REPORTE DE APOYO

P: RECONOCIMIENTO DE CAMPO

Reporte de Apoyo P: Reconocimientos de Campo

Contenido

1. RECONOCIMIENTO TOPGRAFICO ---------- P.1

   1.1 Propósite ---------- P.1
   1.2 Ares del Reconocimiento ---------- P.1
   1.3 Método del Reconocimiento ---------- P.1
   1.4 Resultados ---------- P.2

2. INSPECCION DEL RÍO ---------- P.2

   2.1 Estudio del Corte Longitudinal y Transversal del Río ---------- P.2
   2.2 Estudio de las Marcas de Inundación ---------- P.4
   2.3 Sondeo de Eco en la Laguna de Olomega ---------- P.4

3. ESTUDIO DE LA CALIDAD DE AGUA ---------- P.5

   3.1 Propósito ---------- P.5
   3.2 Termas de Estudio ---------- P.5
   3.3 Método del Estudio ---------- P.6
   3.4 Resultado ---------- P.6

4. ANALISIS DE SEDIMENTO Y MATERIAL DEL LECHO DEL RIO ---------- P.7

   4.1 Objetivo del Análisis ---------- P.7
   4.2 Muestreo y Exámenes de Laboratorio ---------- P.7
   4.3 Resultados del Análisis ---------- P.9

Lista de Cuadros y Figuras en el Reporte de Apoyo P

Cuadro P.3.1	Resultado del Análisis de la Calidad del Agua	P.T.1
Cuadro P.4.1	Ubicación de los Sitios de las Muestras	P.T.3
Cuadro P.4.2	Código de Identificación de las Muestras	P.T.4
Cuadro P.4.3	Resultado del Análisis de Sólidos en Suspención.....	P.T.5
Cuadro P.4.4	Tamaño de los Gránulos del Arrastre del Fondo.....	P.T.6
Cuadro P.4.5	Tamaño de los Gránulos de los Materiales del Lecho del Río	P.T.7

Figura P.1.1	Area Cubierta por el Levantamiento Topográfico	P.F.1
Figura P.1.2	Plano del Levantamiento de Fotografía Aérea.....	P.F.2
Figura P.1.3	Plano del Levantamiento del Punto Terrestre de Referencia.....	P.F.3
Figura P.2.1	Mapa del Contorno de la Laguna de Olomega.....	P.F.4
Figura P.3.1	Ubicación de las Muestras de Agua	P.F.5
Figura P.3.2	Resultado del Análisis de la Calidad del Agua	P.F.6
Figura P.4.1	Sitios de Muestreo de Sedimento y Materiales del Lecho	P.F.8

REPORTE DE APOYO P: RECONOCIMIENTOS DE CAMPO

1. RECONOCIMIENTO TOPOGRAFICO

1.1 Propósito

El propósito del reconocimiento topográfico es elaborar un mapa topográfico en 1/10,000 a lo largo del río donde se espera realizar obras para su mejoramiento. Los mapas se utilizaron para la planificación del mejoramiento del río, especialmente en el estudio del plan para la configuración del nuevo curso del río.

1.2 Area del Reconocimiento

El área del reconocimiento fue predecidida tomando en cuenta el área supuesta para las obras del mejoramiento del río. Este estudio cubre el río principal y las áreas vecinas desde la confluencia del Río Guayabal y Río Grande de San Miguel hasta la desembocadura incluyendo la parte del Desagüe de San Felipe, el cual había sido una de las obras alternativas en el Plan Maestro.

El área cubierta por el levantamiento se muestra en la Fig. P.1.1. El área total del reconocimiento es de 300 km^2.

1.3 Método del Reconocimiento

1.3.1 Fotografía Aérea

Se tomaron fotografías aéreas cubriendo 1,600 km^2 de la cuenca, en una escala de 1/20,000.

El plan del reconocimiento se muestra en la Fig. P.1.2. El número de líneas de vuelo fueron 18 y la longitud total de cada línea de vuelo es de 550 km lineales.

Todas las fotografías se utilizaron para los estudios topográficos, geológicos, curso del río, uso de suelo y erosión.

1.3.2 Estudio del Punto Terrestre de Referencia

Para rectificar el mapa topográfico elaborado por las fotografías aéreas, el estudio del punto terrestre de referencia se llevó a cabo utilizando la técnica GPS. El plan del estudio se muestra en la Fig. P.1.3.

1.4 Resultados

Los resultados de todos estos estudios se agruparon en 14 planos de mapas topográficos en escala 1/10,000. Se muestran las copias reducidas de estos mapas de la Fig. P.1.4 a la P.1.14.

2. INSPECCION DEL RÍO

2.1 Estudio del Corte Longitudinal y Transversal del Río

2.1.1 Propósito

El propósito de la inspección del río es hacer un perfil longitudinal y secciones transversales del Río Grande de San Miguel. Consiste en el levantamiento principal realizado en la Primera Etapa del Estudio en El Salvador y un reconocimiento suplementario llevado a cabo en la Tercera Etapa del Estudio en El Salvador.

En el reconocimiento suplementario, ciertas partes del Río Grande de San Miguel y el Desagüe de Olomega se seleccionaron, tales como pendientes de lecho muy empinadas o partes compuestas de rocas duras, para así llegar a un estudio cuyos

resultados diesen un efecto significativo en la planificación del río y en la estimación de costos.

2.1.2 Método

(1) Establecimiento de Bancos de Cota Fija Temporales

Los bancos de cota fija temporales se estacaron en la tierra a lo largo del río, en intervalos de 500 m cerca de los sitios de los cortes transversales.

(2) Nivelación Directa

La altura de la parte superior de los bancos de cota fija se levantó con bastante precisión, utilizando los Niveles Nacionales de Cota Fija.

(3) Levantamiento de los Cortes Transversales del Río

La nivelación de cada corte transversal se llevó a cabo para cada línea propuesta a lo largo del río, en intervalos de 500 m.

(4) Trazado y Dibujo

Los datos del levantamiento de los cortes transversales del río se trazaron en una escala de V = 1/200 y H = 1/200.

(5) Trazado del Perfil Longitudinal

Usando la altura más baja del lecho del río de cada corte transversal, el perfil longitudinal se trazó en una escala de V = 1/200 y H = 1/ 2,500.

2.1.3 Resultados

Los resultados del reconocimiento del río se recopilaron en 200 cortes transversales y tres secciones longitudinales (para el estudio principal) y 20 secciones transversales (para el estudio suplementario). Parte de los resultados del estudio se muestra en el Libro de Datos.

2.2 Estudio de las Marcas de Inundación

2.2.1 Propósito

Junto con el reconocimiento del río, el estudio de las marcas de inundación se condujo para valorar el efecto de la inundación en septiembre de 1995. El resultado se utilizó para dibujar el mapa de inundación y analizar el mecanismo de ésta.

2.2.2 Método

Para poder trazar las marcas de inundación más altas en el perfil longitudinal del río, unos puntos a lo largo del río se seleccionaron y se hizo el levantamiento de las marcas de inundación. El intervalo de los puntos estudiados es de aproximadamente 1 km. Marcas de inundación meta se seleccionaron en estructuras permanentes tales como casas.

2.2.3 Resultados

El resultado del estudio se trazó en el perfil longitudinal del río, junto con los perfiles de las dos orillas del río.

2.3 Sondeo de Eco en la Laguna de Olomega

2.3.1 Propósito

El propósito de este estudio es el de tratar de comprender la relación entre la profundidad y el volumen en la Laguna de Olomega.

2.3.2 Método

La profundidad del agua en cada punto de la laguna se midió por medio de un instrumento de sondeo de eco montado en un barco equipado con un sistema GPS

para identificar las ubicaciones del barco. La profundidad del agua se convirtió en la elevación del fondo incorporándolo al estudio de elevaciones de la superficie de agua de la laguna en ese momento.

El espejo de agua de la laguna era pequeño en el momento del estudio, por lo que se fusionó el mapa del contorno del terreno alrededor de la laguna, con los resultados del sondeo del eco para finalizar el mapa del contorno alrededor del área de la laguna.

2.3.3 Resultados

Los resultados del estudio se muestran en la Fig. P.2.1 como el mapa del contorno de la laguna. La relación Elevación-Area-Volumen de la Laguna de Olomega procede de esta mapa.

3. ESTUDIO DE LA CALIDAD DE AGUA

3.1 Propósito

El propósito del estudio de la calidad de agua es para tener una idea de la calidad del agua a lo largo del Río Grande de San Miguel y la Laguna de Olomega, para utilizarlo como información básica en el Plan Maestro del control de inundaciones.

La preocupación principal en el problema de la calidad de agua fue que ésta se deterioraba al ir aguas abajo de la Ciudad de San Miguel y ocasionaba eutroficación en la Laguna de Olomega.

Sin embargo, como la calidad del agua no es el tema principal de este proyecto, el alcance del estudio fue limitado.

3.2 Temas de Estudio

Los temas del estudio en la calidad de agua se muestran en la lista en el Cuadro P.3.1 junto con los resultados. Como el problema principal era la eutroficación, los temas principales para el estudio incluyeron el T-P, T-N, DBO, DCO y DO.

3.3 Método del Estudio

(1) Puntos de Muestreo

Se estimó que la fuente primordial de contaminación es la Ciudad de San Miguel, por lo que las ubicaciones del muestreo se escogieron aguas arriba y abajo de la ciudad. Estas ubicaciones se seleccionaron en la Laguna de Olomega para que se pudiese adivinar la dirección de la fuente de contaminación.

(2) Tiempo de Muestreo

La primera intención al seleccionar el tiempo de muestreo era para obtener información tanto de la estación seca como de la lluviosa. Considerando el período de estudio en El Salvador, se seleccionó mayo para la estación seca y julio para la estación lluviosa, como representativos de las dos estaciones. Sin embargo, el resultado del estudio muestra que la descarga en julio no fue tan voluminosa y los valores de SS no difieren tanto de los de mayo. Es difícil decir que los valores de julio son representativos de la estación lluviosa.

(3) Número de Muestras

Tres muestras se tomaron de cada lugar, tiempo e ítem para poder sacar promedios.

3.4 Resultado

El resultado del estudio se muestra en el Cuadro P.3.1. El número de muestras es tan pequeño que es difícil hacer conclusiones. Sin embargo, se pueden hacer las siguientes observaciones importantes:

(1) El T-P(Total Fósforo), T-N (Total Nitrógeno), DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) y COD muestran una mala calidad del agua en el río y en la laguna, con un valor bajo en el Estándar Ambiental Japonés, en la mayoría de ellos.

(2) El contenido de OD (Oxígeno Disuelto) es más alto que el Estándar Ambiental Japonés, lo que significa que la eutroficación no ha alcanzado la etapa crítica, todavía.

(3) La ubicación S-9 se encuentra localizada aguas arriba de la Ciudad de San Miguel y está libre de los efectos de drenaje urbano, sin embargo, aún muestra valores bajos en la calidad del agua en términos de T-P, T-N, COD y DBO.

(4) La calidad del agua en la Laguna de Olomega es baja tanto en mayo como en julio. En estos meses, no tiene afluencia del Río Grande de San Miguel y la fuente principal de contaminación no es el río, sino la captación misma de la laguna.

4. ANALISIS DE SEDIMENTO Y MATERIAL DEL LECHO DEL RIO

El sedimento y los materiales del lecho del Río Grande de San Miguel y sus tributarios más importantes se analizaron de abril a julio de 1996. El análisis lo llevó a cabo FUSADES (Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social) subcontratado basándose en el programa y especificaciones preparadas por el Equipo de Estudio.

4.1 Objetivo del Análisis

El análisis tuvo como objetivo proveer datos del sedimento y material del lecho del río para examinar las características de la transportación de sedimento en el Río Grande de San Miguel, y se condujo por medio de muestreo y exámenes de laboratorio de la carga suspendida, carga del lecho y materiales del lecho.

4.2 Muestreo y Exámenes de Laboratorio

Se tomaron muestras de los sólidos suspendidos, carga del lecho y materiales del lecho en los sitios presentados en el Cuadro P.4.1 y Fig. P.4.1.

Todos los exámenes de laboratorio y los análisis de las muestras de sedimento y materiales del lecho se llevaron a cabo, en principio, de acuerdo con el AASHTO o ASTM. Para poder identificar las muestras, se le puso un código a cada una como se exhibe en el Cuadro P.4.2.

(1) Carga de Sólidos en Suspensión

1) Ubicación: se planearon 25 sitios. Sin embargo, las muestras no se hicieron en tres lugares debido a problemas de seguridad y el flujo de agua era mínimo.
2) Muestras: Una muestra de agua en cada lugar
3) Número de muestras: 1 muestra x 25 sitios x 3 veces = 75 muestras
4) Exámenes de laboratorio: Sólidos suspendidos (SS)

(2) Carga del Lecho

1) Ubicación: se planearon 15 lugares. Sin embargo, no se hicieron muestras en cuatro lugares debido a las malas condiciones del lugar y al poco flujo de sedimentación.
2) Muestras: Tres muestras de la carga del lecho a la izquierda, centro y derecha en cada sección de muestra.
3) Número de muestras. 3 muestras x 15 lugares = 45 muestras
4) Exámenes de laboratorio: Tamaño granular y gravedad específica.

(3) Materiales del Lecho del Río

1) Ubicación: 15 sitios
2) Muestras: Tres muestras de materiales del lecho del río en las dos riberas y en el arenal del lecho del río en cada sección de muestra. Para poder mostrar las ubicaciones y condiciones de los lugares de muestreo, se prepararon hojas de registros de los sitios de muestras. Estas hojas

incluyen el mapa de ubicación general (1/50,000) y dibujos y fotos de cada lugar de muestreo.

3) Número de muestras: 3 muestras x 15 sitios = 45 muestras

4) Exámenes de laboratorio: Tamaño granular y gravedad específica

(4) Manufactura del Muestreador para la carga del lecho.

Dos unidades de muestreo para la carga del lecho del río se manufacturaron de metal.

4.3 Resultados del Análisis

Como resultado del análisis, los sólidos suspendidos (SS) del agua del río se muestran en el Cuadro P.4.3. Los resultados del análisis del tamaño granular y los exámenes de gravedad específica se resumen en el Cuadro P.4.4 para la carga del lecho y el Cuadro P.4.5 para los materiales del lecho del río.

Cuadro P.3.1(1/2) RESULTADO DEL ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA

(MAY 1, 1996)

Identificacion	Codigo Laboratorio	pH	Conductividad µmos/cm	Fosfatos mg/l	Nitrogeno mg/l	DBO mg/l	DQO mg/l	OD mg/l	Solidos Susp. mg/l	Temperatura °C
S.9.1	A-289	7.61	290.00	0.61	11.14	13.00	8.20	7.63	48	29
S.9.2	A-270	7.65	290.00	0.63	7.71	10.00	40.98	6.63	8	29
S.9.3	A-271	7.54	290.00	0.69	4.86	5.00	8.20	5.75	8	29
Average		7.60	290.00	0.64	7.90	9.33	19.13	6.67	21.33	29.00
S.3.1	A-272	7.73	390.00	1.38	7.43	1.25	32.78	4.38	40	31
S.3.2	A-273	7.59	395.00	1.47	12.57	2.50	4.10	1.63	1	31
S.3.3	A-274	7.64	395.00	1.42	11.14	1.50	24.59	6.38	7	31
Average		7.65	393.33	1.42	10.38	1.75	20.49	4.13	16.00	31.00
S.7.1	A-275	7.45	375.00	1.33	11.14	5.00	57.37	1.63	3	29
S.7.2	A-276	7.52	370.00	1.54	14.00	5.00	32.78	1.88	68	29
S.7.3	A-277	7.43	380.00	1.26	11.14	4.00	32.78	1.75	108	29
Average		7.47	375.00	1.38	12.09	4.67	40.98	1.75	59.67	29.00
S.6.1	A-278	7.56	365.00	2.04	14.00	35.00	36.88	2.38	38	30
S.6.2	A-279	7.56	365.00	2.03	14.00	17.50	24.59	2.75	26	30
S.6.3	A-280	6.94	365.00	2.10	18.00	8.00	8.20	2.25	55	30
Average		7.35	365.00	2.06	15.33	20.17	23.22	2.46	39.67	30.00
O.E.1	A-281	7.83	320.00	0.13	6.29	1.25	8.20	10.00	2	31
O.E.2	A-282	7.69	305.00	0.15	6.29	1.00	32.78	6.75	84	31
O.E.3	A-283	7.84	315.00	0.13	8.00	1.25	32.78	7.38	22	31
Average		7.79	313.33	0.14	6.86	1.17	24.59	8.04	36.00	31.00
O.C.1	A-284	8.57	310.00	0.12	7.43	5.00	8.20	11.50	10	31
O.C.2	A-285	8.59	310.00	0.20	6.29	10.00	32.78	11.00	7	31
O.C.3	A-286	8.72	315.00	0.25	8.57	15.00	8.20	11.50	3	32
Average		8.63	311.67	0.19	7.43	10.00	16.39	11.33	6.67	31.33
O.W.1	A-287	8.50	335.00	0.11	18.00	5.00	8.20	8.63	5	33.5
O.W.2	A-288	8.63	330.00	0.11	14.00	3.00	4.10	8.88	1	34
O.W.3	A-289	8.58	315.00	0.15	11.14	2.00	16.39	8.50	15	35
Average		8.57	326.67	0.12	14.38	3.33	9.56	8.67	7.00	34.17

O.E.1., O.E.2. y O.E.3. = Olomega East
O.C.1., O.C.2. y O.C.3 = Olomega Center
O.W.1., O.W.2. y O.W.3. = Olomega West

Cuadro P.3.1(2/2) RESULTADO DEL ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA

(JULY 2 & 5, 1997)

Identificacion	Codigo Laboratorio	pH	Conductividad µmos/cm	Fosfatos mg/l	Nitrogeno mg/l	DBO mg/l	DQO mg/l	OD mg/l	Solidos Susp. mg/l	Temperatura °C
S.6.12a	A-444/96	7.18	195.00	1.38	7.57	5.50	65.38	3.50	304	27
S.6.ssa	A-445/96	7.37	187.00	1.19	4.43	20.50	59.23	4.25	780	27
S.6.32a	A-446/96	7.59	187.00	1.09	5.71	2.50	50.00	4.00	1040	27
Average		7.38	189.67	1.22	5.90	9.50	58.20	3.92	708.00	27.00
S.7.12a	A-447/96	7.41	155.00	1.39	4.29	5.50	42.31	5.00	368	26
S.7.22a	A-448/96	7.42	150.00	1.38	5.43	10.50	57.69	5.50	328	26
S.7.32a	A-449/96	7.38	149.00	1.40	4.42	2.50	15.38	5.50	1432	26
Average		7.40	151.33	1.39	4.71	6.17	38.46	5.33	709.33	26.00
S.9.12a	A-450/96	7.35	105.00	0.90	6.57	27.50	76.92	5.00	801	26
S.9.22a	A-451/96	7.56	105.00	0.93	7.43	5.50	76.92	5.00	654	26
S.9.32a	A-452/96	7.56	105.00	0.91	6.57	2.50	69.23	4.00	699	26
Average		7.49	105.00	0.91	6.86	11.83	74.36	4.67	718.00	26.00
S.3.12a	A-453/96	7.23	225.00	0.78	8.29	5.50	30.53	4.50	274	29
S.3.22a	A-454/96	7.25	230.00	0.56	5.43	10.50	53.44	4.25	290	28.5
S.3.32a	A-455/96	7.26	230.00	0.76	5.14	20.50	76.92	5.50	151	28.5
Average		7.25	228.33	0.70	6.29	12.17	53.63	4.75	239.33	28.67
O.E.12a	A-462/96	7.07	210.00	0.11	3.71	38.13	15.27	3.75	28	28
O.E.22a	A-463/96	7.21	200.00	0.12	3.57	28.13	61.07	3.75	6	28
O.E.32a	A-464/96	7.25	205.00	0.10	1.43	15.63	38.17	2.00	1	28
Average		7.18	205.00	0.11	2.90	27.30	38.17	3.17	11.67	28.00
O.C.12a	A-465/96	7.47	220.00	0.19	4.00	28.13	45.80	4.50	3	27
O.C.22a	A-466/96	7.52	220.00	0.07	2.29	40.63	50.00	4.50	10	27
O.C.32a	A-467/96	7.58	225.00	0.08	1.43	15.63	57.69	4.50	8	27
Average		7.52	221.67	0.11	2.57	28.13	51.16	4.50	7.00	27.00
O.W.12a	A-468/96	7.61	225.00	0.08	4.14	30.63	42.31	5.00	78	29
O.W.22a	A-469/96	7.83	230.00	0.11	4.72	33.13	65.38	7.50	4	29
O.W.32a	A-470/96	7.85	240.00	0.10	3.71	53.13	42.31	7.50	43	29
Average		7.76	231.67	0.10	4.19	38.96	50.00	6.67	41.67	29.00

O.E.1., O.E.2. y O.E.3. = Olomega East
O.C.1., O.C.2. y O.C.3 = Olomega Center
O.W.1., O.W.2. y O.W.3. = Olomega West

Cuadro P.4.1 UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE LAS MUESTRAS

Site	Sample	Location
S1	BM (SL and BL)	San Miguel River/ Canton Capitan Zaldana, Usulutan (No sample was collected due to bad site conditions)
S2	SL BM (BL)	San Miguel River/ Broken bridge at Moropala on the road to El Espino San Miguel River/ Moropala bridge on the road to El Espino (No sample was collected due to little sediment flow)
S3	SL and BM (BL)	San Miguel River/ Vado Marin (No sample was collected due to little sediment flow)
S4	SL	BL and BM: San Miguel River/ El Salto, Canton La Canoa
S5	SL, BL and BM	San Miguel River/ El Delirio bridge
S6	SL, BL and BM	San Miguel River/ Los Brincos and Los Ranchos (Canoe route)
S7	SL, BL and BM	San Miguel River/ Moscoso bridge
S8	SL and BL	San Miguel River/ Canton las Delicias, between Moscoso and Urbina bridges at the street end to bus terminal
S9	SL, BL and BM	San Miguel River/ Urbina bridge
E1	SL and BL	San Esteban River/ San Esteban bridge
C1	SL, BL and BM	Villerias River/ El Espino bridge
C2	SL and BL	Villerias River/ Canton Hualama
C3	SL	Canas River/ Bridge
C4	SL	Chapeltique River/ Bridge on the east of Chapeltique
C5	SL	Santo Tomas River/ Bridge at 4 km west of Chapeltique
G1	SL, BL and BM	Guayabal River/ Canton La Arenera
G2	SL and BL	Seco River/ Military route bridge to San Francisco Gotera
G3	SL (BL)	Seco River/ Canton Guachipilin between San Francisco Gotera and Jocoro (No sample was collected due to little sediment flow)
G4	SL	San Francisco River/ Bridge to Yamabal on the west of San Francisco Gotera
G5	SL	Yamabal River/ On Yamabal-Chapeltique route
U1	BM (SL)	Batres River/ Batres bridge (No sample was collected due to little water flow)
U2	SL and BM	Ereguayquin River/ Ereguayquin bridge
U3	SL and BM	Constancia River/ Constancia bridge
U4	SL and BM	Mejicapa River/ Santa Maria bridge
U5	BM (SL)	Zope River/ Gavidia bridge (No sample was collected due to little water flow)

NOTES:
SL: Sampling site of suspended load
BL: Sampling site of bed load
BM: Sampling site of river bed materials

Cuadro P.4.2 CODIGO DE IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS

Site Code	River	Suspended Load			Bed Load			River Bed Materials		
		1st. sample	2nd. sample	3rd. sample	1st. sample	2nd. sample	3rd. sample	Left Bank	Center	Right Bank
S1	San Miguel R.	*	*	*	*	*	*	S1-RBL	S1-SB	S1-RBR
S2	San Miguel R.	S2-1	S2-2	S2-3	* *	* *	* *	S2-RBL	S2-SB	S2-RBR
S3	San Miguel R.	S3-1	S3-2	S3-3	* *	* *	* *	S3-RBL	S3-SB	S3-RBR
S4	San Miguel R.	S4-1	S4-2	S4-3	S4-1a	S4-2a	S4-3a	S4-RBL	S4-SB	S4-RBR
S5	San Miguel R.	S5-1	S5-2	S5-3	S5-1a	S5-2a	S5-3a	S5-RBL	S5-SB	S5-RBR
S6	San Miguel R.	S6-1	S6-2	S6-3	S6-1a	S6-2a	S6-3a	S6-RBL	S6-SB	S6-RBR
S7	San Miguel R.	S7-1	S7-2	S7-3	S7-1a	S7-2a	S7-3a	S7-RBL	S7-SB	S7-RBR
S8	San Miguel R.	S8-1	S8-2	S8-3	S8-1a	S8-2a	S8-3a	-	-	-
S9	San Miguel R.	S9-1	S9-2	S9-3	S9-1a	S9-2a	S9-3a	S9-RBL	S9-SB	S9-RBR
E1	San Esteban R.	E1-1	E1-2	E1-3	E1-1a	E1-2a	E1-3	-	-	-
C1	Villerias R.	C1-1	C1-2	C1-3	C1-1a	C1-2a	C1-3a	C1-RBL	C1-SB	C1-RBR
C2	Villerias R.	C2-1	C2-2	C2-3	C2-1a	C2-2a	C2-3a	-	-	-
C3	Canas R.	C3-1	C3-2	C3-3	-	-	-	-	-	-
C4	Chapeltique R.	C4-1	C4-2	C4-3	-	-	-	-	-	-
C5	Santo Tomas R.	C5-1	C5-2	C5-3	-	-	-	-	-	-
G1	Guayabal R.	G1-1	G1-2	G1-3	G1-1a	G1-2a	G1-3a	G1-RBL	G1-SB	G1-RBR
G2	Seco R.	G2-1	G2-2	G2-3	G2-1a	G2-2a	G2-3a	-	-	-
G3	Seco R.	G3-1	G3-2	G3-3	* *	* *	* *	-	-	-
G4	San Francisco R.	G4-1	G4-2	G4-3	-	-	-	-	-	-
G5	Yamabal R.	G5-1	G5-2	G5-3	-	-	-	-	-	-
U1	Batres R.	* * *	* * *	* * *	-	-	-	U1-RBL	U1-SB	U1-RBR
U2	Ereguyquin R.	U2-1	U2-2	U2-3	-	-	-	U2-RBL	U2-SB	U2-RBR
U3	Constancia R.	U3-1	U3-2	U3-3	-	-	-	U3-RBL	U3-SB	U3-RBR
U4	Mejicapa R.	U4-1	U4-2	U4-3	-	-	-	U4-RBL	U4-SB	U4-RBR
U5	Zope R.	* * *	* * *	* * *	-	-	-	U5-RBL	U5-SB	U5-RBR

Remarks:

* : No sample due to bad site conditions (access, workability, security, etc.), in spite of sending survey party to the site.

** : No sample due to little sediment flow, in spite of sending survey party to the site.

*** : No sample due to little water flow, in spite of sending survey party to the site.

Cuadro P.4.3 RESULTADO DEL ANALISIS DE SOLIDOS SUSPENDIDO

Sample Code	SS (mg/l) Sample	SS (mg/l) Site Ave.	SG (g/cc)	Date of Sampling	Labo. No.
S2-1	442	221	1.0004	29/05/96	347
S2-2	129		0.9965	05/06/96	379
S2-3	63		1.0018	07/06/96	409
S3-1	398	223	1.0006	29/05/96	346
S3-2	125		0.9975	05/06/96/	380
S3-3	145		1.0001	07/06/96	407
S4-1	269	135	0.9226	29/05/96	345
S4-2	57		1.0013	05/06/96	381
S4-3	79		1.0001	07/06/96	406
S5-1	204	115	0.9988	29/05/96	344
S5-2	103		0.9962	05/06/96	382
S5-3	39		1.0001	05/06/96	390
S6-1	372	260	0.9999	29/05/96	342
S6-2	192		1.0000	05/06/96	386
S6-3	216		0.9979	12/06/96	417
S7-1	527	227	1.0003	25/05/96	343
S7-2	141		1.0001	05/06/96	385
S7-3	13		0.9999	11/06/96	403
S8-1	158		0.9972	04/06/96	363
S8-3	85		1.0001	12/06/96	412
S9-1	65	49	0.9996	31/05/96	354
S9-2	26		1.0006	05/06/96	384
S9-3	57		1.0001	11/06/96	404
E1-1	85	64	1.0015	31/05/96	357
E1-2	46		1.0003	05/06/96	383
E1-3	61		1.0005	11/06/96	401
C1-1	26	45	1.0015	31/05/96	350
C1-2	20		1.0001	05/06/96	389
C1-3	88		0.9970	11/06/96	402
C2-1	62	63	1.0001	04/06/96	369
C2-2	19		1.0004	07/06/96	394
C2-3	109		1.0007	12/06/96	415

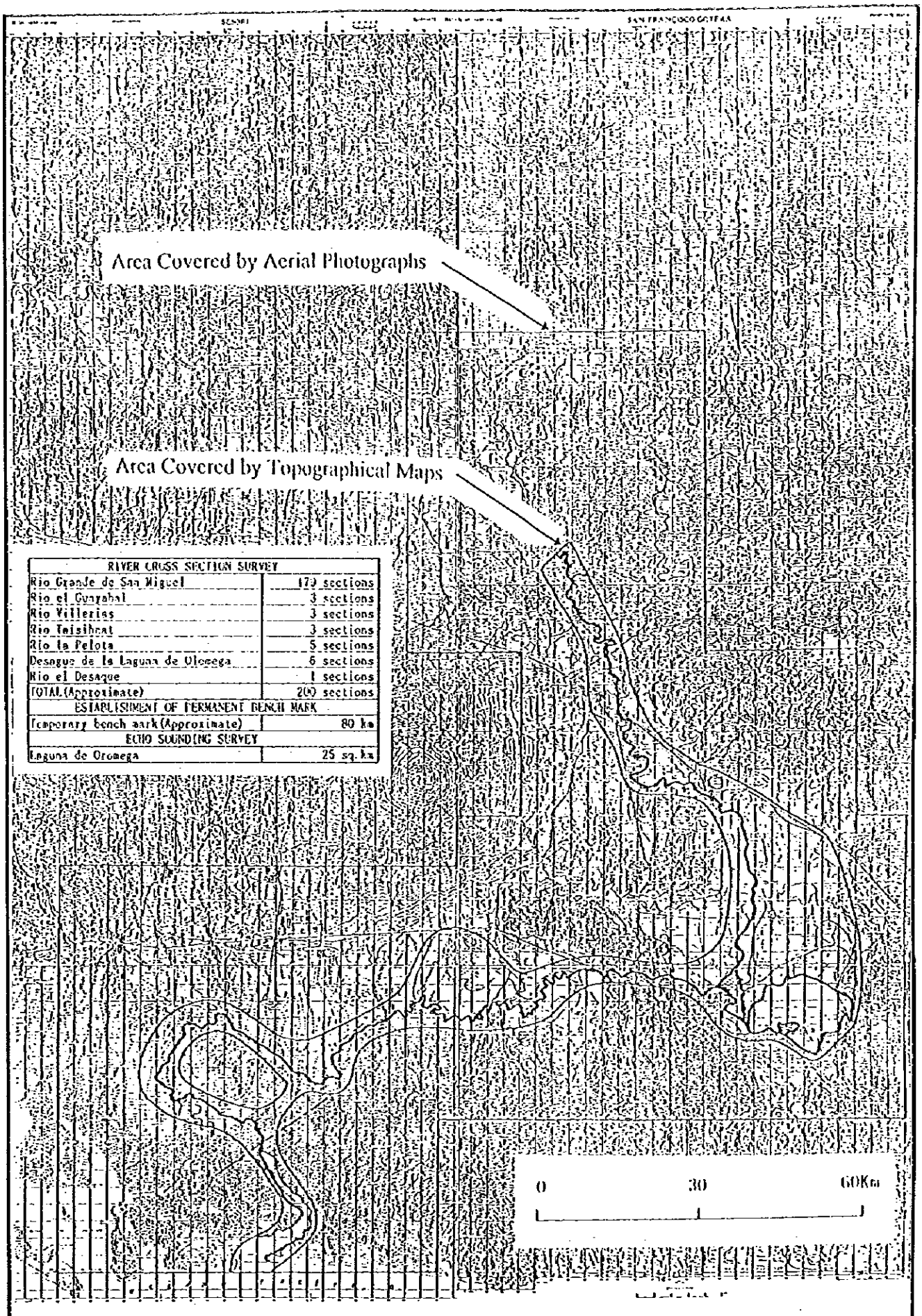
Sample Code	SS (mg/l) Sample	SS (mg/l) Site Ave.	SG (g/cc)	Date of Sampling	Labo. No.
C3-1	9	10	0.9972	04/06/96	368
C3-2	9		0.9997	08/06/96	393
C3-3	13		1.0004	12/06/96	416
C4-1	66	31	1.2414	04/06/96	362
C4-2	18		1.0010	07/06/96	392
C4-3	8		1.0003	12/06/96	414
C5-1	40	20	1.0006	04/06/96	367
C5-2	8		0.9973	07/06/96	391
C5-3	13		0.9989	12/06/96	413
G1-1	68	49	1.0013	31/05/96	352
G1-2	25		1.0004	05/06/96	388
G1-3	55		1.0003	11/06/96	400
G2-1	86	64	0.9975	31/05/96	353
G2-2	52		0.9934	04/06/96	371
G2-3	55		0.9997	11/06/96	399
G3-1	11	14	1.0012	31/05/96	355
G3-2	7		0.9998	05/06/96	387
G3-3	23		0.9997	11/06/96	398
G4-1	39	17	1.0015	31/05/96	351
G4-2	4		0.9962	04/06/96	370
G4-3	9		0.9997	11/06/96	397
G5-1	42	25	0.9978	04/06/96	364
G5-2	17		1.0004	12/06/96	395
G5-3	15		0.9976	07/06/96	418
U2-1	762	355	1.0021	31/05/96	356
U2-2	201		1.0001	05/06/96	378
U2-3	102		1.0003	07/06/96	408
U3-1	26	268	0.9969	04/06/96	366
U3-2	470		1.0006	05/06/96	377
U3-3	309		1.0005	07/06/96	410
U4-1	54	202	1.0038	04/06/96	365
U4-2	23		0.9973	04/06/96	376
U4-3	528		0.9950	07/06/96	411

Cuadro P.4.4 TAMAÑO DE LOS GRANULOS DEL ARRASTRE DEL FONDO

Sample code	Cumulative percentage of passing materials					dm (%) 50 (mm)	Specific gravity (g/cc)	Sampling date (d/m/y)
	<0.045 (%)	<0.106 (%)	<0.181 (%)	<2.0 (%)	>2.0 (%)			
	0.045	0.106	0.181	2				
S4-1a	0.06	0.32	2.02	76.57	100.00	1.35	2.42	04/07/96
S4-2a	0.07	0.19	1.34	72.81	100.00	1.42	2.19	04/07/96
S4-3a	0.01	0.05	0.19	41.40	100.00	>2.00	2.35	04/07/96
S5-1a	0.48	2.29	7.07	86.77	100.00	1.16	1.65	17/06/96
S5-2a	0.28	0.81	2.38	87.12	100.00	1.20	2.53	17/06/96
S5-3a	0.46	1.88	5.21	72.12	100.00	1.40	2.83	17/06/96
S6-1a	0.17	0.29	0.52	78.96	100.00	1.33	3.44	03/07/96
S6-2a	0.39	1.06	1.87	76.94	100.00	1.35	2.43	03/07/96
S6-3a	0.11	0.12	0.18	84.04	100.00	1.26	2.51	03/07/96
S7-1a	0.09	0.11	0.51	97.03	100.00	1.11	2.60	03/07/96
S7-2a	0.07	0.08	0.15	95.38	100.00	1.13	2.55	03/07/96
S7-3a	0.07	0.12	1.24	94.94	100.00	1.13	2.36	03/07/96
S8-1a	0.00	0.01	0.02	27.68	100.00	>2.00	2.53	02/07/96
S8-2a	0.04	0.05	0.07	49.94	100.00	>2.00	2.19	02/07/96
S8-3a	0.82	0.85	0.88	43.80	100.00	>2.00	2.64	02/07/96
S9-1a	0.08	0.11	0.47	57.51	100.00	1.76	2.24	27/06/96
S9-2a	0.01	0.02	0.07	42.30	100.00	>2.00	2.48	27/06/96
S9-3a	0.09	0.10	0.33	49.76	100.00	>2.00	2.00	27/06/96
E1-1a	0.06	0.08	0.26	45.38	100.00	>2.00	2.39	21/06/96
E1-2a	0.04	0.05	0.16	53.47	100.00	1.88	2.31	21/06/96
E1-3a	0.04	0.08	0.32	46.81	100.00	>2.00	2.28	21/06/96
C1-1a	0.26	0.43	1.06	94.22	100.00	1.14	2.42	21/06/96
C1-2a	0.23	0.38	0.99	98.80	100.00	1.09	2.36	21/06/96
C1-3a	0.16	0.23	0.65	97.81	100.00	1.10	2.72	21/06/96
C2-1a	0.06	0.09	0.36	53.02	100.00	1.90	2.38	02/07/96
C2-2a	0.08	0.10	0.47	48.84	100.00	>2.00	2.47	02/07/96
C2-3a	0.12	0.16	0.72	54.03	100.00	1.86	2.56	02/07/96
G1-1a	0.12	0.17	1.13	76.72	100.00	1.36	2.29	25/06/96
G1-2a	0.03	0.06	0.45	79.60	100.00	1.32	1.97	25/06/96
G1-3a	0.13	0.16	0.64	78.50	100.00	1.33	2.40	25/06/96
G2-1a	0.65	0.97	1.04	84.91	100.00	1.24	2.56	27/06/96
G2-2a	0.06	0.08	0.14	70.54	100.00	1.47	2.39	27/06/96
G2-3a	0.05	0.07	0.11	57.49	100.00	1.76	2.28	27/06/96

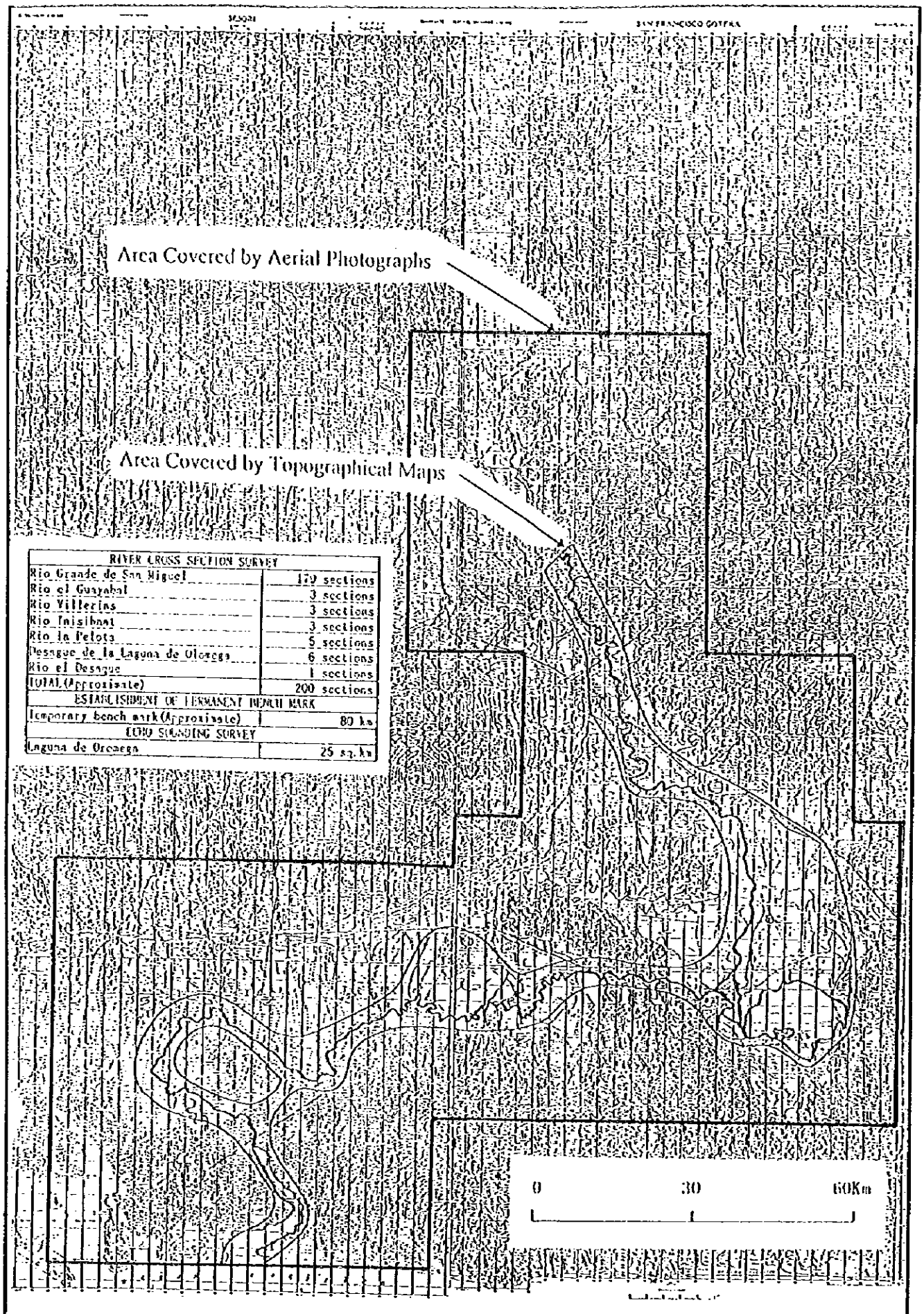
Cuadro P.4.5 TAMAÑO DE LOS GRANULOS DE LOS MATERIALES DEL LECHO DEL RIO

Sample code	Cumulative percentage of passing materials (%)							dm (mm) 50 (%)	Specific gravity (g/cc)	Sampling date (d/m/y)
	<0.045 (mm)	<0.106 (mm)	<0.181 (mm)	<0.355 (mm)	0.710 (mm)	<2.0 (mm)	>2.0 (mm)			
	0.045	0.106	0.181	0.355	0.71	2				
S1-RBL	10.80	58.31	71.06	76.71	83.88	97.24	100.00	0.10	2.39	16/07/96
S1-RBR	45.3	32.52	66.36	94.30	97.67	99.64	100.00	0.14	2.31	16/07/96
S1-SB	0.17	0.24	0.97	10.32	25.72	71.72	100.00	1.39	2.28	16/07/96
S2-RBL	10.08	19.62	38.92	57.38	68.98	86.02	100.00	0.28	2.29	14/05/96
S2-RBR	5.35	12.23	21.06	33.71	43.72	62.41	100.00	1.14	1.97	14/05/96
S2-SB	2.48	5.54	9.36	19.37	38.63	79.35	100.00	1.07	2.40	14/05/96
S3-RBL	3.49	8.16	12.44	22.38	36.57	73.03	100.00	1.19	2.56	14/05/96
S3-RBR	7.27	21.55	36.60	50.96	63.62	84.23	100.00	0.34	2.39	14/05/96
S3-SB	2.67	10.26	16.22	25.40	37.71	72.45	100.00	1.17	2.28	14/05/96
S4-RBL	0.68	5.51	11.05	17.47	28.80	58.79	100.00	1.62	2.24	22/05/96
S4-RBR	1.51	8.58	20.95	46.07	85.59	94.20	100.00	0.39	2.48	22/05/96
S4-SB	0.60	3.23	9.41	52.37	77.13	85.59	100.00	0.34	2.00	22/05/96
S5-RBL	2.68	12.50	16.45	25.64	38.97	63.41	100.00	1.29	2.38	21/05/96
S5-RBR	3.11	23.04	34.84	45.37	62.30	80.90	100.00	0.45	2.47	21/05/96
S5-SB	0.87	6.14	16.98	46.86	70.12	79.53	100.00	0.40	2.56	21/05/96
S6-RBL	0.34	6.18	10.73	17.42	27.41	54.68	100.00	1.78	2.53	22/05/96
S6-RBR	4.08	19.09	36.81	53.75	60.92	75.84	100.00	0.31	2.19	22/05/96
S6-SB	0.42	1.23	2.81	12.12	41.33	87.12	100.00	0.95	2.64	22/05/96
S7-RBL	1.63	8.10	17.72	40.04	58.96	76.53	100.00	0.54	3.44	21/05/96
S7-RBR	3.71	17.69	30.07	62.28	71.73	84.43	100.00	0.29	2.43	21/05/96
S7-SB	0.51	3.41	6.69	15.50	29.73	62.27	100.00	1.51	2.51	21/05/96
S9-RBL	1.44	11.34	21.39	40.20	54.92	75.09	100.00	0.59	2.60	21/05/96
S9-RBR	0.97	6.27	15.61	42.39	74.34	91.26	100.00	0.44	2.55	21/05/96
S9-SB	0.49	2.25	4.10	9.45	24.79	61.16	100.00	1.60	2.36	21/05/96
G1-RBL	0.55	5.08	9.21	19.49	36.61	68.45	100.00	1.25	2.42	21/05/96
G1-RBR	6.06	10.18	17.07	40.62	65.55	83.57	100.00	0.49	2.36	21/05/96
G1-SB	0.61	2.49	8.67	44.31	89.38	92.94	100.00	0.40	2.72	21/05/96
C1-RBL	0.89	6.94	12.36	18.66	27.26	48.73	100.00	>2.00	1.65	21/05/96
C1-RBR	1.43	6.77	16.10	30.05	47.35	75.19	100.00	0.83	2.53	21/05/96
C1-SB	0.63	2.75	8.25	29.46	63.87	76.59	100.00	0.56	2.83	21/05/96
U1-RBL	5.03	12.42	34.43	51.28	67.39	86.03	100.00	0.34	2.42	14/05/96
U1-RBR	3.41	10.59	26.65	50.02	67.89	88.93	100.00	0.35	2.19	14/05/96
U1-SB	3.57	11.51	20.26	37.93	49.54	65.21	100.00	0.75	2.35	14/05/96
U2-RBL	7.90	16.81	42.46	67.22	82.55	92.83	100.00	0.23	2.37	14/05/96
U2-RBR	3.82	9.84	17.28	35.37	54.52	80.80	100.00	0.63	2.59	14/05/96
U2-SB	0.56	2.45	6.50	21.64	37.53	59.18	100.00	1.45	2.17	14/05/96
U3-RBL	2.11	10.06	42.04	55.71	68.52	85.32	100.00	0.28	2.31	15/05/96
U3-RBR	0.86	5.78	23.57	39.64	57.42	82.74	100.00	0.56	2.33	15/05/96
U3-SB	0.69	3.13	8.74	28.91	53.33	84.56	100.00	0.66	2.09	15/05/96
U4-RBL	0.96	5.20	19.89	38.87	59.10	84.99	100.00	0.55	2.34	15/05/96
U4-RBR	0.72	5.03	21.33	41.05	57.34	81.03	100.00	0.55	2.17	15/05/96
U4-SB	0.47	1.37	3.11	7.82	13.26	24.92	100.00	>2.00	2.65	15/05/96
U5-RBL	3.23	11.94	34.49	50.51	65.49	87.79	100.00	0.34	2.02	15/05/96
U5-RBR	1.26	7.24	31.43	52.89	67.43	87.73	100.00	0.33	2.11	15/05/96
U5-SB	0.81	2.28	5.00	15.36	33.69	70.08	100.00	1.29	2.57	15/05/96



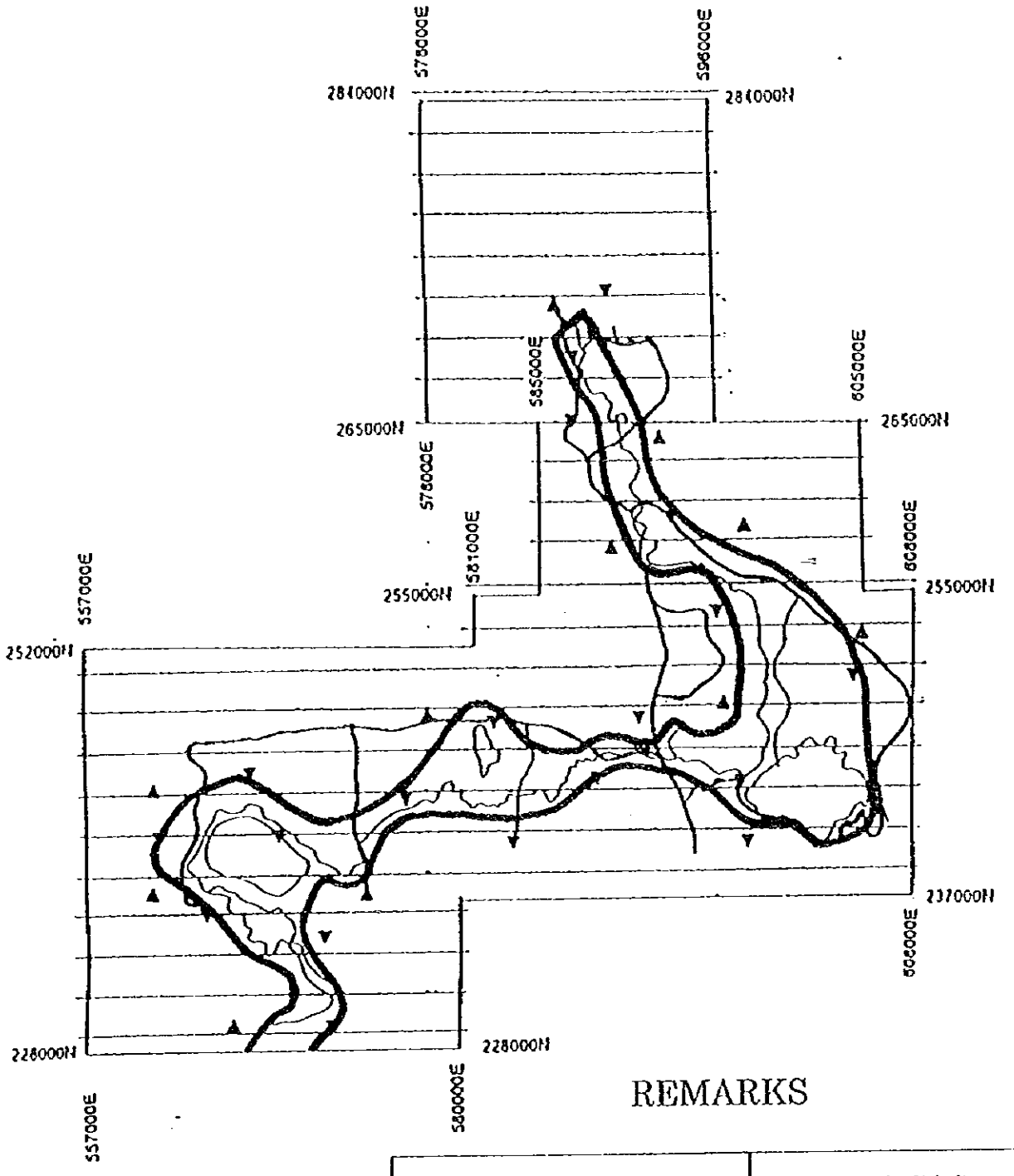
RIVER CROSS SECTION SURVEY	
Rio Grande de San Miguel	179 sections
Rio el Guayabal	3 sections
Rio Villerias	3 sections
Rio Teisihcat	3 sections
Rio la Pelota	5 sections
Desague de la Laguna de Olomega	6 sections
Rio el Desaque	1 sections
TOTAL(Approximate)	200 sections
ESTABLISHMENT OF PERMANENT BENCH MARK	
Temporary bench mark(Approximate)	80 km
ECHO SOUNDING SURVEY	
Laguna de Olomega	25 sq.km

Figura P.1.1 AREA CUBIERTA POR EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



RIVER CROSS SECTION SURVEY	
Rio Grande de San Miguel	179 sections
Rio el Guayabal	3 sections
Rio Villerias	3 sections
Rio Inisibosi	3 sections
Rio la Pelota	5 sections
Desague de la Laguna de Olomega	6 sections
Rio el Desague	1 sections
TOTAL (Approximate)	200 sections
ESTABLISHMENT OF TEMPORARY BENCH MARK	
Temporary bench mark (Approximate)	80 km
ECHO SOUNDING SURVEY	
Laguna de Olomega	25 sq.km

Figura P.1.2 PLANO DEL LEVANTAMIENTO DE FOTOGRAFIA AEREA



REMARKS

———	Aerial photography flight line
▼	New Control Point (GPS)
▲	Existing Control Point (Pricking)
———	Minor Order Leveling Route
———	Area to be Mapped

Figura P.1.3 PLANO DEL LEVANTAMIENTO DEL PUNTO TERRESTRE DE REFERENCIA

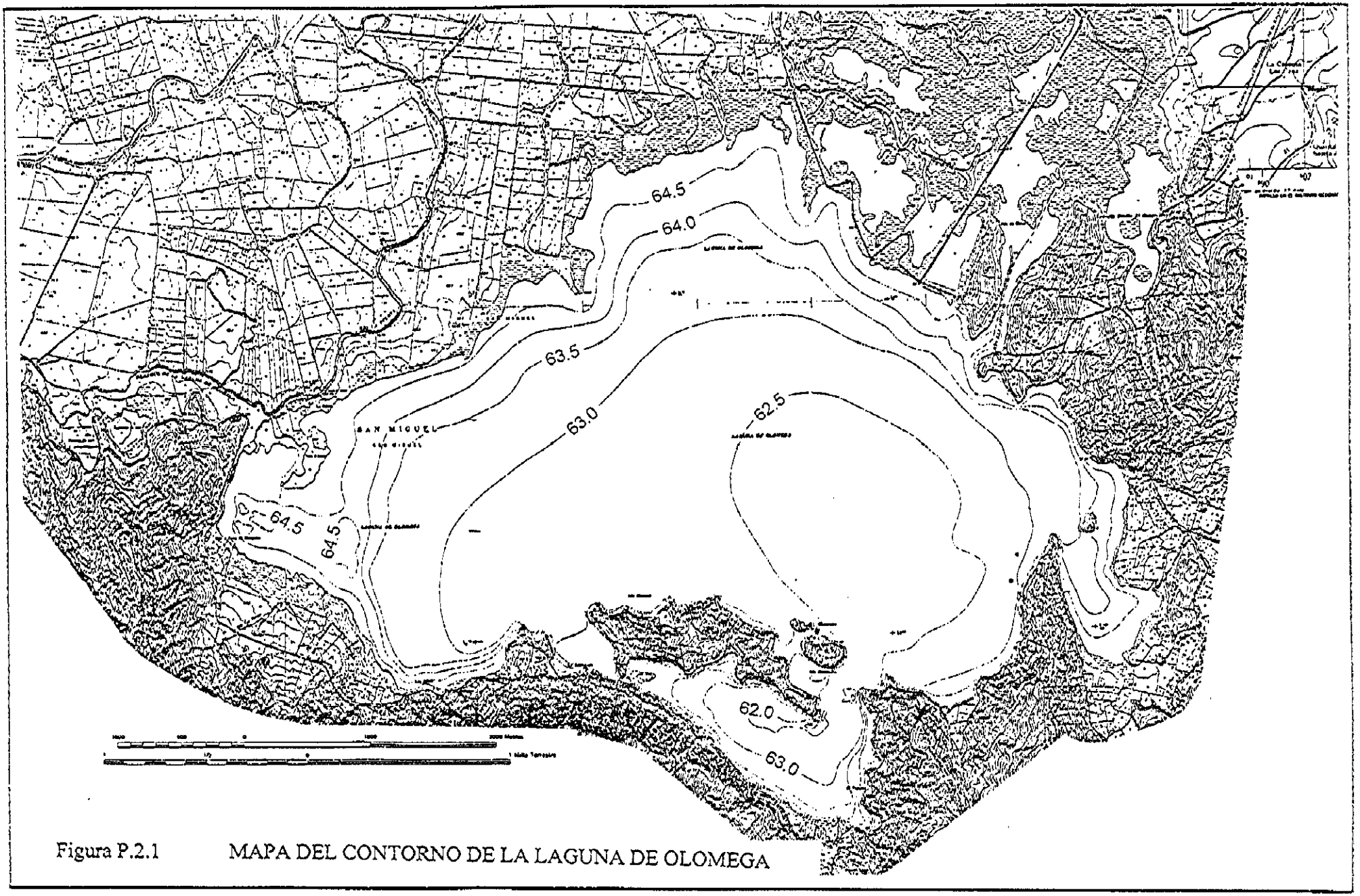


Figura P.2.1 MAPA DEL CONTORNO DE LA LAGUNA DE OLOMEGA

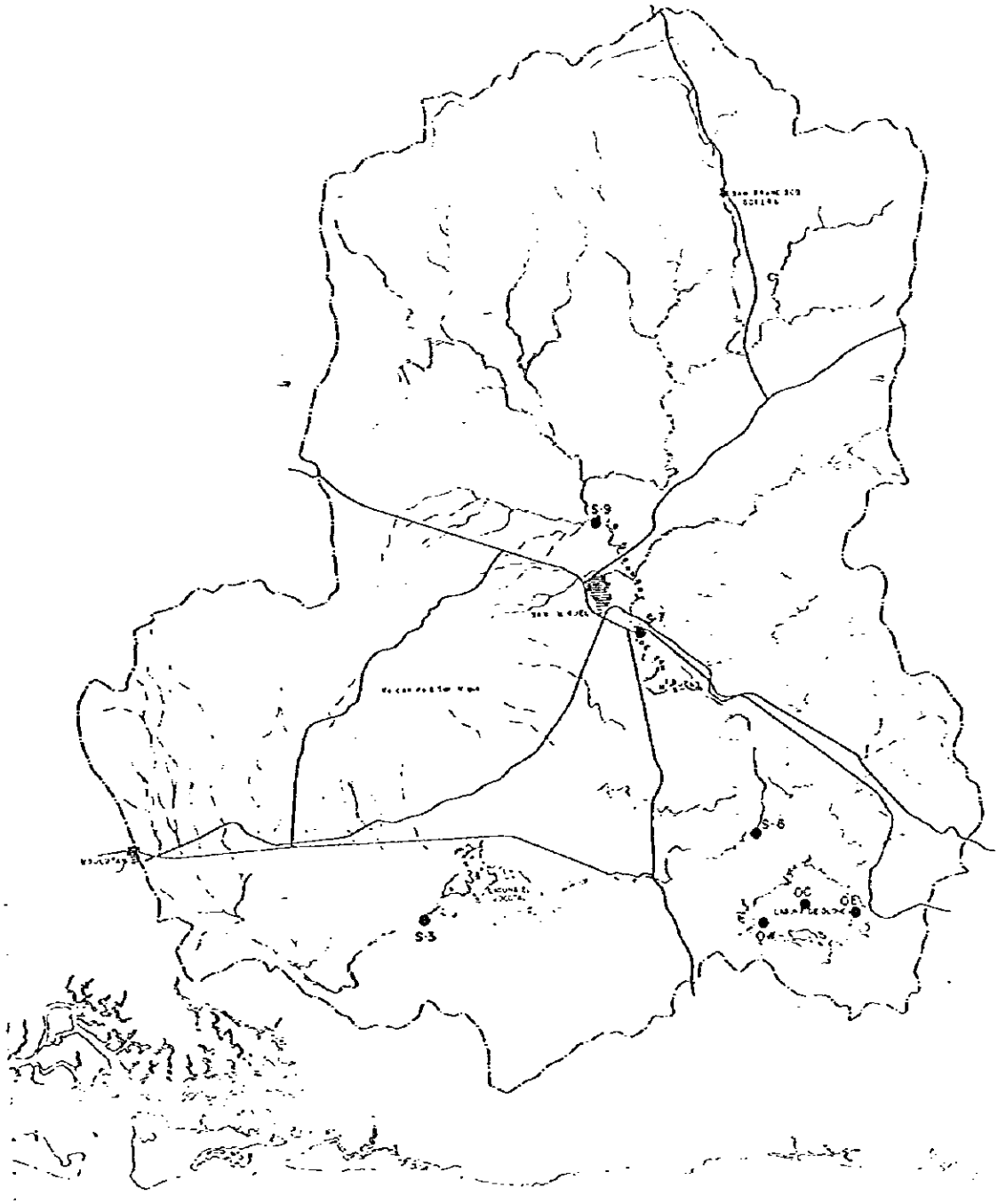
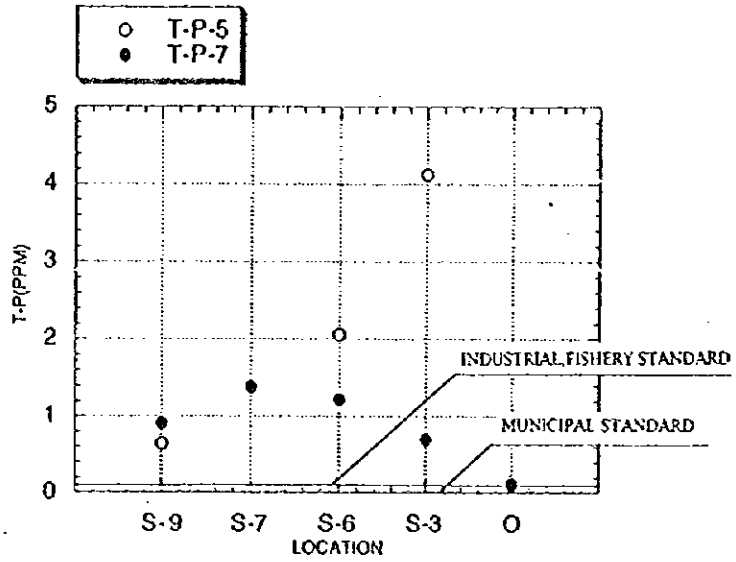
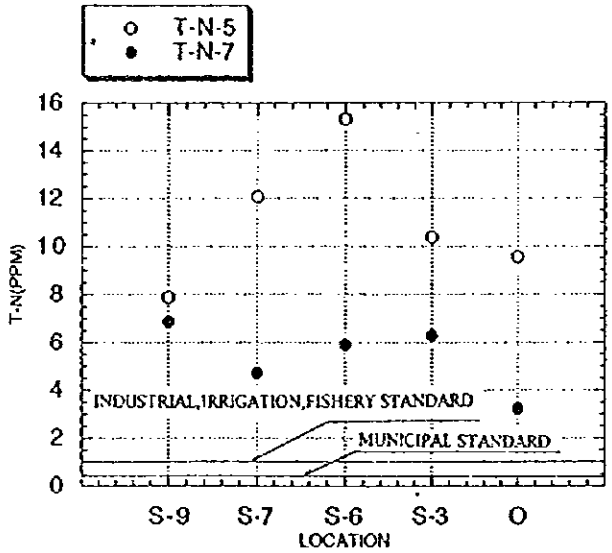


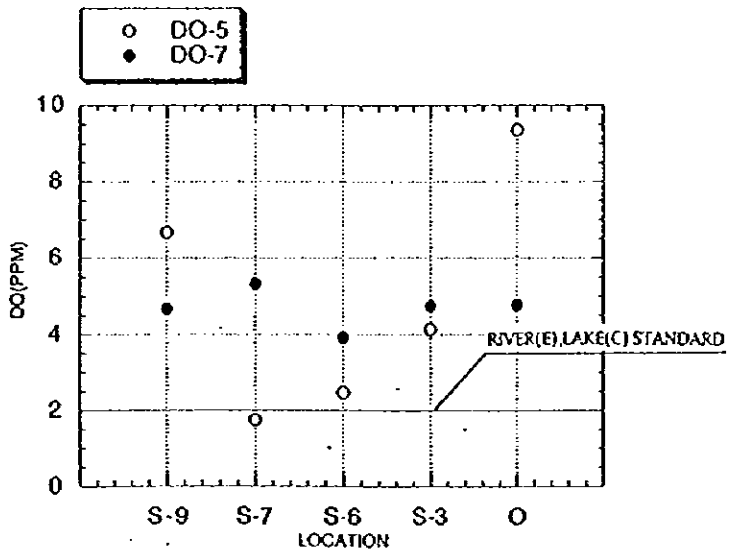
Figura P.3.1 UBICACIÓN DE LAS MUESTRAS DE AGUA



OBSERVATION OF T-P (MAY & JULY,1996)

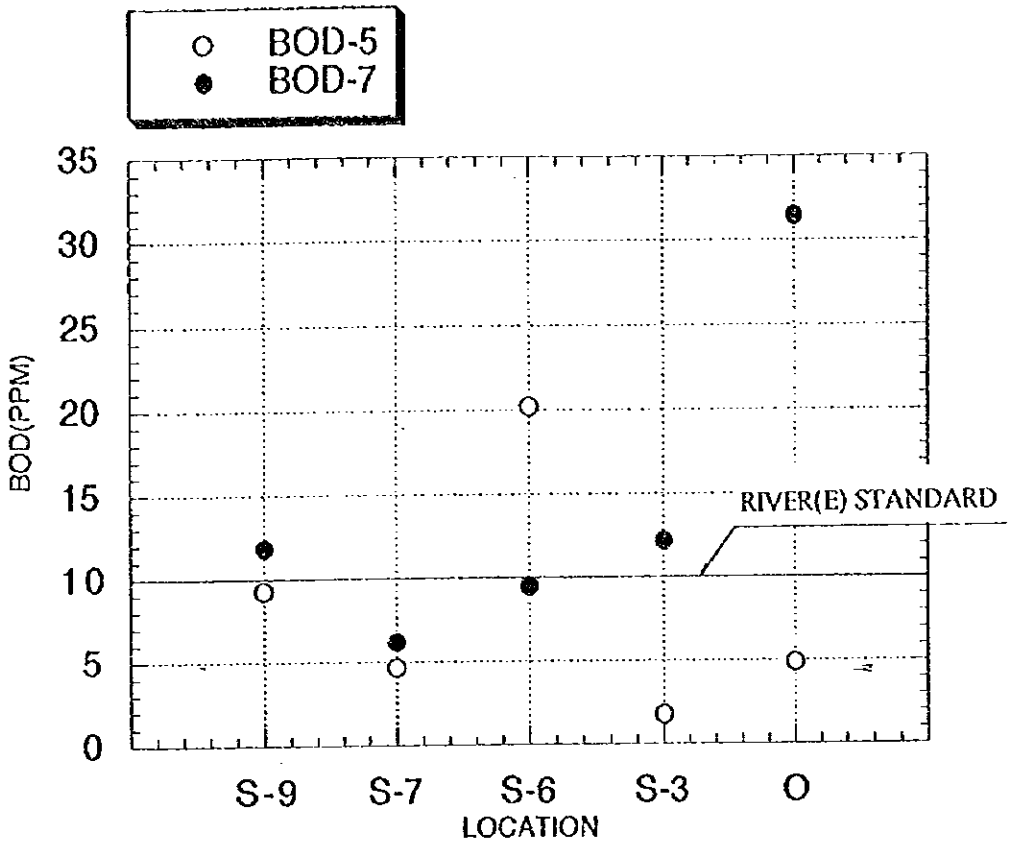


OBSERVATION OF T-N (MAY & JULY,1996)

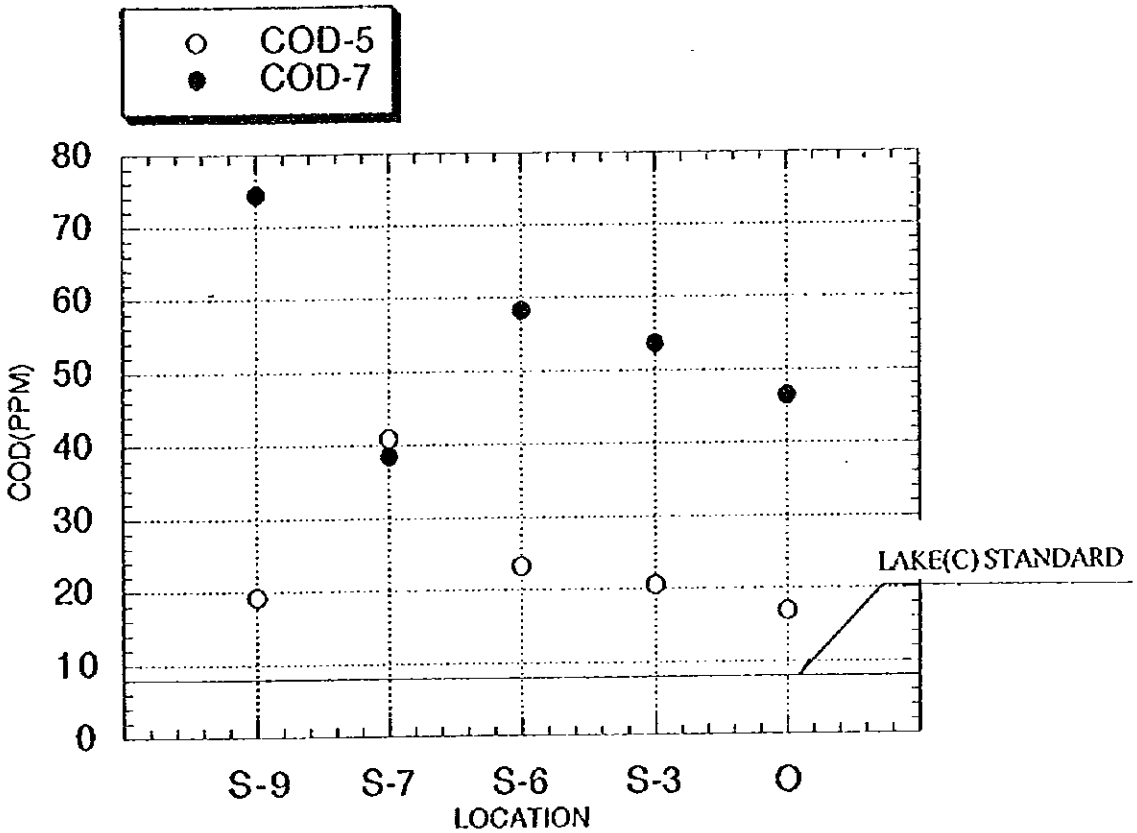


OBSERVATION OF DO (MAY & JULY,1996)

Figura P.3.2(1/2) RESULTADO DEL ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA



OBSERVATION OF BOD (MAY & JULY,1996)



OBSERVATION OF COD (MAY & JULY,1996)

Figura P.3.2(2/2) RESULTADO DEL ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA

Site Code	River	Suspended Load	Bed Load	River Bed Materials
S1	San Miguel R.	○	○	○
S2	San Miguel R.	○	○	○
S3	San Miguel R.	○	○	○
S4	San Miguel R.	○	○	○
S5	San Miguel R.	○	○	○
S6	San Miguel R.	○	○	○
S7	San Miguel R.	○	○	○
S8	San Miguel R.	○	○	
S9	San Miguel R.	○	○	○
E1	San Esteban R.	○	○	
C1	Villerias R.	○	○	○
C2	Villerias R.	○	○	
C3	Canas R.	○		
C4	Chapeltique R.	○		
C5	Santo Tomas R.	○		
G1	Guayabal R.	○	○	○
G2	Seco R.	○	○	
G3	Seco R.	○	○	
G4	San Francisco R.	○		
G5	Yamabal R.	○		
U1	Batres R.	○		○
U2	Ereguyquin R.	○		○
U3	Constancia R.	○		○
U4	Mejicapa R.	○		○
U5	Zope R.	○		○
(Total Sites)		25	15	15

Figura P.4.1 SITIOS DE MUESTREO DE SEDIMENTO Y MATERIALES DEL LECHO

REPORTE DE APOYO

Q: ALCANCE DE TRABAJO

SCOPE OF WORK

FOR

THE STUDY

ON

COMPREHENSIVE FLOOD CONTROL

FOR

THE RIO GRANDE DE SAN MIGUEL

IN

THE REPUBLIC OF EL SALVADOR

AGREED UPON BETWEEN

MINISTRY OF AGRICULTURE AND LIVESTOCK

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SAN SALVADOR, SEPTEMBER 22 ,1995

MR. ANTONIO ADOLFO VILLACORTA GUANDIQUE
TECHNICAL DIRECTOR,
PLANNING OFFICE OF AGRICULTURE,
MINISTRY OF AGRICULTURE AND LIVESTOCK,
REPUBLIC OF EL SALVADOR

MR. NOBORU MARUOKA
LEADER,
PREPARATORY STUDY TEAM,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of El Salvador (hereinafter referred to as "the Government of El Salvador"),the Government of Japan has decided to conduct the Study on the Comprehensive Flood Control for the Rio Grande de San Miguel (hereinafter referred to as "the Study")in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of El Salvador.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are

1. to formulate a master plan for comprehensive flood control for Rio Grande de San Miguel,
2. to conduct a feasibility study on the urgent and/or priority project(s),and
3 to carry out technology transfer to the counterpart personnel of the Government of El Salvador in the course of the Study.

III. STUDY AREA

The Study area shall cover Grande de San Miguel River Basin with the area of approximately 2,050km^2.

Ⅳ. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above objectives, the Study will cover the following items:

Phase Ⅰ: Formulation of the master plan for comprehensive flood control and Water resources development

(1)Collection and review of existing data and information

- (a) Topography
- (b) Meteorology and hydrology
- (c) River and river basin
- (d) Existing facilities and measures related to flood control and drainage
- (e) Flood mark and Flood damage
- (f) Existing Flood forecasting and warning system
- (g) Laws, regulations, policy and institution related to the river management
- (h) Water use
- (i) Land use and vegetation
- (j) Agriculture, Livestock, Forestry and Fishery
- (k) Environmental Policy
- (l) National and regional socio-economy
- (m) Regional development plans and policies
- (n) Others

(2)Field reconnaissance

- (a) Topography
- (b) River and river basin
- (c) Existing facilities and measures related to flood control and drainage
- (d) Flood mark and Flood damage
- (e) Existing Flood forecasting and warning system
- (f) Water use
- (g) Land use
- (h) Environment
- (i) Socio-economic situation

(3)Field survey (if necessary)

- (a) Meteorology and hydrology
- (b) Geology and Soil
- (c) Water quality
- (d) Sediment discharge

(e) Profile and cross-section of the river

(f) Topography

(4)Study and Analysis

(a) Hydrological analysis

(b) Run-off analysis

(c) Clarification of flood mechanism

(d) Flood damage(inundated area and damage cost)

(e) Water balance analysis

(f) Sediment discharge

(g) Regional development trend in the future (socio-economy, agriculture, water use, land use etc.)

(5)Formulation of master plan

(a) Structural measures

(b) Non-structural measures

(c) Cost estimation

(6)Initial Environmental Examination (IEE)

(7)Evaluation

(a) Economic and financial evaluation

(b) Selection of priority project(s)

Phase II :Feasibility study on the urgent and/or priority project(s)

(1)Supplemental data collection and field survey

(2)Preliminary design of facilitie(s)

(3)Execution plan

(4)Operation and maintenance plan

(5)Cost estimation

(6)Evaluation

(a) Environment Impact Assessment (EIA)

(b) Social impact evaluation

(c) Economic and financial evaluation

(7)Implementation plan

V: SCHEDULE OF THE STUDY

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule attached in Appendix.

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of El Salvador.

1. Inception Report:
   Twenty(20) copies at the beginning of the work in El Salvador.

2. Progress Report(1):
   Twenty(20) copies at the end of the first work period in El Salvador.

3. Interim Report:
   Twenty(20) copies at the beginning of the second work period in El Salvador.

4. Progress Report(2):
   Twenty(20) copies at the end of second work period in El Salvador.

5. Draft Final Report:
   Twenty(20) copies within sixteen(16) months after the commencement of the Study.
   The Government of El Salvador will present its comments to JICA within one(1) months after the receipt of the Draft Final Report.

6. Final Report:
   Fifty(50) copies within one(1) month after JICA's receipt of the said comments on the Draft Final Report.

VI. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF El SALVADOR

1. To facilitate smooth implementation of the Study, the Government of El Salvador shall take necessary measures:

(1) to secure the safety of the Japanese Study Team,

(2) to permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in El Salvador for the duration of their assignment therein, and to exempt them from foreign registration requirements and consular fees,

(3) to exempt the members of the Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of El Salvador for the implementation of the Study,

(4) to exempt the members of the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study,

(5) to provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of funds introduced into El Salvador from Japan in connection with the implementation of the Study,

(6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,

(7) to secure permission for the Study Team to take all data and documents (including photographs and maps) related to the Study out of El Salvador to Japan, and

(8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Study Team.

2. The Government of El Salvador shall bear claims, if any arises, against the members of the Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Study Team.

3. Ministry of Agriculture and Livestock (hereinafter referred to as "MAG") shall act as a counterpart agency to the Study Team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. MAG shall, at its own expense, provide the Study Team with the followings, in cooperation with other organizations concerned:

   (1) available data (including photographs and maps) and information related to the Study,

   (2) counterpart personnel,

   (3) suitable office space with necessary equipment and furniture in San Salvador,

   (4) credentials or identification cards, and

   (5) appropriate number of vehicles with drivers.

VI. UNDERTAKINGS OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. to dispatch, at its own expense, the Study Team to El Salvador, and

2. to pursue technology transfer to the El Salvador counterpart personnel in the course of the Study.

Ⅸ. CONSULTATION

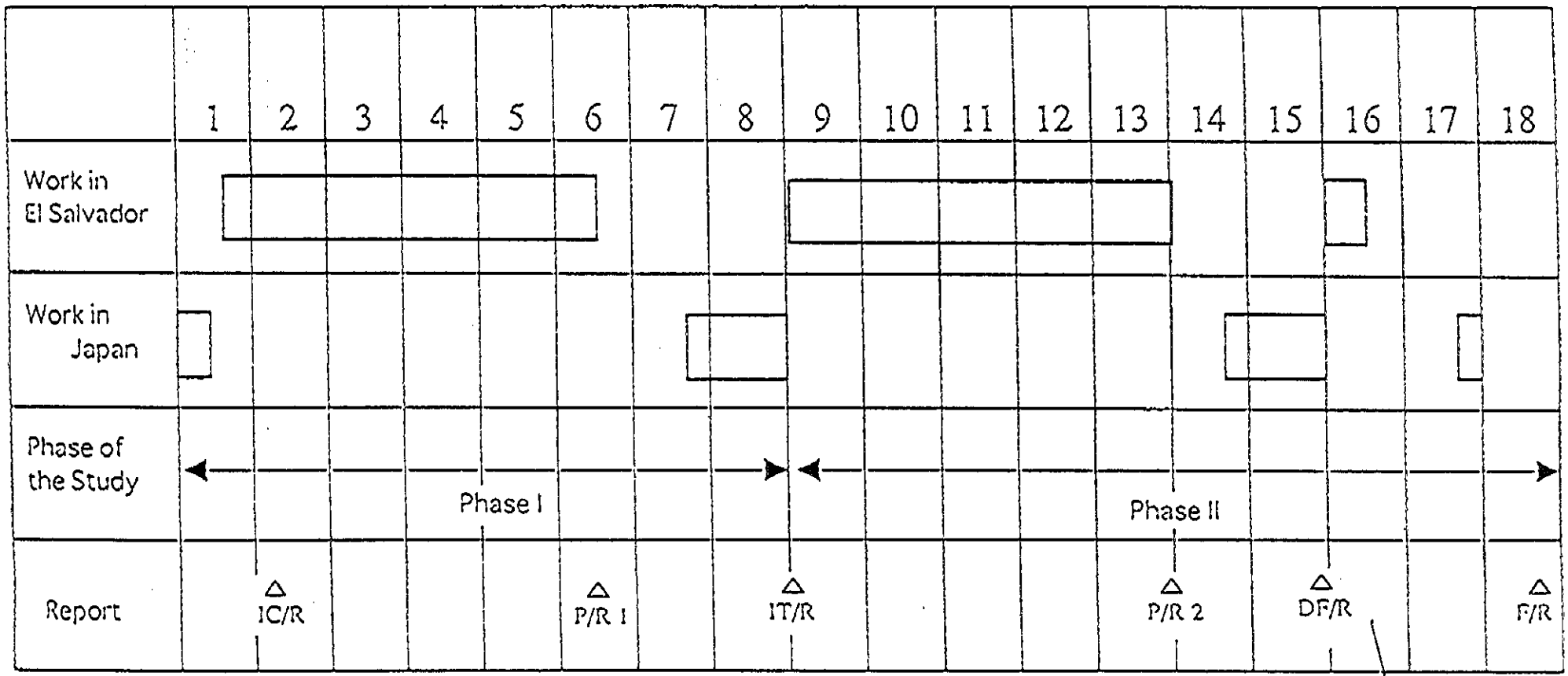
JICA and MAG shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

X. Others

In case any divergency arises about interpretation of the Scope of Work and Minutes of Meetings which is prepared in English and Spanish , the English text shall prevail.

Appendix

TENTATIVE SCHEDULE



IC/R : Inception Report
P/R : Progress Report
IT/R : Interim Report
DF/R : Draft Final Report
F/R : Final Report

MINUTES OF MEETINGS
FOR
THE STUDY
ON
COMPREHENSIVE FLOOD CONTROL
FOR
THE RIO GRANDE DE SAN MIGUEL
IN
THE REPUBLIC OF EL SALVADOR

AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF AGRICULTURE AND LIVESTOCK
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SAN SALVADOR, SEPTEMBER 22 ,1995

MR. ANTONIO ADOLFO VILLACORTA GUANDIQUE
TECHNICAL DIRECTOR,
PLANNING OFFICE OF AGRICULTURE,
MINISTRY OF AGRICULTURE AND LIVESTOCK,
REPUBLIC OF EL SALVADOR

丸岡 昇

MR. NOBORU MARUOKA
LEADER,
PREPARATORY STUDY TEAM,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

In response to the request of the Government of the Republic of El Salvador, (hereinafter referred to as "the Government of El Salvador") the Government of Japan has decided to conduct a Study on Comprehensive Flood Control for the Rio Grande de San Miguel (hereinafter referred to as "the Study") through Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

The JICA preparatory study team(hereinafter referred to as "the Study Team"), headed by Mr. Noboru Maruoka, visited the Republic of El Salvador from Sept. 11, 1995 to Sept. 27,1995, where field survey of the study area was carried out and a series of meetings were held with Ministry of Agriculture and Livestock (hereinafter referred to as "MAG") and other authorities concerned of the Government of El Salvador. The list of attendants is shown in Annex 1 .

The draft S/W proposed by the Study Team was discussed in detail between MAG and the Study Team and both side agreed to adopt the S/W with the following understandings

I OBJECTIVES OF THE STUDY

As is mentioned in S/W, main objective of the study is to formulate the master plan for comprehensive flood control for Rio Grande de San Miguel and to carry out feasibility study on the urgent and/or priority project(s). And, in the Phase 1 of the study, master plan study on the water resources development which will be made possible by utilizing flood control facilities for multi-purpose shall also be carried out. In the Phase 2 of the study , feasibility study on priority project(s) will be conducted.

II SCOPE OF THE STUDY

1. MAG suggested that collection and review of existing data and information should be done on Livestock, Fishery, and Forestry as well as Agriculture and field reconnaissance should be done on socio-economic situation. The study team accepted the suggestion, and agreed to mention these items in the S/W.

2. MAG requested the study team to conduct study and analysis on population and housing in the master plan study . The Study Team explained that it was already included in the scope of the study , and agreed to record the request to make sure.

3. MAG requested the Study Team to include organization plan as a part of the feasibility study. The Study Team explained that it was already included in the scope of the study , and agreed to record the request to make sure.

III REPORTS

1. Accepting the request of MAG, the Study Team agreed to prepare Inception, Draft Final and Final Report in Spanish as well as English, and also prepare summaries of Progress and Interim Report in Spanish.

2. MAG suggested that the number of the reports in English could be reduced.

3. As for the Final Report, MAG agreed to make it open to the public at present . At the submission of the Draft Final Report it will be finally decided whether the Final Report is made open to the public or not.

IV UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF EL SALVADOR

1. The Study Team requested MAG to assign necessary technical counterpart personnel with specialties mentioned in S/W and supporting staff for the smooth implementation of the Study and MAG accepted the request.

2. The Study Team confirmed that MAG will prepare suitable office space in San Salvador and San Miguel.

3. The Study Team confirmed that MAG will provide with two vehicles with drivers , fuel and maintenance cost.

V UNDERTAKINGS OF JICA

1. MAG requested the Study Team to carry out counterpart training in Japan and the Study Team agreed to convey the request to JICA H.Q. for the necessary arrangement for the training.

2. MAG requested the Study Team to hold a seminar as a part of technology transfer mentioned in S/W and the Study Team agreed to convey the request to JICA H.Q. for the positive consideration.

VI STUDY EQUIPMENT

· MAG requested the Study Team to provide with equipments for the Study listed in Annex 2 . The Study Team explained that detail of equipments which will be brought for the Study will be determined through the consideration of the result of the preparatory study and promised to convey the request to JICA H.Q..

VII STEERING COMMITTEE

· Both side agreed to establish the steering committee for more effective and efficient implementation of the Study. The committee will be comprised of the representatives of MAG, CEL, SEMA, ANDA and other ministries, agencies and organizations concerned and be coordinated by MAG.

Annex 1

List of Attendants

[JAPANESE SIDE]

Mr. Noboru Maruoka	Leader / Watershed Management
Mr. Kazuhiro Tambara	Study Planning
Mr. Shuji Kuwano	Flood Control Planning
Mr. Kuniki Iwata	Facility Planning
Mr. Nobuyuki Okabe	Hydrology / Hydraulics
Mr. Yoshimi Sugano	Interpretation

[El Salvador Side]

Mr. Antonio Adolfo Villacorta G.	Technical Director , OSPA , MAG
Ms. Inés María Ortíz	General Director , DGRNR , MAG
Mr. Anselmo Renderos A.	Chief of Div., External Cooperation and Public Investment , OSPA , MAG
Mr. Juan Santos Fuentes Q.	Chief of Project Area, External Cooperation and Public Investment , OSPA , MAG
Mr. Iván Orellana	Project Technician , External Cooperation and Public Investment , OSPA , MAG
Ms. Doris de Urbina	Project Technician , External Cooperation and Public Investment , OSPA , MAG
Mr. Ramón García Vásquez	Chief of River Basin , DGRNR , MAG
Mr. Alberto García	Chief of Irrigation and Drainage , DGRNR , MAG
Mr. Rogelio Posada B.	Prog. Coordinator of Land Transfer , CENTA , MAG

Annex 2

MAG expressed the necessity to build and equip hydrological stations and clime meteorologic stations. The detail is as follows :

A. Hydrological equipment and facilities

For construction of 5 hydrological stations , following equipment is necessary.

· 5 mechanical water level recorders for the continuous recording (Type X or X/43 of A.OTT or Type X1 of SEBA)

· 5 houses for mechanical water revel recorders of around 0.60m x 0.70m

· 5 vertical metal tubes of 60 or 40 inches of diameter

· 60 meters of aluminum or porcelain staff gauges of 0-12 m

· 2 universal current meter equipment of measuring range 0.025- 10 m/sec. (A.OTT C31 or SEBA F1)

· 2 equipment's to take sediment data (A.OTT 92.050)

· 2 single portable drum winches of maximum load 50 kg and 100kg (SEW-11 SEBA Hydrometric or A.OTT 15.050)

· 4 cable way installations for aerial measurements of rivers

These installations could be in two types : a) Cable way installation (A.OTT SK-4T or SEBA SKA) or b) Cable way installation for two persons (metallic towers , cable and seats for 2 persons)

· 2 electric groundwater level conduct meter of measurement range 20-500 m (SEBA KLL- T or A.OTT KLT)

· Personal computer (PC-486/100 MHz) for digitalization of data base , data analysis and utilization of mathematical and hydrological models .

B. Meteorological equipment

· 2 psychrometers (wet-and -dry-bulb thermometer with fan)

· 4 maximum thermometers

· 4 minimum thermometers

· 1 thermograph

· 1 hygrograph

· 9 rain-gauges

· 7 rain-recorders

· 4 heliographs

· 4 actinometers or pyrheliometers

· 3 evaporimeters of type A pan (include : micrometer , quiet cylinder , water thermometer , counter curcumsmeter)

· 1 wind vane and anemometer

· 3 sets of soil thermometers for 2cms , 5cms , 10cms , 20cms , 50cms , and 100cms.

JIGA