

### **3.2 Conceptos Básicos al Formular los Planes de Mitigación de Inundaciones**

Los conceptos básicos al formular el plan de mitigación de inundaciones del Río Choloma son los siguientes:

- (1) El plan de mitigación de las inundaciones del Río Choloma está compuesto del plan de largo tiempo y del plan urgente.
- (2) El plan de largo plazo intenta mitigar la inundación en todos los brazos del Río Choloma, entre la confluencia del Canal San Roque y el punto de control de diseño de control de erosión y sedimentos (represa de consolidación N°1 del Río Choloma). El plan de largo plazo coincide con el plan de mitigación de las inundaciones de la etapa del plan maestro.
- (3) El plan urgente de mitigación de las inundaciones intenta mitigar las inundaciones en las áreas con mayor potencial de daños de inundaciones que otras áreas. En el área se incluya a la Ciudad de Choloma y sus suburbios que serán urbanizados en el futuro, identificados por la municipalidad de la Ciudad de Choloma. Las facilidades del plan de mitigación urgente de las inundaciones es una parte del plan de largo plazo.
- (4) La escala de diseño del plan de mitigación de inundaciones de largo plazo corresponde a las inundaciones con frecuencia de 50- años.

Por lo tanto, el contenido principal del estudio es el siguiente:

- a) Estudio suplementario de las condiciones de inundación
- b) Formulación del plan de largo plazo de mitigación de inundaciones
- c) Formulación del plan urgente de mitigación de inundaciones

### **3.3 Estudio Suplementario de las Condiciones de Inundación**

Se efectuó un estudio suplementario de las condiciones de inundación, usando las secciones transversales luego de un reconocimiento de secciones transversales con intervalos de 200 m para este estudio y de la distribución de descargas revisadas (Refiérase al Informe de Soporte A "Hidrología"). Los resultados fueron luego usados para revisar la estimación de los daños de las inundaciones y para formular un plan de mitigación de las inundaciones.

La simulación fue hecha usando cálculos de flujo no uniforme. Las condiciones de los cálculos para flujo no uniforme, tales como coeficiente de rugosidad y el nivel del agua aguas abajo fueron los mismos de la simulación del plan maestro. El área simulada y la profundidad de las inundaciones de aquellas con períodos de 2- años, 50- años y 100- años se muestran en la *Fig. F.3.1*.

En la *Fig. F.3.2* se muestran los niveles de agua de las inundaciones con períodos de 50- años en las condiciones actuales. Como muestra esta figura, en casi todos los brazos del río, ocurrirán inundaciones con los flujos de aquellas con períodos de 50 años. Además, el puente del ferrocarril existe es uno de los principales cuellos de botella, o restricciones, del flujo.

### **3.4 Formulación del Plan de Mitigación de Inundaciones**

#### **3.4.1 Criterios de Diseño**

El criterio de diseño al formular el plan de mitigación del Rfo Choloma es casi el mismo que el del plan maestro.

a) Inundación de diseño

La inundación usada en el diseño es aquella que ocurre con una frecuencia de 50- años (refiérase a la *Fig. F.3.3*).

b) Diseño del nivel alto del agua

El nivel alto del agua se determinó efectuando cálculos para flujo no uniforme.

c) Diseño de la sección longitudinal

La sección longitudinal se diseñó de manera que la pendiente del lecho sea casi la misma de la pendiente existente del río. Además, se evita excavar excesivamente el lecho del río.

d) Diseño de la sección transversal

Se utiliza sección transversal compuesta. La sección transversal del canal de aguas bajas se determina de manera que tenga una capacidad de descarga correspondiente a las inundaciones con período de 3 a 5 años. La sección transversal del canal de aguas elevadas se determina de manera que la profundidad del agua, del canal de aguas elevadas con la inundación de diseño, sea menos que la profundidad del agua en las condiciones actuales del río.

La altura libre de diseño de los malecones es de 1.0 m. La pendiente de los bordes del canal de aguas bajas es de 1:2. Los malecones tienen una pendiente 1:3 y en la parte superior tienen un ancho de 4.0 m.

### 3.4.2 Plan a Largo Plazo de Mitigación de las Inundaciones

La plan a largo plazo de mitigación de las inundaciones del Río Choloma fue determinado para los brazos del río que quedan entre el Canal San Roque y la represa de consolidación N° 1 propuesta en el Río Choloma, la cual se ubica a alrededor de 700 m aguas arriba del puente de la carretera nacional. En la *Fig. F.3.4* se muestran las facilidades de mitigación de inundaciones propuestas.

Mediante estas mejoras del río, el área alrededor de los brazos anteriores será protegida de las inundaciones causadas por el Río Choloma. Sin embargo, se estima que el efecto de aguas hacia arriba del nivel del agua de inundación del Río Chamelecon, alcanzará a alrededor de 1.5 km aguas arriba desde la confluencia del Canal San Roque (refiérase a la *Fig. F.3.2(1)*). Por lo tanto, será también necesario efectuar trabajos de mejoramiento del Canal San Roque-Cuabanos, y del Canal Copen-Higuero-Cuabanos para mitigar la inundación en los brazos inferiores del Río Choloma.

Con respecto al balance de los sedimentos del Río Choloma, las condiciones actuales de desbalance de sedimentos mejorarán mucho mediante el plan de mitigación de las inundaciones de largo plazo. Pero, continuará la tendencia de socavación local alrededor del puente nacional.

Además, ya que se ha evaluado al puente del ferrocarril actual como el cuello de botella del flujo de las inundaciones, será necesario efectuar la rehabilitación del puente, incluyendo el aumento de su altura, si la necesidad social del ferrocarril es grande.

A pesar que el puente existente de la carretera nacional tiene suficiente altura por sobre las aguas en caso de inundación, (refiérase a la *Fig. F.3.2(2)*), el ancho actual del puente es de 100 m, lo cual es menos que los 190 metros propuestos para el río. Por lo tanto, será necesario efectuar una extensión de 80 m. Además, será necesario efectuar trabajos de protección en el lecho del río alrededor del puente para evitar la socavación local.

A continuación se describe información detallada de las facilidades de mitigación de inundaciones.

#### 1) Descarga de Diseño

Las descargas de diseño en las estaciones principales son las siguientes:

- Confluencia del Canal San Roque (Sta. CH-001, 11.250 km) : 790 m<sup>3</sup>/seg
- Sta. CH-012 (13.34 km) : 720 m<sup>3</sup>/seg
- Sta. CH-031 (16.960 km) : 680 m<sup>3</sup>/seg
- Puente de la carretera nacional (Sta. CH-036, 17.815 km) : 680 m<sup>3</sup>/seg
- Puente de la carretera nacional (Sta. CH-040, 18.185 km) : 680 m<sup>3</sup>/seg
- Sta. CH-043 (18.815 km) : 680 m<sup>3</sup>/seg

2) Sección Longitudinal de Diseño

La sección longitudinal de diseño se muestra en la Fig. F.3.5. Las pendientes de diseño del lecho del río son las siguientes:

- Sta. CH-001 a Sta. CH-012 (11.250 km a 13.440 km) : 1/378
- Sta. CH-012 a Sta. CH-031 (13.440 km a 16.960 km) : 1/289
- Sta. CH-031 hasta la represa de consolidación N<sup>o</sup>1 (16.960 km a 18.815 km) : 1/247

3) Diseño de la Sección Transversal

La sección transversal normal usada en el diseño es la siguiente:

Sta. CH-001 a Sta. CH-012 (11.250 km a 13.440 km)

- Ancho del canal de aguas bajas (Bl) : 50 m
- Altura del canal de aguas bajas (hl) : 2 m
- Ancho del río (B) : 158 m

Sta. CH-012 a Sta. CH-019 (13.440 km a 14.670 km)

- Ancho del canal de aguas bajas (Bl) : 40 m
- Altura del canal de aguas bajas (hl) : 2.0 m
- Ancho del río (B) : 138 m

Sta. CH-019 a Sta. CH-040 (14.670 km a 18.185 km)

- Ancho del canal de aguas bajas (Bl) : 40 m
- Altura del canal de aguas bajas (hl) : 2.5 m
- Ancho del río (B) : 130 m a 180 m

Sta. CH-040 a Represa de Consolidación N<sup>o</sup>1 (18.185 km a 18.815 km)

- Ancho del canal de aguas bajas (Bl) : 180 m
- Altura del canal de aguas bajas (hl) : 2.5 m
- Ancho del río (B) : 180 a 360 m

Las secciones transversales de diseño en las estaciones mayores se muestran en la *Fig. F.3.6*.

4) Nivel de Aguas Altas de Diseño

El nivel de diseño de las aguas altas en los puntos principales es respectivamente el siguiente:

-	Confluencia del Canal San Roque (Sta. CH-001, 11.250 km)	:	El. 11.00 m
-	Sta. CH-012 (13.440 km)	:	El. 16.50 m
-	Sta. CH-031 (16.960 km)	:	EL. 28.80 m
-	Puente del ferrocarril nacional (Sta. CH-036, 17.815 km)	:	EL. 32.22 m
-	Puente de la carretera nacional (Sta. CH-040, 18.185 km)	:	EL. 33.70 m
-	Sta. CH-043 (18.815 km)	:	EL. 36.22 m

En la *Fig. F.3.5* se presenta información detallada.

5) Facilidades de Mitigación de Inundaciones y sus Cantidades de Trabajos

Las facilidades de mitigación de inundaciones y sus cantidades de trabajo son las siguientes:

-	Malecones	15.13 km	476,800 m <sup>3</sup>
-	Mejoras del canal (excavaciones)	7.57 km	988,400 m <sup>3</sup>
-	Rellenado (común) del canal de aguas elevadas	-	130,300 m <sup>3</sup>
-	Disposición (común)	-	381,300 m <sup>3</sup>
-	Muro de contención (albañilería húmeda)	4.80 km	44,130 m <sup>2</sup>
-	Empastado	15.13 km	139,000 m <sup>2</sup>
-	Rehabilitación de puentes	2 lugares	

a) Puente de la carretera nacional : Extensión 90 m x 26,5m x 1 no. Protección de los pilares con cobertores en gavión: 16,800 m<sup>2</sup> (3,900 m<sup>3</sup>)

b) Puente del ferrocarril nacional : Reconstrucción 160 m x 5,0 m

-	Adquisición de tierras	91.1 ha
---	------------------------	---------

El diseño típico del muro de contención se muestra en la *Fig. F.3.7*. En la *Fig. F.3.8* se muestra la protección del lecho del río en el puente de la carretera nacional. Un ejemplo de rehabilitación del puente del ferrocarril nacional se muestra en la *Fig. F.3.9*.

### 3.4.3 Plan Urgente de Mitigación de las Inundaciones

El plan urgente de mitigación de las inundaciones del Río Choloma fue concebido para el brazo del río entre la Sta. CH-023 y la represa de consolidación N° 1 del Río Choloma propuesta (15,390 km a 18,815 km). La razón de esta selección es que este brazo del río cubre la Ciudad de Choloma y áreas de urbanización futura, según lo identifica la municipalidad de Choloma. Por lo tanto, el daño potencial de las inundaciones en los alrededores de este brazo es mayor que el de otros brazos. En la *Fig. F.3.4* se muestran las facilidades propuestas de mitigación de las inundaciones.

En el plan urgente de mitigación de las inundaciones, las mejoras del brazo del río son las mismas que las del plan a largo plazo, excepto en el brazo entre el puente de la carretera nacional y la represa de consolidación N° 1 propuesta. La diferencia corresponde a la no extensión del puente sobre la carretera nacional en el plan urgente de mitigación de las inundaciones. La protección del lecho del río alrededor del puente también es necesaria para prevenir la socavación local.

A continuación se describen informaciones detalladas de las facilidades de mitigación de las inundaciones.

#### 1) Sección Longitudinal de Diseño

La sección longitudinal de diseño del plan de mitigación urgente de las inundaciones es la misma del plan de largo plazo en los brazos del río entre la CH-023 y la represa de consolidación N° 1 propuesta (refiérase a la *Fig. F.3.5 (2)*).

#### 2) Sección Transversal de Diseño

Las secciones transversales de diseño entre el puente de la carretera nacional y la represa de consolidación N° 1 propuesta se muestran en la *Fig. F.3.6 (4)*.

#### 3) Nivel de Aguas Elevadas de Diseño

El nivel de las aguas elevadas de diseño es el mismo del plan a largo plazo, que se muestra en la *Fig. F.3.5(2)*.

#### 4) Facilidades de Mitigación de Inundaciones y sus Cantidades de Trabajos

Las facilidades de mitigación de inundaciones y sus cantidades de trabajo son las siguientes:

-	Malecones	6.86 km	134,400 m <sup>3</sup>
-	Mejoras del canal (excavaciones)	3.43 km	536,500 m <sup>3</sup>

- Rellenado (común) del canal de aguas elevadas	-	96,900 m <sup>3</sup>
- Disposición (común)	-	305,200 m <sup>3</sup>
- Muro de contención (albañilería húmeda)	3.43 km	30,420 m <sup>2</sup>
- Empastado	6.86 km	49,000 m <sup>2</sup>
- Rehabilitación de puentes	2 lugares	
a) Puente de la carretera nacional	:	Protección de los pilares con cobertores en gavión 11,400 m <sup>2</sup> (2,620 m <sup>3</sup> )
b) Puente del ferrocarril nacional	:	Reconstrucción 160 m x 5,0 m
- Adquisición de tierras		42.1 ha

#### 4. RECOMENDACIONES

Considerando las condiciones existentes de los ríos piloto y de otros ríos pequeños y canales en el área de estudio y los planes de mitigación de las inundaciones propuestos en la etapa de estudio del plan maestro y el estudio de factibilidad, en este estudio se obtienen las siguientes recomendaciones principales.

##### 1) Establecimiento de una Red de Observación Meteorológica en el Valle Sula

Como las inundaciones del Valle Sula, incluyendo el área de estudio, ocurren principalmente por las escorrentías de las inundaciones de las cuencas del Río Ulua y del Río Chamelecon, es muy importante observar las precipitaciones en las cuencas. Será necesario efectuar estas observaciones no sólo en los ríos piloto del área de estudio sino también en el Río Ulua y el Río Chamelecon. Pero, hay sólo unas pocas estaciones hidrológicas de medición, incluyendo estaciones de medición de precipitaciones y estaciones de medición del nivel de las aguas en el Valle Sula.

Por lo tanto, es necesario aumentar el número de estaciones de medición hidrológica en las cuencas del Río Ulua y del Río Chamelecon y es necesario continuar con su operación y mantenimiento permanentemente para siempre.

Los datos observados por estas estaciones de medición hidrológica serán muy útiles para estudios de mitigación de inundaciones y determinar los trabajos en el Valle Sula.

##### 2) Mejoramiento de los Canales Aguas Abajo del Río Choloma

Los canales existentes aguas abajo del Río Choloma, correspondiendo al Canal San Roque-Cuabanos y al Canal Copen-Higuero-Cuabanos tienen muy baja capacidad de descarga comparando con la capacidad de descarga necesaria para inundaciones tales

como la del huracán Fifi. Por lo tanto, para mitigar la inundación en los alrededores de tales canales, será necesario efectuar trabajos de mejoramiento de ellos, tales como la construcción de malecones y su ensanchamiento.

3) Mejora del Drenaje del Río Chotepe-Río El Sauce (viejo) y Canal San Roque

El río Río Chotepe-Río El Sauce (viejo) es uno de los principales canales de drenaje de la Ciudad San Pedro Sula. Estos canales fluyen llevando no solo las aguas de lluvias sino también las aguas del desagüe de la Ciudad San Pedro Sula. Pero, ya que la capacidad de descarga del Río Chotepe-Río El Sauce (viejo) es pequeña, en ciertas áreas de este canal de drenaje ocurren anualmente inundaciones. Por lo tanto, es necesario efectuar mejoras de drenaje en estos canales.

Como la capacidad de descarga del Canal San Roque es pequeña, causará inundaciones incluso con precipitaciones de frecuencias de 2- a 5- años, aun en caso de las condiciones del plan de mitigación de la Alternativa 2. Para poder utilizar con provecho en el futuro las tierras alrededor del Canal San Roque, es indispensable efectuar trabajos de mejoramiento del drenaje.





## **TABLAS**



**TABLA F.2.1 TRABAJOS RECOMENDADOS PARA EL PROYECTO  
POR SIR WILLIAM HALCROW & PARTNERS (1975)**

River/Canal (RV)	Work Items (WK)	Location (LO)	Embankment(EM)		Reveunent(RV)	Construction (CO) Agency(A)/Date(D)	Remarks(RM)
			B(m)	S			
Rio Chiquito	Diversion Work	Ch1				MUNICIP./1978	
Rio Blanco	Flood Dike	Bc1	10,00	1:2/1:3	To be provided	MUNICIP./1978	
	Bridge Protection	Bc2				No construction	
Rio Sauce	Flood Dike	Sa1	10,00	1:2/1:3	No	MUNICIP./1977	
	Bridge removal	Sa2				No construction	
	Bridge Protection	Sa3				No construction	
Rio Bemejo	Flood Dike	Br1	10,00	1:2/1:3	No	MUNICIP./1977	
	Pass Removal	Br2				MUNICIP.	
	Bridge Protection	Br3				No construction	
Rio Santa Ana	Flood Dike	Sa1	10,00	1:2/1:3	To be provided	MUNICIP./1977	
Rio Piedras	Flood Dike	Pd1	10,00	1:2/1:3	To be provided(portion)	MUNICIP./1977	
	Gate Removal	Pd2				MUNICIP./1977	
	Bridge Protection	Pd3				No construction	
Rio Primavera	Diversion Work	Pr1				No construction	
	Flood Dike	Pr2	10,00	1:2/1:3	To be provided	No construction	
	Bridge construction	Pr3				No construction	

Note/Nota:

- 1.(RV):River/Canal /
- 2.(WK):Work Items/  
Diversion Work/  
Flood Dike/  
Bridge Protection/  
Bridge removal/  
Bridge construction/  
Pass Removal/  
Gate Removal/

- 3.(LO):Location/
- 4.(EM)Embankment
- 5.(RV):Reveunent/
- 6.(CO):Construction/  
(A):Agency/  
(D):Date/
- 7.(RM):Remarks/
- 8.MUNICIP.:Municipality of San Pedro Sula

**TABLA F.2.2 INSTALACIONES EXISTENTES PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES Y ESCOMBROS (1)**

**A. Drainage Canal/**

River/Canal (RV)	Location (LO)	Length(m) (LN)	Dimension(DM)				Construction(CO)		Remarks (RM)
			B1(m)	B2(m)	H1(m)	S	Agency(A)	Date(D)	
Canal Montanuela Cuabanos	C1	5.000	5,00	14,00	3,00	1,50	C.V.S	1992	
Canal Copen-Higuero Cuabanos	C2	11.390	21,00	28,50	2,50	1,50	C.V.S	1992	
		5.000	10,00	18,25	2,75	1,50	SECOPT	1990	
Canal San Roque Cuabanos	C3	690	21,00	28,50	2,50	1,50	C.V.S	1992	
		3.810					SECOPT	N.A	
Canal San Roque	C4	6.500	15,00	20,00	2,50	1,00	SECOPT	1992	
Canal Cotepe	C5	4.000	22,00	28,00	2,00	1,50	SECOPT	1990	

**B. Embankment/**

River/Canal /etc. (RV)	Location (LO)	Length(m) (LN)	Dimension(DM)				Construction(CO)		Remarks (RM)
			B1(m)	H(m)	S1	S2	Agency(A)	Date(D)	
Rio Chamelecon	E1	1.800	2,5	3,0/3,5	2	1,5	TELA R.C	*1930	
	E2	37.800	2,5	3,0/3,5	2	1,5	TELA R.C	*1930	
	E3	6.200	2,5	3,0/3,5	2	1,5	TELA R.C	1988	
	E4	5.500	2,5	3,0/3,5	2	1,5	TELA R.C	1988	
	E5	2.760	4	5,1	2	2	SECOPT	1991	
Rio Choloma	Ec1	3.000	3,0/4,0	3,0/4,0	2	2	SECOPT	1991	
	Ec2	1.000	3,5	2,5	3	2	SECOPT	1975	
	Ec3	1.000	4,5/6,0	2,5	3	3	SECOPT	1975	
Rio Blanco-Canal San Roque	Eb1	1.000	2,5	3,5	1,5	1,5	SECOPT	1969	
	Eb2	1.000	2	2	1,5	1,5	Private	1970	
	Eb3	3.940	10	3,8	5	3	MUNICIP.	1978	
	Eb4	4.365	10	4	5	3	MUNICIP.	1978	
		3.425	10	4	3	3	SECOPT	1978	
	Eb5	2.400	5	2	3	3	MUNICIP.	1978	
	Eb6	3.400	5	2	3	3	MUNICIP.	1978	
Rio El Sauce	Es1	1.800	2	1,5	2	2	MUNICIP.	1978	
	Es2	5.000	10	4	2	2	SECOPT	1992	
		13.500	10	2,0/4,0	3	3	MUNICIP.	1977	
	Es3	11.890	10	3,0/4,0	3	3	MUNICIP.	1977	
	Es4	5.590	10	3,0/4,0	3	3	MUNICIP.	1977	
	Es5	6.300	10	2,0/4,0	3	3	MUNICIP.	1977	
Rio El Sauce(viejo)-Chotepe	Ev1	7.000	3,5/4,0	3,0/4,0	2	2	SECOPT	1979/1992	
	Ev2	2.800	3	3	2	2	SECOPT	1979	
	Ev3	2.200	10	1,8/4,3	5	5	MUNICIP.	1977	
	Ev4	700	10	4,0/4,2	5	5	MUNICIP.	1977	
Lima Airport	Ea	11.500	4	4	2	2	SECOPT	1981/1990	

Note/Nota:

1.(RV):River/Canal

2.(LO):Location/

3.(LN):Length/

4.(DM): Dimension/

5.(CO):Construction/

(A):Agency/

(D):Date/

:\* Approximately

C.V.S:Commission Sula Valley

MUNICIP.:Municipality of San Pedro Sula

TELA R.C:TELA Railway Company

6.(RM):Remarks/

**TABLA F.2.2 INSTALACIONES EXISTENTES PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES Y ESCOMBROS (2)**

**C. Sabo Dam**

River/Canal (RV)	Location (LO)	Elevation (EL)	Dimension(DM)		Construction(CO)		Remarks (RM)
			L(m)	H(m)	Agency(A)	Date(D)	
Rio La Jutosa	SD1	274	84	11	SECOPT	1984	

**D. Water Intake**

River/Canal (RV)	Location (LO)	Elevation (EL)	Dimension(DM)		Construction(CO)		Remarks (RM)
			L(m)	H(m)	Agency(A)	Date(D)	
Rio Santa Ana	W1	N.A	15	3,5	MUNICIP.	N.A	
Rio Piedras	W2	N.A	21,6	3,5	MUNICIP.	N.A	

**E. River Crossing Roads (Concrete)/DISPERSION WORK**

River/Canal (RV)	Location (LO)	Elevation (EL)	Dimension(DM)			Construction(CO)		Remarks (RM)
			L(m)	B(m)	H(m)	Agency(A)	Date(D)	
Rio Choloma	Rc1	N.A	9,1	5,5	0,6	Patronato	1990	
Rio Blanco	Dp1	N.A	56	1,6	1,2	MUNICIP.	1978	
Rio Zapotal	Rz1	N.A	46	8,4	0,8	MUNICIP.	1978	
Rio El Sausc	Rs1	N.A	38,6	8,1	1,8	MUNICIP.	1977	
Rio Santa Ana	Ra1	N.A	50	4	0,6	MUNICIP.	1977	
	Ra2	N.A	20	9	0,6	MUNICIP.	1977	
	Ra3	N.A	24	4.2	0.65	MUNICIP.	1977	
Rio Piedras	Rp1	N.A	38	8	0,6	MUNICIP.	1992	
	Rp2	N.A	34,5	9,3	0,8	MUNICIP.	1977	

**Note/Nota:**

1.(RV):River/Canal

2.(LO):Location/

3.(LN):Length/

4.(DM): Dimension/

5.(CO):Construction/

(A):Agency/

(D):Date/

C.V.S:Commission Sula Valley

MUNICIP.:Municipality of SanPedro Sula

TELA R.C:TELA Railway Company

6.(RM):Remarks/

7.N.A:Data is not Available

8.Choloma .M:Choloma Municipality

**TABLA F.2.3 CALCULO DEL NIVEL DE AGUA PARA UNA DESCARGA PROBABLE (1)**

1)Rio Choloma (UNIT:EL.M)

STA.km	Distance(m)	100-YEAR	50-YEAR	30-YEAR	10-YEAR	5-YEAR	2-YEAR
*11.25	0	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
12.23	750	13.55	13.30	13.14	12.74	12.47	12.11
13.08	850	15.61	15.45	15.33	15.00	14.71	14.15
14.28	1200	19.52	19.37	19.25	18.90	18.57	17.84
15.28	1000	21.90	21.73	21.60	21.23	20.90	20.28
16.28	1000	25.52	25.37	25.25	24.91	24.61	23.64
17.08	800	28.66	28.49	28.36	28.01	27.69	27.02
18.28	1200	32.05	31.89	31.77	31.44	31.15	30.78
*19.08	800	36.10	35.78	35.55	34.84	34.17	32.73
19.58	500	39.43	39.07	38.80	38.07	37.45	36.40
20.08	500	42.34	42.10	41.89	41.39	40.92	40.11
20.58	500	45.17	44.89	44.65	44.01	43.37	42.04
21.08	500	48.59	48.26	47.97	47.24	46.55	45.23
21.78	700	54.24	53.94	53.68	53.04	52.44	51.30
22.08	500	57.52	57.25	57.01	56.42	55.86	54.84
22.58	500	61.42	61.24	61.09	60.70	60.34	59.64
*22.98	400	65.96	65.81	65.66	65.31	64.97	64.33

Note: \*

- 1) Sta 11.25 :Junction of Canal San Roque
- 2) Sta 19.08 :Road Bridge (Sabo Control Point)
- 3) Sta 22.98 :Junction of Tributaries (Sub -Control Point)

(UNIT:M3/S)

STA.	100-YEAR	50-YEAR	30-YEAR	10-YEAR	5-YEAR	2-YEAR
11.25-19.08	890	790	720	530	380	150
19.08-22.98	690	620	560	420	300	120

**TABLA F.2.3 CALCULO DEL NIVEL DE AGUA PARA UNA DESCARGA PROBABLE (2)**

2) CANAL SAN ROQUE - RIO BLANCO								(UNIT:EL.M)
STA.	Distance	100-YEAR	50-YEAR	30-YEAR	10-YEAR	5-YEAR	2-YEAR	
<b>CANAL SAN ROQUE</b>								
0	0	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	
1.00	1000	13.00	12.80	12.66	12.36	12.19	12.03	
2.10	1100	13.46	13.22	13.04	12.63	12.35	12.06	
3.20	1100	13.96	13.70	13.49	12.97	12.58	12.11	
4.10	900	14.33	14.04	13.82	13.25	12.79	12.17	
5.00	900	14.71	14.41	14.17	13.54	13.02	12.24	
5.70	700	15.01	14.71	14.46	13.83	13.29	12.41	
6.40	700	15.43	15.13	14.88	14.22	13.66	12.63	
Qda San Agustin : No Data available Sta.6.4~9.8 (Assumed Cross Section B=60m )								
6.40	0	15.43	15.13	14.88	14.22	13.66	12.63	
8.00	1600	16.05	15.75	15.50	14.88	14.33	13.30	
9.00	1000	18.50	18.28	18.10	17.66	17.24	16.49	
9.80	800	22.66	22.47	22.30	21.86	21.44	20.53	
9.80	0	22.66	22.47	22.30	21.86	21.44	20.53	
10.30	500	24.77	24.53	24.32	23.79	23.24	21.99	
10.80	500	26.38	26.14	25.93	25.41	24.89	23.78	
11.30	500	29.04	28.74	28.48	27.83	27.20	25.87	
11.80	500	31.44	30.96	30.57	29.62	28.77	27.11	
12.30	500	32.96	32.64	32.38	31.75	31.19	30.00	
12.80	500	37.05	36.65	36.32	35.48	34.61	32.94	
13.07	270	37.64	37.24	36.90	36.09	35.33	33.83	
13.57	500	44.20	43.78	43.42	42.59	41.76	40.15	
*14.07	500	48.53	48.16	47.87	47.19	46.67	45.74	
<b>(LAGUNA EL CARMEN)</b>								
18.90	0	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	
19.70	800	51.46	51.35	51.26	51.05	50.87	50.43	
20.50	800	56.16	56.04	55.93	55.64	55.36	54.77	
21.40	900	59.51	59.37	59.24	58.94	58.67	58.08	
22.40	1000	62.95	62.77	62.61	62.21	61.80	60.64	
*23.45	1050	65.30	65.15	65.03	64.77	64.51	63.80	
24.45	1000	69.62	69.48	69.37	69.11	68.85	68.18	
25.45	1000	75.33	75.19	75.03	74.70	74.38	73.60	

**PROBABLE DISCHARGE DISTRIBUTION**

(UNIT:M3/S)							
STA.	100-YEAR	50-YEAR	30-YEAR	10-YEAR	5-YEAR	2-YEAR	
0.00-6.40	1250	1110	1000	730	520	200	
6.40-9.80	1000	890	800	590	420	160	
9.80-14.07	880	780	700	520	370	140	
18.90-21.40	740	660	590	440	320	120	
21.40-25.45	680	600	540	410	300	110	

Note: \*

- 1) Sta 0.00 :Junction of Rio Choloma
- 2) Sta 14.07 :Outlet of Lake El Carmen
- 3) Sta 23.45 :Near the Road Bridge (Subo Control Point)



**TABLA F.2.3 CALCULO DEL NIVEL DE AGUA PARA UNA DESCARGA PROBABLE (3)**

3) Rio El Sauce (UNIT:EL.M)

STA.	Distance(m)	100-YEAR	50-YEAR	30-YEAR	10-YEAR	5-YEAR	2-YEAR
*0	0	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
1.60	1200	27.11	26.78	26.64	26.36	26.19	26.03
2.80	1200	27.60	27.18	27.00	26.61	26.34	26.05
3.90	1100	28.37	27.93	27.74	27.30	26.92	26.29
4.90	1000	29.66	29.28	29.11	28.70	28.33	27.58
5.90	1000	31.39	31.12	31.00	30.71	30.45	29.87
6.90	1000	33.01	32.79	32.68	32.40	32.12	31.56
7.90	1000	35.61	35.47	35.41	35.26	35.12	34.73
8.50	600	39.04	38.87	38.80	38.60	38.40	37.88
9.00	500	41.49	41.19	41.01	40.59	40.18	39.37
9.75	750	43.55	43.28	43.15	42.83	42.54	41.88
10.75	1000	47.63	47.35	47.21	46.84	46.52	45.73
11.55	800	49.26	48.96	48.81	48.43	48.09	47.25
*12.6	1050	52.90	52.66	52.52	52.19	51.88	51.12
13.55	950	56.00	55.71	55.56	55.18	54.83	54.07
*14.6	1050	58.90	58.54	58.38	57.98	57.62	56.78

**PROBABLE DISCHARGE DISTRIBUTION**

(UNIT:M3/S)

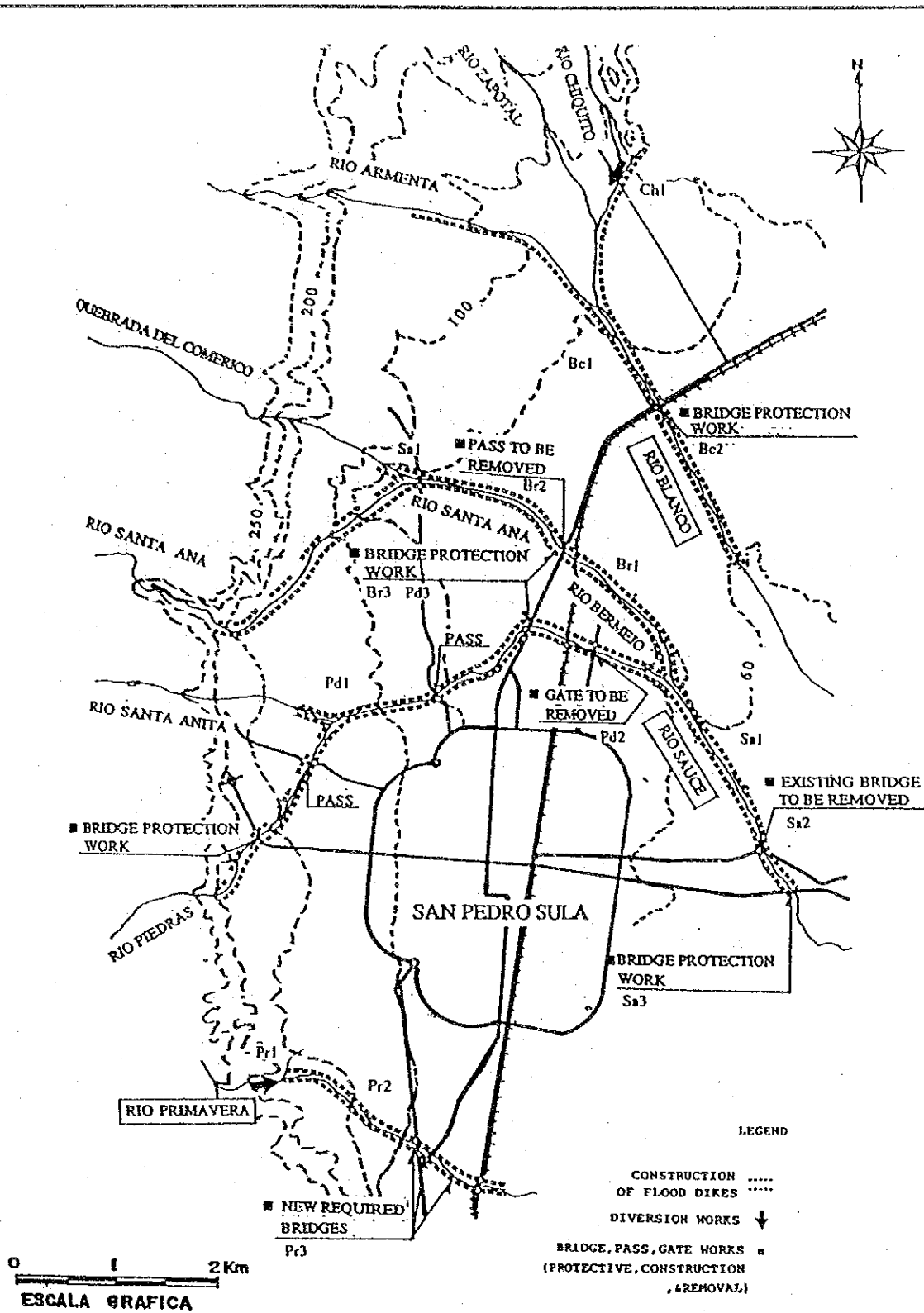
STA.	100-YEAR	50-YEAR	30-YEAR	10-YEAR	5-YEAR	2-YEAR
0.00	1480	1310	1180	860	610	230
1.60-12.60	890	790	710	530	380	140
12.60-14.60	690	610	530	410	300	110

Note: \*

- 1) Sta 0.00 :Junction of Rio Chamelecon
- 2) Sta 12.60 :Road crossing
- 3) Sta 14.6 :Junction of Tributaries

**FIGURAS**





SOURCES: RIVER TRAINING AND FLOOD CONTROL PROTECTION STUDY BY SIR WILLIAM HALCROW & PARTNERS (1975)  
 RECOMMENDED PROJECT WORKS

FIG. F.2.1 TRABAJOS RECOMENDADOS PARA EL PROYECTO POR SIR WILLIAM HALCROW & PARTNERS (1975)

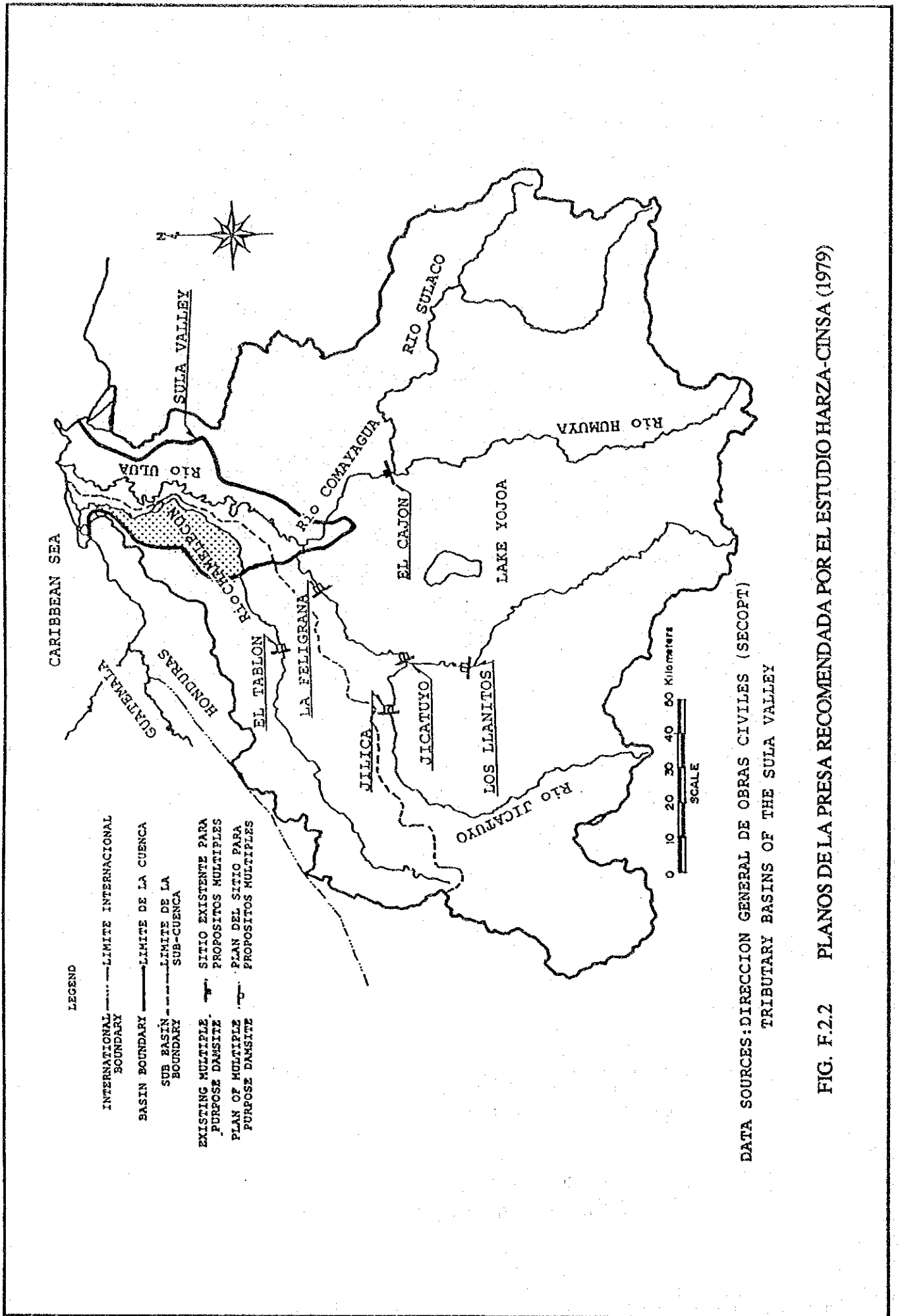
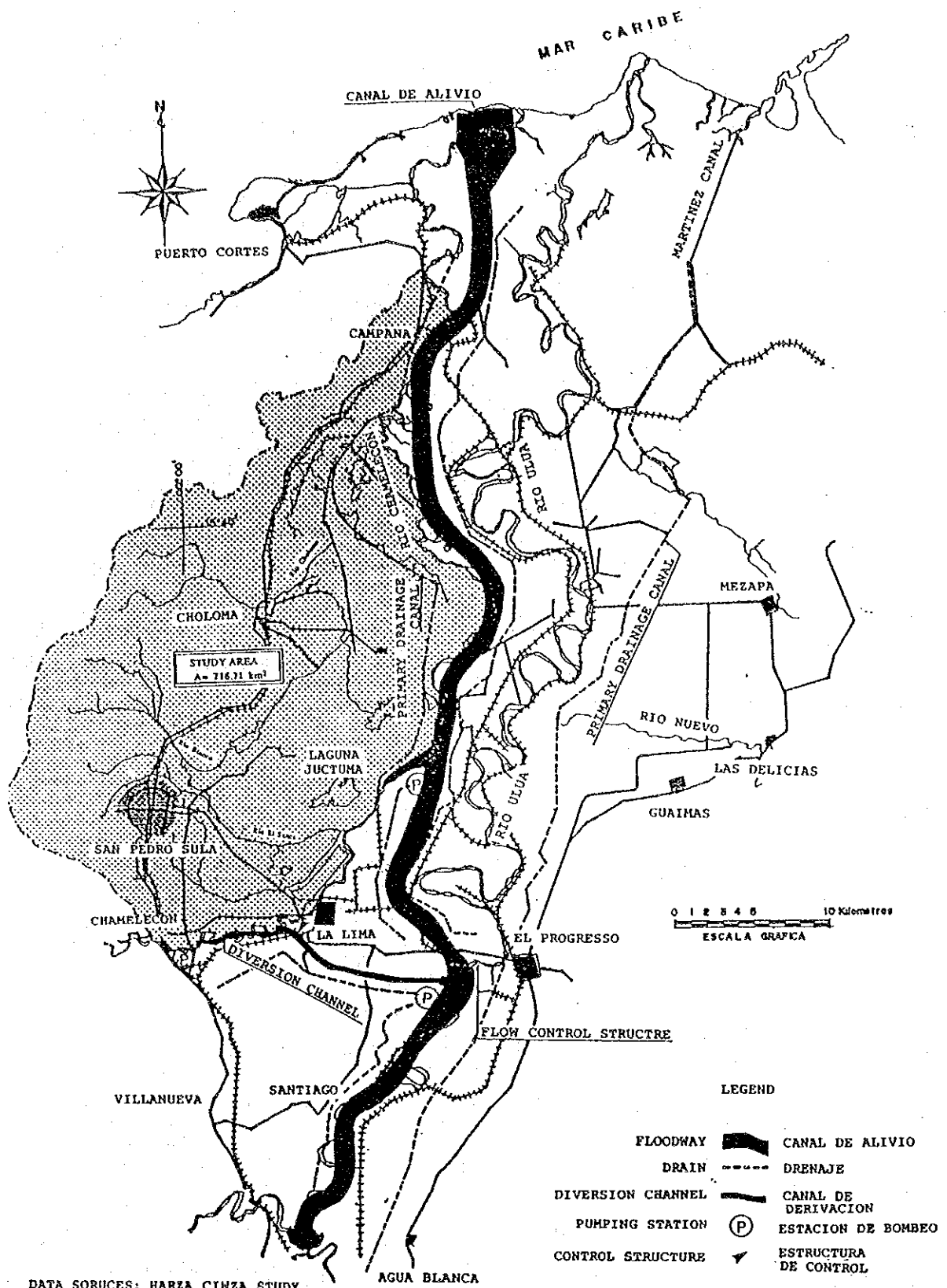


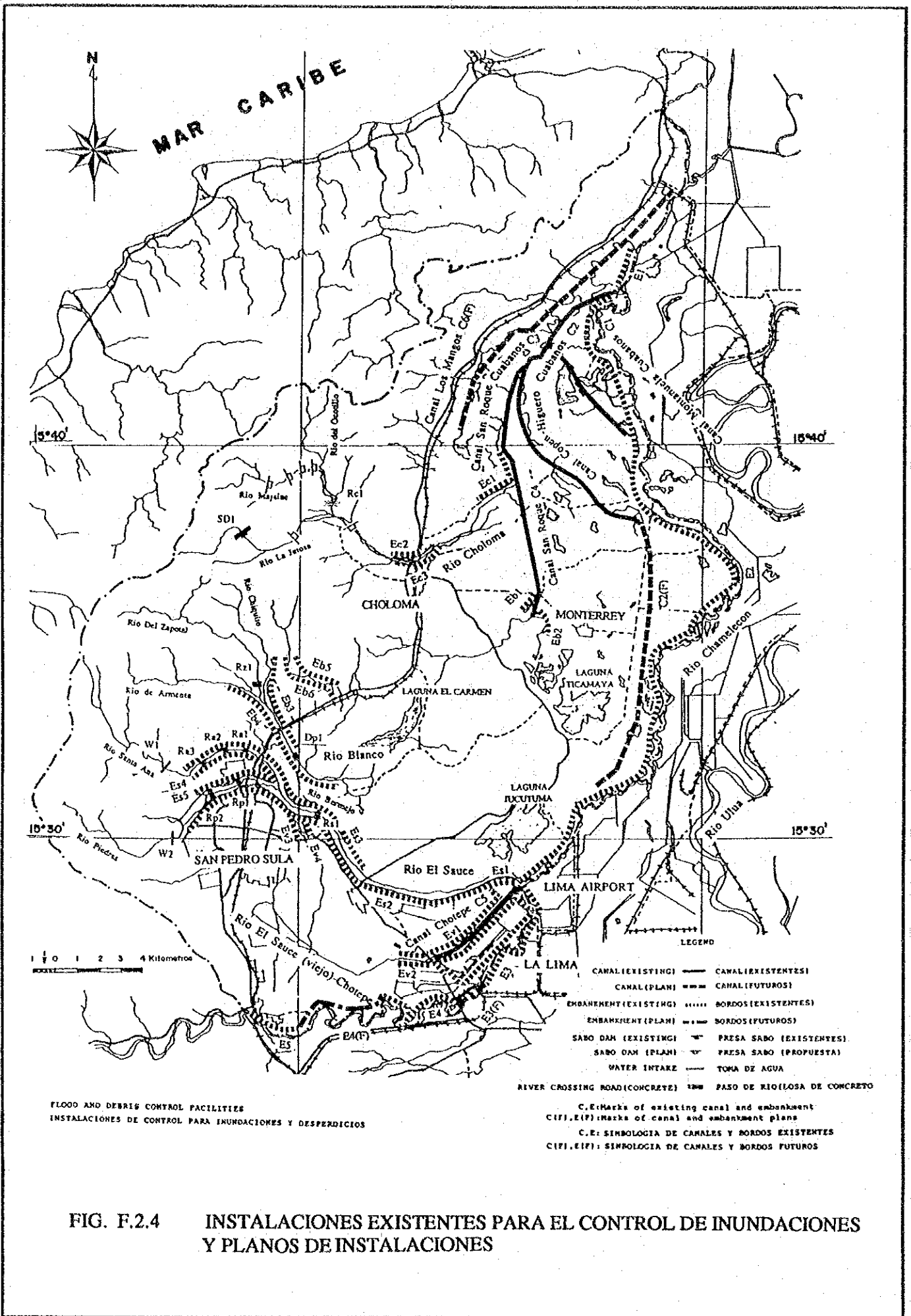
FIG. F.2.2 PLANOS DE LA PRESA RECOMENDADA POR EL ESTUDIO HARZA-CINSA (1979)





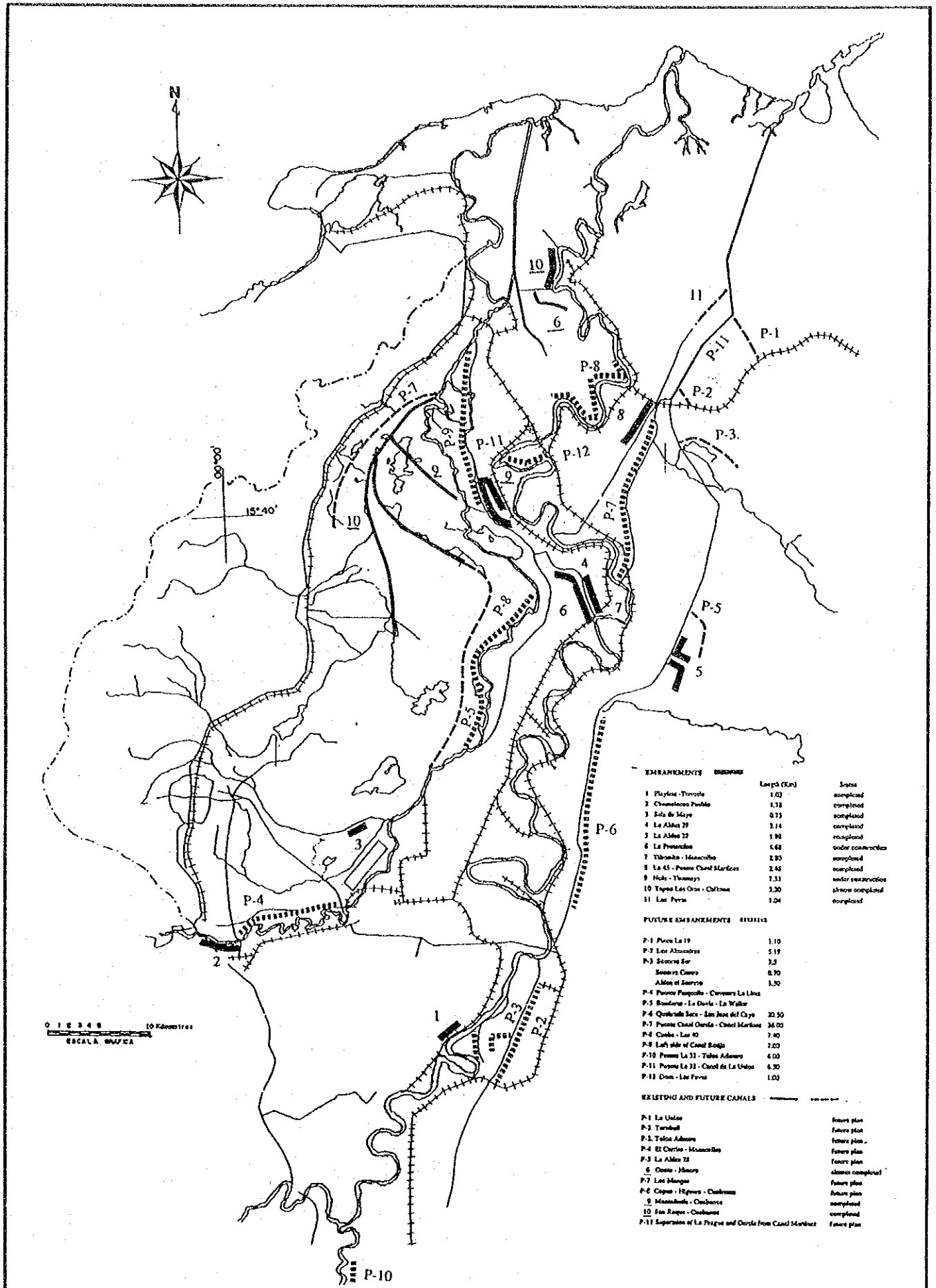
DATA SOURCES: HARZA CINZA STUDY  
 RECOMMENDED PLAN BY HARZA CINZA STUDY (1979)

FIG. F.2.3 PLANO DEL ALIVIADERO Y DRAÑAJE RECOMENDADOS POR EL ESTUDIO HARZA-CINZA (1979)



FLOOD AND DEBRIS CONTROL FACILITIES  
 INSTALACIONES DE CONTROL PARA INUNDACIONES Y DESPERDICIOS

- LEGEND
- |                                |       |                                |
|--------------------------------|-------|--------------------------------|
| CANAL (EXISTING)               | —     | CANAL (EXISTENTES)             |
| CANAL (PLAN)                   | ---   | CANAL (FUTUROS)                |
| EMBANKMENT (EXISTING)          | ..... | BORDOS (EXISTENTES)            |
| EMBANKMENT (PLAN)              | ---   | BORDOS (FUTUROS)               |
| SABO DAM (EXISTING)            | ⌒     | PRESA SABO (EXISTENTES)        |
| SABO DAM (PLAN)                | ⌒     | PRESA SABO (PROPUESTA)         |
| WATER INTAKE                   | —     | TOMA DE AGUA                   |
| RIVER CROSSING ROAD (CONCRETE) | ⌒     | PASO DE RIO (LOSA DE CONCRETO) |
- C, E: Marks of existing canal and embankment  
 C(F), E(F): Marks of canal and embankment plans  
 C, E: SIMBOLOGIA DE CANALES Y BORDOS EXISTENTES  
 C(F), E(F): SIMBOLOGIA DE CANALES Y BORDOS FUTUROS



EMBANKMENTS	Length (Km)	Status
1 Playón - Trovita	1.02	completed
2 Chamezco Pueblo	1.78	completed
3 Isla de Mayo	0.73	completed
4 La Aldea 29	3.14	completed
5 La Aldea 22	1.98	completed
6 La Providencia	5.68	under construction
7 Tibradón - Manacabo	2.85	completed
8 La 45 - Puesto Canal Maricao	2.45	completed
9 Hula - Yaguay	1.31	under construction
10 Tapes Las Oros - Chibana	2.20	almost completed
11 Las Peras	1.04	completed

FUTURE EMBANKMENTS	Length (Km)	Status
P-1 Puesto La 19	1.10	
P-2 Los Alamos	5.19	
P-3 Saco de Oro	3.5	
Saco de Oro	8.20	
Aldea el Acero	3.50	
P-4 Puesto Fajardo - Corrales La Liza		
P-5 Bonifacio - La Oveja - La Waller		
P-6 Quebrada Saca - San José del Cuyo	20.50	
P-7 Puesto Canal Orde - Canal Maricao	24.00	
P-8 Cacha - Las 40	7.40	
P-9 Left side of Canal Soledad	2.05	
P-10 Puesto La 31 - Tapes Adorno	4.00	
P-11 Puesto La 33 - Canal de La Unión	6.30	
P-12 Días - Las Peras	1.00	

EXISTING AND FUTURE CANALS	Status
P-1 La Unión	future plan
P-2 Tumbull	future plan
P-3 Tapes Adorno	future plan
P-4 El Charco - Manacabo	future plan
P-5 La Aldea 22	future plan
C-1 Oros - Manacabo	almost completed
P-6 Cacha - Las 40	future plan
P-7 Las Moscas	future plan
P-8 Cacha - 15 years - Chibana	future plan
C-9 Manacabo - Chibana	completed
C-10 San Roque - Chibana	completed
P-11 Separation of La Fajardo and Orde from Canal Maricao	future plan

FIG. F.2.5 PROYECTOS BAJO EL COMITE DEL VALLE SULA



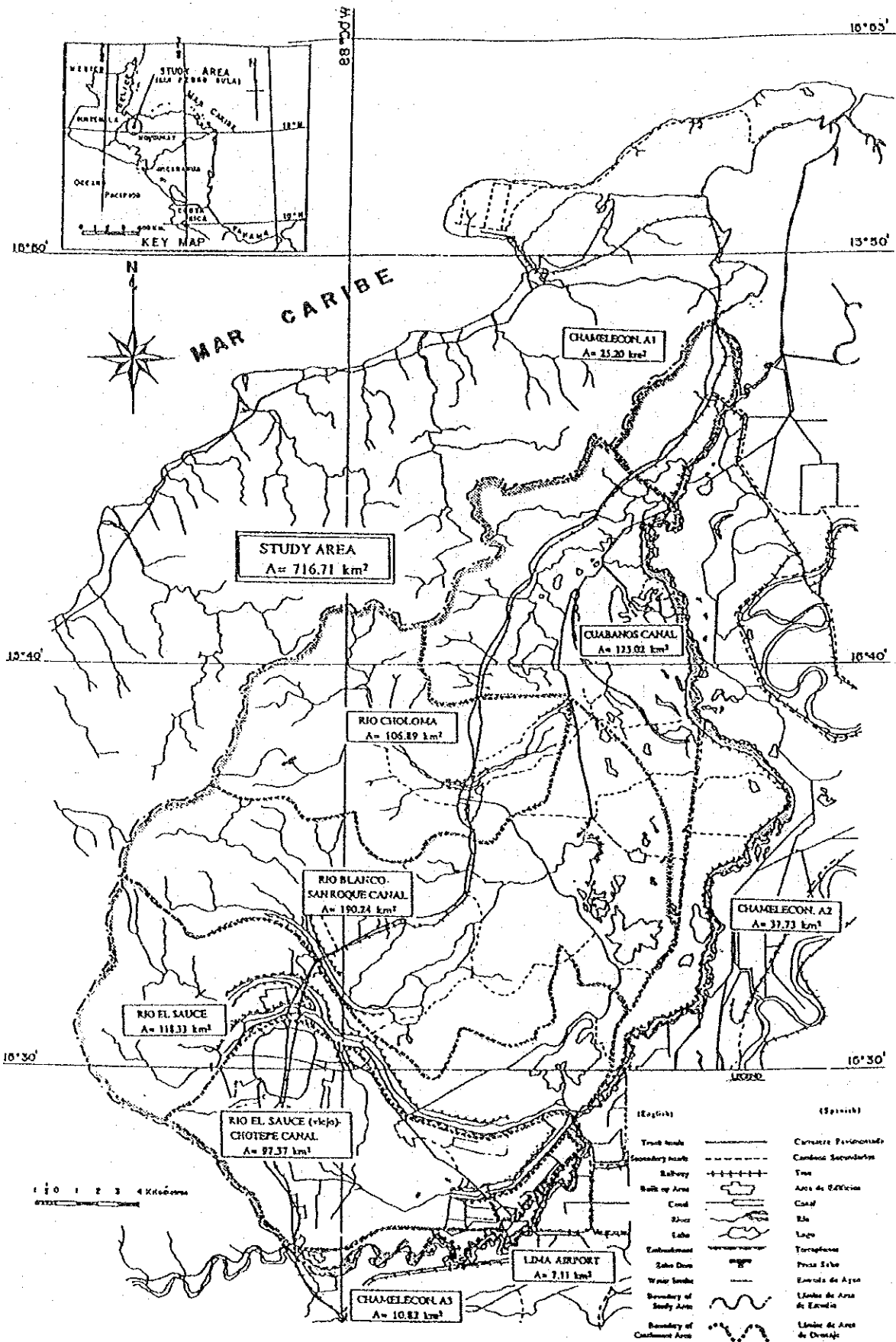
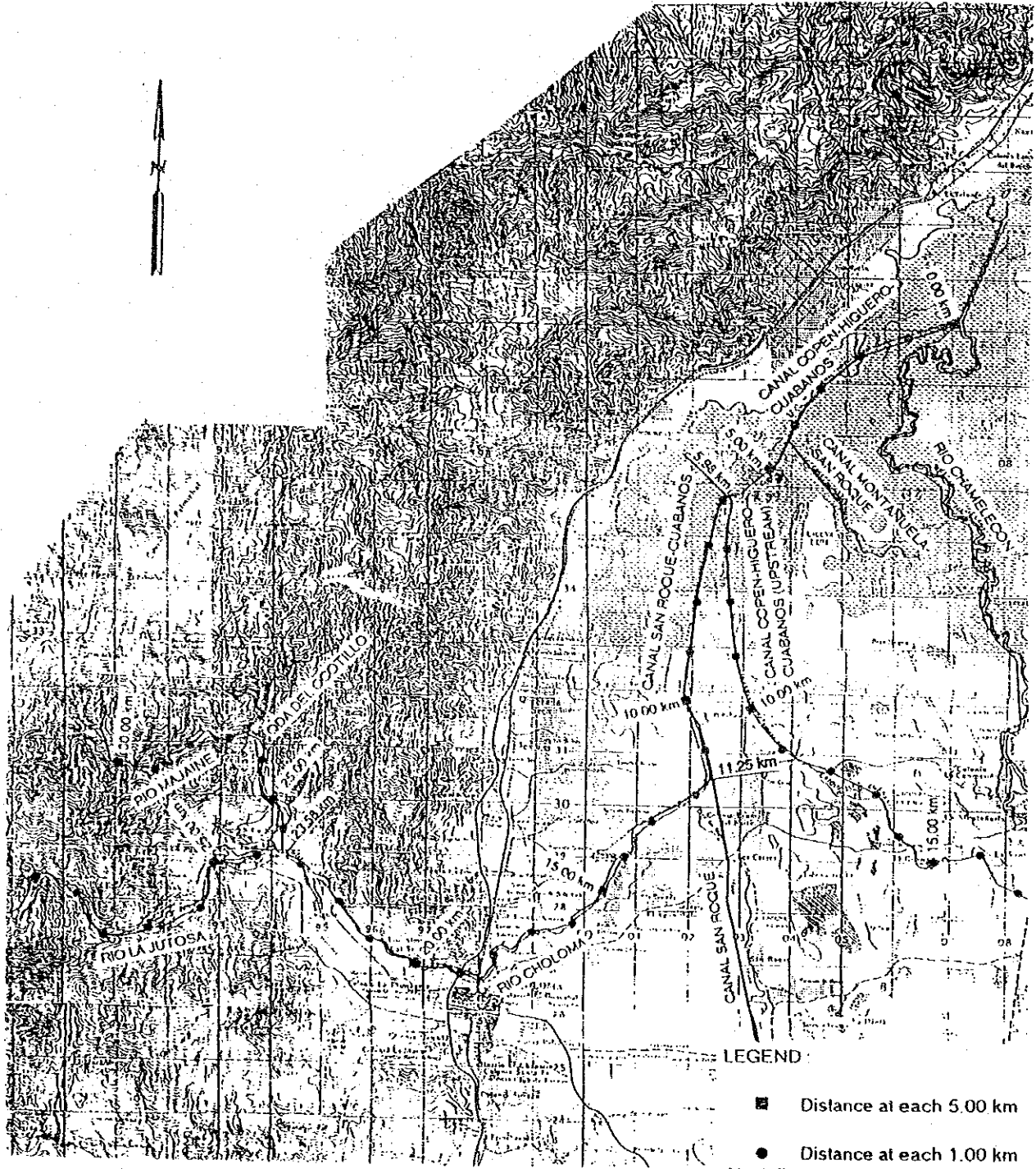


FIG. F.2.6 SISTEMA FLUVIAL DEL AREA DE ESTUDIO



**FIG. F.2.7 (1) SISTEMA FLUVIAL DEL RIO CHOLOMA Y LOS CANALES CORRIENTE ABAJO**

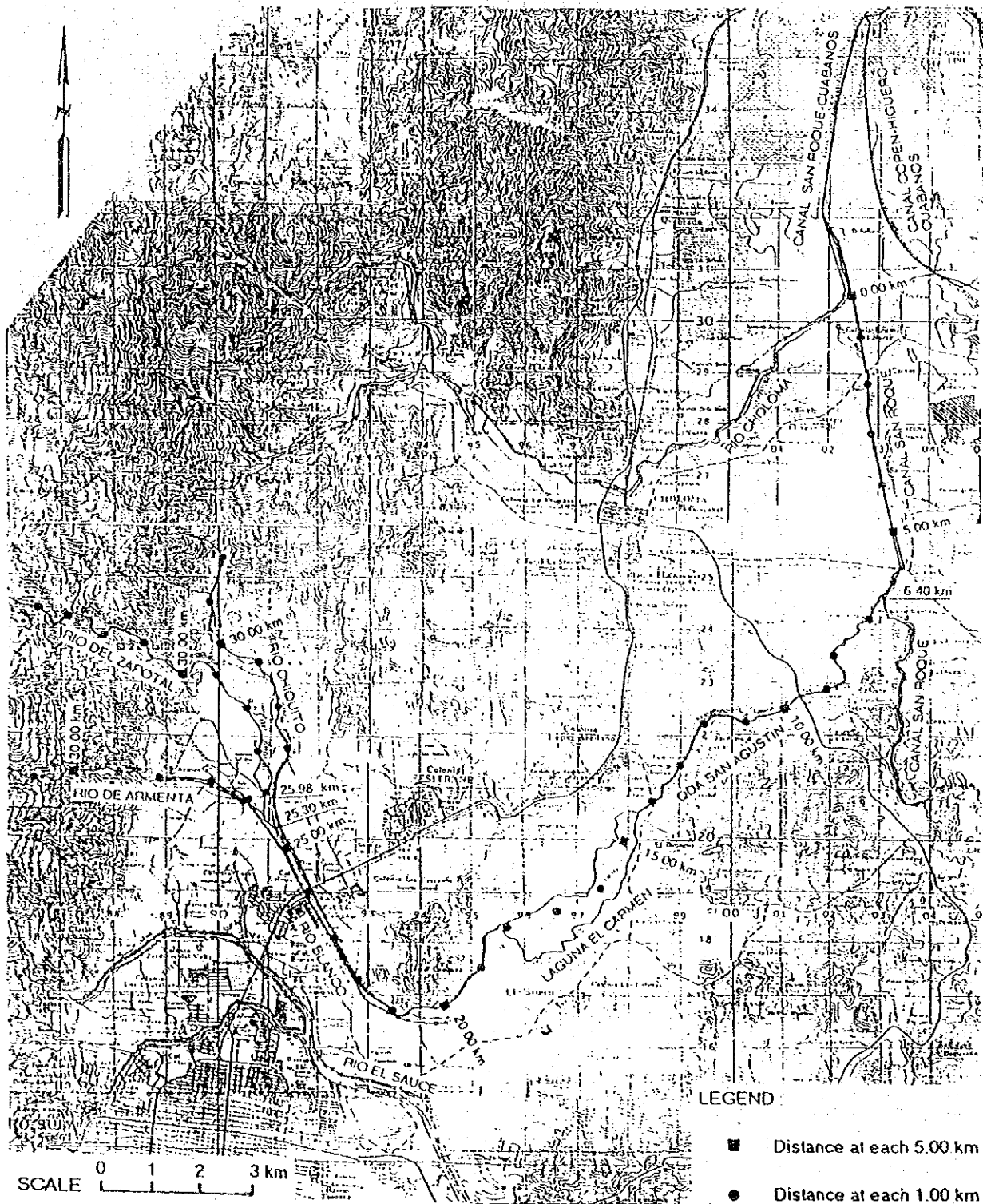


FIG. F.2.7 (2) SISTEMA FLUVIAL DEL RIO BLANCO Y EL CANAL SAN ROQUE<sup>1</sup>

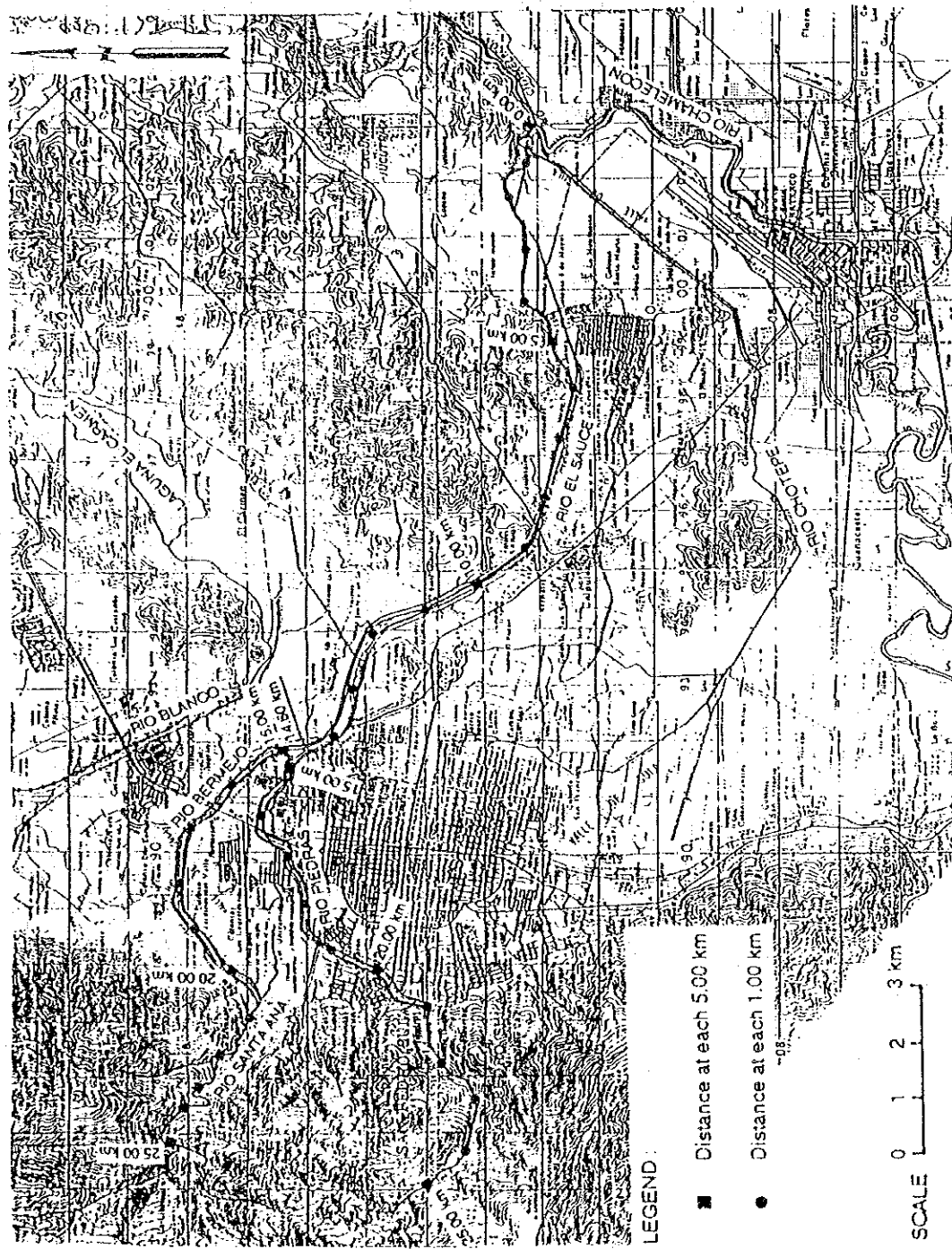


FIG. F.2.7 (3) SISTEMA FLUVIAL DEL RIO EL SAUCE

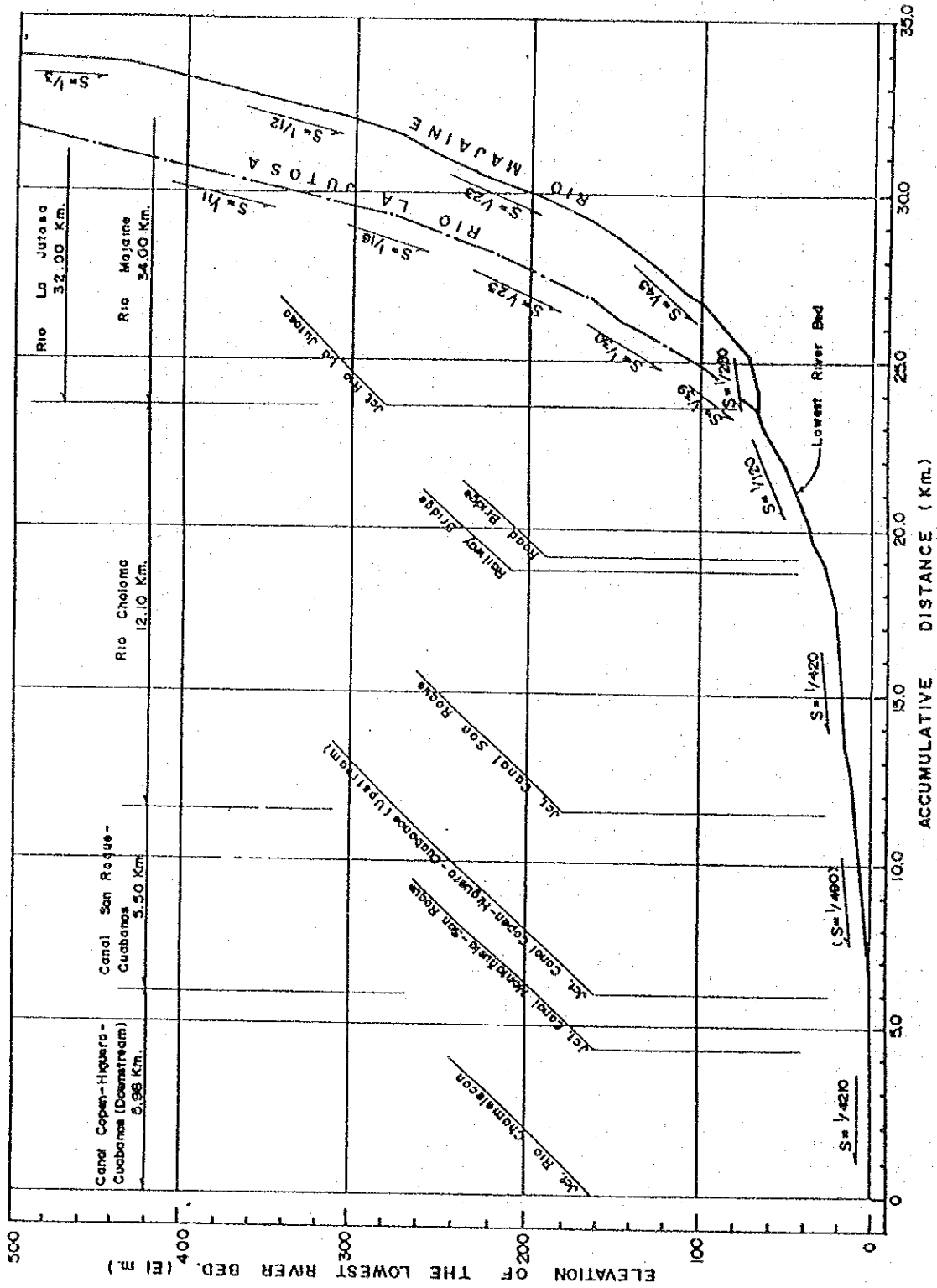


FIG. F.2.8 (1) PERFIL LONGITUDINAL DEL RIO CHOLOMA Y LOS CANALES CORRIENTE ABAJO

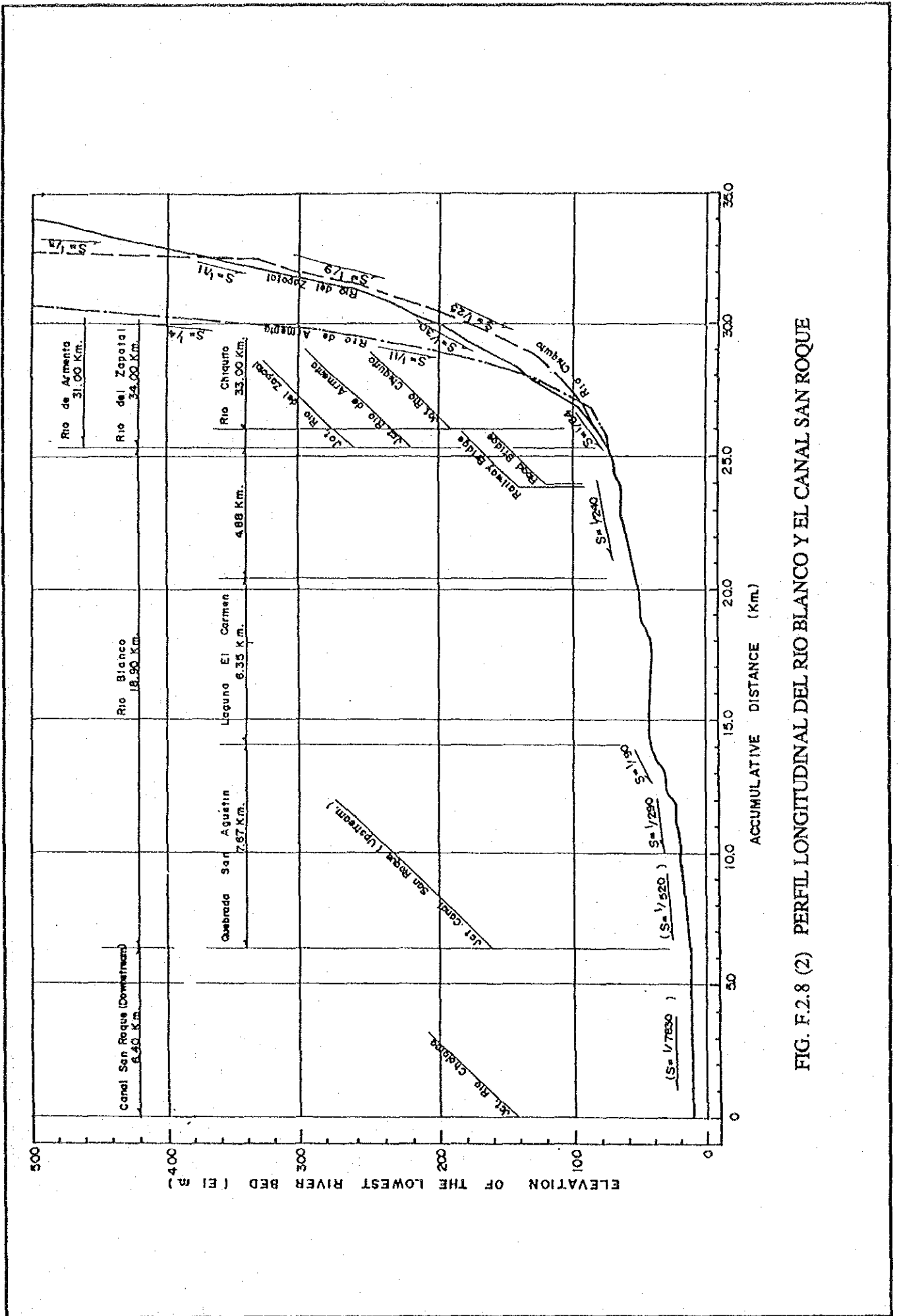


FIG. F.2.8 (2) PERFIL LONGITUDINAL DEL RIO BLANCO Y EL CANAL SAN ROQUE

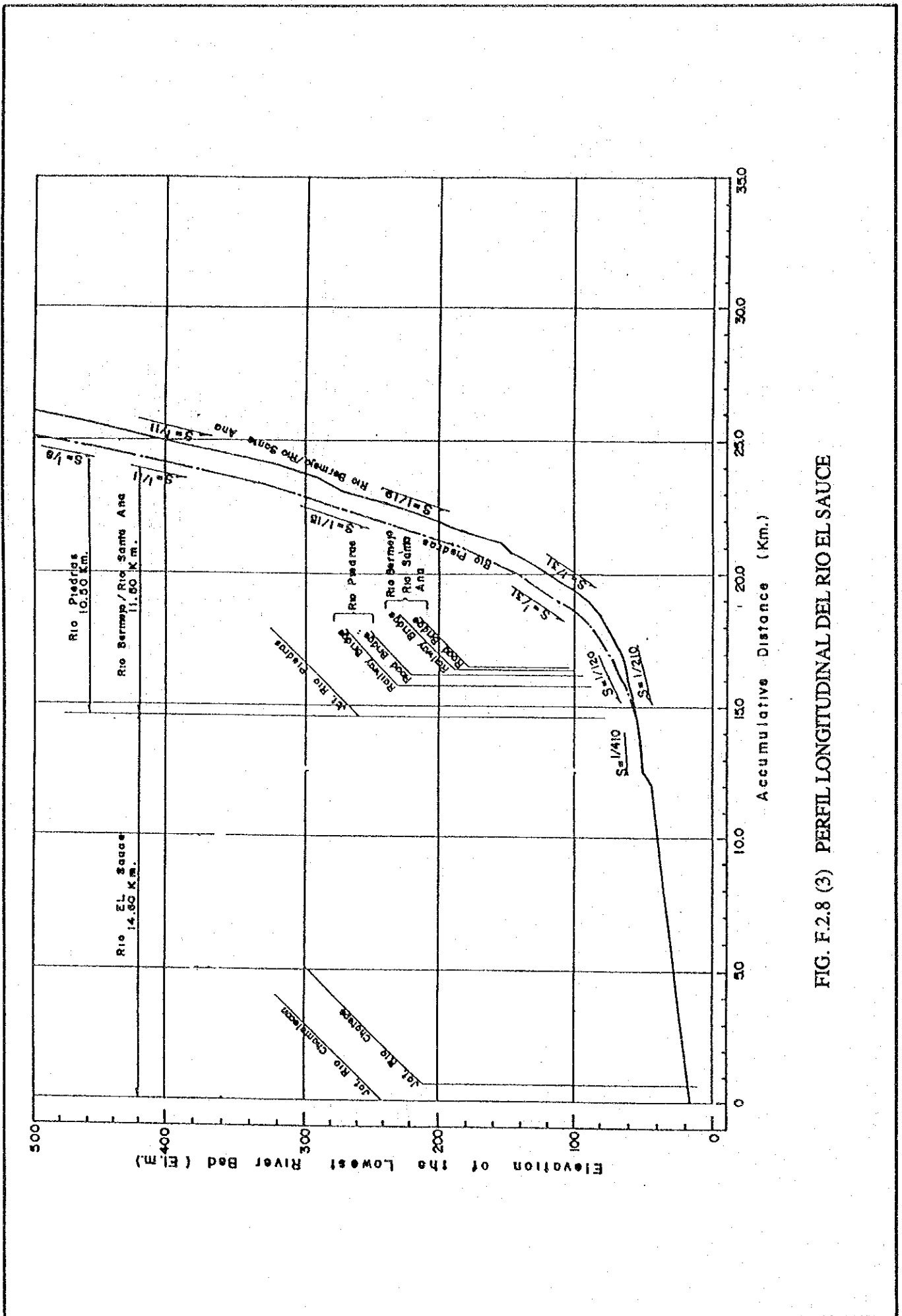
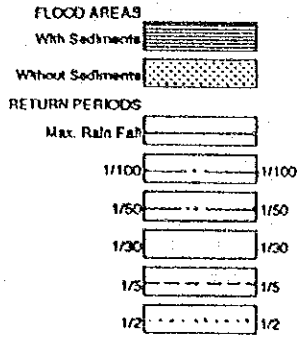


FIG. F.2.8 (3) PERFIL LONGITUDINAL DEL RIO EL SAUCE

LEGEND / LEYENDA



EL SAUCE RIVER S-1,2,3 RIO EL SAUCE  
 BLANCO RIVER B-1,2,3,4 RIO BLANCO  
 CHOLOMA RIVER C RIO CHOLOMA

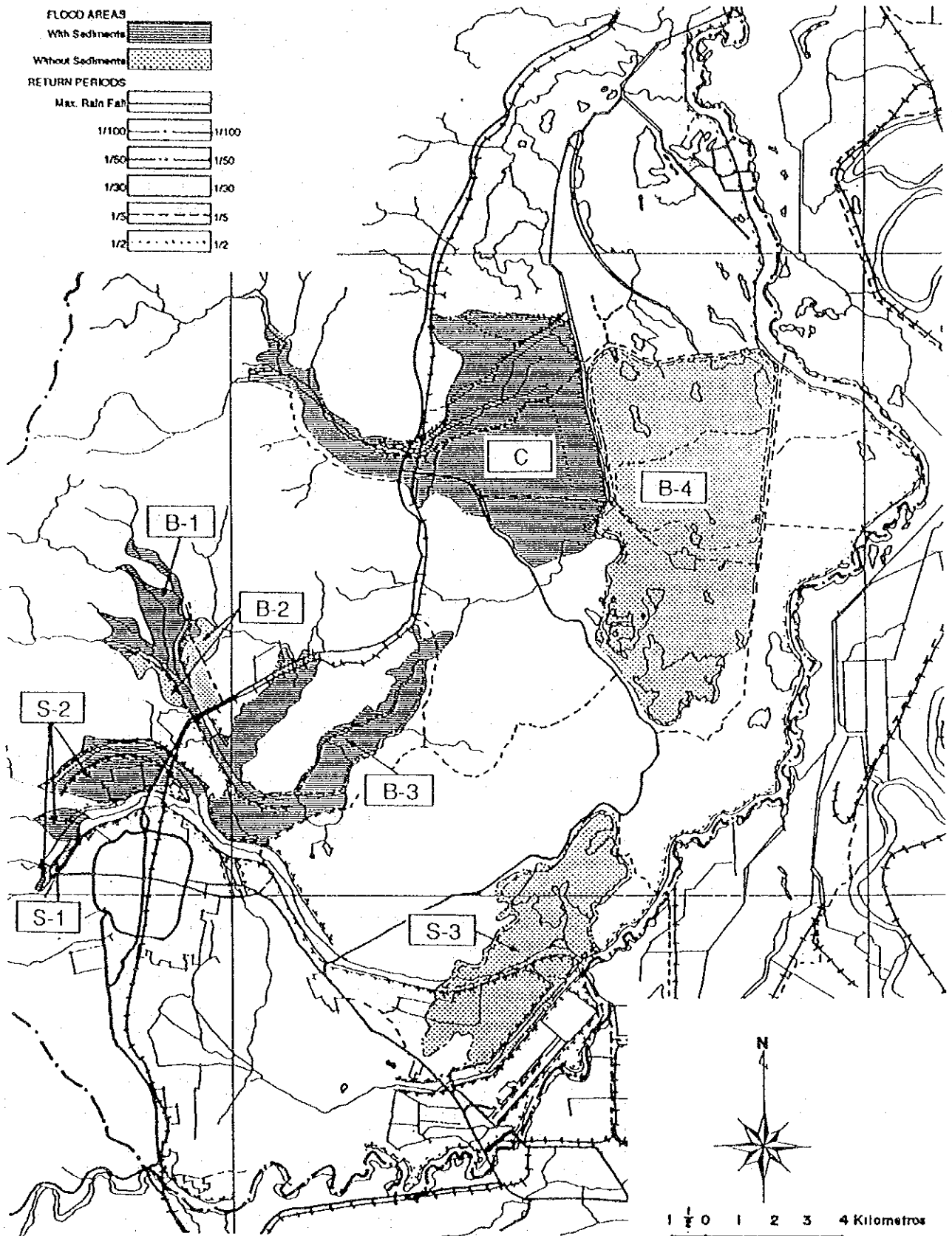


FIG. F.2.9 AREA INUNDADA ESTIMADA MEDIANTE LAS ESCALAS DE INUNDACION



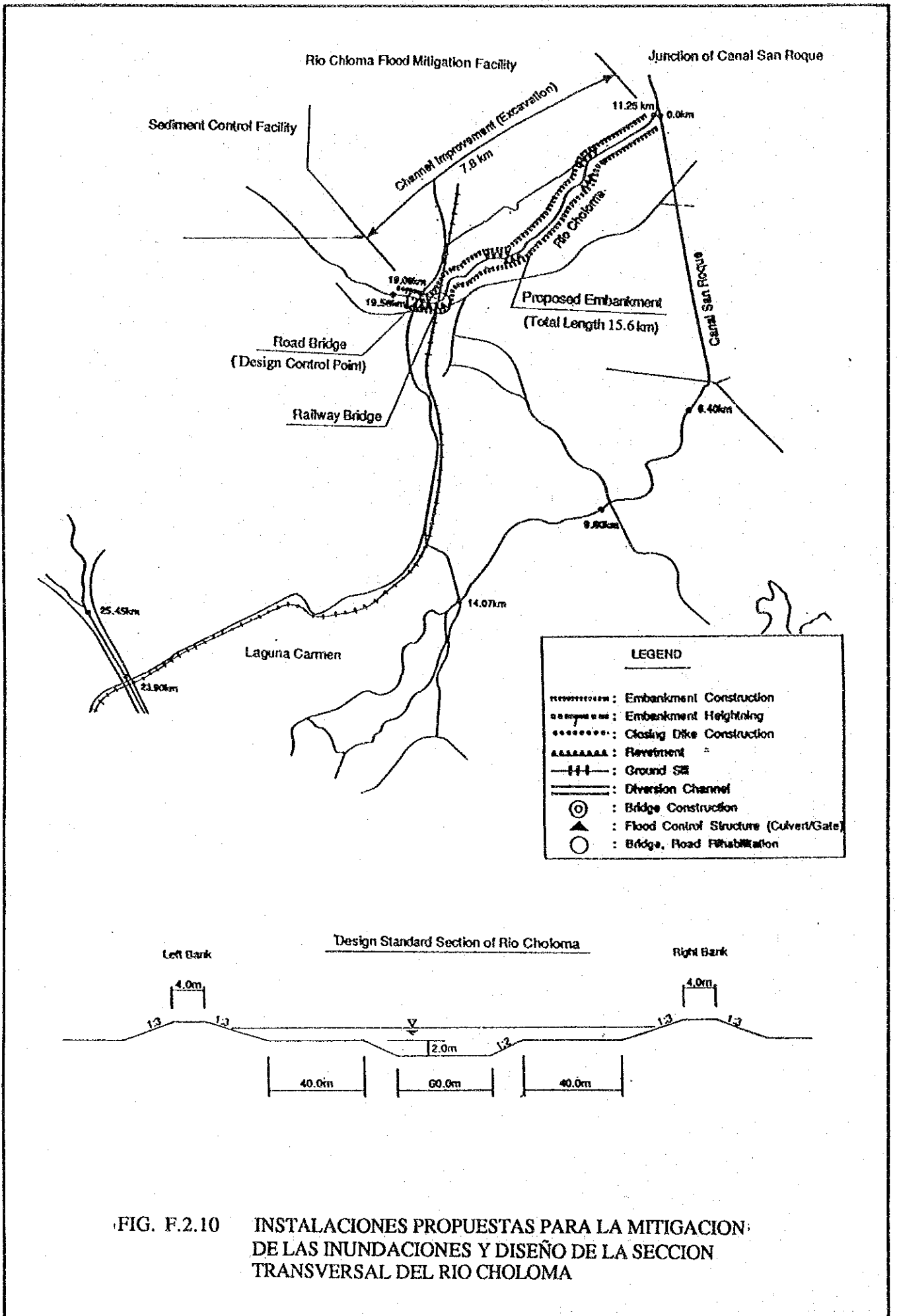
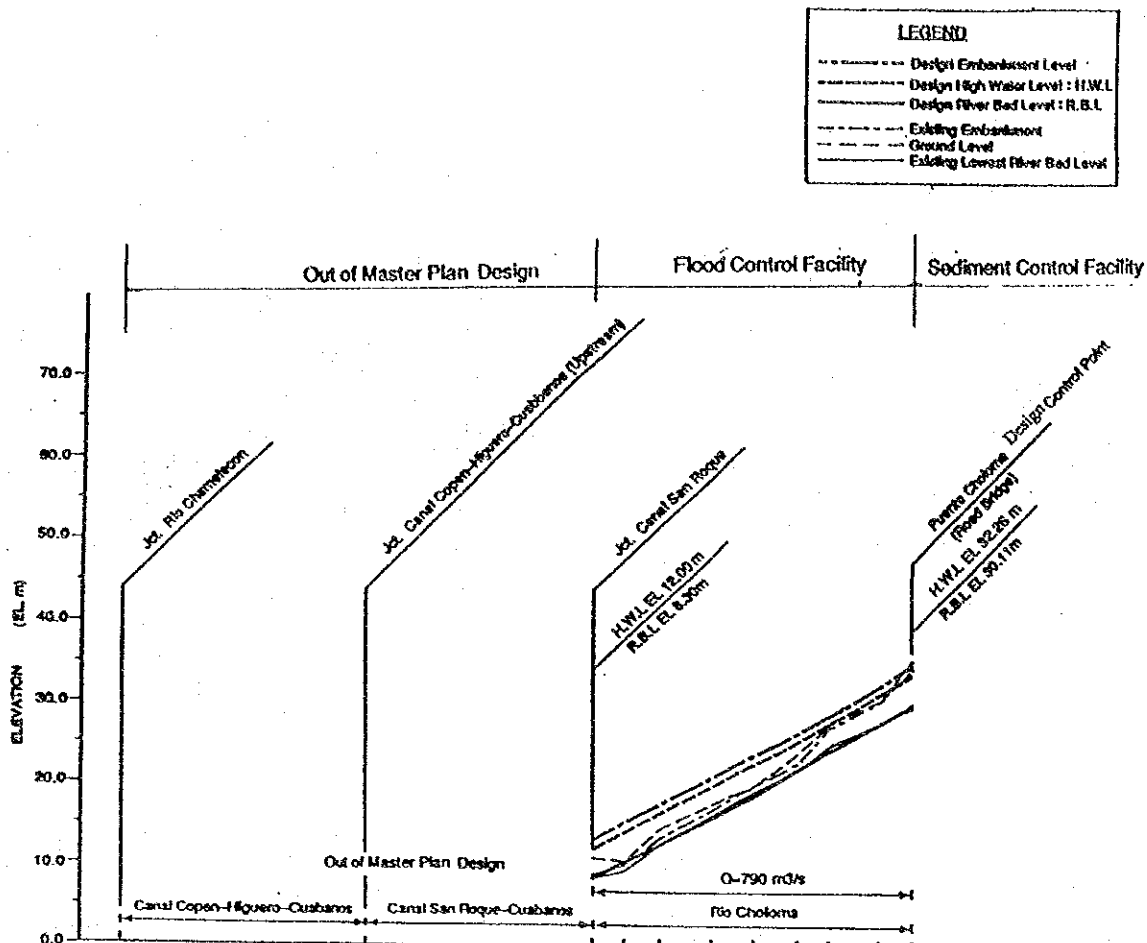


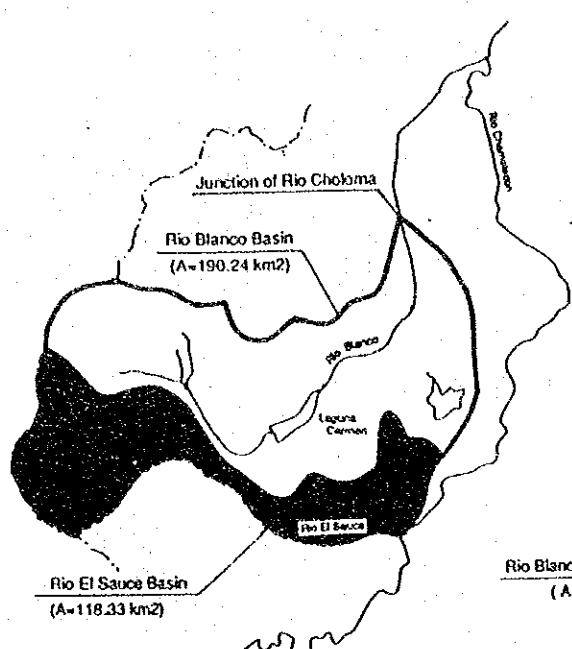
FIG. F.2.10 INSTALACIONES PROPUESTAS PARA LA MITIGACION DE LAS INUNDACIONES Y DISEÑO DE LA SECCION TRANSVERSAL DEL RIO CHOLOMA



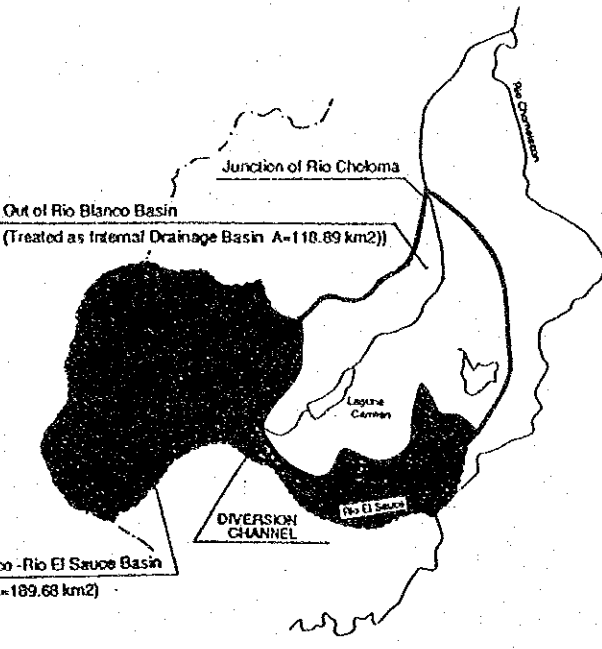
RIGHT EMBANKMENT (EL. m)	(0.4 - 9.5 m)		8.70	10.00	13.70	16.80	19.80	23.70	27.50	30.30	34.40
LEFT EMBANKMENT (EL. m)	(1.3 - 10.8 m)		10.90	10.20	14.90	17.50	19.50	22.90	27.20	30.30	33.50
LOWEST RIVER BED (EL. m)	-1.30	0.12	8.20	8.20	12.80	15.70	18.50	21.70	24.80	27.70	29.40
SECTION DISTANCE (m)	0.00	5.88	4.27	0.98	0.65	1.20	1.00	1.00	0.80	1.20	0.80
STATION	0.00	5.88	11.25	12.23	13.08	14.28	15.28	16.28	17.08	18.28	19.08

Design River Bed Slope | 1/360 | 1/330 |

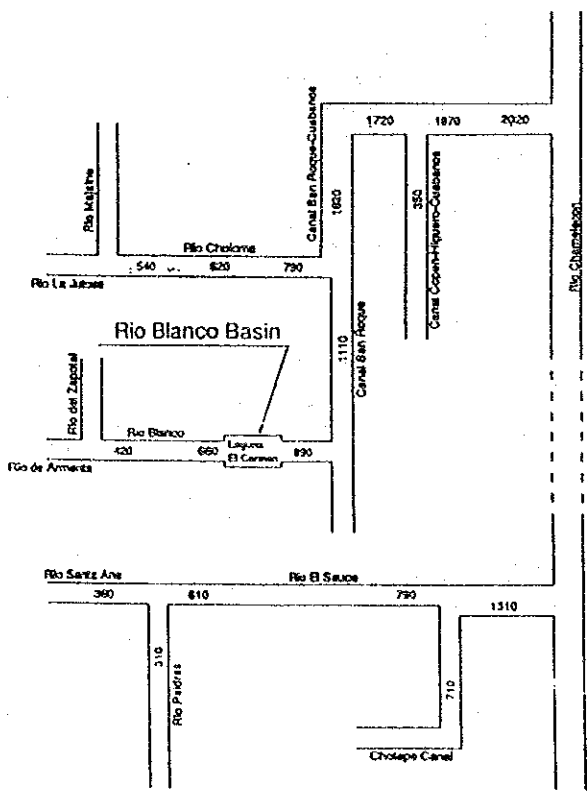
FIG. F.2.11 DISEÑO DE LA SECCION LONGITUDINAL DEL RIO CHOLOMA



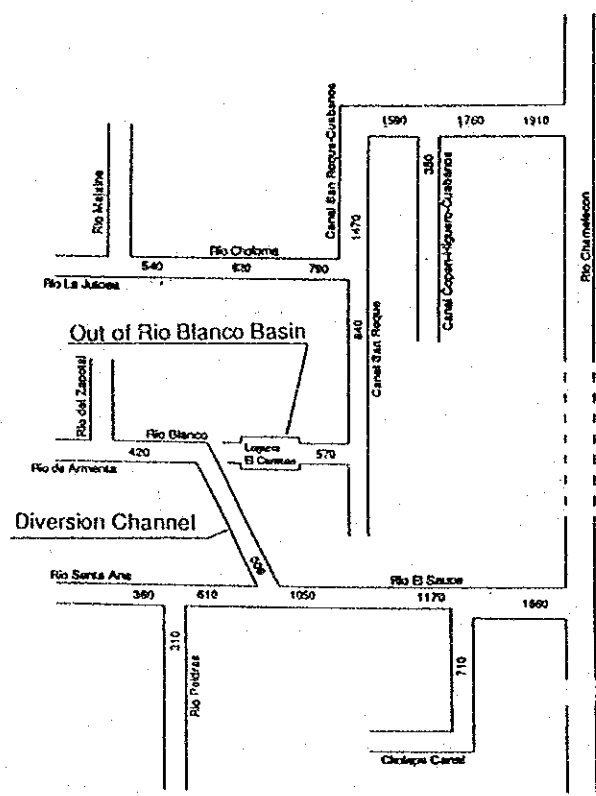
Alternative I  
(Present River System)



Alternative II  
(Diverted River System)



Rio El Sauce Basin



Rio Blanco - Rio El Sauce Basin

FIG. F.2.12 CARACTERISTICA PRINCIPAL DE LAS ALTERNATIVAS DEL SISTEMA FLUVIAL

LEGEND	
	Embankment Construction
	Embankment Heightening
	Closing Dike Construction
	Revetment
	Ground Sill
	Diversion Channel
	Bridge Construction
	Flood Control Structure (Culvert/Gate)
	Bridges, Road Rehabilitation

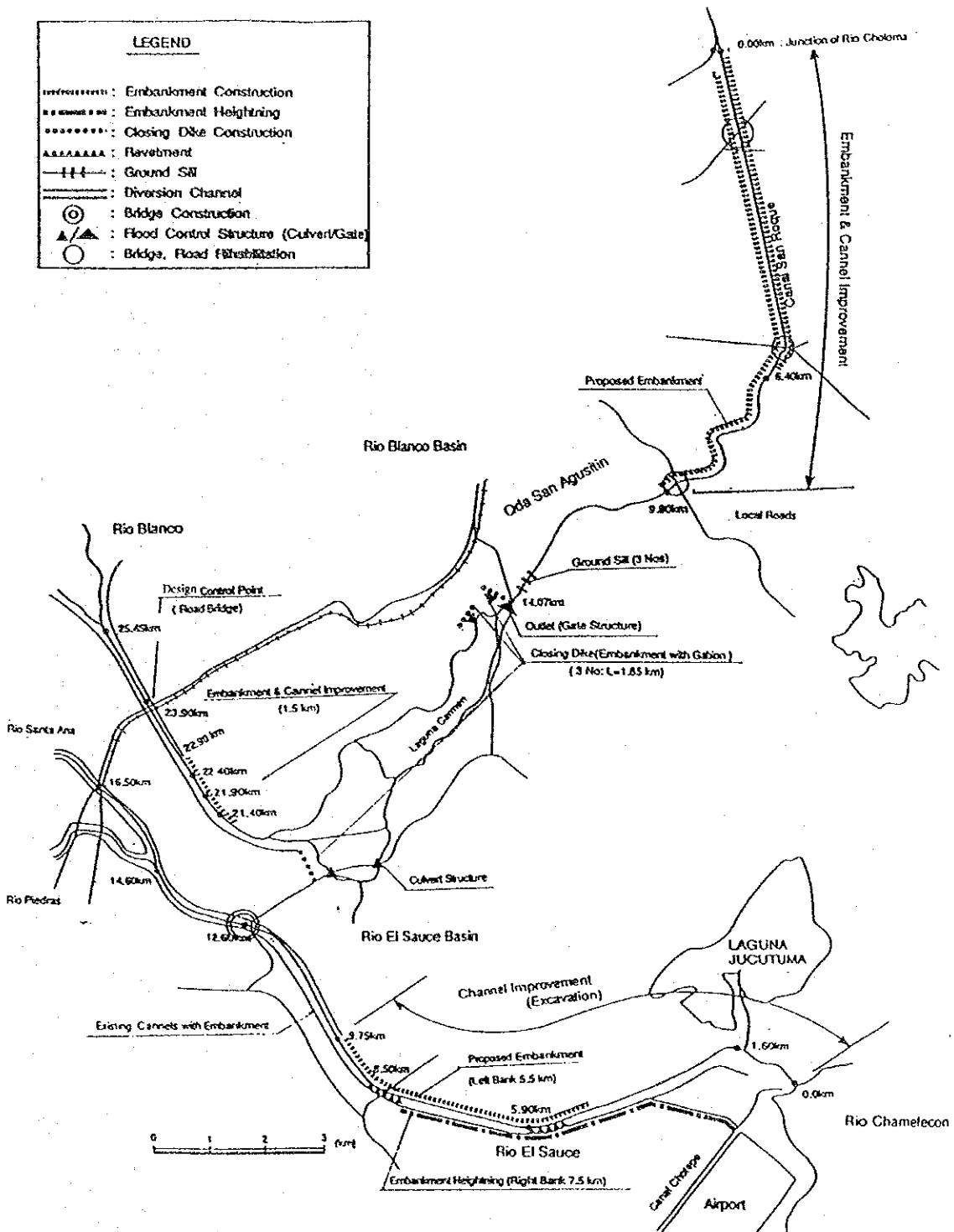
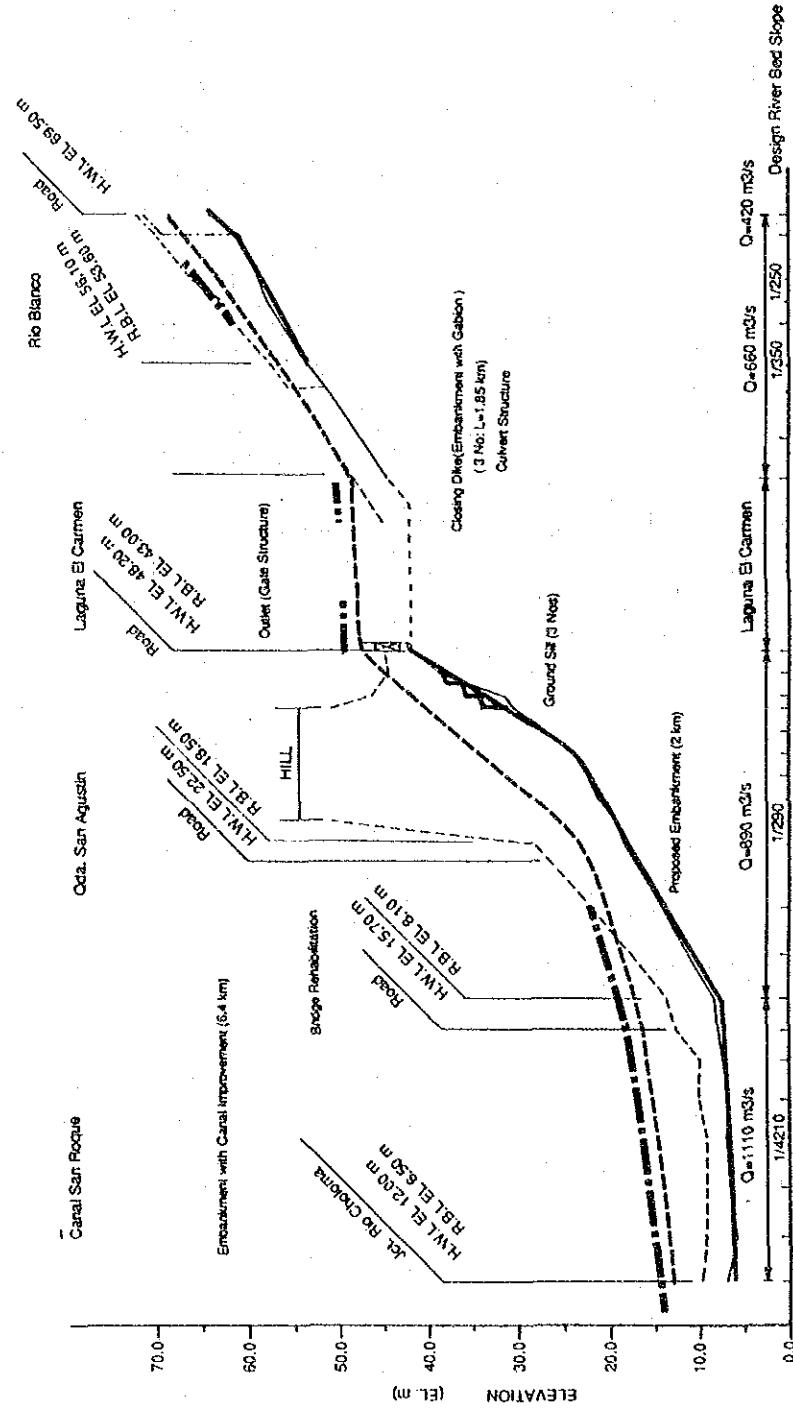


FIG. F.2.13 INSTALACIONES PROPUESTAS PARA LA MITIGACION DE LAS INUNDACIONES DEL RIO BLANCO Y DEL RIO EL SAUCE (ALTERNATIVA 1)

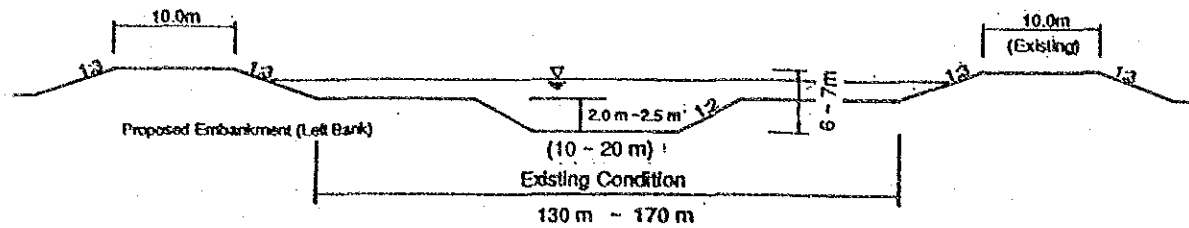


RIGHT EMBANKMENT (EL. m)	LEFT EMBANKMENT (EL. m)	LOWEST RIVER BED (EL. m)	SECTION DISTANCE (km)	STATION
71.80	69.50	62.00	0.00	0.00
72.50	70.73	62.00	0.45	23.45
68.04	66.04	59.00	1.00	22.49
61.40	61.40	56.30	0.90	21.40
57.60	57.60	53.60	0.60	20.50
			1.00	19.90
				18.90
				18.00
				14.07
		42.00	0.50	13.57
		38.80	0.50	13.07
		31.50	0.27	12.80
		30.50	0.50	12.30
		27.00	0.50	11.80
		24.00	0.50	11.30
		22.50	0.50	10.80
		21.40	0.50	10.30
		19.50	0.50	9.80
		18.50	0.40	9.40
		17.30	1.00	8.40
		14.30	1.00	7.40
		11.30	1.00	6.40
		8.30	0.70	5.70
		8.00	0.70	5.00
		7.50	0.50	4.10
		6.80	0.90	3.20
		7.00	1.10	2.10
		6.60	1.10	1.00
		6.00	1.00	0.00
		7.00	0.00	

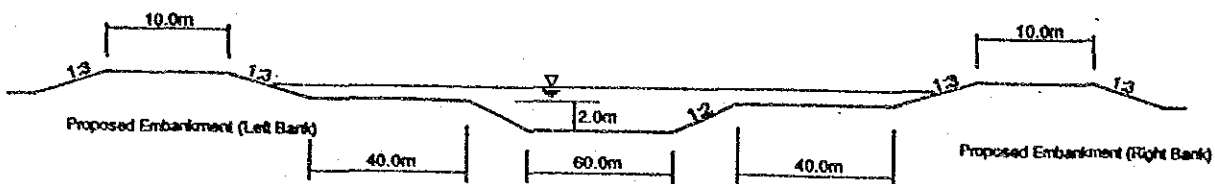
FIG. F.2.14 DISEÑO DE LA SECCION LONGITUDINAL DEL RIO BLANCO (ALTERNATIVA 1)



1). Rio Branco (Upper Reach)

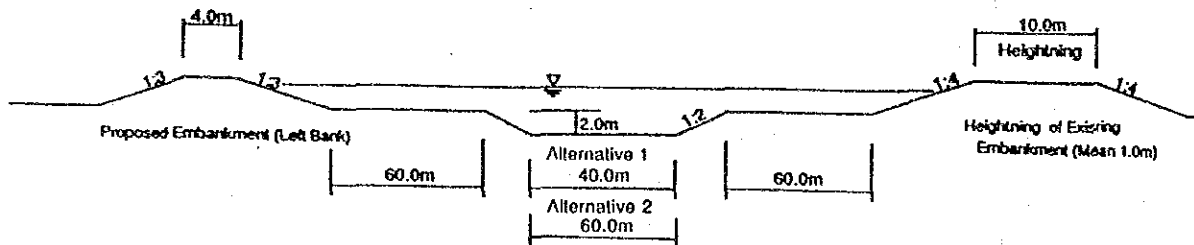


2). Diversion Channel (Alternative 2)



3). Rio El Sauce

\*Rio El Sauce (down Reach)



\*Rio El Sauce (Upper Reach)

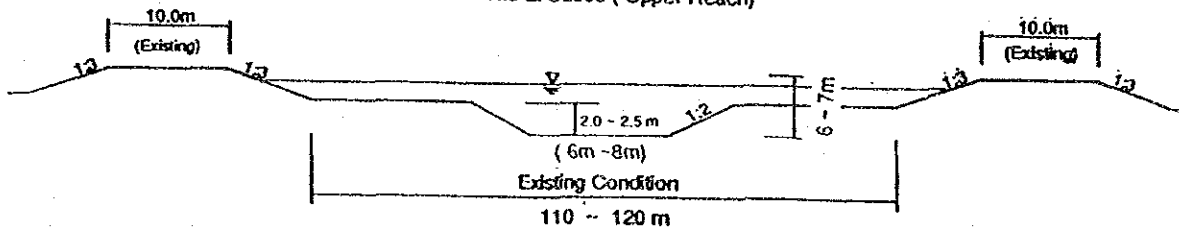


FIG. F.2.15 DISEÑO ESTANDAR DE LA SECCION DEL RIO BLANCO Y DEL RIO EL SAUCE (ALTERNATIVA 2)

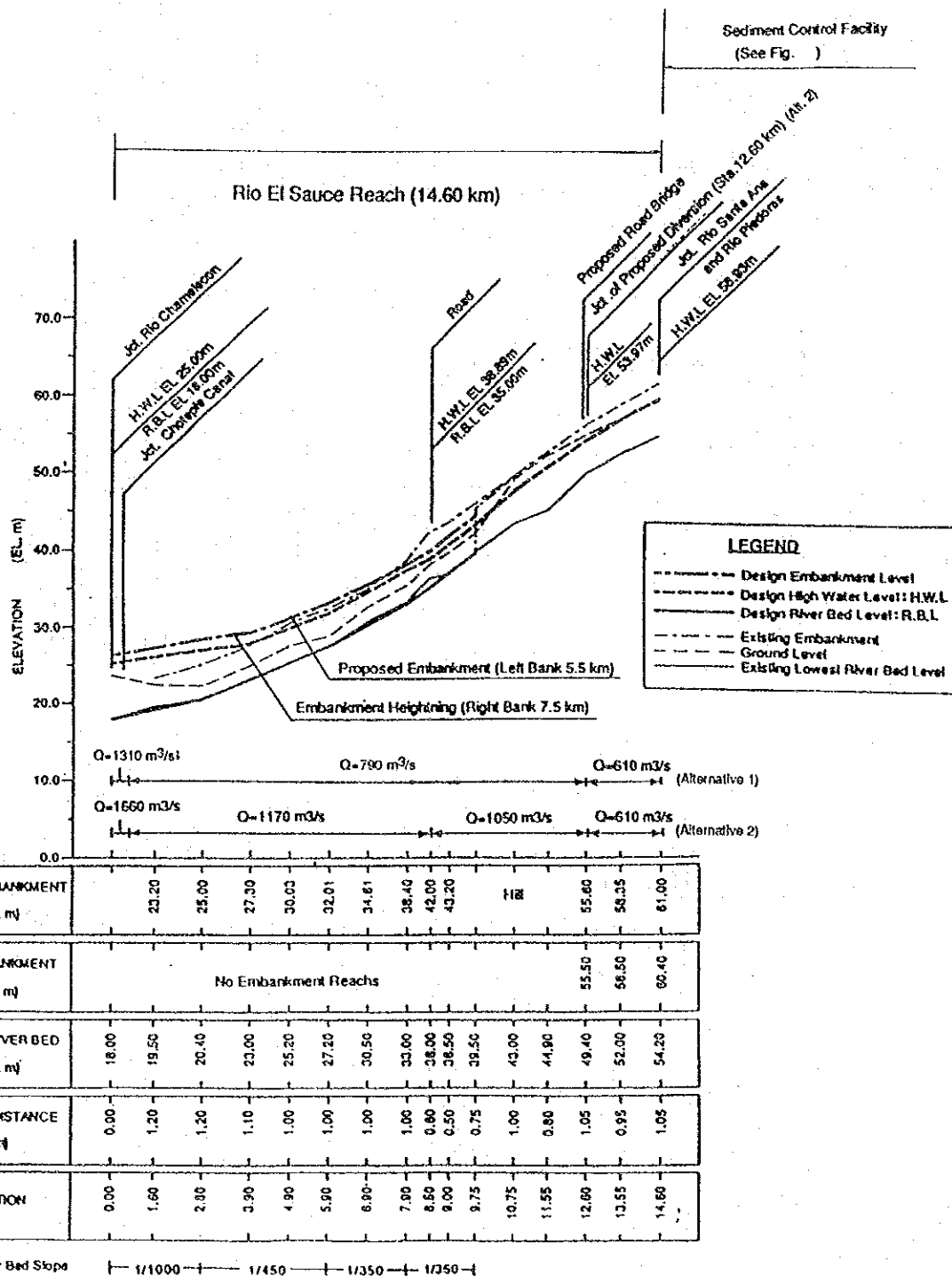


FIG. F.2.16 DISEÑO DE LA SECCION LONGITUDINAL DEL RIO BLANCO Y DEL RIO EL SAUCE (ALTERNATIVA 1 Y ALTERNATIVA 2)

LEGEND	
-----	Embankment Construction
-----	Embankment Heightening
-----	Closing D&S Construction
-----	Flovetment
-----	Ground Sill
-----	Diversion Channel
⊙	Bridge Construction
▲	Flood Control Structure (Culvert/Gate)
○	Bridge, Road Rehabilitation

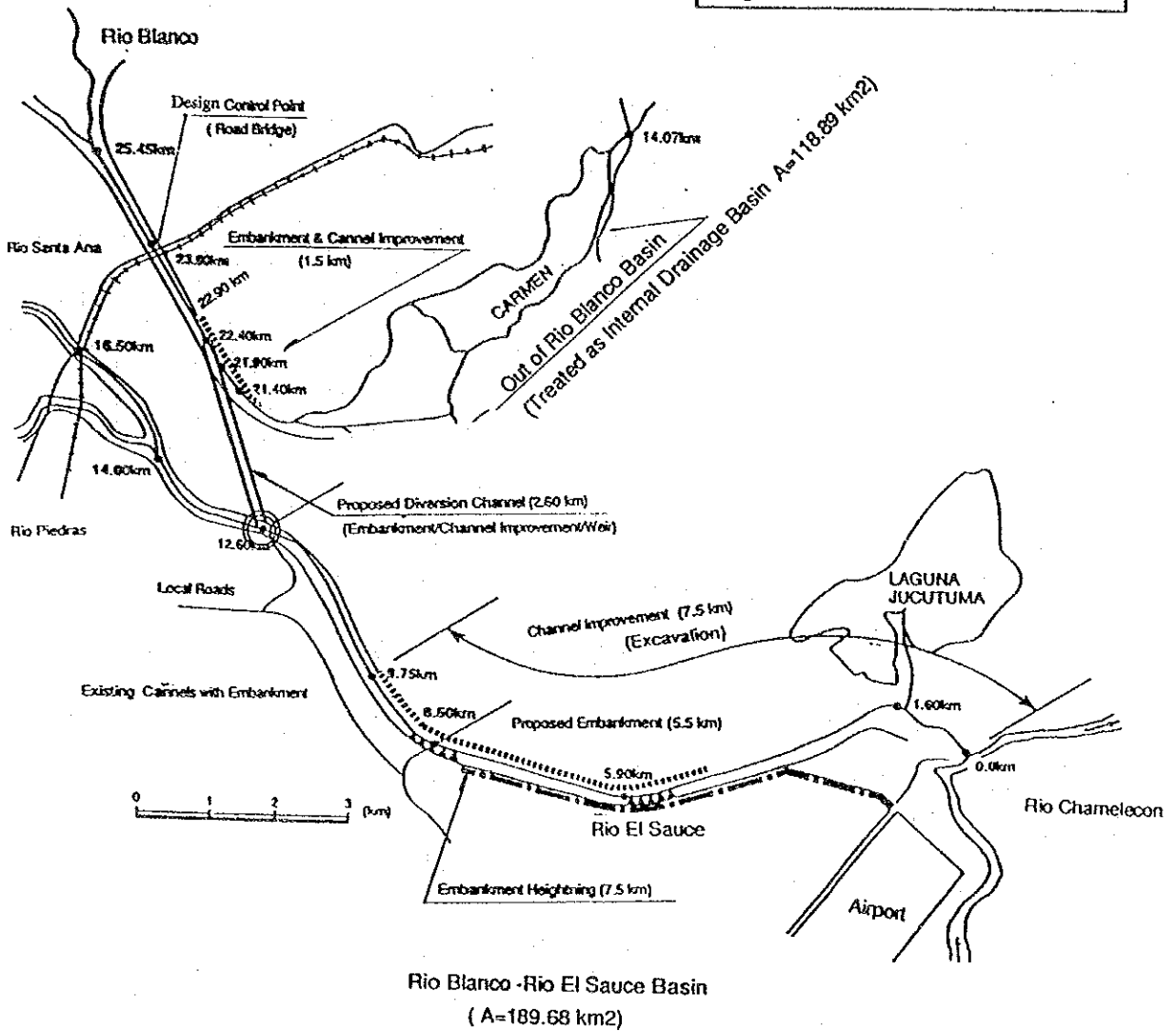


FIG. F.2.17 INSTALACIONES PROPUESTAS PARA LA MITIGACION DE LAS INUNDACIONES DEL RIO EL SAUCE (ALTERNATIVA 2)



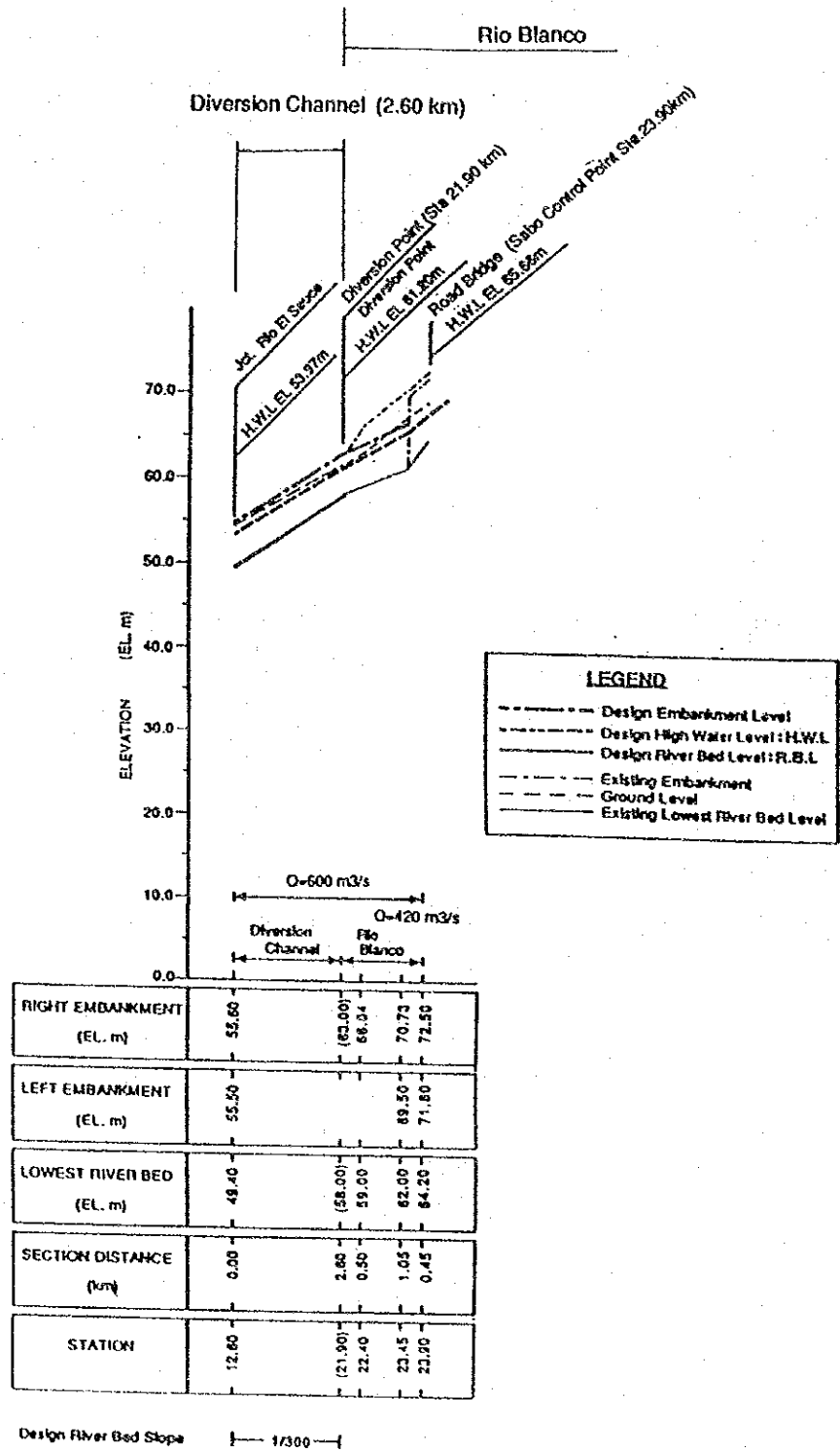
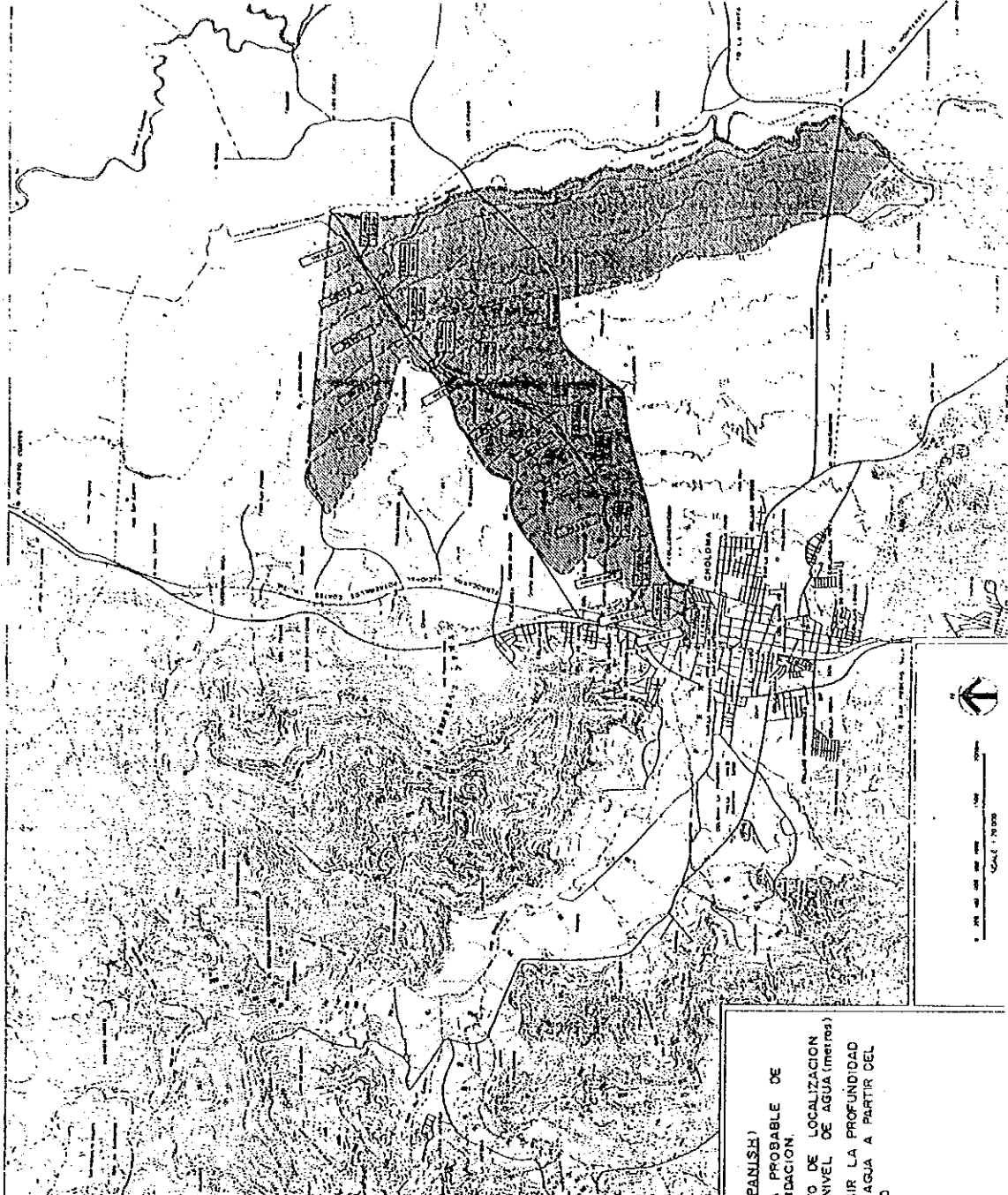


FIG. F.2.18 DISEÑO DE LA SECCION LONGITUDINAL DEL CANAL DE DESVIACION

PROBABLE FLOOD AREA WITH  
RETURN PERIODS OF 2 YEARS.  
AREA PROBABLE DE INUNDACION CON  
UN PERIODO DE RETORNO DE 2 AÑOS.



LEGENDOLEYENDA

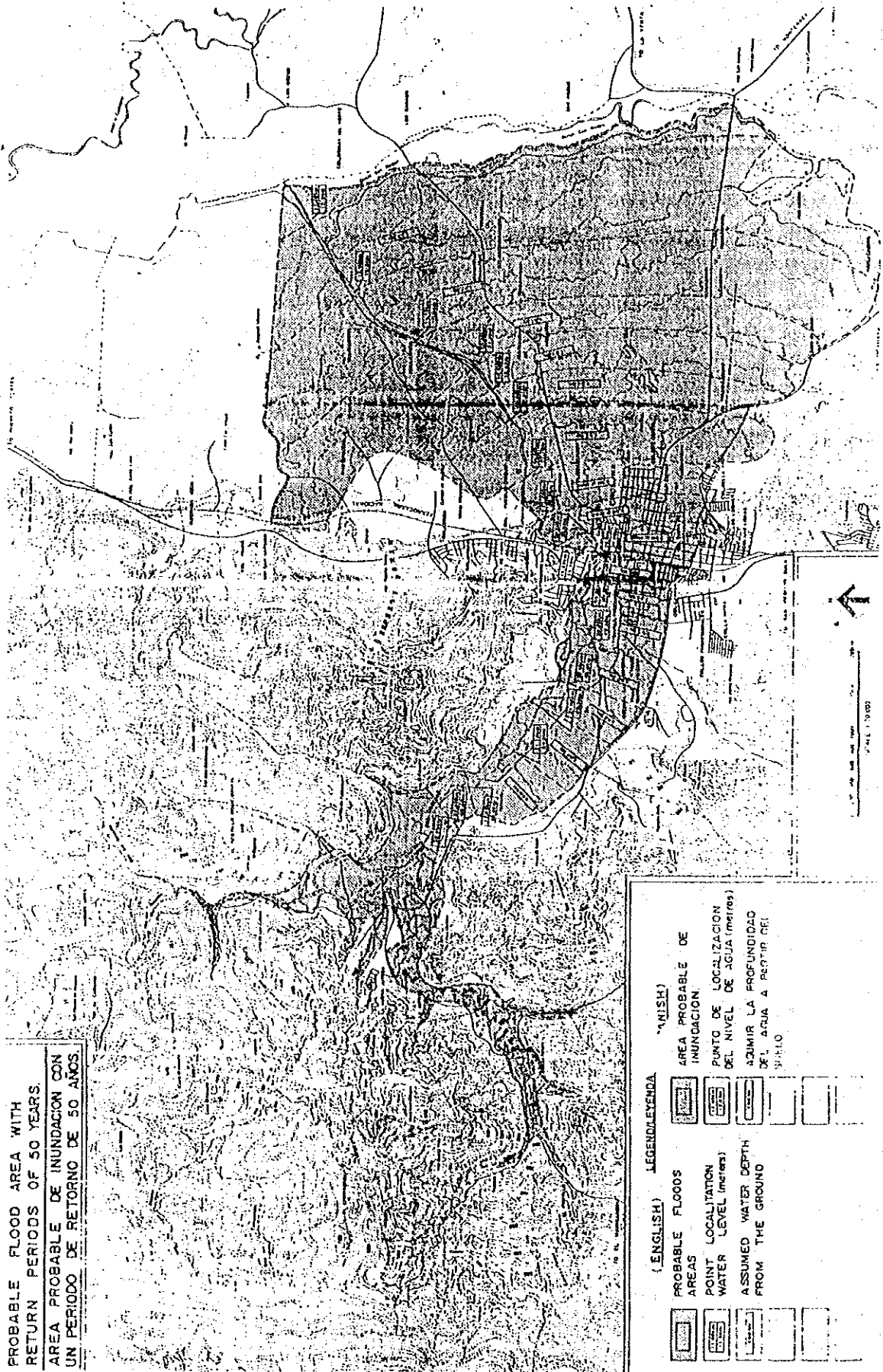
(ENGLISH)	(SPANISH)
PROBABLE FLOODS AREAS	AREA PROBABLE DE INUNDACION
POINT LOCALIZATION WATER LEVEL (metres)	PUNTO DE LOCALIZACION DEL NIVEL DE AGUA (metros)
ASSUMED WATER DEPTH FROM THE GROUND	ASUMIR LA PROFUNDIDAD DEL AGUA A PARTIR DEL SUELO

FIG. F.3.1 (1) AREAS INUNDADAS ESTIMADAS (PERIODO DE RETORNO DE 2 AÑOS)



PROBABLE FLOOD AREA WITH  
RETURN PERIODS OF 50 YEARS.

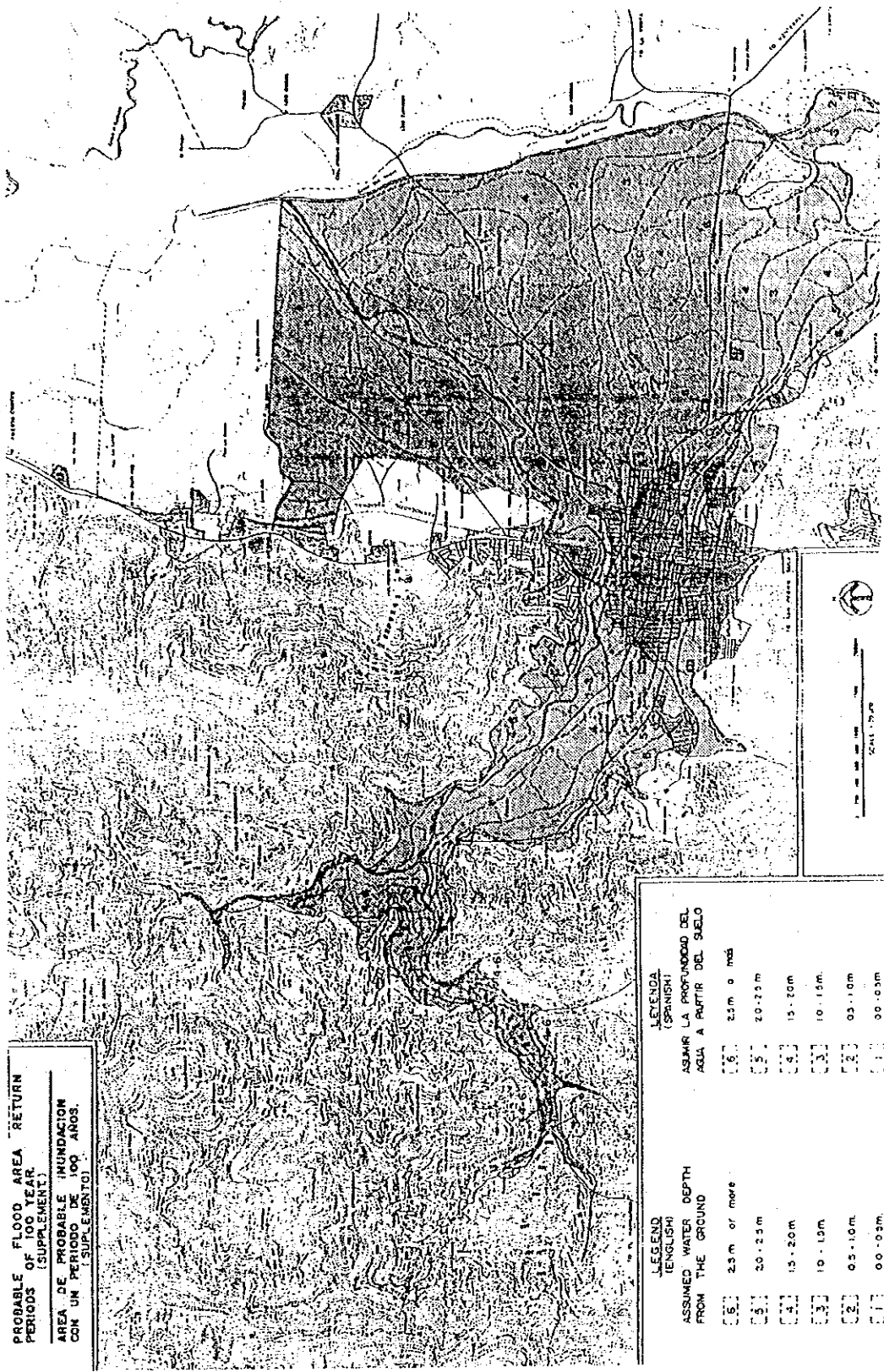
AREA PROBABLE DE INUNDACION CON  
UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS.



LEGEND/LEYENDA	
(ENGLISH)	(ESPAÑOL)
PROBABLE FLOODS AREAS	AREA PROBABLE DE INUNDACION
POINT LOCALIZATION WATER LEVEL (meters)	PUNTO DE LOCALIZACION DEL NIVEL DE AGUA (metros)
ASSUMED WATER DEPTH FROM THE GROUND	ASUMIR LA PROFUNDIDAD DEL AGUA A PARTIR DEL TERRENO

FIG. F.3.1 (2) AREAS INUNDADAS ESTIMADAS (PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS)





PROBABLE FLOOD AREA RETURN PERIODS OF 100 YEAR (SUPPLEMENT)  
 AREA DE PROBABLE INUNDACION CON UN PERIODO DE 100 AÑOS (SUPLEMENTO)

LEGENDA (ENGLISH)		LEGENDA (SPANISH)	
ASSUMED WATER DEPTH FROM THE GROUND		ASUMIR LA PROFUNDIDAD DEL AGUA A PARTIR DEL SUELO	
[6]	2.5 m or more	[6]	2.5 m o más
[5]	2.0 - 2.5 m	[5]	2.0 - 2.5 m
[4]	1.5 - 2.0 m	[4]	1.5 - 2.0 m
[3]	1.0 - 1.5 m	[3]	1.0 - 1.5 m
[2]	0.5 - 1.0 m	[2]	0.5 - 1.0 m
[1]	0.0 - 0.5 m	[1]	0.0 - 0.5 m

FIG. F.3.1 (3) AREAS INUNDADAS ESTIMADAS (PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS)

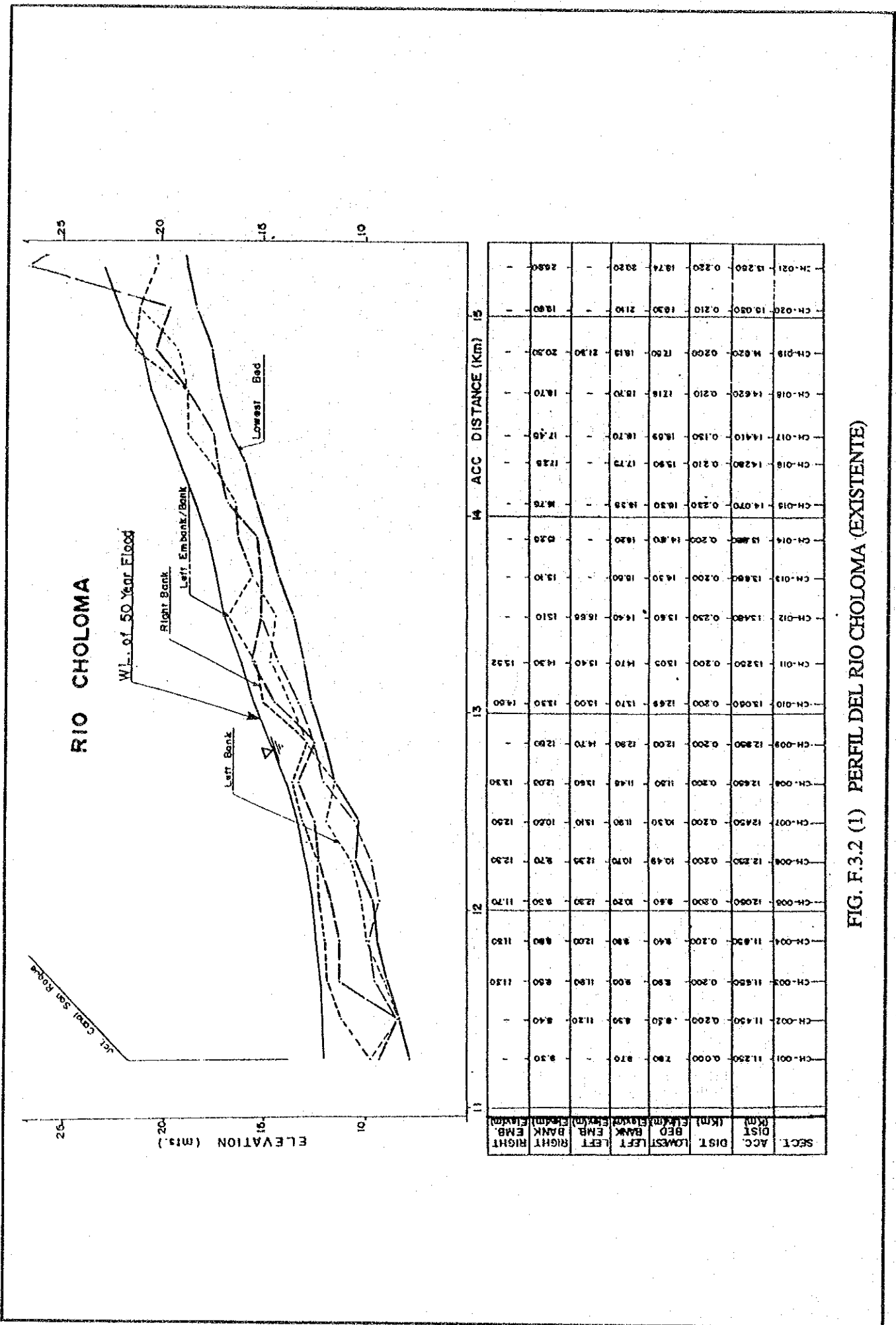
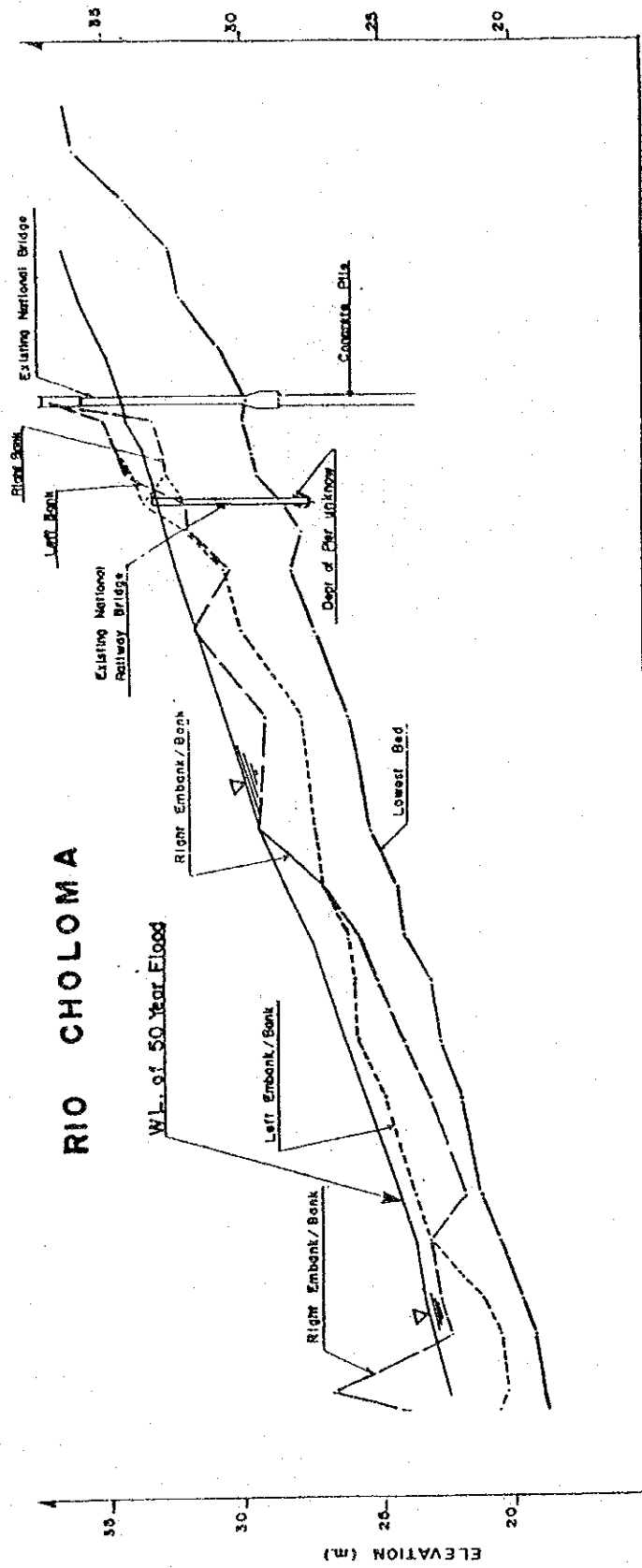


FIG. F.3.2 (1) PERFIL DEL RIO CHOLOMA (EXISTENTE)

SECT.	ACC. DIST. (km)	DIST. (km)	11				12				13				14				15	
			LOWEST	LEFT	BED	RIGHT	EMB.	BANK	EMB.	BANK	EMB.	BANK	EMB.	BANK	EMB.	BANK	EMB.	BANK	EMB.	BANK
CH-001	-	11.250	0.000	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-002	-	11.450	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-003	-	11.550	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-004	-	11.650	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-005	-	11.700	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-006	12.300	12.250	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-007	12.500	12.450	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-008	12.600	12.550	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-009	12.800	12.750	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-010	13.000	12.950	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-011	13.200	13.150	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-012	13.400	13.350	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-013	13.600	13.550	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-014	13.800	13.750	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-015	14.000	13.950	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-016	14.200	14.150	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-017	14.400	14.350	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-018	14.600	14.550	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-019	14.800	14.750	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-020	15.000	14.950	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
CH-021	15.200	15.150	0.200	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800





SECT	ACC DIST	DIST (km)	LOWEST BED EMB (m)	LEFT BANK EMB (m)	RIGHT BANK EMB (m)
CH-021	15.250	0.250	18.74	20.20	20.90
CH-022	15.470	0.220	18.10	20.30	22.60
CH-023	15.610	0.140	18.60	21.20	22.90
CH-024	15.640	0.230	20.00	23.00	23.35
CH-025	16.020	0.180	21.30	23.90	24.60
CH-026	16.350	0.360	22.20	25.00	25.90
CH-027	16.600	0.250	22.50	24.00	24.30
CH-028	16.840	0.240	23.30	25.30	26.30
CH-029	17.010	0.170	24.30	26.30	26.70
CH-030	17.210	0.200	24.90	27.30	27.20
CH-031	17.440	0.230	25.00	27.00	27.00
CH-032	17.670	0.230	25.30	28.00	28.30
CH-033	18.110	0.440	27.00	30.00	31.90
CH-034	18.440	0.330	28.30	30.70	32.00
CH-035	18.600	0.160	27.80	32.00	32.00
CH-036	18.700	0.100	27.80	32.70	32.00
CH-037	18.908	0.208	28.50	33.80	34.30
CH-038	18.880	0.028	28.70	34.60	34.70
CH-039	18.908	0.280	30.00	35.30	35.10
CH-040	19.040	0.132	29.80	35.00	35.00
CH-041	19.280	0.240	30.40	35.80	35.80
CH-042	19.480	0.200	30.30	36.70	36.70
CH-043	19.800	0.320	30.70	37.00	37.00
CH-044	19.820	0.200	30.60	37.00	37.00
CH-045	20.000	0.180	30.70	37.00	37.00
CH-046	20.200	0.200	30.80	37.00	37.00

FIG. F.3.1 (2) PERFIL DEL RIO CHOLOMA (EXISTENTE)



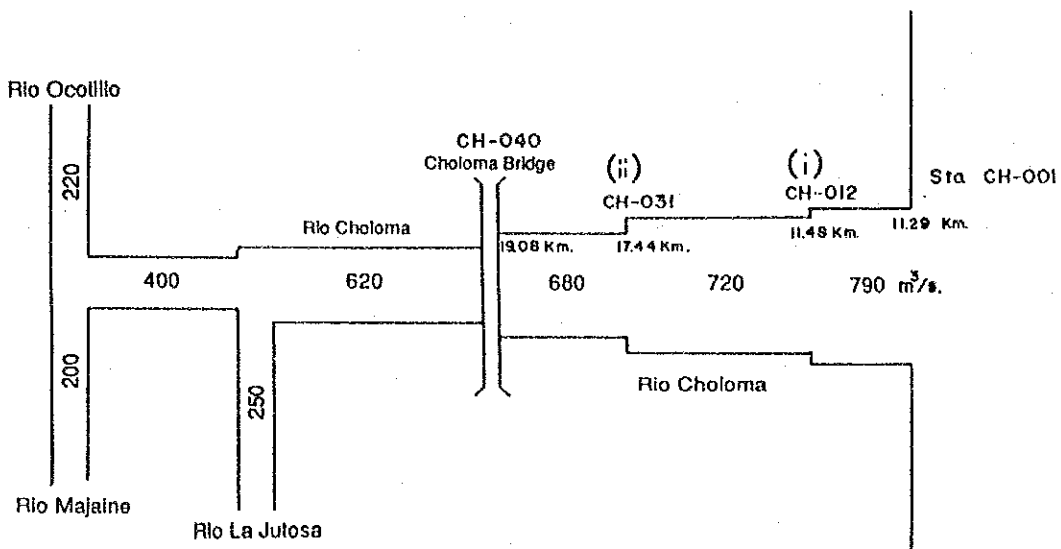
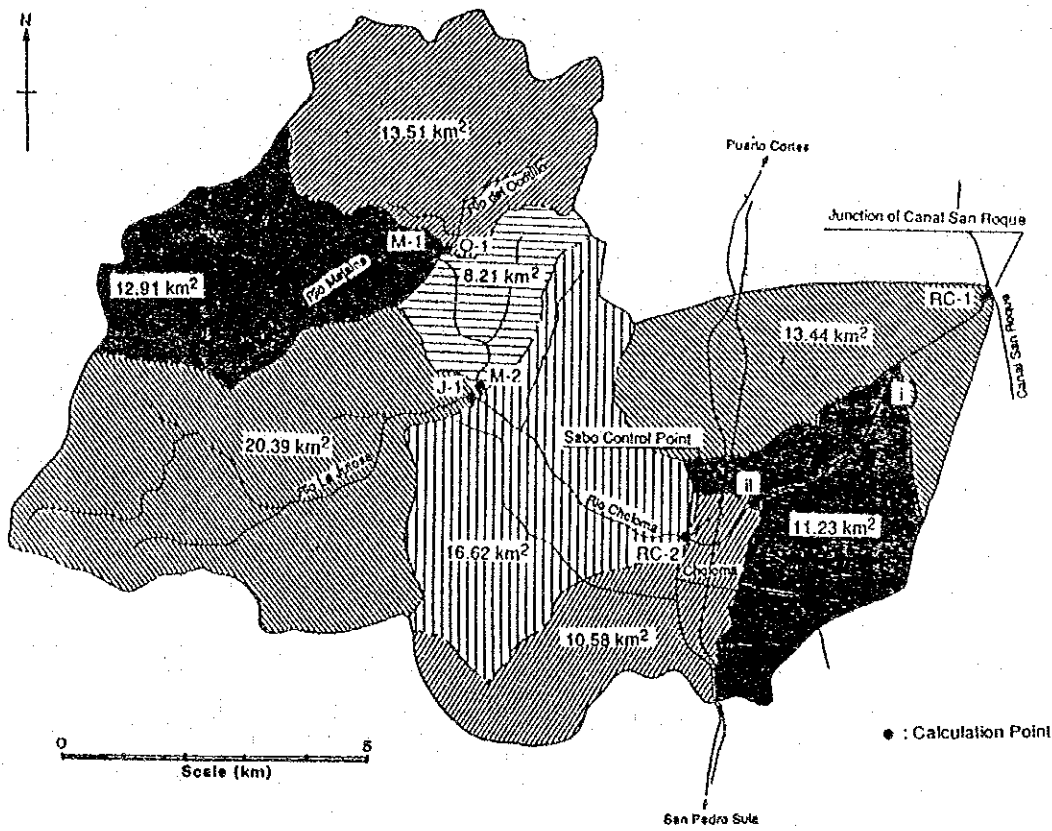


FIG. F.3.3 DISEÑO DE LA DISTRIBUCION DE LA DESCARGA

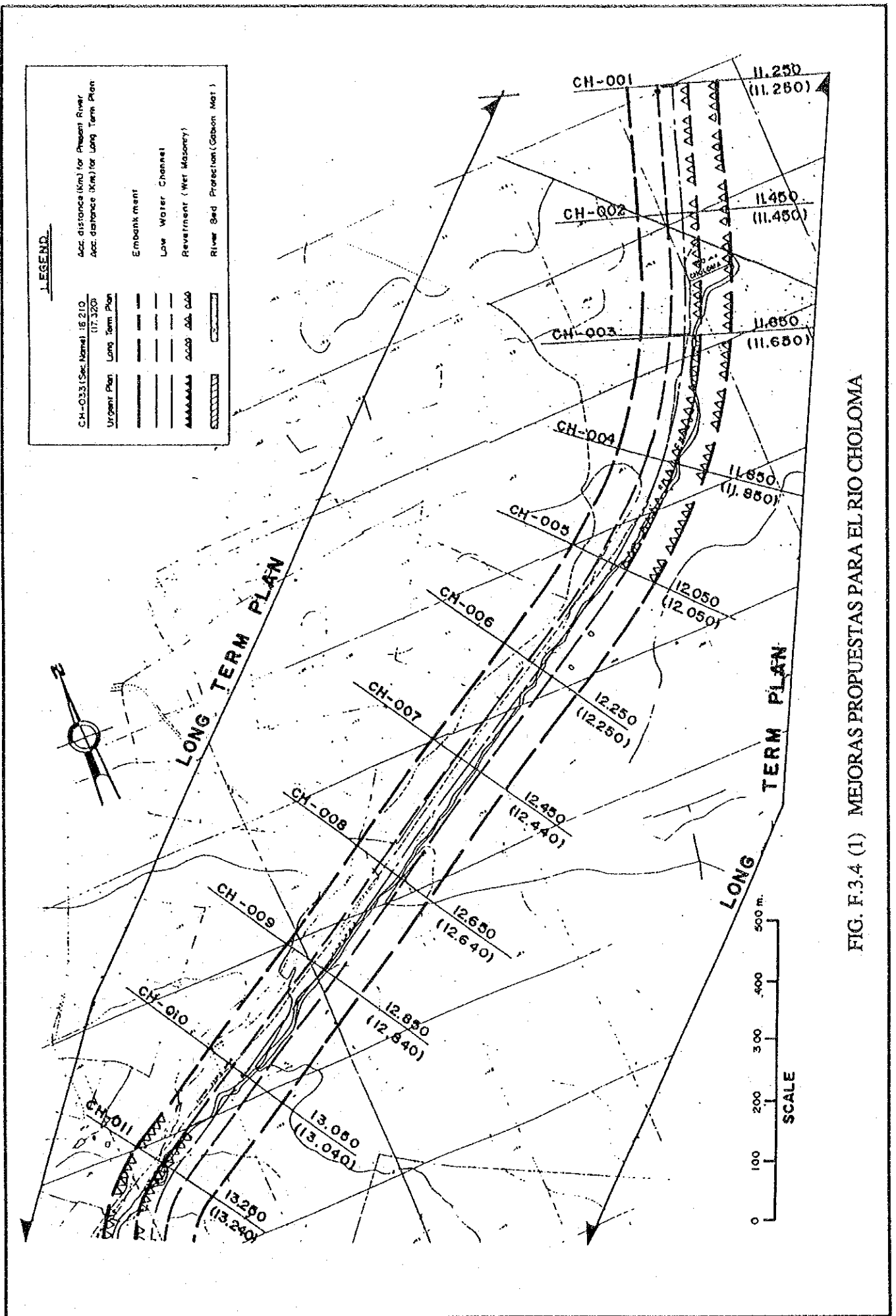


FIG. F.3.4 (1) MEJORAS PROPUESTAS PARA EL RIO CHOLOMA



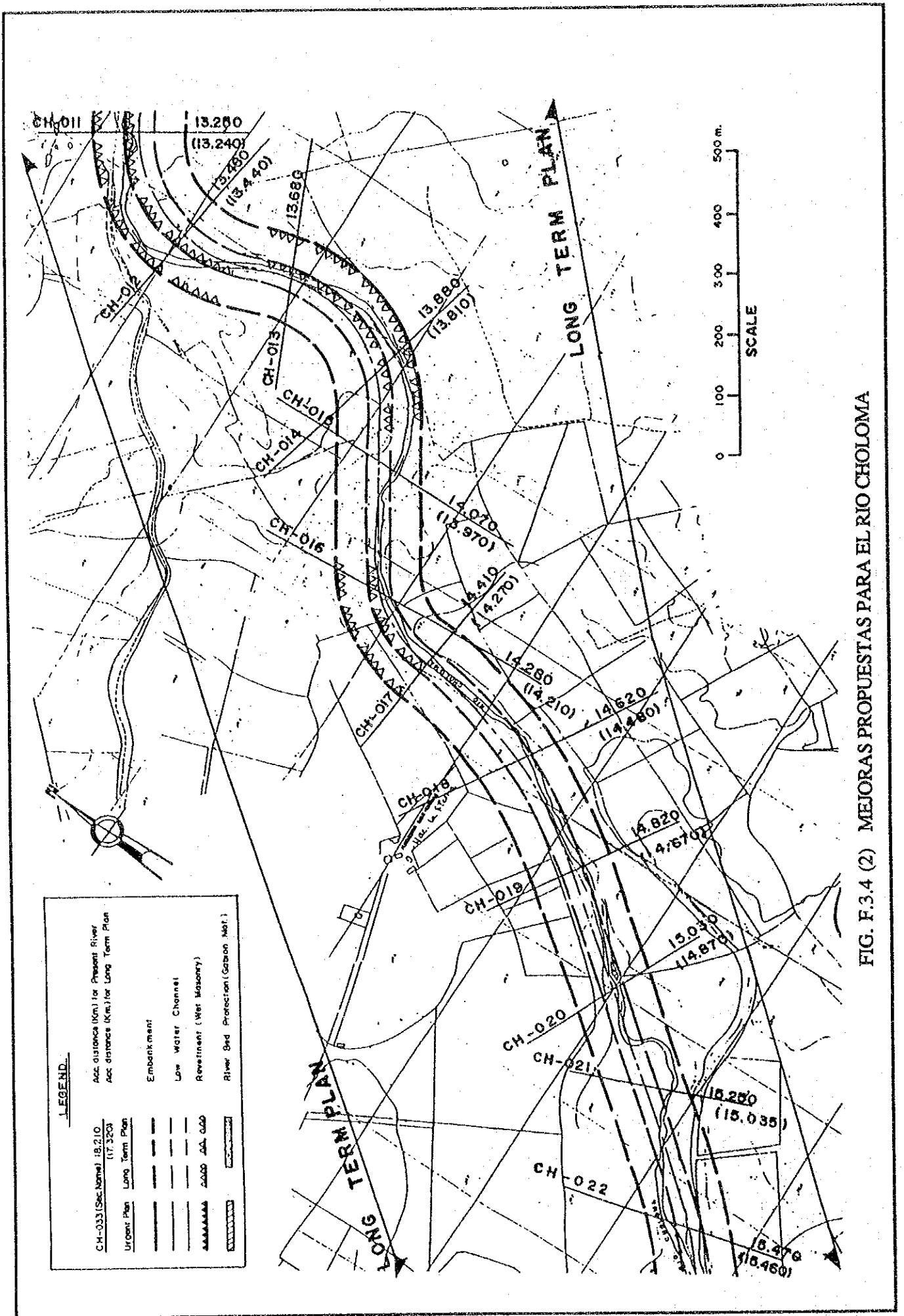


FIG. F.3.4 (2) MEJORAS PROPUESTAS PARA EL RIO CHOLOMA

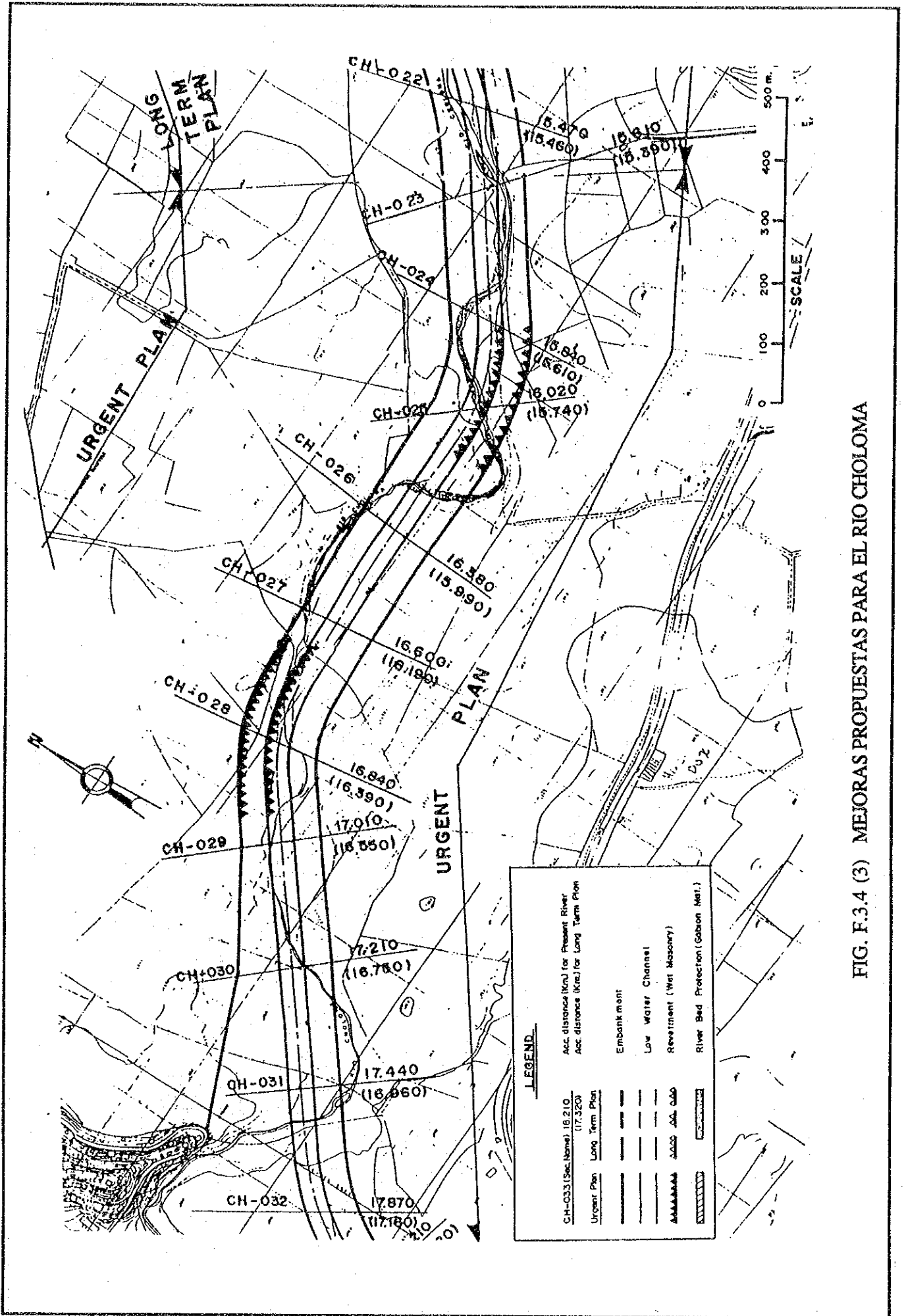
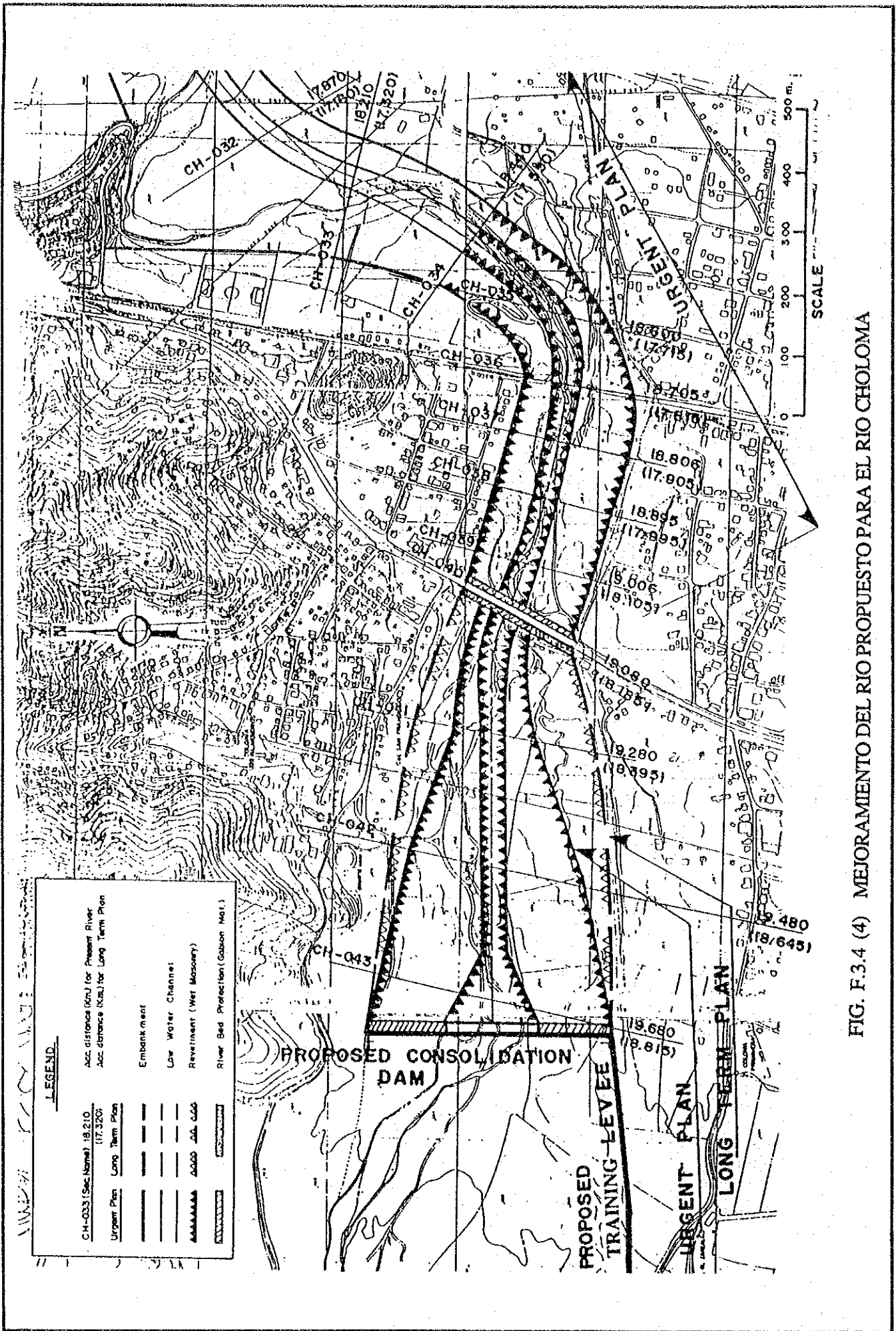


FIG. F.3.4 (3) MEJORAS PROPUESTAS PARA EL RIO CHOLOMA

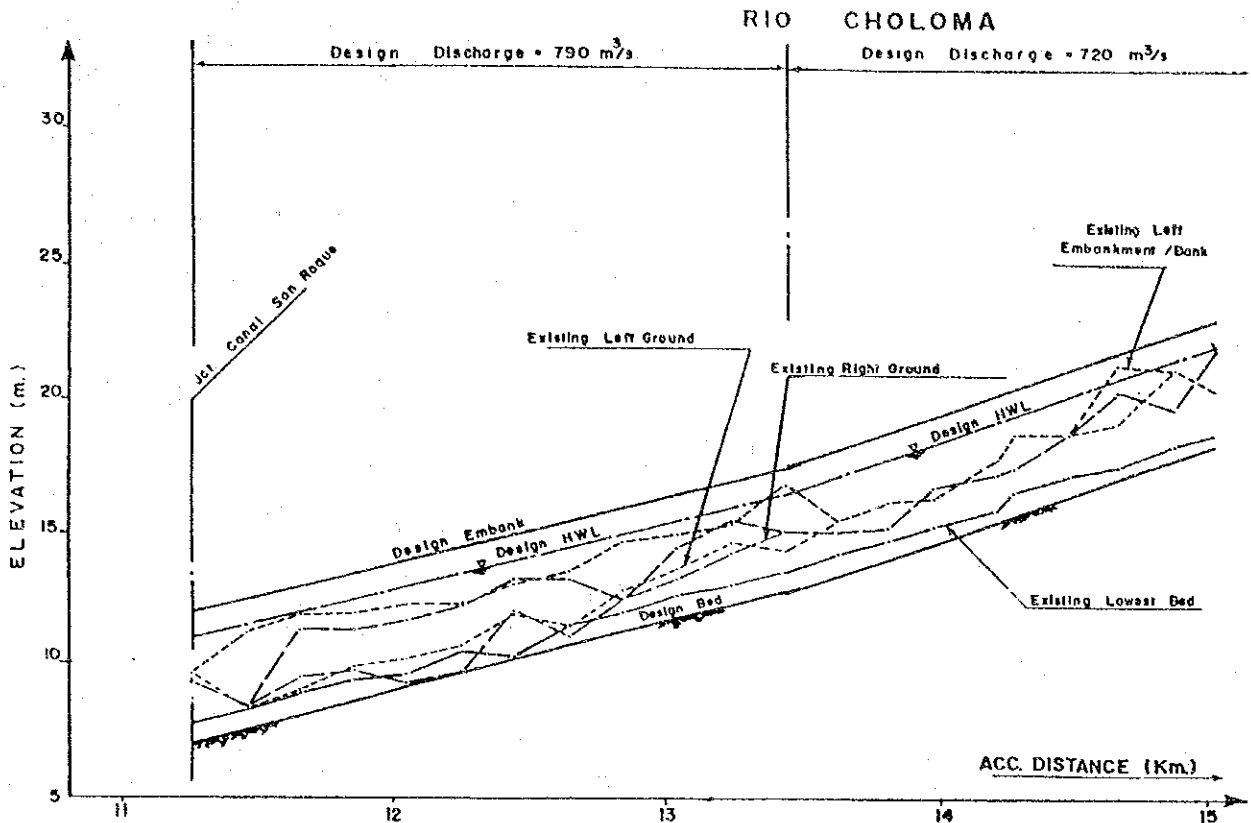


**LEGEND**

CH-033 (Sec. Normal)	18.210	Asc. distance (Km.) for Present River
	(17.920)	Asc. distance (Km.) for Long Term Plan
Urgent Plan	—————	Embankment
Long Term Plan	—————	Low Water Channel
	—————	Revetment (Wet Masonry)
—————	—————	River Bed Protection (Gabion Mat.)
—————	—————	

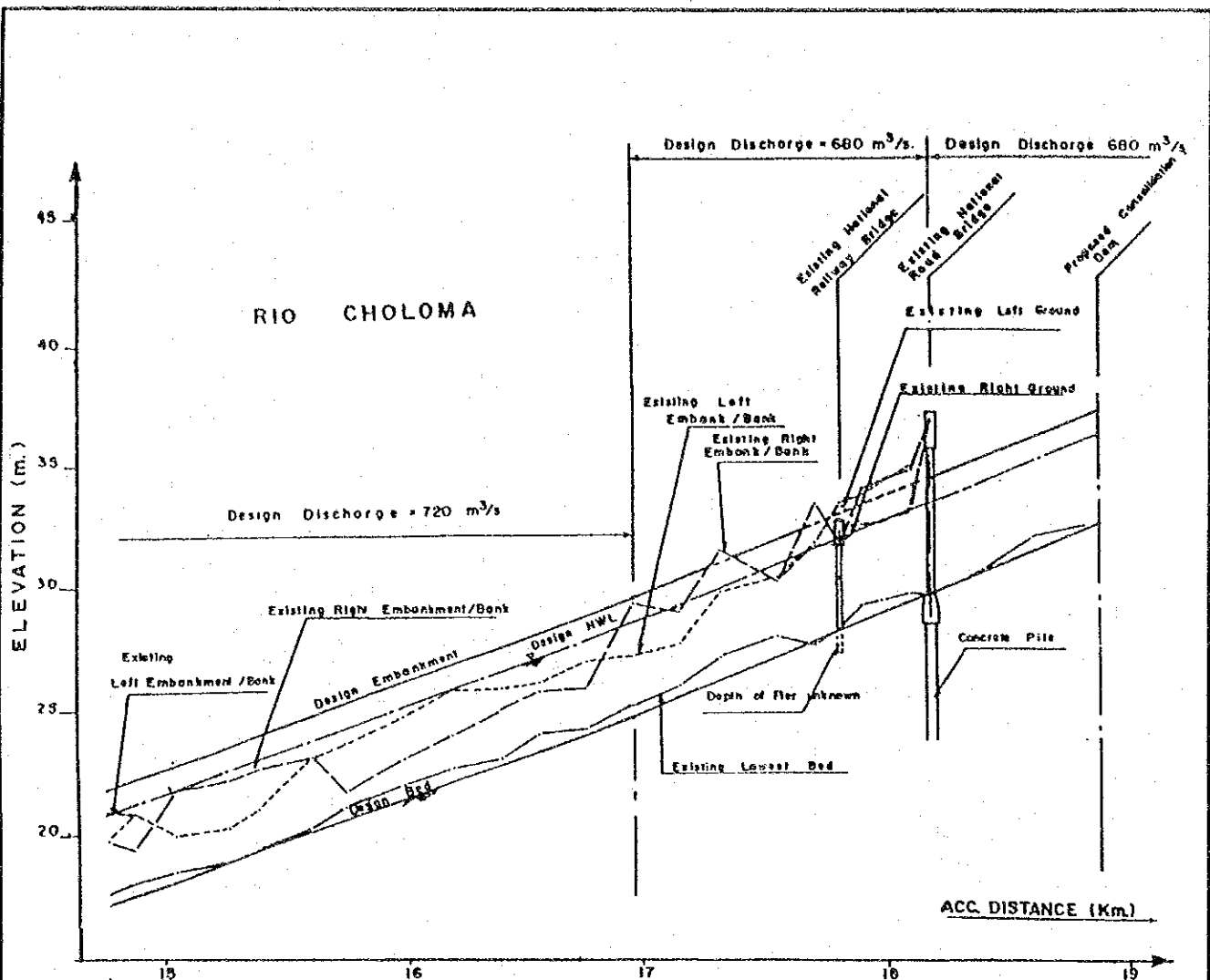
FIG. F.3.4 (4) MEJORAMIENTO DEL RIO PROPUESTO PARA EL RIO CHOLOMA





Sector	Design Dist. Km.	EXISTING				PROPOSED			
		Lowest Bed E.L.M.	Left Ground E.L.M.	Right Ground E.L.M.	Design Bed E.L.M.	Design Bed E.L.M.	Design HWL E.L.M.	Design HWL E.L.M.	Design Bed Slope
CH-001	11.250	7.80	9.70	9.30	7.00	11.00	12.00	1/378	
CH-002	11.450	8.30	11.20	8.40	7.33	11.50	12.30		
CH-003	11.650	8.90	11.90	9.50	8.06	12.00	13.00		
CH-004	11.850	9.40	12.00	9.60	8.59	12.51	13.51		
CH-005	12.050	8.60	10.20	12.30	8.12	13.01	14.01		
CH-006	12.250	10.49	10.70	12.30	9.65	13.51	14.51		
CH-007	12.440	10.30	11.90	13.10	10.15	13.99	14.99		
CH-008	12.640	11.50	11.45	13.80	10.88	14.49	15.49		
CH-009	12.840	12.00	12.90	14.70	11.21	14.99	16.99		
CH-010	13.040	12.69	13.70	15.00	11.74	15.50	16.50		
CH-011	13.240	13.05	14.70	15.40	12.27	16.00	17.00		
CH-012	13.440	13.60	14.40	16.85	12.80	16.50	17.50		
CH-013	13.630	14.30	15.50	15.10	13.46	17.16	18.16		
CH-014	13.810	14.80	16.20	15.25	14.09	17.79	18.79		
CH-015	13.970	15.30	16.35	16.75	14.64	18.35	19.35		
CH-016	14.210	15.90	17.75	17.25	15.47	19.19	20.19		
CH-017	14.270	16.59	18.70	17.45	15.88	19.40	20.40		
CH-018	14.480	17.16	18.70	18.70	16.40	20.13	21.13		
CH-019	14.670	17.90	18.15	20.30	17.08	20.60	21.60		
CH-020	14.875	18.30	21.10	19.60	17.77	21.51	22.51		

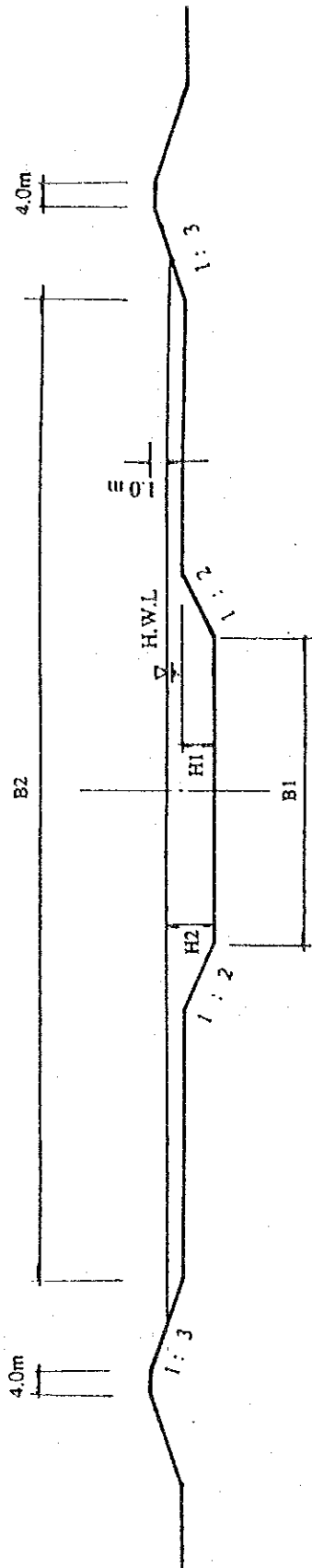
FIG. F.3.5 (1) DISEÑO DEL PERFIL DEL DISEÑO DEL RIO CHOLOMA



Section	Design Acc. Dis. 1. Km	EXISTING				PROPOSED			
		Lowest Bed Elevation	Left Embankment Elevation	Right Embankment Elevation	Right Ground Elevation	Design Bed Elevation	Design Left Embankment Elevation	Design Right Embankment Elevation	Design Right Ground Elevation
CH-020	14.875	18.30	21.10	19.60	22.51	17.77	21.51	22.51	
CH-021	15.035	18.74	20.20	22.00	23.07	18.23	22.07	23.07	
CH-022	15.285	19.10	20.50	22.40	23.86	19.11	22.86	23.86	
CH-023	15.390	19.60	21.25	22.90	24.31	19.26	23.31	24.31	
CH-024	15.610	20.30	23.30	23.35	25.08	20.32	24.08	25.08	
CH-025	15.740	21.10	23.90	21.90	25.54	20.77	24.54	25.54	
CH-026	15.890	22.20	25.00	23.30	26.41	21.94	25.41	26.41	
CH-027	16.190	22.90	26.50	24.50	27.11	22.33	26.11	27.11	
CH-028	16.380	23.50	28.10	26.30	27.81	23.02	26.81	27.81	
CH-029	16.550	24.50	28.50	26.00	28.37	23.58	27.37	28.37	
CH-030	16.790	24.50	27.20	27.10	28.07	24.27	28.07	28.07	
CH-031	16.940	23.50	27.50	28.50	28.80	25.00	28.80	28.80	
CH-032	17.160	26.50	28.50	29.50	30.80	25.31	29.80	30.80	
CH-033	17.320	27.50	30.10	31.60	31.24	26.46	30.24	31.24	
CH-034	17.550	28.50	30.70	30.90	32.16	27.39	31.16	32.16	
CH-035	17.715	27.90	32.10	32.00	32.82	28.03	31.82	32.82	
CH-036	17.815	28.80	33.70	32.00	33.22	28.48	32.22	33.22	
CH-037	17.905	28.50	34.10	33.00	33.58	28.82	32.58	33.58	
CH-038	17.995	29.70	34.80	33.00	33.84	29.18	32.94	33.84	
CH-039	18.105	30.00	35.50	33.50	34.38	29.63	33.38	34.38	
CH-040	18.185	29.90	37.00	37.00	34.70	29.96	33.70	34.70	
CH-041	18.290	30.90	-	-	35.84	30.80	34.64	35.84	
CH-042	18.600	32.30	-	-	36.38	31.60	35.38	36.38	
CH-043	18.815	32.70	-	-	37.22	32.50	36.22	37.22	
CH-044	19.010	32.70	-	-	37.60	32.76	36.60	37.60	

FIG. F.3.5 (2) DISEÑO DEL PERFIL DEL DISEÑO DEL RIO CHOLOMA





1. STANDARD DESIGN CROSS SECTION OF THE LONG TERM PLAN

STATION	ACC. DISTANCE (km)	B1 (m)	B2 (m)	H1 (m)	H2 (m)
CH-001 to CH-012	11.250 to 13.440	50.00	158.00	2.00	3.97 to 3.70
CH-012 to CH-019	13.440 to 14.670	40.00	138.00	2.00	3.70 to 3.74
CH-019 to CH-040	14.670 to 18.185	40.00	130.00 to 180.00	2.50	3.74 to 3.75
CH-040 to No.1 Consolid. Dam	18.185 to 18.815	40.00	180.00 to 360.00	2.50	3.75

2. STANDARD DESIGN CROSS SECTION OF THE URGENT PLAN

STATION	ACC. DISTANCE (km)	B1 (m)	B2 (m)	H1 (m)	H2 (m)
CH-023 to CH-040	15.390 to 18.185	40.00	130.00 to 180.00	2.50	3.74 to 3.75
CH-040 to No.1 Consolid. Dam	18.185 to 18.815	40.00	90.00 to 290.00	2.50	3.75

FIG. F.3.6 (1) DISEÑO DE LA SECCIONES TRANSVERSALES DEL RIO CHOLOMA

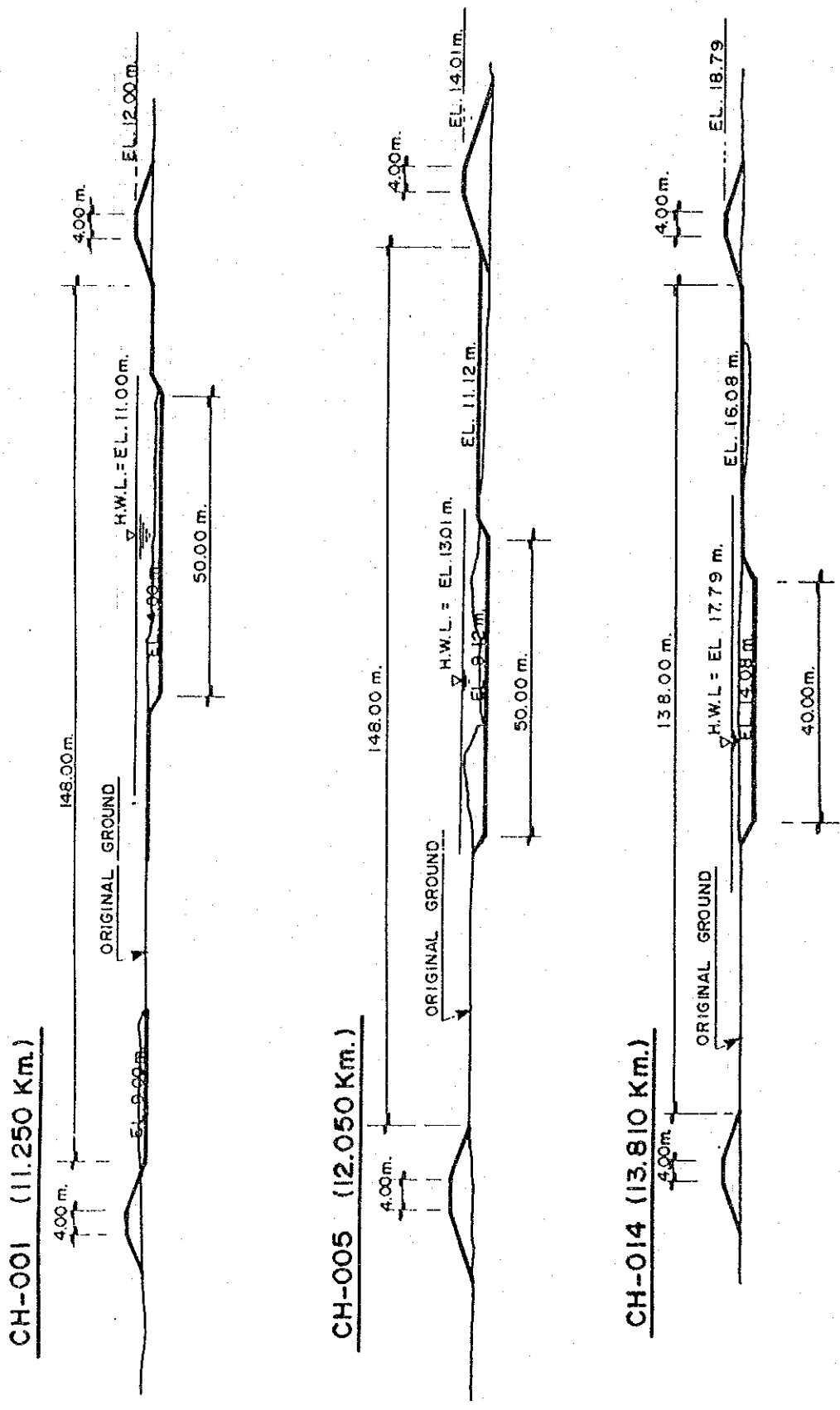
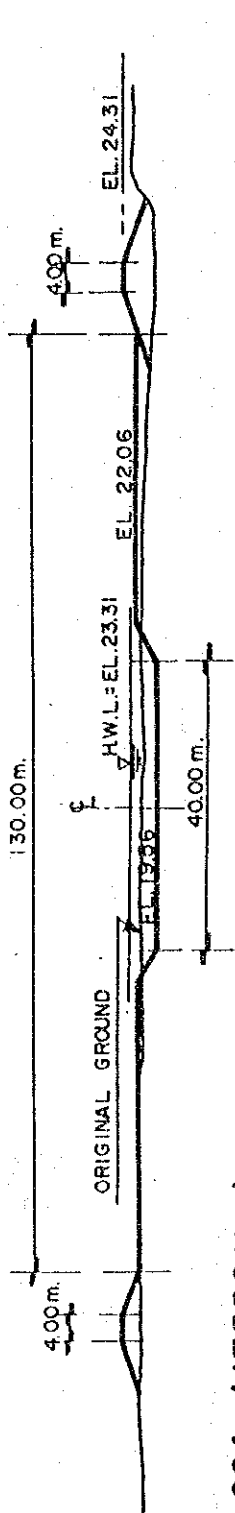


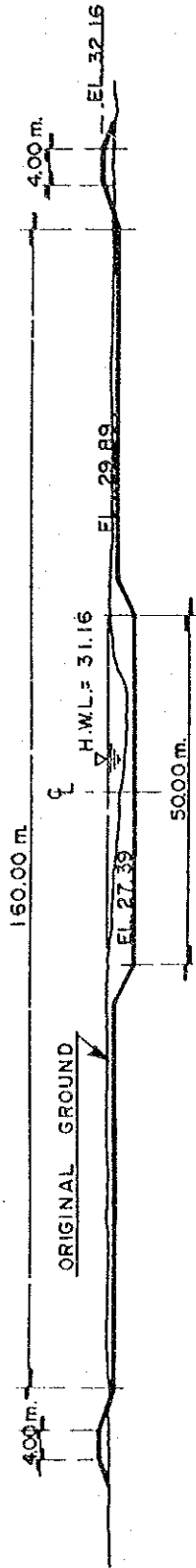
FIG. F.3.6 (2) DISEÑO DE LA SECCIONES TRANSVERSALES DEL RIO CHOLOMA



**CH-023 (15.390 Km.)**

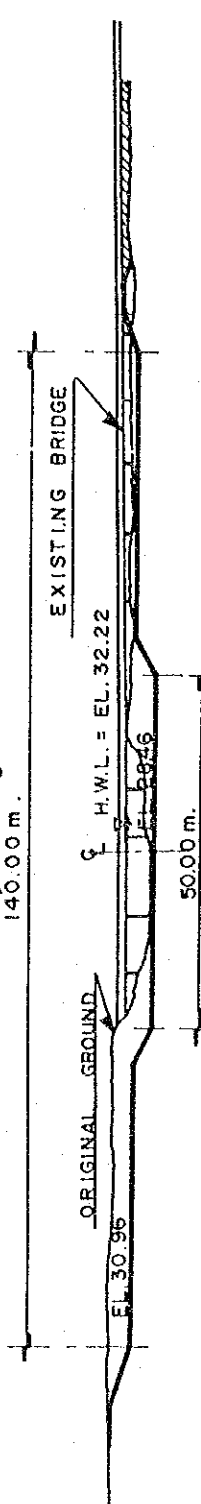


**CH-024 (17.550 Km.)**



Note: Design river width is wider than the typical section because of severe curve.

**CH-036 (17.815 Km.: National Railway Bridge)**

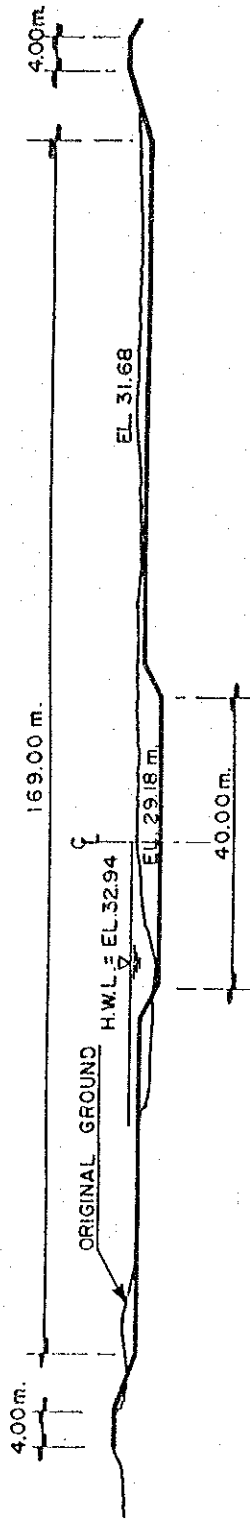


Note: 1.) Design river width is wider than the typical section because of the bridge.  
2.) Heightening or reconstruction of the bridge will be necessary.

FIG. F.3.6 (3) DISEÑO DE LA SECCIONES TRANSVERSALES DEL RIO CHOLOMA

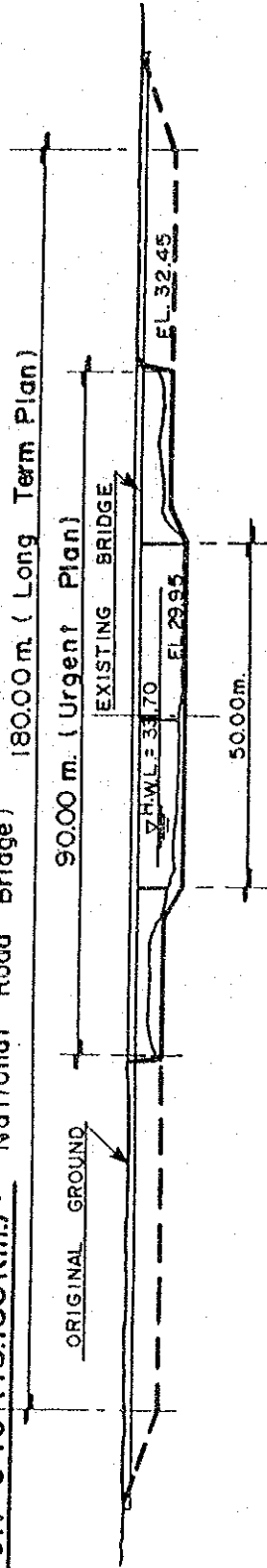


CH-038 ( 17.795 Km.)



Note: Width of the high water channel is same as the existing width.

CH-040 (18.185 Km.): National Road Bridge) 180.00 m. ( Long Term Plan)



Note: 1.) Design river width is wider than the typical section because of the bridge and the existing embankments.

CH-042 (18.605 Km.)

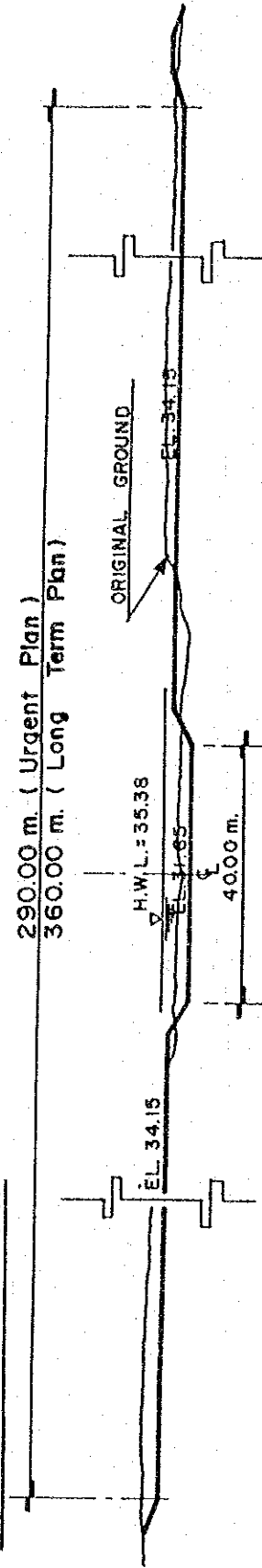


FIG. F.3.6 (4) DISEÑO DE LA SECCIONES TRANSVERSALES DEL RIO CHOLOMA

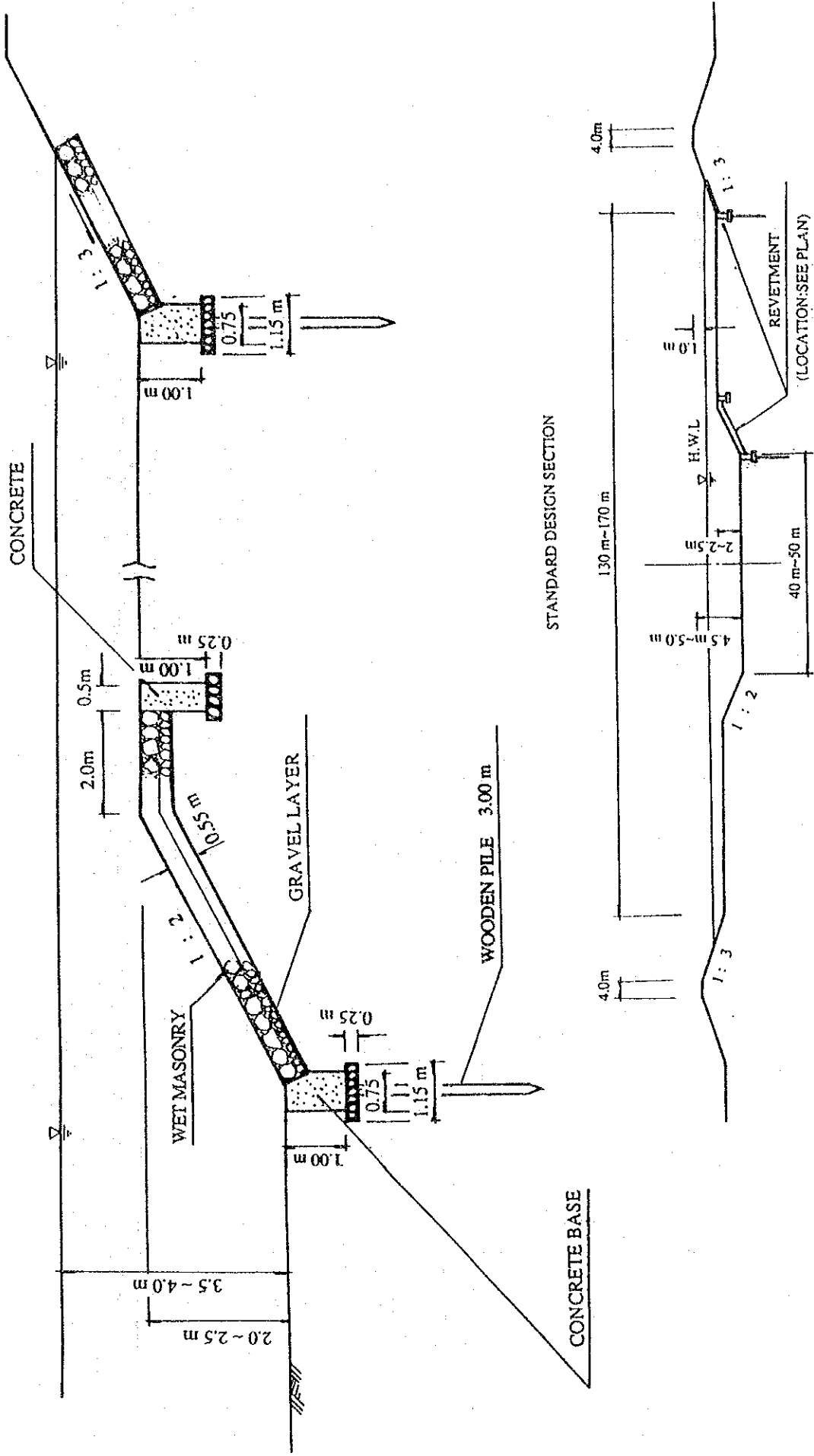


FIG. F.3.7 SECCION DEL MURO DE CONTENCIÓN ESTANDAR  
(ALBANILERIA HUMEDA Y GUIJARRO)



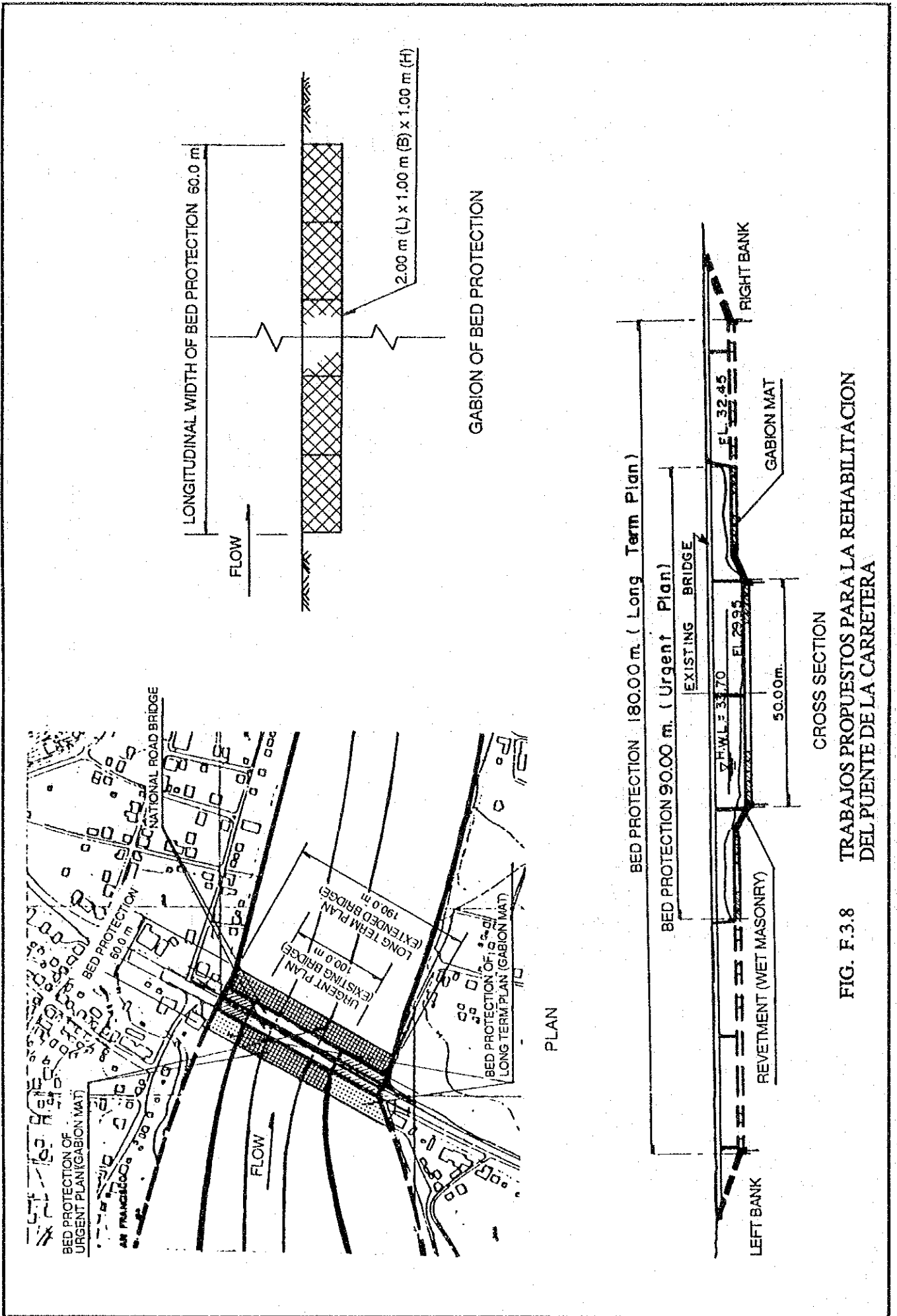


FIG. F.3.8 TRABAJOS PROPUESTOS PARA LA REHABILITACION DEL PUENTE DE LA CARRETERA



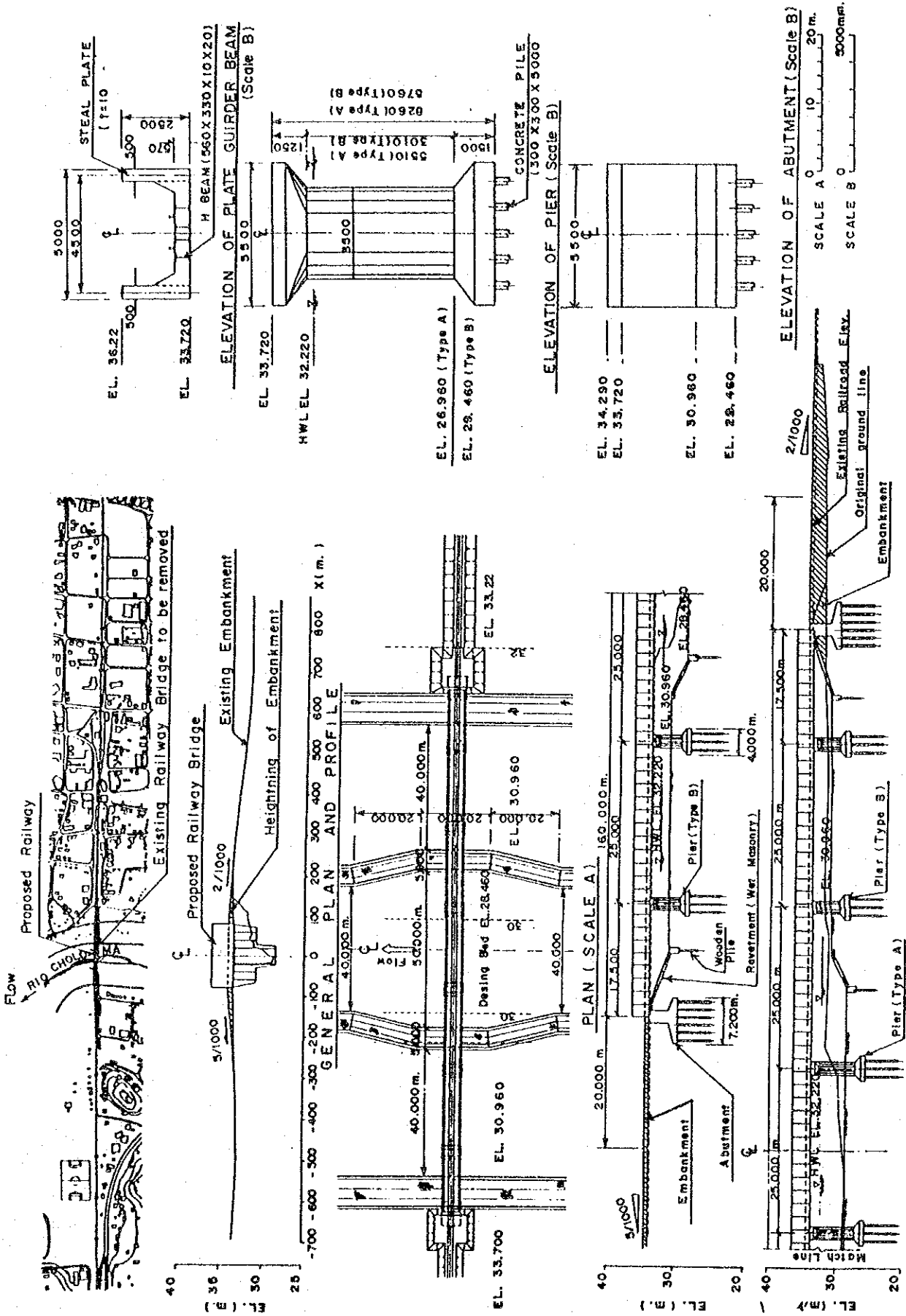


FIG. F.3.9 RECONSTRUCCION PROPUESTA DEL PUENTE DEL FERROCARRIL





**INFORME SUPLEMENTARIO G  
PLAN DE CONSTRUCCION  
Y ESTIMACION DE COSTO**



**INFORME SUPLEMENTARIO G    PLAN DE CONSTRUCCION Y  
ESTIMACION DE COSTO**

TABLA DE CONTENIDO

1.	GENERALIDADES .....	G-1
2	PLAN DE CONSTRUCCION .....	G-1
2.1	Condiciones Básicas .....	G-1
2.2	Trabajo de Construcción Principal .....	G-1
3.	ESTIMACION DEL COSTO .....	G-2
3.1	Condición Básica.....	G-2
3.1.1	Componente del Costo del Proyecto .....	G-2
3.1.2	Nivel de Precio .....	G-2
3.1.3	Modo del Contrato .....	G-2
3.1.4	Porción de la Moneda.....	G-3
3.1.5	Tasa de Cambio.....	G-3
3.1.6	Costo Indirecto .....	G-4
3.1.7	Contingencia.....	G-4
3.1.8	Precio Unitario.....	G-4
3.1.9	Costos de Operación y Mantenimiento.....	G-4
3.2	Costo de Construcción.....	G-4
3.2.1	Bases de la Estimación del Costo.....	G-4
3.2.2	Condiciones Básicas para los Trabajos Principales .....	G-5
3.2.3	Costo de Construcción Unitario .....	G-6
3.3	Costo del Proyecto .....	G-6
3.3.1	Plan Maestro .....	G-6
3.3.2	Estudio de Factibilidad en el Río Choloma.....	G-6



## LISTA DE TABLAS

Tabla G.3.1	Precio Unitario de Materiales Típicos .....	G-8
Tabla G.3.2	Salarios de la Mano de Obra .....	G-9
Tabla G.3.3	Costo del Terreno .....	G-10
Tabla G.3.4	Resumen del Costo Unitario de Construcción .....	G-11
Tabla G.3.5	Costo Unitario de Obras de Tierra y Encespedamiento .....	G-12
Tabla G.3.6	Costo Unitario de Revestimiento, Gavión y Obras de Tablestacas (1) ~ (2) .....	G-13
Tabla G.3.7	Costo Unitario Compuesto de Estructuras de Control de Inundación (1) ~ (2) .....	G-15
Tabla G.3.8	Precio Unitario de Esclusa .....	G-17
Tabla G.3.9	Costo Unitario Compuesto de Estructuras de Control de Escombros (1) ~ (4) .....	G-18
Tabla G.3.10	Costos Unitarios de Estructuras de Control de Escombros (1) ~ (7) .....	G-22
Tabla G.3.11	Costo de Construcción del Río Choloma (P/M) .....	G-29
Tabla G.3.12	Costo de Construcción del Río Blanco (P/M) .....	G-30
Tabla G.3.13	Costo de Construcción del Río El Sauce (P/M) .....	G-31
Tabla G.3.14	Costo de Construcción del Río Blanco y el Río El Sauce (P/M) .....	G-32
Tabla G.3.15	Costo Directo de Construcción para la Evaluación Económica del Río Choloma (Frecuencia de Inundación de 2 Años) .....	G-33
Tabla G.3.16	Costo Directo de Construcción para la Evaluación Económica del Río Choloma (Frecuencia de Inundación de 5 Años) .....	G-33
Tabla G.3.17	Costo Directo de Construcción para la Evaluación Económica del Río Choloma (Frecuencia de Inundación de 30 Años) .....	G-34
Tabla G.3.18	Costo Directo de Construcción para la Evaluación Económica del Río Choloma (Frecuencia de Inundación de 50 Años) .....	G-34
Tabla G.3.19	Costo Directo de Construcción para la Evaluación Económica del Río Choloma (Frecuencia de Inundación de 100 Años) .....	G-35
Tabla G.3.20	Programa de Desembolsos para la Evaluación Económica del Río Choloma (Frecuencia de Inundación de 2 Años) .....	G-36
Tabla G.3.21	Programa de Desembolsos para la Evaluación Económica del Río Choloma (Frecuencia de Inundación de 5 Años) .....	G-36
Tabla G.3.22	Programa de Desembolsos para la Evaluación Económica del Río Choloma (Frecuencia de Inundación de 30 Años) .....	G-37

Tabla G.3.23	Programa de Desembolsos para la Evaluación Económica del Río Choloma (Frecuencia de Inundación de 50 Años) .....	G-37
Tabla G.3.24	Programa de Desembolsos para la Evaluación Económica del Río Choloma (Frecuencia de Inundación de 100 Años) .....	G-38
Tabla G.3.25	Costo Directo de Construcción para la Evaluación Económica del Río Blanco (Frecuencia de Inundación de 50 Años) .....	G-39
Tabla G.3.26	Programa de Desembolsos para la Evaluación Económica del Río Blanco (Frecuencia de Inundación de 50 Años) .....	G-39
Tabla G.3.27	Costo Directo de Construcción para la Evaluación Económica del Río El Sauce (Frecuencia de Inundación de 50 Años) .....	G-40
Tabla G.3.28	Programa de Desembolsos para la Evaluación Económica del Río El Sauce (Frecuencia de Inundación de 50 Años) .....	G-40
Tabla G.3.29	Costo Directo de Construcción para la Evaluación Económica del Río Blanco y el Río El Sauce (Frecuencia de Inundación de 50 Años) .....	G-41
Tabla G.3.30	Programa de Desembolsos para la Evaluación Económica del Río Blanco y el Río El Sauce (Frecuencia de Inundación de 50 Años) .....	G-41
Tabla G.3.31	Costo de Construcción del Río Choloma (E/F - Plan a Largo Plazo) .....	G-42
Tabla G.3.32	Costo de Construcción del Río Choloma (E/F - Plan de Emergencia) .....	G-43
Tabla G.3.33	Costo de Construcción para la Evaluación Económica del Río Choloma (E/F - Frecuencia de Inundación de 50 Años) .....	G-44
Tabla G.3.34	Programa de Desembolsos del Río Choloma (E/F - Plan a Largo Plazo) .....	G-45
Tabla G.3.35	Programa de Desembolsos para la Evaluación Económica del Río Choloma (E/F - Frecuencia de Inundación de 50 Años) .....	G-46



## **INFORME SUPLEMENTARIO G PLAN DE CONSTRUCCION Y ESTIMACION DE COSTO**

### **1 GENERALIDADES**

Este reporte trata sobre el plan de construcción, programa de construcción y estimación del costo del plan maestro y el plan urgente que está identificado en el estudio de factibilidad.

Los trabajos de construcción consisten de trabajos de control de la sedimentación e inundación tales como presas de control, presas de consolidación, malecones, muros de contención y bondos. El programa de construcción y la estimación de costos están basados en el diseño preliminar de las estructuras propuestas en el plan maestro y en el plan urgente.

### **2 PLAN DE CONSTRUCCION**

#### **2.1 Condiciones Básicas**

En el plan maestro, las estructuras propuestas para cada río están planificadas para ser ejecutadas dentro del plazo de diez años de acuerdo con las órdenes de prioridad. Sin embargo, en el plan urgente, las estructuras propuestas están planificadas para ser implementadas dentro de dos o tres años.

La construcción de las estructuras urgentes están planificadas para ser llevadas a cabo por contratistas seleccionados a través de licitación internacional.

Los trabajos de construcción principales están planificados para ser llevados a cabo mediante la aplicación de equipo pesado debido a la calidad requerida de los trabajos. Los trabajos de tierra están planificados para ser llevados a cabo principalmente por maquinaria de construcción en combinación con potencial humano. Mientras que el trabajo de concreto está planificado para ser llevado a cabo por planta mezcladora.

#### **2.2 Trabajo de Construcción Principal**

Los trabajos de construcción principales consisten de los siguientes:

(1) Trabajo de Control de la Sedimentación

- Presa de control
- Presa de Consolidación
- Malecón

(2) Trabajo de Mitigación de las Inundaciones

- Bondos
- Muros de contención
- Trabajos de protección
- Trabajos de rehabilitación

**3 ESTIMACION DEL COSTO**

**3.1 Condición Básica**

**3.1.1 Componente del Costo del Proyecto**

El costo del proyecto estará compuesto por el costo directo, el costo indirecto y las contingencias tal como se indica a continuación:

(1) Costo directo

- Costo de construcción

(2) Costo indirecto

- Adquisición de tierras y compensación
- Costo de administración
- Costo de servicio de ingeniería

(3) Contingencias

- Contingencias físicas

**3.1.2 Nivel de Precio**

El costo y el precio unitario están estimados basados en los precios que prevalecen en el mercado a junio de 1993 en Honduras Lempiras en y alrededor del área del proyecto. Los bienes negociados son avaluados en base a sus precios márgen en el mercado internacional en 1992/1993.

**3.1.3 Modo del Contrato**

Los trabajos de construcción serán contratados de contratistas generales a través de licitaciones internacionales.

### 3.1.4 Porción de la Moneda

Los costos están divididos en porción de moneda extranjera y porción de moneda local de la manera siguiente:

(1) Porción de moneda extranjera (F.C.)

- Bienes importados,
- Gastos generales del contratista,
- Costo de traslado de personal desde el extranjero.

(2) Porción de moneda local (L.C.)

- Equipos y materiales disponibles en el mercado local,
- Adquisición de tierra y costo de compensación,
- Costos del personal local,
- Gastos generales de las firmas locales,
- Impuestos y tarifas.

Cada componente de los costos unitarios son las siguientes:

	Particular	F.C. (%)	L.C. (%)
(a)	Costo laboral	0	100
(b)	Costo de equipos	100	0
(c)	Materiales		
	- Combustible	100	0
	- Cemento	25	75
	- Concreto mezclado	15	85
	- Alambre de unión	100	0
	- Re-bar	50	50
	- Estructura de acero	100	0
	- Plancha de acero	50	50
	- Madera terciada de pino	10	90
	- Otros	0	100

### 3.1.5 Tasa de Cambio

Las tasas de cambio de las monedas extranjeras son aquellas del mes de junio de 1993 indicadas a continuación:

Lps. 6.2 = US\$ 1.0 = Yen 110.0

### 3.1.6 Costo Indirecto

- (1) Costos de adquisición de tierras y de compensación.

El costo está basado en los precios prevalecientes del mercado.

- (2) Costos administrativos

Cinco (5.0) por ciento del costo base de construcción.

- (3) Costos de los servicios de ingeniería

Diez (10.0) por ciento del costo base de construcción más contingencias.

### 3.1.7 Contingencia

Contingencia física es estimada en veinte (20) por ciento de los costos de construcción.

### 3.1.8 Precio Unitario

Los precios unitarios del material, mano de obra y tierra, son estimados basados en precios prevalecientes en el mercado referidos a los datos recolectados de SECOPT y otras agencias concernientes. Los costos unitarios de los trabajos de construcción están divididos en porción de moneda extranjera y porción de moneda local basados en los datos actuales aplicados a proyectos similares. Los precios unitarios utilizados en este estudio están mostrados en las *Tablas G.3.1-G.3.3*.

### 3.1.9 Costos de Operación y Mantenimiento

El costo OM consiste de los costos de OM y de trabajos civiles de rutina. El costo es estimado en uno (1.0) por ciento del costo de construcción.

## 3.2 Costo de Construcción

### 3.2.1 Bases de la Estimación del Costo

El costo de construcción consiste de trabajos de movilización y retiro, trabajos de preparación, trabajos principales y trabajos misceláneos. Ellos están estimados de la manera siguiente:

- (1) Mobilización y Retiro

Ocho (8.0) por ciento del costo de construcción principal es aplicado para el proyecto.

(2) Trabajos de Preparación

Diez (10.0) por ciento del costo de construcción principal es aplicado para el proyecto.

(3) Costo de los Trabajos Principales

El costo de los trabajos principales es estimado en el formulario de cantidades, preparado en base al diseño preliminar de cada estructura. Sin embargo los costos indirectos tales como gastos en el sitio y gastos generales son estimados por porcentaje del costo de construcción básico de la manera siguiente:

- Los costos en el sitio son estimados en quince (15) por ciento del costo de construcción de los trabajos principales.
- Los gastos generales y las utilidades son estimadas en diez (10) por ciento del costo de construcción de los trabajos principales.
- El costo para los trabajos misceláneos está estimado en diez (10) por ciento del costo de la construcción de los trabajos principales.

Los costos unitarios de construcción de los ítems generales están resumidos en la *Tabla G.3.4*. Su descomposición es mostrada en las *Tablas G.3.5-G.3.8*.

### 3.2.2 Condiciones Básicas para los Trabajos Principales

(1) Banco para Bondos

Los materiales para banco son excavados del curso del río o de bondos cercanos. Para la excavación y cimentación, se utilizan maquinaria de construcción pesada p.e. retroexcavadora, explanadora y volquetes.

(2) Trabajos de concreto

La mayoría de los materiales van a ser obtenidos en el sitio. Para colocar concreto se utilizan plantas mezcladoras, camiones mezcladores, grúas y baldes de concreto.

(3) Muros de contención (albañilería húmeda)

Los trabajos de albañilería húmeda para los muros de contención son llevados a cabo principalmente mediante mano de obra. Un camión grúa es utilizado para el transporte y elevación de materiales.



(4) Manejador de Pilas de Placas

Para el trabajo de manejo de pilas de placas, se utiliza una grúa de arrastre con martillo de vibración diesel.

### 3.2.3 Costo de Construcción Unitario

El costo de construcción unitario es estimado aplicando los precios unitarios de mano de obra, materiales de construcción y equipo. El costo unitario de construcción está compuesto por el costo de construcción, gastos en el sitio, gastos generales y utilidades incluyendo impuestos. Los costos de construcción unitarios de los ítems generales están resumidas en las *Tablas G.3.4~G.3.10*.

## 3.3 Costo del Proyecto

### 3.3.1 Plan Maestro

El costo total del proyecto de cada río está estimado de la manera siguiente:

(1) Río Choloma	Lps. 483 millones (Tabla G.3.11)
(2) Río Blanco	Lps. 497 millones (Tabla G.3.12)
(3) Río El Sauce	Lps. 293 millones (Tabla G.3.13)
(4) Río Blanco/El Sauce	Lps. 575 millones (Tabla G.3.14)

Los costos de construcción contra las diferentes frecuencias de inundaciones y sus programas de desembolso están estimados basados en planes tentativos de diez años para la evaluación económica.

Los costos de construcción contra las diferentes frecuencias de inundaciones están estimados con respecto al Río Choloma y los mismos se presentan en las *Tablas G.3.15-G.3.19*. Los programas de desembolso son mostrados en las *Tablas G.3.20-G.3.24*.

Los costos de construcción del proyecto contra un período de retorno de inundaciones de 50 años están estimados para los tres proyectos (el Río Blanco, el Río El Sauce y el Río Blanco/Río El Sauce y sus programaciones de desembolsos se muestran en las *Tablas G.3.25-G.3.30*.

### 3.3.2 Estudio de Factibilidad en el Río Choloma

Para el Río Choloma son estudiados un proyecto a largo plazo y un proyecto urgente. Los costos totales del proyecto están estimados de la manera siguiente:

*PLAN DE CONSTRUCCION Y ESTIMACION DE COSTO*

- |     |                       |   |
|-----|-----------------------|---|
| (1) | El plan a largo plazo | Lps. 502 millones ( <i>Tabla G.3.31</i> ) |
| (2) | El plan urgente       | Lps. 142 millones ( <i>Tabla G.3.32</i> ) |

El costo de construcción del proyecto contra una frecuencia de inundación de 50 años es estimada y mostrada en la *Tabla G.3.33*. Los programas de desembolso del plan a largo plazo y el proyecto contra una frecuencia de inundaciones de 50 años están para su evaluación económica y mostradas en las *Tablas G.3.34* y *G.3.35*.



## **TABLAS**



TABLA G.3.1 PRECIO UNITARIO DE MATERIALES TÍPICOS

Item	Description	Unit	Price (Lp)	Unit:Lp (1993,June Price)	
				Foreign Portion (%)	Local Portion (%)
Binding Wire		kg	7	100	0
Plain Steel Bar		kg	3	50	50
Deformed Bar		kg	3	50	50
River Sand	for Concrete	m3	65	0	100
Pit Sand		m3	35	0	100
Artificial Gravel		m3	70	0	100
Cobble Stone		m3	40	0	100
Cement		ton	345	25	75
Ready mixed Concrete	170 kg/m3	m3	320	15	85
Ready mixed Concrete	220 kg/m3	m3	330	15	85
Ready mixed Concrete	240 kg/m3	m3	340	15	85
Pine Plywood		m3	3,400	10	90
Timber (Low Class)	High Class	m3	1,568	0	100
Timber (High Class)	Low Class	m3	1,334	0	100
Iron Plate		kg	4	50	50
Gasoline		Ltr	2	100	0
Diesel Oil		Ltr	2	100	0

TABLA G.3.2 SALARIOS DE LA MANO DE OBRA

Unit:Lp (1993,June Price)

Type of Labour	Labour Wages	Remarks
1 Foreman	75.00	Per 8 hrs
2 Skilled Labor	25.00	" "
3 Common Labour	20.00	" "
4 Operator(Machine)	50.00	" "
5 Assistant Operator	25.00	" "
6 Electrician	35.00	" "
7 Mechanic	35.00	" "
8 Driver	25.00	" "
9 Steel Worker	35.00	" "
10 Concrete Worker	25.00	" "
11 Carpenter	30.00	" "
12 Mason	30.00	" "
13 Welder	30.00	" "
14 Scaffolder	30.00	" "

TABLA G.3.3 COSTO DEL TERRENO

Unit: Lp/m<sup>2</sup> (1993 June Price)

Area		Official Price		Market Price		Remarks
		Urban Area	Rural Area	Urban Area	Rural Area	
Choloma	Max	50	1	*75	**1.0	
	Common	18	0	*27	**0.5	
	Min	10	0	*15	**0.4	
San Pedro Sula	Max	850	1	1500	1.2	
	Common	100	1	150	0.7	
	Min	5	0	8	0.01	
La Lima	Max	110	1	*165	**0.7	
	Common	37	1	*56	**0.7	
	Min	5	0	*8	**0.1	

Note:

1)\*: Assumed Price :Official Pricex1.5

2)\*\*: Assumed Price :Official Pricex1.2

3) Common Price in Market Price is to be used for Cost Estimate



TABLA G.3.4 RESUMEN DEL COSTO UNITARIO DE CONSTRUCCION

		Unit: Lp (1993, June Price)				
Work Items	Description	Unit	Price	Foreign Portion (%)	Local Portion (%)	Remarks
1 Excavation Work	Sandy Soil	m3	11	92	8	For River Works
2 Banking Work (L=200m)	" "	m3	25	92	8	Ref, Table 11.5(1), Code 38-1
3 Spoiling Work (L=1000m)	" "	m3	28	92	8	Ref, Table 11.5(1), Code 42
4 Filling Work	" "	m3	24	92	8	Ref, Table 11.5(1), Code 39
5 Excavation for Foundation	Sand/Gravel	m3	39	94	6	For Debris Levee
6 " "	Rock/Coble	m3	244	96	4	For Sabo Dam
7 Sodding Work		m2	8	0	100	Ref, Table 11.5(1), Code 7
8 Gabion Work	Cobble Stone	m3	156	54	46	Ref, Table 11.5(1), Code 16
9 Wet Masonry (Ravetment)	Cobble With Conc.	10 m2	1,700	13	87	Ref, Table 11.5(2), Cuc10
10 Flood Control Structures						Ref, Table 11.5(2), Code 37
1) Box Culvert	Concrete	m3	2,722	44	56	Incl. form work, et
2) Gate A	Steel	m2	15,000	95	5	Ref, Table 11.6(1), Cuc15
3) Gate B	Steel	m2	13,000	95	5	Ref, Table 11.6(2)
4) Bridges (Concrete Type	Slab, Etc	m2	6,937	37	63	Incl. pier ,etc
5) Weir Type Structure	Concrete	m3	1,035	77	23	Incl. form work, et
6) Consolidation Dam	Boulder Concrete	m3	752	79	21	" "
11 Debris Control Structure	Boulder Concrete	m3	1,100	62	38	Incl. form work, et
1) Check Dam (Sabo Dam)						Ref, Table 11.7(1)
12 Steel Sheet Pile	Type II	m2	1,150	99	1	Ref, Table 11.5(2), Code 32-1
	Type III	m2	1,450	99	1	Ref, Table 11.5(2), Code 32-2

Note:

- 1. Conc.: Concrete
- 2. Exca. : Excavation