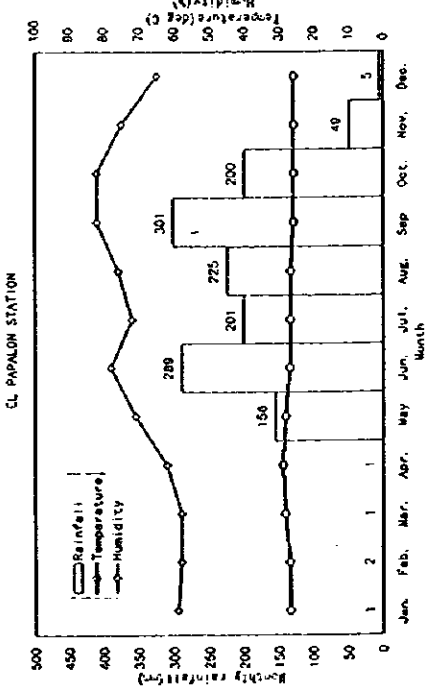


SAN FRANCISCO GOTERA STATION

Month	Rainfall (mm)	Temperature (deg C)	Humidity (%)	Wind velocity (km/h)	Wind direction
Jan	2	25.8	56	3.6	N
Feb	4	26.5	53	3	N
Mar	8	27.9	55	3	N
Apr	63	28.6	58	3	N
May	254	27.4	60	3	N
Jun	374	26	76	3	N
Jul	255	26.3	71	3	N
Aug	283	25.9	75	3	N
Sep	428	25.3	80	3	N
Oct	218	25.4	79	3	N
Nov	51	25.6	69	3	N
Dec	8	25.5	60	3	N
Annual total(1)	2048	26.4	67		
Total(May-Oct)(2)	1912	26.6	80		
(2)/(1)(%)	93	25.3	53		

For rainfall: For temp./humid: Mean, Max, Min



EL PAPALON STATION

Month	Rainfall (mm)	Temperature (deg C)	Humidity (%)	Wind velocity (km/h)	Wind direction
Jan	1	26.9	59	5.0	N
Feb	2	27	58	5.0	N
Mar	1	28.3	58	5.0	S
Apr	1	29	62	5.0	S
May	156	28.2	71	3.0	S
Jun	289	26.9	78	1.0	SE
Jul	201	26.8	72	5.0	N
Aug	225	26.7	76	5.0	N
Sep	301	25.9	82	5.0	S
Oct	200	25.8	82	1.0	S
Nov	49	25.8	75	5.0	N
Dec	5	25.8	63	5.0	N
Annual total(1)	1421	26.9	70		
Total(May-Oct)(2)	1372	29.0	82		
(2)/(1)(%)	96	25.8	58		

For rainfall: For temp./humid: Mean, Max, Min

Figura M.1.3 CONDICIONES CLIMATICAS DEL AREA DE ESTUDIO

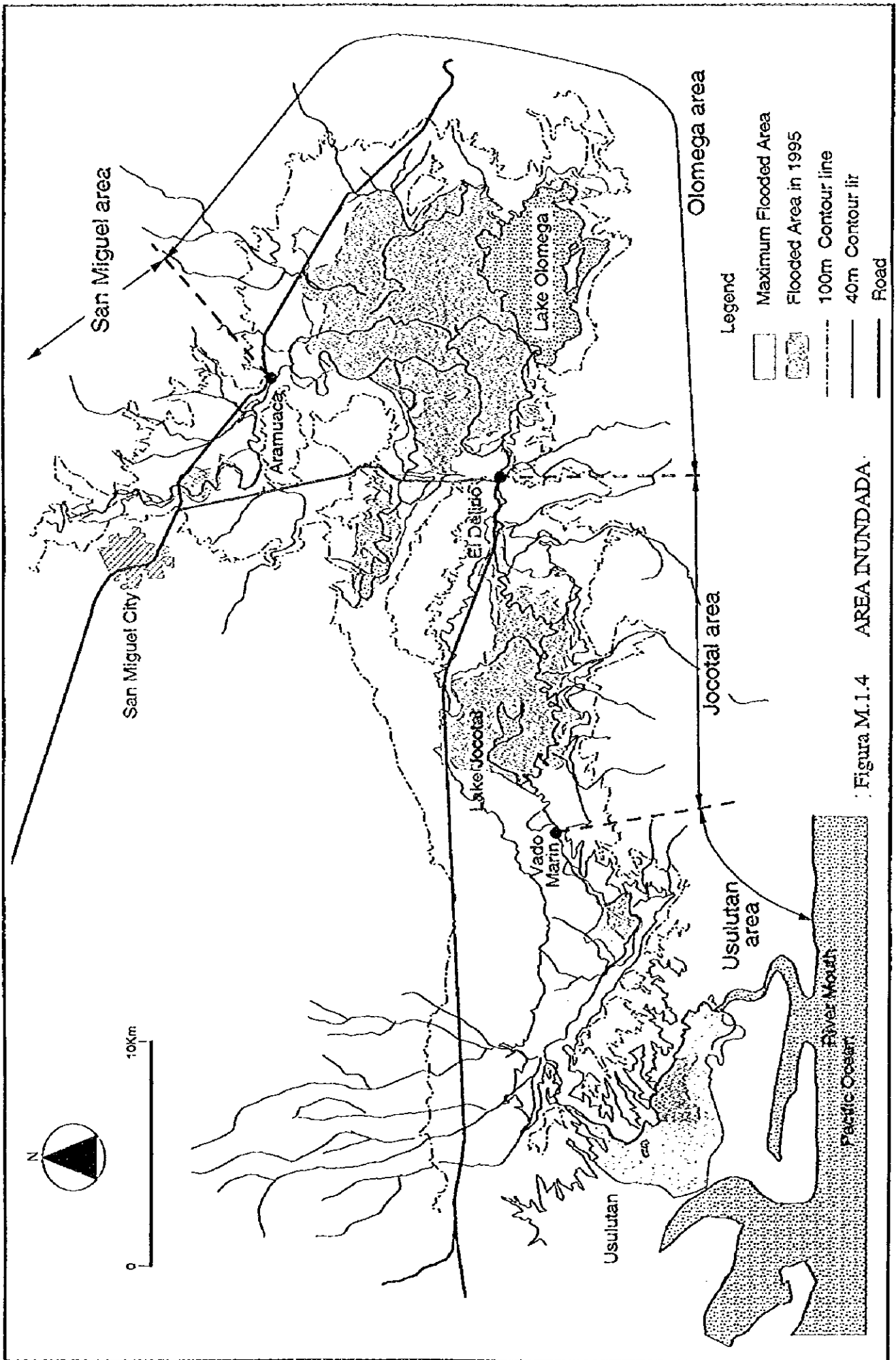


Figura M.1.4 AREA INUNDADA

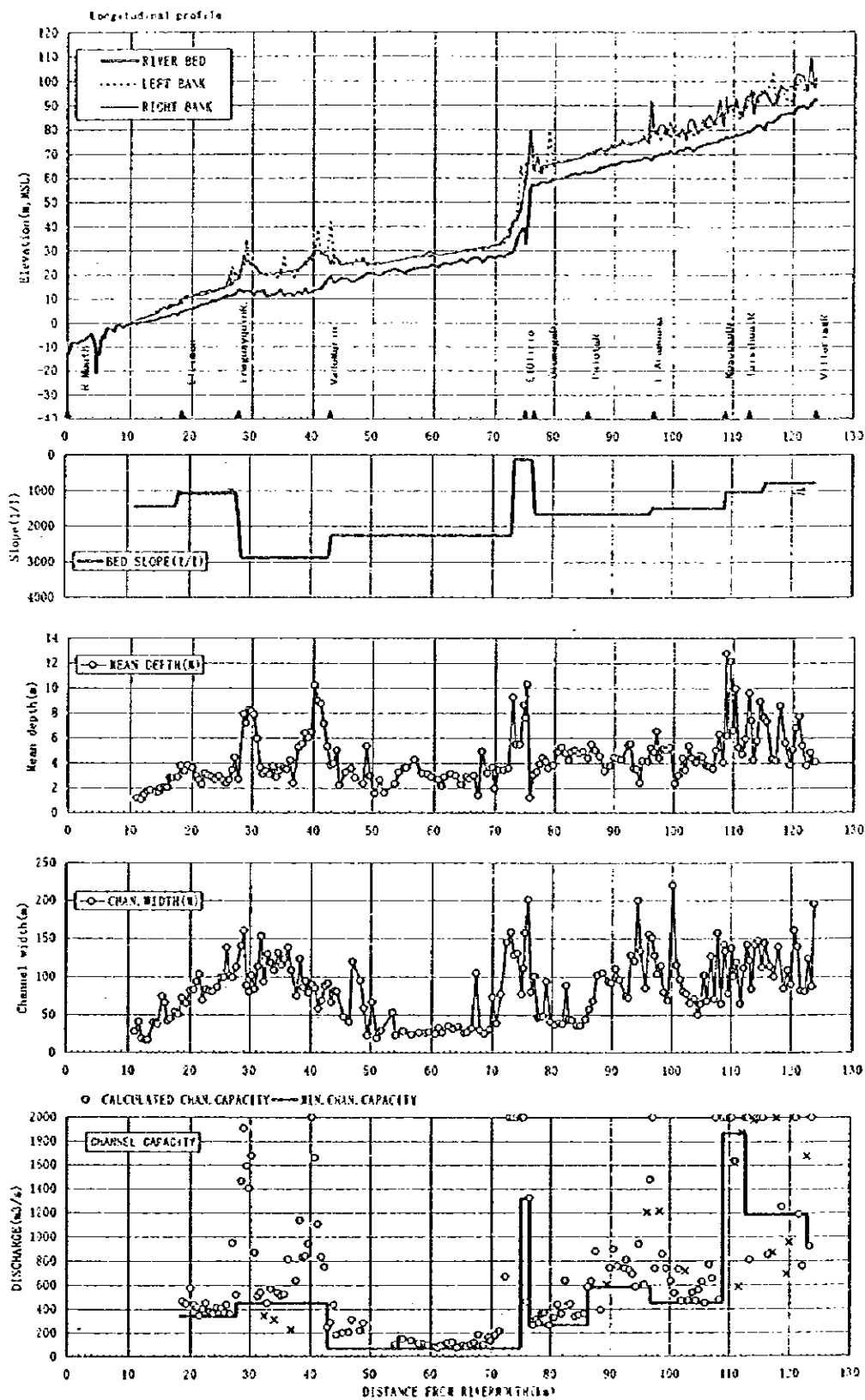


Figura M.1.5 PERFILES DEL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL EXISTENTE

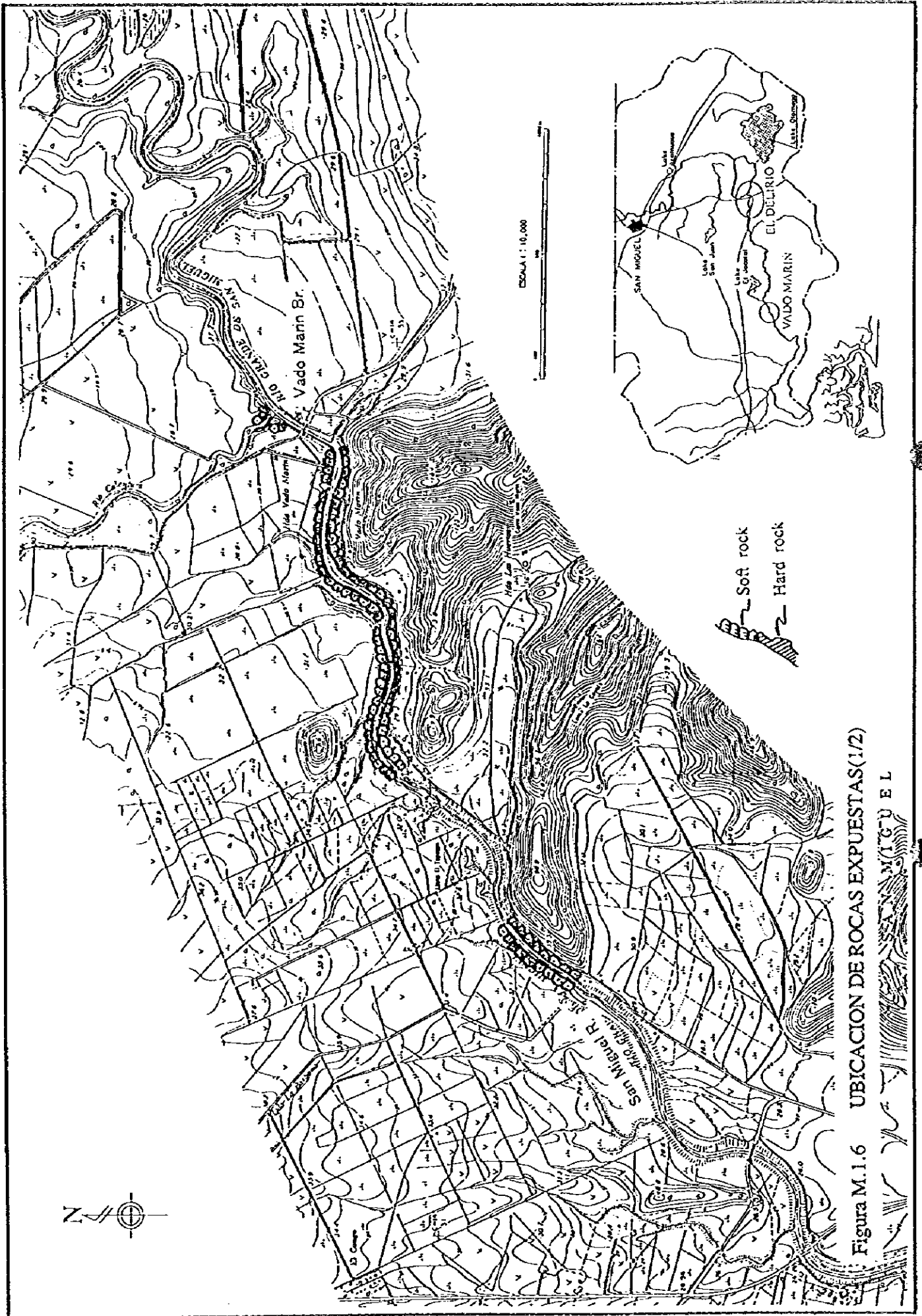


Figura M.1.6 UBICACION DE ROCAS EXPUESTAS(1/2)
 SAN MIGUEL

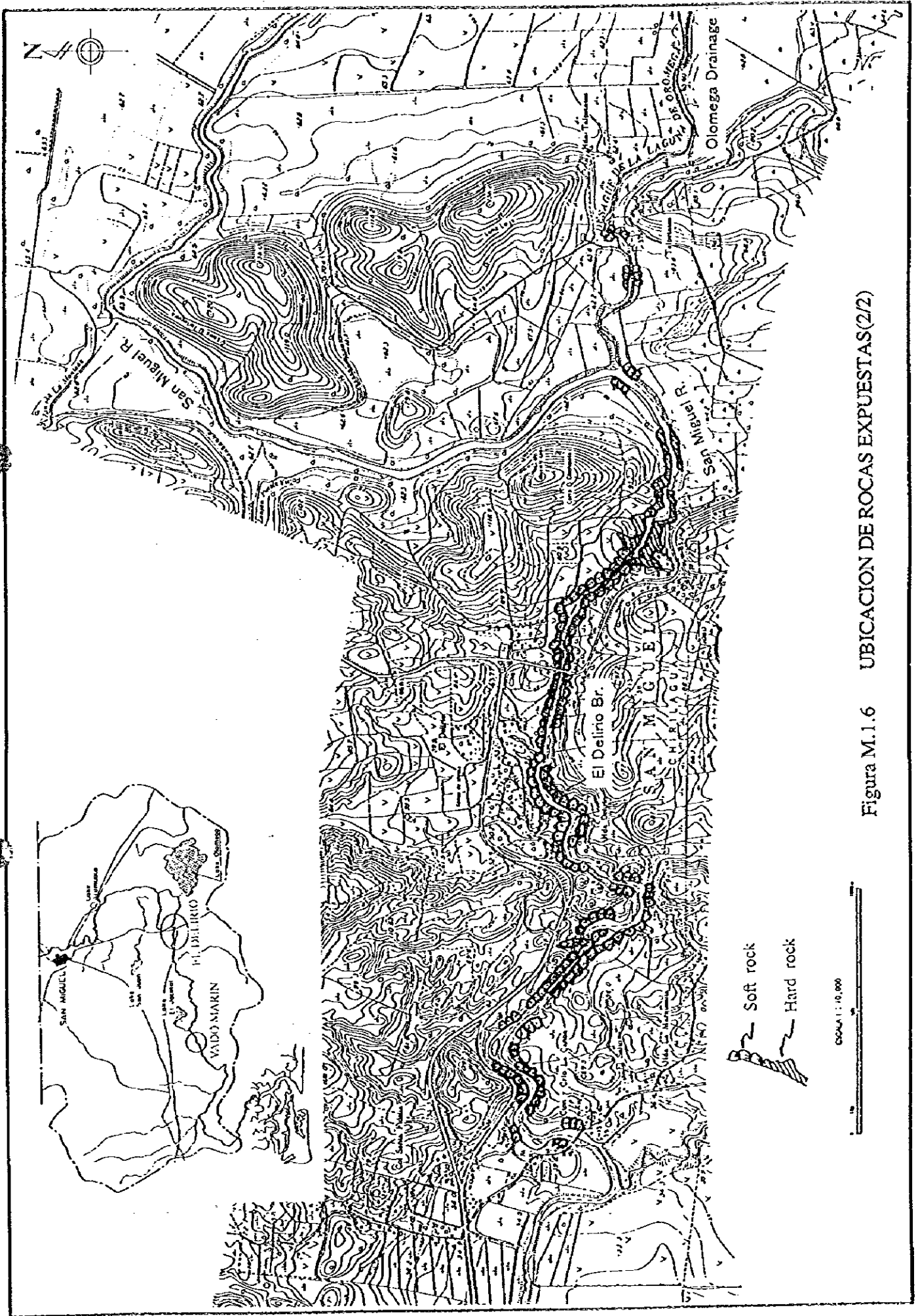
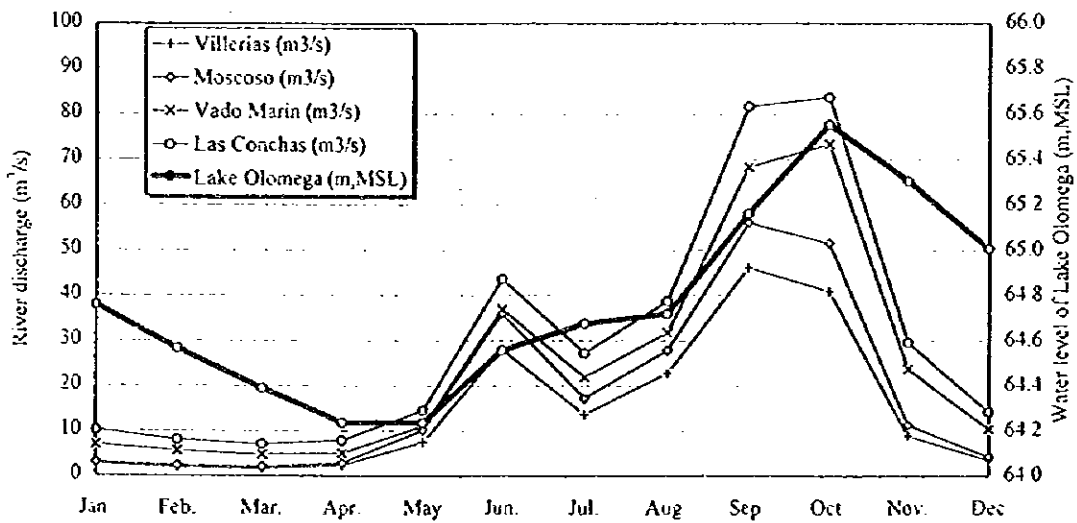
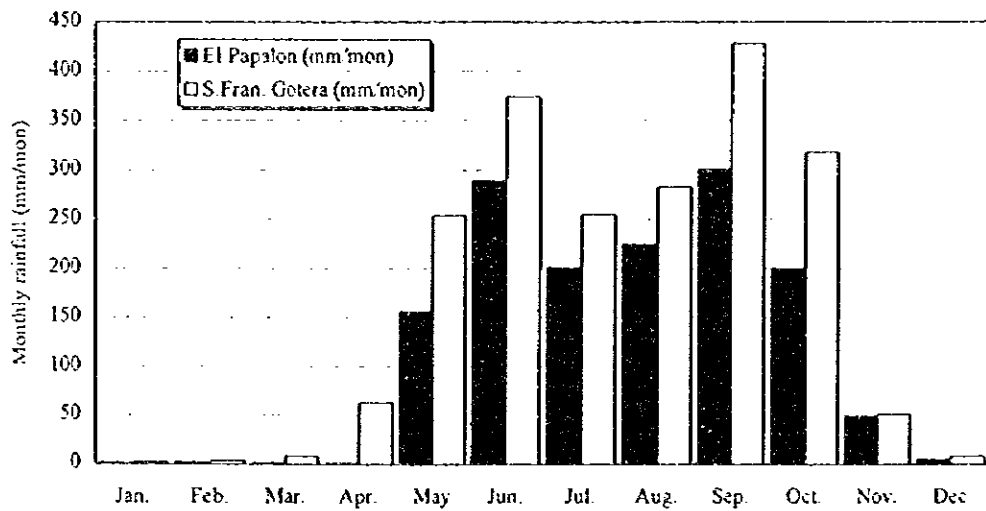


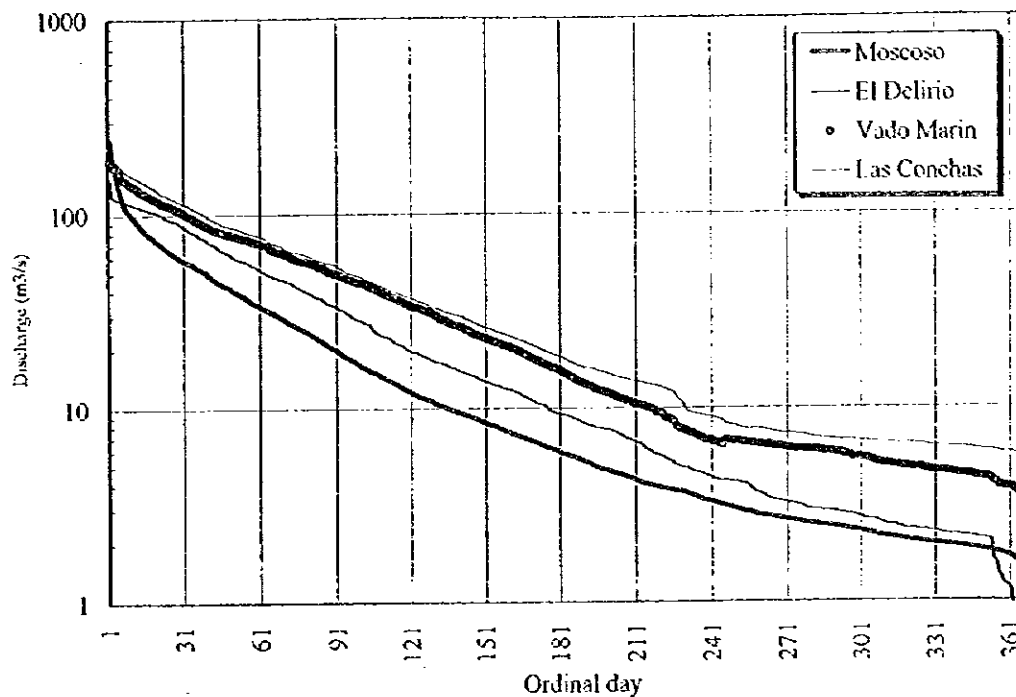
Figura M.1.6 UBICACION DE ROCAS EXPUESTAS(2/2)



Month	Monthly rainfall		Mean discharge				Mean WL
	El Papalon (mm)	S. Fran. Gotera (mm)	Villerias (m³/s)	Moscoso (m³/s)	Vado Marin (m³/s)	Las Conchas (m³/s)	Lake Olomega (m.MSL)
Jan.	1	2	2.60	2.97	6.88	10.16	64.76
Feb.	2	4	1.88	2.32	5.60	8.00	64.57
Mar.	1	8	1.63	1.99	4.77	7.06	64.39
Apr.	1	63	2.29	2.85	5.05	7.90	64.24
May	156	254	7.45	10.09	11.02	14.58	64.24
Jun.	289	374	28.12	35.96	36.93	43.67	64.56
Jul.	201	255	13.58	17.24	21.91	27.23	64.67
Aug.	225	283	22.77	27.90	31.77	38.76	64.72
Sep.	301	428	46.14	56.05	68.36	81.68	65.16
Oct.	200	318	40.97	51.54	73.35	83.67	65.55
Nov.	49	51	8.89	11.28	23.80	29.66	65.31
Dec.	5	8	3.49	4.26	10.40	14.23	65.01

(Discharge and water level data: May'70 to Apr'79)

Figura M.1.7 PRECIPITACION, DESCARGA Y NIVEL DEL AGUA MENSUAL

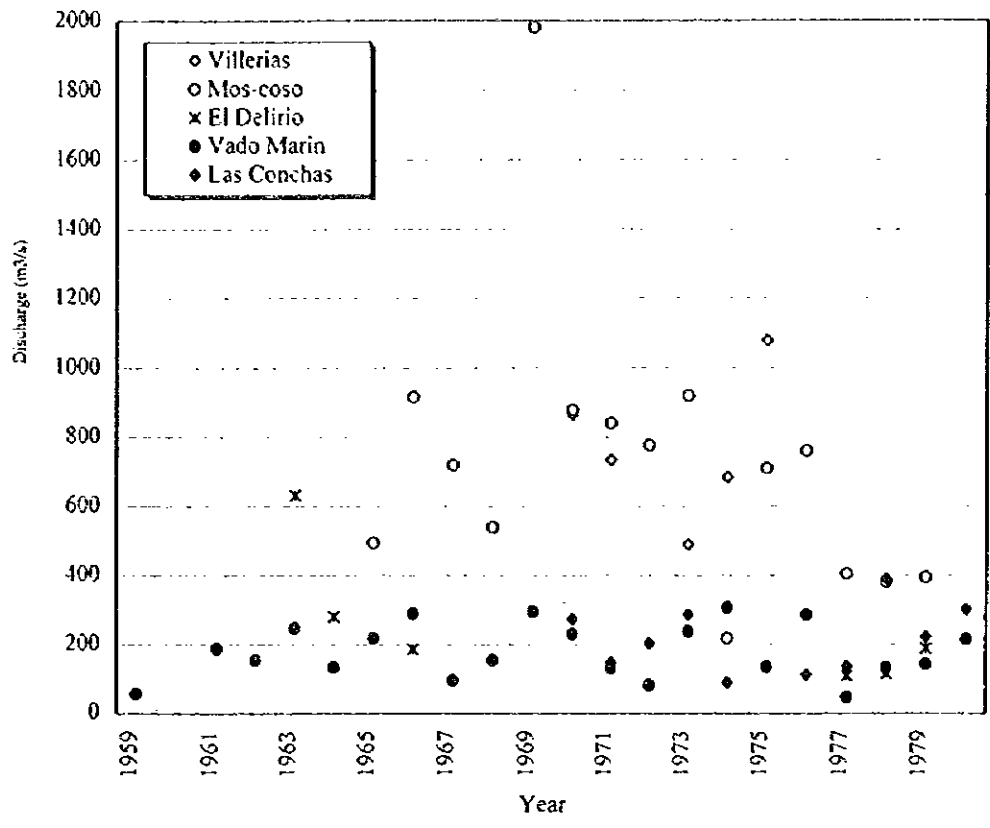


NOTE: Following period of data were used to work out average flow duration:

- Moscoso Sta :1971 through 1980
- El Delirio Sta. :1966, 1978, 1980
- Vado Marin Sta. :1970, 1973, 1975, 1978, 1980
- Las Conchas Sta. :1970, 1973, 1975, 1978, 1980

Ordinal day	Average discharge (m³/s)				Ordinal day	Average discharge (m³/s)			
	Moscoso	El Delirio	Vado Marin	Las Conchas		Moscoso	El Delirio	Vado Marin	Las Conchas
1(Max)	246	156	189	214	21	71	101	115	130
2	199	125	182	204	22	69	100	114	127
3	169	122	175	193	23	67	96	113	127
4	152	121	165	185	24	66	95	111	125
5	130	120	163	182	25	64	95	111	123
6	120	118	154	175	26	63	94	109	121
7	110	116	151	169	27	62	93	108	120
8	107	116	148	166	28	60	92	106	117
9	102	114	144	161	29	60	89	105	116
10	98	114	141	160	30	58	88	102	115
11	95	113	139	157	35	54	81	93	107
12	91	111	138	155	40	49	73	87	98
13	89	111	132	152	50	40	60	77	86
14	85	108	129	149	60	34	52	71	78
15	82	108	128	147	70	29	46	62	67
16	79	107	125	144	80	24	39	56	60
17	78	105	124	142	95	18	31	46	50
18	77	104	121	139	185	6	9	14	17
19	74	104	120	138	275	3	3	6	7
20	73	103	118	134	355	2	2	4	6
					365(Min)	1	1	3	6

Figura M.1.8 DURACION DE FLUJO DEL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL.



Year	Date mm dd	Villerias (m³/s)	Date mm dd	Mos- coso (m³/s)	Date mm dd	El Delirio (m³/s)	Date mm dd	Vado Marin (m³/s)	Date mm dd	Las Concha (m³/s)
1959							10 20	58		
1960										
1961							Oct. 9	189		
1962							Sep. 27	156		
1963					Nov. 9	632	Nov. 11	248		
1964					Sep. 2	281	Sep. 4	134		
1965			Sep. 8	495			Oct. 1	219		
1966			Jun. 22	917	Jun. 22	187	Jul. 15	290		
1967			Oct. 5	720			Oct. 14	96		
1968			Sep. 8	539			Sep. 26	155		
1969			Sep. 4	1,982			Sep. 6	296		
1970	Sep. 4	866	Sep. 4	880			Oct. 5	231	Aug. 4	274
1971	Sep. 2	734	Sep. 3	842			Sep. 5	132	Oct. 21	148
1972			Oct. 8	777			Oct. 10	82	Oct. 20	203
1973	Oct. 8	490	Sep. 16	921			Oct. 26	238	Oct. 24	287
1974	Sep. 20	635	Sep. 8	218			Sep. 22	308	May 23	90
1975	Sep. 24	1,079	Sep. 24	710			Sep. 13	136		
1976			Jun. 5	761			Jun. 14	287	Oct. 10	111
1977			Jun. 16	405	Jun. 16	109	Oct. 1	48	Jun. 8	137
1978			Sep. 21	382	Aug. 28	115	Sep. 22	134	Sep. 20	390
1979			Aug. 31	395	Oct. 9	189	Sep. 15	144	Jun. 14	222
1980							Jun. 25	215	Jun. 23	302

Figura M.1.9 DESCARGA MAXIMA ANUAL

GRAIN SIZE OF RIVER BED MATERIALS

Sample code	Cumulative percentage of passing materials (%)							50 (mm)	Average dm	
	<0.045 (mm)	<0.106 (mm)	<0.181 (mm)	<0.355 (mm)	<0.710 (mm)	<2.0 (mm)	>2.0 (mm)		Sand bar	River bank
S1-RBL	10.80	38.31	71.60	76.71	83.88	97.24	100.00	0.10	1.39	0.12
S1-RBR	4.53	32.52	66.36	94.30	97.67	99.64	100.00	0.14		
S1-SB	0.17	0.24	0.97	10.32	25.72	71.67	100.00	0.39		
S2-RBL	10.08	19.62	38.92	57.38	68.98	86.02	100.00	0.28	1.07	0.71
S2-RBR	5.35	12.23	21.06	33.71	43.72	62.41	100.00	1.14		
S2-SB	2.48	5.54	9.36	19.37	38.63	79.35	100.00	1.07		
S3-RBL	3.49	8.16	12.44	22.38	36.57	73.03	100.00	1.19	1.17	0.76
S3-RBR	7.27	21.55	36.60	50.96	63.62	84.23	100.00	0.34		
S3-SB	2.67	10.26	16.22	25.40	37.71	72.45	100.00	1.17		
S4-RBL	0.68	5.51	11.05	17.47	28.80	58.79	100.00	1.62	0.34	1.00
S4-RBR	1.51	8.58	20.95	46.07	85.59	94.20	100.00	0.39		
S4-SB	0.60	1.23	9.41	52.37	77.13	85.59	100.00	0.34		
S5-RBL	2.68	12.50	16.45	25.64	38.97	63.41	100.00	1.29	0.40	0.87
S5-RBR	3.11	22.04	34.84	45.37	62.30	80.90	100.00	0.45		
S5-SB	0.87	6.14	16.98	46.86	70.12	79.53	100.00	0.40		
S6-RBL	0.34	6.18	10.73	17.42	27.14	54.68	100.00	1.78	0.95	1.05
S6-RBR	4.08	19.09	36.81	53.75	60.92	75.84	100.00	0.31		
S6-SB	0.42	1.23	2.81	12.12	41.33	87.12	100.00	0.95		
S7-RBL	1.63	8.10	17.72	40.04	58.96	76.53	100.00	0.54	1.51	0.41
S7-RBR	3.71	17.69	30.07	43.28	71.73	84.43	100.00	0.29		
S7-SB	0.51	3.41	6.69	15.50	29.73	62.27	100.00	1.51	1.60	0.51
S9-RBL	1.44	11.34	21.39	40.20	54.92	75.09	100.00	0.59		
S9-RBR	0.97	6.27	15.61	42.59	74.34	91.26	100.00	0.44		
S9-SB	0.49	2.25	4.10	9.45	24.79	61.16	100.00	1.60		
G1-RBL	0.55	5.08	9.21	19.49	36.61	68.45	100.00	1.25	0.40	0.87
G1-RBR	6.06	10.18	17.07	40.62	63.55	82.57	100.00	0.49		
G1-SB	0.61	2.49	8.67	44.31	89.38	92.94	100.00	0.40		
C1-RBL	0.89	6.94	12.36	18.66	27.26	48.73	100.00	>2.00	0.56	
C1-RBR	1.43	6.77	16.10	30.05	47.35	75.19	100.00	0.83		
C1-SB	0.63	2.75	8.25	29.46	63.87	76.59	100.00	0.56		
U1-RBL	5.03	12.42	34.43	51.28	67.39	86.03	100.00	0.34	0.75	0.34
U1-RBR	3.41	10.59	26.65	50.02	67.89	88.93	100.00	0.55		
U1-SB	3.57	11.51	20.26	37.93	49.54	65.21	100.00	0.75	1.45	0.45
U2-RBL	7.90	16.81	42.46	67.22	82.55	92.83	100.00	0.33		
U2-RBR	3.82	9.84	17.28	35.37	54.52	80.80	100.00	0.63		
U2-SB	0.56	2.45	6.50	21.64	37.53	59.18	100.00	1.45	0.66	0.42
U3-RBL	2.11	10.06	42.04	55.71	68.52	85.32	100.00	0.28		
U3-RBR	0.86	5.78	11.23	39.64	57.42	82.74	100.00	0.56		
U3-SB	0.69	3.13	8.74	28.91	53.33	84.56	100.00	0.66		
U4-RBL	0.96	5.20	19.89	38.87	59.10	84.99	100.00	0.55		
U4-RBR	0.72	5.03	21.35	41.05	57.34	81.03	100.00	0.55		
U4-SB	0.47	1.37	3.11	7.82	13.26	24.92	100.00	>2.00		
U5-RBL	3.23	11.94	34.49	50.51	65.49	87.79	100.00	0.34	1.29	0.34
U5-RBR	1.26	7.24	31.43	52.89	67.43	87.79	100.00	0.33		
U5-SB	0.81	2.28	5.00	15.36	33.69	70.08	100.00	1.29		

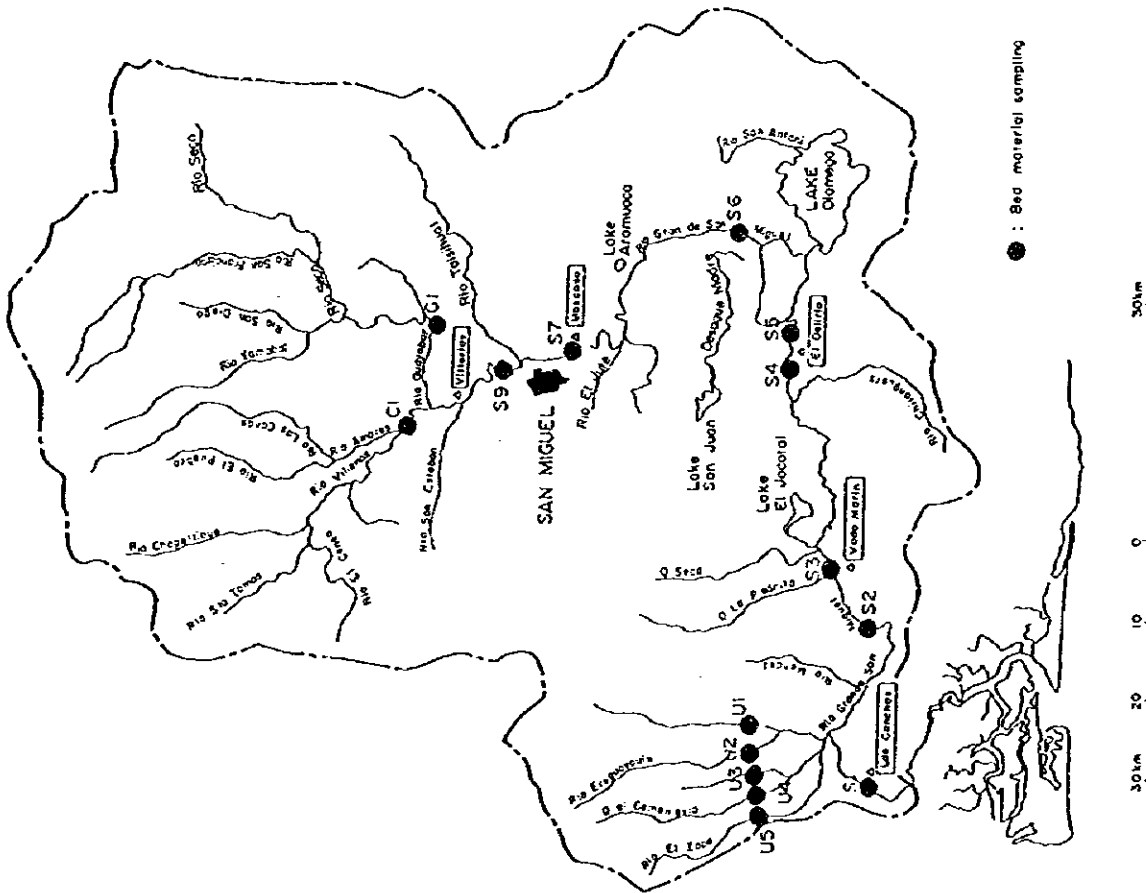


Figura M.1.10 UBICACION Y TAMAÑO DE GRANULO DE LOS MATERIALES DEL LECHO DEL RIO

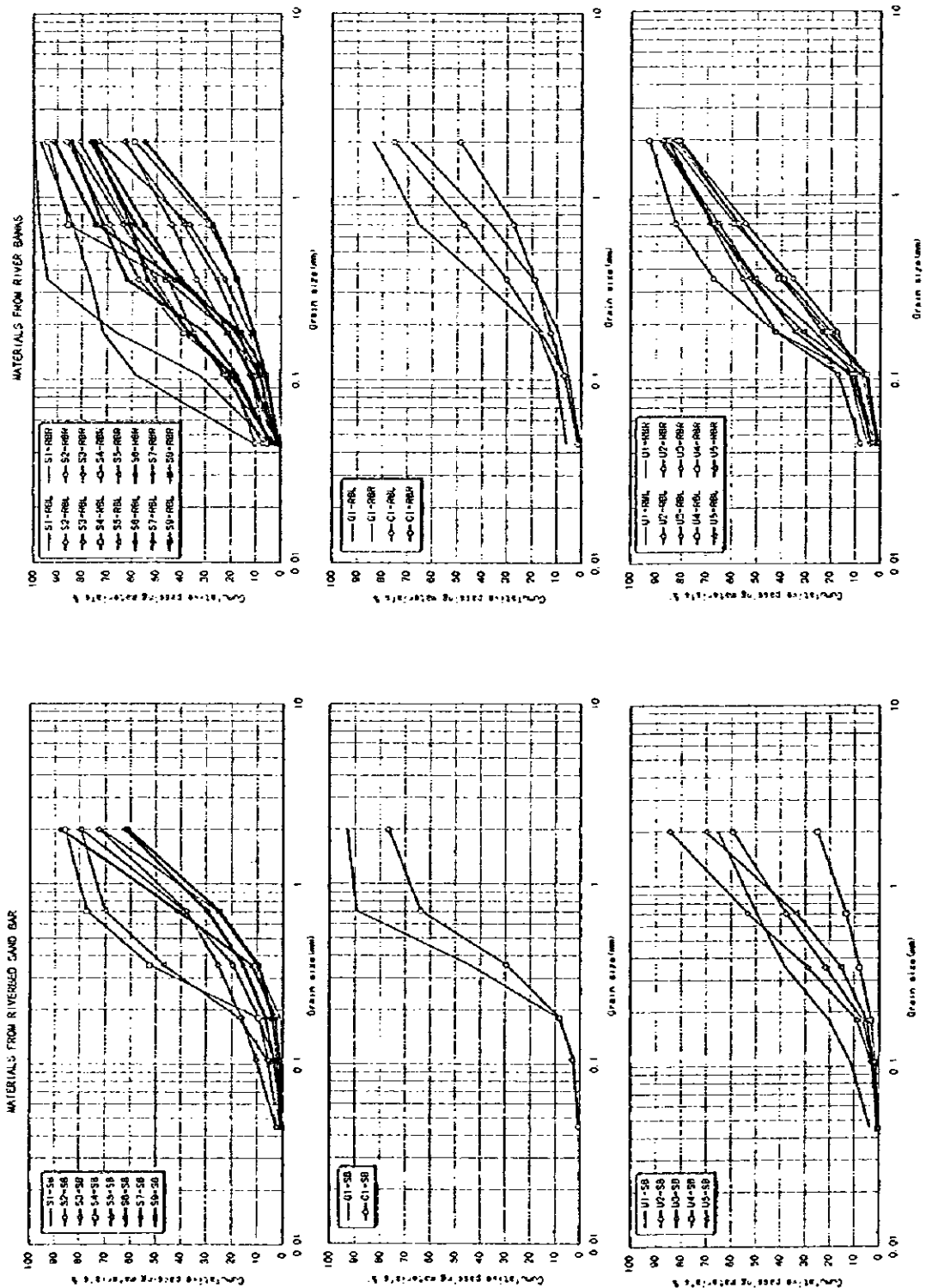
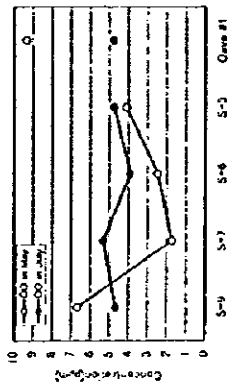
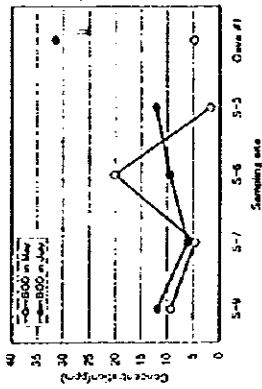
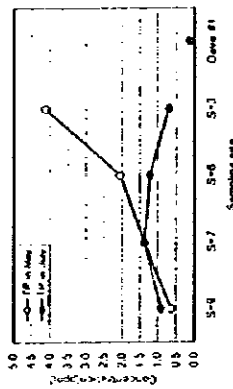
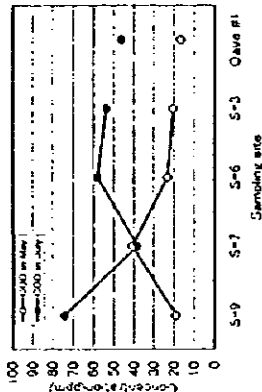
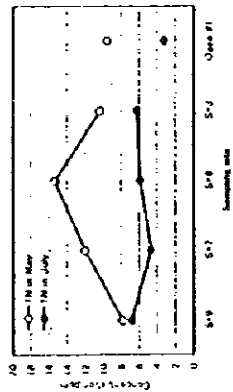


Figura M.1.1.11 CURVAS DE CLASIFICACION EN MATERIALES DEL LECHO DEL RIO



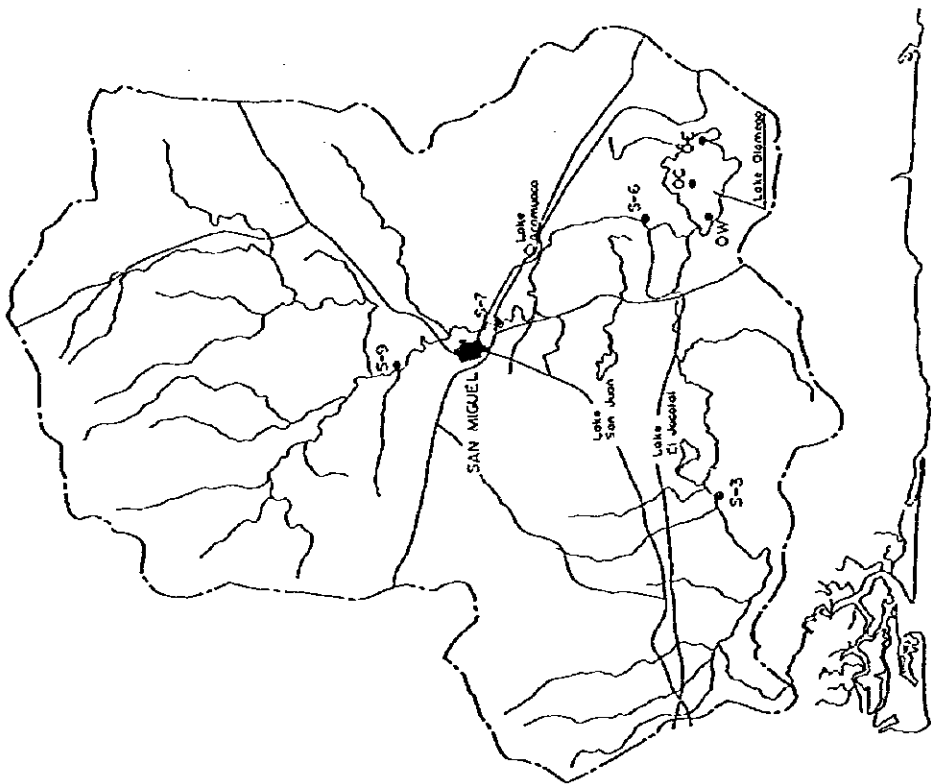
Sampling Site	2 July 1996 #2					
	TP (ppm)	TN (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	DO (ppm)	DO (ppm)
S-9	0.91	6.96	11.83	74.36	4.67	4.67
S-7	1.39	4.71	6.17	36.48	5.93	5.93
S-6	1.22	5.90	9.50	56.20	3.92	3.92
S-3	0.70	6.29	12.17	33.63	4.75	4.75
Ome #1	0.11	3.72	31.46	46.44	4.78	4.78

Sampling Site	1 May 1996 #1					
	TP (ppm)	TN (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	DO (ppm)	DO (ppm)
S-9	0.54	7.9	9.33	19.13	6.67	6.67
S-7	1.38	12.09	4.67	40.98	1.75	1.75
S-6	2.06	15.33	20.17	23.22	2.16	2.16
S-3	4.15	10.36	1.75	20.49	4.13	4.13
Ome #1	0.15	9.56	4.63	16.65	8.35	8.35

Water quality standard (Japan)	1 May 1996 #1					
	TP (ppm)	TN (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	DO (ppm)	DO (ppm)
River (I)	-	-	10.00	-	2.00	2.00
Lake (C)	0.10	1.00	-	8.00	-	2.00
Industrial	0.03	0.40	-	-	-	-
Municipal-3	1.00	-	-	-	-	-
Fishing-3	0.10	1.00	-	-	-	-

Water quality standard (Japan)	2 July 1996 #2					
	TP (ppm)	TN (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	DO (ppm)	DO (ppm)
River (I)	-	-	10.00	-	2.00	2.00
Lake (C)	0.10	1.00	-	8.00	-	2.00
Industrial	0.03	0.40	-	-	-	-
Municipal-3	1.00	-	-	-	-	-
Fishing-3	0.10	1.00	-	-	-	-

(Note) #1: Ome denotes average of sites OW, OC and OE in lake OmeOmega
 #2: July observation for lake OmeOmega was made on 5 July, 1996



RESULT OF WATER QUALITY TEST

Figura M.1.12 MUESTRAS DE AGUA Y ANALISIS DE CALIDAD

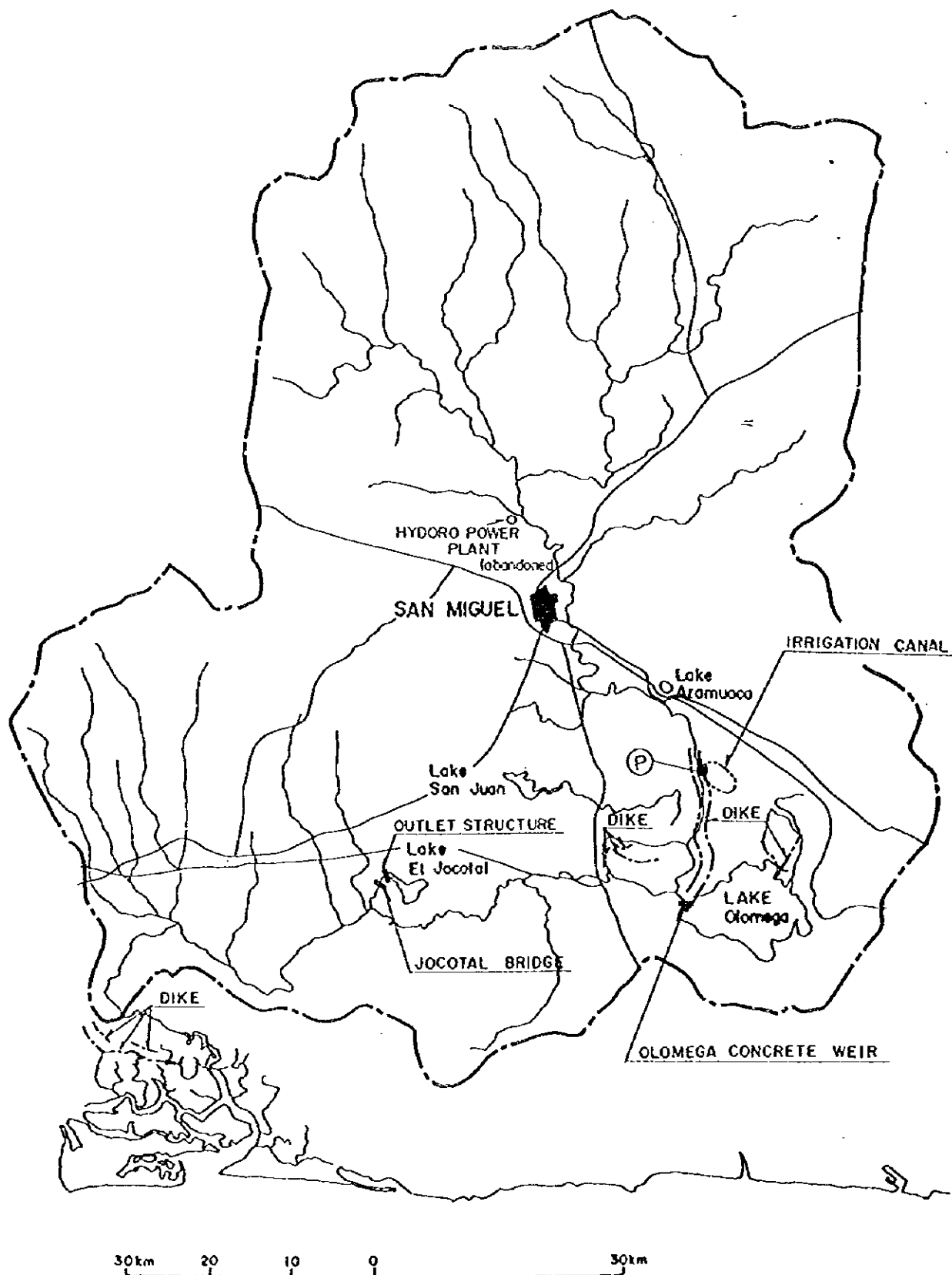
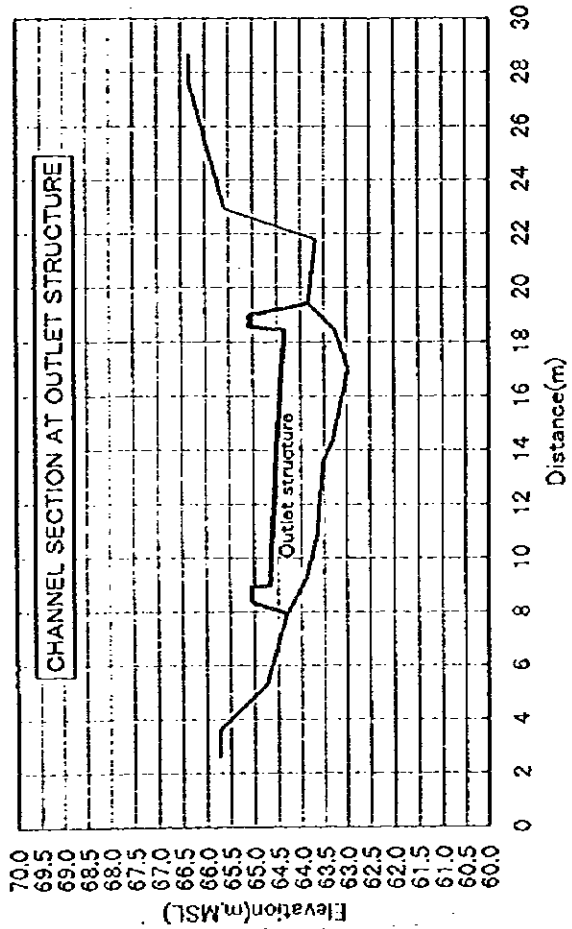
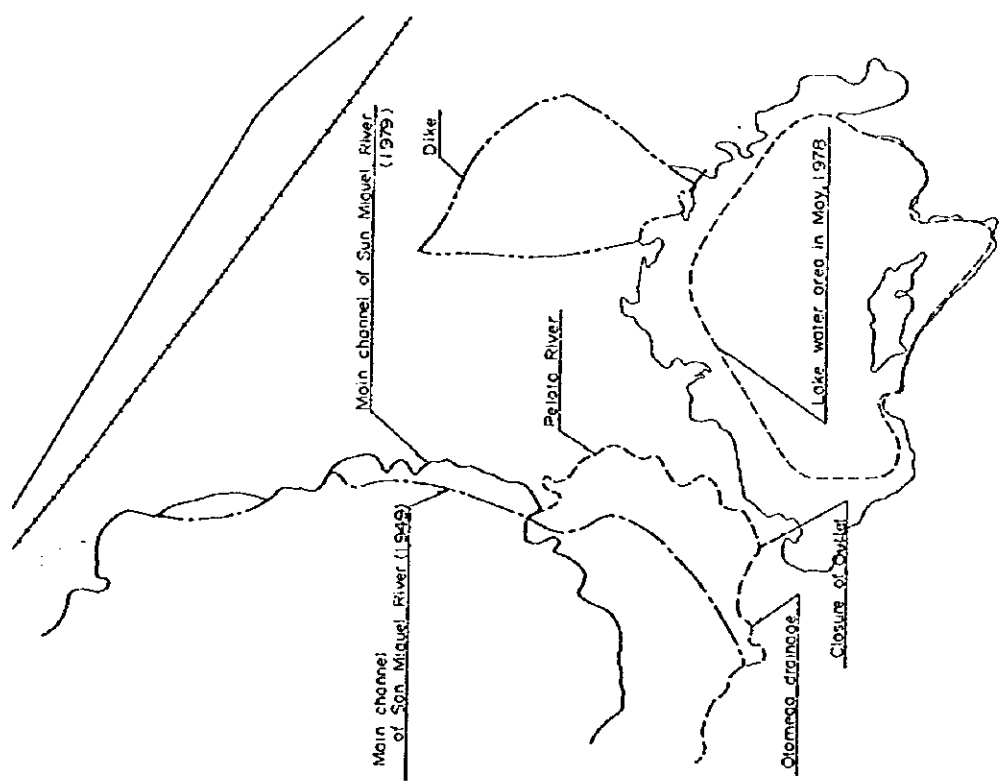


Figura M.1.13 INSTALACIONES EXISTENTES EN EL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL



Existing section		Outlet structure	
Distance (m)	Elevation (m.MSL)	Distance (m)	Elevation (m.MSL)
2.59	65.74	7.93	64.31
3.59	65.74	8.35	65.04
5.29	64.75	8.91	65.05
7.93	64.31	8.97	64.66
9.19	63.91	13.53	64.54
10.84	63.66	18.43	64.34
13.51	63.54	18.57	65.09
14.32	63.32	18.99	65.08
16.97	62.98	19.41	63.85
18.39	63.25		
19.41	63.85		
21.78	63.68		
22.91	65.59		
27.62	66.34		
28.62	66.34		

Existing section		Outlet structure	
Distance (m)	Elevation (m.MSL)	Distance (m)	Elevation (m.MSL)
2.59	65.74	7.93	64.31
3.59	65.74	8.35	65.04
5.29	64.75	8.91	65.05
7.93	64.31	8.97	64.66
9.19	63.91	13.53	64.54
10.84	63.66	18.43	64.34
13.51	63.54	18.57	65.09
14.32	63.32	18.99	65.08
16.97	62.98	19.41	63.85
18.39	63.25		
19.41	63.85		
21.78	63.68		
22.91	65.59		
27.62	66.34		
28.62	66.34		



RIVER COURSE CHANGE NEAR LAKE OMEGEA

Figura M.1.14 CURSO DEL RIO Y ESTRUCTURAS DE DESAGÜE DE LA LAGUNA DE OMEGEA

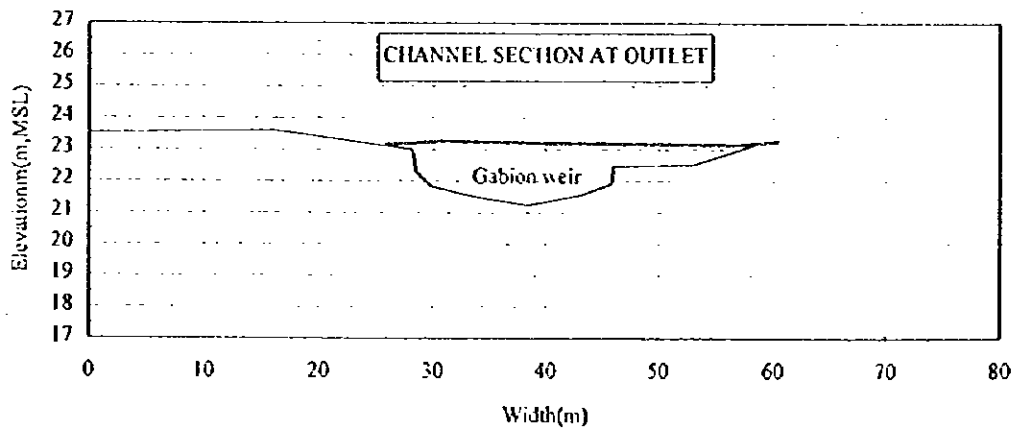
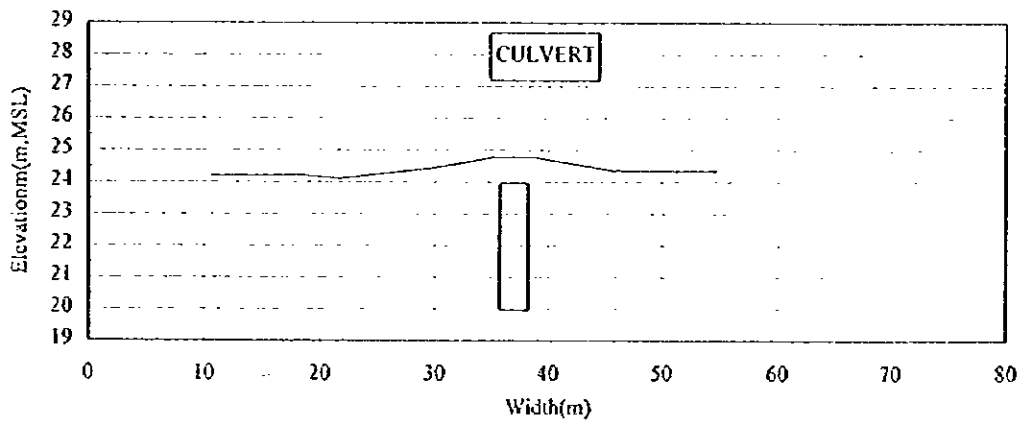
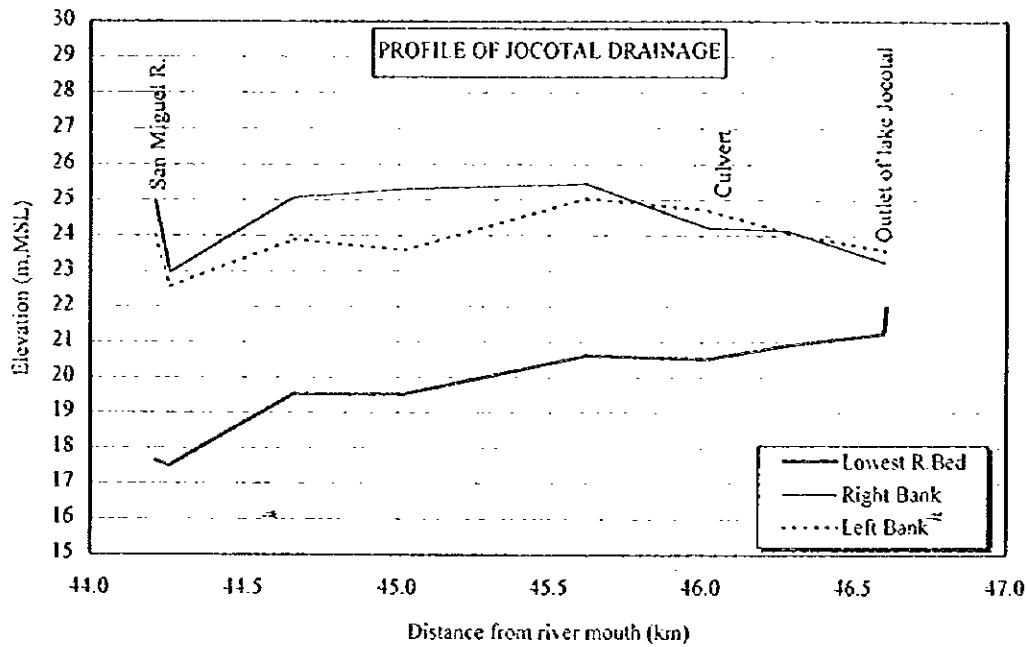


Figura M.1.15 DESAGÜE DE EL JOCOTAL Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE

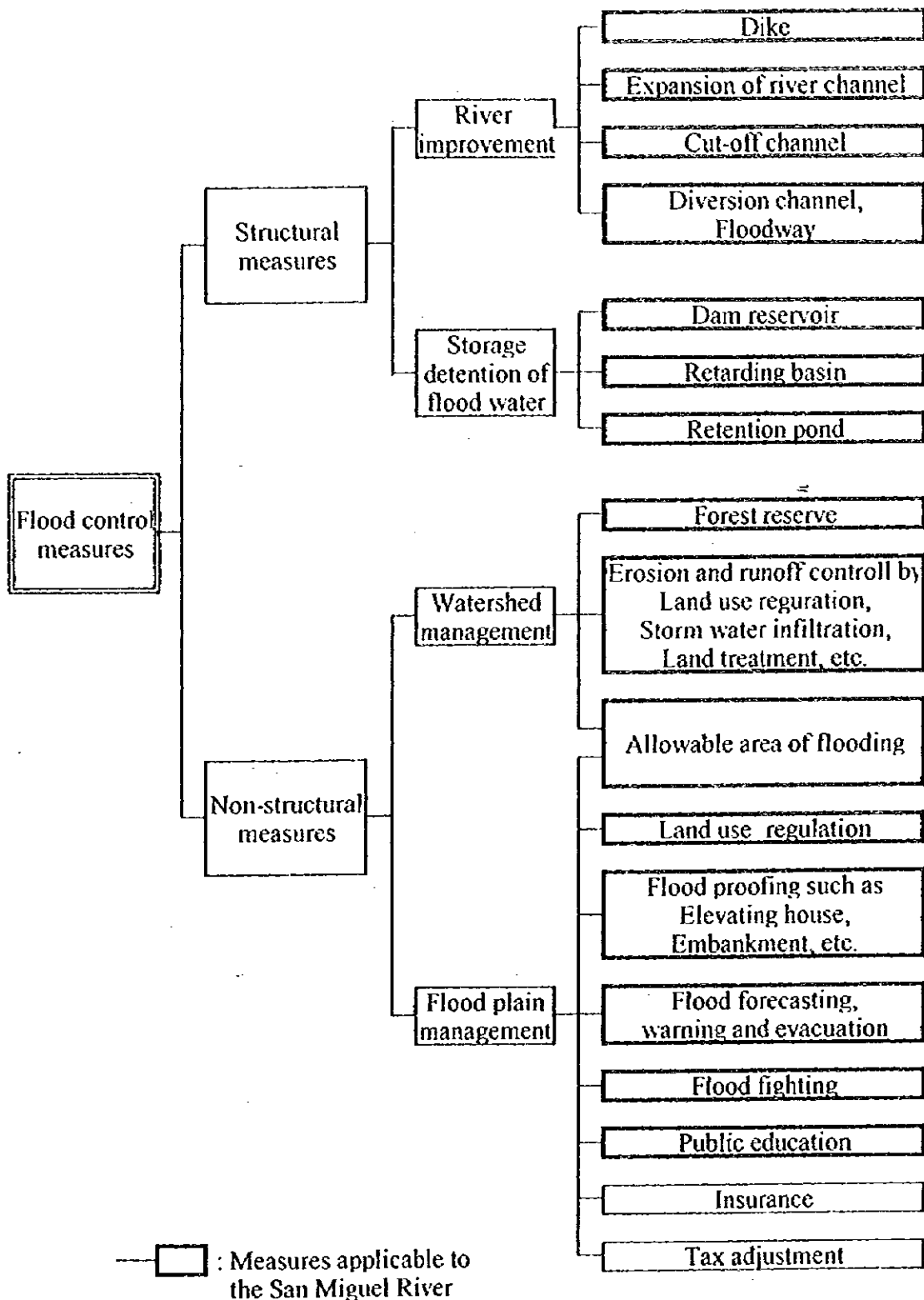


Figura M.3.1 MEDIDAS PARA EL CONTROL INUNDACIONES

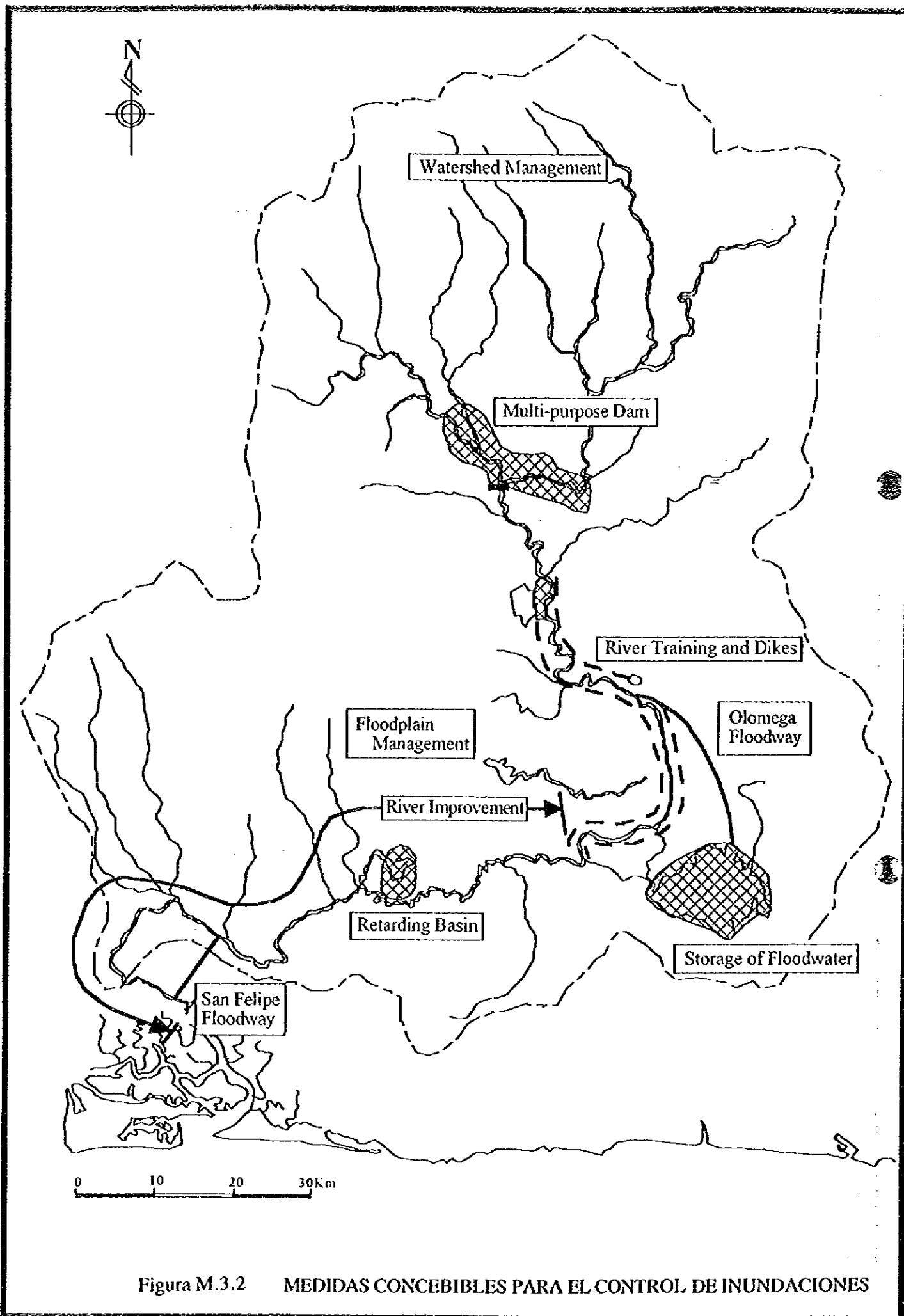


Figura M.3.2 MEDIDAS CONCEBIBLES PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES

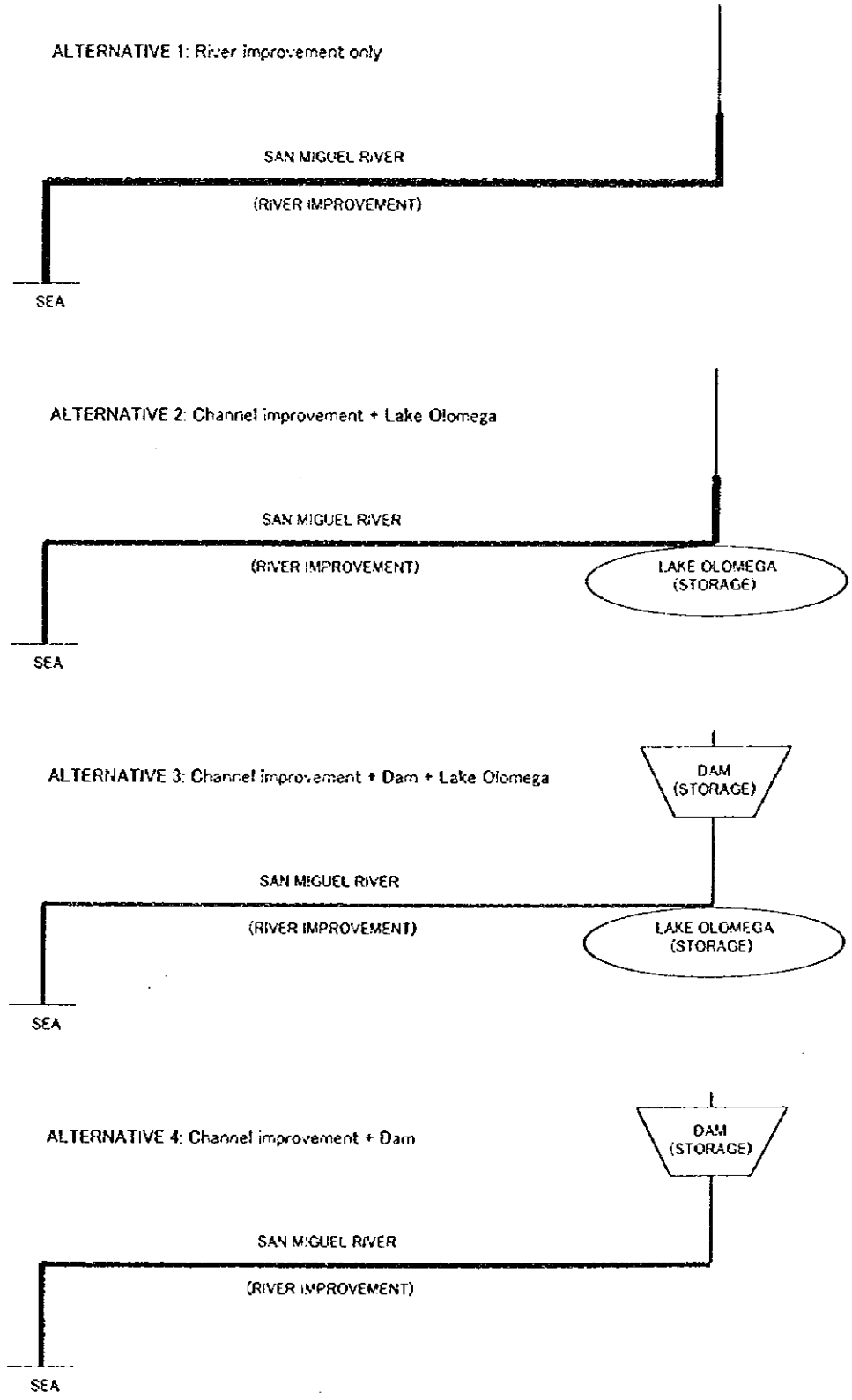
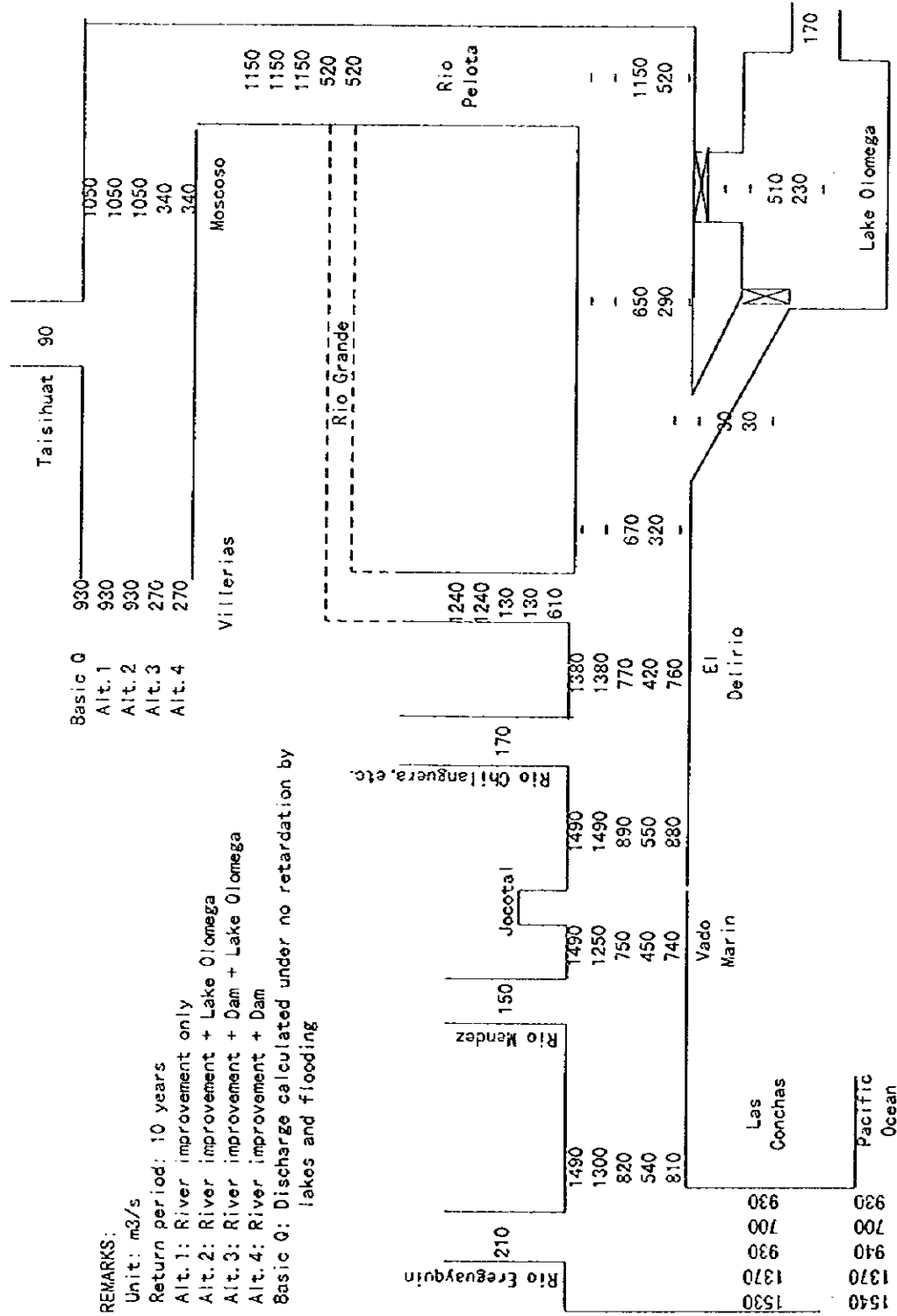


Figura M.3.3 ESQUEMAS ALTERNATIVOS PARA COMBINACION DE MEDIDAS



REMARKS:
 Unit: m³/s
 Return period: 10 years
 Alt. 1: River improvement only
 Alt. 2: River improvement + Lake Olomega
 Alt. 3: River improvement + Dam + Lake Olomega
 Alt. 4: River improvement + Dam
 Basic Q: Discharge calculated under no retardation by lakes and flooding

Figura M.3.4 DISTRIBUCION DE DESCARGA PARA ALTERNATIVAS (COMBINACION DE MEDIDAS)

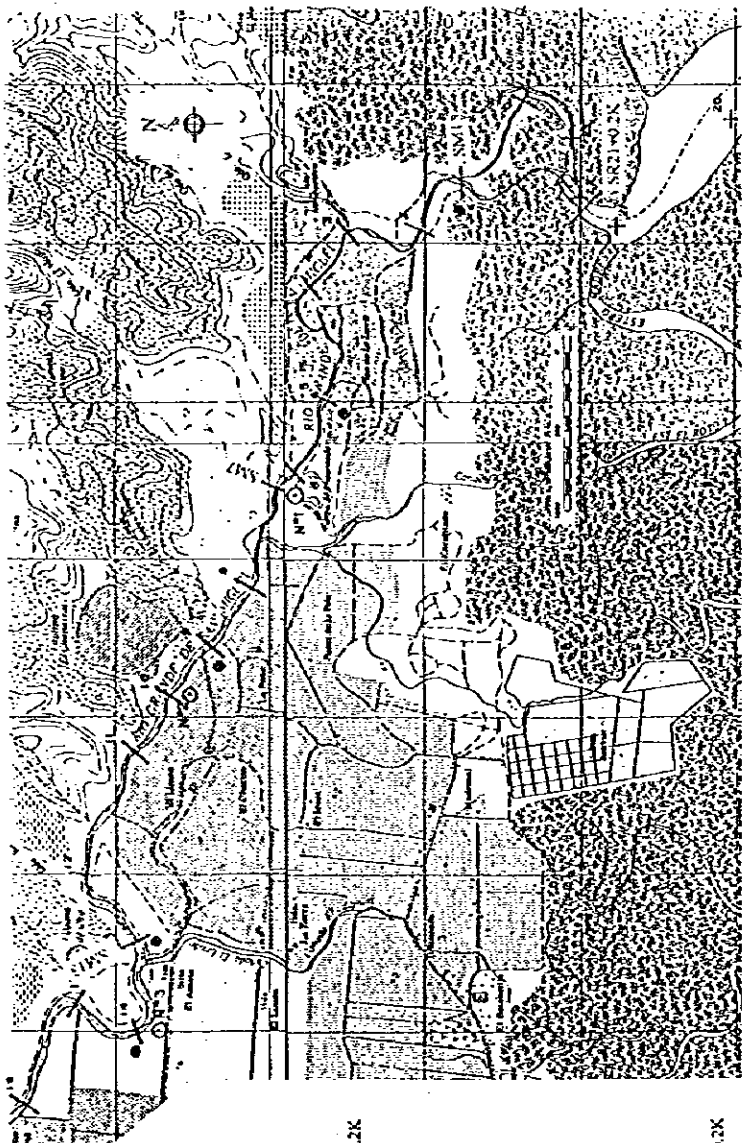
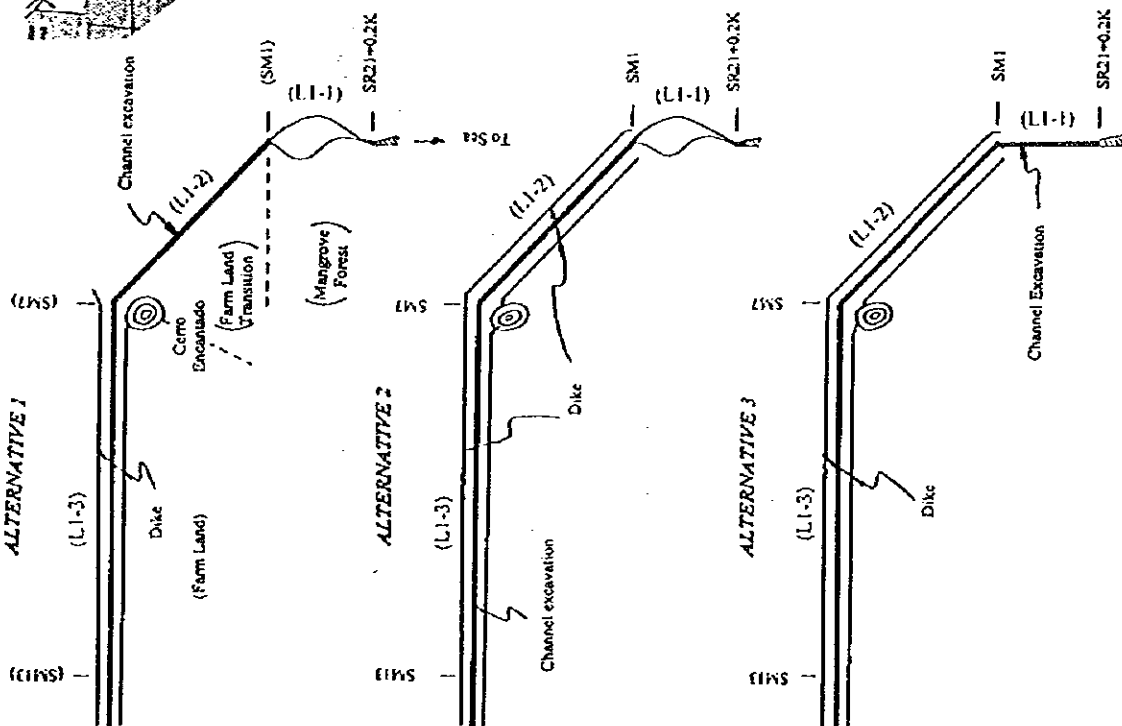


Figura M.3.5 ESQUEMAS ALTERNATIVOS PARA EL FINAL EN LA PARTE BAJA DEL MEJORAMIENTO

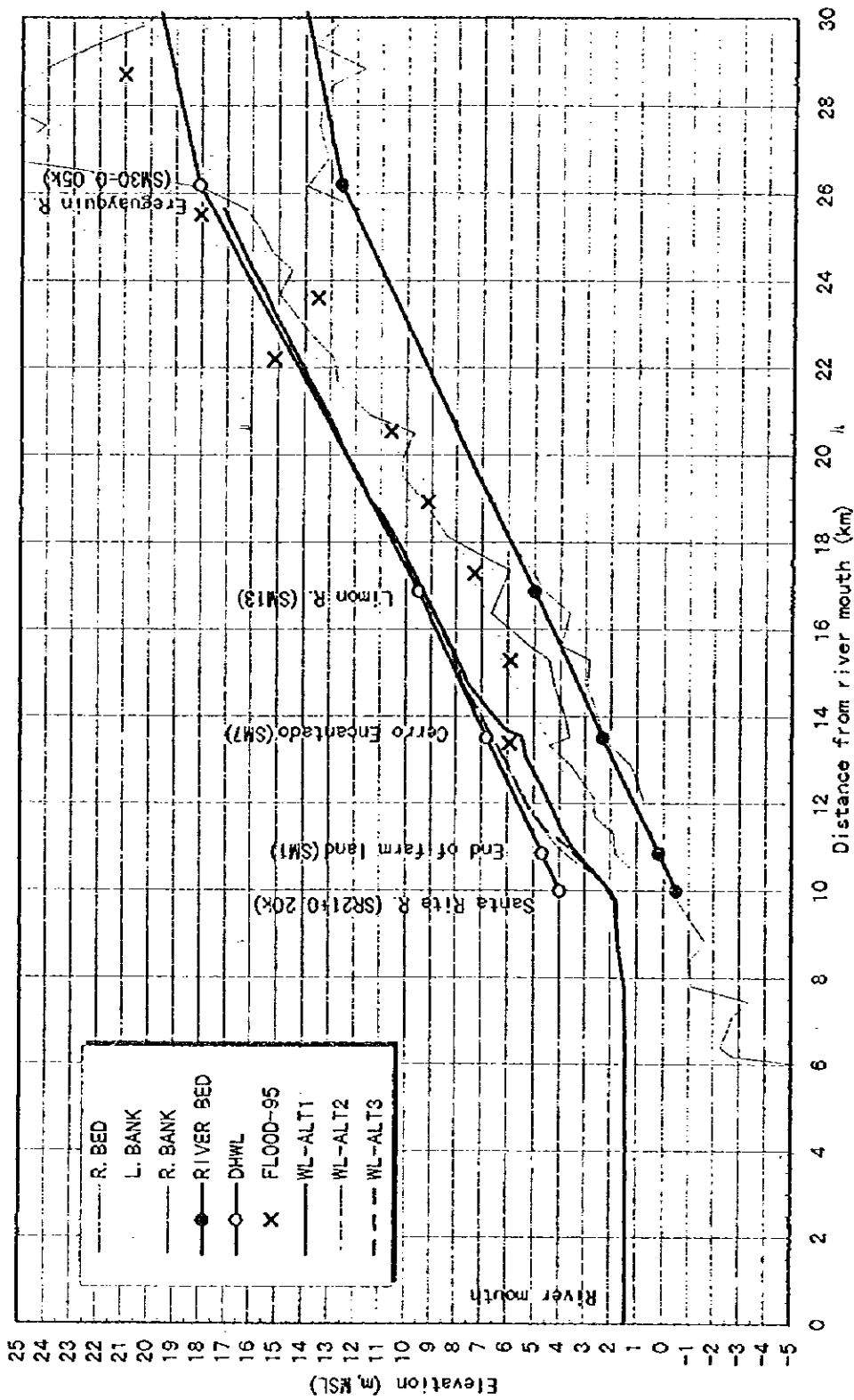
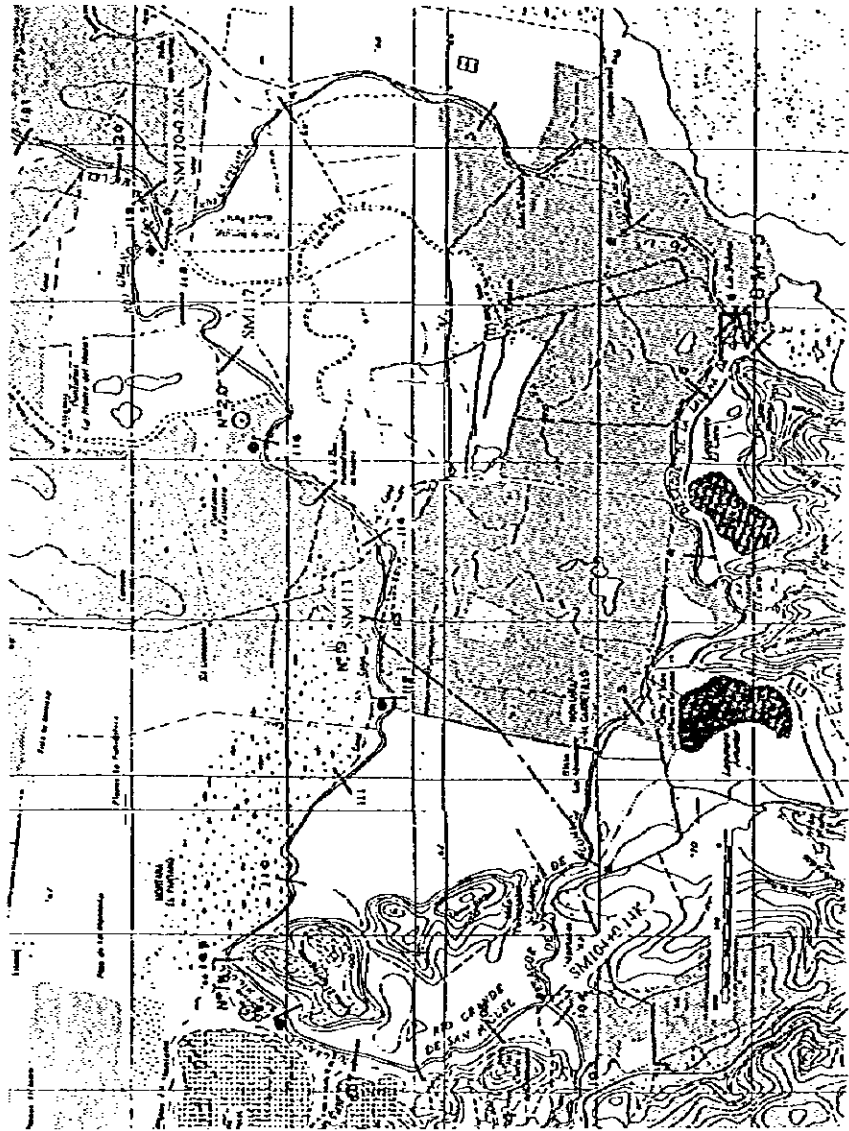
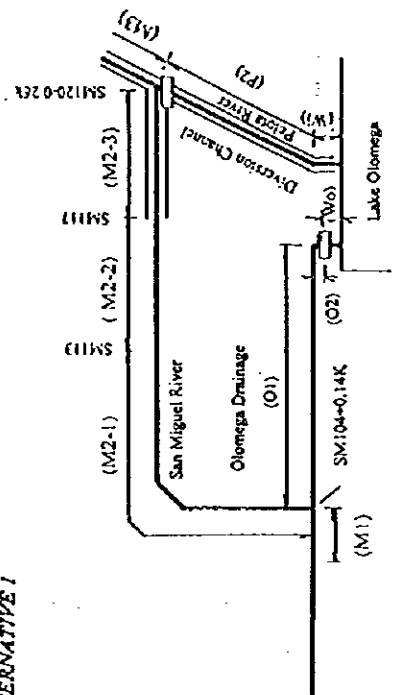


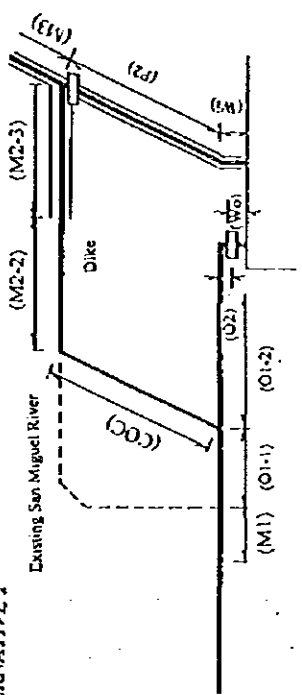
Figura M.3.6 PERFILES CALCULADOS PARA ALTERNATIVAS (FINAL DE LA PARTE BAJA DEL MEJORAMIENTO)



ALTERNATIVE 1



ALTERNATIVE 2



ALTERNATIVE 3

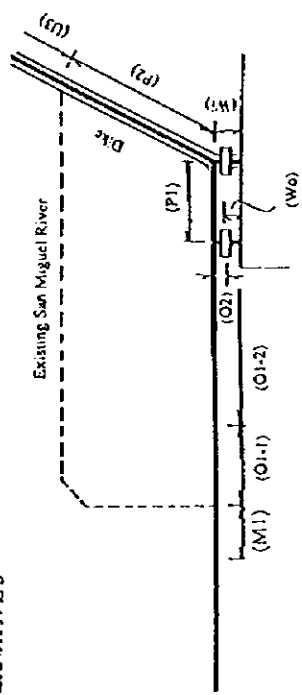


Figura M.3.7 ESQUEMAS ALTERNATIVOS PARA CURSOS DEL RIO EN EL AREA DE OLOMEGA

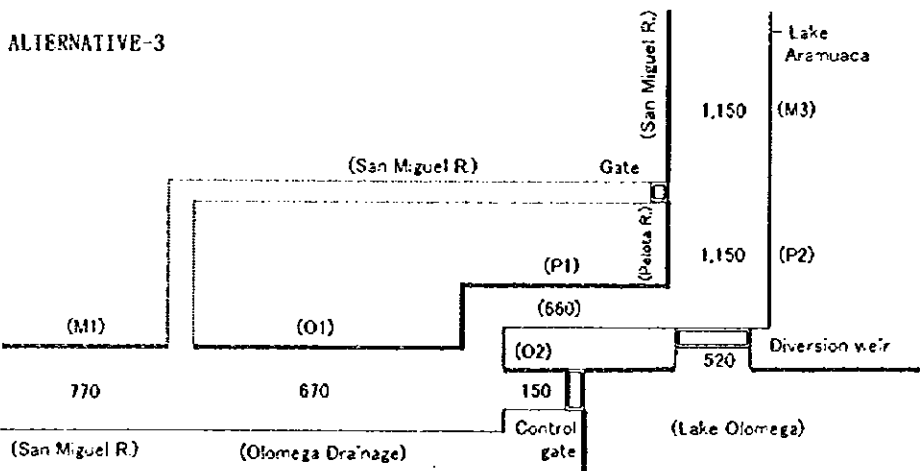
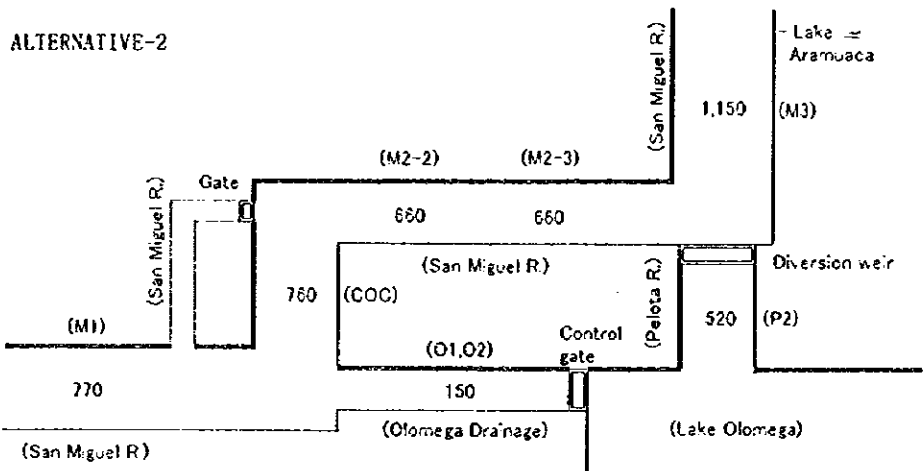
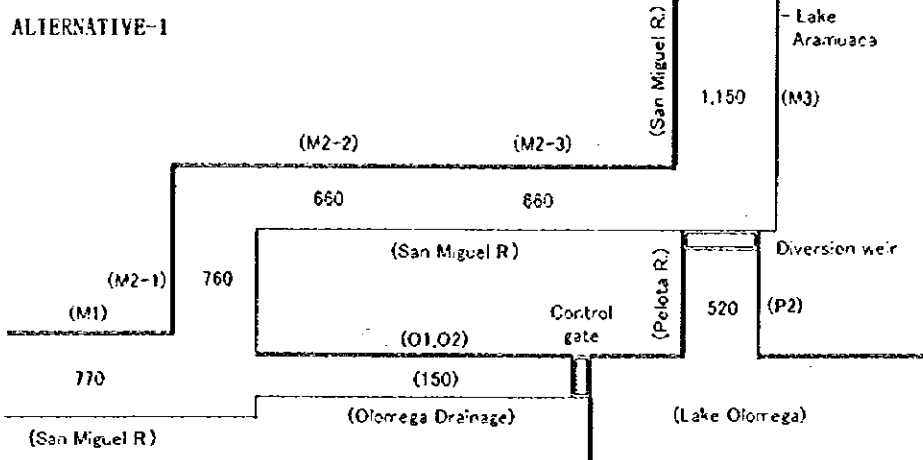


Figura M.3.8 DISTRIBUCIONES DE DESCARGA PARA ALTERNATIVAS (CURSOS DEL RIO EN EL AREA DE OLOMEGA)

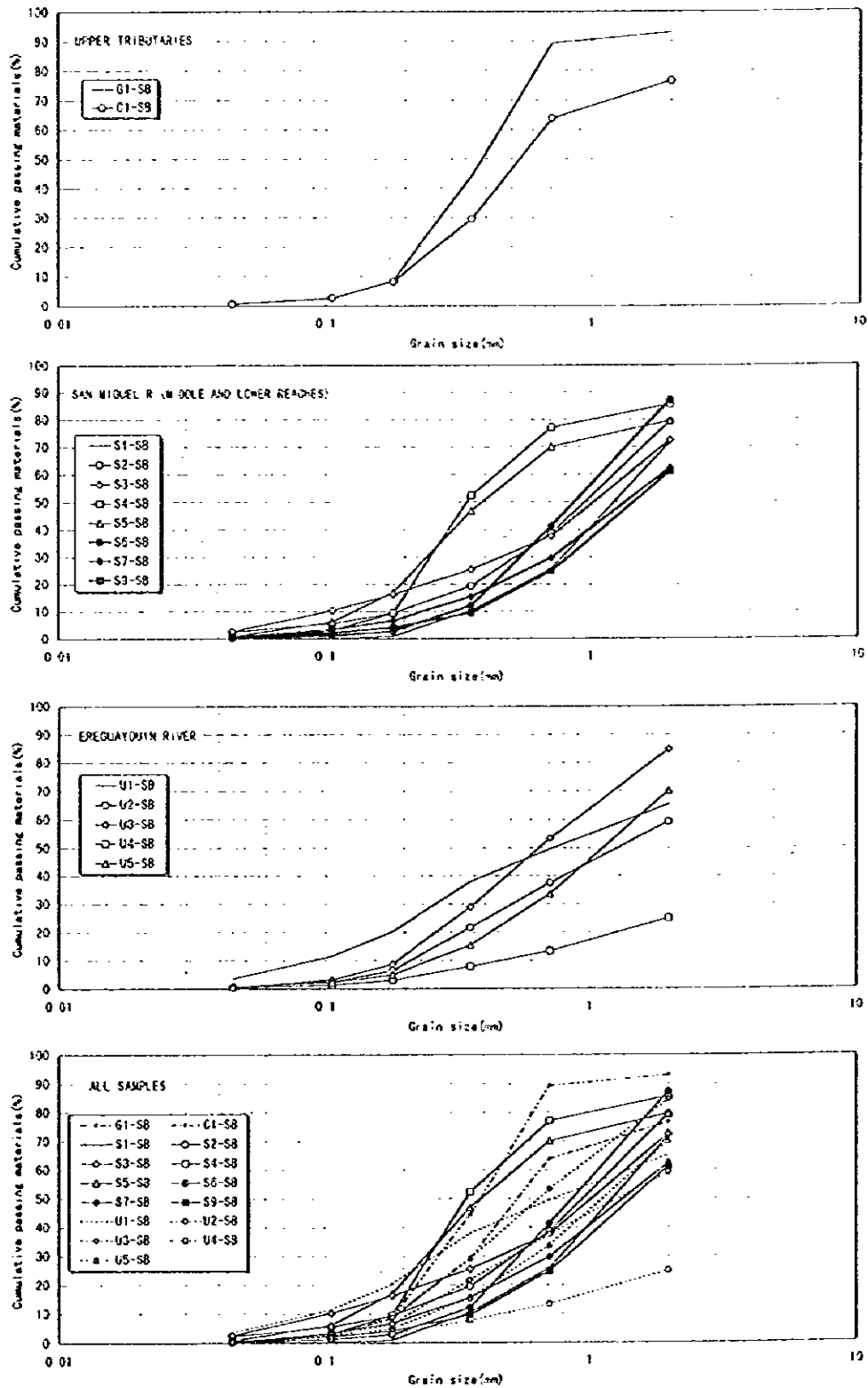


Figura M.3.9 CURVAS DE CLASIFICACION DE MATERIALES DE LA BARRA DE ARENA

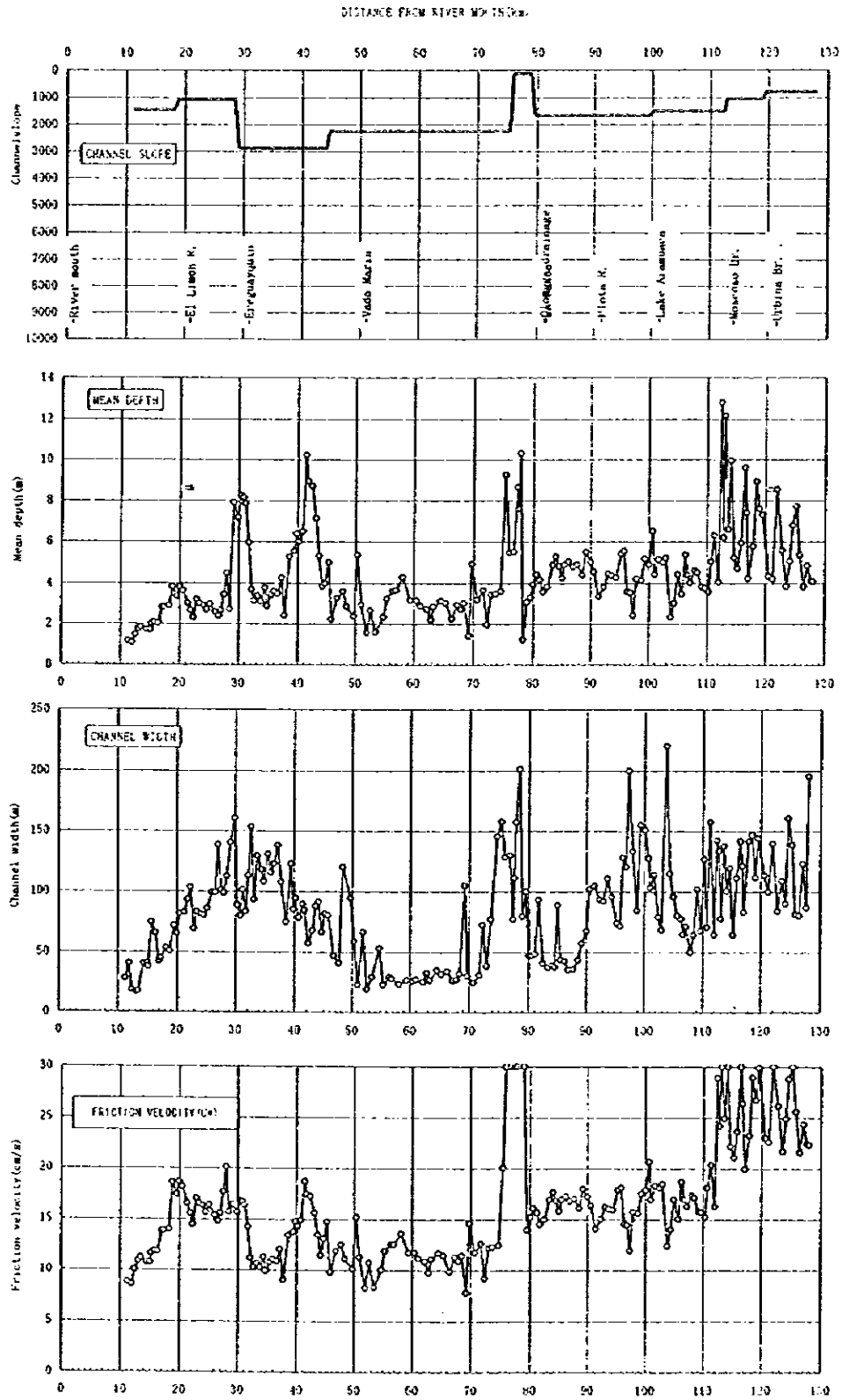
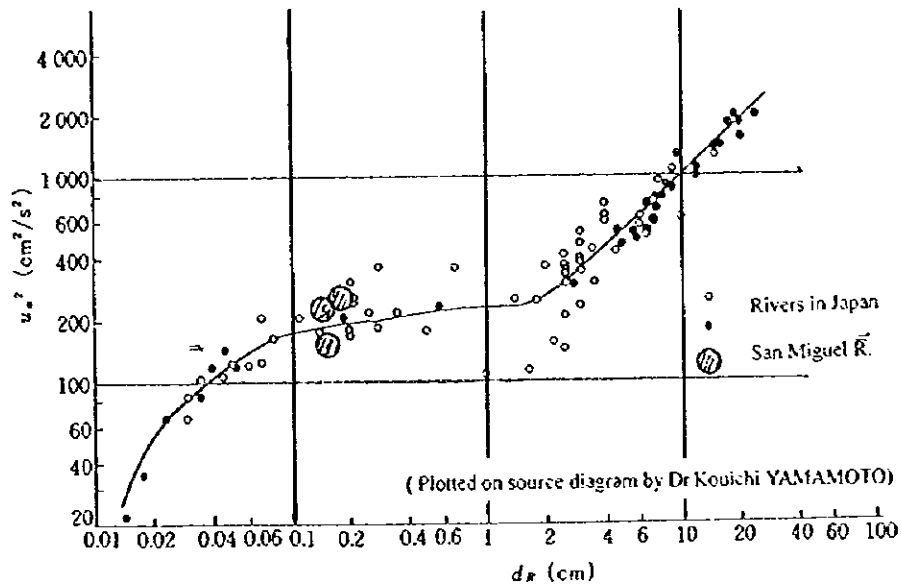


Figura M.3.10 CARACTERISTICAS DEL FLUJO DE SEDIMENTO DEL CANAL EXISTENTE

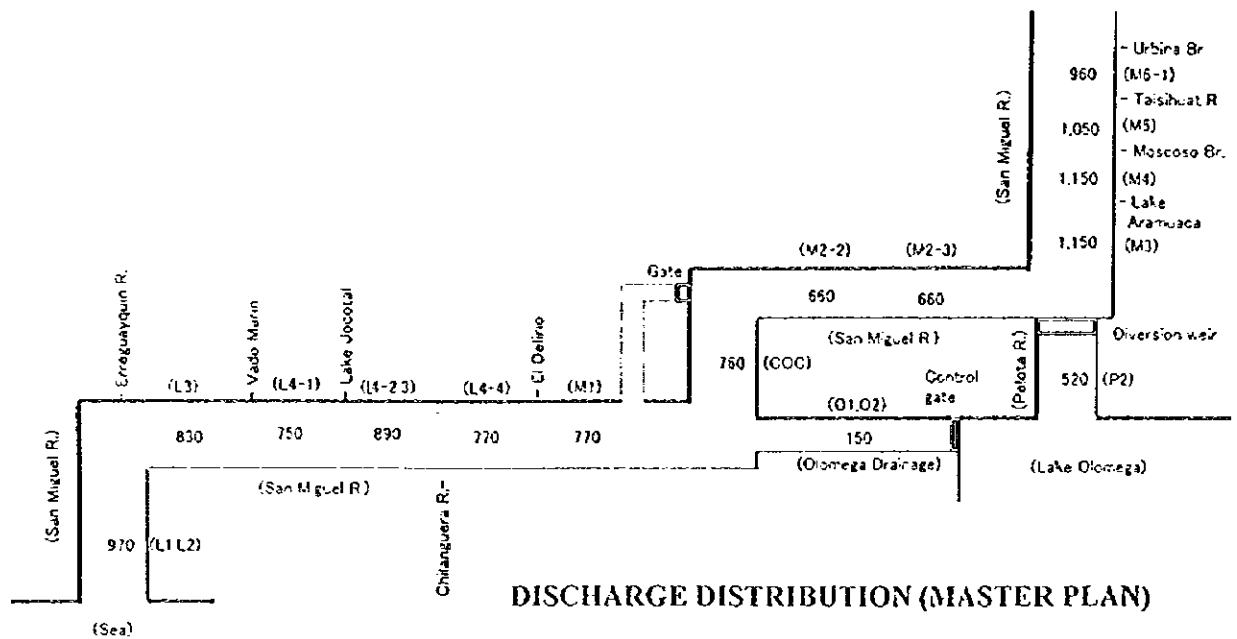
RELATIONSHIP BETWEEN U_*^2 AND d_R OF RIVERS IN JAPAN



BANK-FULL FRICTION VELOCITY OF EXISTING SAN MIGUEL RIVER

Stretch			Bank-full U_*		Bank-full U_*^2		d_{60} (mm)
From	To	Code	(cm/s)	(Ave.)	(cm ² /s ²)	(Ave.)	
Santa Rita R.	El Limón R.	L1	11		129	203	1.52
El Limón R.	Ereguayquin R.	L2	17		277		
Ereguayquin R.	Vado Marín	L3	14	12	182	144	1.53
Vado Marín	Jocotal Drainage	L4-1	12		148		
Jocotal Drainage	Brazo de S.M.	L4-2	11		129		
Brazo de S.M.	Chiranguera R.	L4-3	11		122		
Chiranguera R.	La Canoa	L4-4	12		137		
La Canoa	Olomega Draina	L4-5, M1	62		3806		
Olomega Draina	Pelota R.	M2	16	16	259	265	1.70
Pelota R.	Lake Aramuaca	M3	16		252		
Lake Aramuaca	Moscoso Br.	M4	17		288		
Moscoso Br.	Taisihuat R.	M5	26	26	684	666	
Taisihuat R.	Urbina Br.	M6-1	26		662		
Urbina Br.	SM184	M6-2	26		652		

Figura M.3.11 VELOCIDAD DE FRICCIÓN Y TAMAÑO DE GRANULO



MASTER PLAN

Design Discharge: 10-year flood

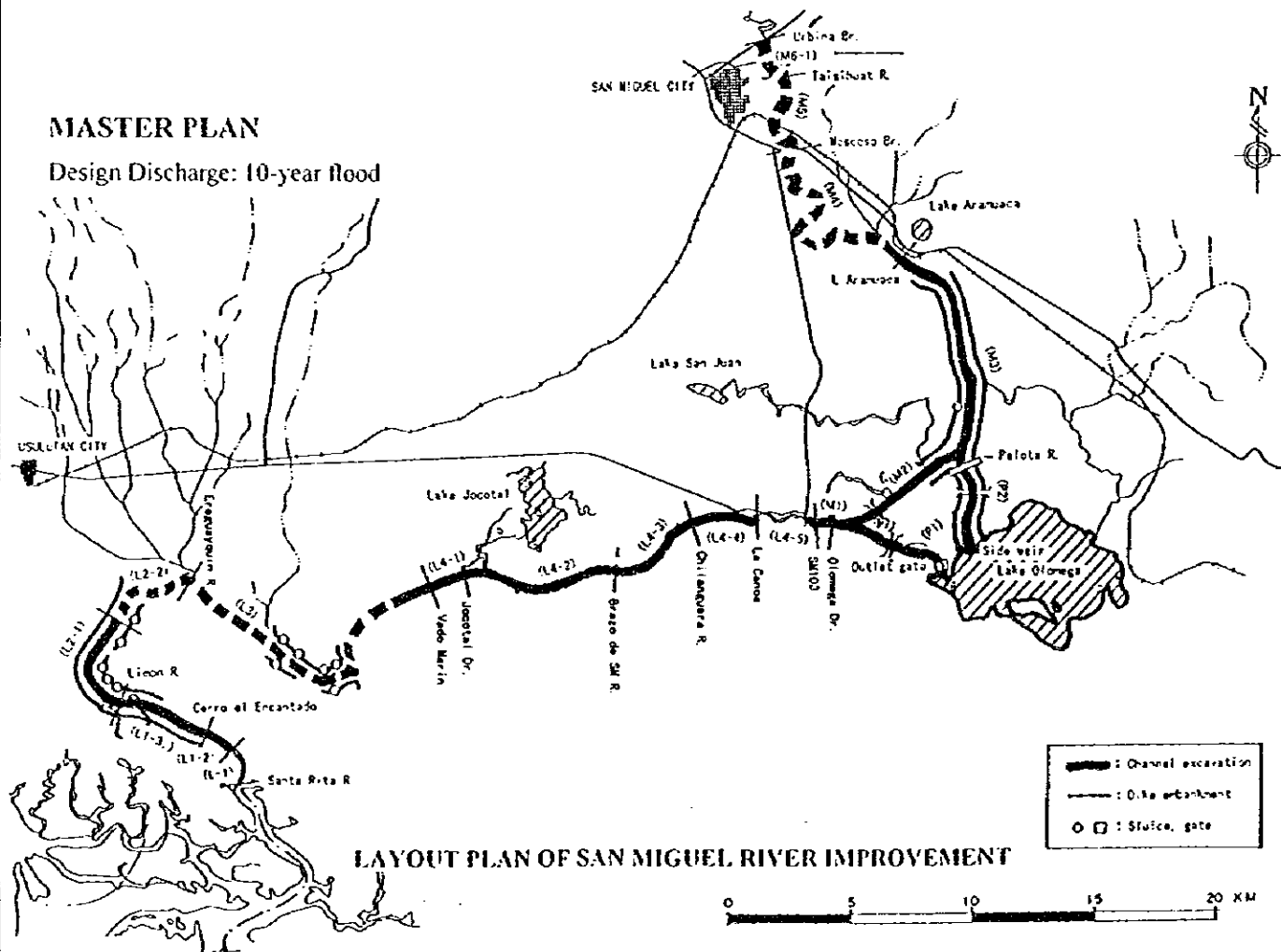


Figura M.4.1

DISTRIBUCION DE DESCARGA DISEÑO Y PLAN ESQUEMATICO (PLAN MAESTRO).



- Channel excavation
- Dike
- Gate, weir
- Ground sill
- Sluice
- Bridge
- Channel excavation(MP)
- Dike(MP)
- Sluice(MP)
- Bridge(MP)

Figura M.4.2 ALINEACION DISEÑO DEL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL(1/11)

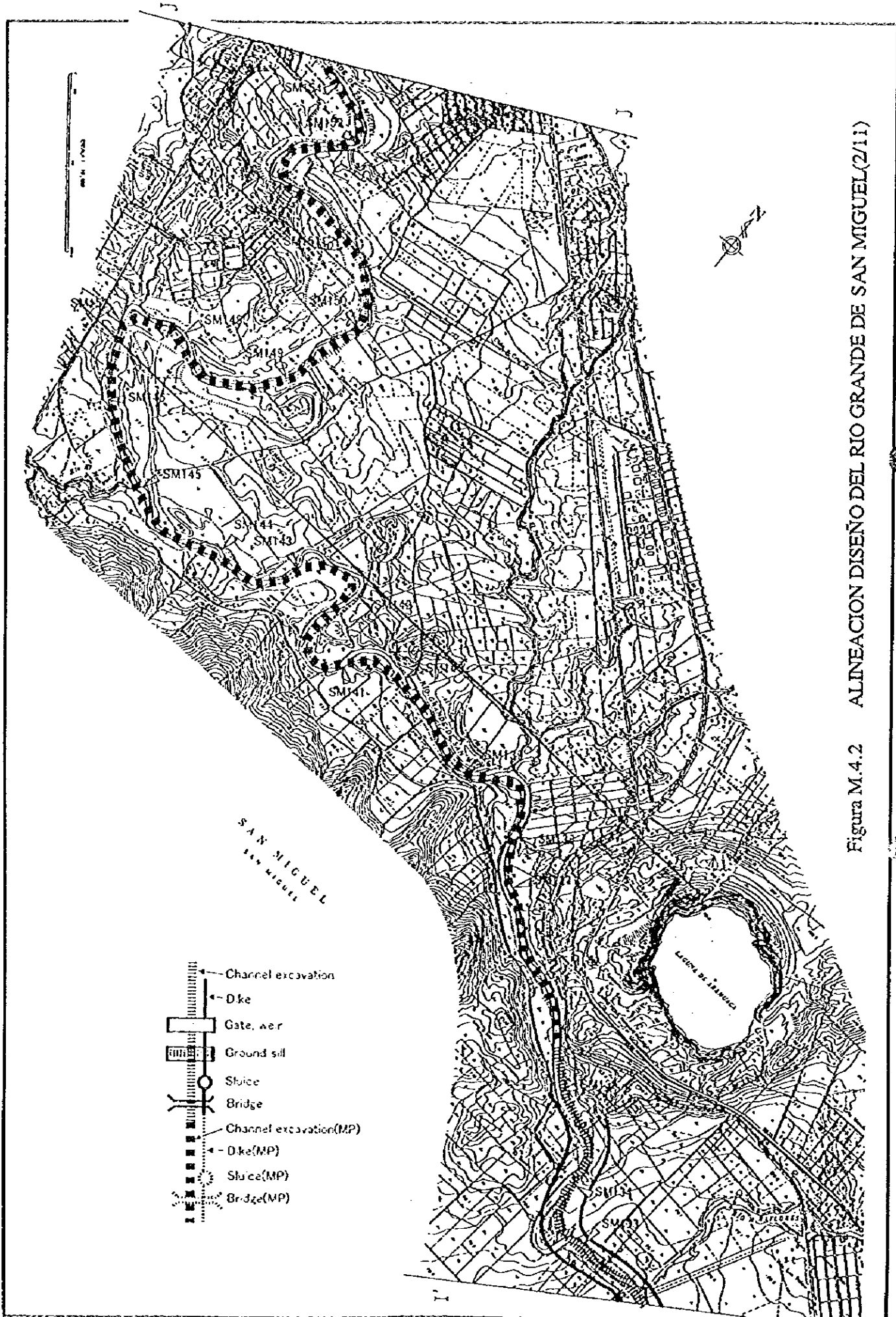


Figura M.4.2 ALINEACION DISEÑO DEL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL(2/11)

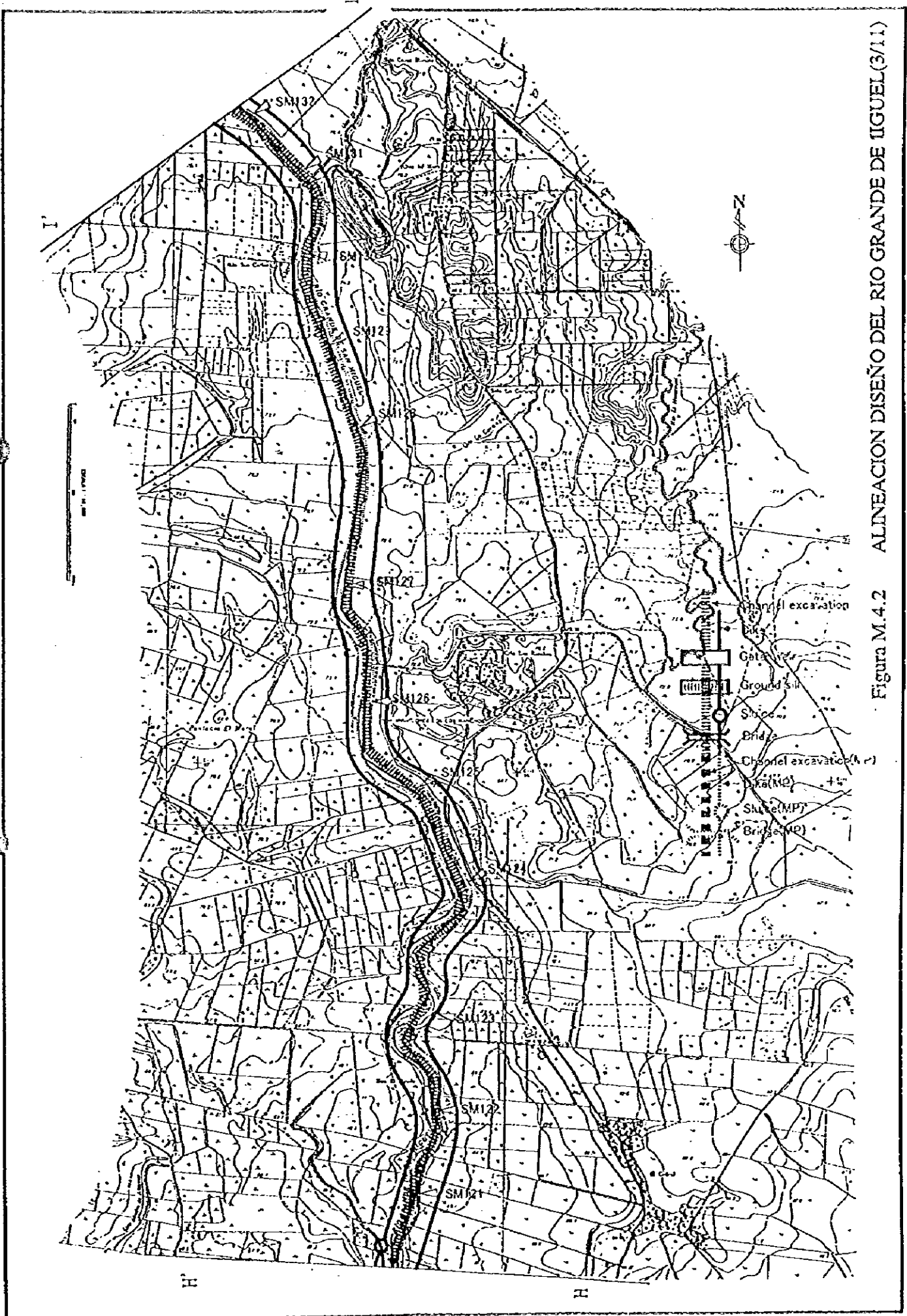
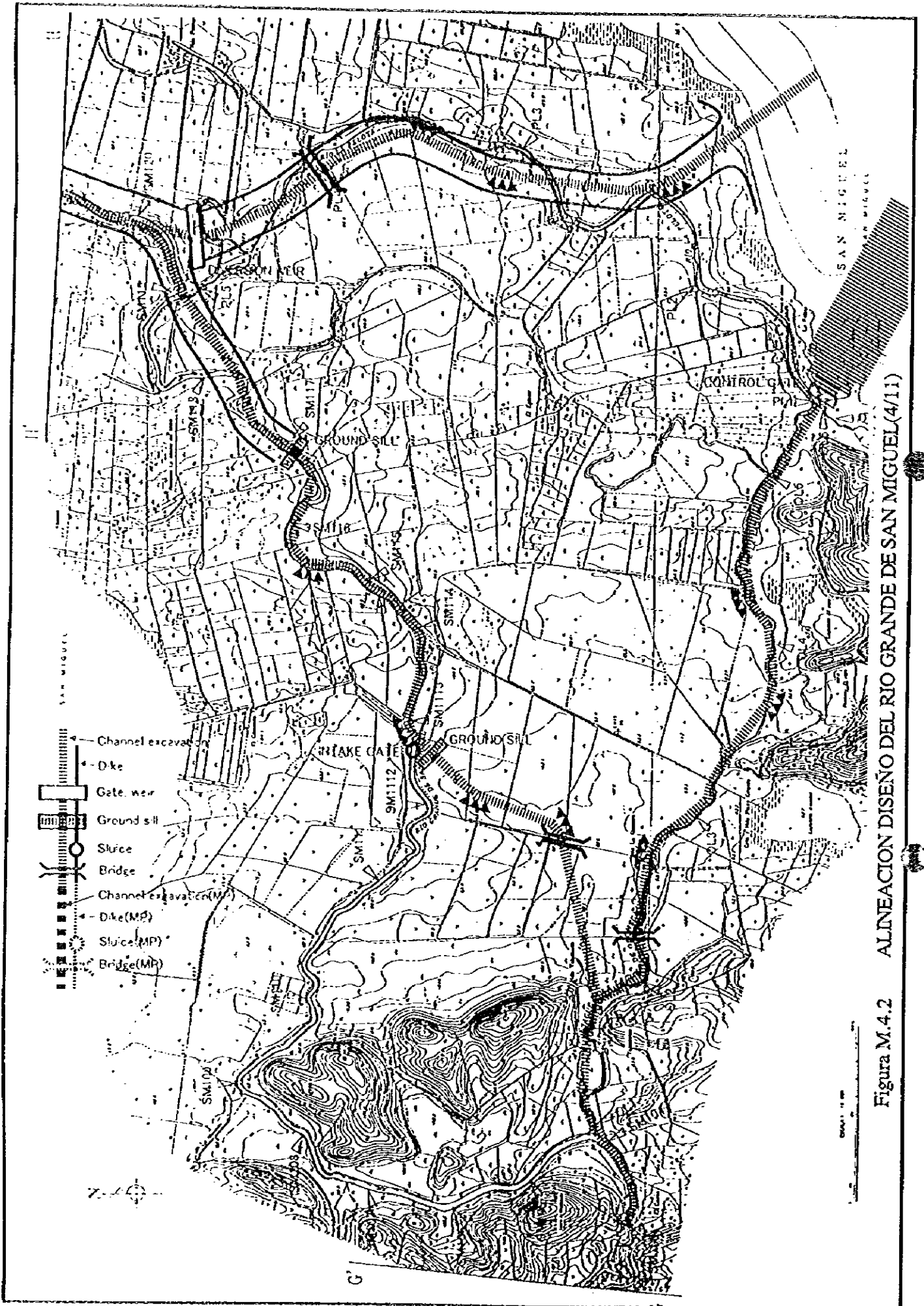


Figura M.4.2 ALINEACION DISEÑO DEL RIO GRANDE DE IGUEL(3/11)



ALINEACION DISEÑO DEL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL(4/11)

Figura M.4.2

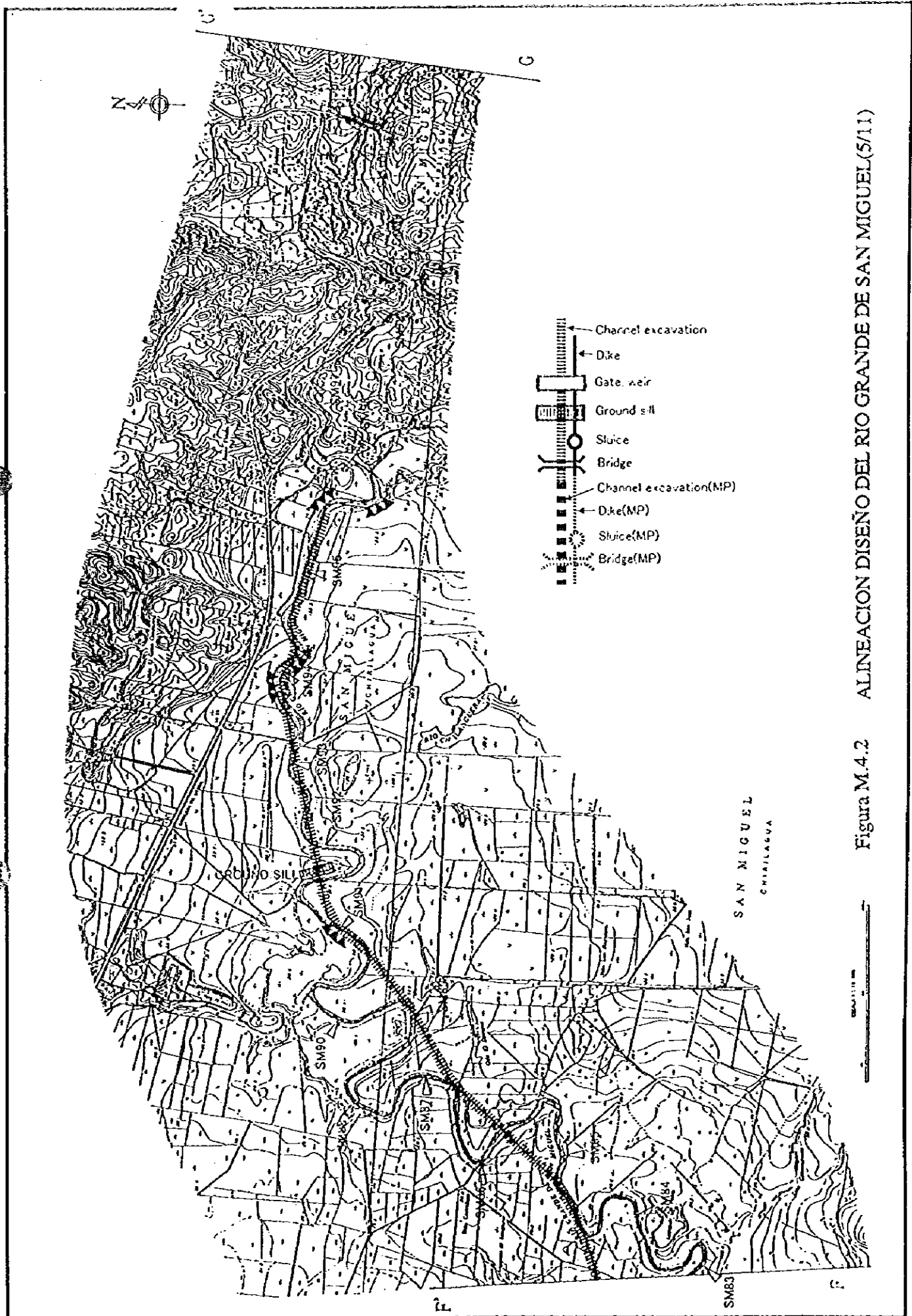


Figura M.4.2 ALINEACION DISEÑO DEL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL(5/11)

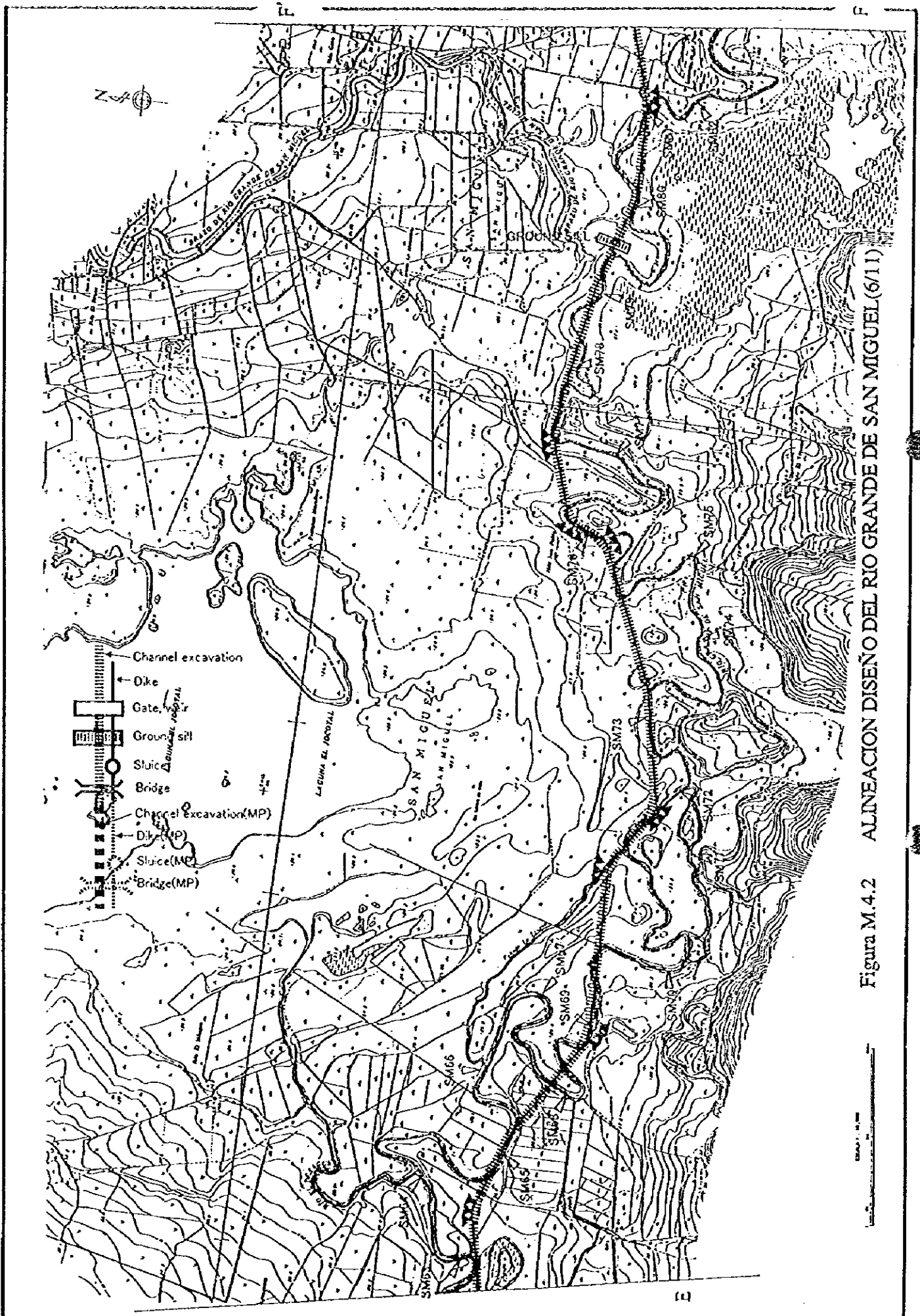


Figura M.4.2 ALINEACION DISEÑO DEL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL(6/11)

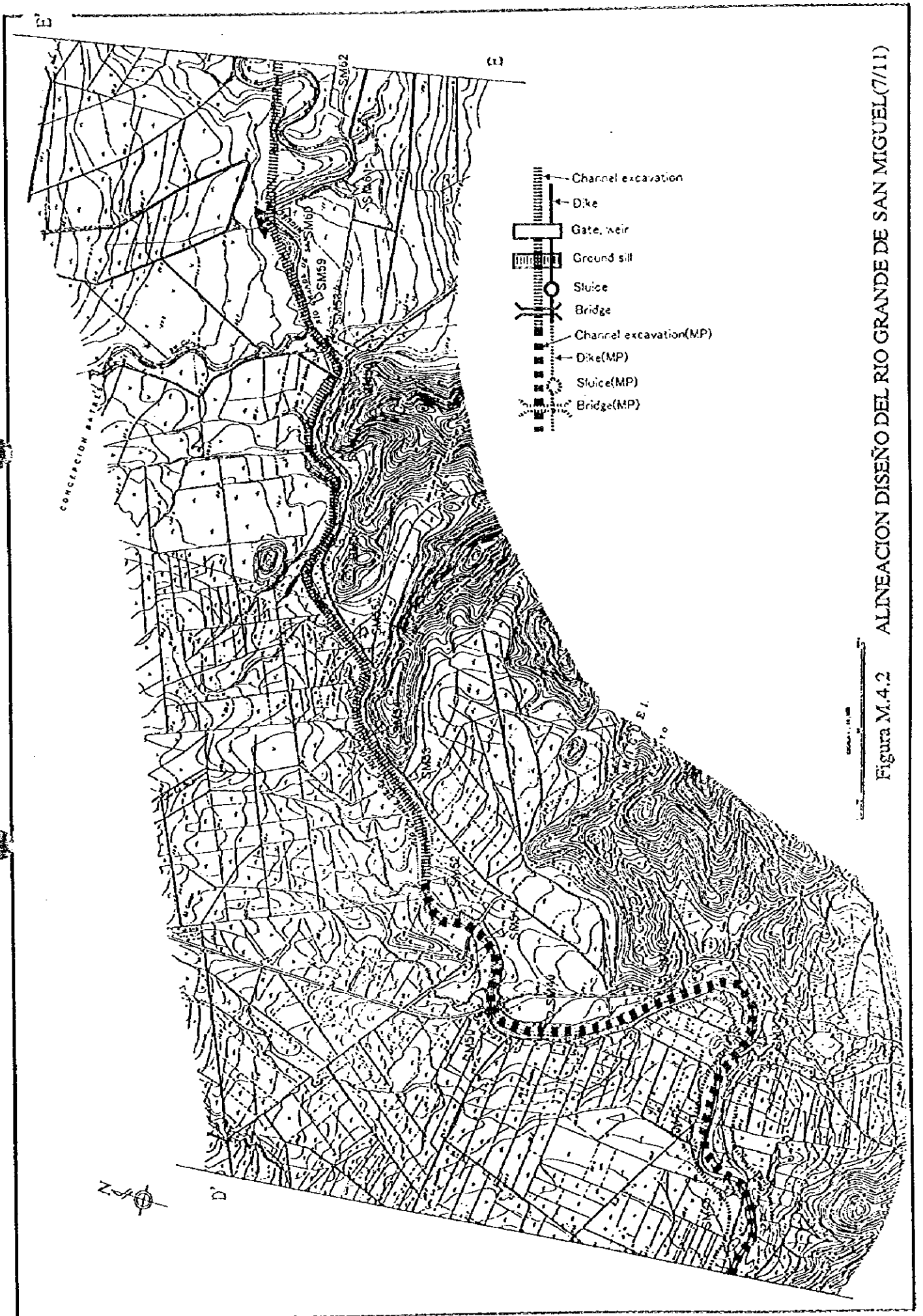


Figura M.4.2 ALINEACION DISEÑO DEL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL(7/11)

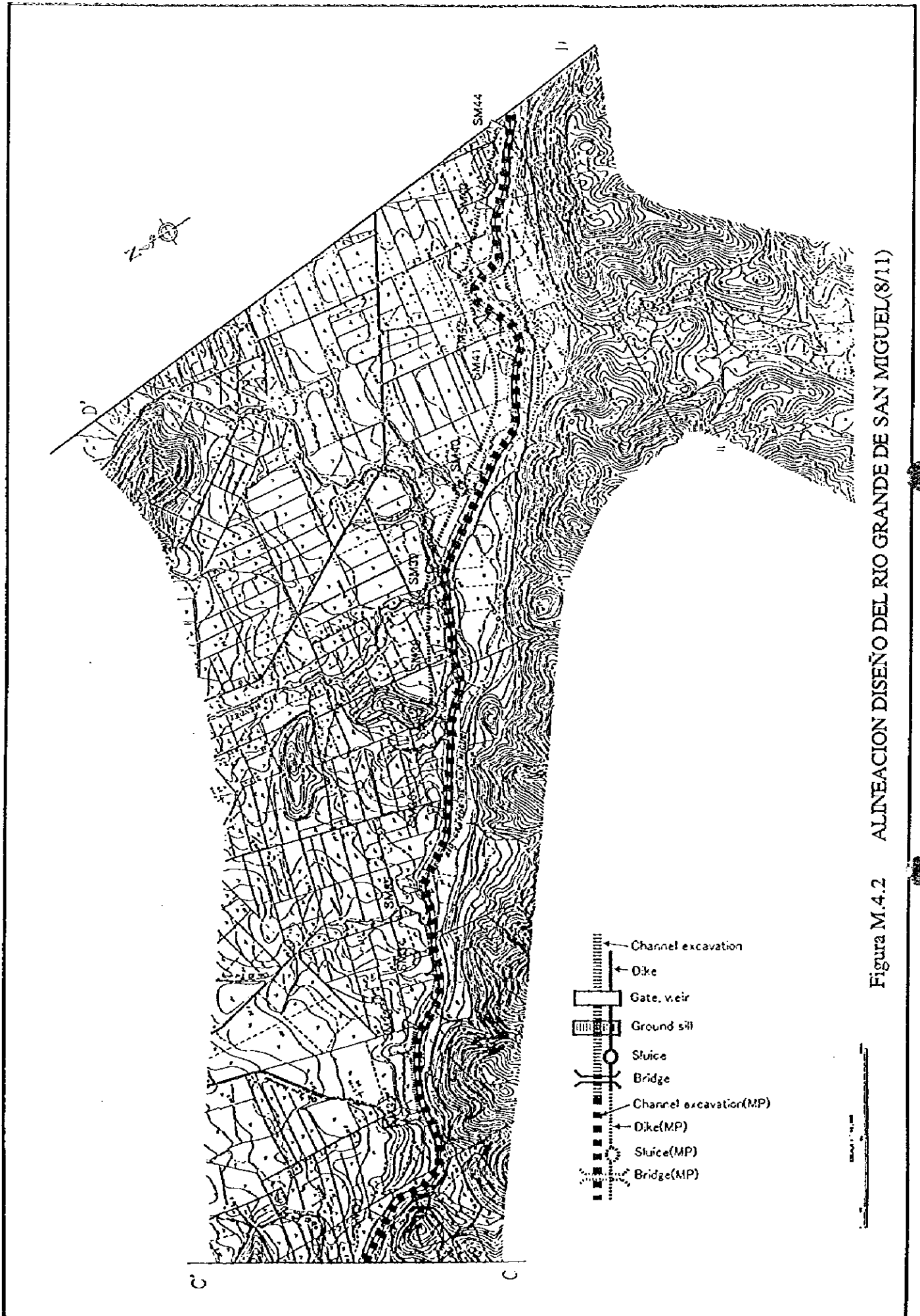
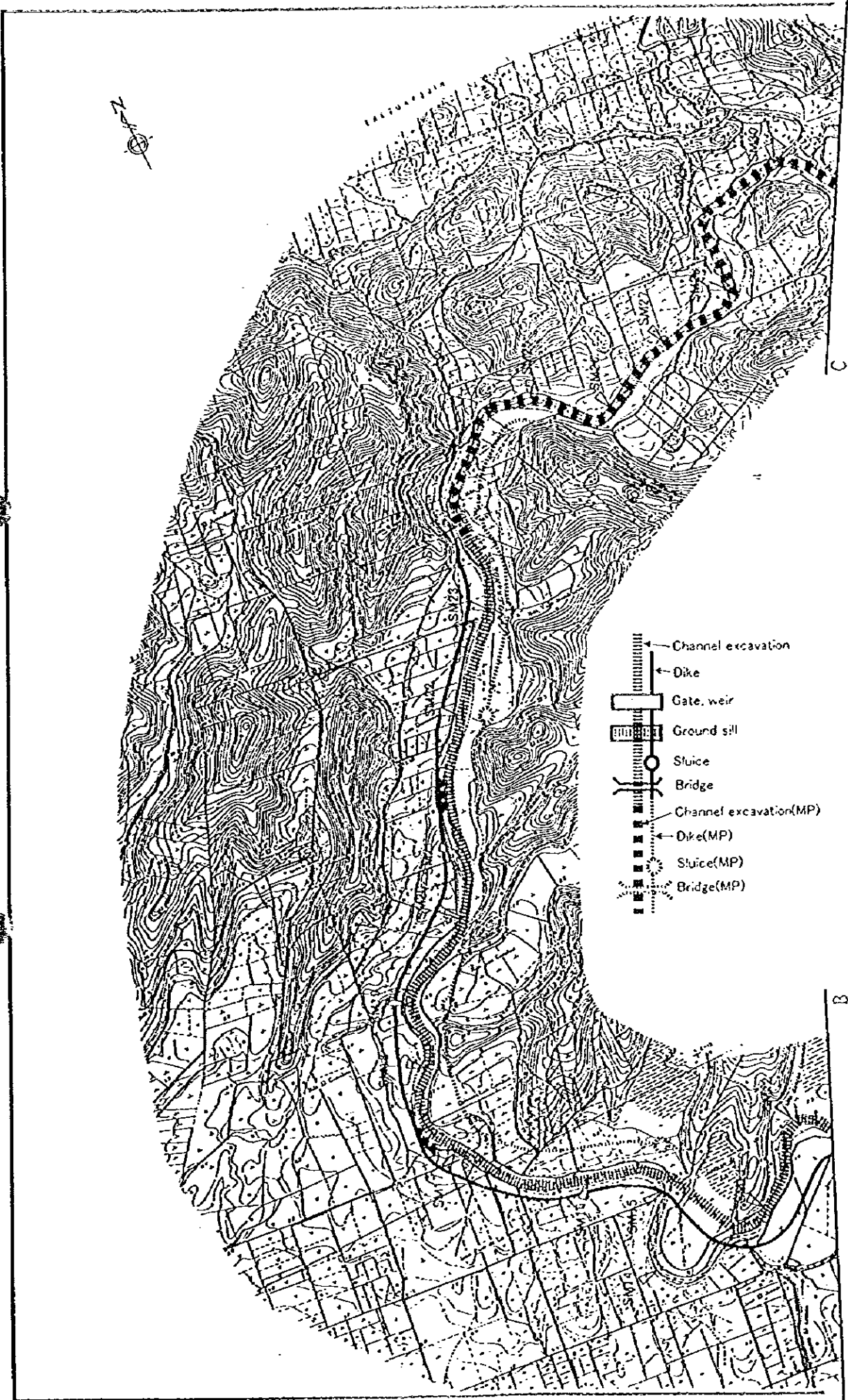


Figura M.4.2 ALINEACION DISEÑO DEL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL(8/11)



- Channel excavation
- Dike
- Gate weir
- Ground sill
- Sluice
- Bridge
- Channel excavation(MP)
- Dike(MP)
- Sluice(MP)
- Bridge(MP)

M.F.37

Figura M.4.2 ALINEACION DISEÑO DEL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL(9/11)

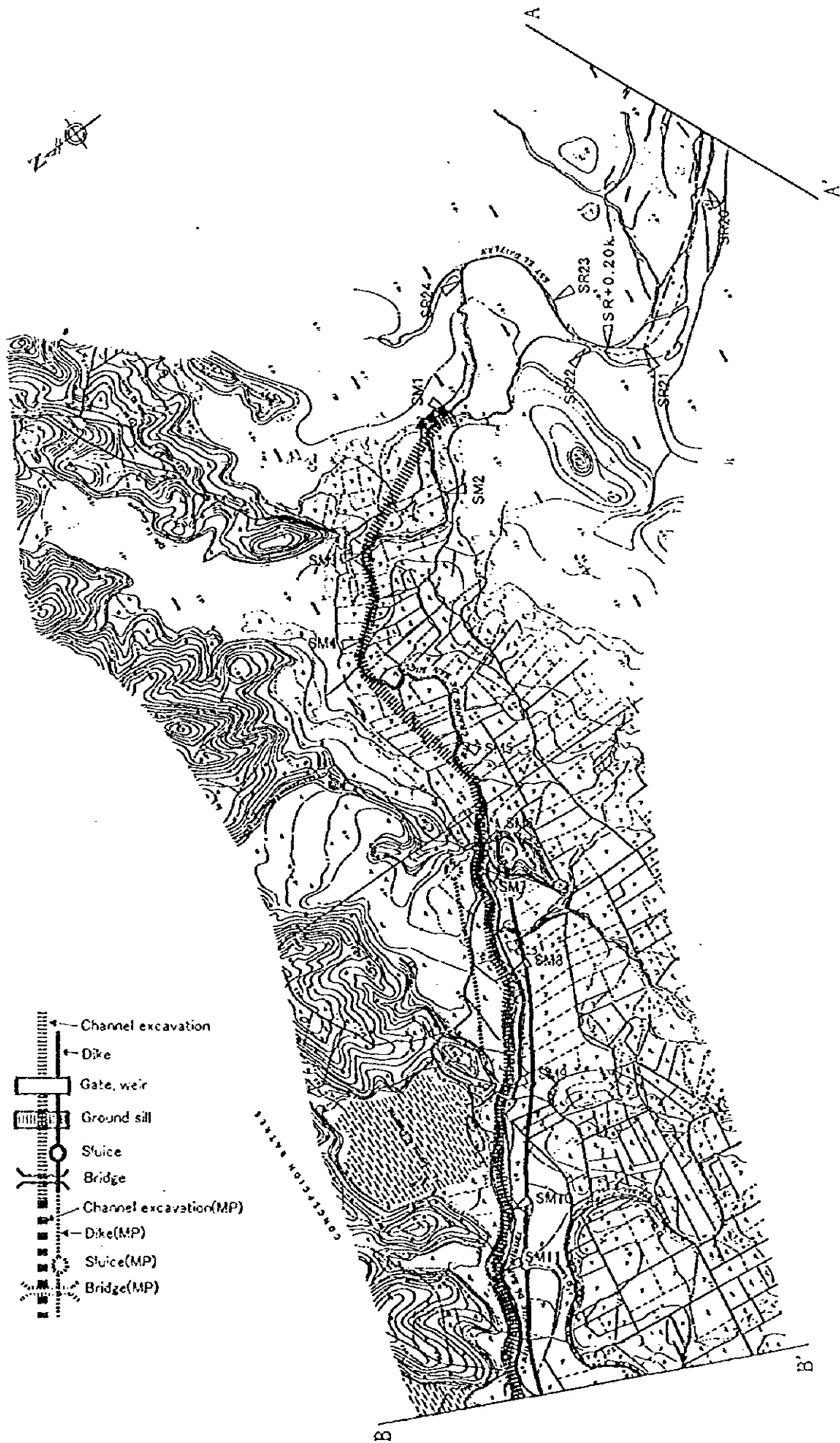


Figura M.4.2 ALINEACION DISEÑO DEL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL(10/11)

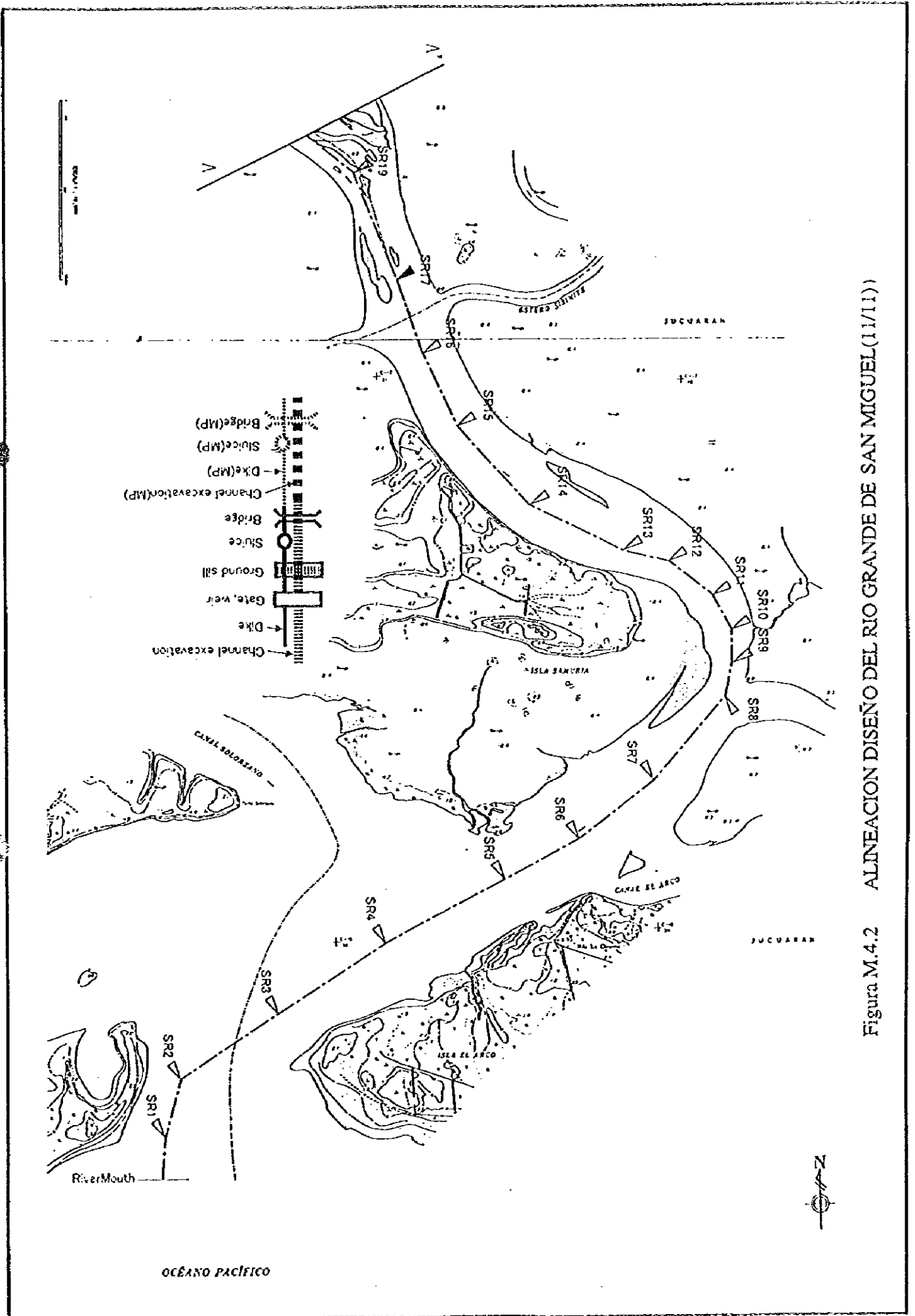


Figura M.4.2 ALINEACION DISEÑO DEL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL(11/11)

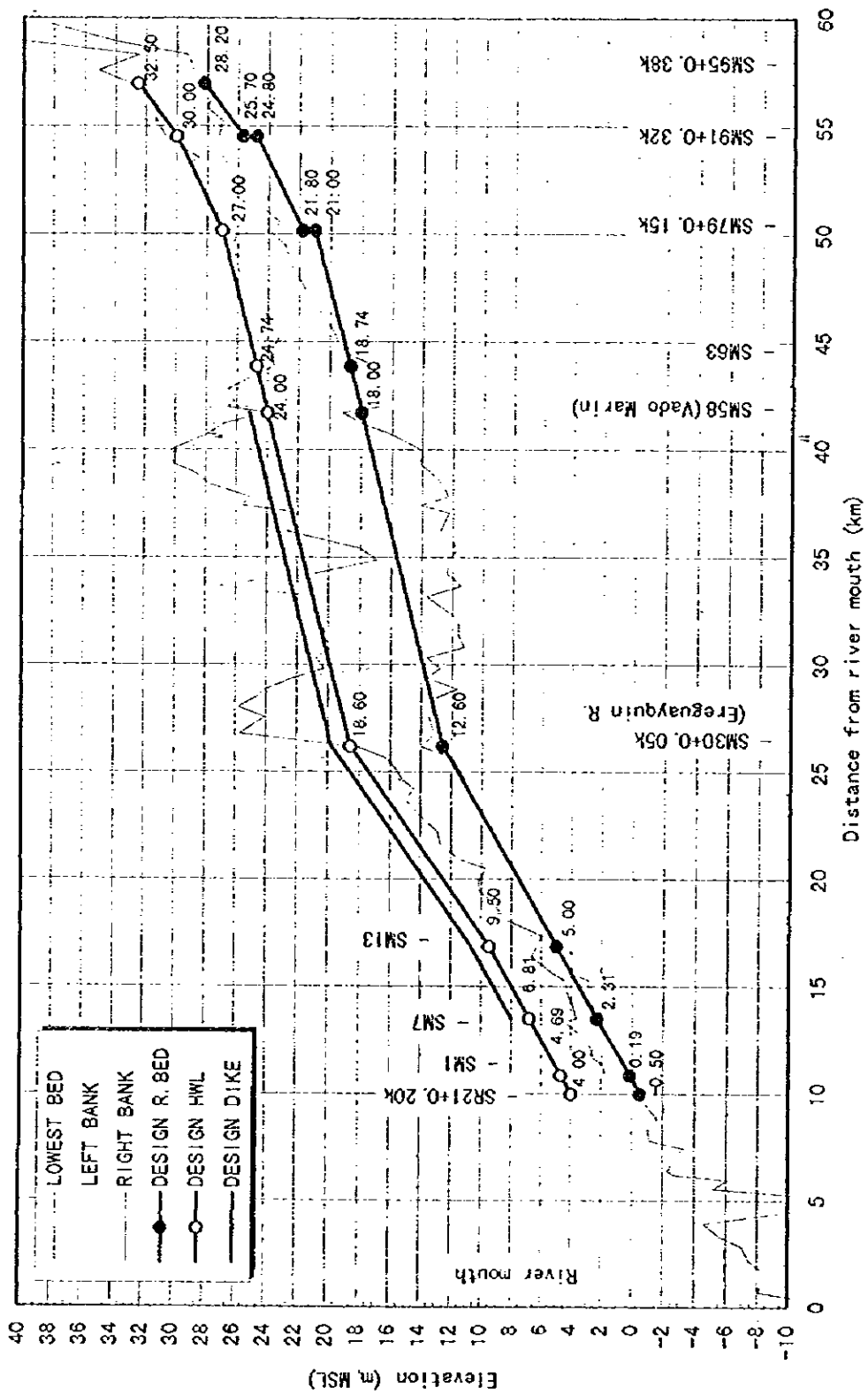


Figura M.4.3 PERFIL DEL CANAL DISEÑO(1/3)

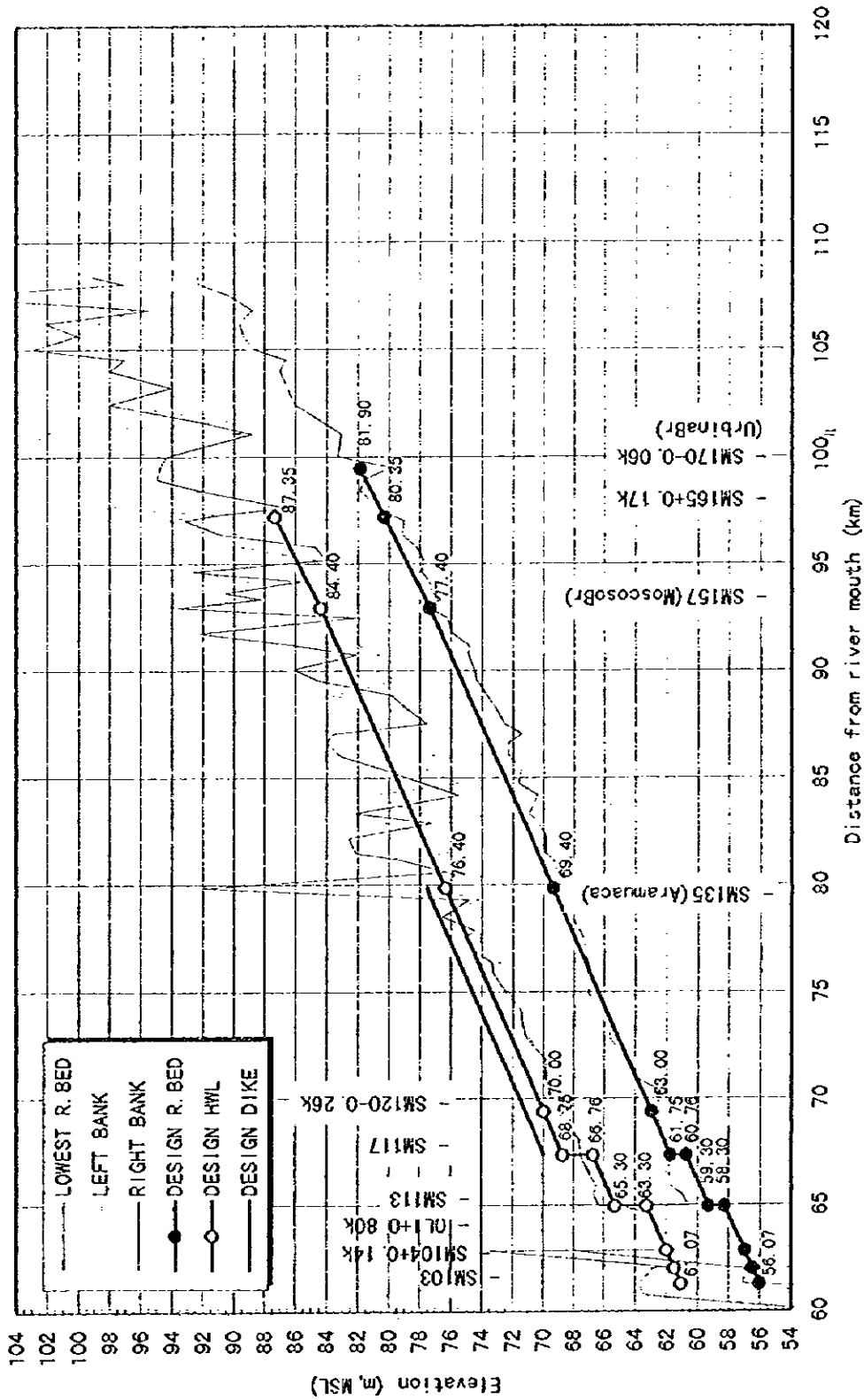


Figura M.4.3 PERFIL DEL CANAL DISEÑO(2/3)

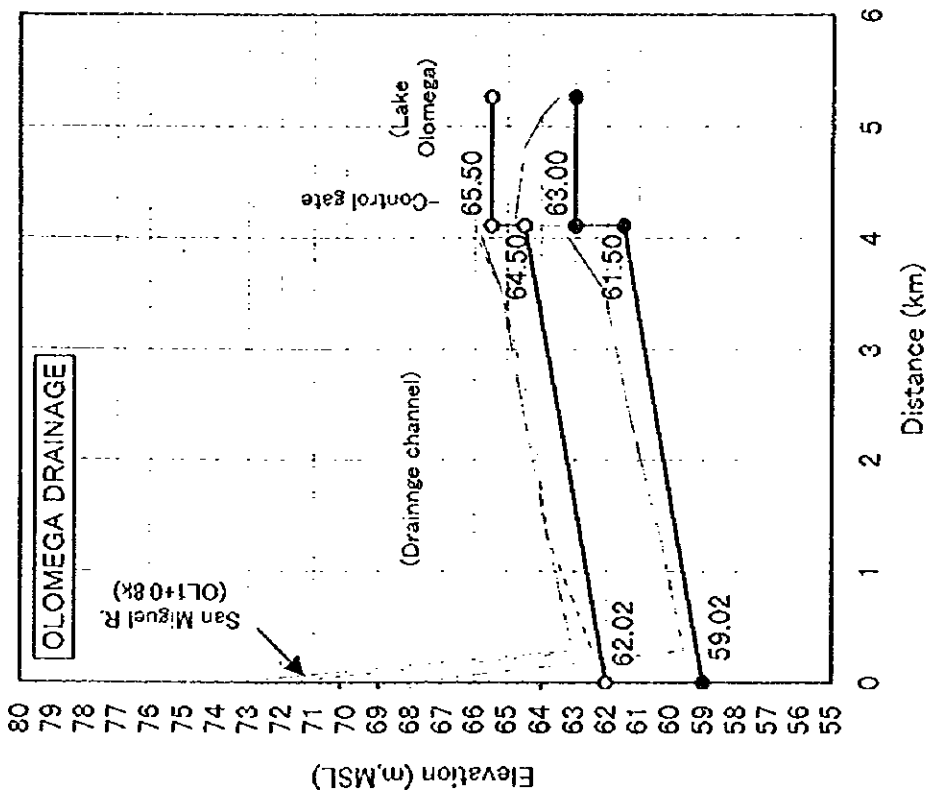
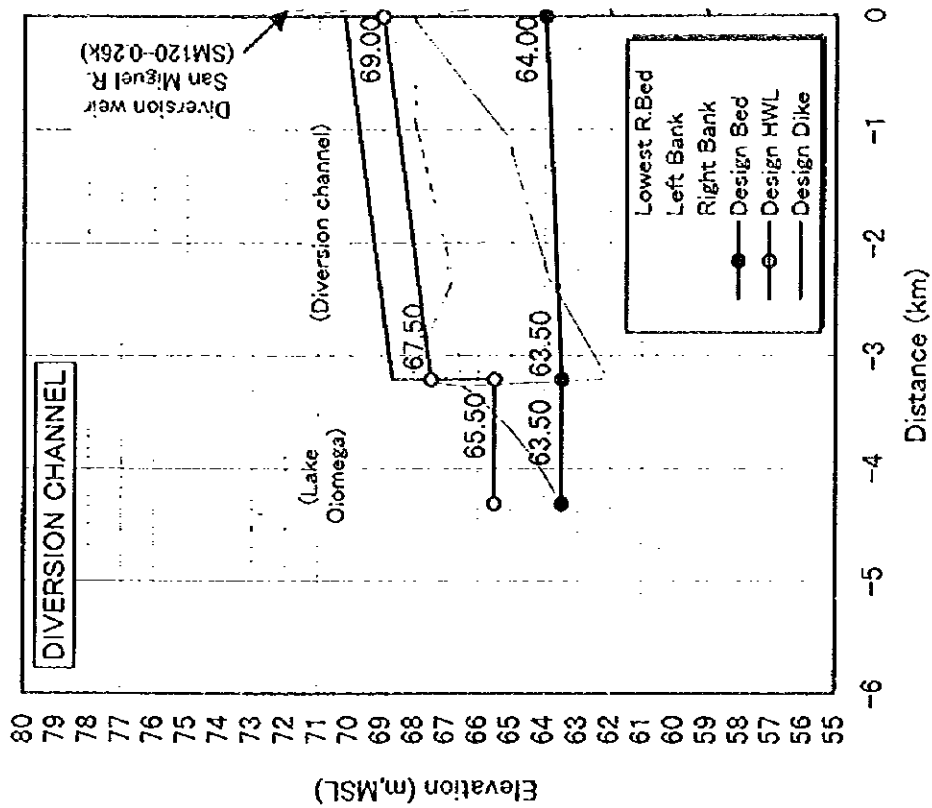


Figura M.4.3 PERFIL DEL CANAL DISEÑO(3/3)

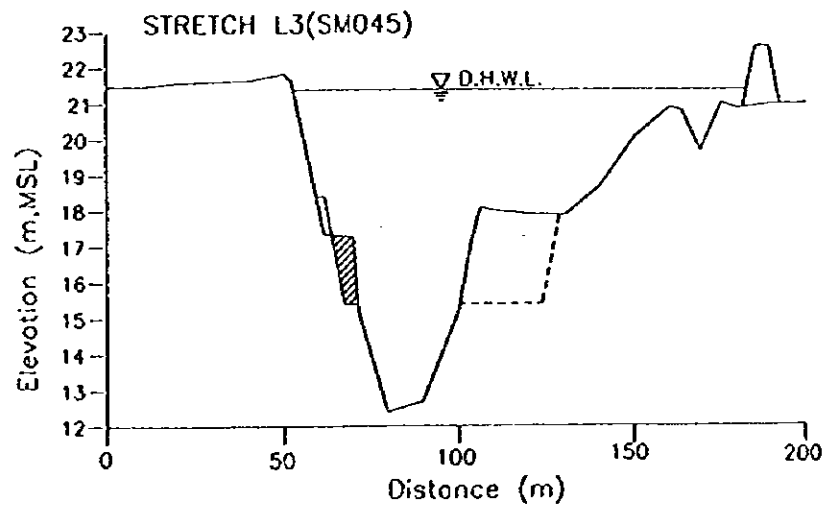
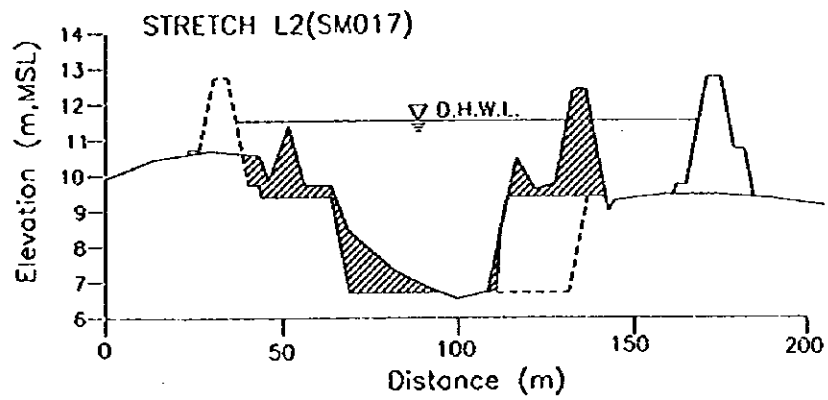
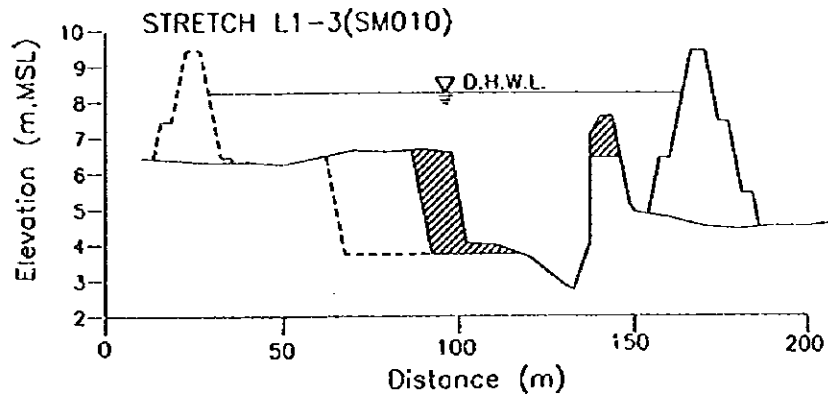
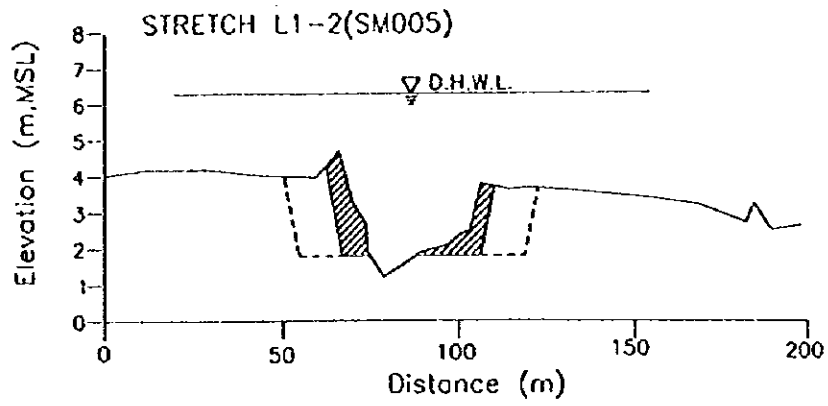


Figura M.4.4 CORTE REPRESENTATIVO DEL CANAL DISEÑO(1/5)

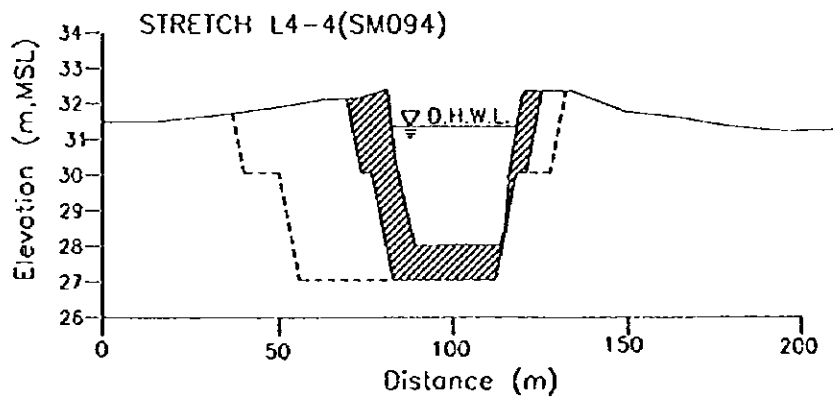
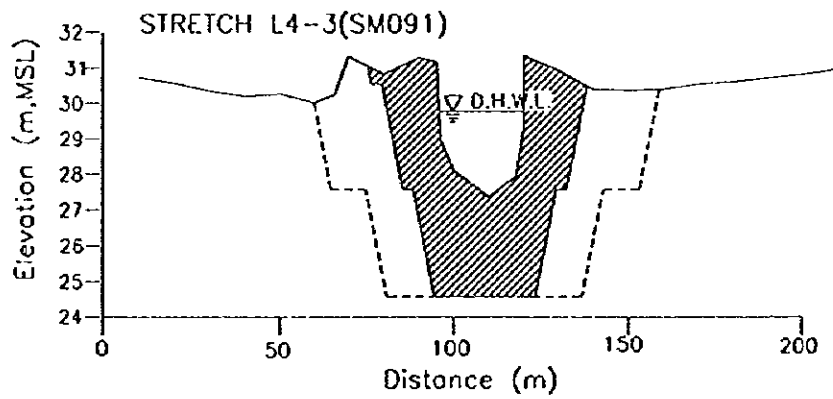
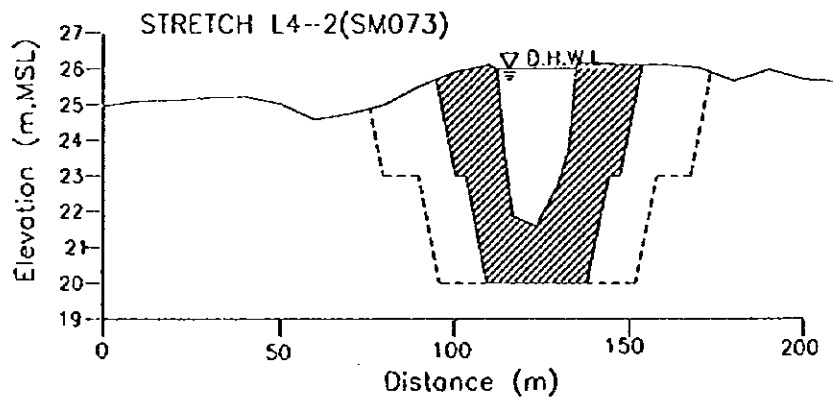
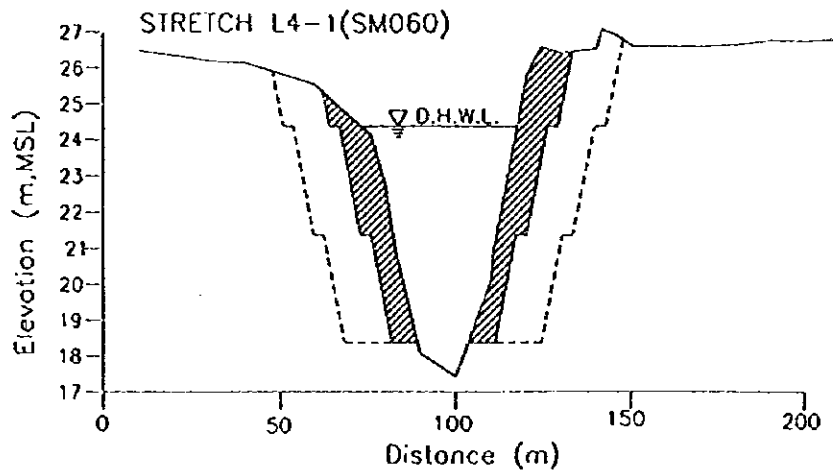


Figura M.4.4 CORTE REPRESENTATIVO DEL CANAL DISEÑO(2/5)

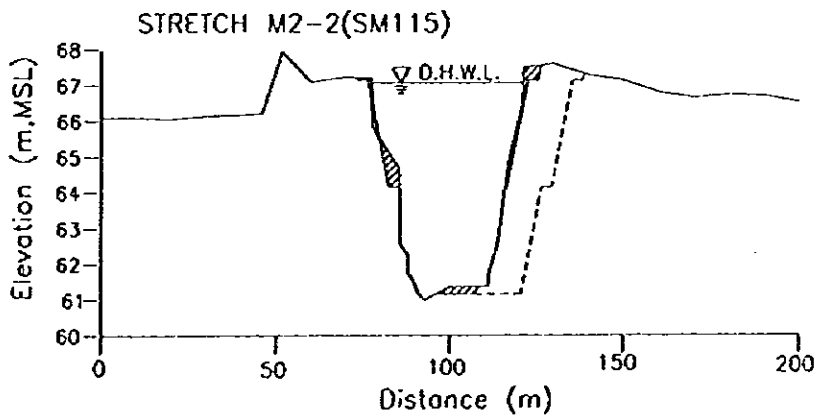
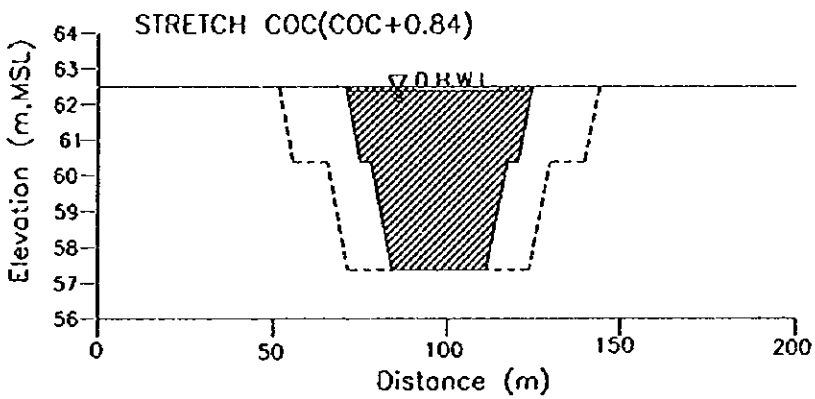
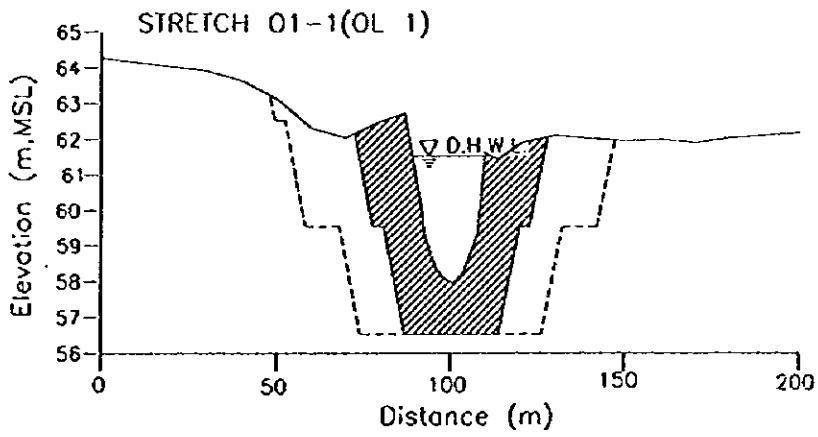
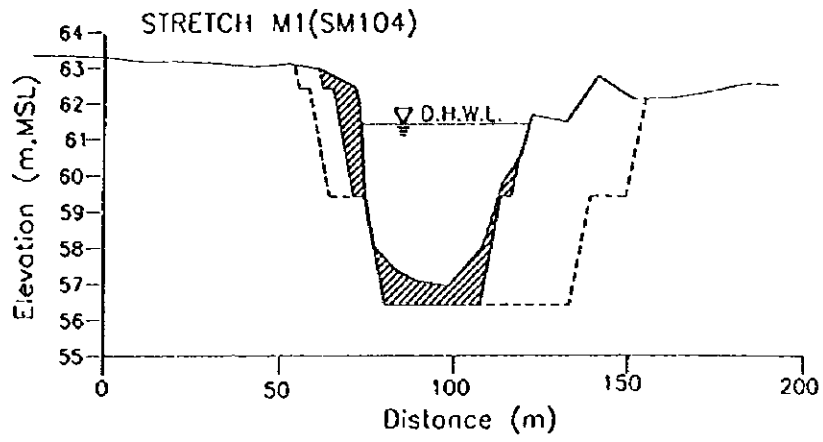


Figura M.4.4 CORTE REPRESENTATIVO DEL CANAL DISEÑO(3/5)

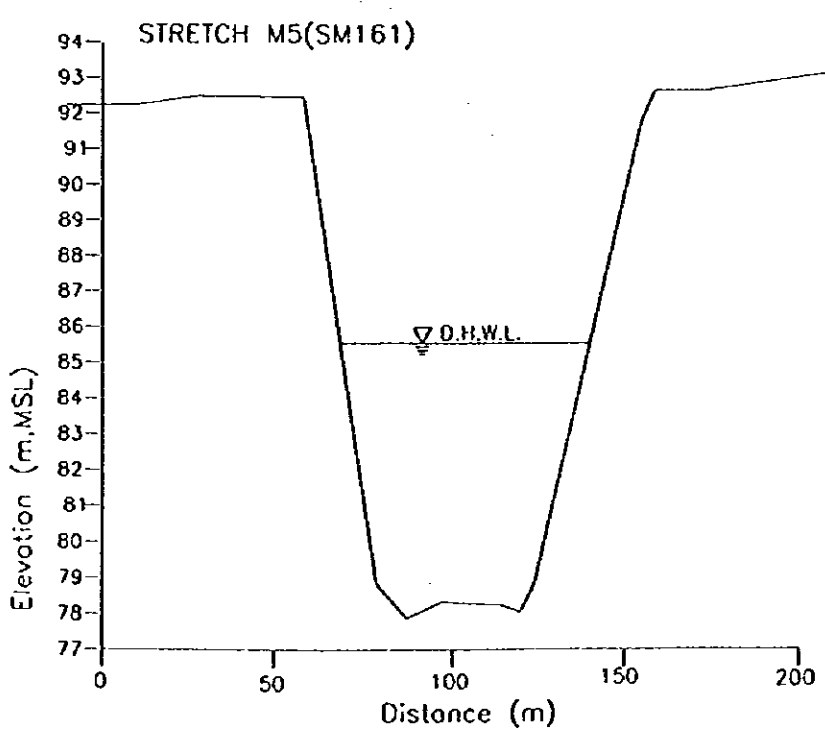
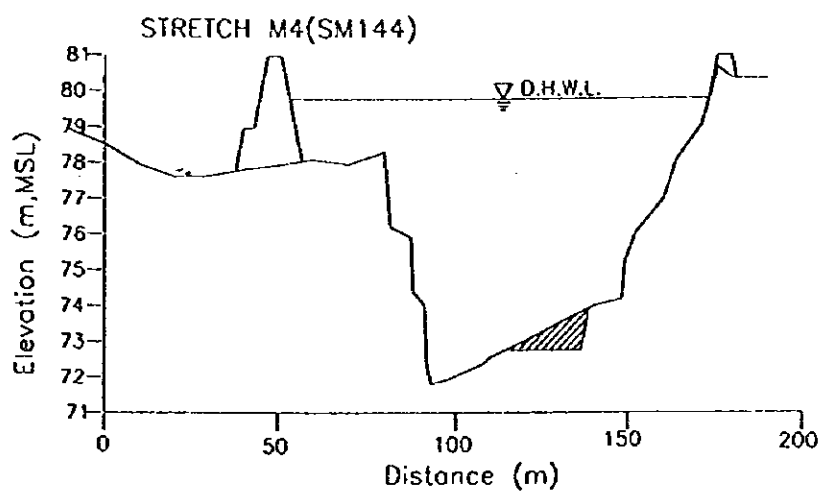
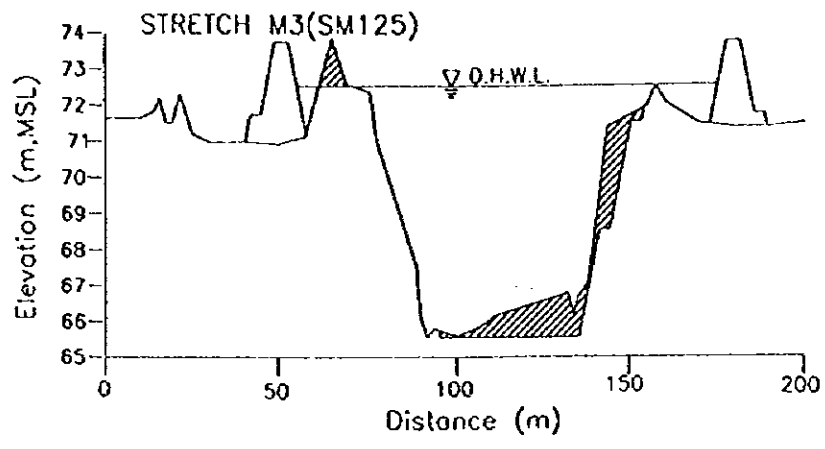


Figura M.4.4 CORTE REPRESENTATIVO DEL CANAL DISEÑO(4/5)

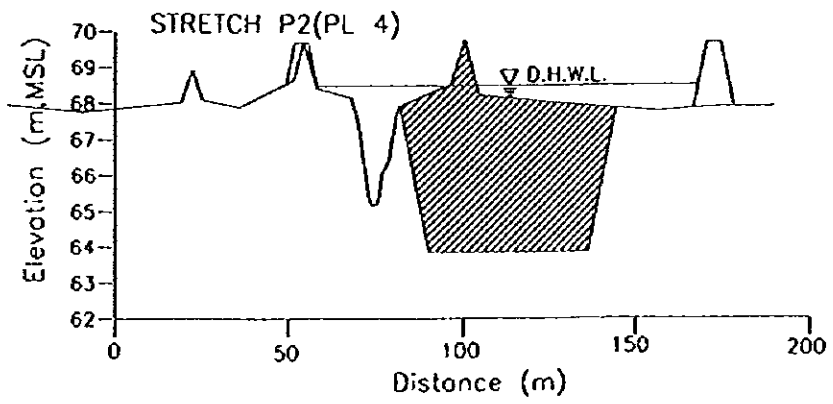
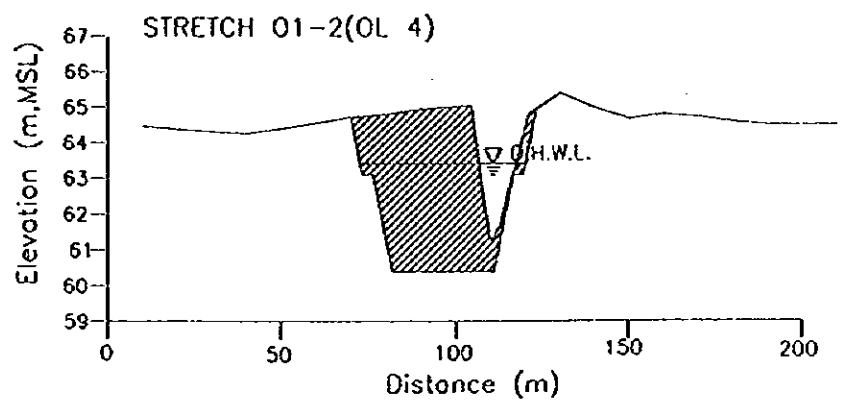
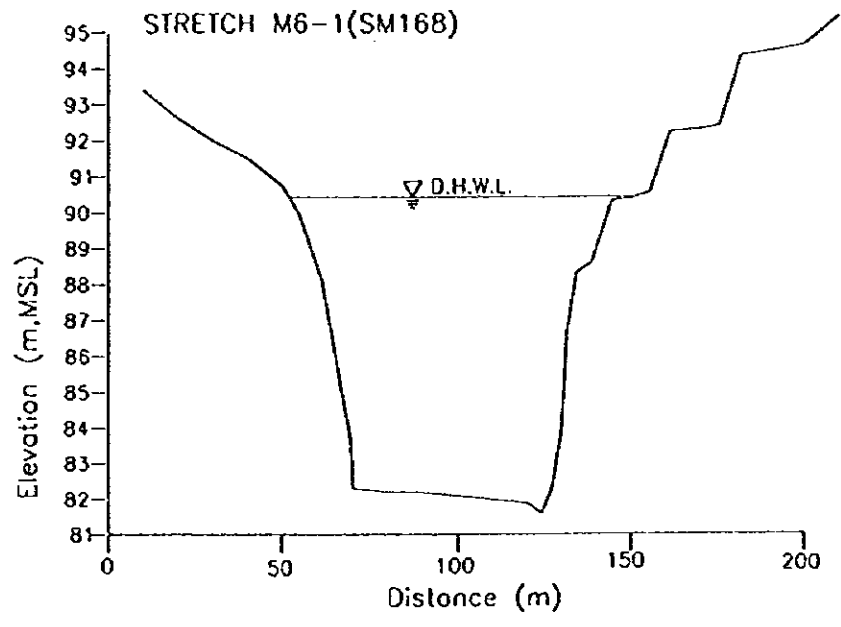


Figura M.4.4 CORTE REPRESENTATIVO DEL CANAL DISEÑO(5/5)

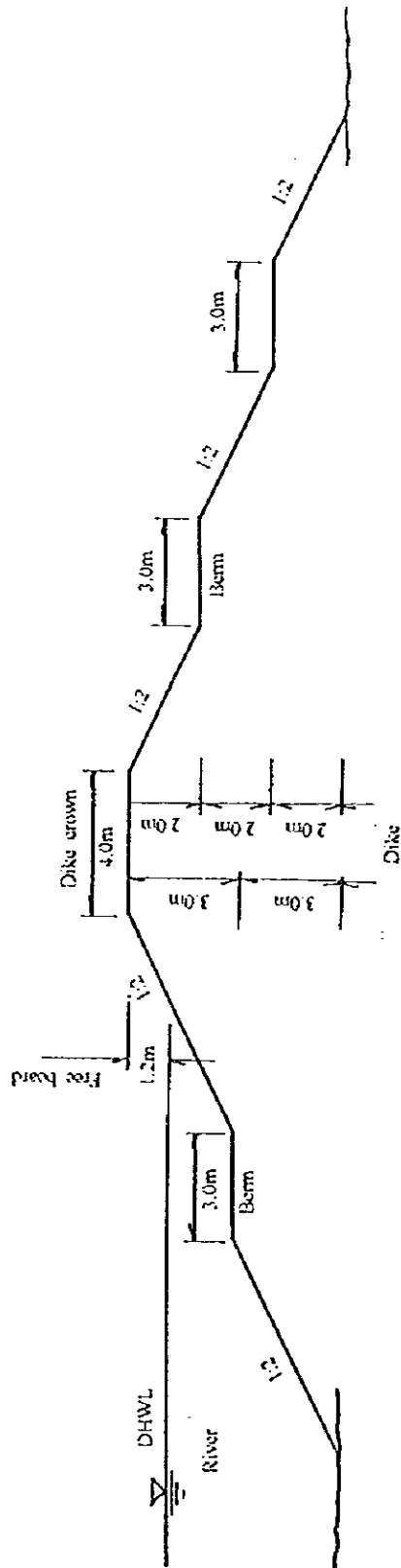
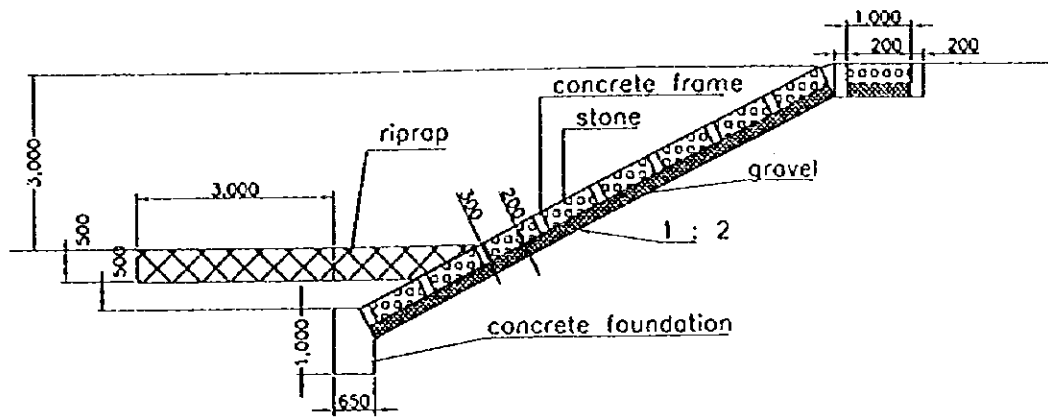
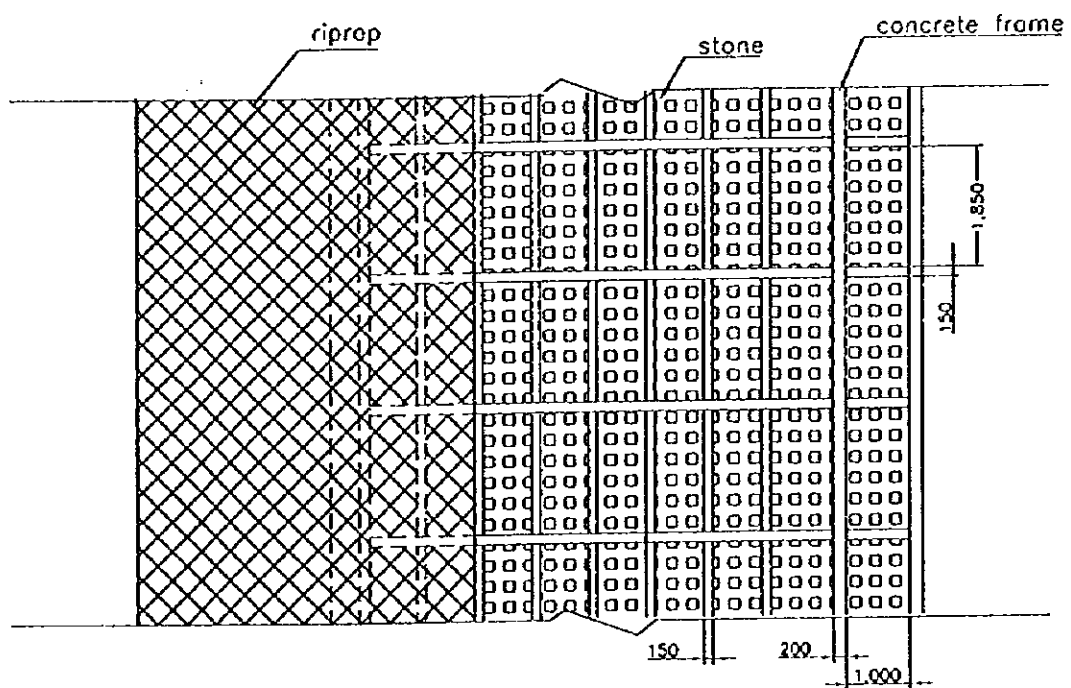


Figura M.4.5 CORTE STANDARD DEL DIQUE

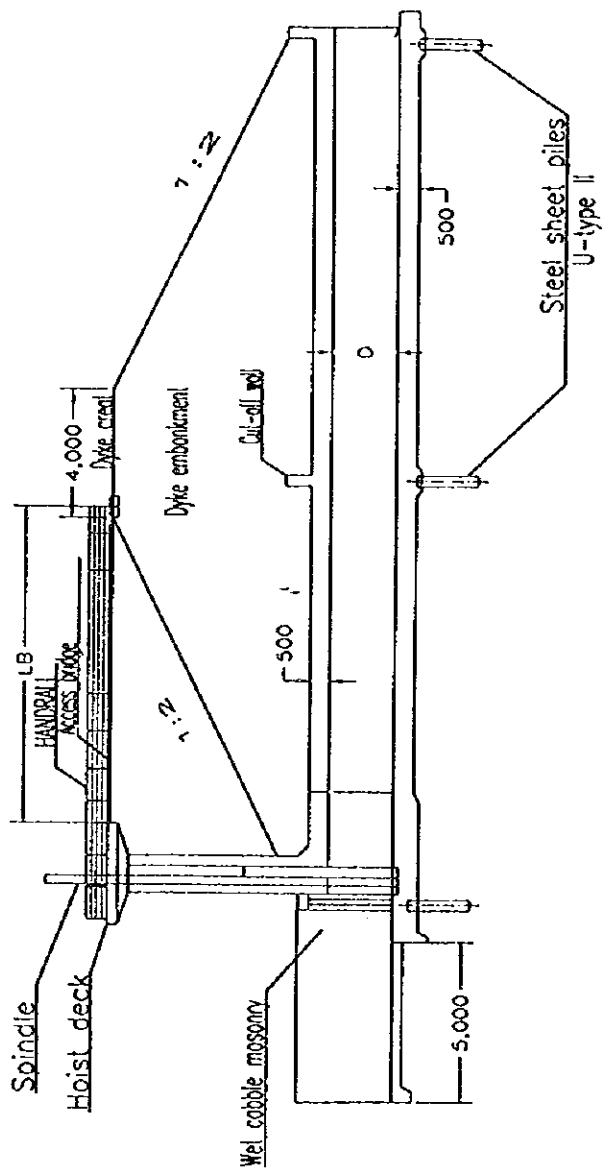


PROFILE

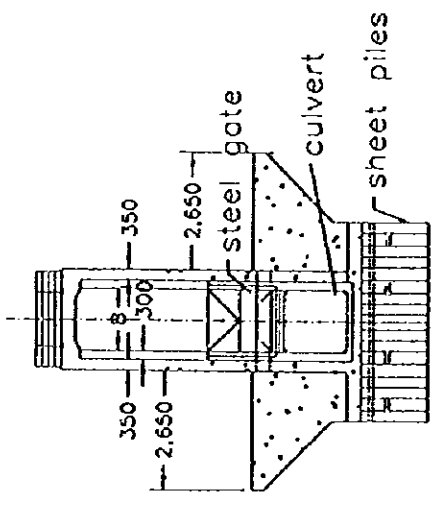


PLAN

Figura M.4.6 DISEÑO STANDARD DE OBRAS DE REVESTIMIENTO



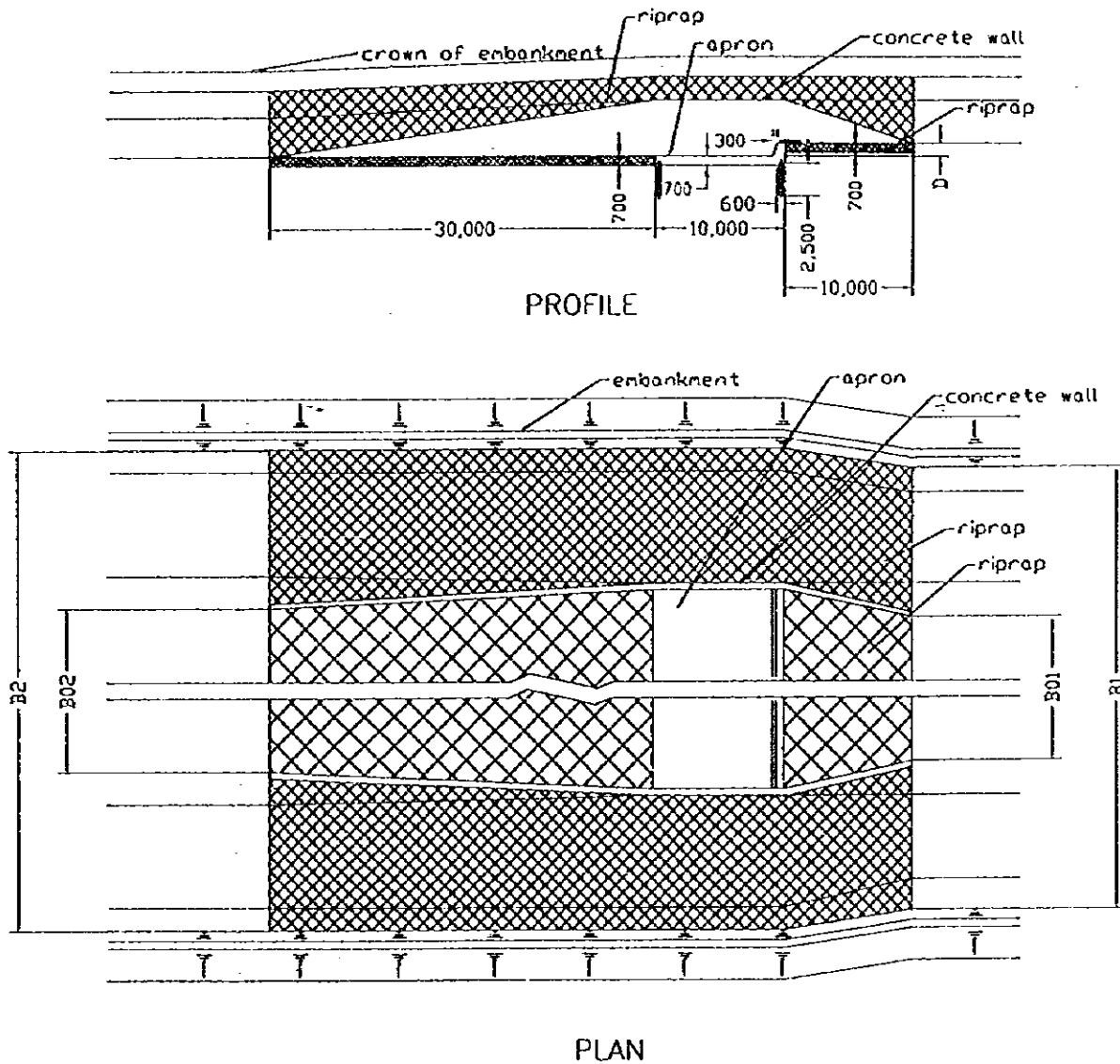
PROFILE



SECTION

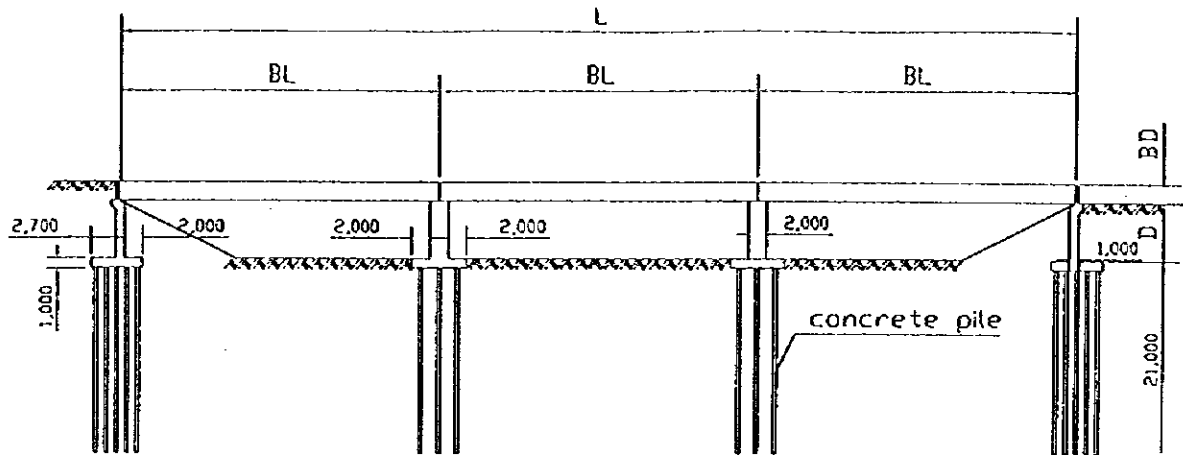
Sluice name	Type	Width (m)	Height (m)
S6,S8,S9,S10,S12,S14	A	1.25	1.25
S1,S2,S5,S7,S11,S16	B	1.75	1.75
S3,S13	C	2.50	2.50

Figura M.4.7 DISEÑO STANDARD DE ESCLUSA DE DRENAJE

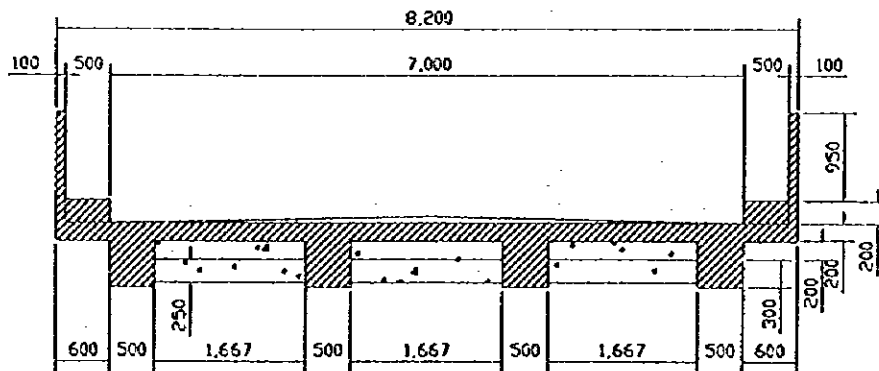


Ground sill	B1 (m)	B01 (m)	B2 (m)	B02 (m)	D (m)
G1	130	56	130	56	0.8
G2	125	56	130	56	0.9
G3	105	29	125	52	1.0
G4	95	16	105	29	1.0

Figura M.4.8 DISEÑO STANDARD DE REBORDE



PROFILE



SECTION

Bridge name	L (m)	BL (m)	BD (m)	D (m)
COC Br.	90	30	1.50	6.20
Drainage Ch. Br.	40	-	2.05	4.20
Div. Ch. .Br	105	35	1.85	5.20

Figura M.4.9 DISEÑO STANDARD DE PUENTE

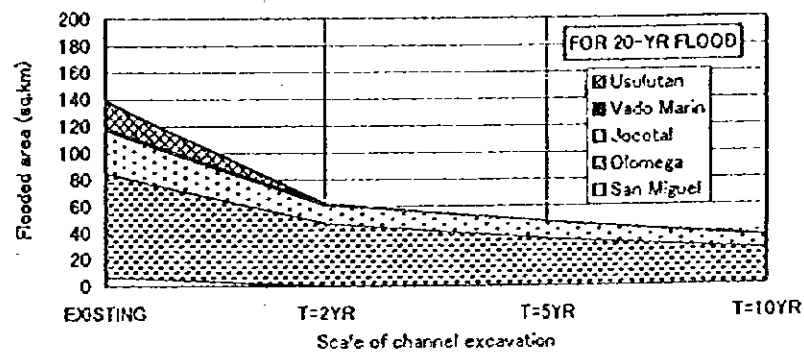
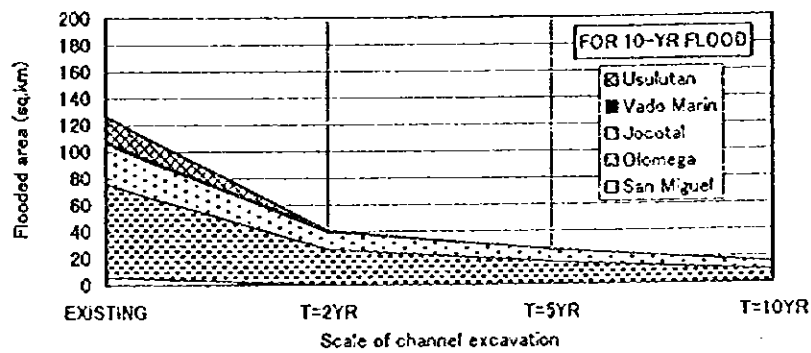
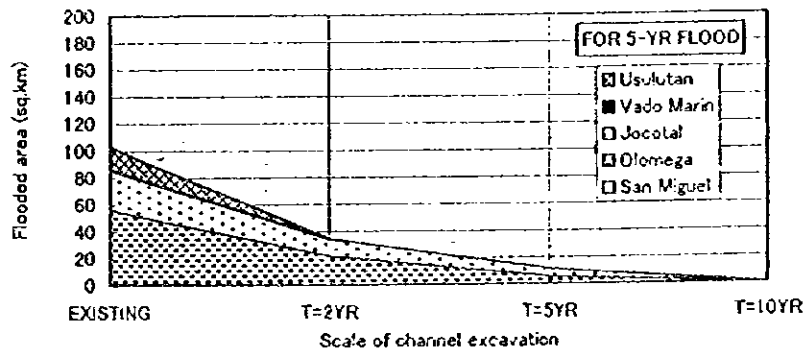
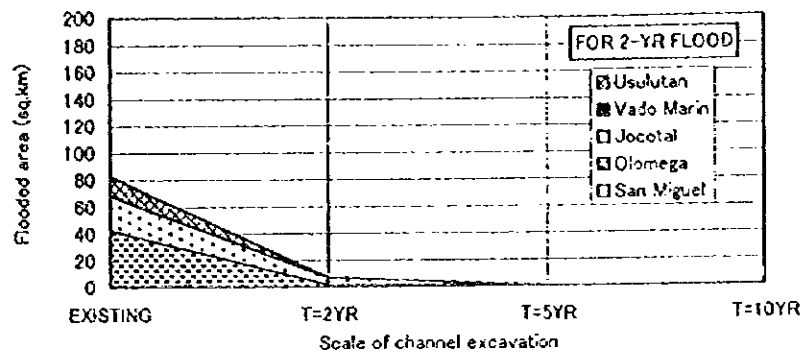
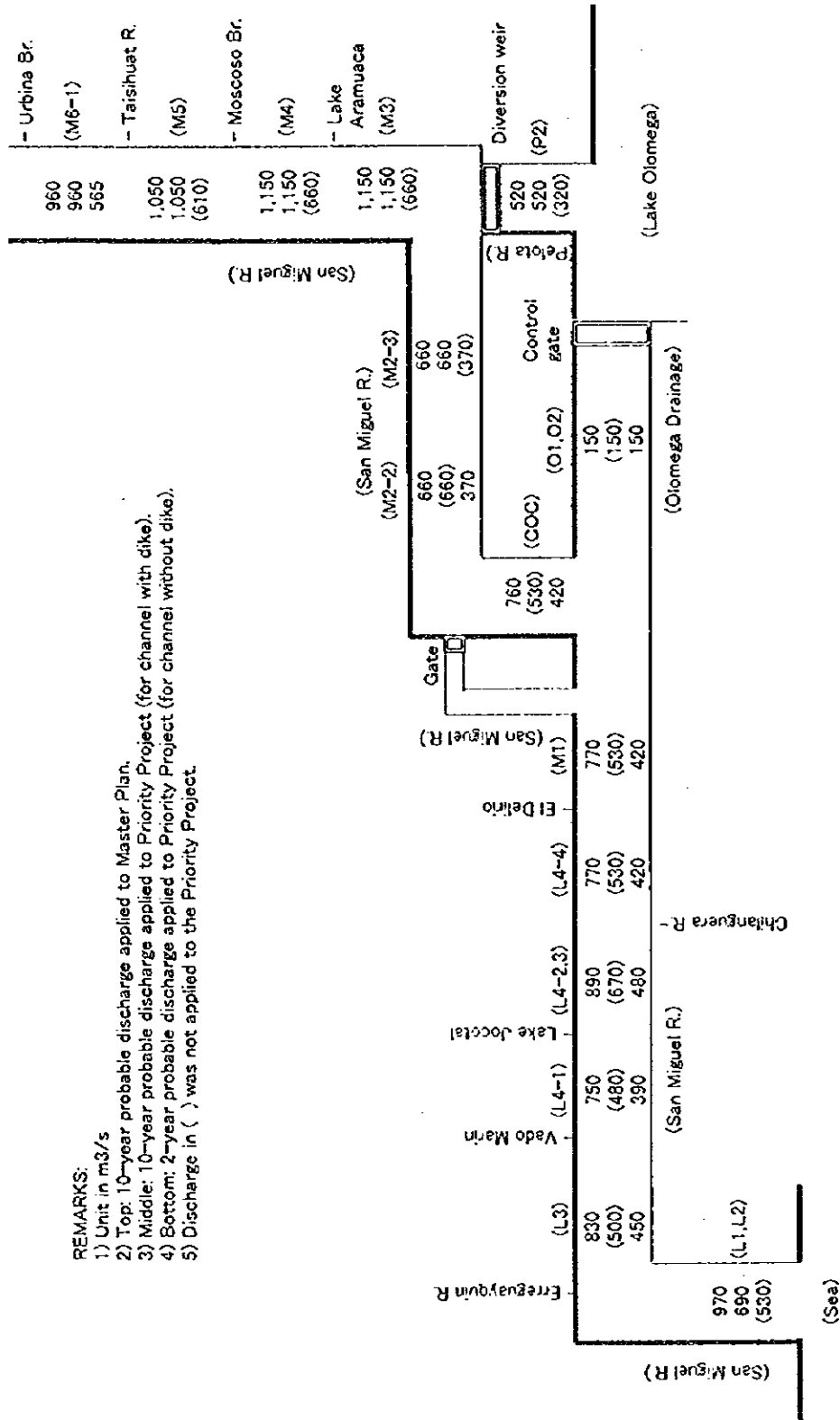


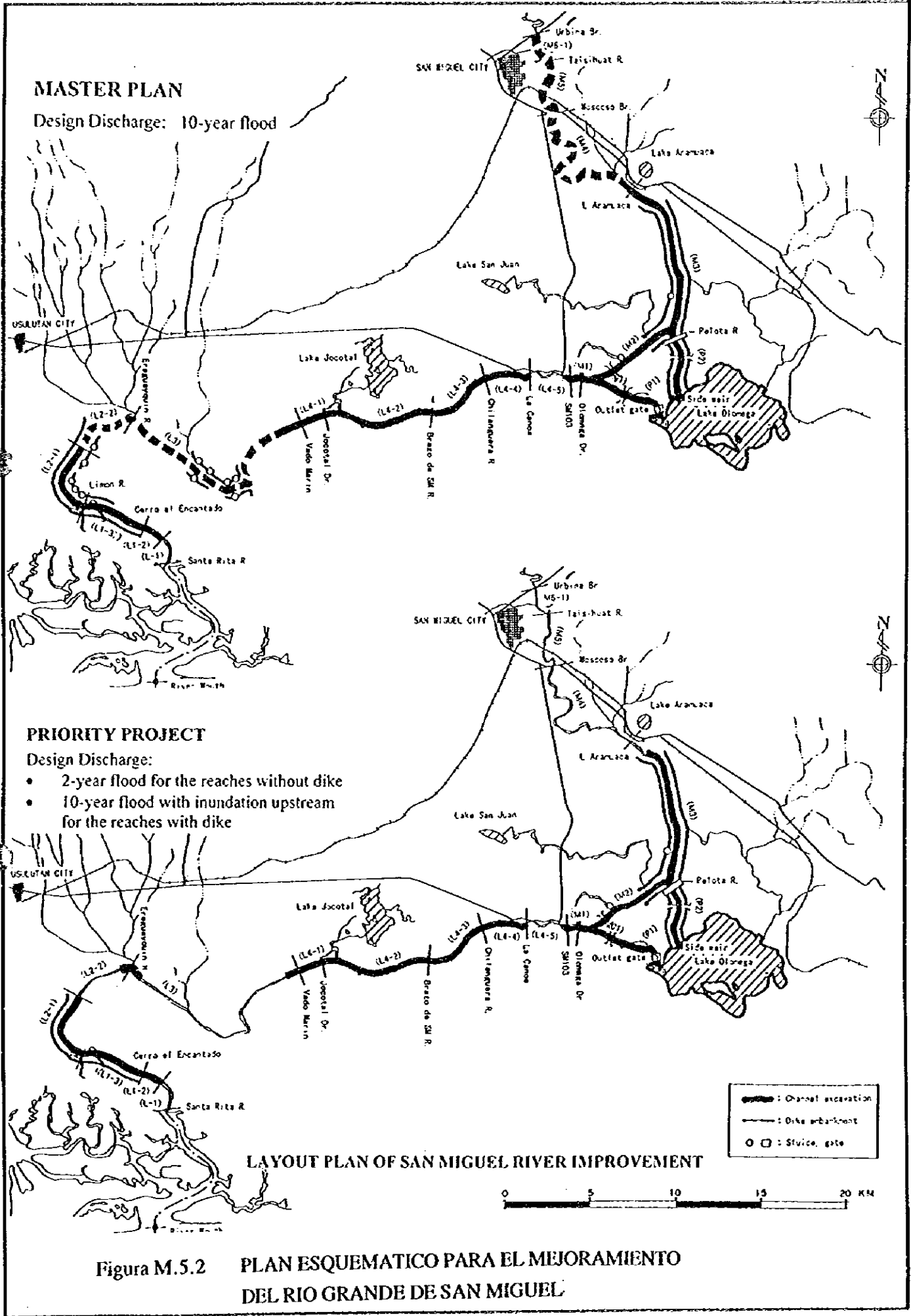
Figura M.4.10 EXCAVACION DEL CANAL Y AREA DE INUNDACION



REMARKS:

- 1) Unit in m³/s
- 2) Top: 10-year probable discharge applied to Master Plan.
- 3) Middle: 10-year probable discharge applied to Priority Project (for channel with dike).
- 4) Bottom: 2-year probable discharge applied to Priority Project (for channel without dike).
- 5) Discharge in () was not applied to the Priority Project.

Figura M.5.1 DISTRIBUCION DE LA DESCARGA DISEÑO



MASTER PLAN

Design Discharge: 10-year flood

USULUTÁN CITY

SAN MIGUEL CITY

PRIORITY PROJECT

Design Discharge:

- 2-year flood for the reaches without dike
- 10-year flood with inundation upstream for the reaches with dike

SAN MIGUEL CITY

LAYOUT PLAN OF SAN MIGUEL RIVER IMPROVEMENT

	: Channel excavation
	: Dike embankment
	: Sluice gate

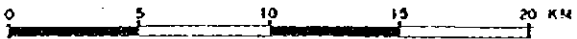


Figura M.5.2

PLAN ESQUEMATICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL

REPORTE DE APOYO

**N: PLAN DE CONSTRUCCION Y
ESTIMACION DE COSTO**

Reporte de Apoyo N: Plan de Construcción y Estimación de Costo

Contenido

1.	PLAN DE CONSTRUCCIÓN	N.1
1.1	Generalidades.....	N.1
1.2	Fundamento para el Plan de Construcción	N.1
1.3	Plan de Construcción.....	N.2
2.	FUNDAMENTOS PARA LA ESTIMACION DE COSTO	N.5
3.	UNIDAD DE PRECIO Y COSTO.....	N.6
3.1	Precio/Costo Unitario.....	N.6
3.2	Costo Unitario de Construcción y Costo de la Tierra.....	N.6
4.	COSTO DEL PROYECTO.....	N.8
5.	HORARÍO DE IMPLEMENTACION	N.9

Lista de Cuadros y Figuras en el Reporte de Apoyo N

Cuadro N.3.1	Salarios por Jornada.....	N.T.1
Cuadro N.3.2	Precio Unitario del Material	N.T.1
Cuadro N.3.3	Costo por Hora del Mantenimiento de Equipo.....	N.T.2
Cuadro N.4.1	Costos del Proyecto	N.T.3
Cuadro N.4.2	Programación del Desembolso Anual (Plan Maestro).....	N.T.4
Cuadro N.4.3	Programación del Desembolso Anual (Proyecto Prioritario)	N.T.5
Cuadro N.4.4	Programación del Desembolso Anual (Para el Resto del Proyecto del Plan Maestro).....	N.T.6
Figura N.5.1	Programación de Construcción.....	N.F.1

REPORTE DE APOYO N: PLAN DE CONSTRUCCIÓN Y ESTIMACION DE COSTO

1. PLAN DE CONSTRUCCIÓN

1.1 Generalidades

Las obras de construcción para el Plan Maestro y el Proyecto Prioritario consisten principalmente en excavaciones, embanques, revestimiento, vertedero de desviación, compuertas de control, esclusa de drenaje, rebordes, compuerta de admisión, puente, camino rural y un sistema telemétrico. Los tramos que se mejorarían son los Tramos Bajos (desembocadura - El Delirio), Tramos Medios (El Delirio - Puente Urbina) del Río Grande de San Miguel, el canal de desviación en Olomega y el Desagüe de Olomega.

1.2 Fundamento para el Plan de Construcción

El plan de construcción para la ejecución del Plan Maestro y el Proyecto Prioritario fue preparado basándose en las siguientes suposiciones y consideración:

1) **Período de Construcción:** El período de construcción del Plan Maestro fue asumido para 10 años en consideración de la cantidad de obras, fondos y realización de los efectos del control de inundación en una temprana etapa. La construcción del Proyecto Prioritario se llevará a cabo en 5 años en la etapa inicial del Plan Maestro.

2) **Obtención de las Obras:** Las obras de construcción se asumieron a ser obtenidas a través de un sistema de contrato en paquete por medio de una licitación internacional, pues la construcción se tendrá que llevar a cabo durante un período limitado.

3) **Días que se pueden trabajar al año:** Los días que se pueden trabajar por año se asumen en 220 días basados en los registros de precipitación y los días feriados nacionales como se muestran a continuación:

Total de días en el año : 365 días
 Domingos : 52 días
 Fiestas Nacionales : 22 días
 Días suspendidos por la lluvia: 71 días (Lluvia diaria > 10mm)
 Días que se pueden trabajar (1-2-3-4) : 220 días

- 4) Horas de trabajo diarias se asumen en ocho (8) horas.
- 5) Todas las obras de construcción excepto las de excavación de la capa de roca, básicamente se llevan a cabo por medio de métodos y equipos convencionales. Esto facilitará el mantenimiento de equipo y el suministro de partes. Debido a que la cantidad de obras es grande, las principales se llevarán a cabo por energía mecánica. Sin embargo, para promover oportunidades de empleo, se utilizará la fuerza humana a lo máximo cuando sea posible.

1.3 Plan de Construcción

De acuerdo al diseño preliminar de las instalaciones en el REPORTE DE APOYO - L (Plan para el Almacenamiento de Aguas de Inundación) y el REPORTE DE APOYO - M (Plan para el Mejoramiento del Río), la mayoría de las obras para el Plan Maestro, Proyecto Prioritario y el Resto del Plan Maestro se muestra a continuación:

Artículos	Plan Maestro	Proyecto Prioritario	Resto del Plan Maestro
Excavación de tierra	14,353,000 m ³	6,779,000 m ³	7,574,000 m ³
Excavación de capa rocosa	603,000 m ³	121,000 m ³	482,000 m ³
Embanques	1,843,000 m ³	1,173,000 m ³	670,000 m ³
Revestimiento	6000 m	6000 m	-
Rebordes	4 sitios	4 sitios	4 sitios (renovación)
Esclusa	15 sitios	1 sitio	14 sitios
Vertedero de desviación	1 sitio	1 sitio	1 sitio (renovación)
Compuerta de Control	1 sitio	1 sitio	-
Puente	5 sitios	3 sitios	2 sitios

La mayoría de las obras para las divisiones de obras respectivas en los tramos bajos y medio, en las instalaciones de desviación / retardación de Olomega y en los tramos alrededor de la Ciudad de San Miguel se muestra a continuación, respectivamente para el Proyecto Prioritario y el Resto del Plan Maestro.

Proyecto Prioritario

1) Tramo Bajo (Desembocadura - El Delirio): Construcción de 2001 a 2004

Excavación de tierra (1)	: 460,000 m ³ (transporte de 1 km)
Excavación de tierra (2)	: 3,125,000 m ³ (área El Jocotal: sin transporte)
Excavación de roca	: 55,000 m ³
Embanque	: 506,000 m ³
Revestimiento	: 3,700 m ³
Rebordes	: 2 sitio

2) Tramo Medio (El Delirio - Aramuaca): Construcción de 2003 a 2005

Excavación de tierra (1)	: 1,692,000 m ³
Excavación de roca	: 66,000 m ³
Embanque	: 531,000 m ³
Revestimiento	: 1,100 m
Rebordes	: 2 sitios
Esclusa de Drenaje	: 1 sitio
Compuerta de Admisión	: 1 sitio
Puente	: 1 sitio

3) Instalaciones de Desviación/Retardación en Olomega: Construcción de 2001 a 2003

Excavación de tierra (1)	: 1,502,000 m ³
Embanque	: 136,000 m ³
Revestimiento	: 1,200 m
Compuerta de Admisión	: 1 sitio
Vertedero de Desviación	: 1 sitio
Puente	: 2 sitios

El Resto del Proyecto para el Plan Maestro

1) Tramo Bajo (Desembocadura - El Delirio): Construcción de 2006 a 2009

Excavación de tierra (1)	: 2,968,000 m ³ (transporte de 1 km)
Excavación de tierra (2)	: 3,141,000 m ³ (área El Jocotal: sin transporte)
Excavación de roca	: 482,000 m ³
Embanque	: 670,000 m ³
Rebordes	: 2 sitio (ensanchamiento)
Esclusa de Drenaje	: 14 sitios
Reconstrucción Puente	: 2 sitios

2) Tramo Medio (El Delirio - Aramuaca): Construcción de 2009 a 2010

Excavación de tierra (1)	: 601,000 m ³ (transporte 1 km)
Rebordes	: 2 sitios (ensanchamiento)

3) Instalaciones de Desviación/Retardación en Olomega: Construcción de 2009 a 2010

Excavación	: 30,000 m ³ (transporte 1 km)
Vertedero de Desviación	: 1 sitio (elevación de altura y ensanchamiento)

4) Tramos alrededor de la Ciudad de San Miguel: Construcción en 2010

Excavación	: 834,000 m ³ (transporte 1 km)
------------	--

El método de construcción fue discutido para que las cantidades de obras antes mencionadas fuesen distribuidas uniformemente durante el período de construcción. Como resultado, se propuso el siguiente método de construcción y período de trabajo:

- 1) Excavación de tierra: La excavación se lleva a cabo por medio de una excavadora (21 ton) y una retroexcavadora (0.7 m³).
- 2) Eliminación de materiales de excavación: El exceso de los materiales excavados puede ser utilizado eficazmente para aprovechar las tierras con superficies hundidas y sanear las pantanosas a lo largo del río, con excepción del área El Jocotal. Los materiales de excavación son transportados hasta el área final de eliminación por camiones de volteo (11 ton). La distancia de

transporte se asume en 1 km en promedio. Los materiales excavados en el área de El Jocotal se amontonan en la alineación discontinua a lo largo del río.

3) Excavación de roca: La excavación de la capa de roca se lleva a cabo por una explosión combinada con una niveladora con arrancador (21 ton) y una retroexcavadora (0.7 m³) con arrancador.

4) Embanques: Las obras de embanques se llevan a cabo por medio de niveladoras (21 ton) y retroexcavadoras (0.7 m³). Parte de los materiales excavados se usarán en los embanques.

5) Trabajos de revestimiento: Las obras de revestimiento son planeadas para el canal de nivel bajo de agua. Las obras de revestimiento se ejecutarán principalmente con fuerza humana. Se planea utilizar un tipo de piedra y betún con marco de concreto.

6) Puente: Para el puente se planea usar vigas de concreto prefatigado. Los pilares y estribo se construirán en cimiento de pilote.

2. FUNDAMENTOS PARA LA ESTIMACION DE COSTO

Los costos del proyecto consisten en los costos de los siguientes artículos:

1) Obras de Construcción

Obras de Canales (excavaciones de tierra y roca, embanques y revestimiento)

Obras de Estructura (vertedero de desviación, compuertas de control, esclusa de drenaje y rebordes)

Trabajos adicionales (compuertas de admisión, puente, caminos rurales y sistema telemétrico)

2) Adquisición de tierras e indemnización de viviendas

3) Administración

4) Servicio de Ingeniería

5) Contingencia

Contingencia Física

Contingencia de Precio

El costo del proyecto fue estimado basado en las siguientes condiciones y suposiciones:

- 1) Los estimados son hechos en las suposiciones que todas las obras de construcción sean ejecutadas por contratistas generales bajo contratación por medio de licitaciones internacionales.
- 2) Todos los costos bases son expresados en precio fijo de Diciembre 1996.
- 3) Tasa de cambio: Se asume que US\$ 1.00 = 8.75 Colones, según la tasa de cambio predominante durante el período del estudio.
- 4) El costo se clasifica en porciones de moneda extranjera y de moneda local.
- 5) El costo de administración se asume en 5 % del costo total de las obras de construcción, adquisición de tierras e indemnización de viviendas.
- 6) El costo del servicio de ingeniería se asume en 15 % del costo total de las obras de construcción, adquisición de tierras e indemnización de viviendas.
- 7) La contingencia física se asume en 10% del costo total de las obras de construcción, adquisición de tierras e indemnización de viviendas, más servicios de administración e ingeniería.
- 8) La escalación anual de precio se asume en 3 % para la porción de moneda extranjera y 6 % para la local.

3. UNIDAD DE PRECIO Y COSTO

3.1 Precio / Costo Unitario

Los precios unitarios de los salarios, materiales de construcción y equipo se muestran en los Cuadros N.3.1, N.3.2 y N.3.3 basadas en los proyectos similares actuales en El Salvador.

3.2 Costo Unitario de Construcción y Costo de la Tierra

1) Costo Unitario de Construcción

Los costos unitarios estándar de construcción son aplicados a la estimación del costo de la siguiente manera:

Excavación (1):	45/m ³ (transporte = 1 km) excepto área Jocotal
Excavación (2):	20/m ³ (transporte = 0 km) para área El Jocotal
Excavación de roca:	173/m ³
Embanque:	42/m ³
Revestimiento:	5,700 /m (roca con betún y marco de concreto)
Puente:	13,400,000 (poste PC de tipo tensión, luz =35 m x 3) 12,600,000 (000 (poste PC de tipo tensión, luz = 30 m x 3 7,000,000 (poste PC de tipo tensión, luz = 40m x 1)
Esclusa de drenaje:	426,000 para tipo A (1.25 m x 1.25 m) 586,000 para tipo B (1.75 m x 1.75 m)
Vertedero de desviación:	10,900,000 para Plan Maestro 10,500,00 para Plan Prioritario
Compuertas de Control:	9,400,000
Reborde:	18,269 /m
Camino rural:	160 /m
Sistema telemétrico:	8,100,000 (incluyendo la Oficina de Control)

Dentro de los costos unitarios de construcción arriba mencionados, 22 % de los costos indirectos incluyen gastos de sitio, gastos generales de contratistas, utilidades e impuesto.

2) Costo de Adquisición de Tierras e Indemnización

Los costos de la adquisición de tierra e indemnización de viviendas se estimaron en base a los siguientes precios unitarios que se obtuvieron de las oficinas relacionadas:

Adquisición de tierra

Desembocadura - Río Limón	2.15 / m ²
Area de Usulután	5.72 / m ²
Area de Vado Marín	2.57 / m ²
Area El Jocotal	0.72 / m ²
Area Aramuaca - Olomega	3.58 / m ²
Area de San Miguel	7.15 / m ²

Indemnización de Viviendas

Vivienda	12,000 / vivienda
----------	-------------------

4. COSTO DEL PROYECTO

El costo del proyecto se estima para el Plan Maestro y el Proyecto Prioritario en base al precio fijo de diciembre, 1996, de la siguiente manera:

Artículos	Plan Maestro	Proyecto Prioritario
Obras de Construcción	807.5 millones	398.1 millones
Adquisición de Tierras	23.8 millones	19.2 millones
Administración	41.6 millones	20.9 millones
Servicio de Ingeniería	124.7 millones	62.6 millones
Contingencia Física	99.8 millones	50.1 millones
Total	1,097.4 millones	550.9 millones

El desglose de la estimación del costo se muestra en el Cuadro N.4.1 para el Plan Maestro y el Proyecto Prioritario.

El programa de desembolso para el Plan Maestro y el Proyecto Prioritario se estimaron como se muestra en el Cuadro N.4.2 y N.4.3 de acuerdo al programa de

implementación presentado en el Capítulo 5. El total de los fondos requeridos para la implementación del proyecto fue también estimado en el cuadro. Los fondos requeridos incluyen la contingencia de precio durante el período de construcción como se muestra a continuación:

Artículos	Plan Maestro	Proyecto Prioritario
Total de fondos requeridos	1,592.7 millones	715.9 millones
Porción de moneda extranjera	732.5 millones	315.8 millones
Porción de moneda local	860.3 millones	400.1 millones

La operación y el costo de mantenimiento en la etapa de total operación de las instalaciones, después de haberse completado las obras de construcción se asumieron en 0.5 % anuales del total del costo de construcción como se muestra en los Cuadros N.5.2 y N.5.3.

5.HORARIO DE IMPLEMENTACION

El horario de implementación para el Proyecto Prioritario y el resto del Plan Maestro se preparó como se muestra en la Fig. N.5.1 basado en las siguientes suposiciones:

Proyecto Prioritario:

- 1) Acuerdo del préstamo será completado para finales de 1998
- 2) El diseño detallado incluyendo reconocimientos topográficos y geológicos se llevará a cabo por un (1) año desde principios de 1999.
- 3) El procedimiento de licitación para las obras de construcción empezará a principios del año 2000 y serán completadas en un (1) año.
- 4) Las obras de construcción se llevarán a cabo en cinco (5) años desde principios del año 2001 hasta finales del año 2005.
- 5) Antes de la ejecución de las obras de construcción, la adquisición de tierras e indemnización de viviendas se iniciará a principios del año 2000 y serán completadas a finales de 2003.

El Resto del Plan Maestro

- 1) Estudio de Factibilidad para el resto del proyecto del Plan Maestro para el año 2002.
- 2) Acuerdo del préstamo será completado a finales del año 2003.
- 3) El diseño detallado incluyendo los reconocimientos topográficos y geológicos se llevará a cabo por un (1) año desde principios del año 2004.
- 4) El procedimiento de licitación para las obras de construcción empezará a principios del año 2005 y serán completadas en un (1) año.
- 5) Las obras de construcción se llevarán a cabo en cinco (5) años desde principios del año 2006 hasta finales del año 2010.
- 6) Antes de la ejecución de las obras de construcción, la adquisición de tierras e indemnización de viviendas se iniciará a principios del año 2005 y serán completadas a finales de 2006.

PRECIO UNITARIO DEL MATERIAL

Cuadro N.3.2

Items	Unit	Price at site (¢)		Unit price (¢)		Component (%)	
		F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.
Sand	cu.m	67		0	67	0	100
Gravel	cu.m	142		0	142	0	100
Cobble & rubble stone	cu.m	86		0	86	0	100
Crushed stone	cu.m	122		0	122	0	100
Sand for concrete	cu.m	151		0	151	0	100
Portland cement (40 kg)	sack	35		7	28	20	80
Mortar	cu.m	975		49	926	5	95
Ready mixed concrete (210kg/cm2)	cu.m	975		49	926	5	95
Ready mixed concrete (280kg/cm2)	cu.m	1,057		53	1,004	5	95
Ready mixed concrete (350kg/cm2)	cu.m	1,140		57	1,083	5	95
Prestressed concrete pile D=400mm	lin.m	370		0	370	0	100
Reinforcement bar	ton	3,370		34	3,336	1	99
Steel plate	ton	6,670		4,002	2,668	60	40
Steel sheet pile U-2 (43kg/m)	lin.m	1,000		600	400	60	40
Steel slide gate	ton	10,000		4,000	6,000	40	60
Guide frame	ton	10,000		4,000	6,000	40	60
Hoisting	set	10,000		4,000	6,000	40	60
wooden plate/beam	cu.m	2,270		2,270	0	100	0
plywood wateCtroof(1.2mx2.4mx12mm)	sheet	97		97	0	100	0
Asphalt concrete	ton	650		97	553	15	85
Bearing pad 406x280x16mm	pc	69,000		69,000	0	100	0
PC cable	t	27,891		20,918	6,973	75	25
PC cable anchor	pc	263		171	92	65	35
Diesel oil	ltr	3		0	3	0	100
Gasoline	ltr	5		0	5	0	100
Electricity	kwh	1		0	1	0	100

SALARIOS POR JORNADA

Description	Unit	Wage (¢)	
		F.C.	L.C.
Foreman	m.d	0	125
Heavy equipment operator	m.d	0	123
Assistant operator	m.d	0	96
Dump truck driver	m.d	0	112
Cargo truck driver	m.d	0	112
Steel worker	m.d	0	114
Carpenter	m.d	0	114
Mason	m.d	0	114
Concrete worker	m.d	0	96
Common labour	m.d	0	65

(m.d: man. day)

Cuadro N.3.3 COSTO POR HORA DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPO

Depreciation	Capacity	Basic price (ϕ 10 ³) (1)	Life (Year) (2)	Hour (hr/yr) (3)	Depre- ciation Cost#1 (ϕ /hr) (4)	Manage- ment Cost#2 (ϕ /hr) (5)	Maintenance and repair cost			F.C (ϕ /hr) (10)	L.C (ϕ /hr) (11)	Total (ϕ /hr) (12)	
							Ratio#3 (%) (6)	Amount (ϕ /hr) (7)	Component#4				
									F.C (ϕ /hr) (8)				L.C (ϕ /hr) (9)
Bulldozer	21 ton	2110	5	2000	190	74	190	190	0	380	74	454	
Swamp Bulldozer	18 ton	1550	5	2000	140	54	140	140	0	280	54	334	
Bulldozer	11 ton	1090	5	2000	98	38	98	98	0	196	38	234	
Bulldozer with Ripper	21 ton	2338	5	2000	210	82	210	210	0	420	82	502	
Backhoe	0.4 m ³	970	5	2000	87	34	87	87	0	174	34	208	
Backhoe	0.7 m ³	1623	5	2000	146	57	146	146	0	292	57	349	
Swamp Backhoe	0.4 m ³	1059	5	2000	95	37	95	95	0	190	37	227	
Crawler loader	1.4 m ³	910	5	2000	82	32	82	82	0	164	32	196	
Crawler loader	1.8 m ³	1437	5	2000	129	50	129	129	0	258	50	308	
Dozer Shovel	2.2 m ³	1721	5	2000	155	60	155	155	0	310	60	370	
Clamshell/Drumline	0.6 m ³	1987	5	2000	179	70	179	179	0	358	70	428	
Dump Truck	11 ton	864	5	2000	78	30	78	78	0	156	30	186	
Ordinary Truck	6 ton	329	5	2000	30	12	30	30	0	60	12	72	

#1 : Salvage value of 10% is applied.

#2 : Yearly management cost of 7% is applied by local currency component.

The management cost is composed of the insurance, tax, interest and other expenses for equipment management.

#3 : The ratio of maintenance and repair cost against the Basic price are decided referring to the values stipulated in the data book for construction equipment, ministry of construction, Japan and other data in El Salvador.

#4 : F.C portion of 100% & L.C portion of 0% are applied based on the other Project's data in El Salvador.^h

(4) = (1)x0.9/((2)x(3)) (7) = (1)x(6)/((2)x(3))

(5) = (1)x7%(3) (8) = (7)x100%

(9) = (7)x0%

(10) = (4)+(8)

(11) = (5)+(9)

(12) = (10)+(11)

Cuadro N.4.1

COSTOS DEL PROYECTO

Items	Unit		Master Plan Project				Priority Project			
	Unit	Cost(Col.)	Quantity	Amount(\$ 10 ⁶)			Quantity	Amount(\$ 10 ⁶)		
				Total	L.C.	F.C.		Total	L.C.	F.C.
1. Construction works				705.1	306.2	398.9		366.9	167.5	199.4
1.1 Channel works							3,977,000	179.0	73.4	105.6
Earth excavation(1)	m ³	45	8,087,000	363.9	149.2	214.7				
Earth excavation(2)	m ³	20	6,266,000	125.3	51.4	73.9	3,906,000	78.1	32.0	46.1
Rock excavation	m ³	173	603,000	104.3	42.8	61.5	152,000	26.3	10.8	15.5
Embankment	m ³	42	1,843,000	77.4	31.7	45.7	1,173,000	49.3	20.2	29.1
Revetment	m	5,700	6,000	34.2	31.1	3.1	6,000	34.2	31.1	3.1
1.2 Structure works				34.7	25.6	9.1		24.7	18.8	5.9
Diversion weir	l.s.			10.9	9.4	1.5		10.5	9.0	1.5
Control gate	l.s.			9.4	5.8	3.6		9.4	5.8	3.6
Drainage sluice				8.0	5.0	3.0		0.6	0.4	0.2
Type-A	nos	426,000	7	3.0	1.9	1.1	0	0.0	0.0	0.0
Type-B	nos	586,000	6	3.5	2.2	1.3	1	0.6	0.4	0.2
Type-C	nos	754,000	2	1.5	0.9	0.6	0	0.0	0.0	0.0
Ground sill	m	18,269	348	6.4	5.4	1.0	229	4.2	3.6	0.6
1.3 Appurtenant works				67.7	37.5	30.2		42.1	24.0	18.1
Intake gate(Type-B)	nos	586,000	1	0.6	0.4	0.2	1	0.6	0.4	0.2
Bridge				58.2	30.3	27.9		33.0	17.2	15.8
Bridge(105m)	nos	13,400,000	1	13.4	7.0	6.4	1	13.4	7.0	6.4
Bridge(90m)	nos	12,600,000	3	37.8	19.7	18.1	1	12.6	6.6	6.0
Bridge(40m)	nos	7,000,000	1	7.0	3.6	3.4	1	7.0	3.6	3.4
Rural road	m	160	5,140	0.8	0.8	0.0	2,640	0.4	0.4	0.0
Telemetry system	l.s.			8.1	6.1	2.0		8.1	6.1	2.0
(Sub-total : 1.1+1.2+1.3)				807.5	369.3	438.2		433.7	210.3	223.4
2. Land and house				23.8	23.8	0.0		19.2	19.2	0.0
Land acquisit.(1)	10 ³ m ²	2,150	728	1.6	1.6	0.0	728	1.6	1.6	0.0
Land acquisit.(2)	10 ³ m ²	5,720	845	4.8	4.8	0.0	845	4.8	4.8	0.0
Land acquisit.(3)	10 ³ m ²	2,570	1,067	2.7	2.7	0.0	1,067	2.7	2.7	0.0
Land acquisit.(4)	10 ³ m ²	720	1,695	1.2	1.2	0.0	1,695	1.2	1.2	0.0
Land acquisit.(5)	10 ³ m ²	3,580	3,181	11.4	11.4	0.0	2,424	8.7	8.7	0.0
Land acquisit.(6)	10 ³ m ²	7,150	270	1.9	1.9	0.0	0	0.0	0.0	0.0
House compensat.	house	12,000	20	0.2	0.2	0.0	20	0.2	0.2	0.0
3. Administration	l.s.			41.6	41.6	0.0		22.6	22.6	0.0
4. Engineering service	l.s.			124.7	46.1	78.6		67.9	25.1	42.8
5. Physical contingency	l.s.			99.8	48.1	51.7		54.3	27.7	26.6
(Sub-total : 1+2+3+4+5)				1,097.4	528.9	568.5		597.7	304.9	292.8
6. Price contingency	l.s.			480.2	321.3	158.9		178.2	123.4	54.8
Total				1,577.6	850.2	727.4		775.9	428.3	347.6

Cuadro N.4.2 PROGRAMACION DEL DESEMBOLSO ANUAL (PLAN MAESTRO)

	Total cost	Annual Disbursement (million colons)												
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1. Construction Cost														
Total	807.5	0.00	86.74	86.74	86.74	86.74	86.74	86.74	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76	0.00
L.C.	369.3	0.00	42.06	42.06	42.06	42.06	42.06	42.06	31.80	31.80	31.80	31.80	31.80	0
F.C.	438.2	0.00	44.68	44.68	44.68	44.68	44.68	44.68	42.96	42.96	42.96	42.96	42.96	0
2. Land Acquisition														
Total	23.8	0.00	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
L.C.	23.8	0.00	4.80	4.80	4.80	4.80	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
F.C.	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
3. Administration														
Total	41.6	0.00	0.24	4.58	4.58	4.58	4.45	3.85	3.74	3.74	3.74	3.74	3.77	0
L.C.	41.6	0.00	0.24	4.58	4.58	4.58	4.45	3.85	3.74	3.74	3.74	3.74	3.77	0
F.C.	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
4. Engineering Cost														
Total	124.7	20.37	5.43	8.42	8.42	25.55	12.99	7.02	7.02	7.02	7.02	7.02	7.02	0.00
L.C.	46.1	7.53	2.01	3.11	3.11	9.41	4.79	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	0
F.C.	78.6	12.84	3.42	5.31	5.31	16.14	8.20	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	0
5. Physical Contingency														
Total	99.8	2.04	1.05	10.45	10.45	11.66	10.65	8.79	8.55	8.55	8.55	8.55	8.59	0
L.C.	48.1	0.75	0.71	5.46	5.46	5.58	5.36	4.06	3.81	3.81	3.81	3.81	3.84	0
F.C.	51.7	1.28	0.34	5.00	5.00	6.08	5.29	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.76	0
6. (Sub-total) (1+2+3+4+5)														
Total	1,097.4	22.41	11.52	114.99	114.99	128.29	117.13	96.73	94.07	94.07	94.07	94.07	94.15	0
L.C.	528.9	8.28	7.75	60.00	60.00	61.39	58.97	44.61	41.96	41.96	41.96	41.96	42.01	0
F.C.	568.5	14.12	3.77	54.99	54.99	66.90	58.16	52.11	52.11	52.11	52.11	52.11	52.13	0
7. Price Contingency														
Total	480.2	1.88	1.83	29.05	29.05	35.78	46.30	50.53	46.64	51.10	57.71	64.66	72.02	0
L.C.	321.3	1.02	1.48	20.30	20.30	25.11	30.92	35.02	30.76	33.18	37.69	42.47	47.60	0
F.C.	158.9	0.86	0.35	8.76	8.76	10.67	15.38	15.52	15.88	17.92	20.02	22.19	24.43	0
8. (Total) (1+2+3+4+5+7)														
Total	1,577.6	24.29	13.35	144.04	144.04	174.59	167.66	143.37	145.17	151.78	158.73	166.17	166.17	0
L.C.	850.2	9.31	9.23	80.30	80.30	85.12	92.31	93.98	75.37	75.14	79.65	84.42	89.61	0
F.C.	727.4	14.98	4.12	63.74	63.74	89.47	75.35	68.00	70.04	72.14	79.08	84.30	76.56	0
O & M cost														
L.C.		0	0.00	0.48	0.95	1.43	1.91	2.39	2.80	3.21	3.62	4.03	4.44	
Price Contingency		0	0.00	0.16	0.40	0.72	1.13	1.64	2.21	2.88	3.66	4.57	5.60	
Total		0	0.00	0.64	1.35	2.15	3.04	4.03	5.01	6.09	7.28	8.60	10.04	

Quadro N.4.3 PROGRAMACION DEL DESEMBOLO ANUAL (PROYECTO PRIORITARIO)

	Total cost	Annual Disbursement (million colons)								
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
1. Construction Cost										
Total	433.7	0	0.00	86.74	86.74	86.74	86.74	86.74	86.74	0
L.C.	210.3	0	0.00	42.06	42.06	42.06	42.06	42.06	42.06	0
F.C.	223.4	0	0.00	44.68	44.68	44.68	44.68	44.68	44.68	0
2. Land Acquisition										
Total	19.2	0	4.80	4.80	4.80	4.80	0.00	0.00	0.00	0
L.C.	19.2	0	4.80	4.80	4.80	4.80	0.00	0.00	0.00	0
F.C.	0.0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
3. Administration										
Total	22.6	0	0.24	4.58	4.58	4.58	4.34	4.29	4.29	0
L.C.	22.6	0	0.24	4.58	4.58	4.58	4.34	4.29	4.29	0
F.C.	0.0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
4. Engineering Cost										
Total	67.9	20.37	5.43	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	8.42	0
L.C.	25.1	7.53	2.01	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	0
F.C.	42.8	12.84	3.42	5.31	5.31	5.31	5.31	5.31	5.31	0
5. Physical Contingency										
Total	54.3	2.04	1.05	10.45	10.45	10.45	9.95	9.90	9.90	0
L.C.	27.7	0.75	0.71	5.46	5.46	5.46	4.95	4.93	4.93	0
F.C.	26.6	1.28	0.34	5.00	5.00	5.00	5.00	4.98	4.98	0
6. (Sub-total) (1+2+3+4+5)										
Total	597.7	22.41	11.52	114.99	114.99	114.99	109.45	109.36	109.36	0
L.C.	304.9	8.28	7.75	60.00	60.00	60.00	54.46	54.39	54.39	0
F.C.	292.8	14.12	3.77	54.99	54.99	54.99	54.99	54.97	54.97	0
7. Price Contingency										
Total	178.2	1.88	1.83	22.65	29.05	35.78	40.07	46.96	46.96	0
L.C.	123.4	1.02	1.48	15.75	20.30	25.11	27.43	32.30	32.30	0
F.C.	54.8	0.86	0.35	6.90	8.76	10.67	12.64	14.66	14.66	0
8. (Total) (1+2+3+4+5+7)										
Total	775.9	24.29	13.35	137.64	144.04	150.77	149.51	156.32	156.32	0
L.C.	428.3	9.31	9.23	75.75	80.30	85.12	81.89	86.69	86.69	0
F.C.	347.6	14.98	4.12	61.89	63.74	65.66	67.63	69.63	69.63	0
O & M cost										
L.C.		0	0.00	0.00	0.48	0.95	1.43	1.91	1.91	2.39
Price Contingency		0	0.00	0.00	0.16	0.40	0.72	1.13	1.13	1.64
Total		0	0.00	0.00	0.64	1.35	2.15	3.04	3.04	4.03

Cuadro N.4.4 PROGRAMACION DEL DESEMBOLSO ANUAL (PARA EL
RESTO DEL PROYECTO DEL PLAN MAESTRO)

	Total cost	Annual Disbursement (million colons)												
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1. Construction Cost														
Total	373.8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
L.C.	159.0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
F.C.	214.8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
2. Land Acquisition														
Total	4.6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0
L.C.	4.6	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0
F.C.	0.0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
3. Administration														
Total	19.0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	3.85	3.74	3.74	3.74	3.74	0
L.C.	19.0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	3.85	3.74	3.74	3.74	3.74	0
F.C.	0.0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
4. Engineering Cost														
Total	56.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.13	4.57	7.02	7.02	7.02	7.02	7.02	0
L.C.	21.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.30	1.68	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	0
F.C.	35.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.83	2.89	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	0
5. Physical Contingency														
Total	45.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.71	0.74	8.79	8.55	8.55	8.55	8.55	0
L.C.	20.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.44	4.06	3.81	3.81	3.81	3.81	0
F.C.	25.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	0.31	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	0
6. (Sub-total) (1+2+3+4+5)														
Total	499.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.84	7.77	96.73	94.07	94.07	94.07	94.15	0
L.C.	224.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.93	4.58	44.61	41.96	41.96	41.96	42.01	0
F.C.	275.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.91	3.20	52.11	52.11	52.11	52.11	52.13	0
7. Price Contingency														
Total	301.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.23	3.57	46.64	51.10	57.71	64.66	72.02	0
L.C.	197.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.49	2.72	30.76	33.18	37.69	42.47	47.60	0
F.C.	104.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.74	0.85	15.88	17.92	20.02	22.19	24.43	0
8. (Total) (1+2+3+4+5+7)														
Total	801.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.07	11.34	143.37	145.17	151.78	158.73	166.17	0
L.C.	421.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.42	7.29	75.37	75.14	79.65	84.42	89.61	0
F.C.	379.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.65	4.05	68.00	70.04	72.14	74.30	76.56	0
O & M cost		0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.82	1.23	1.65	2.06
Price Contingency		0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.74	1.25	1.86	2.59
Total		0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	1.56	2.48	3.51	4.65

Description	Year												
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
PRIORITY PROJECT													
1. Loan Process													
2. Land Acquisition													
3. Construction													
Lower Reach (River mouth - El Delino)													
Middle Reach (El Delino - Aramuaca)													
Omega Diversion / Retarding													
Telemetering System													
4. Engineering Services													
Detailed Design													
Assistance in Tendering													
Supervision													
REST OF MASTER PLAN PROJECT													
1. Feasibility Study													
2. Loan Process													
3. Land Acquisition													
4. Construction													
Lower Reach (River mouth - El Delino)													
Middle Reach (El Delino - Aramuaca)													
Reach around San Miguel City													
5. Engineering Services													
Detailed Design													
Assistance in Tendering													
Supervision													

Figura N.5.1 PROGRAMACION DE LA CONSTRUCCION