 12.)

• No se encuentra una continuidad de los estratos firmes de arcillas, teniendo una diferencia de la profundidad entre los estribos izquierdo y derecho, 4 y 11 metros respectivamente

• No hay tampoco una continuidad geológica desde la superficie hasta los estratos firmes, con una variación considerable del valor N (N = 17 a 60).

• Por lo tanto, los estratos en las dos pilastras tendrán una forma complicada, y la condición real puede que sea diferente que la estimación de la longitud de los pilotes y de la fuerza de apoyo de los pilotes en base al resultado ya obtenido.

• Es necesario hacer perforaciones adicionales en las dos pilastras.

2) Justificación del diseño detallado respecto a la idea básica del Canje de Notas

La consultora deberá confirmar la justificación del contenido del diseño detallado con respecto a la idea básica del Canje de Notas, antes de la licitación, informar a ambos gobiernos para su aprobación.

3) Período de las actividades del diseño detallado

El período sera de 2.8 meses.

(2) Supervisión de la implementación

La consultora supervisará la implementación de las obras que realizará la constructora en base al programa de implementación para controlar el procedimiento, la propiedad física y dimensiones. Para la supervisión, una persona quedará permanente y según la necesidad, se enviarán expertos de diferentes especialidades.

La supervisión tiene un papel sumamente importante para desarrollar las obras, dado que la construcción se realizará en Honduras, los materiales que no son disponibles en el país deberán adquirirse del Japón o de otros países y las obras que estarán a cargo de Honduras influirán mucho en el desarrollo del Proyecto. Considerando estos aspectos, deben fijarse la calificación de supervisores, su número, etc. Sus actividades son las siguientes:

- Discusiones con la SECOPT, otras instituciones relacionadas con la construcción, etc.
- Inspección del levantamiento
- Inspección de la implementación de obras
- Revisión del Control de calidad de los materiales
- Inspección de dimensiones

(3) Sistema de la supervisión, y número de supervisores

Los supervisores tendrán que hacer varias actividades, así como control de calidad, supervisión del proceso, inspección de las obras, etc. además de discusiones con la Dirección de Camino de la SECOPT. Para tales actividades, se necesitarán dos supervisores permanentes y un supervisor temporal.

4.10.3 Abastecimiento de materiales

Con respecto al abastecimiento de los materiales de la construcción necesarios en el Proyecto, basándose en la idea básica expresada en el párrafo 4.9.1 (4), se realizó el estudio.

(1) Programa del abastecimiento según orígenes

Los materiales necesarios para el Proyecto y su abastecimiento están presentados en el cuadro 4.10-3.

Cuadro 4.10-3 Programa de abastecimiento de materiales

Equipos y materiales	A.L.	A.E	Resultado del Estudio
<b>1. Material de construcción</b>			
- Piedras	o		- Local
- Cemento	o		- Local
- Gravas	o		- Local
- Arena	o		- Local
- Varillas de acero		o	- No confluables la calidad y periodo de entrega de las locales - Periodo inestable en la importación
- Pilotes de madera	o		- Local
- Cable para CP		o	- Abastecimiento local imposible
- Tubos de cable		o	- Abastecimiento local imposible
- Fijadores de cable		o	- Abastecimiento local imposible
- Material de inyección		o	- Abastecimiento local imposible
- Apoyo de Neopleno		o	- Abastecimiento local imposible
- Gaviones		o	- Abastecimiento local imposible
<b>2. Materiales de obras temporales</b>			
- Encofrado de madera	o		- Local
- Madera para soporte y andamio	o		- Local
- Tablaestacas metálicas		o	- Abastecimiento local imposible
- Materiales metálicos de apoyo		o	- Abastecimiento local imposible
- Sacos de arena	o		- Local
- Combustible	o		- Local
<b>3. Maquinaria de construcción</b>			
- Topadora (15t)	o		- Máquina importada
- Retroexcavadora (0.6 m <sup>3</sup> )	o		- Máquina importada
- Cargadora frontal (1.8 m <sup>3</sup> )	o		- Máquina importada
- Camión (6t)	o		- Máquina importada
- Camión volquete (11t)	o		- Máquina importada
- Camión de remolque (30t)	o		- Máquina importada
- Camión de remolque (50t)	o		- Máquina importada
- Grúa de camión (5t)	o		- Máquina importada
- Grúa de camión (10t)	o		- Máquina importada
- Grúa de camión (15t)	o		- Máquina importada
- Grúa de camión (120t)	o		- Abastecimiento local posible de dos unidades, pero una es de modelo 1970 importada y se importará una unidad.
- Grúa de camión (120t)		o	
- Martinete a Diesel		o	- Abastec. local posible hasta 1.5 t.
- Hincapilotes (40 kw)		o	- Abastecimiento local imposible
- Máquina base para hincapilotes (35t)		o	- Abastecimiento local imposible
- Perforadora (800 kg.)		o	- Abastecimiento local imposible
- Motoniveladora (3.1 m)	o		- Máquina importada
- Cilindradora Macadam (10 t)	o		- Máquina importada
- Compactadora de neumáticos (8-20t)	o		- Máquina importada
- Compactadora (60 kg)	o		- Máquina importada
- Planta de concreto (0.4 m <sup>3</sup> )	o		- Máquina importada
- Camión agitador (3 m <sup>3</sup> )	o		- Máquina importada
- Bomba acuática (150 mm)		o	- Abastecimiento local imposible
- Bomba acuática (200 mm)		o	- Abastecimiento local imposible
- Generadora (20 KVA)		o	- Abastecimiento local imposible
- Generadora (35 KVA)		o	- Abastecimiento local imposible
- Generadora (125 KVA)		o	- Abastecimiento local imposible
- Soldadura eléctrica (300 A)	o		- Máquina importada

Notas: A.L. indica abastecimiento local y A.E. abastecimiento desde Japón o de otros países.

(2) Comparación del abastecimiento del Japón y de un tercer país

Acerca del abastecimiento en Japón o de un tercer país de los materiales principales de construcción, lo cual se hará en caso de tener dificultad en el abastecimiento local, se investigaron unos asuntos, así como grado de la dificultad, el precio, confiabilidad de la entrega, etc. El resultado se presenta abajo:

La investigación se efectuó considerando el abastecimiento de los Estados Unidos como el del tercer país, debido a la venta común de los productos de ese país en el mercado de la República de Honduras.

Para el abastecimiento de la maquinaria de construcción, se fijó el Japón por razones siguientes:

- En cuanto al costo del alquiler de la maquinaria, no se puede comparar debido a la diferencia entre el Japón y los Estados Unidos en la norma de la estimación.
- Si se abastece la maquinaria de los Estados Unidos, se tratará de compras.
- La maquinaria de construcción que utilizará en el Proyecto debe ser de alquiler, lo cual no permite el abastecimiento en los Estados Unidos.

1) Período de entrega

Se presenta la comparación del Japón con los Estados Unidos en el cuadro 4.10-4.



Cuadro 4.10-4 Comparación del período de entrega

	Abastecimiento en Japón	Abastecimiento en EE.UU.
1. Período de transporte		
· Déposito asignado-Sitio de Proyecto	· P. Yokohama-P. San Lorenzo-Sitio de Proyecto: aprox. 60 días	· P. Tampa-P. Cortés -Sitio de Proyecto: aprox. 45 días
· Transporte marítimo	· P. Yokohama-P. San Lorenzo en línea regular: 25 - 30 días	· P. Tampa-P. Cortés en línea no regular: 10 - 15 días
2. Disponibilidad		
· Embarcaciones	· 2 embarc. hacia Centro-Sudamérica a finales de mes	· Irregular pero alrededor de 2 servicios semanales · Disponibilidad no clara por muchas escalas

Según el cuadro anterior, el período es muy variable, pero se puede fijar con anticipada preparación.

## 2) País de abastecimiento

Según el resultado de la comparación anterior, se abastecerán los materiales de construcción de los Estados Unidos, a menos de que se pueda confirmar la fecha de entrega.

### 4.10.4 Cronograma de implementación

En el Proyecto, el alcance de la cooperación financiera no reembolsable del Japón cubre la construcción de los puentes y las obras relacionadas, mientras tanto la República de Honduras se encargará de tomar medidas necesarias, para el suministro del terreno para la instalación temporal, construcción del desvío, etc. Las obras a cargo de cada país se ha resumido en el párrafo 4.10.1 (2).

La implementación de las obras a cargo del Japón consiste en tres fases; diseño detallado, trámites de licitación y construcción. Las actividades principales de las tres fases son las que se han mencionado en el párrafo 4.10.2.

En la construcción de los puentes, hay muchas obras que se realizarán en zonas no protegidas. Por lo tanto, las condiciones climatológicas, sobre todo la precipitación y días de lluvia, afectarán el avance del cronograma. El factor de operación se ha fijado en el párrafo 4.9.1 (1) Condiciones climatológicas.

El cronograma de implementación se elaboró, teniendo en buena consideración los puntos siguientes:

- Período del diseño detallado : 2.8 meses
- Período de construcción : 12 meses
- Época seca y factor de operación : ene a jun, 65 a 68%
- Época lluviosa y factor de operación: jul. a dic, 38 a 51%
- Época de construcción:

Las obras en la zona no protegida, así como las de estribos, pilastras y protección de ríos, y el movimiento de tierra en tramo de aproximación se han programado en la época seca.

El cronograma de implementación elaborado en base a las condiciones anteriores se presenta en el siguiente cuadro 4.10-5:

Cuadro 4.10-5 Cronograma de implementación

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diseño detallado		Estudio del campo										
		Total 2.8 meses										
Rio Pelo		Preparación	Subestructura									
			Fabricación de vigas						Superestructura			
									Carretera de aproximación			
		(Total 11.4 meses)							Protección de ríos			Ordenamiento
Quebrada Seca		Preparación	Subestructura									
			Fabricación de vigas						Superestructura			
									Carretera de aproximación			
		(Total 10.1 meses)							Protección de ríos			Ordenamiento
Rio Guaimitas		Preparación	Subestructura									
			Fabricación de vigas						Superestructura			
									Carretera de aproximación			
		(Total 12.0 meses)							Protección de ríos			Ordenamiento
San Alejo		Preparación	Subestructura									
			Fabricación de vigas						Superestructura			
									Carretera de aproximación			
		(Total 11.8 meses)							Protección de ríos			Ordenamiento

#### 4.10.5 Costo aproximado del Proyecto

Las obras del Proyecto a cargo de cada país se han descrito en el párrafo 4.10.1 Plan de implementación. En este párrafo se menciona el costo aproximado que corresponde a la parte hondureña. Para los detalles, véase el Apéndice 10.

• Costo correspondiente: 0.74 millones de lempiras

##### Descripción del costo:

- Limpieza y suministro del terreno : Lps. 110,000
- Materiales para construcción de puente temporal de desvío : Lps. 440,000
- Remoción y traslado de obstrucciones : Lps. 160,000
- Traslado de los materiales removidos : Lps. 30,000

## CAPITULO 5 EVALUACION Y CONCLUSION DEL PROYECTO



## CAPITULO 5 EVALUACION Y CONCLUSION DEL PROYECTO.

El Proyecto tiene el objetivo de contribuir a la activación socio-económica regional o nacional, mediante la infraestructura asegurada y confiable del tráfico, restituyendo los puentes deteriorados, los que impiden la circulación del tráfico, por puentes nuevos permanentes.

La carretera del Proyecto, siendo la carretera más importante de la región, une la ciudad comercial e industrial y el puerto de exportación más destacados de la República con la zona agropecuaria de la región nordeste del país. Esta carretera es indispensable para el transporte de los productos y forma un elemento importante de la red vial del país.

Los 4 puentes de la solicitud se ven en estado de peligro o de uso imposible a causa del deterioro y fatiga originados por el tráfico pesado e inundaciones. Estos puentes se escogieron, considerando su necesidad urgente y efectos positivos desde el punto de vista de la circulación vial asegurada y la activación económica regional.

Los efectos directos e indirectos del Proyecto son evaluados como se indica a continuación:

- Asegurando el medio de transporte confiable, se hará posible el transporte constante, seguro y rápido de productos agropecuarios, etc. El promedio diario del volumen del tráfico es de 1,500 vehículos, unos 600 del cual son de carga.
- El tráfico asegurado para los habitantes contribuirá a la mejora de la vida de los pueblos



vecinales. La población estimada de 637,000 personas se beneficiarán directamente.

- Se fomentará el desarrollo del área de influencia, que es una de las zonas agropecuarias más importantes del país, y el área beneficiada estimada es de 15,900 km<sup>2</sup>.
- La construcción de los 4 puentes se considera como un proyecto principal en el Programa de Inversión de 1991, lo que indica que la realización del Proyecto acelerará el avance del programa de mejorar la red vial.

Como se ha mencionado, por la realización del Proyecto se esperarán muchos efectos, así como la mejora de la vida, promoción de la productividad, etc., lo que justifica la ejecución del Proyecto mediante la cooperación de financiamiento no reembolsable. Además, se considera que para el mantenimiento después de la construcción, la República de Honduras tiene una disponibilidad suficiente.

## APENDICE 1

### Miembros de las Misiones

1. Estudio de Diseño Básico
2. Explicación del Borrador del Informe



## Miembros de las Misiones

### 1. Estudio de Diseño Básico

---

Nombre	Cargo	Pertenencia
Minoru Arita	Jefe	Dept. de Mantenimiento y Facilidades de Autoridad de Puentes Honshu-Shikoku
Akihiro Matumoto	Control de proyecto	2ª sección de Estudio de Diseño Básico, Dept. de Estudio de Proyecto para Cooperación Financiera no Reembolsable de JICA
Tsuneo Bekki	Proyecto de puente	Katahira & Engineers International S.A.
Masami Kimishima	Diseño de puente	Katahira & Engineers International S.A.
Minoru Miura	Programa de implementación	Katahira & Engineers International S.A.
Masao Aizawa	Estudio de condiciones naturales	Katahira & Engineers International S.A.
Yoshimi Sugano	Traductor	Centro de Servicio de Cooperación Internacional

---

## 2. Explicación del Borrador del Informe

---

Nombre	Cargo	Pertenencia
Minoru Arita	Jefe	Dept. de Mantenimiento y Facilidades de Autoridad
Nobihiro Fukuda	Control de proyecto	Subdirector 2 <sup>a</sup> sección de Estudio de Diseño Básico, Dept. de Estudio de Proyecto para Cooperación Financiera no Reembolsable de JICA
Tsuneo Bekki	Proyecto de puente	Katahira & Engineers International S.A.
Minoru Miura	Programa de implementación	Katahira & Engineers International S.A.
Yoshimi Sugano	Traductor	Centro de Servicio de Cooperación Internacional

---

## APENDICE 2

### Lista de entrevistados

1. Estudio de Diseño Básico
2. Explicación del Borrador del Informe



Lista de entrevistados

1. Estudio de Diseño Básico

Pertenencia y Nombre	Cargo
<u>Embajada del Japón</u>	
Sr. Takasi Miyazaki	Embajador extraordinario y plenipotenciario del Japón
Sr. Toru Watanabe	Consejero
Sr. Masaru Abe	Segundo secretario (encargado de cooperación económica)
<u>Oficina de JICA en Honduras</u>	
Sr. Tamio Takahasi	Director
Sr. Naoki Kamijou	Sub-director
Ing. César A. Morales F.	Coordinador General
<u>SECOPT</u>	
Ing. Mauro Membreño Tosta	Ministro
Ing. Ricardo Callejas	Vice-Ministro de Obras Públicas
Ing. Miguel Angel Matute	Vice-Ministro de Comunicaciones
Ing. Luz Marina de Matute	Directora General de Caminos
Ing. Bedder Callejas	Sub-Director de Caminos
Ing. Mirna Solano	Jefa Unidad BID-BIRF
Ing. Miguel Angel Matute	Jefe de Dept. de Estructura
Lic. Mirian Daccarett	Jefa de Dept. de Estudio de Factibilidad Económica



Pertenencia y Nombre	Cargo
<u>SECPLAN</u>	
Lic. Manlio Martinez	Ministro
Lic. Manuel Eucede	Vice-Ministro
Lic. Guadalupe Hung	Directora de Cooperación Técnica Internacional
<u>BID</u>	
Ing. Charles T Greenwood	Representante
Ing. Juan Orlando Torrealba	Especialista Sectorial
<u>CINSA</u>	
Ing. Napoleon Bogran I.	Presidente Ejecutivo
Ing. Ramón Paz Barahona	Ingeniero Civil-Hidrólogo
<u>Gatesa</u>	
Ing. Jorge Mendez Pana	Director Técnico
<u>SYMAC, S.A.</u>	
Ing. Primo Antonio Fernandez	Presidente
Ing. Carlos Edgardo Ayes	Director Técnico
<u>Codinco S. de R.L.</u>	
Ing. Armando Sierra Morazán	Gerente
<u>Colindres y Asociados S.de R.L.</u>	
Ing. Marco A. Colindres A.	Gerente General

## 2. Explicación del Borrador del Informe

---

Pertenencia y Nombre	Cargo
<u>Embajada de Japón</u>	
Sr. Takasi Miyazaki	Embajador extraordinario y plenipotenciario de Japón
Sr. Toru Watanabe	Consejero
Sr. Masaru Abe	Segundo Secretario (encargado de cooperación económica)
<u>Oficina de JICA en Honduras</u>	
Sr. Tamio Takahashi	Director
Sr. Naoki Kamiyama	Sub-Director
Ing. César A. Morales F.	Coordinador General
<u>SECOPT</u>	
Ing. Mauro Membreno Tosta	Ministro
Ing. Ricardo Callejas	Vice-Ministro de Obras Públicas
Ing. Enrigue Ayala	Director de Mantenimiento
Ing. Bedder Callejas	Sub-Director de Caminos
Ing. Mirna Solano	Jefa Unidad Préstamos BID-BIRF
Ing. Miguel Angel Matute	Jefa Departamente de Estructuras

---

Pertenenencia y Nombre	Cargo
<u>SECPLAN</u>	
Lic. Manuel Euceda	Vice-Ministro
Lic. Guadalupe Hung	Directora Cooperación Técnica Internacional
<u>CINSA</u>	
Ing. Napoleon Bogran Idiaquez	Presidente Ejecutivo
<u>MITSUBISHI INTERNATIONAL Co.</u>	
Mr. Robert k. Tucker	Steel Dept.
<u>Rattlesnake Point inc.</u>	
Mr. John Kearney	President
<u>MISNER MARINE CONSTRUCTION INC.</u>	
Mr. Theodore H. Kinght	Presidente
<u>TRI-CITY STEEL SERVICES, INC.</u>	
Mr. Frank Johnson	President
<u>Flolida Wire and Cable Co.</u>	
Mr. Javier Salinas	Director of International Operations
<u>ONEAL, THE METALS COMPANY</u>	
Mr. William E. Parolini	District Manager
Mr. Linga Haynes	Office Maneger

---

Pertenencia y Nombre

Cargo

---

FLORIDA STEEL CORPORATION

Mr. Donald S. Ballard

Vice-President

SEABOARD STEEL CORPORATION

Mr. Phil Stanhope

President

Mr. Les Stanhope Jr.

Vice-President

---



## APENDICE 3

### Cronograma del Estudio

1. Estudio de Diseño Básico
2. Explicación del Borrador del Informe



## 1. Estudio de Diseño Básico

Orden	Fecha	Actividades
1.	30 de octubre	· Sr. Minoru Arita, Sr. Akira Matusmoto, Sr. Tuneo Bekki, Sr. Masami Kimishima y Sr. Yoshimi Sugano partieron de Tokio y llegaron a Nueva York.
2.	31 de octubre	· Los miembros salieron de Nueva York y llegaron a Tegucigalpa.
3.	1 de noviembre	· Reunión en JICA · Reunión en Embajada del Japón · Visita de cortesía a SECPLAN y SECOPT
4.	2 de noviembre	· Recopilación de datos y explicación del informe inicial.
5.	3 de noviembre	· Aceptación y estudio de la estimación de costo para el estudio del campo
6.	4 de noviembre	· Traslado de Tegucigalpa a El Progreso · Investigaciones del campo Río Pelo, Quebrada Seca, Río Guaimitas, San Alejo.
7.	5 de noviembre	· Investigaciones del campo Río Pelo, Quebrada Seca, Río Guaimitas, San Alejo. · Sr. Minoru Miura y Sr. Masao Aizawa partieron de Tokio y llegaron a Ciudad de México.



8. 6 de noviembre ·Traslado de S.P.S. a Tegucigalpa.  
·Se contrató una compañía para la investigación de condiciones naturales.  
·Los miembros partieron de México y llegaron a Tegucigalpa.
9. 7 de noviembre ·Discusiones con el personal de SECOPT sobre los puentes del Proyecto y recopilación de datos.
10. 8 de noviembre ·Discusiones con el personal de SECOPT sobre la Minuta y los datos solicitados  
·Sr.Aizawa llegó a los sitios del Proyecto para estudios de condiciones naturales.
11. 9 de noviembre ·Firma de la Minuta  
·Discusiones con el personal de SECOPT y recopilación de los datos.
12. 10 de noviembre ·Regreso al Japón del Sr. Arita y Sr.Matamoto.  
·Recopilación de los datos y su analisis.
13. 11 de noviembre ·Recopilación de los datos y su analisis
14. 12 de noviembre ·Reunión con el personal de SECOPT y recopilación y sus analisis de los datos.
15. 13 de noviembre ·Reunión en BID con temas del Proyecto de BID y su cronograma.

16. 14 de noviembre ·Recopilación de los datos y su análisis.  
·Plan básico de puentes (Estudio Hidrológico)
17. 15 de noviembre ·Recopilación de los datos y su análisis.  
·Plan básico de puentes (Estudio Hidrológico)
18. 16 de noviembre ·Discusiones adicionales en BID del 13 de noviembre.  
·Recopilación de los datos y sus análisis.  
·Plan básico de puentes (Estudio Hidrológico)  
·Revisión del programa de ejecución
19. 17 de noviembre ·Traslado de Tegucigalpa a El Progreso  
·Investigaciones del campo  
Río Pelo, Quebrada Seca, Río Guaititas, San Alejo.
20. 18 de noviembre ·Investigaciones del campo, San Alejo.  
·Observaciones de los puentes de la entre Puerto Cortés y Cuyamelito
21. 19 de noviembre ·Traslado de S.P.S. a Copán  
·Observación del Proyecto de Desarrollo Regional aguas abajo del Río Copán
22. 20 de noviembre ·Traslado de Santa Rosa de Copán a Tegucigalpa
23. 21 de noviembre ·Plan básico de los puentes (estudio de tipo de puentes)  
·Estudio del programa de construcción  
·Revisión y análisis del resultado del conteo de tráfico

24. 22 de noviembre ·Plan básico de los puentes (estudio de tipo de puentes)  
·Estudio del programa de construcción  
·Estimación del costo de construcción  
·Revisión y análisis de los estudios de condiciones naturales
25. 23 de noviembre ·Elaboración de planos generales de Río Pelo  
·Estimación del costo de construcción  
·Revisión y análisis de los estudios de condiciones naturales
26. 24 de noviembre ·Elaboración de planos generales de Río Pelo  
·Estimación del costo de construcción  
·Revisión y análisis de los estudios de condiciones naturales
27. 25 de noviembre ·Revisión y análisis de los estudios de condiciones naturales
28. 26 de noviembre ·Elaboración de planos generales de Quebrada Seca  
·Estimación del costo de construcción  
·Revisión y análisis de los estudios de condiciones naturales
29. 27 de noviembre ·Elaboración de planos generales de Quebrada Seca  
·Revisión y análisis de los estudios de condiciones naturales  
·Sr. Minoru Miura y Sr. Masao Aizawa partieron de Honduras hacia Japón.
30. 28 de noviembre ·Elaboración de planos generales de Río Guaimitas  
·Estudio de plan de mantenimiento

- 31. 29 de noviembre ·Elaboración de planos generales de Río Guaimitas
- Estudio de plan de mantenimiento
- 32. 30 de noviembre ·Elaboración de planos generales de San Alejo
- Estudio de obras correspondientes al gobierno hondureño
- 33. 1 de diciembre ·Elaboración de planos generales de San Alejo
- Estudio de obras correspondientes al gobierno hondureño
- 34. 2 de diciembre ·Ordenamiento de informaciones
- 35. 3 de diciembre ·Elaboración de planos generales de San Alejo
- Estudio de obras correspondientes al gobierno hondureño
- 36. 4 de diciembre ·Reunión con SECOPT sobre el resultado de estudios de condiciones naturales y el plan básico de los puentes
- Revisión de los planos generales de los puentes.
- Ordenamiento de las informaciones recopiladas
- 37. 5 de diciembre ·Reuniones finales en la Embajada del Japón y en Oficina de JICA
- Preparativos del viaje de regreso
- 38. 6 de diciembre ·Sr. Bekki, Sr. Kimishima y Sr. Sugano partieron de Honduras y llegaron a Los Angeles.
- 39. 7 de diciembre ·Los miembros mencionados salieron de Los Angeles.
- 40. 8 de diciembre ·Llegaron al Japón.

## 2. Explicación del Borrador del Informe

Orden	Fecha	Actividades
1.	18 de Marzo	·Sr. Minoru Arita, Sr. Nobhiro Fukuda, Sr. Tuneo Bekki, Sr. Minoru Miura, y Sr. Yoshimi Sugano partieron de Tokio y llegaron a México. (pernocte de México).
2.	19 de Marzo	·Los mismos miembros. Salieron de México y llegaron a Tegucigalpa.
3.	20 de Marzo	·Vista de cortesía a SECPLAN. ·Reunión en la oficina de JICA en Honduras. ·Reunión en la oficina de Embajada de Japón en Honduras. ·Reunión con miembros de SECOPT presentación, explicación y discusión de informe final del borrador.
4.	21 de Marzo	·Reunión con miembros de SECOPT explicación y discusión de informe Deliberaciones sobre Minuta de discusiones. (borrador)
5.	22 de Marzo	·Firma de Minuta de Discusiones. ·Reunión de informe en la oficina de JICA en Honduras. ·Reunión de informe en la Embajada de Japón en Honduras.
6.	23 de Marzo	·Traslado de Tegucigalpa a El Progreso. ·Estudio en el sitio. Río Pelo, Quebrada Seca, Río Guaimitas y San Alejo. ·Traslado de Tela a Tegucigalpa.

7. 24 de Marzo
  - Reunión interna de la misión.
  - Ordenamiento de datos y preparativos de viaje de regreso.
8. 25 de Marzo
  - Sr. Minoru Arita, Sr. Nobuhiro Fukuda y Sr. Yoshimi Sugano salieron de Tegucigalpa y llegaron a México. (pernocte de México)
  - Sr. Tuneo Bekki y Sr. Minoru Miura salieron de Tegucigalpa y llegaron a Tampa.
  - Estudio de distribución de barcos para Honduras.
9. 26 de Marzo
  - Sr. Minoru Arita, Sr. Nobuhiro Fukuda y Sr. Yoshimi Sugano salieron de México.
  - Estudio en el sitio de provisión en Estados Unidos de gavión y cables de acero PC.
10. 27 de Marzo
  - Regreso al Japón de los miembros.
  - Estudio en el sitio de provisión en Estados Unidos de perfil H, arumadoras y cablestacas de acero.
11. 28 de Marzo
  - Sr. Tuneo Bekki y Sr. Minoru Miura salieron de Tampa y llegaron a Nueva York. (pernocte en Nueva York)
12. 29 de Marzo
  - Los mismos miembros. Salieron de Nueva York.
13. 30 de Marzo
  - Retorno Japón de los miembros.



## APENDICE 4

### Minutas de Discusiones

1. Estudio de Diseño Básico
2. Explicación del Borrador del Informe





1. Estudio de Diseño Básico



SECRETARIA DE ESTADO  
EN EL DESPACHO DE  
COMUNICACIONES,  
OBRAS PUBLICAS Y  
TRANSPORTE  
S. C. O. P. T.

MINUTA DE DISCUSIONES  
EN  
EL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO EN EL PROYECTO  
PARA  
LA RECONSTRUCCION DE PUENTES REGIONALES DE LA  
COSTA DEL OCEANO ATLANTICO NORTE  
LA REPUBLICA DE HONDURAS

En respuesta a la Solicitud de Cooperación Financiera no Reembolsable para el Proyecto de la Reconstrucción de Puentes Regionales de la Costa del Océano Atlántico Norte (en adelante denominado "El Proyecto"), presentada por el Gobierno de la República de Honduras, el Gobierno del Japón decidió realizar un Estudio Básico del Proyecto, para lo cual la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) envió una Misión presidida por el Señor Minoru Arita del Departamento de Mantenimiento y Facilidades en Autoridad de Puentes Honshu-Sikoku, desde el día 30 de octubre hasta el día 8 de diciembre de 1990.

La misión sostuvo una serie de conversaciones e intercambios de puntos de vista con las autoridades del Gobierno de la República de Honduras y realizó estudios en los lugares en cuestión.

Ambas partes acordaron los términos referidos en el anexo.

Ciudad de Tegucigalpa, 8 de noviembre de 1990

MINORU ARITA  
Jefe de la Misión de  
Estudio de Diseño Básico  
Agencia de Cooperación  
Internacional del Japón (JICA)

MAURO MEMBREÑO TOSTA  
Ministro de Comunicaciones,  
Obras Públicas y Transporte

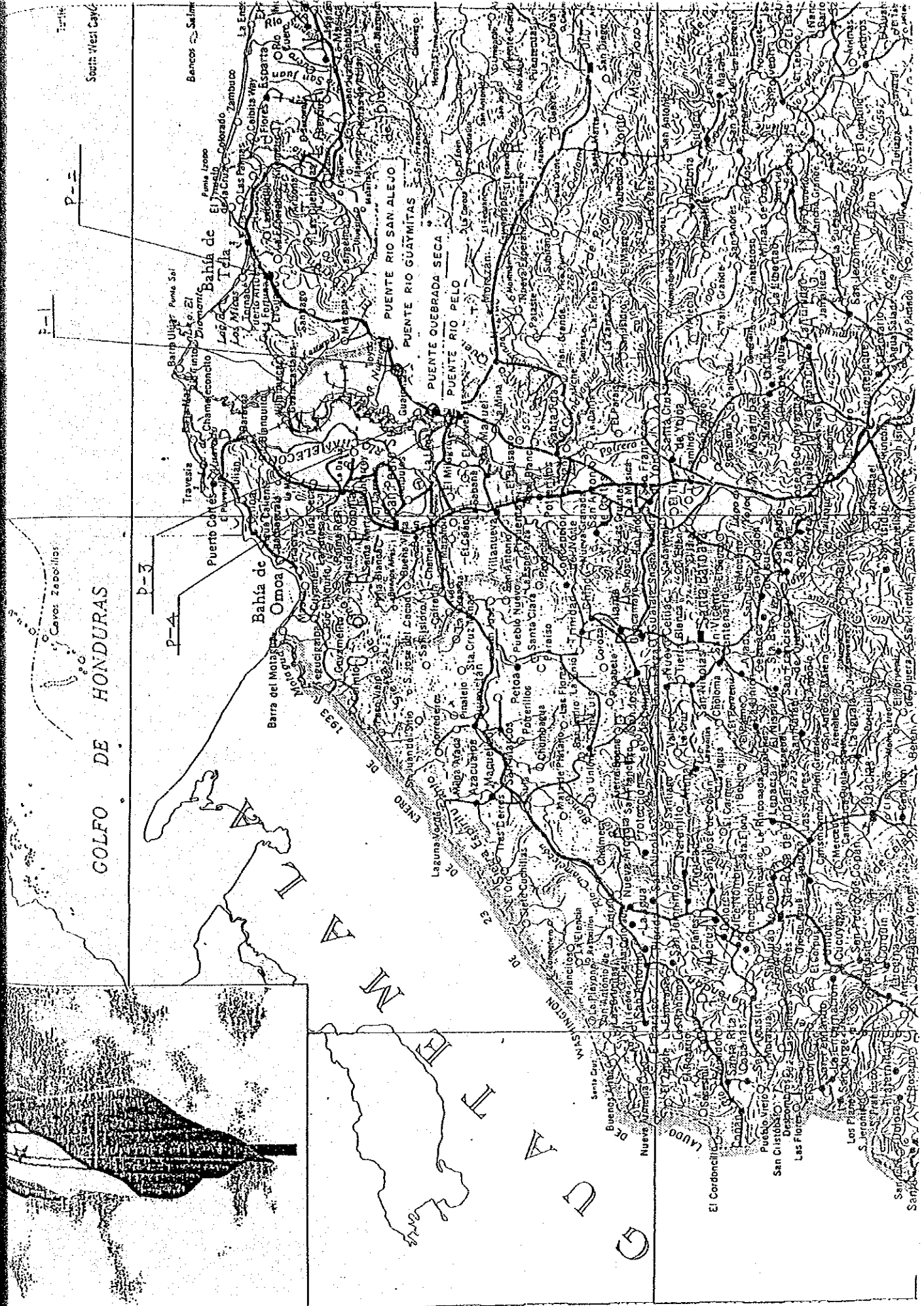
TEGUCIGALPA, D. C. APARTADO POSTAL 976, REPUBLICA DE HONDURAS, C. A.

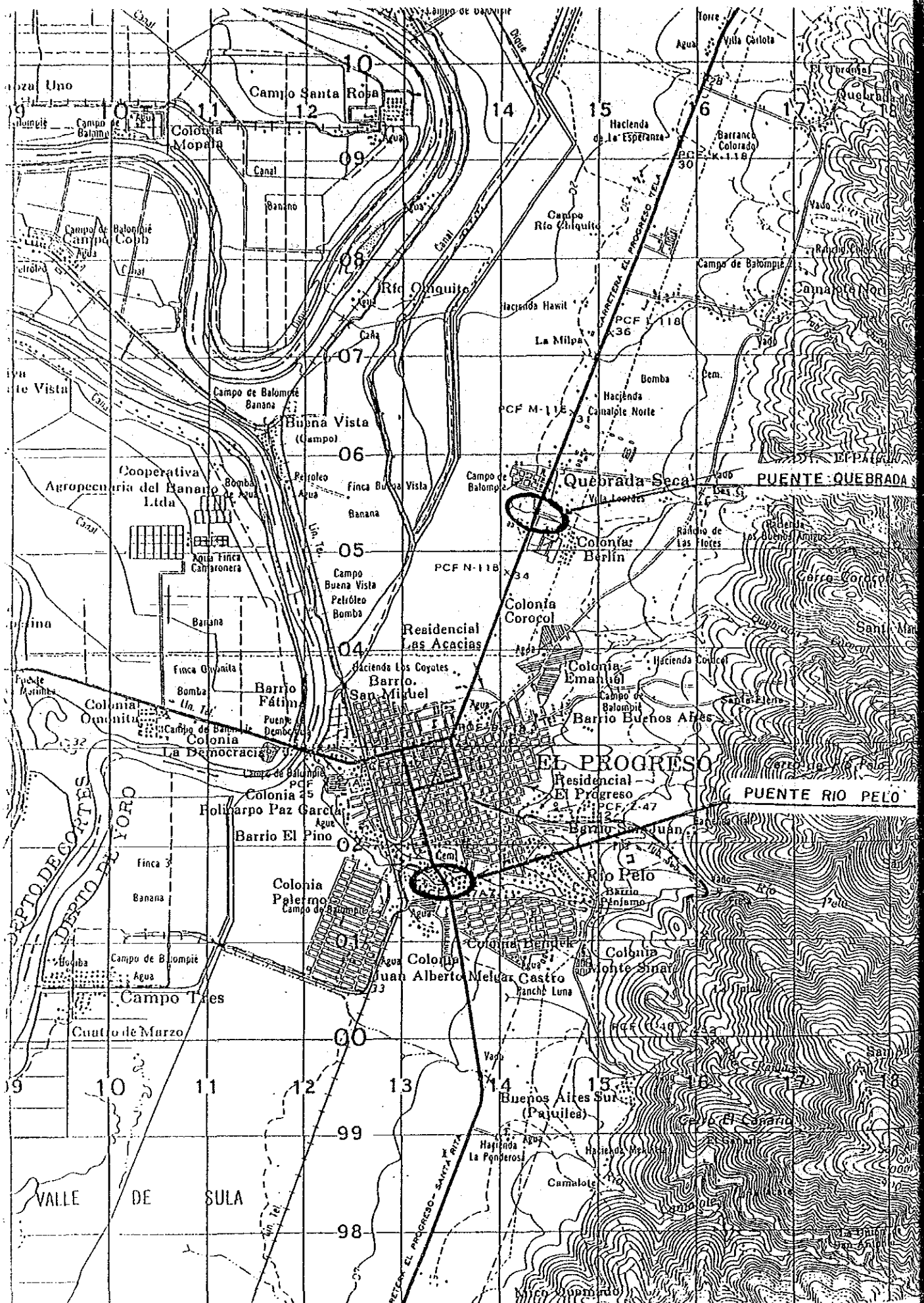


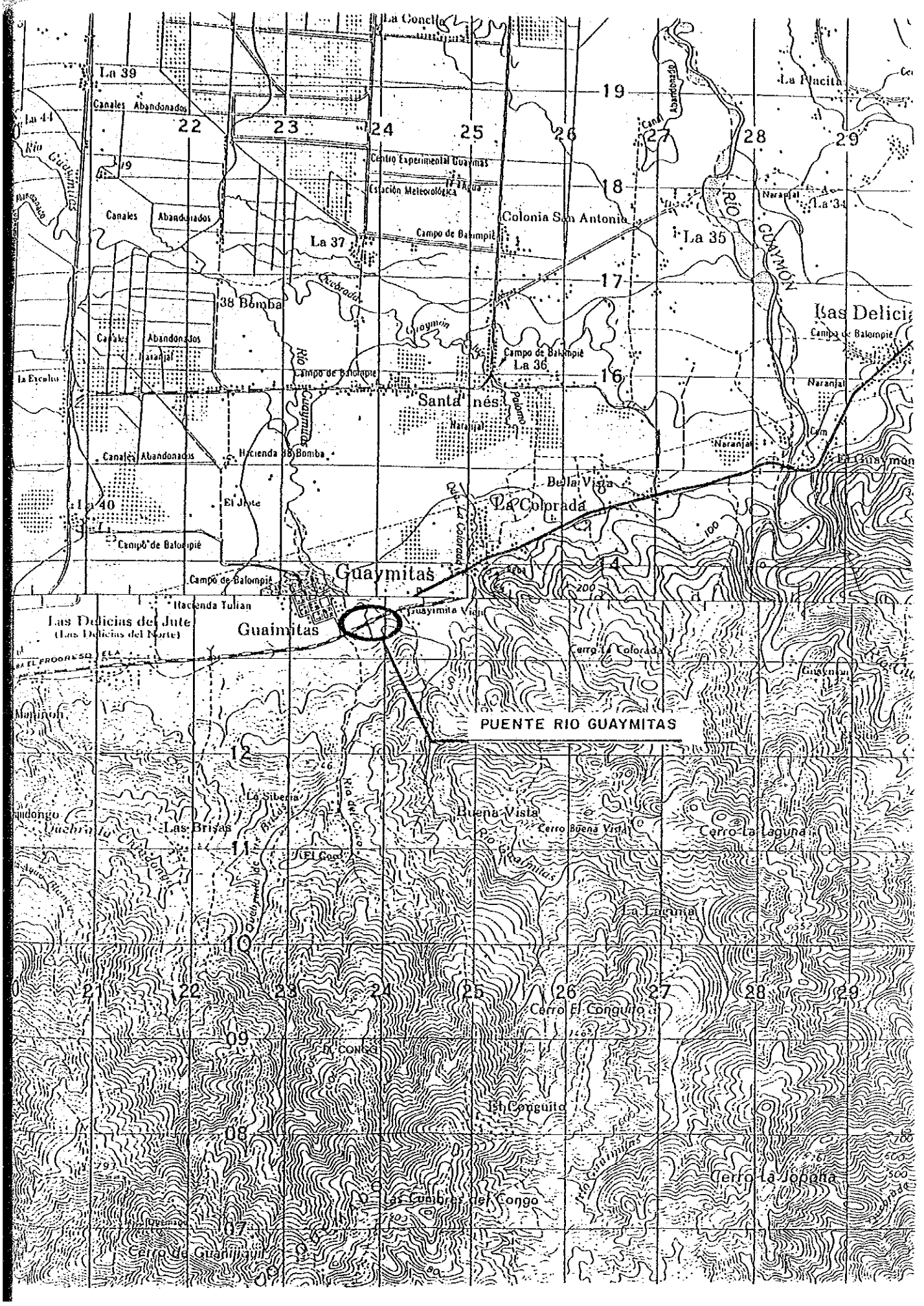
SECRETARÍA DE ESTADO  
EN EL DESPACHO DE  
COMUNICACIONES,  
OBRAS PÚBLICAS Y  
TRANSPORTE  
S. C. O. P. T.

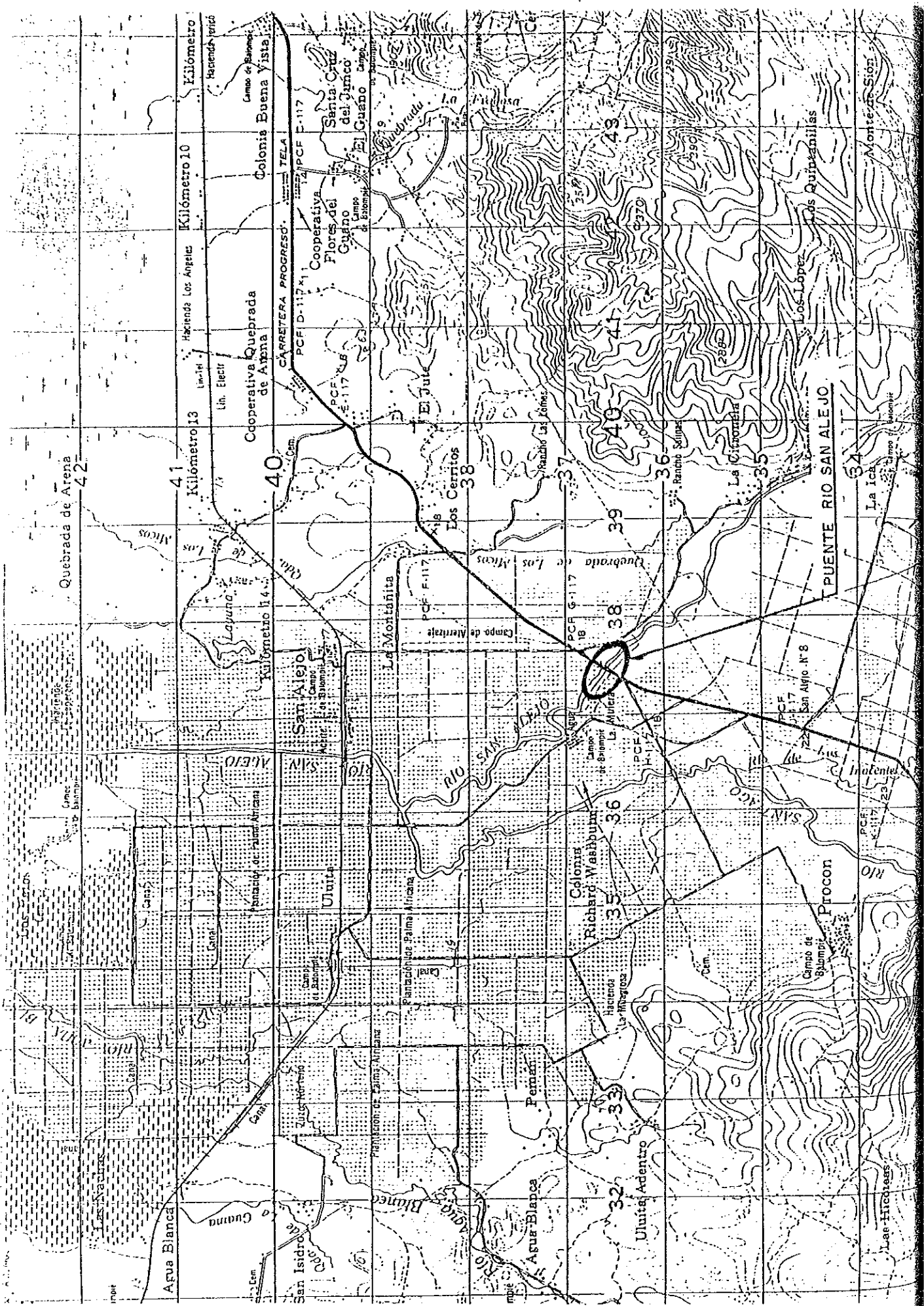
## A N E X O

1. **Objetivo del Proyecto:**  
El Proyecto tiene por objetivo sustituir los puentes obsoletos entre El Progreso y Tela por los permanentes y contribuir al desarrollo de la zona.
2. **Entidad Ejecutora del Proyecto:**  
La entidad ejecutora del Proyecto, es la Dirección General de Caminos de la Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte.
3. **Solicitud del Proyecto:**  
La Solicitud del Proyecto de la República de Honduras es el sustituir los puentes obsoletos abajo mencionados por los puentes permanentes:
  - a. Río Pelo
  - b. Quebrada Seca
  - c. Río Guaititas
  - d. San Alejo
4. **Localidad del Proyecto:**  
La localidad del Proyecto se señala en el Apéndice-1
5. **Programa de Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón**  
El Gobierno de la República, luego de la explicación dada por la Misión, ha comprendido el Programa de Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, el cual incluye el principio del uso de consultores y firmas constructoras del Japón, en la ejecución del Proyecto.
6. **Medidas necesarias que debe tomar el Gobierno de la República de Honduras.**  
El Gobierno de la República de Honduras para la ejecución de la Cooperación Financiera no Reembolsable por el Gobierno del Japón aprobó tomar medidas necesarias mencionadas en el Apéndice-2
7. **La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) entregará el borrador del Informe Final a mediados del mes de marzo de 1991.**













SECRETARIA DE ESTADO  
EN EL DESPACHO DE  
COMUNICACIONES,  
OBRAS PUBLICAS Y  
TRANSPORTE  
S. C. O. P. T.

A P E N D I C E     2

1. Asegurar y limpiar el terreno necesario para la ejecución del Proyecto y proveer espacio suficiente para tal construcción, como oficinas temporales, áreas de trabajo, depósito de materiales y otros, antes del comienzo del proyecto.
2. Completar el desvío y los puentes provisionales para asegurar la ruta del tráfico antes del comienzo de la construcción de los puentes.
3. Asegurar que el área fluvial necesaria para la construcción de los puentes sea libremente accesible.
4. Proveer las facilidades necesarias para la ejecución del Proyecto tales como electricidad y otras facilidades adicionales a los sitios del Proyecto.
5. Asegurar la pronta descarga y despacho aduanero, exención de impuestos, en los puertos de desembarque en Honduras con respecto al suministro de los productos y servicios bajo el contrato verificado.
6. Eximir a los japoneses de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales que se impongan en Honduras con respecto al suministro de los productos y servicios bajo el contrato verificado.
7. Ofrecer a los japoneses, cuyo servicios sean requeridos en relación con el suministro de los productos y los servicios bajo el contrato verificado, todas las facilidades necesarias para su ingreso y estadía en Honduras en su actividad de trabajo.
8. Mantener y usar debida y efectivamente los puentes construídos por medio de la donación.
9. Cargar con todos los gastos necesarios para la ejecución del Proyecto, excepto aquellos gastos cubiertos por la donación.



## 2. Explicación del Borrador del Informe



SECRETARIA DE ESTADO  
EN EL DESPACHO DE  
COMUNICACIONES,  
OBRAS PUBLICAS Y  
TRANSPORTE  
SECOPT

"V CENTENARIO DEL DESCUBRIMIENTO DE AMERICA, ENCUENTRO DE DOS MUNDOS  
1492 — 1992

MINUTA DE DISCUSIONES  
SOBRE EL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO EN EL PROYECTO  
PARA LA RECONSTRUCCION DE PUENTES REGIONALES  
DE LA COSTA DEL OCEANO ATLANTICO NORTE  
EN LA REPUBLICA DE HONDURAS

(Deliberación del Borrador del Informe Final)

En Noviembre de 1990, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante denominado "JICA") envió una Misión de Estudio de Diseño Básico para el Proyecto de la construcción de Puentes Regionales de la Costa del Océano Atlántico Norte (en adelante denominado "El Proyecto") a la República de Honduras, y mediante una serie de discusiones, estudios en campo y análisis de los resultados en Japón, ha elaborado un plan apropiado para el Proyecto y preparado el borrador del Informe Final del Estudio de Diseño Básico.

A fin de explicar y deliberar el contenido del borrador del Informe Final, JICA ha enviado una Misión encabezada por el Señor Minoru Arita del Departamento de Mantenimiento y Facilidades en Autoridad de Puentes Honshu-Shikoku, desde el 18 de Marzo hasta el 27 de Marzo.

Como resultado de las discusiones, ambas partes acordaron los términos que se anexan a la presente Minuta.

Tegucigalpa, M.D.C. 22 de Marzo de 1991

MINORU ARITA

JEFE DE LA MISION DE ESTUDIO  
DE DISEÑO BASICO AGENCIA DE  
COOPERACION INTERNACIONAL DEL  
JAPON (JICA)



MAURO MEMBREÑO  
MINISTRO DE COMUNICACIONES,  
OBRAS PUBLICAS Y  
TRANSPORTE (SECOPT)

/ana.



SECRETARIA DE ESTADO  
EN EL DESPACHO DE  
COMUNICACIONES,  
OBRAS PUBLICAS Y  
TRANSPORTE  
SEXOPT

A N E X O

1. El Gobierno de la República de Honduras está de acuerdo con el borrador del Informe Final del Estudio de Diseño Básico.
2. El Gobierno de la República de Honduras entendió el sistema de la Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón y reconfirmó las medidas necesarias a ser realizadas por la parte hondureña como fuera acordado en la Minuta firmada el 8 de Noviembre de 1990, a condición de que la Cooperación Financiera sea aprobada por el Japón con el propósito de ejecutar el Proyecto.
3. El Gobierno de la República de Honduras, respecto al segundo punto del Apéndice 2 de la Minuta de Discusiones del 8 de Noviembre de 1990, confirmó completar el transporte de materiales para los puentes temporales a los sitios de construcción antes del comienzo de la construcción del Proyecto, como obra correspondiente a la parte hondureña.
4. El Gobierno de la República de Honduras asegurará un presupuesto necesario para el mantenimiento de los puentes construidos en el Proyecto y dispondrá al personal apropiado a tal efecto.
5. El Gobierno de la República de Honduras mantendrá una coordinación armónica con instituciones internacionales que tengan proyectos relacionados con la implementación del proyecto.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature in a circle]*

TEGUCIGALPA, D. C., REPUBLICA DE HONDURAS, C. A.



"V CENTENARIO DEL DESCUBRIMIENTO DE AMERICA, ENCUENTRO DE DOS MUNDOS"  
1492 — 1992

SECRETARIA DE ESTADO  
EN EL DESPACHO DE  
COMUNICACIONES,  
OBRAS PUBLICAS Y  
TRANSPORTE  
SECOPT

Anexo  
Página No.2

---

6. JICA ha programado la presentación del Informe Final del presente Estudio de Diseño Básico hasta finales de Abril de 1991.

/ana

TEGUCIGALPA, D. C., REPUBLICA DE HONDURAS, C. A.