

CUADRO 1.1.4 PROPIEDADES FISICAS DE SUELOS
(1/4)

Número de Unidades de suelos	Número en Serie de Muestras	Densidad		Curva de pF-Agua de Suero			Distribución de Tamaño de las Partículas			Nombre Textural
		Peso Específico aparente	Peso Específico Real	Capacidad de Campo	Punto de Marchita	Capacidad del Agua Aprovechable	Arena	Limo	Arcilla	
				%	%	%	%	%	%	
MAY	21	0.98	2.0	56.14	28.34	27.80	43.06	31.01	25.93	Franco
	22	1.25	2.2	54.61	26.28	28.33	28.27	18.83	52.90	a.Arcilloso
	23	1.35	2.3	54.28	25.27	29.01	45.02	14.77	40.21	a.Arcilloso
	24	1.50	2.3	52.06	21.00	31.06	46.27	17.45	36.28	a.Arcilloso
	37	1.49	2.2	33.06	15.00	18.06	43.67	26.35	29.98	A.Franco
	38	1.63	2.3	47.00	22.22	24.78	47.12	10.13	42.75	a.Arcilloso
	39	1.62	2.3	41.53	18.35	23.18	50.25	9.52	40.23	a.Arcilloso
	113	1.53	2.6	25.76	12.11	13.60	40.43	30.40	29.17	F.Arcilloso
	114	1.42	2.5	29.10	13.70	15.40	47.20	10.00	42.80	A.Arenoso
	115	1.42	2.7	30.60	20.40	10.20	39.20	9.20	51.60	Arcilla
	165	1.30	2.4	18.30	7.20	11.10	65.80	25.40	8.80	F.Arenoso
	166	1.50	2.5	30.89	15.18	15.70	41.20	6.00	52.80	Arcilla
COM ^①	131	1.51	2.6	26.00	12.00	14.00	33.20	28.0	38.80	F.Arcilloso
	132	1.45	2.6	28.20	13.80	14.40	43.88	16.22	40.00	Arcilla
	133	1.50	2.6	38.60	24.20	14.40	31.20	40.0	48.80	Arcilla
	145	1.51	2.5	20.56	13.90	6.60	63.20	25.20	11.60	F.Arenoso
	146	1.49	2.3	32.80	15.90	16.90	31.20	28.00	40.80	Arcilla
COM ^②	25	1.41	2.4	24.66	10.95	13.71	67.30	21.76	10.94	F.Arenoso
	26	1.50	2.3	23.02	10.92	12.10	78.21	12.74	9.05	F.Arenoso
	27	1.57	2.2	40.90	19.17	21.73	34.96	11.55	53.49	A.Arenoso
	28	1.49	2.3	38.64	18.06	20.58	36.05	13.67	40.28	A.Arenoso
SMI	29	1.51	2.4	25.00	12.63	12.37	52.59	34.45	12.96	F.Arcilloso
	30	1.50	2.2	46.83	22.31	24.52	32.73	23.10	44.17	A.Arenoso
	31	1.66	2.4	42.65	22.15	20.50	42.46	22.29	35.25	F.Arcilloso
	32	1.65	2.3	40.65	23.03	17.61	43.00	26.87	30.13	F.Arcilloso
	33	1.28	2.4	26.59	12.60	13.99	64.10	21.50	14.40	F.Arenoso
	34	1.40	2.2	22.03	10.68	11.35	46.80	13.90	39.30	A.Arenoso
	35	1.50	2.3	20.01	9.10	10.91	48.10	14.70	37.20	A.Arenoso
	36	1.60	2.4	18.62	7.69	10.93	49.30	15.20	35.50	A.Arenoso
	50	1.19	2.4	28.12	12.99	15.13	41.90	29.60	28.60	F.Arcilloso
	51	1.38	2.1	17.50	8.16	9.34	60.10	18.20	21.70	F.Arc.Arenoso
	52	1.51	2.2	38.88	17.75	21.13	32.90	7.50	59.60	A.Arenoso
	53	1.63	2.6	34.21	16.35	17.86	34.40	9.30	56.30	A.Arenoso
	54	1.60	2.5	31.10	14.27	16.83	37.20	7.60	55.20	A.Arenoso
	55	1.21	2.3	47.55	23.20	24.35	32.90	31.20	35.90	F.Arcilloso
	56	1.33	2.2	42.52	23.21	19.31	25.60	33.00	41.30	A.Limoso
	57	1.37	2.3	47.60	23.57	24.03	20.80	22.90	56.30	Arcilla
	58	1.62	2.0	30.07	13.55	16.52	37.00	23.70	39.30	F.Arcilloso
	59	1.61	2.2	32.94	13.49	16.45	38.20	24.80	37.00	F.Arcilloso
	152	1.49	2.5	26.47	13.48	13.00	47.80	33.40	18.80	Franco
	153	1.44	2.6	21.77	9.35	12.40	53.80	25.40	20.80	F.Arenoso
	154	1.55	2.7	18.26	7.32	11.00	57.80	29.40	12.80	F.Arenoso
	155	1.49	2.7	36.98	18.45	18.50	37.80	17.40	44.80	Arcilla
	156	1.53	2.6	34.46	17.85	16.60	37.60	8.00	54.40	Arcilla
	91	1.33	2.8	37.50	15.40	22.00	44.50	37.10	18.40	Franco
	92	1.31	2.0	45.60	16.00	29.60	41.70	18.80	39.50	F.Arcilloso
	93	1.30	2.2	40.90	15.40	25.50	42.50	20.80	37.00	F.Arcilloso
PA-CUI ^②	97	1.17	2.3	43.80	19.00	24.80	30.30	40.30	29.40	F.Arcilloso
	98	1.01	2.6	46.50	18.90	27.60	30.90	39.70	29.40	F.Arcilloso

CUADRO 1.1.4 PROPIEDADES FISICAS DE SUELOS
(2/4)

Número de Unidades de suelos	Número en Serie de Muestras	Densidad		Curva de pF-Agua de Suero			Distribución de Tamaño de las Partículas			Nombre Textural
		Peso Específico aparente	Peso Específico Real	Capacidad de Campo	Punto de Marchita	Capacidad del Agua Aprovechable	Arena	Limo	Arcilla	
				%	%	%	%	%	%	
	99	1.23	2.3	48.10	18.00	30.10	26.90	53.90	19.30	F.Limoso
	100	1.50	2.4	47.10	18.00	29.10	27.20	54.80	18.00	F.Limoso
SF-FD(2)	94	1.42	2.3	27.50	11.90	15.60	43.10	31.20	25.70	Franco
	95	1.57	2.9	20.10	11.10	9.00	61.90	9.90	28.20	F.Arc.Arenoso
	96	1.50	2.5	20.00	9.10	8.90	62.00	11.00	27.10	F.Arc.Arenoso
LOM(1)	14	1.58	2.2	33.90	18.00	15.90	50.50	22.30	27.20	F.Arc.Arenoso
	15	1.47	2.1	30.60	15.20	15.40	46.50	12.20	41.30	A.Arenoso
	16	1.50	2.3	32.00	15.10	15.40	46.00	13.80	40.30	A.Arenoso
	65	1.56	2.3	34.80	18.00	10.80	50.50	22.40	27.10	F.Arc.Arenoso
	120	1.11	2.5	37.90	19.00	18.90	41.20	13.20	45.60	Arcilla
	121	1.71	2.5	32.30	15.80	16.50	43.20	10.00	46.80	Arcilla
SL-PRA	17	1.38	2.2	36.20	16.40	19.80	43.70	30.40	25.90	Franco
	18	1.45	2.2	42.80	16.50	26.30	44.50	24.30	31.20	F.Arcilloso
	19	1.50	2.3	39.10	13.90	25.20	40.40	5.10	54.50	A.Arenoso
	20	1.53	2.3	38.00	12.00	26.00	46.00	35.55	50.50	A.Arenoso
	80	1.39	2.1	25.40	10.20	15.10	52.60	24.30	23.10	F.Arc.Arenoso
	81	1.62	2.6	32.30	18.70	13.60	45.90	14.20	39.90	A.Arenoso
	82	1.24	2.3	31.60	19.80	11.70	35.80	32.40	31.80	F.Arcilloso
	83	1.40	2.3	30.5	20.20	10.30	36.90	33.50	29.70	F.Arcilloso
	84	1.49	2.5	18.30	7.50	10.80	65.30	19.70	15.00	F.Arenoso
	85	1.38	1.9	28.90	16.20	12.70	37.00	13.60	49.40	A.Arenoso
	86	1.40	2.2	27.10	14.20	12.90	37.30	17.50	45.20	A.Arenoso
SL-PRA	87	1.42	2.5	12.90	6.60	6.20	68.80	18.20	13.00	F.Arenoso
	88	1.27	2.3	45.90	22.60	23.30	35.00	5.50	59.50	F.Arenoso
	89	1.41	2.3	41.70	26.00	15.70	41.90	8.70	49.40	F.Arenoso
	90	1.50	2.4	40.40	25.20	15.20	43.20	12.20	44.60	A.Arenoso
	143	1.43	2.6	19.80	8.60	11.20	61.80	24.60	13.60	F.Arenoso
	144	1.52	2.6	32.80	18.40	14.40	23.20	28.00	48.80	Arcilla
	157	1.39	2.4	21.50	10.10	11.40	63.80	13.00	23.20	F.Arc.Arenoso
	158	1.40	2.4	22.70	10.90	11.80	47.20	12.00	40.80	A.Arenoso
	159	1.50	2.5	26.20	13.80	12.40	25.20	12.00	62.80	Arcilla
	160	1.40	2.4	28.50	13.50	15.00	43.20	22.00	34.80	F.Arcilloso
	161	1.50	2.4	45.30	22.60	22.70	39.80	7.40	52.80	Arcilla
	162	1.49	2.6	12.60	6.80	5.80	71.80	13.40	14.80	F.Arenoso
	163	1.50	2.6	17.30	9.10	8.20	60.40	24.80	14.80	F.Arenoso
	164	1.53	2.6	37.40	18.40	19.00	37.80	16.00	46.20	Arcilla
ECI-GUA	1	1.76	2.2	24.30	11.50	12.80	62.70	18.20	19.10	F.Arenoso
	2	1.38	2.4	27.70	14.30	13.40	48.50	15.40	36.10	A.Arenoso
	3	1.50	2.3	25.00	15.00	10.00	48.30	16.70	35.00	A.Arenoso
	4	1.57	2.3	20.90	9.20	11.70	70.80	14.20	15.00	F.Arenoso
	5	1.39	2.2	20.90	10.40	10.50	58.70	16.20	25.10	F.Arc.Arenoso
	6	1.40	2.3	18.50	9.60	8.90	57.50	17.50	25.00	F.Arc.Arenoso
	7	1.50	2.4	18.50	9.60	8.90	57.90	17.70	24.40	F.Arc.Arenoso
	8	1.77	2.2	19.40	8.90	10.50	68.80	20.30	10.90	A.Franco
	9	1.44	2.4	20.20	9.00	11.20	66.80	10.10	23.10	F.Arc.Arenoso
	10	1.49	2.1	41.20	23.70	17.50	47.90	13.60	38.50	A.Arenoso
	11	1.50	2.2	37.00	20.50	16.50	48.20	17.50	34.30	A.Arenoso
ECI-GUA	12	1.54	2.3	19.20	9.30	9.90	72.90	14.10	13.00	F.Arenoso
	13	1.55	2.4	20.20	11.20	9.0	73.10	15.00	11.90	F.Arenoso

CUADRO 1.1.4 PROPIEDADES FÍSICAS DE SUELOS
(3/4)

Número de Unidades de suelos	Número en Serie de Muestras	Densidad		Curva de pF-Agua de Suero			Distribución de Tamaño de las Partículas			Nombre Textural
		Peso Específico aparente	Peso Específico Real	Capacidad de Campo	Punto de Marchita	Capacidad del Agua Aprovechable	Arena	Limo	Arcilla	
				%	%	%	%	%	%	
AGUB	71	1.63	2.0	20.50	8.10	12.40	57.30	27.70	15.00	F.Arenoso
	72	4.53	2.3	42.90	21.50	21.40	35.80	14.80	49.40	A.Arenoso
	73	1.34	2.2	38.30	15.00	23.30	47.10	10.10	42.80	A.Arenoso
	74	1.50	2.4	35.20	15.20	20.00	48.20	11.70	41.10	A.Arenoso
	105	1.44	2.6	21.20	11.50	9.70	43.20	22.00	34.80	F.Arcilloso
	106	1.28	2.6	18.40	8.0	10.40	71.40	11.80	16.80	F.Arenoso
	107	1.35	2.5	42.80	23.10	19.70	43.80	5.80	50.80	Arcilla
	108	1.50	2.4	29.90	15.00	14.90	45.80	11.40	42.80	A.Arenoso
	116	1.38	2.5	20.50	11.30	9.20	49.20	35.20	15.60	Franco
	117	1.50	2.5	36.10	16.60	19.50	39.20	13.20	47.60	Arcilla
	118	1.63	2.5	29.40	13.30	16.10	39.20	20.00	40.80	Arcilla
	119	1.56	2.4	37.90	19.00	18.90	41.20	13.20	45.60	Arcilla
	122	1.26	2.4	20.80	11.20	9.60	53.20	31.20	15.60	F.Arenoso
	123	1.42	2.5	41.30	20.50	20.80	36.40	12.0	51.60	Arcilla
	124	1.59	2.5	36.40	15.10	21.30	41.20	16.00	42.80	Arcilla
OTO	179	1.40	2.5	31.50	16.40	15.10	47.80	34.00	18.20	Franco
	180	1.49	2.6	49.50	25.70	23.80	29.20	10.60	60.20	Arcilla
ARRO①	128	1.55	3.2	33.10	15.00	18.10	43.80	25.40	30.80	F.Arcilloso
	129	1.53	2.6	36.20	17.00	19.20	37.20	20.00	42.80	Arcilla
	130	1.49	2.6	38.70	18.70	20.00	37.60	18.20	44.20	Arcilla
ARRO②	134	1.08	2.4	39.90	13.20	26.70	36.60	44.60	18.80	Franco
	135	1.45	2.3	31.80	15.00	16.80	29.80	29.40	40.80	Arcilla
	136	1.64	2.5	35.80	18.30	17.50	33.20	17.20	49.60	Arcilla
	137	1.65	2.6	30.70	15.60	15.10	43.00	12.80	44.20	Arcilla
MOR	40	1.39	2.3	35.00	19.90	18.10	28.90	33.60	37.50	F.Arcilloso
	41	1.46	2.6	32.20	18.00	14.20	57.30	19.70	23.00	F.Arc.Arenoso
	42	1.50	2.8	30.40	17.30	13.10	62.70	14.20	23.10	F.Arc.Arenoso
	43	1.55	2.6	30.00	17.10	12.90	65.90	14.20	19.90	F.Arenoso
POR	174	1.28	2.4	31.70	15.00	16.70	33.80	47.40	18.80	Franco
	175	1.33	2.6	44.20	23.10	21.10	33.80	14.00	52.20	Arcilla
	176	1.33	2.7	20.20	9.90	10.30	69.80	20.00	10.20	F.Arenoso
	177	1.22	2.6	25.20	12.60	12.60	63.80	24.00	12.20	F.Arenoso
	178	1.30	2.5	38.80	17.60	21.20	45.20	14.40	40.40	Arcilla
PIT	147	1.54	2.5	13.10	6.20	6.90	62.40	28.00	9.60	F.Arenoso
	148	1.49	2.6	19.30	8.40	10.90	55.20	22.00	22.80	F.Arc.Arenoso
	149	1.50	2.7	42.50	21.20	21.30	32.60	13.20	54.20	Arcilla
	150	1.46	2.6	35.60	19.10	16.50	31.80	22.00	46.20	Arcilla
	151	1.45	2.6	28.50	16.10	12.40	39.20	13.20	47.60	Arcilla
V⑥	66	1.16	2.0	40.30	20.20	20.10	25.60	31.00	43.40	A.Limoso
	67	1.30	2.0	41.60	23.90	17.70	23.60	29.00	47.40	A.Arenoso
	68	1.28	2.0	43.70	23.00	20.70	27.70	33.00	39.30	F.Arcilloso
	69	1.25	2.0	34.90	16.40	18.50	27.70	45.20	27.10	F.Arcilloso
	70	1.30	2.0	31.70	16.50	15.30	28.00	45.00	27.00	F.Arcilloso
V⑦	138	1.23	2.4	21.90	9.60	12.30	57.20	31.20	11.60	F.Arenoso
	139	1.24	2.5	28.10	13.30	14.80	54.00	31.00	15.00	F.Arenoso
	140	1.25	2.6	23.60	12.80	10.80	55.80	29.40	14.80	F.Arenoso
	141	1.32	2.7	23.30	12.80	10.50	61.80	24.60	13.60	F.Arenoso
	142	1.33	2.6	25.90	11.30	14.60	57.20	27.20	15.60	F.Arenoso
V⑧	170	1.27	2.6	18.40	10.00	8.40	63.80	25.40	10.80	F.Arenoso

CUADRO 1.1.4 PROPIEDADES FISICAS DE SUELOS (4/4)

Nombre de Unidades de suelos	Numero en Serie de Muestras	Densidad		Curva de pF-Agua de Suero			Distribución de Tamaño de las Partículas			Nombre Textural
		Peso Especifico aparente	Peso Especifico Real	Capacidad de Campo	Punto de Marchita	Capacidad del Agua Aprovechable	Arena	Limo	Arcilla	
				%	%	%	%	%	%	
	171	1.25	2.6	19.00	9.60	9.40	81.20	12.00	6.80	a.Franco
	172	1.19	2.6	15.10	7.00	8.10	43.20	16.00	10.80	F.Arenoso
	173	1.12	2.7	14.50	6.30	8.20	84.60	9.20	6.20	a.Franco
V10	75	1.21	2.2	22.60	10.50	12.10	74.30	17.40	8.30	F.Arenoso
	76	1.21	2.2	11.40	7.60	3.80	89.70	3.50	6.80	Arena
	77	1.14	2.0	16.20	7.60	8.60	90.50	2.60	6.90	Arena
	78	1.18	2.9	30.00	12.20	17.80	77.50	14.20	8.30	F.Arenoso
	79	1.20	2.3	15.30	8.20	7.10	84.30	7.50	8.20	F.Arenoso
V10	125	1.34	2.2	22.00	12.00	10.00	65.80	21.40	12.80	F.Arenoso
	126	1.17	2.7	22.30	12.40	9.90	67.80	17.40	14.80	F.Arenoso
	127	1.09	2.7	24.20	12.80	11.40	69.80	17.40	12.80	F.Arenoso
V21	167	1.39	2.6	24.80	10.40	14.40	57.80	29.40	12.80	F.Arenoso
	168	1.36	2.5	24.00	11.20	12.80	58.40	22.00	19.60	F.Arenoso
	169	1.35	2.7	36.50	15.20	21.30	33.20	14.00	52.00	Arcilla
V26	101	1.24	2.5	25.20	12.30	12.60	61.80	23.40	14.80	F.Arenoso
	102	1.06	2.8	27.50	13.70	13.80	57.80	19.00	23.20	F.Arc.Arenoso
	103	1.33	2.7	26.60	14.80	11.80	63.80	13.00	23.20	F.Arc.Arenoso
	104	1.26	3.0	20.90	11.60	9.30	73.40	9.80	16.80	F.Arenoso
V27	60	1.20	2.2	13.10	7.90	5.20	89.10	6.10	4.80	Arena
	61	1.17	2.1	19.40	12.20	7.20	71.40	17.60	11.00	F.Arenoso
	62	1.12	2.1	15.40	6.40	9.00	94.50	0.60	4.90	Arena
	63	1.14	2.2	17.60	7.40	10.20	90.50	4.70	4.80	Arena
	64	1.15	2.2	17.50	7.40	10.10	90.40	5.40	4.20	Arena
V28	44	1.17	2.3	30.00	16.70	13.30	55.20	25.70	19.10	F.Arenoso
	45	1.30	2.4	22.80	14.00	8.80	84.40	8.70	6.90	F.Arenoso
	46	1.21	2.3	28.60	15.20	13.40	67.40	15.60	17.00	F.Arenoso
	47	1.07	2.5	20.40	13.10	7.30	72.90	14.20	12.90	F.Arenoso
	48	1.10	2.6	25.40	11.20	14.20	80.40	8.70	10.90	F.Arenoso
	49	1.20	2.4	22.40	10.90	11.50	81.30	8.20	10.50	F.Arenoso
	109	1.42	3.0	16.70	8.70	8.00	65.20	21.60	13.20	F.Arenoso
	110	1.20	2.3	24.50	11.70	12.80	53.20	25.60	21.20	F.Arc.Arenoso
	111	1.24	2.6	22.90	11.70	11.20	58.40	20.00	21.60	F.Arc.Arenoso
	112	1.35	2.7	31.80	14.30	17.50	42.60	13.20	44.20	Arcilla

CUADRO 1.1.5 DISTRIBUCION TRIFASICO DE SUELOS
(1/2)

Nombre de Unidades de Suelos	Numero en Serie de Muestras	Distribución Trifásico			Porcentaje de Aeración	Nombre de Unidades de Suelos	Numero en Serie de Muestras	Distribución Trifásico			Porcentaje de Aeración
		Porcentaje Aire	Porcentaje Agua	Porcentaje Sólido				Porcentaje Aire	Porcentaje Agua	Porcentaje Sólido	
		%	%	%				%	%	%	
MAY	37	8.1	39.0	52.9	47.1	SL-PRA	88	5.9	43.9	50.2	49.8
	38	7.7	39.4	52.9	47.1		89	0.0	47.7	52.3	47.7
	113	10.1	30.1	59.8	40.1		143	5.6	38.8	55.6	44.4
	114	22.5	20.3	57.3	42.7		144	4.5	35.7	59.8	40.2
	115	19.3	27.6	53.1	46.9		162	26.2	16.7	57.1	42.9
	165	17.7	25.3	57.0	43.0	ECI-GUA	1	35.0	15.8	49.2	50.8
	166	13.4	32.5	54.1	45.9		2	20.9	25.5	53.6	46.4
COM①	131	26.4	18.0	58.2	41.8		4	17.2	22.9	59.9	40.1
	132	13.5	30.8	55.7	44.3		5	22.5	22.8	54.7	45.3
SMI	29	8.9	34.6	56.5	43.5		8	13.2	28.9	57.9	42.1
	30	10.6	29.8	59.6	40.4		9	7.5	34.0	58.5	41.5
	31	5.6	35.2	59.2	40.8		10	1.9	43.5	54.6	45.4
	33	19.2	33.6	47.2	52.8		12	32.1	12.6	55.3	44.7
	34	20.2	26.8	53.0	47.0	AGUB	71	12.2	26.2	61.6	38.4
	50	15.6	30.4	54.0	46.0		72	2.6	43.6	53.8	46.2
	55	8.6	43.6	47.8	52.2		73	8.8	30.9	60.3	39.7
	56	13.5	39.3	47.2	52.8		105	12.6	32.0	55.4	44.6
	57	5.4	47.5	47.1	52.9		106	0.9	49.1	50.0	50.0
	58	5.8	37.9	52.3	43.7		116	13.6	31.7	54.7	45.3
	152	5.4	37.5	57.1	42.9		117	0.0	41.8	58.2	41.8
	153	8.8	35.6	55.6	44.4		118	7.7	27.5	64.8	35.2
	154	12.7	29.6	57.9	42.1		119	7.6	29.3	63.1	36.9
	155	1.7	42.9	55.4	44.6		122	24.3	24.0	51.7	48.3
	156	0.3	41.7	58.0	42.0		123	7.5	36.7	55.8	44.2
PA-GU②	97	21.8	30.6	47.6	45.4		124	9.3	28.3	62.4	37.6
	98	20.6	37.0	42.4	57.6	ARPO①	118	12.1	27.2	60.6	39.4
	99	13.9	40.7	45.4	54.6		119	7.0	33.4	59.7	40.3
SF-SD②	94	20.1	25.7	54.2	45.8		120	13.2	29.7	57.1	42.9
	95	14.5	30.8	54.7	45.3	ARPO②	134	11.3	42.8	45.9	54.1
LOM①	14	4.2	39.0	56.8	43.2		135	7.4	29.0	63.6	36.3
	15	2.7	45.2	52.1	47.9		136	3.9	30.9	65.2	34.8
	120	31.5	25.4	43.1	56.9		137	12.0	24.8	63.2	36.8
	121	9.7	22.7	67.6	32.4	MOR	40	9.2	39.3	51.5	48.5
SL-PRA	18	14.0	29.8	56.2	43.8		41	29.7	24.2	46.1	53.9
	80	12.7	20.9	66.4	33.6	POR	174	4.9	40.8	54.3	45.7
	81	4.7	33.7	62.6	37.4		175	8.7	39.1	52.2	47.8
	82	23.6	18.6	57.8	42.2		176	4.4	44.8	50.8	49.2
	84	14.4	28.2	57.4	42.6		177	9.1	44.5	36.4	53.6
	85	2.8	42.1	55.1	44.9		178	2.3	45.9	51.8	48.2
	87	23.7	14.1	62.2	37.8	V⑥	66	37.8	25.7	36.5	63.5

CUADRO 1.1.5 DISTRIBUCION TRIFASICO DE SUELOS
(2/2)

Nombre de Unidades de Suelos	Numero en Serie de Muestras	Distribución Trifásico			Porcentaje de Aeración	Nombre de Unidades de Suelos	Numero en Serie de Muestras	Distribución Trifásico			Porcentaje de Aeración
		Porcentaje Aire	Porcentaje Agua	Porcentaje Sólido				Porcentaje Aire	Porcentaje Agua	Porcentaje Sólido	
		%	%	%	%			%	%	%	%
V(6)	67	18.0	36.3	45.7	54.3						
	68	6.6	43.9	49.5	50.5						
V(7)	138	18.5	32.5	51.0	49.0						
	139	32.4	18.4	49.2	50.8						
	140	26.5	25.2	48.3	51.7						
	141	20.2	30.4	49.4	50.6						
	142	12.2	37.2	50.6	49.4						
V(8)	170	18.1	33.1	48.8	51.2						
	171	28.0	24.2	47.8	52.2						
	172	23.5	30.8	45.2	54.3						
	173	28.1	30.8	41.1	58.9						
V(9)	75	28.9	18.9	52.2	47.8						
	76	36.5	20.7	42.8	57.2						
	77	31.8	18.5	49.7	50.3						
	78	30.9	23.4	45.7	54.3						
V(10)	125	11.7	28.4	59.9	40.1						
	126	35.6	20.7	43.7	56.3						
	127	40.1	19.8	40.1	59.9						
V(11)	167	10.4	35.5	54.1	45.9						
	168	20.3	26.4	53.3	46.7						
	169	11.4	37.7	50.9	49.1						
V(12)	101	16.2	33.4	50.4	49.6						
	102	42.2	19.6	38.2	61.8						
	103	28.5	21.4	50.1	49.9						
	104	30.3	29.7	40.0	60.0						
V(13)	61	32.3	24.2	43.6	56.4						
	62	24.3	36.7	39.0	61.0						
V(14)	44	20.0	36.9	43.1	56.9						
	45	33.7	30.0	36.3	63.7						
	48	40.9	22.0	37.1	62.9						
	109	18.1	26.0	55.9	44.1						
	110	35.3	19.5	45.2	54.8						
	111	14.0	25.8	60.2	39.8						
	112	4.0	29.3	66.7	33.3						
	113	22.9	23.8	53.3	46.7						

CUADRO 1.1.6 PROPIEDADES QUIMICAS DE SUELOS
(1/6)

Numero en serie de muestras	Densidad de Ion de Hidrogeno	Conductividad Eléctrica	Capacidad de Inter-cambios de Cation	Contenido de Cationes Intercambiables (CCI)				Porcentaje de Saturación de Base	Fósforo Aprovechable	Cinc Aprovechable	Manganeso Reducible	Oxidos de Hierro Libre	Carbono Orgánico	Nitrogeno Total	Preparación Carbonitrogeno	Materia Orgánica	Retención	
				(Ca ⁺⁺)	(Mg ⁺⁺)	(Na)	(K)											(BSS)
PH(H ₂ O)	PH(KCl)	(CE) m mhos	(CIC) mes/100g	(Ca ⁺⁺)	(Mg ⁺⁺)	(Na)	(K)	(%)	(P)	(Zn)	(Mn)	(lit-Libre)	(C-Org)	(N-T)	(C/N)	(M.O.)	(%)	
MAY 21	4.3	3.6	32.1	7.0	2.3	0.7	0.9	10.9	34.2	6.7	99	219	8.5	0.3	25	14.7	16.0	
22	5.2	4.0	39.6	20.0	10.8	0.8	0.3	31.9	80.5	1.7	3	3	24	0.4	0.0	11	0.7	29.5
23	5.2	4.0	35.1	19.8	8.2	0.5	0.3	28.8	91.9	1.1	2	24	0.0	0.0	10	0.0	11.5	
24	5.0	3.8	35.0	15.7	8.0	0.7	0.3	24.6	70.4	1.0	2	25	0.0	0.0	9	0.0	0.5	
37	4.6	3.7	32.6	10.8	5.0	1.9	0.8	8.0	74.8	2.3	11	187	1.4	0.1	11	2.4	0.0	
38	6.5	4.9	0.27	26.0	19.0	10.8	6.3	36.4	>100	1.7	2	22	0.0	0.0	8	0.5	15.6	
39	6.4	4.8	0.23	22.7	17.3	8.9	6.3	32.7	>100	1.1	2	19	0.0	0.0	9	0.0	11.5	
113	5.6	4.8	0.23	36.0	11.1	4.1	1.2	0.5	46.9	1.0	8	78	1.8	0.2	11	3.2	13.5	
114	7.8	6.9	0.54	50.8	38.7	8.0	2.1	0.6	97.2	1.0	2	10	0.7	0.1	10	1.2	14.5	
115	7.6	5.8	0.17	69.2	21.2	10.2	5.4	0.9	54.5	1.0	2	1	8	0.5	9	0.8	0.5	
165	4.4	4.0	0.13	6.8	5.5	1.4	0.4	0.3	>100	1.7	2	14	11	1.9	0.2	8	3.3	11.5
166	6.0	5.0	0.18	17.2	14.3	7.1	0.8	0.3	>100	2.5	2	3	24	0.7	0.1	7	1.2	12.5
COM(1) 131	4.8	3.4	0.25	49.6	10.2	6.5	1.0	0.5	38.9	4.0	2	9	105	2.9	0.2	13	5.0	15.6
132	4.8	3.6	0.24	49.2	10.5	6.2	1.3	0.3	33.1	1.7	2	9	57	1.0	0.1	8	1.7	11.5
133	5.8	4.9	0.41	67.2	20.7	11.2	3.5	0.5	53.4	1.0	2	4	10	1.2	0.1	9	2.0	8.0
145	4.2	3.5	0.37	17.6	8.0	3.7	0.4	0.3	70.5	9.4	3	19	178	5.0	0.4	11	8.7	12.5
146	5.6	4.5	0.20	23.2	13.9	8.8	1.8	0.2	>100	0.2	3	6	29	1.0	0.1	10	1.7	20.0
25	4.4	3.5	0.19	9.2	4.0	0.9	0.7	0.3	64.4	5.3	1	25	194	2.2	0.2	12	3.9	12.5
26	4.5	3.6	0.16	9.0	3.3	0.6	0.7	0.3	54.7	2.1	1	20	201	1.0	0.1	10	1.8	11.5
27	4.6	3.2	0.18	29.6	10.0	8.5	0.9	0.7	68.0	3.7	1	1	109	0.0	0.0	7	0.0	20.0
28	4.7	3.2	0.16	28.2	9.5	8.5	0.6	0.7	68.4	2.1	1	1	95	0.0	0.0	7	0.0	20.0
SMI 29	4.9	4.4	0.20	12.0	8.0	2.2	0.6	0.6	95.4	11.3	2	14	160	0.8	0.1	12	1.3	8.6
30	5.8	4.7	0.26	35.2	25.0	10.8	0.8	0.5	>100	0.9	1	2	30	0.4	0.0	13	0.7	16.0
31	7.5	5.6	0.34	40.4	30.0	10.8	0.8	0.8	>100	1.7	1	1	10	0.0	0.0	14	0.0	11.5
32	7.4	5.5	0.32	39.7	24.0	9.9	0.8	0.8	89.4	1.5	1	1	10	0.0	0.0	15	0.0	20.0
33	5.2	4.3	0.19	12.4	8.0	1.3	0.6	0.5	84.1	3.4	1	11	116	2.6	0.2	15	4.5	4.6
34	5.2	4.4	0.12	12.8	7.0	1.1	0.7	0.4	75.3	1.7	2	57	0.3	0.0	12	0.5	0.0	
35	5.2	4.4	0.10	12.8	7.0	1.0	0.7	0.4	71.5	1.5	1	1	58	0.2	0.0	10	0.4	5.4
36	5.1	4.3	0.10	12.2	6.0	0.5	0.3	0.4	7.2	1.0	1	1	59	0.1	0.0	10	0.2	0.0
50	5.9	4.0	0.17	9.6	5.3	0.9	0.8	0.4	58.6	1.0	1	1	59	0.1	0.0	10	0.2	0.0
51	4.7	4.2	0.20	5.6	4.0	0.7	0.5	0.2	76.0	5.9	1	12	163	2.1	0.1	11	2.0	0.0
52	6.5	5.4	0.39	27.2	15.0	5.8	0.8	1.0	82.9	2.3	29	1	34	0.0	0.0	10	0.0	24.0
53	7.3	6.2	0.53	26.8	16.0	6.4	0.9	0.8	89.7	2.3	1	1	29	0.3	0.0	10	0.5	26.8
54	7.2	6.1	0.41	26.7	16.0	6.4	0.9	0.8	90.0	2.0	1	1	19	0.0	0.0	10	0.0	24.0
55	5.0	4.6	0.23	34.0	30.0	6.1	0.8	0.5	71.00	7.4	3	25	121	6.2	0.3	23	10.7	3.0

CUADRO 1.1.6 PROPIEDADES QUIMICAS DE SUELOS
(2/6)

Numero en serie de muestras	Densidad de Ion de Hidrogeno		Conductividad Eléctrica	Capacidad de Intercambios de Cation	Contenido de Cationes Intercambiables (CCI)				Porcentaje de Saturación de Base	Fósforo Aprovechable (P)	Cinc Aprovechable (Zn)	Manganeso Fácilmente Reducible (Mn)	Oxidos de Hierro Libre (Fe-libre)	Carbono Orgánico (C-Org)	Nitrogeno Total (N-T)	Preparación Carbo-nitrógeno	Materia Orgánica (M.O.)	Retención del P
	PH(H ₂ O)	PH(NaCl)			(CE) m mhos	(Ca ⁺⁺) mes/100g	(Mg ⁺⁺) mes/100g	(Na ⁺) mes/100g										
56	5.5	4.7	0.20	40.8	32.0	4.0	0.6	0.6	38.1	7.4	1	6	32	1.5	0.1	12	2.7	4.6
57	5.8	5.0	0.19	27.6	50.0	6.2	0.6	0.5	57.3	2.3	1	2	19	1.5	0.1	11	2.6	0.0
58	6.3	5.5	0.17	22.0	23.0	2.4	0.5	0.4	26.4	3.1	1	1	20	0.2	0.0	9	0.3	0.0
59	6.2	5.4	0.17	21.0	21.0	1.5	0.5	0.6	23.7	2.1	1	1	20	0.0	0.0	9	0.1	0.0
152	3.9	3.5	0.29	8.0	5.2	1.3	0.3	1.4	7.2	3.1	2	4	136	1.4	0.1	11	2.5	3.0
153	4.5	3.8	0.22	7.2	7.1	1.1	0.4	0.2	8.8	1.0	2	7	41	0.8	0.1	10	1.3	0.0
154	5.2	4.2	0.20	6.4	6.9	1.1	0.4	0.2	8.6	1.0	2	2	18	0.4	0.0	8	0.7	0.0
155	6.1	4.8	0.22	26.0	28.6	5.1	0.8	0.4	35.1	0.9	2	1	12	0.5	0.0	8	0.8	0.0
156	6.8	6.0	0.27	24.0	31.5	5.3	0.8	0.5	39.1	0.2	2	1	8	0.3	0.0	7	0.6	0.0
PA-GND 91	5.7	5.0	0.26	13.2	10.0	1.9	0.5	0.7	13.1	17.0	2	14	103	1.9	0.2	10	3.2	11.5
92	5.4	3.7	0.14	12.8	7.0	1.7	0.6	0.6	9.9	3.1	1	1	34	0.8	0.1	9	1.5	11.5
93	5.3	3.6	0.13	11.8	6.9	1.7	0.6	0.6	9.9	3.1	1	1	33	0.2	0.0	8	1.4	11.5
97	4.9	4.7	0.18	15.2	12.0	3.0	0.5	0.3	15.8	6.7	1	5	96	0.6	0.1	8	1.0	15.0
98	5.1	4.5	0.17	20.8	15.0	2.7	0.6	0.4	18.7	14.5	1	19	129	1.7	0.2	10	3.0	0.0
99	4.8	4.2	0.24	6.0	5.0	1.2	0.9	0.2	7.3	1.7	1	3	26	0.0	0.0	8	0.0	31.0
100	4.7	4.1	0.22	6.0	5.0	1.2	0.9	0.2	7.3	1.7	1	3	27	0.0	0.0	10	0.0	0.0
SF-SOD 94	4.7	3.8	0.16	10.4	6.0	1.1	0.9	0.3	8.3	3.1	1	19	136	1.4	0.1	10	0.0	35.8
95	4.6	3.6	0.13	10.4	6.0	1.2	0.5	0.2	7.9	2.3	1	4	119	0.3	0.0	9	0.5	20.0
96	4.6	3.6	0.10	10.4	5.3	1.3	0.5	0.3	7.3	69.7	2	28	186	1.9	0.2	7	0.1	20.0
LOMI 14	4.5	3.6	0.23	20.0	10.0	2.2	0.9	0.4	13.4	5.3	2	2	40	0.6	0.1	10	1.0	0.0
15	5.9	4.7	0.39	24.8	16.0	5.4	0.9	0.5	22.8	0.9	1	1	42	0.0	0.0	9	0.1	0.0
16	5.8	4.6	0.36	24.0	15.6	5.3	0.8	0.2	21.8	0.8	1	1	42	0.0	0.0	9	0.1	0.0
65	4.3	3.7	0.22	20.0	10.0	2.0	0.8	0.8	11.5	56.4	4	3	135	3.2	0.3	12	5.5	15.0
120	4.6	3.8	0.25	20.4	7.9	2.0	0.8	0.4	13.2	66.2	3	22	135	3.2	0.3	12	5.5	15.0
121	5.7	4.6	0.32	80.8	21.2	5.8	1.1	0.4	28.5	1.0	2	3	25	0.8	0.1	8	1.3	13.5
SL-PRA 17	4.9	4.2	0.33	21.2	11.0	2.4	0.7	0.6	14.6	5.9	2	36	173	5.4	0.2	24	9.3	11.5
18	5.0	3.9	0.19	15.2	10.0	2.6	0.8	0.5	13.8	2.3	1	4	120	1.1	0.1	10	2.0	12.5
19	5.1	3.8	0.26	28.0	16.0	5.5	0.9	0.5	23.0	0.9	1	1	80	0.8	0.1	9	1.5	25.0
20	5.0	3.8	0.23	27.0	15.5	5.5	0.9	0.5	22.4	0.8	1	1	82	0.0	0.0	9	0.0	12.5
80	4.5	3.6	0.15	12.4	7.0	1.7	0.8	0.2	9.8	11.3	1	76	172	1.8	0.2	12	3.1	17.6
81	5.8	4.4	0.21	17.6	14.0	4.6	1.1	0.3	20.0	3.7	1	4	60	0.3	0.0	9	0.6	13.5
82	7.3	6.0	0.18	28.0	22.0	8.9	0.2	0.6	31.6	0.9	1	1	13	0.1	0.0	8	0.1	11.5
83	7.2	5.9	0.17	29.9	21.0	8.5	0.2	0.6	30.3	0.9	1	1	14	0.1	0.0	8	0.1	11.5
84	4.8	4.5	0.27	6.4	5.0	1.1	5.8	0.3	7.2	1.7	1	13	152	0.9	0.1	12	1.6	4.6
85	4.6	3.7	0.18	18.4	11.0	3.5	0.8	0.5	15.7	0.9	1	1	75	0.3	0.0	10	0.5	37.0

CUADRO 1.1.6 PROPIEDADES QUIMICAS DE SUELOS
(3/6)

Numero en serie de muestras	Densidad de Ion de Hidrogeno	Conductividad Eléctrica	Capacidad de Intercambios de Cation	Contenido de Cationes Intercambiables (CCI)				Porcentaje de Saturación Base	Fósforo Aprovechable	Cinc Aprovechable	Manganeso Facilmente Reducible	Oxidos de Hierro Libre	Carbono Organico no Total	Preporcion Carbono orgánico	Materia Organica	Retención de P	
				PH(H ₂ O)	PH(KCl)	(CE) m mhos	(CIC) meq/100g										(Ca ⁺⁺) meq/100g
86	4.6	3.7	0.17	15.8	11.0	3.6	0.8	0.4	15.8	99.9	0.9	1	80	0.0	11	0.1	37.0
87	4.5	4.6	0.13	8.4	8.0	1.3	0.6	0.3	10.1	>100	3.1	1	119	1.1	10	2.0	8.0
88	5.4	4.5	0.23	31.2	24.0	6.3	0.7	0.9	31.9	>100	3.1	1	50	0.7	9	1.2	35.8
89	6.5	5.2	0.23	28.4	22.0	6.9	0.8	0.6	30.3	>100	0.9	1	24	0.2	9	0.4	17.6
90	6.4	5.1	0.22	25.0	20.1	6.2	0.8	0.6	27.6	>100	0.9	1	25	0.0	7	0.1	11.5
143	4.4	4.0	0.34	10.4	6.0	1.8	0.5	0.4	8.7	83.7	1.7	2	16	1.0	12	3.7	11.0
144	6.3	4.8	0.30	23.2	15.3	7.0	2.0	0.5	24.8	>100	2.5	2	2	1.0	10	1.8	25.4
157	4.7	3.5	0.18	11.6	6.1	1.6	0.4	0.3	8.4	72.4	0.2	2	21	1.6	11	2.7	7.0
158	5.0	4.0	0.17	9.6	8.9	3.0	0.5	0.3	12.7	>100	0.2	2	4	0.8	9	1.4	13.5
159	5.3	4.4	0.18	17.6	11.6	4.3	0.6	0.3	16.8	95.5	0.2	2	4	0.5	7	0.9	10.5
160	4.8	3.9	0.20	16.4	11.6	4.7	0.6	0.4	17.3	>100	3.1	2	25	1.0	10	4.4	15.0
161	6.3	5.2	0.27	23.2	34.0	10.2	1.1	0.5	45.8	>100	2.5	2	7	1.1	9	1.9	11.5
162	5.5	4.0	0.25	5.2	4.4	1.4	0.5	0.3	6.6	>100	1.0	2	5	0.5	7	0.8	8.0
163	4.8	3.9	0.17	10.8	5.0	1.2	0.5	0.5	7.2	66.7	1.0	2	14	0.8	8	1.4	11.5
164	7.2	5.7	0.41	24.8	22.6	7.3	3.1	0.7	33.7	>100	1.0	2	2	0.5	7	0.8	0.5
EQ. GUA	4.9	4.3	0.24	11.2	7.0	1.2	0.8	0.5	9.4	84.2	3.4	1	21	1.7	10	3.0	11.5
2	4.1	3.4	0.2	10.4	5.6	1.3	0.5	0.4	7.9	76.0	2.4	1	9	0.8	8	1.2	15.6
3	4.1	3.5	0.18	9.9	4.1	1.3	0.4	0.4	6.2	63.2	2.0	1	9	0.0	7	0.0	11.5
4	4.2	3.2	0.17	8.0	3.0	0.6	0.6	0.5	4.1	51.2	2.3	1	8	1.90	8	1.5	11.5
5	4.1	3.0	0.17	9.2	3.0	0.6	0.6	0.4	4.6	50.4	1.7	1	2	163	7	0.9	14.5
6	4.1	3.0	0.16	9.2	2.9	0.6	0.6	0.4	4.5	48.8	1.0	1	1	142	7	0.7	0.0
7	4.2	3.2	0.16	8.9	2.6	0.6	0.5	0.4	4.2	47.0	0.4	1	2	143	8	0.7	0.0
8	4.4	3.9	0.24	10.0	6.0	1.2	0.7	0.5	8.3	82.9	3.1	1	14	159	10	2.0	8.6
9	5.3	4.0	0.86	7.2	6.0	1.0	0.5	0.4	8.0	>100	1.7	1	2	64	10	0.1	0.0
10	6.6	5.2	0.24	28.8	21.0	4.0	0.3	1.0	26.3	91.2	17.0	1	2	20	7	0.7	13.5
11	6.5	5.2	0.23	27.1	20.6	4.0	0.2	0.8	25.8	95.8	16.5	1	1	21	12	0.0	4.6
12	5.0	4.4	0.18	11.2	6.0	1.2	0.8	0.4	8.4	74.9	3.4	1	21	150	10	3.0	4.6
13	4.9	4.3	0.16	10.9	5.5	1.1	0.6	0.4	7.5	72.0	3.3	1	1	163	8	0.1	0.5
AGUB	7.1	4.7	0.19	18.4	6.0	1.2	0.7	0.3	8.1	44.2	2.3	1	20	170	10	1.2	5.4
72	6.0	4.5	0.23	27.6	23.0	4.7	1.1	0.6	29.4	71.00	0.9	1	2	51	9	1.5	24.4
73	7.0	5.5	0.24	43.2	20.0	4.5	0.2	0.7	25.3	58.5	2.3	1	1	18	9	0.5	8.5
74	6.9	5.4	0.24	42.2	19.0	4.5	0.2	0.6	24.3	57.7	2.0	1	1	17	7	0.0	4.6
105	5.0	3.9	0.27	32.0	12.1	1.1	0.8	0.4	14.4	45.0	5.5	2	6	78	10	3.7	11.5
106	5.4	4.6	0.18	25.2	11.3	1.1	0.7	0.3	13.1	60.0	4.0	2	6	45	10	2.2	4.6
107	5.6	4.3	0.29	31.6	39.9	3.5	1.0	0.6	45.0	>100	1.0	2	1	16	9	1.7	5.4

CUADRO 1.1.6 PROPIEDADES QUIMICAS DE SUELOS
(4/6)

Numero en serie de muestras	Densidad de Ion de Hidrogeno		Conductividad Electrica	Capacidad de Inter-cambios Cation de	Contenido de Cationes Inter-cambiables (CC)				Porcentaje de Saturacion de Base	Fosforo Aprovechable (P)	Cinc Aprovechable (Zn)	Manganeso Facilmente Reducible (Mn)	Oxidos de Hierro Libre (Hic-lbnc)	Carbono Organico (C-Org)	Nitrogeno Total (N-T)	Preporcion Car-bonit-rogeno (C/N)	Materia Organica (M.O.)	Retencion p	
	PH(H ₂ O)	PH(KCl)			(CE) p. mos.	(CIC) meq/100g	(Ca ⁺⁺) meq/100g	(Mg ⁺⁺) meq/100g											(Na ⁺) meq/100g
108	5.9	4.5	0.32	51.2	29.3	2.7	0.9	0.5	33.4	65.2	1.0	2	1	22	0.5	0.0	11	0.8	4.6
116	4.2	3.7	0.50	17.2	4.4	1.2	0.7	0.3	6.6	38.4	8.8	2	23	112	1.4	0.1	12	2.4	12.5
117	5.7	4.3	0.37	51.2	20.3	8.0	1.5	0.4	30.2	59.0	1.7	2	7	25	1.2	0.1	10	2.0	8.5
118	6.3	5.9	0.18	46.4	13.4	7.0	1.7	0.3	22.4	48.3	1.0	2	2	20	0.6	0.1	10	1.0	3.0
119	6.8	4.9	0.17	62.8	16.1	10.0	2.3	0.4	28.8	45.9	1.7	2	1	8	0.6	0.1	9	1.0	4.6
122	4.9	4.3	0.21	47.6	10.5	5.9	0.7	0.3	17.4	36.6	2.5	2	8	162	2.8	0.2	17	4.9	24.0
123	6.7	5.9	0.50	27.8	35.3	3.6	1.6	0.9	41.4	>100	1.0	2	3	26	1.1	0.1	10	1.9	5.4
124	7.6	6.4	0.31	26.0	31.5	2.8	2.3	1.1	37.5	>100	1.0	2	2	8	0.2	0.0	9	0.4	2.0
OTO 179	4.6	4.0	0.34	21.0	14.6	4.6	0.4	0.3	19.6	59.3	8.8	3	34	184	5.8	0.3	20	10.0	3.0
180	4.8	4.0	0.17	34.8	27.1	12.6	1.3	0.4	41.4	>100	1.0	2	8	14	1.2	0.1	15	2.1	0.0
ARRO(1) 128	5.3	4.5	0.24	41.2	19.3	7.5	0.8	0.8	28.4	68.9	1.7	2	13	50	2.8	0.2	15	4.9	4.6
129	6.2	5.0	0.18	64.0	19.1	7.1	1.5	0.8	28.5	44.5	1.0	2	2	9	0.8	0.1	11	1.3	7.0
130	7.0	5.7	0.24	72.8	27.7	8.7	2.3	1.3	38.7	53.2	1.0	2	1	7	0.5	0.1	10	0.8	0.0
ARRO(2) 134	4.4	3.4	0.32	31.6	7.2	1.9	0.8	0.5	10.4	32.9	0.7	2	19	150	4.3	0.3	13	7.4	7.0
135	5.4	3.9	0.24	29.6	10.4	3.3	0.4	0.5	14.6	49.3	1.7	2	8	91	1.0	0.1	11	1.8	12.5
136	6.1	5.2	0.22	25.5	13.2	4.8	0.5	0.7	19.2	75.0	1.7	2	4	48	0.8	0.1	10	1.4	0.0
137	6.0	5.0	0.23	21.2	12.9	4.6	0.5	0.6	18.6	67.7	1.0	2	2	22	0.5	0.1	8	0.9	0.0
MOR 40	5.2	4.4	0.17	27.2	18.0	5.8	0.8	1.0	25.5	93.9	29.2	3	19	130	2.9	0.2	15	5.0	0.0
41	5.5	4.5	0.14	31.6	24.0	7.6	0.7	0.5	32.8	>100	5.3	1	3	41	0.7	0.1	13	1.2	16.0
42	5.6	4.5	0.14	29.6	22.0	10.6	0.7	0.5	34.0	>100	1.7	1	1	19	0.1	0.0	10	0.1	11.5
43	5.5	4.5	0.13	27.3	20.9	10.0	0.7	0.3	31.9	>100	1.1	1	1	21	0.0	0.0	8	0.1	0.0
POR 174	4.7	4.0	0.33	12.8	11.3	1.5	0.4	0.3	13.5	>100	1.7	2	9	133	2.0	0.2	12	3.5	
175	5.5	4.2	-	27.6	16.4	7.5	1.4	0.5	25.8	93.5	1.0	2	2	54	1.6	0.2	10	2.7	
176	4.1	3.5	0.33	8.0	5.0	1.3	0.3	0.4	7.0	87.5	4.0	3	11	90	2.9	0.2	15	5.0	
177	4.8	3.8	0.34	20.0	9.0	3.4	0.6	0.8	13.8	68.0	0.2	2	1	29	1.8	0.2	11	1.8	
178	5.2	4.4	-	24.0	12.2	3.2	0.7	1.4	17.5	72.9	1.0	2	1	52	1.2	0.1	12	2.0	
PIT 147	4.5	3.9	0.16	6.8	3.8	1.0	0.2	0.3	5.3	77.9	1.7	2	7	82	1.0	0.1	10	1.8	
148	4.9	4.0	0.15	6.0	6.0	0.9	0.5	0.3	7.7	>100	1.0	2	5	36	0.6	0.1	10	1.0	
149	6.8	5.2	0.17	26.0	28.6	6.1	1.9	0.5	37.1	>100	1.0	2	2	11	0.9	0.1	13	1.5	
150	7.8	5.0	0.19	42.4	43.2	6.2	2.3	0.6	52.3	>100	0.2	2	1	9	0.5	0.2	9	0.8	
151	7.1	5.1	0.19	21.2	20.8	4.9	1.9	0.6	28.2	>100	1.7	2	1	10	0.5	0.1	10	0.8	
VIG 66	5.7	4.9	0.18	29.6	22.0	5.8	0.4	0.9	29.2	98.6	4.5	2	9	32	2.4	0.2	15	4.2	0.0
67	5.6	4.8	0.19	23.2	25.0	6.6	0.7	0.9	33.1	>100	2.3	1	4	25	1.1	0.1	13	2.0	11.7
68	5.6	4.8	0.18	29.6	24.0	6.9	0.6	1.5	33.0	>100	5.9	1	3	52	1.0	0.1	10	1.7	12.2
69	5.9	4.7	0.15	9.6	15.0	5.0	0.8	1.8	25.6	>100	3.1	1	1	40	0.3	0.0	11	0.6	4.6

CUADRO 1.1.6 PROPIEDADES QUIMICAS DE SUELOS
(5/6)

Numero en serie de muestras	Densidad de ion de Hidrogeno PH(H2O)	PH(KCl)	Conductividad Eléctrica (CE) en mhos	Capacidad de Intercambios de Cation (CIC) en meq/100g	Contenido de Cationes intercambiables (CCI)				Porcentaje de Saturación de Base (BSB) %	Fósforo Aprovechable (P) ppm	Cinc Aprovechable (Zn) ppm	Manganeso Fácilmente Reducible (Mn) ppm	Oxidos de Hierro Libre (Fe-Li) ppm	Carbono Orgánico (C-Org) %	Nitrógeno no Total (N-T) %	Preparación Carbo-nógeno (C/N)	Materia Orgánica (M.O.) %	Retención P %
					(Ca ⁺⁺) meq/100g	(Mg ⁺⁺) meq/100g	(Na ⁺) meq/100g	(K ⁺) meq/100g										
70	5.8	4.6	0.13	9.6	14.3	5.0	0.9	1.7	21.9	>100	2.5	1	41	0.3	0.0	9	0.5	0.0
V(7)	5.2	4.2	0.27	20.4	10.3	2.7	0.0	11.4	24.4	>100	17.3	3	50	0.5	0.2	10	2.7	11.5
139	5.2	4.3	0.14	21.2	13.2	3.2	0.4	2.8	19.6	92.5	1.7	2	3	0.9	0.1	10	1.5	0.0
140	5.3	4.5	0.13	18.0	10.8	3.1	0.3	2.5	16.7	92.8	2.5	2	14	0.5	0.1	9	1.0	0.0
141	5.6	4.7	0.14	27.2	16.5	6.2	0.5	-	23.2	85.3	2.5	2	1	0.3	0.0	10	0.6	0.0
142	5.0	4.1	0.39	25.8	13.0	5.4	0.4	11.9	30.7	>100	1.7	2	8	0.4	0.0	11	0.7	0.0
V(8)	5.3	4.2	0.34	14.4	10.8	2.2	0.5	0.3	13.9	96.5	11.2	3	7	1.0	0.1	10	1.8	0.0
171	5.4	4.1	0.13	14.4	11.3	2.3	0.4	2.4	16.4	>100	1.0	2	3	0.5	0.1	8	0.8	0.5
172	5.2	4.1	0.34	17.2	12.8	2.5	0.6	1.4	17.3	>100	4.2	2	3	0.6	0.1	10	1.0	0.0
173	5.2	4.5	0.13	16.0	11.2	2.7	0.4	0.7	15.0	93.8	1.7	2	2	0.5	0.1	10	0.8	0.0
V(9)	5.2	4.2	0.24	18.8	14.0	5.4	0.4	1.2	21.1	>100	5.9	2	7	2.0	0.2	12	3.4	11.5
76	5.6	4.6	0.17	14.4	14.0	4.2	0.5	0.2	19.5	>100	1.7	1	1	0.1	0.0	12	0.1	4.6
77	5.7	4.7	0.13	17.2	15.0	4.8	0.5	0.6	20.9	>100	2.3	1	1	0.1	0.0	10	0.1	11.5
78	5.8	4.8	0.19	16.8	16.0	7.0	0.8	0.5	24.3	>100	3.1	1	1	0.5	0.0	9	0.9	24.4
79	5.7	4.7	0.17	14.4	12.0	5.0	0.8	0.6	18.4	>100	2.7	1	1	0.0	0.0	10	0.0	4.6
V(10)	5.7	4.2	0.30	48.4	13.2	5.6	0.8	1.4	21.0	43.4	1.7	2	5	1.0	0.1	11	1.8	13.6
126	5.7	4.1	0.24	49.2	13.5	6.7	0.8	0.6	21.6	43.9	2.5	2	12	0.8	0.1	10	1.3	11.5
127	5.8	4.0	0.15	52.0	5.4	2.2	0.7	0.4	8.7	16.7	1.7	2	1	0.6	0.1	10	1.0	0.0
V(11)	5.1	4.4	0.23	9.2	9.7	1.7	0.3	0.6	12.1	>100	2.5	2	14	1.3	0.1	19	2.2	15.4
168	5.0	4.0	0.13	10.8	11.4	2.2	0.3	0.4	14.3	>100	0.2	2	4	0.5	0.1	11	0.9	0.0
169	5.2	4.1	0.13	23.6	25.0	5.7	0.4	0.7	31.8	>100	1.0	2	13	0.5	0.1	10	0.8	0.0
V(12)	6.1	5.0	0.55	49.2	27.5	2.5	0.7	1.4	32.1	65.2	8.8	3	2	2.2	0.3	10	5.5	5.2
102	5.8	4.8	0.19	42.8	16.5	2.0	0.7	0.9	20.1	47.0	2.5	2	2	0.8	0.1	9	1.4	0.0
103	5.7	4.9	0.19	52.8	20.3	3.6	0.8	1.0	25.7	48.7	2.5	2	2	0.6	0.1	8	1.0	0.0
104	5.7	4.9	0.18	47.2	16.4	2.2	0.8	0.6	20.0	42.4	2.5	2	5	0.5	0.0	10	0.8	0.0
V(13)	6.0	4.9	0.14	12.0	10.0	3.9	0.8	1.0	15.6	>100	17.9	1	4	0.2	0.0	10	0.3	4.6
61	7.0	4.5	0.16	26.0	19.0	8.6	0.6	1.1	29.2	>100	4.5	1	1	0.1	0.0	10	0.1	0.5
62	5.8	4.6	0.14	18.0	16.0	6.0	0.7	0.5	23.2	>100	1.7	1	1	0.0	0.0	9	0.0	11.5
63	5.7	4.7	0.14	17.6	14.0	6.0	0.6	0.6	21.1	>100	3.1	1	1	0.0	0.0	9	0.0	0.0
64	5.7	4.7	0.15	17.5	13.1	6.0	0.4	0.5	19.9	>100	2.9	1	1	0.0	0.0	7	0.0	0.0
V(14)	5.6	4.7	0.14	30.8	22.0	7.5	0.9	6.1	36.5	>100	5.9	1	4	0.8	0.1	11	1.3	0.0
45	5.8	4.6	0.13	26.8	19.0	6.9	0.7	1.3	28.0	>100	7.4	1	1	0.1	0.0	8	0.2	0.0
46	5.7	4.8	0.14	28.8	21.0	7.3	0.8	0.8	30.0	>100	5.2	2	2	0.6	0.1	11	1.0	5.4
47	5.7	4.6	0.13	23.6	17.0	7.0	0.3	0.6	24.8	>100	7.4	1	1	0.0	0.0	9	0.0	0.0
48	5.8	4.6	0.13	25.2	18.0	7.5	0.3	0.9	26.7	>100	6.7	1	1	0.4	0.0	10	0.7	0.0

CUADRO 1.1.6 PROPIEDADES QUIMICAS DE SUELOS (6/6)

Numero en serie de muestras	Densidad de Ion de Hidrogeno		Conductividad Electrica	Capacidad de Inter-cambios de Cation	Contenido de Cationes Intercambiables (CCI)					Porcentaje de Saturacion de Base	Fosfato Aprovechable (P)	Cinc Aprovechable (Zn)	Manganeso Facilmente Reducible (Mn)	Oxidos de Hierro Libre (Hic-Libc)	Carbono Organico (C-Org)	Nitrógeno no Total (N-T)	Preparación Carbonitrogeno (C/N)	Materia Organica (M.O.)	Retención del P
	PH(H ₂ O)	PH(KCl)			(Ca ⁺⁺)	(Mg ⁺⁺)	(Na ⁺)	(K ⁺)	(Σ)										
			m mhos	mg/100g	(Ca ⁺⁺)	(Mg ⁺⁺)	(Na ⁺)	(K ⁺)	(Σ)	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%	(C/N)	%	%
49	5.7	4.8	0.13	25.0	18.2	7.3	0.3	0.7	26.5	>100	3.2	1	1	22	0.4	0.0	9	0.7	0.0
109	4.9	4.0	0.23	37.6	10.4	2.1	0.7	0.5	13.7	36.4	10.4	2	6	44	1.1	0.1	10	1.9	5.4
110	6.0	4.9	0.18	38.8	13.8	3.9	0.8	0.4	19.0	49.0	5.5	2	4	20	1.1	0.1	11	1.9	0.0
111	6.2	4.3	0.50	45.2	17.0	5.3	1.0	0.2	23.5	52.0	2.5	2	3	17	0.5	0.1	10	0.9	0.0
112	5.9	4.6	0.50	12.4	17.7	5.8	1.4	0.4	25.3	>100	1.7	2	1	17	0.5	0.1	10	0.9	0.0

Cuadro 1.1.7 DISTRIBUCION DE UNIDADES DE SUELOS

Unidades de Suelos	Abreviacion	Area		Detalle	
		a	%	ha	
1. Maye	MAY	660	8.75	①	—
2. Comontan	COM	470	6.23	②	243 227
3. San Miguel	SMI	1,03	13.66		—
4. El Paraiso-Guayabal	PA-GU	350	4.64	① ②	140 210
5. San Francisco-Santo Domingo	SF-SD	590	7.82	① ②	440 150
6. Las Lomitas	LOM	490	6.50	① ② ③	240 60 190
7. San Lorenzo-La Pradera	SL-PRA	910	12.07		—
8. El Cipres-Guayaman	ECI-GUA	820	10.88	① ②	610 210
9. Agua Blanca	AGUB	420	5.57		—
10. Otoro	OTO	20	0.27		—
11. Arrozales	ARRO	30	0.40	① ②	10 20
12. Finca Morales	MOR	380	5.04		—
13. El Porvenir	POR	810	10.74	① ②	90 720
14. EL Pital	PIT	60	0.80		—
15. Suelos de Vega	VEG(V)	500	6.63	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘	12 28 14 15 26 47 28 38 13 5 20 8 8 3 8 10 21 11 5 9 7 7 6 1 2 55 15 79
TOTAL		7540	100		

Nota: Las categorias de las tierras siguientes son agregados al Area de Estudio;

- Laguna : 10ha
- Una parte de pantano : 20ha
- Una parte de Terreno con pendientes :130ha
- Rio Grande De Otoro :190ha
- Area urbana de Jesus De Otoro :250ha

Cuadro 1.1.8 RESULTADOS DE LA CLASIFICACION TAXONOMICA

Nombre de la unidad de mapeo(Símbolo)	Taxonomía
Maye(MAY)	Vertic Haplustalfstac
Comotan(COM)	Vertic Haplustalfs
San Miguel(SMI)	Vertic Haplustalfs
El Paraiso - Gueyabal(PA - GU)	Vertic Ustrophepts
San Francisco - Santo Domingo(SF - SD)	Paralithic Ustorthents
Las Lomitas(LOM)	Paralithic Haplustalfs
San Lorenzo - La Pradera(SL-PRA)	Typic Haplustalfe
El Cipres - Guayaman(ECI - GUA)	Paralithic Ustorthents
Agua Blanca(AGUB)	Paralithic Ustorthents
Otoro(OTO)	Vertic Haplustalfs
Arrozales(ARRO)	Typic Haplustalfs
Finca Morales(MOR)	Vertic Haplustalfs
El Porvenir(POR)	Vertic Haplustalfs
El Pital(PIT)	Vertic Haplustalfs
Suelos de Vega(VEG(V))	Typic Ustifluvents

CUADRO 1.2.1 CLASIFICACION DE LA TIERRA POR CAPACIDAD DE USO
(1/2)

Unidades de suelos	Tipo de suelos	Apreciación textural	Profundidad efectiva	Drenaje natural	Pendiente	Erosion	Inundabilidad	Reacción al HCl	Pedregosidad	Afloramientos rocosos
Maye	Franco. F. Arcilloso	Pesado	Superficial (25-50cm). Moderadamente profundo (50-90cm)	Imperfectamente drenado	a: 0-2% b: 2-4% c: 4-8%	3: Moderada	N: No hay	O: NO hay	A: Abundante (3-5%)	R3: Fuente (25-30%)
<i>MAY (F, Fa) - P - (2, 3) - 2 - III - IV</i> <i>(a, b, c) - 3 - N - 0 - A - R3</i>										
Comontan	F. Arcilloso, F. Arc. Arenoso, Franco	Pesado	Superficial (25-50cm). Moderadamente Profundo (50-90cm)	Imperfectamente drenado	b: 4-8% c: 4-8%	3: Moderada	N: No hay	O: NO hay	A: Abundante (3-5%)	R3: Fuente (25-30%)
<i>COM (Fa, FAa, F) - P - (2, 3) - 2 - III - IV</i> <i>(b, c) - 3 - N - 0 - A - R3</i>										
San Miguel	Franco. F. arenoso F. Arcilloso Arcilla	Pesado	Moderadamente profundo (50-90cm)	Imperfectamente drenado	a: 0-2% b: 2-4% c: 4-8%	3: Moderada	N: No hay	O: NO hay	A: Abundante	
<i>SMI (F, Fa, FA, A) - P - 3 - 2 - III</i> <i>(a, b, c) - (2, 3) - N - 0 - A</i>										
	"	"	"	Muy pobremente drenado	"	"	"	"	"	R3: Fuente (25-30%)
<i>SMI (F, Fa, FA, A) - P - 3 - 0 - IV</i> <i>(a, b, c) - 3 - N - 0 - A - R3</i>										
El Paraiso-Guayabel	Franco. F. Arenoso	Pesado ~ Mediano	Moderadamente profundo (50-90cm) ~ Profundo (90-150cm)	Imperfectamente drenado ~ Moderadamente bien drenado	b: 2-4% c: 4-8%	3: Moderada	N: No hay	O: No hay	E: Escasa	
<i>PA-GU (F, FA) - (P, M) - (3, 4) - (2, 3) - III - IV</i> <i>(b, c) - 2 - N - 0 - E</i>										
San Francisco-Santo Domingo	Franco. F. Arcilloso	Mediano	Muy superficial (0-25cm)	Moderadamente bien drenado	c: 4-8%	4: Severar	N: No hay	O: NO hay	A: Abundante	R3: Fuente (25-30%)
<i>SF-SD (F, FA) - N - 1 - (3, 4) - IV</i> <i>c - 4 - N - 0 - A - R3</i>										
Las Lomitas	Franco. F. Arenoso, Arcilla	Pesado	Moderado profundo (50-90cm)	Moderadamente bien drenado	b: 2-4% c: 4-8%	2: Ligera ~ 3: Moderada	N: No hay	O: No hay		(R2): Moderado
<i>LOM (F, Fa, A) - P - 3 - (3, 2) - III - IV</i> <i>(b, c) - (2, 3) - N - 0 - (R2)</i>										
San Lorenzo-La Pradera	Franco. F. Arenoso F. Arcilloso	Pesado	Moderado profundo (50-90cm)	Moderadamente bien drenado ~ Imperfectamente drenado	b: 2-4% c: 4-8%	2: Ligera ~ 3: Moderada	N: No hay	O: No hay		
<i>SL-PRA (F, Fa, FA) - P - 3 - (3, 2) - III - IV</i> <i>(a, b, c) - (2, 3) - N - 0</i>										

CUADRO 1.2.1 CLASIFICACION DE LA TIERRA POR CAPACIDAD DE USO
(2/2)

Unidades de suelos	Tipo de suelos	Apreciación textural	Profundidad efectiva	Drenaje natural	Pendiente	Erosion	Inundabilidad	Reacción al HCl	Pedregosidad	Afloramientos rocosos
E Cipres-Guayamen	Franco, F. Arenoso F. Arc. Arenoso	Mediano	Superficial (25-50cm)	Moderadamente drenado ~ Imperfectamente drenado	a:0-2% b:2-4% c:4-8%	3: Moderada	N: No hay	O: NO hay	A: Abundante (3-5%)	R3: Funte (25-30%)
<i>ECI-GUA</i> $\frac{(F, Fa, FAa) - M-2-(3,2)}{(a, b, c) - 3-N-0-A-R3} \text{ IV-VI}$										
Agua Blanca	F. Arcilloso	Pesado	Moderadamente (50-90cm)	Bien drenado	a:0-2%	1: No hay	N: No hay	O: NO hay	E: ESCASA (3%)	
<i>AGUB</i> $\frac{FA-P-3-2}{a-1-N-0-E} \text{ IIIsd-15}$										
Otoro	Franco	Pesado	Superficial (25-50cm)	Imperfectamente drenado	a:0-2%	3: Moderada	N: No hay	O: NO hay	A: Abundante (3-15%)	
<i>OTO</i> $\frac{F-P-2-2}{a-3-N-0-A} \text{ IVsd-36}$										
Arrozales	Arcilla	Pesado	Profundo (90-150cm)	Imperfectamente drenado	a:0-2%	2: Ligera	N: No hay	O: NO hay	A: Abundante (3-15%)	
<i>ARRO</i> $\frac{F-P-4-2}{a-2-N-0-A} \text{ IIIsd-44}$										
Finca Morales	F. Arcilloso	Mediano	Superficial (25-50cm)	Imperfectamente drenado	a:0-2%	3: Moderada	N: No hay	O: No hay		R3: Funte (25-30%)
<i>MOR</i> $\frac{FA-M-2-2}{a-3-N-0-R3} \text{ IVsd-37}$										
El Porvenir	Franco	Pesado	Suprficial (25-50cm)	Imperfectamente drenado	b:2-4% c:4-8%	3: Moderada	N: No hay	O: NO hay	A: Abundante (3-15%)	
<i>POR</i> $\frac{F-P-2-2}{(b, c) - 3-N-0-A} \text{ IVstd-44}$										
El Pital	F. Arenoso	Pesado	Moderadamente (50-90cm)	Moderadamente bien drenado	b:2-4% c:4-8%	3: Moderada	N: No hay	O: No hay	A: Abundante (3-15%)	
<i>PIT</i> $\frac{Fa-P-3-2}{(b, c) - 3-N-0-E} \text{ IIIstd-6}$										
Suelos de Vega	Franco, F. Arenoso	Liviano	Profundo (90-150cm)	Bien drenado	a:0-2% b:2-4%	2: Ligera	R: Raras	O: No hay		
<i>VEG(V)</i> $\frac{(F, Fa) - 1-4-4}{(a, b) - 2-R-0-0} \text{ II}$										

Cuadro 1.3.1 USO ACTUAL DE TIERRA

Código	Contiempo de Localidad	Area	
		ha	%
<u>Urban y Aldehuelas</u>			
110	Centros Poblados(densidad poblaciona- l media), Cabecera Municipal; Jesusu De Otoro	250	3.07
120	Centros Poblados(densidad poblaciona- l baja), Aldeas y Cacerios, San Marcos y Lomitas	10	0.12
154	Centros de Diversión(Balnearios munici- pal)	10	0.12
<u>Arbols frutales</u>			
402	Cítricos	20	0.25
403	Bananos	10	0.12
404	Uvas	10	0.12
406	Cafetos	200	2.46
<u>Productos de cultivo en secano a excepcion de arroz</u>			
407	Frijoles	70	0.86
408	Hortalizas	10	0.12
409	Maíz	800	9.83
409*	Sorugo	10	0.12
411	Caña	10	0.12
416	Tierra de descanso	20	0.25
<u>Arroz</u>			
410	Arroz	1430	17.57
<u>Pastos</u>			
424	Pasto cultivado	360	4.42
425	Pasto	1780	21.84
<u>Pasto-matorral</u>			
428	Pasto y matorral	530	6.51
429	Pasto y granos basicos	30	0.37
458	Matorral	210	2.58
459	pasto y vegetación variada	540	6.63
<u>Arboles</u>			
460	Arboles dispersos	10	0.12
461	Pastos y vegetación alta	80	0.98
462	Vegetación alta	830	10.20
463	Bosque	60	0.74
<u>Aguas, cerro etc.</u>			
501	Laguna	10	0.12
502	Pantano	130	1.60
503	Terreno con pendientes	520	6.39
504	Rio Grande De Otoro	190	2.33
Total		8140	100

Cuadro 1.3.2 ESPECIES VEGETALES INDENTIFICADAS EN VALLE DE OTORO

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
1. Escobilla	<i>Sida acuta</i> Burn
2. Zarza, Carbón Zarza	<i>Mimosa carbonalis</i>
3. Frijolillo	<i>Cassia skinneri</i> (Benth)
4. Piñón	<i>Jatropha curcas</i> (L)
5. Indio Desnudo	<i>Bursera simaruba</i>
6. Carnizuelo	<i>Acacia costaricensis</i>
7. Madreado	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq)
8. Jícara	<i>Crescentia alata</i> (HBK)
9. Pitaya o Tuna cuadrada	<i>Acanthocereus pentagonus</i>
10. Tuna	<i>Opuntia deamii</i>
11. Comayagua	
12. Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq)
13. Caulote	<i>Luehea speciosa</i> (Willd)
14. Estaquillo	
15. Acacia	
16. Brasil	<i>Haematoxylom brasiletto</i> (Karst)
17. Roble	<i>Quercus peduncularis</i>
18. Sombra de ternero	<i>cordia nítida</i>
19. Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L)
20. Quebracho	<i>Lysiloma seemannii</i>
21. Cedro	<i>Cedrela odorata</i> (C. & S.)
22. Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
23. Cachito	<i>Acacia</i> sp.
24. Espino blanco	<i>Acacia farnesiana</i>
25. Higuierilla	<i>Ricinus comunis</i>
26. Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i> (Bertoul)
27. Carbón	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd)
28. Negrito	<i>Simaruba glauca</i> (DC)
29. Encino	<i>Quercus oleoides</i> (S. & C.)
30. Guayabo	<i>Psidium</i> sp.
31. Suncuya	<i>Annona purpurea</i>
32. Jaragua	<i>Hyparrhenia rufa</i>
33. Petatillo	
34. Albahaca	
35. Piñuela	<i>Bromelia pinguin</i>
36. Flor de muerto	<i>Tagetes</i> sp.
37. Hobo	<i>Spondias</i> spp
38. Jagua	<i>Genipa caruto</i> (HBK)
39. Mozote	<i>Cenchrus</i> sp.
40. Tacualtuste	<i>Digitaria insularis</i>
41. Tapatamal	<i>Neomillspaughia paniculata</i>
42. Dormilona	<i>Mimosa pudica</i>
43. Zacate de milpa	<i>Ixoporus unisetus</i>
44. Carao	<i>Cassia grandis</i>
45. Tiguilote	<i>Cordia dentata</i> (Poir)
46. Higo, Higuero	<i>Ficus</i> spp
47. Guacimo o Tapaculo	<i>Guazuma ulmifolia</i> (Lam)
48. Guapinol	
49. Guayabillo	
50. Maíz	<i>Zea mays</i>
51. Arroz	<i>Oriza sativa</i>
52. Café	<i>Coffea aribiga</i>
53. Naranja	<i>Citrus sinensis</i>
54. Sorgo	<i>Sorgum vulgare</i>
55. Caña	<i>Saccharum officinarum</i>
56. Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>
57. Higuierilla	<i>Ricinus comunis</i>
58. Limón	<i>Citrus limón</i>
59. King Grass	<i>Panicum maximum</i>
60. Otoresño I	<i>Andropogon gayanus</i>

CUADRO 2.1.1 ALTERACION DE ESTADO DE UTILIZACION DE TIERRA CON DESARROLLO AGRICOLA BAJO RIEGO (1/2) (ha)

Vegetación	Código	Barrio ① La Cuenca del Orilla izquierda de Rio Grande De Otoro		Barrio ② La Cuenca del Orilla derecha de Rio Grande De Otoro		Barrio ③ La Cuenca del Orilla izquierda de Rio Yucanguare		Barrio ④ La Cuenca del Orilla derecha de Rio Yucanguare		Barrio ⑤ La Cuenca del Rio Naranjo			
		Actual		Plan		Actual		Plan		Actual		Plan	
		Cada	Σ	Cada	Σ	Cada	Σ	Cada	Σ	Cada	Σ	Cada	Σ
Arboles frutales	402(Citricos)	12	101	12	101	0	6	0	4	0	2	0	0
	403(Bananos)	6		0		0		0		0		0	0
	404(Uvas)	0		0		0		0		0		0	0
	406(Cafetos)	83		6	6	4		2	4	0		0	0
Productos de cultivo en secano	407(Frijoles)	0	77	8	38	0	91	0	15	0	147	0	0
	408(Hortalizas)	0		0		0		0		0		0	0
	409(Maíz)	77		30		91		15		9		30	120
	411(Caña)	4		0		0		0		0		0	0
Arroz	416(Tierra de descanso)	0		0		0		0		0		0	0
		141	380	85	113	193	184	108	86	104	150		
	424(Pasto cultivado)	6	157	0	103	23	23	0	142	37	37	0	11
	425(Pasto)	151		103		0		142		0		11	
Pastos matorral	428(Pasto-matorral)	120	277	0	24	0	12	40	54	4	18	20	49
	429(Pasto-granos básicos)	11		0		0		0		0		29	
	458(Matorral)	40		0		0		0		0		0	
	459(Pasto-vegetación variada)	106		14	12	14		14		14		0	
Arboles	460(Arboles dispersos)	5	154	5	27	0	27	0	43	0	43	0	33
	461(Pasto-vegetación alta)	3		13		17		0		0		25	
	462(Vegetación alta)	146		9		10		41		43		8	
	463(Bosque)	0		0		0		2		2		0	
Otros		43	81	1	12	9	27	3	12	5	20		
Total		950	950	284	284	460	460	215	215	375	375		

CUADRO 2.1.1.1 ALTERACION DE ESTADO DE UTILIZACION DE TIERRA CON DESARROLLO AGRICOLA BAJO RIEGO (CONTINUO)
(2/2) (ha)

Vegetación	Código	Barrio ⑤ La cuenca del Río Mixcure				Barrio ⑦ La Cuenca de Río Cumes				Barrio ⑧ La Cuenca de Río Aro				Total de Ocho Barrios				Total de Área de Estudio	
		Actual		Plan		Actual		Plan		Actual		Plan		Actual		Plan		Actual	Plan
		Cada	Σ	Cada	Σ	Cada	Σ	Cada	Σ	Cada	Σ	Cada	Σ	Cada	Σ	Cada	Σ		
Arboles frutales	402(Citrícos)	0	0	0	0	22	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	135	240
	403(Bananos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	404(Uvas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	406(Cafetos)	0	0	0	0	22	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Productos de cultivo en secano	407(Frijoles)	0	33	0	172	0	104	0	135	0	29	0	0	0	0	0	0	282	920
	408(Hortalizas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	409(Maíz)	33	172	0	0	104	125	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0
	411(Caña)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
416(Tierra de descanso)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arroz	410	90	215	98	161	36	13	832	1430	1923	1923	1923	1923	1923	1923	1923	1923	1923	1923
Pastos	424(Pasto cultivado)	1	14	43	43	0	109	0	72	0	7	7	7	7	7	7	7	712	2140
	425(Pasto)	13	0	0	0	109	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pastos matorral	428(Pasto-matorral)	9	186	0	0	0	50	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	726	1310
	429(Pasto-granos básicos)	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	458(Matorral)	36	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	0	0
	459(Pasto-vegetación variada)	141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arboles	460(Arboles dispersos)	0	211	82	82	0	61	0	46	0	8	8	8	8	8	8	8	603	980
	461(Pasto-vegetación alta)	96	41	41	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	462(Vegetación alta)	115	41	41	41	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
463(Bosque)	0	0	0	0	0	0	46	0	0	8	8	8	8	8	8	8	0	0	
Otros		4	26	3	21	1	5	69	204	1120	1255	1255	1255	1255	1255	1255	69	204	
Total		538	538	447	447	90	90	3359	3359	8140	8140	8140	8140	8140	8140	8140	3359	8140	

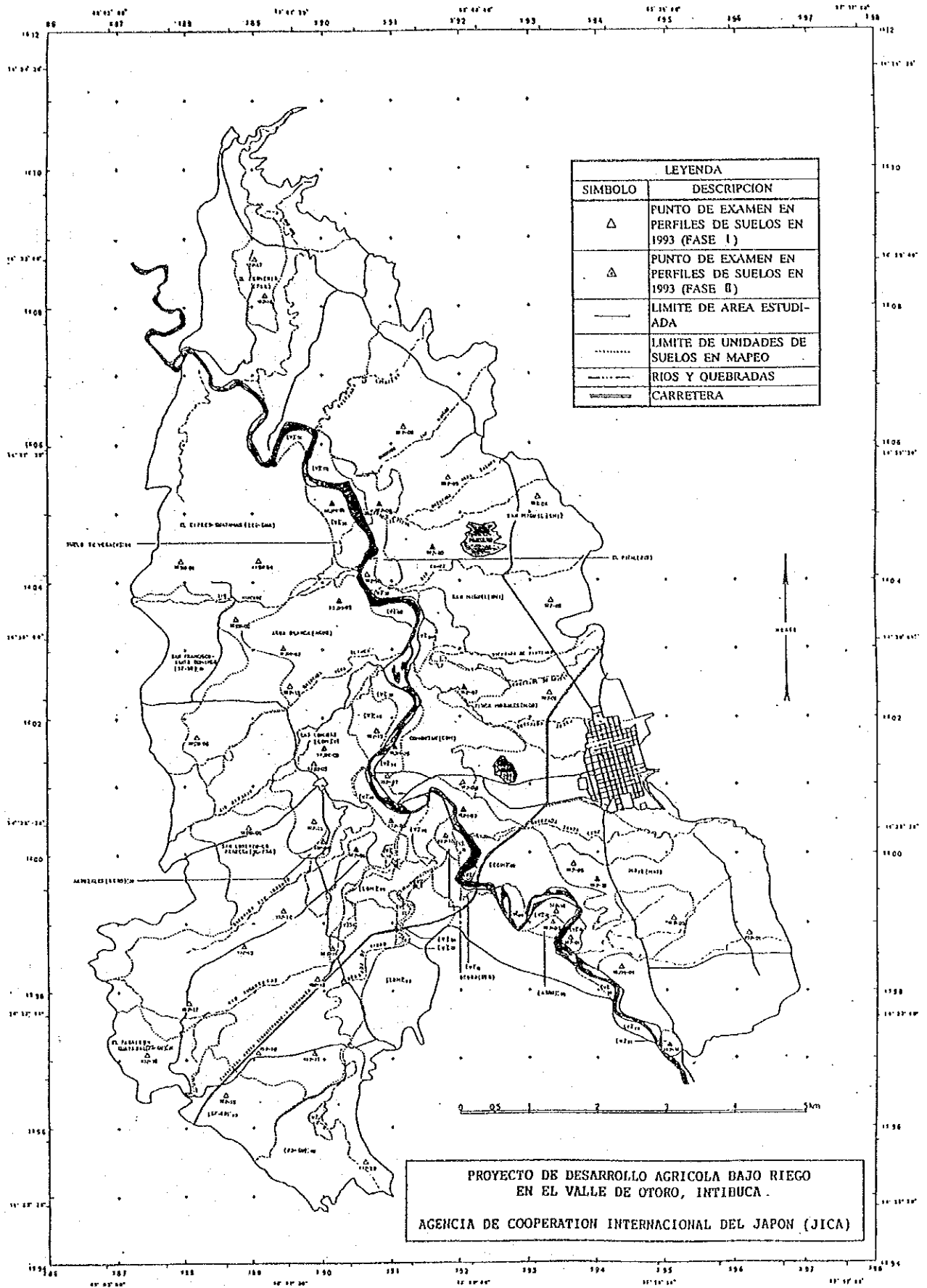


Fig. 1.1.1 PUNTOS DE EXAMEN DE PERFILES DE SUELOS EN CALICATAS ABIERTAS

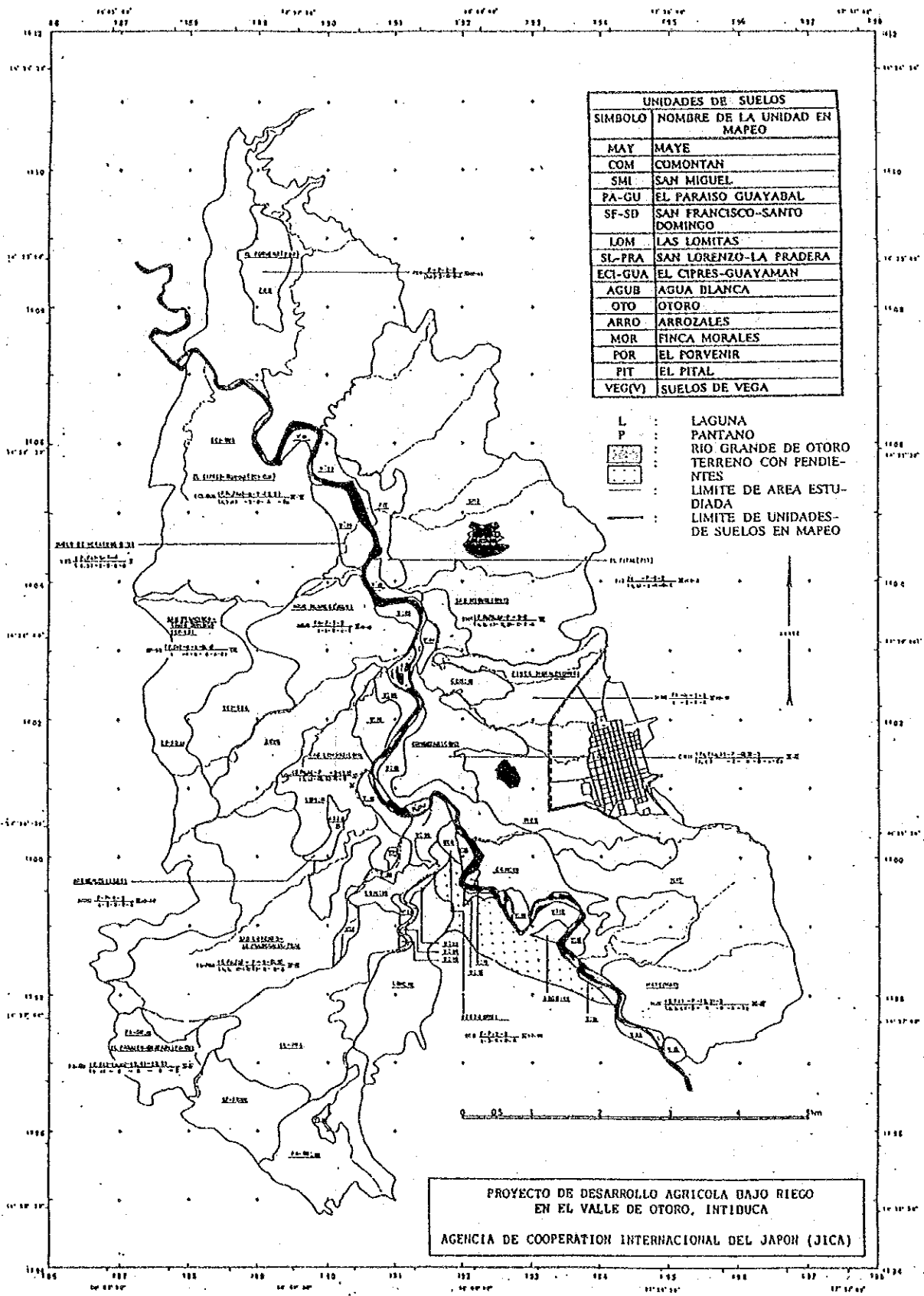


Fig. 1.1.2 MAPA DE UNIDADES DE SUELOS

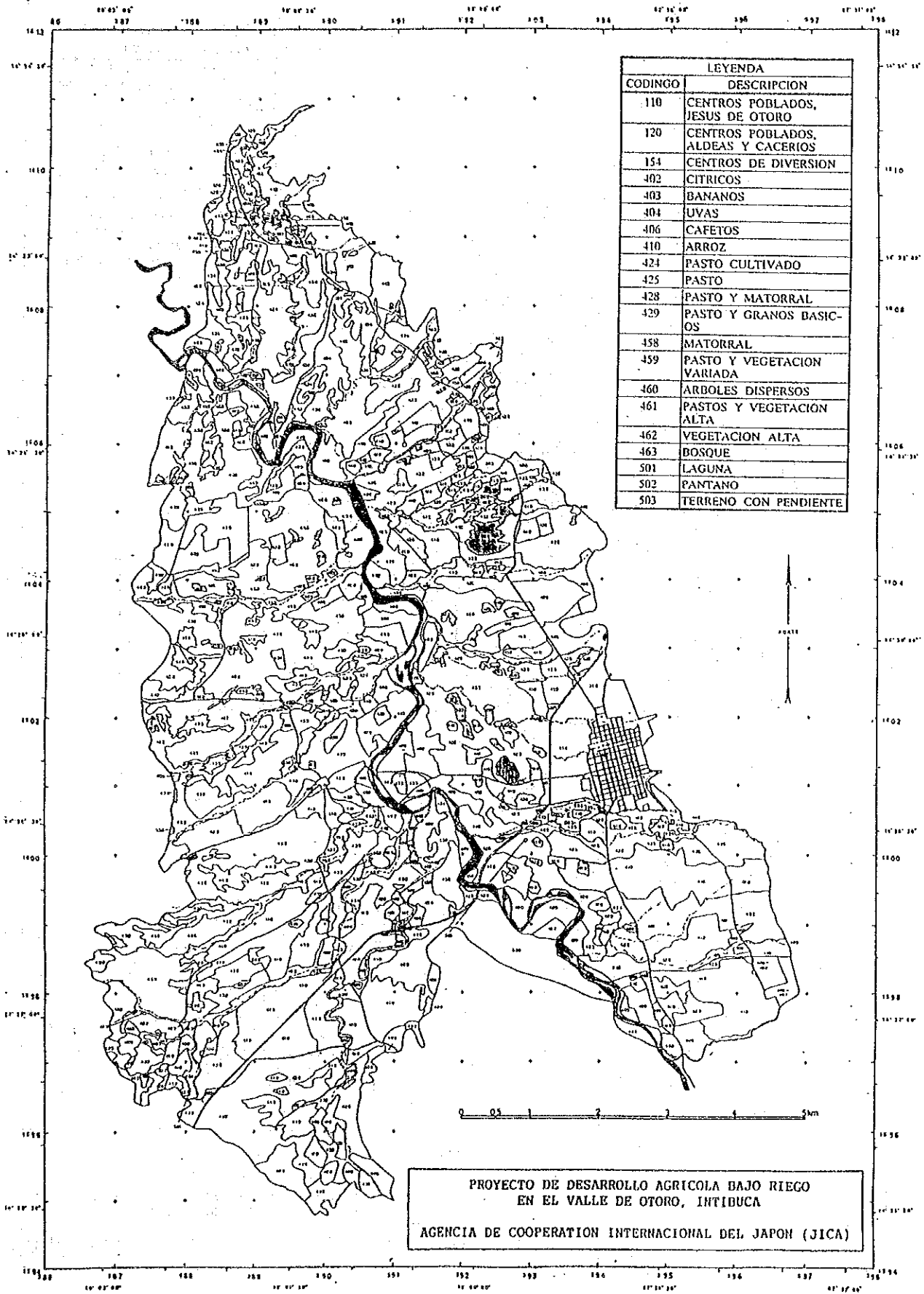


Fig. 1.3.1 USO ACTUAL DE TIERRA

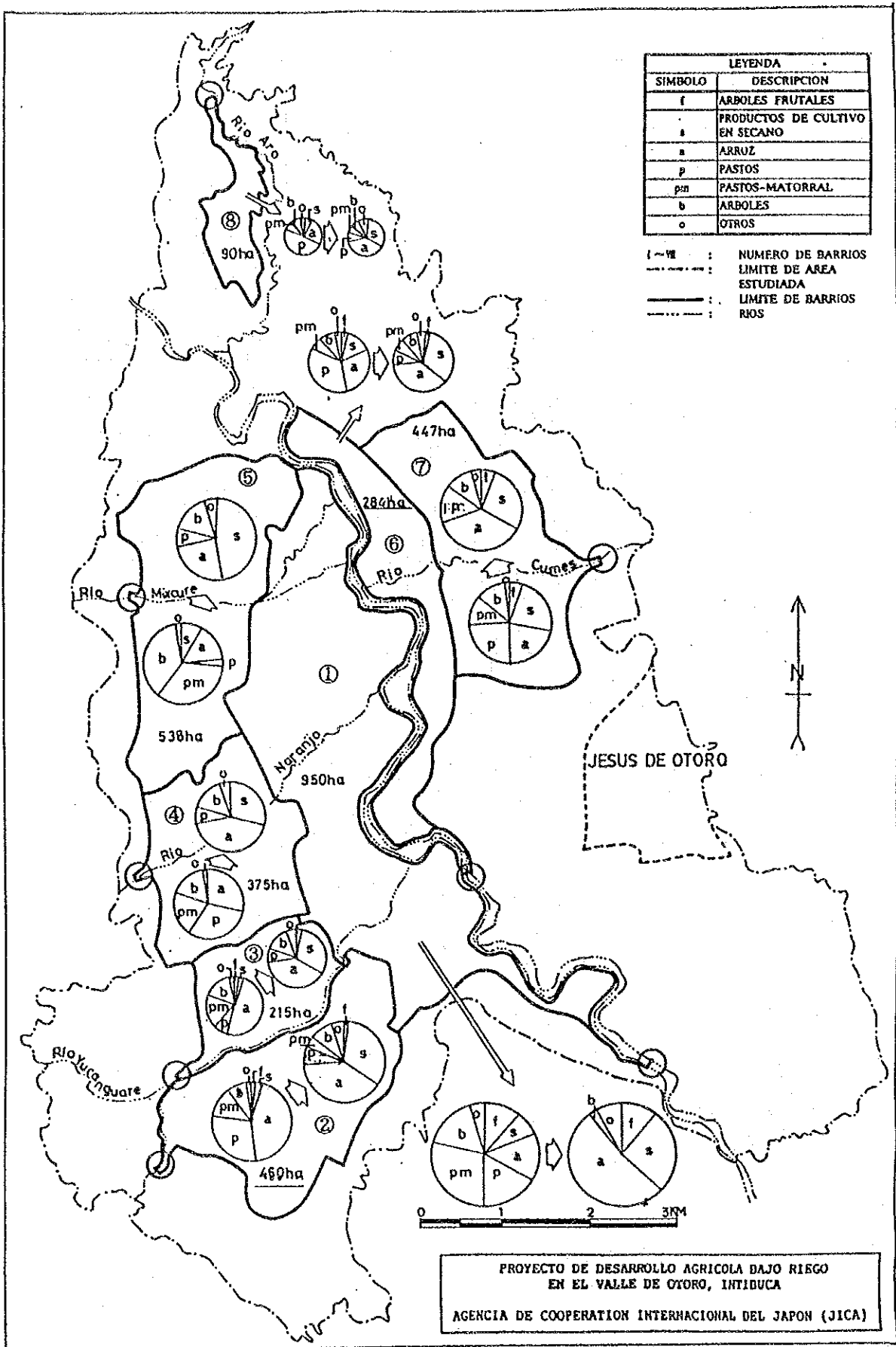


Fig. 2.1.1 PLAN DE USO DE TIERRA.

ANEXO C

GEOLOGIA Y MECANICA DE SUELO

ANEXO C
GEOLOGIA Y MECANICA DEL SUELO
INDICE

	Página
1. Generalidades Geológicas	C-1
2. Mecánica del Suelo	
2.1 Resumen de la Prueba de Suelos	C-2
2.2 Resultados de la Prueba de Suelos ...	C-3

ANEXSO C GEOLOGIA Y MECANICA DE SUELO

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS

CUADRO 2.2.1	INFORME DE TESTIGO DE PERFORACION (B-1, B-2)	CC - 1
CUADRO 2.2.2	INFORME DE TESTIGO DE PERFORACION (B-3, B-4)	CC - 2
CUADRO 2.2.3	INFORME DE TESTIGO DE PERFORACION (B-5, B-7)	CC - 3
CUADRO 2.2.4	INFORME DE TESTIGO DE PERFORACION (B-8, B-9)	CC - 4
CUADRO 2.2.5	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD	CC - 5
CUADRO 2.2.6	RESUMEN DE PRUEBA DE LABORATORIO SUELOS MATERIALES DE TERRAPLEN	CC - 6
CUADRO 2.2.7	RESUMEN DE PRUEBAS DE LABORATORIO CON AGREGADOS PARA CONCRETO	CC - 7
CUADRO 2.2.8	MODULO DE FINURA	CC - 8

FIGURAS

FIGURA 2.1.1	MAPA DE UBICACION DE PRUEBA DE SUELO	CF - 1
FIGURA 2.2.1	COLUMNA DE PERFORACION (B-1)	CF - 2
FIGURA 2.2.2	COLUMNA DE PERFORACION (B-2)	CF - 3
FIGURA 2.2.3	COLUMNA DE PERFORACION (B-3)	CF - 4
FIGURA 2.2.4	COLUMNA DE PERFORACION (B-4)	CF - 5
FIGURA 2.2.5	COLUMNA DE PERFORACION (B-5)	CF - 6
FIGURA 2.2.6	COLUMNA DE PERFORACION (B-6)	CF - 7
FIGURA 2.2.7	COLUMNA DE PERFORACION (B-7)	CF - 8
FIGURA 2.2.8	COLUMNA DE PERFORACION (B-8)	CF - 9
FIGURA 2.2.9	COLUMNA DE PERFORACION (B-9)	CF - 10

ANEXO C
GEOLOGIA Y MECANICA DEL SUELO

1. Generalidades Geológicas

El Area de Estudio yace sobre la fracción extremo oeste de "caribbean plate" y la mayor parte de sus relieves actuales se formaron por el diastrofismo consistente en una serie de elevaciones y hundimientos activos ocurridos en la fase final de la era terciaria y durante la cuaternaria. Los objetos y las cenizas volcánicas lanzados durante la erupción fueron precipitados y consolidados para dar lugar al "grupo Padre Miguel", cuya importancia fue reconocida dentro de la formación de los estratos hondureños.

Grandes extensiones del Area de Estudio están cubiertas por los depósitos del aluvión cuaternario que contienen arcilla, arena, grava, ripio, y parcialmente, cenizas volcánicas. Estos, junto con las rocas arenosas y la toba volcánica fueron configurados por los efectos constantes y activos de la erosión, flujo y depósito ocurridos a finales de la era terciaria y durante la cuaternaria, y dieron lugar a la geología que hoy en Honduras se denomina "formación Gracias". El aluvión tiene en su capa superficial contenido de suelo cohesivo de color gris rojizo o gris por el efecto de la erosión. Las terrazas de los ríos y las zonas de inundación del Area de Estudio se formaron por las fuertes incidencias de erosión, flujo y depósito de los sedimentos de la formación Gracias provocados por los sistemas fluviales actuales durante el período mencionado.

2. Mecánica del Suelo

2.1 Resumen de la Prueba de Suelos

Las principales estructuras dentro del Area de Estudio son las seis obras de cabecera (bocatomas), incluyendo las de ambas márgenes del Río Grande de Otoro y de sus afluentes, así como los canales principales y las estructuras anexas. Los canales principales se distribuyen casi en la totalidad del Area de Estudio. A fin de estudiar las condiciones de fundación de las estructuras importantes y de aquellas que se ubicarían en los sitios representativos, se seleccionaron los sitios de prueba donde se efectuaron los estudios de suelos que consistieron en la perforación, penetración normal y análisis en laboratorio de la naturaleza del suelo. Concretamente, fue estudiado el caso de la obra de cabecera de la margen izquierda del Río Grande de Otoro y el canal que se comunica con ella.

La obra de cabecera se sitúa aguas arriba del río mencionado en el extremo sur del Area de Estudio, desde donde comienza el canal correspondiente con un trayecto de 12 km. hacia aguas abajo a lo largo de la falda de la montaña adyacente. La prueba de suelos incluía también el estudio de las fundaciones de las estructuras que se levantan en los cruces de los afluentes con el canal en su recorrido.

A fin de conocer la naturaleza de los materiales de terraplén se tomaron muestras en dos sitios, las que fueron sometidas a la prueba de consolidación y análisis pertinente en el laboratorio.

Asimismo, para los materiales a obtenerse del río se tomaron muestras en dos sitios aguas arriba del sitio propuesto para la obra de cabecera a la margen izquierda del

Río Grande de Otoro para someterlas a la prueba de graduado y de la densidad relativa. En la Figura 2.1.1 se ilustró la ubicación de cada uno de los sitios de prueba.

2.2 Resultados de la Prueba de Suelos

(1) Perforación y pruebas normales de penetración

Profundidad B-1: 15 m, B-2: 6 m, B-3: 15 m,

Pruebas de penetración normales: Cada 1 metro

Pruebas en laboratorio: Densidad relativa y graduado mediante muestras descompuestas (de la prueba de penetración normal)

Canal principal de la margen izquierda: 6 sitios (B-4-9)

Profundidad: B-4: 15 m, M. derecha de la Qda. Otoro
B-5: 15 m, M. izquierda de la Qda. Otoro
B-6: 15 m, M. izquierda de R. Yucanguare
B-7: 15 m, M. derecha de R. Yucanguare
B-8: 12 m, M. izquierda de R. Naranjo
B-9: 12 m, M. derecha de la Qda. Agua Blanca

Pruebas de penetración normales: Cada 1 metro

Pruebas en laboratorio: Densidad relativa y graduado mediante muestras descompuestas (de la prueba de penetración normal)

Resultados de las Pruebas de Perforación

Se efectuaron las pruebas de perforación en los sitios propuestos de obra de cabecera, y de las estructuras importantes del canal principal a la margen izquierda, a una profundidad de 15 a 12 m. Cabe mencionar que durante el estudio en el sitio B-2, la perforación se vio obligada a suspenderse a unos 6 metros de profundidad, debido a la inundación ocurrida en el momento, cuyo nivel de agua demoró en bajarse. Los resultados se resumen en la Fig. 2.2.1 ~ 2.2.9. El estudio puso de manifiesto que todos los sitios propuestos para las obras de cabecera del Río Grande de Otoro presentaban la siguiente estratigrafía: en la capa superior, sedimentos fluviales conteniendo mezcla de ripio y arena, y debajo de ésta un estrato delgado lenticular de arcilla fangoso con contenido de cenizas volcánicas, seguido por un estrato de toba volcánica erosionada, y de arena cuarzosa consolidada con contenido de cenizas volcánicas.

Los valores N fueron de 34 para el estrato delgado de arcilla fangoso, y superior a 50 en el resto. Estos valores indican que los estratos son sólidos y densos, presentando estabilidad adecuada como capa de sustentación de las estructuras.

Asimismo, el estudio reveló que en todos los sitios propuestos del canal principal a la margen izquierda se presenta capa de sedimentos fluviales con mezcla de tierra superficial, ripio, grava, arcilla con cenizas volcánicas y debajo de ésta, el estrato arenoso consolidado con contenido de toba y cenizas volcánicas, seguido por el estrato delgado de arcilla fangoso con contenido de cenizas volcánicas.

En todos los lugares el valor N superó el 50, presentando estratos sólidos y densos con estabilidad

suficiente para soportar las estructuras. La capa de los sedimentos fluviales fue considerablemente profunda y no ha sido posible alcanzar el lecho de cama. Los resultados del análisis de los testigos de perforación se detallan en los Cuadros 2.2.1 ~ 2.2.4.

(2) Prueba de los Materiales de Terraplén

A fin de conocer la consolidación de los materiales del terraplén de los canales principales, se tomaron las muestras en dos sitios donde presentaban sección de corte muy abierta. Después de remover 0.5 m de tierra superficial, se extrajo la muestra de suelo cada 0.5 m. hasta 1.5 m.; es decir, tres muestras en cada sitio, y 6 en total.

Estas se sometieron a las pruebas para conocer:

1. Consolidación
2. Esfuerzo tangencial
3. Contenido de humedad
4. Clasificación de suelos
5. Límite de plasticidad
6. Límite líquido
7. Coeficiente de consolidación
8. Densidad relativa

Normas de prueba

Se aplicaron las siguientes normas de A.S.T.M. (American Society for Testing and Materials):

- | | |
|----------------------------|----------------|
| 1. Prueba de consolidación | ASTM D-698-78 |
| 2. Contenido de humedad | ASTM D-2216-80 |
| 3. Clasificación de suelos | ASTM D-422-63 |
| 4. Límite líquido | ASTM D-4318-84 |

- | | |
|---------------------------------|---------------|
| 5. Límite de plasticidad | ASTM D-418-84 |
| 6. Coeficiente de consolidación | ASTM D-427-83 |
| 7. Densidad relativa | ASTM D-854-83 |

Resultados

Los suelos de la muestra # T-1 se clasifican desde arriba en CL, SM y GC, y en el caso de la # T-2 en CL, GC y GC. Esto indica que la composición arcilla fangosa con alto contenido de materias inorgánicas en la proximidad a la superficie, se transforma en proporción a la profundidad en una composición de grava y arena con cierto contenido de arcilla. En cuanto a la consistencia, ninguna presentó contenido natural de agua que supere el límite líquido. En general, se deduce que no habrá riesgo de la reducción de la consistencia de los suelos.

En cuanto a la consolidación, de los resultados del análisis se dedujo que el contenido adecuado de humedad oscila entre 15.5% y 25.3%, con un promedio de 22.3%. Mientras tanto, la densidad máxima en sequedad puede variar entre 1.442 g/cm³ y 1.756 g/cm³, con un promedio de 1.547 g/cm³. Todos los valores del contenido natural de humedad representaron de 2% a 10% inferior al contenido adecuado, pero esto puede haberse debido a las condiciones eventuales del muestreo, estación, período y el poco número de muestras, por lo que será necesario efectuar debidamente la prueba de banco de materiales para terraplén en el momento de la ejecución de obras. Se espera que con la aplicación de medidas adecuadas como el aumento del contenido de humedad, podría ejecutarse adecuadamente las obras. Según la prueba del esfuerzo tangencial, los ángulos de fricción interna están dentro del margen de 11° y 58°, con un promedio de 29°. Al considerar integralmente estos resultados, se supo que los sitios ofrecen buenos materiales de terraplén tanto

por la distribución del tamaño de partículas como por sus propiedades de consolidación, aptas para trabajar con las maquinarias comunes. En el Cuadro 2.2.6 se detallan los resultados del estudio de materiales de terraplén.

(3) Prueba de Materiales a Obtenerse de los Ríos

Se tomaron cuatro muestras de gravas que servirían de agregados (ésta vez, únicamente los cuarzosos) en dos sitios aguas arriba de la obra de cabecera, y se estudiaron el graduado, densidad relativa y la densidad unitaria de las gravas menores de 50 mm.

Normas de la Prueba

Se aplicaron las siguientes normas:

1. Densidad relativa ASTM C 127-84 y 128-84
2. Densidad unitaria ASTM C 29-78

La densidad relativa osciló entre 2.55 y 2.66, con un promedio de 2.62. El módulo de finura fue de 6.7 para la muestra representativa (# 3). Si se considera que la densidad relativa de los agregados cuarzosos es de 6 a 8, se concluye que el valor anterior está dentro del margen y es, por lo tanto, plenamente utilizable. Sin embargo, dado que el graduado puede variar considerablemente según el sitio de muestreo, debería estandarizarse los granos a la hora de utilizarlos. Los resultados de dicho estudio se detallan en los Cuadros 2.2.7 y 2.2.8.

**CUADRO 2.2.1 INFORME DE TESTIGO DE PERFORACIÓN
(B - 1. B - 2.)**

B O R E H O L E No. B-1					
INTERVAL DEPTH (m)	2.30-2.60	5.0-5.45	9.0-9.45	9.45-10.0	11.0-11.45
SAMPLE No.	189	190	191	192	193
TEST					
1. Specific Gravity	2.32	1.73	1.68	1.70	1.81
2. Grain Size Analysis					
AASHO Classification	SM-A-1-6(0)	SC-A-4(8)	ML-A-4(0)	CL-A-4(8.0)	ML-A-4(0)
Unified Classification					
% goes through sieve 3"					
2"					
1 1/2"					
1"	100.00	100.00			
3/4"	94.00	87.10			
3/8"	89.90	82.90			
No. 4	79.10	76.70	96.20	99.20	99.70
10	60.40	66.90	90.00	96.50	98.00
40	30.10	52.80	76.00	84.60	90.20
200	14.30	40.60	52.50	64.10	63.00
Liquid Limit %	N-L	37.30	N-L	35.50	N-L
Plastic Index %	0.00	10.90	0.00	9.60	0.00

SOURCE: HIGHWAY BUREAU

B O R E H O L E No. B-2			
INTERVAL DEPTH (m)	3.0-3.45	4.20-5.0	5.45-6.0
SAMPLE No.	194	195	196
TEST			
1. Specific Gravity	2.12	1.68	1.58
2. Grain Size Analysis			
AASHO Classification	SM-A-1-6(0)	SC-A-4(8)	CL-A-5(8)
Unified Classification			
% goes through sieve 3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"		91.30	97.90
No. 4		83.90	88.50
10	93.70	74.40	81.00
40	29.90	55.80	69.00
200	7.40	43.30	58.70
Liquid Limit %	N-L	36.80	42.50
Plastic Index %	0.00	9.00	8.50

CUADRO 2.2.2 INFORME DE TESTIGO DE PERFORACIÓN

(B - 3. B - 4.)

B O R E H O L E No. B-3				
INTERVAL DEPTH (m)	5.50-5.85	6.60-7.0	9.10-9.25	9.75-10.0
SAMPLE No.	197	198	199	200
TEST				
1. Specific Gravity	1.71	1.77	1.62	1.62
2. Grain Size Analysis				
AASHO Classification	CL-A-5(9.0)	CH-A-7-5(9.0)	SM-A-2-4(0)	CL-A-6(9)
Unified Classification				
% goes through sieve 3"				
2"				
1 1/2"				
1"				
3/4"				
3/8"				
No. 4	97.80			
10	87.20	99.80	96.00	97.00
40	75.80	94.50	65.10	79.80
200	54.60	67.70	33.90	53.10
Liquid Limit %	42.80	51.30	N-L	38.10
Plastic Index %	11.00	16.00	0.00	13.40

B O R E H O L E No. B-4					
INTERVAL DEPTH (m)	4.45-4.75	4.75-5.0	5.45-5.75	5.75-6.0	6.45-6.75
SAMPLE No.	201	202	203	204	205
TEST					
1. Specific Gravity	2.07	1.89	1.88	1.79	1.75
2. Grain Size Analysis					
AASHO Classification	SM-A-1-a(0)	SM-A-1-6(0)	CL-A-6(9)	CL-A-6(10.0)	ML-A-4(8.0)
Unified Classification					
% goes through sieve 3"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	83.40	91.90			
3/8"	70.50	84.80			
No. 4	58.20	77.30	99.80	99.20	99.70
10	47.20	69.40	99.70	99.80	99.90
40	28.70	50.10	97.40	97.60	95.90
200	12.80	17.00	66.90	73.70	59.20
Liquid Limit %	N-L	N-L	33.70	33.60	29.10
Plastic Index %	0.00	0.00	12.60	13.50	8.70

CUADRO 2.2.3 INFORME DE TESTIGO DE PERFORACIÓN

(B - 5. B - 7.)

B O R E H O L E No. B-5

INTERVAL DEPTH (m)	3.45-3.75	6.0-6.45	12.62-13.02	14.0-14.35
SAMPLE No.	206	207	208	209
TEST				
1. Specific Gravity	1.72	1.77	1.65	1.93
2. Grain Size Analysis				
AASHO Classification	SM-A-6(0)	SC-A-4(8.0)	SM-A-2-4(0)	SM-A-1-b(0)
Unified Classification				
% goes through sieve 3"				
2"				
1 1/2"				
1"				
3/4"				
3/8"	86.80			99.40
No. 4	82.20	97.40		93.00
10	76.10	89.20	99.50	72.00
40	62.80	59.40	64.70	40.50
200	35.70	36.10	26.30	18.70
Liquid Limit %	18.40	27.90	N-L	N-L
Plastic Index %	3.30	9.30	0.00	0.00

B O R E H O L E No. B-7

INTERVAL DEPTH (m)	180-2.20	3.00-3.45	4.00-4.55	4.70-5.20	5.70-6.20	6.00-6.40
SAMPLE No.						
TEST						
1. Specific Gravity	2.57	2.54	2.56	2.56	2.54	2.59
2. Grain Size Analysis						
AASHO Classification	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-3(0)	A-2-b(1)
Unified Classification	SW-SM	SP-SM	GP-GM	SP-SM	SP-SM	SC
% goes through sieve 3"						
2"			100.00			
1 1/2"			94.00		100.00	100.00
1"	100.00	100.00	85.00	100.00	97.00	96.00
3/4"	98.00	95.00	75.00	98.00	89.00	94.00
3/8"	95.00	79.00	57.00	89.00	84.00	88.00
No. 4	92.00	67.00	43.00	86.00	83.00	74.00
10	88.00	57.00	32.00	84.00	70.00	66.00
40	29.00	28.00	14.00	36.00	51.00	42.00
200	10.00	10.00	7.00	5.00	8.00	20.00
Liquid Limit %	N.L	N.L	N.L	N.L	N.L	30.00
Plastic Index %	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	12.00

CUADRO 2.2.4 INFORME DE TESTIGO DE PERFORACIÓN

(B - 8. B - 9.)

BORE HOLE No. B-8

INTERVAL DEPTH (m)	2.55-2.85	6.30-6.60
SAMPLE No.		
TEST		
1. Specific Gravity		
2. Grain Size Analysis		
AASHO Classification	A-1-b(0)	A-1-b(0)
Unified Classification	SW-SM	SM
% goes through sieve 3"		
2"		
1 1/2"	100.00	100.00
1"	81.00	94.00
3/4"	78.00	88.00
3/8"	72.00	76.00
No. 4	67.00	68.00
10	58.00	63.00
40	22.00	29.00
200	8.00	11.00
Liquid Limit %	N.L	N.L
Plastic Index %	N.P	N.P

BORE HOLE No. B-9

INTERVAL DEPTH (m)	4.10-5.0	5.15-6.0
SAMPLE No.		
TEST		
1. Specific Gravity	2.51	2.59
2. Grain Size Analysis		
AASHO Classification	A-1-b(0)	A-2-4(0)
Unified Classification	SM	SC
% goes through sieve 3"		
2"		
1 1/2"		
1"	100.00	100.00
3/4"	96.00	99.00
3/8"	91.00	96.00
No. 4	89.00	89.00
10	87.00	85.00
40	38.00	48.00
200	13.00	27.00
Liquid Limit %	N.L	32.00
Plastic Index %	N.P	10.00

CUADRO 2.2.5 COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD

B-1

DEPTH	ELEVATION	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD
2.30~2.60	589.2~588.9	0.015cm/s
5.0~5.45	586.5~586.05	0.0045cm/s

B-2

DEPTH	ELEVATION	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD
3.0~3.45	585.0~584.5	0.35cm/s
4.2~5.0	583.8~583.0	0.0025cm/s

B-3

DEPTH	ELEVATION	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD
5.5~5.85	584.2~583.85	0.00045cm/s
6.6~7.0	583.1~581.7	0.00033cm/s

**CUADRO 2.2.6 RESUMEN DE PRUEBA DE LABORATORIO SUELOS
MATERIALES DE TERRAPLÉN**

PIT No. T-1

TEST	UNITS	SAMPLE No.	1	2	3
		DEPTH (m)	0.00-0.50	0.50-1.00	1.00-1.50
a) Physical Test					
1) Moisture content	%		21.6	11.4	4.8
2) Specific gravity			1.65	1.75	1.80
3) Particle size analysis (clasificación)	Unified AASHO		CL-A-6(10)	SM-A-4(0)	GC-A-2-6(8.0)
4) Unit density	gm/l		1390	1305	1597
5) Liquid limit			34.4	N-L	31.7
6) Plastic limit			13.4	0	12.1
b) Dynamic Test					
1) Direct Shear	C= Kgs/Cm ²			1.16	0.50
	Angle ϕ			39.8	58.8
2) Compaction Test	Kgs/M ³				
Max. density			1565	1550	1756
Optimas moisture	%		23.0	22.5	15.5

PIT No. T-2

TEST	UNITS	SAMPLE No.	1	2	3
		DEPTH (m)	0.00-0.50	0.50-1.00	1.00-1.50
a) Physical Test					
1) Moisture content	%		21.8	18.2	14.1
2) Specific gravity					
3) Particle size analysis (clasificación)	Unified AASHO		CL A-6(6)	GC A-7-6(3)	GC A-2-7(2)
4) Unit density	gm/l		1487	1384	1398
5) Liquid limit			34	42	43
6) Plastic limit			16	18	19
b) Dynamic Test					
1) Direct Shear	C= Kgs/Cm ²		0.25	0.38	0.43
	Angle ϕ		16	20	11
2) Compaction Test	Kgs/M ³				
Max. density			1522	1442	1447
Optimas moisture	%		23.5	24.0	25.3

**CUADRO 2.2.7 RESUMEN DE PRUEBAS DE LABORATORIO CON
AGREGADOS PARA CONCRETO**

TEST	SAMPLE No.			
	1	2	3	4"
Grain size analysis	No. 186	No. 187	No. 188	
% goes through screen 2 1/2"	94.00			90.90
2"	70.10	97.60	95.90	81.00
1 1/2"	55.30	84.60	78.10	74.00
1"	41.30	73.00	63.00	64.00
3/4"	35.50	65.50	57.70	60.00
1/2"	30.80	57.40	45.80	55.00
3/8"	28.30	52.90	40.90	52.00
#4	23.80	42.10	28.70	43.00
#10				34.00
40				10.50
200				1.00
Absorption test %	0	0	0	0
Unit density				1914.00
Classification				
Specific Gravity	2.66	2.55	2.64	2.64

CUADRO 2.2.8 MÓDULO DE FINURA

SAMPLE No.1

SCREEN MESH	GOES THROUGH SCREEN	REMAINS ON SCREEN	CUMULATE
2 1/2"	94.00	6.00	
2"	70.10	23.90	
1 1/2"	55.30	14.80	
1"	41.30	14.00	
3/4"	35.55	5.75	64.45
1/2"	30.80	4.75	
3/8"	28.30	2.50	71.70
#4	23.80	4.50	76.20
#10			
40			
200		23.80	100.00
1.2mm			100.00
0.6mm			100.00
0.3mm			100.00
0.15mm			100.00
TOTAL		76.20	712.35

FM=712.3/100=7.1

SAMPLE No.3

SCREEN MESH	GOES THROUGH SCREEN	REMAINS ON SCREEN	CUMULATE
2 1/2"	95.90	4.10	
2"	78.10	17.80	
1 1/2"	63.00	15.10	
1"	57.70	5.30	42.30
3/4"	45.80	11.90	
1/2"	40.90	4.90	
3/8"	28.70	12.20	59.10
#4			71.30
#10			
40			
200		28.70	100.00
1.2mm			100.00
0.6mm			100.00
0.3mm			100.00
0.15mm			100.00
TOTAL		100.00	872.70

FM=672.7/100=6.7

SAMPLE No.2

SCREEN MESH	GOES THROUGH SCREEN	REMAINS ON SCREEN	CUMULATE
2 1/2"			
2"	97.60	2.40	
1 1/2"	84.60	13.00	
1"	73.00	11.60	
3/4"	65.50	7.50	34.50
1/2"	57.40	8.10	
3/8"	52.90	4.50	47.10
#4	42.10	10.80	57.90
#10		42.10	
40			
200			100.00
1.2mm			100.00
0.6mm			100.00
0.3mm			100.00
0.15mm			100.00
TOTAL		100.00	639.50

FM=639.5/100=6.3

SAMPLE No.4

SCREEN MESH	GOES THROUGH SCREEN	REMAINS ON SCREEN	CUMULATE
2 1/2"	90.90	9.10	
2"	81.00	9.90	
1 1/2"	74.00	7.00	
1"	64.00	10.00	
3/4"	60.00	4.00	40.00
1/2"	55.00	5.00	
3/8"	52.00	3.00	48.00
#4	43.00	9.00	57.00
#10	34.00	9.00	
40	10.50	23.50	
200	1.00	9.50	99.00
1.2mm		1.00	100.00
0.6mm			100.00
0.3mm			100.00
0.15mm			100.00
TOTAL		100.00	644.00

FM=644/100=6.4

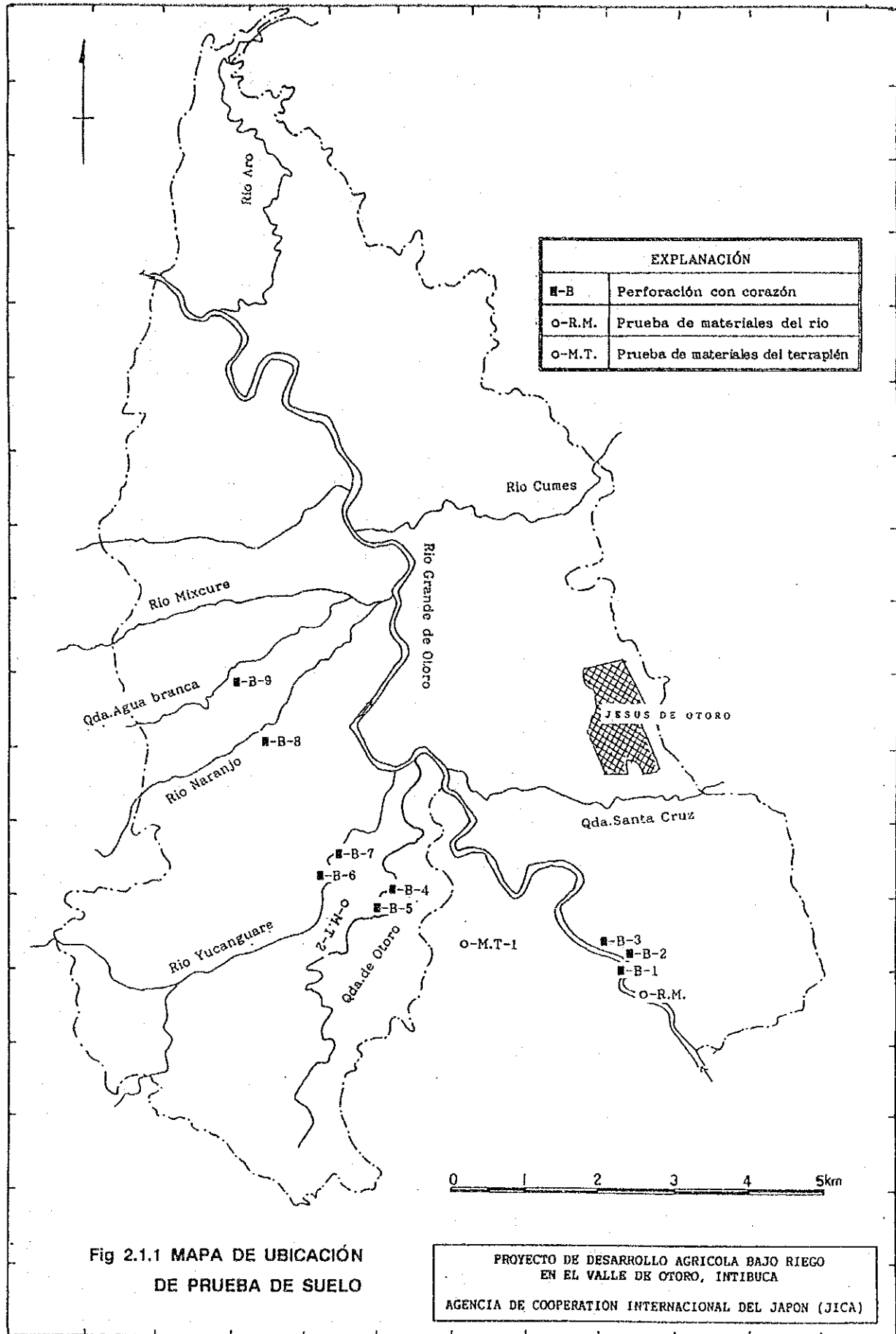


Fig 2.2.1 COLUMNA DE PERFORACIÓN

THE IRRIGATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN JESUS DE OTORO VALLEY, INTIBUCA DEPARTMENT, IN THE REPUBLIC OF HONDURAS

DRILL LOG

SHEET No: 1/9

BORE HOLE No.: D-1		SITE: WATER INTAKE (BO GRANDE DE OTORO) LEFT MARCH		DEPTH: 15.0m TD		START/END DATE: 5-8/8/93		N.G. ELEVATION: 591.50		GEOLOGIST: C.H. RIVERA		DRILLER: C. BRAZO	
GRABEN: VERTICAL		STATION CENTER LINE : 0+033.40								DRILL MACHINE: D-1		CORE BRISK: J	
DEPTH m	SAMPLE	CASING	WATER LEVEL	SPECIFIC WEIGHT g/l	SAMPLE INTERVAL	STANDARD PENETRATION TEST: S.P.T. ◀				PROFILE	GEOLOGICAL DESCRIPTION AND/OR OBSERVATIONS	CONTACT DEPTH (m)	
						CLAYE GRAPH	DEPTH	BELDN/7.5cm	N				
1	S					22-22		34				1	
2	S					40-50		30				2	
3	S		2.8	2,300	I	11-11-12-12		48				3	
4	S					24-24-25		35				4	
5	S			1,730	I	18-31-50		39				5	
6	S					50		30				6	
7	S					50		30				7	
8	S											8	
9	S			1,880	I	4-4-4		16				9	
10	S			1,700	I	8-3-10-10		37				10	
11	S			1,810	I	7-4-10		35				11	
12	S					50		N.P.				12	
13	O					28-13-22		30				13	
14	O					50		30				14	
15	O											15	
16												16	
17												17	
18												18	
19												19	
20												20	
21												21	
22												22	
23												23	
24												24	
25												25	
26												26	
27												27	
28												28	
29												29	
30												30	

S=SINGLE TUBE T.D.=TOTAL DEPTH
T=RAYMOND SAMPLER O=DOUBLE TUBE

N.G. ELEVATION=meters over sea level W/D = WET/DRY
N.P.=NO PENETRATION

Fig 2.2.2 COLUMNA DE PERFORACIÓN

THE IRRIGATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN JESUS DE OTORO VALLEY, INTIBUCA DEPARTMENT, IN THE REPUBLIC OF HONDURAS

DRILL LOG

SHEET No. 2/9

BORE HOLE No.: 8-2		SITE: WATER INTAKE (RIO GRANDE DE OTORO) CENTER OF RIVER										
DEPTH: 6.0m T.D.		START/END DATE: 5-6/8/83	N.G. ELEVATION: 588.00 m.a.s.l.									
GRADIENT: VERTICAL		0+033.40										
		DRILL MACHINE: D-2	CORE BOXES: 2									
DEPTH m	SAMPLE	CORE	WATER LEVEL	SPECIFIC WEIGHT g/l	SAMPLE INTERVAL	STANDARD PENETRATION TEST: S.P.T. ◀				PROFILE	GEOLOGICAL DESCRIPTION AND/OR OBSERVATIONS	CONTACT DEPTH (m)
						CURVE GRAPH	DEPTH	BLOWS/7.5cm	N			
1	S		0.50					>50	N.P.	[Symbol]	ALUVIAL CONGLOMERATE FROM RIVER BED	1
2	S							6-8-10-10	34	[Symbol]	SILTY CLAY, REDISH BROWN	2
3	S			2.120	I			10-15-20-20	>63	[Symbol]	COARSE SAND WITH BASALT BOULDERS	3
4	S				I			15-20-25	>60	[Symbol]	WEATHERED COMPACT TUFF, WHITE COLOR BUT SOFT AND CLAYLY	4
5	O			1.600	I			17-18-50	>60	[Symbol]		5
6	O			1.500	I					[Symbol]		6
7										T.D.		7
8												8
9												9
10												10
11												11
12												12
13												13
14												14
15												15
16												16
17												17
18												18
19												19
20												20
21												21
22												22
23												23
24												24
25												25
26												26
27												27
28												28
29												29
30												30

S=SINGLE TUBE T.D.=TOTAL DEPTH N.G. ELEVATION=meters over sea level W/D = WET/DRY
 T=RAYMOND SAMPLER D=DOUBLE TUBE N.P.=NO PENETRATION

Fig 2.2.3 COLUMNA DE PERFORACIÓN

THE IRRIGATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
 IN JESUS DE OTORO VALLEY, INTIBUKA DEPARTMENT, IN THE REPUBLIC OF HONDURAS
 DRILL LOG

SHEET No. 3/9

BORE HOLE No.: 8-3		SITE: WATER INTAKE (RO GRANDE DE OTORO) RIGHT MARGIN		DEPTH: 15.0m T.O.		START/END DATE: 10-12/8-93		H.G. ELEVATION: 589.70 (local)		GEOLOGIST: C.H. RIVERA		DRILLER: R. ROS	
GRADIENT: VERTICAL		0+106.00		DRILL MACHINE: 0-2		CORE BOXES: 3							
DEPTH (m)	SAMPLE	CASING	WATER LEVEL	SPECIFIC WEIGHT (g/cc)	SAMPLE INTERVAL	STANDARD PENETRATION TEST: S.P.T.			PROFILE	GEOLOGICAL DESCRIPTION AND/OR OBSERVATIONS	CONTACT DEPTH (m)		
						CURVE GRAPH	DEPTH	BLOWS/1.5m					
1	S		0.50							+	VERY WEATHERED TUFF, WHITE TO A BROWN CLAY LOAM	1	
2	T						50	>50		+	PROB. REWORKED ASH	2	
3	S									+	VERY WEATHERED AND FRACTURED SANDY TUFF	3	
4	S									+	FRACTURES FILLED WITH OXIDIZED SILTY ASH	4	
5	S									+	PROB. REWORKED STRATA	5	
6	S			1.70	H					+	VERY WEATHERED TUFF TO CLAY PAN	6	
7	T			1.70	H			14-14-20	>50	+	WEATHERED TUFF, WHITE COMPACT	7	
8	T							15-17-18	>50	+	WEATHERED TUFF TO A COMPACT CLAY PAN	8	
9	S									+	BROWNISH-BLACK COLOR	9	
10	T			1.60	H			50	>50	+	WHITE WEATHERED TUFF SILTY	10	
11	T			1.50	H				N.P.	+	COMPACT WEATHERED TUFF GRAYISH COLOR	10	
12	0									+	TUFF SLIGHTLY WEATHERED	11	
13	F							11-14-25	>50	+	FINE ASH SILTY MATRIX	12	
14	F							20-30	>50	+	COLORING GREENISH-GRAY	13	
15	F							22-23	>50	+	COMPACT AND HARD	14	
16	0									+	PROB. GUIQUE FORMATION	14	
16										10		15.00 T.O.	
17												16	
18												17	
19												18	
20												19	
21												20	
22												21	
23												22	
24												23	
25												24	
26												25	
27												26	
28												27	
29												28	
30												29	
												30	

S-SINGLE TUBE T.O.-TOTAL DEPTH H.G. ELEVATION-meters over sea level W/D = WET/DRY
 T-RAYCNO SAMPLER 0-DOUBLE TUBE N.P.-NO PENETRATION

Fig 2.2.4 COLUMNA DE PERFORACIÓN

THE IRRIGATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN JESUS DE OTORO VALLEY, INTIBUCCA DEPARTMENT, IN THE REPUBLIC OF HONDURAS
DRILL LOG

SHEET No: 4/9

BORE HOLE No: 0-4		SITE: AQUEDUCT (OTORO CSEEX)		RIGHT MARCH								
DEPTH: 15.0m T.D.		START/END DATE: 12-13/8/93		N.G. ELEVATION: 580.39								
GRABENT: VERTICAL		J+914.40		DRIILL MACHINE: D-1								
				GEOLOGIST: C.H. RIVERA								
				DRILLER: C. CRAZO								
DEPTH m	SAMPLE	CASING	WATER LEVEL	SPECIFIC WEIGHT g/l	SAMPLE INTERVAL	STANDARD PENETRATION TEST: S.P.T.				PROFILE	GEOLOGICAL DESCRIPTION AND/OR OBSERVATIONS	CONTACT DEPTH (m)
						CURVE GRAPH	DEPTH	BLOWS/7.5cm	N			
0.80	S										ROAD FILL MATERIAL	0.80
0.80	T										TERACE SOIL, SANDY BROWNISH	0.80
1.50	S										VERY WEATHERED TUFF, SILTY REWORKED	1.50
2.00	T										VERY WEATHERED TUFF, SILTY ROUNDED FRAGMENTS, REWORKED	2.00
3.00	S										REDDISH-BROWN VESICULAR FRAGMENTS	3.00
4.00	T										VOLCANIC ANDESTIC TERRACE FRAGMENTS MIXED WITH	4.00
5.00	S			2,070							COARSE SAND, RIOLITE FRAGMENTS BROWN-ORANGE COLOR	5.00
5.50	T			1,880							VERY WEATHERED BANDED TUFF TO CLAY-SILT BANDS, BROWN	5.50
6.00	S			1,750								6.00
7.00	T			1,750							VERY WEATHERED TUFF	7.00
8.00	S										CLEAR BROWN, SILT CLAY	8.00
9.00	T										HARD, COMPACT	9.00
10.00	S										GRAY-BROWN COLOR	10.00
11.00	T										REDDISH-BROWN OX. STAINS	11.00
12.00	S										VERY WEATHERED TUFF AT FLOW DEPOSITION STRUCTURES	12.00
13.00	O										PUMICE BANDED, COMPACT	13.00
14.00	O										PINK WEATHERED TUFF FRACTURED, VESICULAR FILLED WITH PINK PUMICE	14.00
15.00	O										WEATHERED CLEAR PINK TUFF, HARD, Mn OX. STAINS	15.00
16.00												16.00
17.00												17.00
18.00												18.00
19.00												19.00
20.00												20.00
21.00												21.00
22.00												22.00
23.00												23.00
24.00												24.00
25.00												25.00
26.00												26.00
27.00												27.00
28.00												28.00
29.00												29.00
30.00												30.00

S=SINGLE TUBE T.D.=TOTAL DEPTH
T=RAYMOND SAMPLER O=DOUBLE TUBE

N.G. ELEVATION=meters over sea level
N.P.=NO PENETRATION

W/D = WET/DRY

Fig 2.2.5 COLUMNA DE PERFORACIÓN

THE IRRIGATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN JESUS DE OTORO VALLEY, OMBUCA DEPARTMENT, IN THE REPUBLIC OF HONDURAS
DRILL LOG

SHEET No: 5/9

BORE HOLE No: B-5		SITE: ANVEDUCT (OTORO CREEK) LEFT MARCH		GRADIENT: VERTICAL 3:4952.00		DRILL MACHINE: D-1		CORE BOXES: J				
DEPTH 15.0m T.D.		START/END DATE: 15-17/8/93		N.C. ELEVATION: 580.45		GEOLOGIST: C.N. RIVERA		DRILLER: C. CRAZO				
DEPTH m	SAMPLE	CASING	WATER LEVEL	SPECIFIC WEIGHT γ _s	SAMPLE INTERVAL	STANDARD PENETRATION TEST: S.P.T.				PROFILE	GEOLOGICAL DESCRIPTION AND/OR OBSERVATIONS	CONDUIT DEPTH (m)
						CURVE GRAPH	DEPTH	BLOWS/7.5cm	N			
1	S					43-47-50-50	>50				SOIL: SILTY CLAY LOAM BROWNISH-ORANGE COLOR	1
2	S					50-50-50	>50				CONGLOMERATE ALUVIAL CONSOLIDATED TERRACE	2
3	S					53-40-45-50	>50				GRAVEL AND COARSE SAND MATRIX PROBABLE GRACIAS FORMATION	3
4	S			1.720	I	52-43-49-50	>50					4
5	S					22-29-40-49	>50					5
6	S		6.03			23-28-40-50	>50				TUFFACEOUS, HARD, CONSOLIDATED, REWORKED LAID IN WATER TUFF	6
7	S					38-50-50-50	>50				STRATA COMPACT LIGHT BROWN COLOR DRY	7
8	S											8
9	D											9
10	D										WET GRAYISH COLORING LENS OF ALUVIAL REWORKED GRACIAS Fm., CONGLOMERATE frag. AND COARSE SAND	10
11	D											11
12	D										LENS OF COARSE TO FINE SAND	12
13	D			1.650	I	29-40-50	>50					13
14	D			1.530	I	24-35-42-49	>50				TUFFACEOUS STRATA, COMPACT	14
15	D					15-25-33-40	>50				CONSOLIDATED ALUVIAL CONGLOMERATE TERRACE	15
16												16
17												17
18												18
19												19
20												20
21												21
22												22
23												23
24												24
25												25
26												26
27												27
28												28
29												29
30												30

S= SINGLE TUBE T.D.= TOTAL DEPTH
T= RAYMOND SAMPLER O= DOUBLE TUBE

N.C. ELEVATION= meters over sea level W/D = WET/DRY
N.P.= NO PENETRATION

Fig 2.2.6 COLUMNA DE PERFORACIÓN

THE IRRIGATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN JESUS DE OTORO VALLEY, INTIBUCA DEPARTMENT, IN THE REPUBLIC OF HONDURAS

DRILL LOG

SHEET No.: 6/9

BORE HOLE No.: 8-5		SITE: AGRUEDUCT (RIO YUCANGUARE) LEFT MARGIN		DEPTH: 15.0m T.D.		START/END DATE: 14-17/8/93		N.C. ELEVATION: 586.69		GEOLOGIST: C.H. RIVERA		DRILLER: R. ROS	
CRADIENT: VERTICAL		S+4061.70		DRILL MACHINE: D-2		CORE BOXES: 4							
DEPTH m	SAMPLE	CASING	WATER LEVEL	SPECIFIC WEIGHT g/cm ³	SAMPLE INTERVAL	STANDARD PENETRATION TEST: S.P.T.				PROFILE	GEOLOGICAL DESCRIPTION AND/OR OBSERVATIONS	CONTACT DEPTH (m)	
						CURVE GRAPH	DEPTH	BLOWS/7.5cm	N				
1	S											1	0.20
2	T		2.10					50	>50			2	
3	T											3	
4	S											4	4.20
5	T							8-21-23	>50			5	
6	T							12-12-15-15	>50			6	6.00
7	S							10-12-14-18	>50			7	
8	T							12-14-14-18	>50			8	
9	S							8-12-14-18	>50			9	
10	T							11-13-14-18	>50			10	10.00
11	T							9-12-15-20	>50			11	
12	O											12	12.00
13	T							10-13-14-18	>50			13	
14	O							15-20-20-18	>50			14	
15	O											15	15.00 T.D.
16												16	
17												17	
18												18	
19												19	
20												20	
21												21	
22												22	
23												23	
24												24	
25												25	
26												26	
27												27	
28												28	
29												29	
30												30	

S= SINGLE TUBE T.D.= TOTAL DEPTH N.C. ELEVATION= meters over sea level W/D = WET/DRY
T= RAYMOND SAMPLER O= DOUBLE TUBE N.P.= NO PENETRATION

Fig 2.2.7 COLUMNA DE PERFORACIÓN

THE IRRIGATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN JESUS DE OTORO VALLEY, INTIBUCA DEPARTMENT, IN THE REPUBLIC OF HONDURAS

DRILL LOG

SHEET No: 7/9

BORE HOLE No.: B-7		SITE: AQUEDUCT (RD) YUCANCIARE		RIGHT WAGON								
DEPTH: 15.0m T.D.		START/END DATE: 19-24/8/93		N.G. ELEVATION: 524.53								
GRADIENT: VERTICAL		54094.45		GEOLOGIST: C.H. RIVERA								
				DRILL MACHINE: D-1								
				CORE BOXES: 4								
DEPTH m	SAMPLE	CASING	WATER LEVEL	SPECIFIC WEIGHT g/l	SAMPLE INTERVAL	STANDARD PENETRATION TEST: S.P.T.				PROFILE	GEOLOGICAL DESCRIPTION AND/OR OBSERVATIONS	CONTACT DEPTH (m)
						CURVE GRAPH	DEPTH	BLows/7.5cm	R			
1	S										SOIL HORIZONS FORMED SANDY SILT LOAM	1
2	D			2.570							ALUVIAL CONSOLIDATED TERRACE COMPACT, COARSE SAND MATRIX GRAVEL CONGLOMERATE SHEARED AND FRACTURED AT 45 DEGREES	2
3	D			2.540								3
4	D			2.550							VERY WEATHERED TUFFACEOUS WATER LAID PUMICEOUS STRATA	4
5	T			2.580		50		N.P.				5
6	T			2.540		50-50-50		>50			ALUVIAL CONSOLIDATED TERRACE CONGLOMERATE GRAVEL SHEARED AND FRACTURED AT 45 DEGREES MATRIX HARD WEATHERED TUFF	6
7	T			2.590		50-50-50-50		>50				7
8	T					50		N.P.			WEATHERED TUFF WATER LAID, CONSOLIDATED TOFF NOT REWORKED	8
9	D										OXIDATION STAINS PUMICEOUS MATRIX GRAY-PINK COLOR DRY GRAY-BROWN COLOR WET	9
10	D											10
11	D											11
12	T					21-28-38-50		>50			VERY WEATHERED TUFF CLAY LOAM TO CLAY, GRAY COLOR	12
13	D					3-12-24-39		>50				13
14	D					22-29-56-45		>50			SILTY CLAY COMPACT TUFFACEOUS STRATA OXIDATION WATER LAID, WEATHERED BROWN STAINS	14
15	T					16-22-31-43		>50				15
16												16
17												17
18												18
19												19
20												20
21												21
22												22
23												23
24												24
25												25
26												26
27												27
28												28
29												29
30												30

S= SINGLE TUBE T.D.=TOTAL DEPTH
T=RAYMOND SAMPLER D=DOUBLE TUBE

N.G. ELEVATION=meters over sea level W/D = WET/DRY
N.P.=NO PENETRATION

Fig 2.2.8 COLUMNA DE PERFORACIÓN

THE IRRIGATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN JESUS DE OTORO VALLEY, INTIBUCA DEPARTMENT, IN THE REPUBLIC OF HONDURAS

DRILL LOG

SHEET No.: 8/9

BORE HOLE No.: 8-8		SITE: AQUEDUCT (RIO NARANJO) RIGHT MARGIN										
DEPTH:	12.0m T.D.	START/END DATE:	19-20/8/93									
GRADIENT:	VERTICAL	N.G. ELEVATION:	578.88									
		GEOLOGIST:	C.J.L. RIVERA									
		DRILL MACHINE:	D-2									
		DRILLER:	R. ROS									
		ORE BORES:	J									
DEPTH m	SAMPLE	CASING	WATER LEVEL	SPECIFIC WEIGHT g/l	SAMPLE INTERVAL	STANDARD PENETRATION TEST: S.P.T.				PROFILE	GEOLOGICAL DESCRIPTION AND/OR OBSERVATIONS	CONTACT DEPTH (m)
						CURVE GRAPH	DEPTH	BLOWS/7.5cm	#			
1	S										SOIL: SILT LOAM, DARK BROWN COLOR	1.00
2	0										CONSOLIDATED ALUMAL CONGLOMERATE TERRACE, COARSE SAND MATRIX PROBABLY GRACIAS FORMATION	2
3	I		2.30	2.50	I							3.00
4	I											4
5	0											5
6	I			2.50	H						TUFFACEOUS REWORKED SEDIMENT ALUMAL TERRACE VERY WEATHERED CONSOLIDATED HARD, PROBABLY A MEMBER OF GRACIAS FORMATION	6
7	I						11-15-18					7
8	I						20-35					8
9	I											9
10	I										FINE SANDY LENS, COMPACT	10
11	I										COARSE SANDY LENS, COMPACT CONSOLIDATED TUFF SEDIMENT	11
12	0											12.00 T.D.
13												13
14												14
15												15
16												16
17												17
18												18
19												19
20												20
21												21
22												22
23												23
24												24
25												25
26												26
27												27
28												28
29												29
30												30

S= SINGLE TUBE T.D.= TOTAL DEPTH N.G. ELEVATION= meters over sea level W/D = WET/DRY
I= RAYMOND SAMPLER 0= DOUBLE TUBE H.P.= NO PENETRATION

Fig 2.2.9 COLUMNA DE PERFORACIÓN

THE IRRIGATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN JESUS DE OTORO VALLEY, INTIBUCA DEPARTMENT, IN THE REPUBLIC OF HONDURAS

DRILL LOG

SHEET No.: 9/9

BORE HOLE No.: 8-9		SITE: ANUEDUCT (OCA AGUA BLANCA) RIGHT MARGIN		START/END DATE: 25-24/8/93		N.C. ELEVATION: 584.35		GEOLOGIST: C.H. RIVERA		DRILLER: R. ROS	
DEPTH: 12.0m T.O.		GRADIENT: VERTICAL		8+401.20		DRILL MACHINE: D-2		CORE BOXES: J			
DEPTH m.	SAMPLE	CASING	WATER LEVEL	SPECIFIC WEIGHT g/cm ³	SAMPLE INTERVAL	STANDARD PENETRATION TEST: S.P.T.			PROFILE	GEOLOGICAL DESCRIPTION AND/OR OBSERVATIONS	CONTACT DEPTH (m)
						CURVE GRAPH	DEPTH	BLOWS/7.5cm			
1	S					10	10	10	N.P.	SOIL: CLAY LOAM, DARK BROWN VOLCANIC SEDIMENT ORIGIN	0.90
2	O										
3	O										
4	T			2510	I				N.P.	ALUVIAL TERRACE CONSOLIDATED CONGLOMERATE PROBABLY GRACIAS FORMATION COARSE SAND MATRIX	4
5	T			2590	I				R		6
6	O		5.0							TUFF STRATA VERY WEATHERED COMPACT HARD BROWN COLOR DRY GREENISH-BROWN WET TUFACEOUS SEDIMENT WEATHERS TO SILT-CLAY TEXTURE Mn STAINS IN WEATHERING FRACTURES BELOW 6.0m DEPTH	6
7	O										7
8	O										8
9	O										9
10	O										10
11	O										11
12	O								T.O.		12.00 T.O.
13											13
14											14
15											15
16											16
17											17
18											18
19											19
20											20
21											21
22											22
23											23
24											24
25											25
26											26
27											27
28											28
29											29
30											30

S= SINGLE TUBE T.O.= TOTAL DEPTH N.C. ELEVATION= meters over sea level W/D = WET/DRY
T= RAYMOND SAMPLER D= DOUBLE TUBE N.P.= NO PENETRATION

ANEXO D

AGRICULTURA

ANEXO D
AGRICULTURA
INDICE

	Página
1. Contenido del Estudio y Bibliografía	
1.1 Contenido del Estudio	D-1
1.2 Bibliografía	D-2
2. Generalidades de la Agricultura	
Hondureña	D-3
3. Situación Actual de la Agricultura en el Area de Estudio	
3.1 Administración de Fincas	D-5
3.2 Sistema Actual de Cultivo	D-5
3.3 Método Actual de Cultivo	D-6
3.4 Enfermedades, Plagas, Aves y Animales Perjudiciales y su Método de Control ...	D-8
(1) Plagas y Enfermedades	D-8
(2) Productos	
Agroquímicos	D-12
3.5 Mecanización	D-15
3.6 Rendimiento y Producción	D-18
3.7 Tratamiento Post-cosecha, Instalaciones de Almacenamiento y Procesamiento	D-20
(1) Tratamiento Post-cosecha y Almacenamiento	D-20
(2) Bodegas	D-22
3.8 Beneficio por Cultivo	D-22
3.9 Ganadería	D-23
3.10 Institutos de Investigación y Extensión Agrícola	D-25
4. Plan de Desarrollo Agrícola	
4.1 Sistema de Cultivo Propuesto	D-29
(1) Selección de Cultivos	D-29

(2)	Sistema de Cultivo	D-30
4.2	Métodos de Cultivos Propuestos	D-31
4.3	Rendimiento y Producción Propuestos ...	D-32
4.4	Mano de Obra y Maquinarias Agrícolas ...	D-34
(1)	Mano de Obra	D-34
(2)	Maquinarias Agrícolas	D-35
4.5	Tratamiento Postcosecha y Conservación ..	D-38
(1)	Tratamiento Postcosecha	D-38
(2)	Almacenamiento	D-40
4.6	Pronóstico de la Administración de Fincas	D-41
4.7	Ganadería	D-42
(1)	Control de Pastura	D-42
(2)	Estimación de la Capacidad Receptiva de la Pastura	D-43

ANEXO D AGRICULTURA

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS

Cuadro 3. 3.1	Sistema actual de cultivo	DC - 1
Cuadro 3. 3.2	Sistema actual de labranza	DC - 2
Cuadro 3. 4.1	Agroquímicos comercializados en Jesús de Otoro	DC - 3
Cuadro 3. 4.2	Toxicidad de los principales agroquímicos aplicados en Honduras	DC - 4
Cuadro 3. 4.3	Toxicidad de los agroquímicos efectivos contra las mosca blanca en Japón	DC - 5
Cuadro 3. 5.1	Resultados del análisis de suelo de la granja donde se efectuó la cosecha experimental del arroz	DC - 5
Cuadro 3. 5.2	Resultados del análisis de agua de riego utilizado en la granja donde se efectuó la cosecha experimental del arroz	DC - 6
Cuadro 3. 8.1	Método de cultivo actual y su costo de producción y beneficios	DC - 7
Cuadro 4. 2.1	Método de cultivo propuesto y su costo de producción y beneficios	DC - 11
Cuadro 4. 3.1	Rendimiento esperado con posterioridad a la ejecución del Proyecto	DC - 25
Cuadro 4. 4.1	Requerimiento mensual de manos de obra (hombre/ha) según cultivo	DC - 26
Cuadro 4. 5.1	Temperatura, humedad y período de almacenamiento de la verduras	DC - 26

FIGURAS

Figura 2. 1	Rendimiento, superficie de cultivo y producción de los principales cereales en Honduras	DF - 1
Figura 3. 2.1	Sistema de cultivo actual	DF - 2
Figura 3.10.1	Organigrama de la Agencia de Desarrollo Agropecuario de RRNN en Jesús de Otoro	DF - 3
Figura 4. 1.1	Sistema de cultivo propuesto	DF - 4

1. Contenido del Estudio y Bibliografía

1.1 Contenido del Estudio

(1) Recolección de informaciones y encuestas

Las informaciones fueron recogidas en los siguientes sitios:

- 1) Otoro: Fincas y grupos campesinos del Area de Estudio (informaciones referentes a : cultivo y control de campos)
- 2) Otoro: Agencia de Desarrollo Agropecuario (informaciones referentes a: servicios de extensión, situación actual de cultivos y administración de fincas)
- 3) Otoro: Oficina del Proyecto de la Agencia Española de Cooperación Internacional (informaciones referentes a: cultivos y actividades)
- 4) Comayagua: Secciones de Extensión Agrícola y Agroeconomía de la Secretaría de RRNN (informaciones referentes a: cultivos y estadísticas)
- 5) Comayagua: Granjas de hortalizas y frutas, y cooperativas (informaciones referentes a: situación actual de cultivos y administración de fincas)
- 6) La Esperanza: Oficina Regional de RRNN (informaciones referentes a: variedades recomendadas, métodos de cultivo y control)
- 7) La Esperanza, Comayagua y San Pedro Sula: FHIA (informaciones referentes a: plantación y protección de cultivos)
- 8) Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana (informaciones referentes a: plantación y protección de cultivos)

(2) Estudio de economía de fincas

A fin de conocer la situación real de las fincas del Area de Estudio, se efectuaron encuestas de 100 familias agrícolas representativas acerca del método de cultivo, economía, etc.

(3) Estudio de rendimiento

Después de que el estudio de economía de fincas puso de manifiesto que el rendimiento de arroz es alto dentro del Area de Estudio, se procedió al estudio de rendimiento mediante cosecha experimental (en 400 m² aprox.)

(4) Análisis químico de los suelos y de agua de riego

Se recogieron muestras de suelos de la parcela donde se estudió anteriormente el rendimiento, y del agua de riego, las que fueron sometidas al análisis químico en FHIA.

1.2 Bibliografía

- Catálogo de oportunidades de inversión privada en la agricultura Hondureña, Unidad de Planificación Sectorial Agrícola (UPSA), Secretaría de Recursos Naturales, 1993
- Manual sobre Producción de hortalizas para Exportación, FHIA, 1993
- Producción de Chile Tabasco para exportación, FHIA, 1993
- EL CULTIVO DE LAS AMARILIDACEAS CEBOLLA, AJO Y PUERRO, EAP, 1990

- MANUAL AGRICOLA SUPERB, Victor Manuel Gudiel, Productos Superb, Guatemala, C.A., 1987
- Almacenamiento comercial de frutas, legumbres y existencias de floristerías y viveros, R.H. Harbenburg; A.E. Watada; Chien Yi Wang; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica, 1988

2. Generalidades de la Agricultura Hondureña

El sector agrario hondureño se situó en el primer lugar dentro la formación de PNB de 1991 con 24.0%, seguido por el sector industrial con 17.3%.

Las zonas rurales del país se dividen en los siguientes cinco grupos:

- a) Zona montañosa del centro y oeste: producción de maderas, ganadería y plantación de café
- b) Tierras llanas costeras del noreste: clima tropical húmedo; el suelo no es fértil; se practica la ganadería extensiva
- c) Costas del sur: época seca prolongada provocando déficit de agua
- d) Valle central: Suelo relativamente fértil y recursos hídricos abundantes
- e) Valle y costas del noroeste: Zona más fértil donde se extienden plantaciones de banano que es el producto principal de exportación

Honduras produce principalmente el banano, maíz, caña de azúcar, café, sorgo, frijoles y arroz. De ellos el maíz, frijoles y el arroz constituyen los granos básicos, mientras que el banano y el café son los productos de exportación más

importantes. Entre los granos básicos, el maíz es el de mayor producción, mientras que los frijoles y el arroz equivalen al 13% y 8%, respectivamente, de la producción total de granos básicos. El valor de exportación del banano y el café alcanzó 714.4 millones de dólares que corresponde al 60.0% del total de exportación en 1990. Por otro lado, la importación de los productos agrícolas es también fuerte; en 1990 fue de 124.3 millones de dólares que representó el 11.3% del monto total importado.

La producción del maíz, frijoles y arroz se ve relativamente estancada desde 1981/82 hasta 1990/91 tanto por su área de cultivo y rendimiento como por su producción. (Figura 1.1)

La tasa promedio de crecimiento poblacional correspondiente al período 1981-1990 se estima en 3.4% anual.

El estancamiento prolongado de la producción agraria hondureña podría atribuirse a los siguientes cuatro factores:

- a) Bajo nivel de aprovechamiento de las tierras aptas para el uso agrícola (aprox. 1.7 millones de ha. equivalentes a un 15% del territorio nacional)
- b) Bajo nivel de difusión de técnicas de riego
- c) Bajo rendimiento unitario
- d) Erosión del suelo por el rozado

De aquí que el incremento de la producción de los cereales y de la exportación de los productos agrícolas vienen a ser indispensables para satisfacer el crecimiento de la población y las actividades socio-económicas de los hondureños.

3. Situación Actual de la Agricultura en el Area de Estudio

3.1 Administración de Fincas

Los cultivos como el arroz en secano (con riego periódico por surcos o sin riego), maíz y frijoles ocupan gran parte de las tierras agrícolas planas del Area de Estudio. Los cultivos perennes como el banano, café, etc. son escasos en el área. Además, actualmente se está incrementando el área de cultivo de tomates hacia la margen izquierda del Río Yucanguare. También se siembran la cebolla en algunas zonas, y la uva en forma experimental. A la margen izquierda del Río Naranjo se inició el cultivo de espárragos.

Además, existe gran extensión de pastizal y potreros. La variedad predominante, por ser resistente a la sequía, es la Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) que crece artificial o naturalmente. Recientemente, la Agencia de Desarrollo Agropecuario en Jesús de Otoro inició el cultivo de las variedades de King grass (*Pennisetum purpureum*), Kudzu (*Pueraria phaseohodes*), Otoreño I (*Andropogon gayanus*).

3.2 Sistema Actual de Cultivo

En la Figura 3.2.1 se ilustró el sistema de cultivo actual en el Area de Estudio.

El arroz jamás es asociado con otro tipo cultivo. Generalmente, la siembra del arroz comienza a finales de mayo, ya entrada en la época de lluvia. Al cultivo de arroz sigue el de maíz. Los frijoles son asociados con el maíz en 25 a 50% del terreno. Esto es, al madurar el maíz, doblan

el tallo por debajo de la mazorca para secarlo, y al mismo tiempo, siembran los frijoles entre los surcos del maíz, en especial, con variedad enredadera Catrachita, aprovechando de esta manera el tallo del maíz como tutor de la planta de frijoles. En el caso del tomate y cebolla, posterior a la cosecha del maíz o maíz/frijoles, a finales de octubre (y de la época de lluvia), se eliminan los residuos de la cosecha para transplantar en los surcos del campo las plántulas de tomate preparadas en los semilleros.

3.3 Método Actual de Cultivo

A continuación se resumen los métodos de cultivo practicados por los productores del Area de Estudio, según el estudio económico de las fincas, así como las encuestas realizadas. (Ver Cuadros 3.3.1 y 3.3.2).

De acuerdo con los resultados del estudio económico de fincas, de las 100 fincas estudiadas, 67 cultivan el arroz, 93 el maíz y 83 los frijoles, mediante los métodos que se describen a continuación.

En un 90% de las tierras estudiadas se utilizan los tractores alquilados para el arado y la preparación de tierra. En cuanto a la siembra, debido a que en el Area de Estudio sólo existen 35 unidades de sembradoras (tipo tracción por bueyes que excavan surcos y siembran simultáneamente), la mayoría de los productores siembran manualmente haciendo surcos con los bueyes, después de arar y preparar la tierra.

Arroz: La renovación de semillas es frecuente. El método utilizado es principalmente la siembra en líneas, con algunas excepciones en que lo hacen al voleo. La fertilización y la aplicación de herbicidas (7 productos, 3

componentes) se practican en todas las fincas, mientras que la aplicación de insecticidas (8 productos, 5 componentes) en un 81% de ellas, y de fungicidas (5 productos, 5 componentes) en un 18%. La densidad de siembra es relativamente alta en comparación con el método estándar, mientras que la dosis de fertilizantes es adecuada.

Maíz: La renovación de semillas es frecuente, y éstas son sembradas en hoyos. Los porcentajes de las fincas que aplican fertilizantes, herbicidas (8 productos, 5 componentes), insecticidas (7 productos, 5 componentes) y fungicida (1 producto, 1 componente) son de 91%, 56%, 54% y 1.2%, respectivamente. La densidad de siembra es mayor comparado con el método estándar, mientras que la dosificación de fertilizantes es adecuada.

Frijoles: La renovación de semillas es buena, con una frecuencia mínima de una vez por cada tres cultivos. Practican el método de siembra en hoyos. La aplicación de fertilizantes, herbicidas (1 producto, 1 componente), insecticidas (7 productos, 6 componentes) y fungicidas (1 producto, 1 componente) es de 83%, 17%, 29% y 1.2%, respectivamente. La densidad de siembra y la dosificación de fertilizantes son altas al compararse con el método estándar.

Dado que la mayoría de los productores del Area de Estudio produce los granos básicos, la inversión de los bienes de producción es fuerte, especialmente en el caso del arroz que es un producto destinado a la comercialización, mientras que el maíz y los frijoles que son principalmente para el consumo familiar, lo hacen en menor medida.

Si bien la renovación de las semillas es frecuente, éstas son principalmente adquiridas de las fincas que

alcanzaron buen rendimiento en el año precedente y no son aquellas cuya calidad haya sido garantizada oficialmente.

3.4 Enfermedades, Plagas, Aves y Animales Perjudiciales y su Método de Control

A continuación se resumen las plagas y enfermedades, identificadas en el Area de Estudio, que provocan grandes daños a los cultivos, y los respectivos productos agroquímicos recomendados por la Agencia de Desarrollo Agropecuario en Jesús de Otoro.

(1) Plagas y Enfermedades

1) Plagas

Plagas identificadas en el Area de Estudio y los métodos de control

Cultivos	Nombre genérico	Nombre científico	Agroquímicos recomendados
Maíz	Gallina ciega	Phyllophaga spp	Volaton 5%
	Gusano cogollero	Spodoptera frujiperda	Tamaron, Dipterex
	Gusano elotero	Heliothis zea	Tamaron, Matador, Malathion
	Gusano medidor	Alabama argillacea	Tamaron, Matador, Malathion
	Gusano cortador	Agrotis ypsilon	Lannate, Matador

(continúa...)

(continuación de la página anterior)

Cultivos	Nombre genérico	Nombre científico	Agroquímicos recomendados
Maíz	Gusano nochero	Agrotis ypsilon Peridroma margaritosa Prodenia sp, Feltia sp	Matador, Malathion
	POST COSECHA		Phosthoxin, Gastion
Arroz	Gallina ciega	Phylophoga spp	Volaton 5%, Mocap, Counter 10 G, Furadan 10 G
	Carapacho	Eutheola spp, Eutheola bidentata	Volaton 5%, Counter G, Furadan 10 G, MOCAP
	Lorito verde	Empoasca kraemeri	Folidol, Matador
	Gusano cortador	Agrotis ypsilon	Lannate, Folidol
	Chinche común de arroz	Leptocorisa corbetti	Folidol, Matador
	Novia del arroz	Rupella albinella	Folidol, Matador
Frijoles	Gallina ciega	Phyllophaga spp	Volaton 5%
	Babosa	Limax maximus	Volaton 5%, Cebos
	Lorito verde	Esposca kraemeri	Folidol
	Diabrotica	Diabrotica spp	Folidol
	Mosca blanca	Bemisia tabaci	Folidol
	Afidos o pulgones	Aphis spp.	Folidol
	Picudo de la vaina	Apion godmani	Folidol
	Tortuguillas	Diabrotica spp.	Folidol

Las principales plagas del Area de Estudio son aquellas que habitan en el suelo y se alimentan de las raices y tallos de las plantas, gusanos que se alimentan de las hojas, afidos y moscas blancas que transmiten las enfermedades virosas. La proliferación de las moscas blancas es baja en época de lluvia pero intensa en la época seca, por lo que deberá tomarse suficiente precaución en los años secos.

Plitella xylostella que ha adquirido mayor resistencia a los insecticidas y que está provocando grandes daños a la colza a nivel mundial, no ha sido identificado en el Area de Estudio. Esto se debe, supuestamente, al bajo nivel de producción de verduras.

2) Enfermedades

Enfermedades identificadas en el Area de Estudio y el método de control

Cultivo	Nombre genérico	Nombre científico	Agroquímicos recomendados
Arroz	Quemado del arroz	<i>Pyricularia oryzae</i>	Antracol, Daconil, Venlate 50 wp
	Helmintosporiosis	<i>Cochilobolus muyabeanus</i>	Idem
	Cercosporiosis	<i>Cercospora oryzae</i>	Idem
Frijoles	Carbon	<i>Entyloma petuniaes</i>	Antracol, Dithane M45, Ridomil, Benlate
	Roya	<i>Uromyces phaseoli</i>	Idem
	Antracnosis	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Idem
	Mancha angular	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Idem

Se identificó el quemado en una parte del cultivo de arroz Cica-8, que es una de las variedades predominantes del Area, muy susceptible al quemado de arroz. Sin embargo, mediante la introducción de las variedades resistentes, Cuyamel 38-20 y Guyamas 90, recomendadas por la Agencia de Desarrollo Agropecuario, la enfermedad será efectivamente controlada.

De las enfermedades que atacan los frijoles, se identificaron el carbón (no existe en Japón), roya, antracnosis y mancha angular.

En cuanto a tomates y otras verduras, son notables los daños provocados por enfermedades virosas, transmitidas por el afido (*Aphis* sp.) y moscas blancas (*Bemisia tabaci*), cuyo control será una de las tareas de mayor prioridad si se pretende incrementar el cultivo de verduras y frutas en el Area.

3) Malezas

Las malezas identificadas en el Area de Estudio y su método de control

Cultivos	Nombres genéricos	Nombres científicos	Herbicidas recomendados
Maíz	Zales Flor morada Zacate de gallina Cabeza de ratón Gusano cortador Zacate de conejo	<i>Oplismenus burmanni</i>	Gesaprim Gramoxon Prowl

(continuación de la página anterior)

Cultivos	Nombres genéricos	Nombres científicos	Herbicidas recomendadas
Arroz	Pata roja Coyalillo Campanilla Campanilla Zacate de gallina Zacate estrella Verdolaga Flor Morada Zalea	Cyperus esculentus Ipomoea spp. Tubina corymbosa Cynodon nlemfuensis Tribulus cistoides Salvia purpurec Cav	Propanil

Las malezas predominantes en las parcelas son gramíneas y ciperáceas, y con menor densidad las de familias solanáceas y de perilláceas.

4) Campanol (Rata de Campo)

No han sido informados los daños de campanol (ratas) en el Area de Estudio.

(2) Productos Agroquímicos

A la fecha (a finales de julio, 1993), existen 6 locales dentro de la cabecera municipal que comercializan los productos agroquímicos, dos de los cuales iniciaron sus actividades recientemente en mayo. Los dueños de las grandes fincas generalmente adquieren estos bienes directamente en San Pedro Sula.

A continuación se describen el número de productos y componentes que se comercializan en Jesús de Otoro. Asimismo, en los Cuadros 3.4.1 y 3.4.2 se detallan los nombres y la toxicidad correspondiente de cada uno de ellos.

	Nombres comerciales	Componentes
Herbicidas	15 tipos	(6)
Insecticidas	24	(17)
Fungicidas	11	(6)
Fertilizantes	6	

Todos estos son productos cuya disposición fue autorizada dentro del país por la Sección de Control de Enfermedades y Plagas de la Dirección General de Agricultura de la Secretaría de RRNN. Sin embargo, se detectaron algunos problemas que se describen a continuación:

Folidol es una de las insecticidas recomendadas por la Agencia de Desarrollo Agropecuario y su componente es paratión de metilo. Su valor LD 50 por la toxicidad vía oral y epidérmica es mayor que paratión etílico, pero menor que insecticidas de fósforo orgánico. Lo mismo ocurre con Counter (Terbufos). Se considera necesario, por lo tanto, suspender el uso de estos productos (Japón ya los prohíbe) y reemplazarlos por otros más efectivos. Aunque el valor de LD 50 sea bajo, el productor deberá llevarse consigo el protector durante la fumigación.

Al igual que paratión de metilo y Terbufos, se recomienda suspender el uso del herbicida Paraquat. Si bien su toxicidad es baja en comparación con los dos últimos, al sobrepasar la dosis letal, provoca trastornos inevitables en los pulmones llegando a matar al afectado unos días a

unas semanas después de la sobredosis. La ausencia de tratamiento efectivo a la intoxicación trae graves consecuencias, debido a lo cual Japón suspendió su elaboración en 1987.

Los productos agroquímicos no sólo pueden ser perjudiciales para la salud humana y animal, sino también para los peces según su dosis y época de aplicación, cuando llegan a las corrientes naturales arrastrados por las aguas de riego y drenaje. Por ejemplo, Endosulfan, el insecticida comercializado en Jesús de Otoro, es muy tóxico para los peces, por lo que debería de orientarse a los productores a que no limpien sus herramientas de trabajo en los ríos.

Los productos agroquímicos son necesarios para controlar las plagas y enfermedades, pero pueden ser perjudiciales no sólo a la salud humana, sino puede exterminar también los enemigos naturales de las plagas, como son las abejas parásitas y aves. Asimismo, la aplicación inadecuada (por ejemplo: usar un sólo tipo de insecticida, mezclar diferentes tipos de productos, no diluirlos correctamente y usar en concentración excesivamente alta o baja) no sólo puede matar a los enemigos naturales sino también originar especies de plagas más resistentes. Tal fue el caso de Benomyl y Metalaxil.

Por ejemplo, Thionex (Endosulfan) es un producto cuyo uso estaba permitido sólo en plantaciones de café, por su excesivamente alta toxicidad para los peces. Sin embargo, últimamente se aplica también en el control de las moscas blancas, que han adquirido resistencia frente a muchas de los insecticidas existentes.

Es de suponer que numerosos productos agroquímicos elaborados con los mismos componentes son comercializados bajo distintos nombres. Las tiendas proporcionan diferentes

explicaciones sobre su aplicación, y los productores, por su lado, no disponen de suficientes conocimientos, salvo los nombres de los productos y fabricantes. Por lo tanto, al recomendar el uso de los agroquímicos, se debería de orientar a sus usuarios en: a) equilibrar los componentes; b) seleccionar los productos más eficaces a las plagas y enfermedades específicas y aplicarlos oportunamente en dosis adecuada, y; c) efectuar la fumigación simultánea entre los productores de una misma área cuando se prevé la proliferación de plagas y enfermedades. Para ello, se considera necesario coordinar las actividades de la Agencia de Desarrollo Agropecuario y de las tiendas comerciales.

Los agroquímicos recomendados en Japón para combatir las moscas blancas son los siguientes:

Buprofezin
Chinomethionate
Pyridaben

3.5 Mecanización

El nivel de mecanización de la zona no es muy alta, y las maquinarias están concentradas en determinadas fincas (véase el siguiente cuadro). Para solucionar la falta de tractores durante la época de la preparación de tierras, la Agencia de Desarrollo Agropecuario en La Esperanza dispone de dos unidades que los productores pueden alquilar cuando los necesiten. En el cuadro siguiente, las fincas 1, 2 y 3, además de cultivar el arroz, comercializan su producto fuera del Municipio (San Pedro Sula y otros) y poseen sus propios beneficios. La finca número 5 es una empresa asociativa y las demás son productores individuales.

Unidades de maquinarias agrícolas existentes

Fincas	Tractor	Cosechadora	Secadora	Depuradora
1	2	2	1	1
2	0	0	1	1
3	1	1	1	1
4	2	1	0	1
5 (EACTSO)	1	0	1	1
6	1	1	0	0
7	1	0	0	0
8	2	1	0	0
9	1	1	0	0
RRNN (La Esperanza)	2	0	0	0
Total	13	7	4	5

Fuente: Secretaría de RRNN

En el Area de Estudio sólo existen 13 tractores para el arado y preparación de tierras, incluyendo las dos unidades que posee la Agencia de Desarrollo Agropecuario en La Esperanza, lo cual hace que los productores no puedan arar y preparar oportunamente sus tierras. De igual manera, las 7 cosechadoras de arroz tampoco son suficientes, por lo que los productores se ven obligados a trillar el arroz aporreando la planta a una herramienta sencilla de madera, originando una alta proporción de granos quebrados.

La capacidad de las maquinarias agrícolas existentes son:

Maquinarias	Capacidad
Tractor	3.5 ha/día (3 veces)
Cosechadora	2,300 kg/día
Secadora	6,800 - 10,400 kg/día
Depuradora	3,600 kg/día

Actualmente, para las labores del arado y excavación de zanjas se utilizan, además de tractores, herramientas tiradas por dos bueyes, cuya capacidad es la siguiente:

Labores	Capacidad
Arado	0.35 ha/día (horizontal y verticalmente)
Zanjado	0.35 ha/día (arroz)
	0.70 ha/día (maíz)
	0.70 ha/día (frijoles, con un sólo buey)

3.6 Rendimiento y Producción

La mayor parte de las 8,140 ha. de las tierras llanas del Valle Jesús de Otoro se ubica por debajo de los 700 m.s.n.m. En este acápite se calcularon el área de cultivo, rendimiento y producción del arroz, maíz, frijoles y tomate (la producción del último se inició recientemente), en base a las informaciones del Censo Agrícola de 1993 y los datos recogidos durante los estudios de economía de fincas, uso de tierra, reconocimiento en campo y la cosecha experimental de arroz en pequeña parcela.

A continuación se detallan los rendimientos medios, superficie y producción en el Area de Estudio:

Cultivos		Rendim. (t/ha)	Superficie Cultivada (ha.)	Produc. (ton.)
Arroz	Sin riego	3.00	158	479
	Riego en E. LL.	3.50	1,287	4,505
	Riego en E. S.	4.00	587	2,293
Maíz	Sin riego	1.40	599	827
	Riego en E. LL.	2.20	274	603
	Riego en E.S.	2.50	49	122
Frijoles	Sin riego	0.70	335	248
	Riego en E. LL.	0.90	153	135
	Riego en E.S.	1.00	10	10
Tomate	Riego en E.S.	8.72	12	100

E.LL.: Epoca de lluvia E. S.: Epoca seca

El rendimiento fue estudiado mediante cosecha experimental en la Finca San Lorenzo (400 m² x 2), a la vez que se analizaron las propiedades químicas de los suelos y agua de riego. (Cuadros 3.5.1 y 3.5.2)

Las condiciones de cultivo del arroz estudiado fueron:

Fecha de estudio: 20 de agosto, 1993
Variedad: Guyamas 90, Cuyamel 38-20
Fecha de siembra: 29 de marzo - 3 de abril
Fecha de cosecha: Del 16 al 23 de agosto
Dosis de fertilizantes: 12-24-12 3 qq/Mz
Urea (1/3 x 3) 5 qq/Mz
Volumen y método de siembra: 2 qq/Mz en hilera
Riego: 2 veces/semana
Rendimiento previsto: 90-120 qq/Mz (5.9-7.8 t/ha)

Resultados de Rendimiento

Variedades	Recién cosechado t/ha	Después de secado t/ha	Humedad contenida %
Guyamas 90	7.7	7.0	25.7
Cuyamel 38-20	8.6	7.3	28.2

Las variedades cultivadas son las mejoradas en el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) de Colombia y que han tenido mucha aceptación dentro del Area de Estudio por su alto rendimiento. Los rendimientos alcanzados en la Finca San Lorenzo, donde el control de riego y de fertilización son óptimos, pueden considerarse como valores máximos que se lograrían en el Area del Proyecto.

3.7 Tratamiento Post-cosheca, Instalaciones de Almacenamiento y Procesamiento

(1) Tratamiento Post-cosecha y Almacenamiento

1) Arroz:

El corte se realiza completamente en forma manual; mientras que la trilla, con la cosechadora mecánica cuya fuerza motriz proviene del motor del tractor, reuniendo la cosecha en un lugar, o bien, golpeando las espigas contra una herramienta sencilla hecha de madera. Posteriormente, el arroz trillado es empaquetado en sacos y transportado a las propias casas de los productores donde se secan los granos durante 2 ó 3 días. Finalmente, es vendido a los beneficios. Una vez secados, los granos son almacenados en sacos para el consumo familiar de los productores, aunque su cantidad es muy reducida.

2) Maíz:

Cuando el maíz ha madurado, se dobla el tallo por debajo de la mazorca y se deja que se seque antes de cosechar. En algunos casos, se dejan los tallos sin cortar para que estos sirvan de enredadera de las plantas de frijoles hasta que llegue la época de cosecha de los últimos. Las mazorcas son arrancadas con tusa y transportadas en sacos hasta la casa de los propios productores, donde se quitan las tusas y se echan en los sacos las mazorcas para desgranar golpeándolas con un palo. Estos granos son secados durante 2 ó 3 días y almacenados en un silo metálico, o bien son conservados con unas cuantas hojas de tusa sin quitar, amontonados en trojas. En este caso, sólo desgranar la cantidad necesaria en el momento de consumir.

3) Frijoles:

Se dejan que las plantas se sequen y una vez cosechadas las vainas, se golpean sobre una lona extendida en el suelo. Los granos son transportados en sacos hasta las casas de los propios productores donde se dejan secar por 2 ó 3 días. Para su conservación, utilizan los silos metálicos.

Para todos estos productos se puede decir que, debido a la carencia de las técnicas eficientes de trillado y secado, así como el bajo nivel de mecanización, hay una gran pérdida cuantitativa y cualitativa de la cosecha. A modo de referencia, se podría mencionar el caso del arroz, donde por falta de agua durante el período de maduración y la insuficiente técnica del secado, origina un promedio de 25% de granos quebrados, pudiendo llegar en el peor de los casos hasta un 100%. Por lo tanto, es necesario desarrollar y difundir las técnicas de cultivo y de post-cosecha para dar solución a este problema.

Los silos metálicos que utilizan los productores para el almacenamiento son de una capacidad de 150 a 200 lbs. cada uno, y se ha difundido su uso en un 60% de las fincas. Generalmente, ellos aplican el Phostoxin (Aluminium phosphide) a los granos conservados a fin de controlar las plagas. Este producto emite gas de fosfina, cuya toxicidad es comparable al cianuro de hidrógeno. Sin embargo, debido a su bajo efecto irritante, una persona no puede percibir la fuga de gas del silo metálico y puede quedarse intoxicada. Por lo tanto, se requiere de suma precaución en su manejo.

(2) Bodegas

Existen cuatro bodegas en el Area de Estudio que sirven actualmente para conservar el arroz y el maíz por un período corto desde la cosecha hasta la venta. Los granos de maíz y frijoles para el consumo casero son conservados en las propias fincas.

(3) Elaboración de Productos Agrícolas o Agroindustria

Las plantas de agroindustria existentes en el Area de Estudio son únicamente los 5 beneficios arroceros y 8 beneficios de maíz para moler los granos y hacer tortillas de consumo casero, todos ellos ubicados dentro de la cabecera municipal.

Existe, además, un matadero donde se sacrifica una cabeza de ganado vacuno cada miércoles, sábado y domingo. La carne es comercializada en el mercado de Jesús de Otoro.

3.8 Beneficio por Cultivo

Se estudiaron los beneficios que origina la producción del arroz, maíz, frijoles y tomate en el Area de Estudio:

Beneficio de los principales cultivos

Cul- tivos	Gastos			Total	Ingreso	Bene- ficio	Tasa rendim.
	Manos de obra	Máqui- nas	Insumo	(a)	(b)	(b-a)	(b/a)
Arroz	918 (33)	516 (19)	1,348 (48)	2,783	4,000	1,217	1.44
Maíz	402 (25)	473 (30)	716 (45)	1,591	1,802	211	1.13
Frijo- les	402 (56)	43 (6)	268 (38)	712	814	102	1.14
Tomate	1,994 (53)	473 (13)	1,253 (34)	3,721	5,232	1,511	1.40

Unidad: Lempira. Las cifras de () representan la tasa del gasto específico frente al total.

De este cuadro se deduce que el tomate y el arroz generan los márgenes de beneficio más amplios. Por otro lado, si bien la producción de los frijoles rinde poco, ellos constituyen un alimento básico junto con el maíz dentro de la dieta hondureña. Por lo tanto, el bajo rendimiento se compensa invirtiendo menos insumo y cubriendo con mano de obras familiar.

3.9 Ganadería

La ganadería representa una parte importante dentro del sector agrario del Area de Estudio, ya que un 50% de las tierras agrícolas está ocupada por las fincas ganaderas y pastura. Actualmente, existen 95 fincas ganaderas, cuya mayoría se halla alrededor de San Marcos (al noroeste del Area), Santa Cruz y Maye (al sur de la cabecera municipal), alrededor de La Angostura (al suroeste) y Santo Domingo (al oeste). El ganado vacuno suma un total de 6,000 cabezas, de las cuales un 75% son de raza Brahman y un 25% el cruzamiento entre ésta con Criollo (especie nativa de

Sudamérica). La raza puramente criolla es casi nula. En cuanto al ganado lechero se refiere, sólo existen unas cuantas cabezas de Holstein. La tasa de natalidad del ganado es de un 10% anual. El ganado vacuno es comercializado a los productores ganaderos fuera del municipio o a los agricultores de las zonas montañosas.

A continuación se describe la constitución del ganado vacuno de la zona:

Edad Cabe- zas	Hembra			Macho				
	0-2	2-3	Adulto	0-1	1-2	2-3	Adulto	Buey
	647	1,493	2,008	584	228	311	83	227
%	11.5	26.5	35.6	10.4	5.1	5.5	1.5	4.0

Fuente: 1991, Depto. Ganadería, Regional #9, La Esperanza

Normalmente, estos hatos pastan libremente en la pastura y son sueltos en las tierras de cultivo después de la cosecha para que se alimenten de los retoños y restos de la cosecha. La variedad predominante de pasto en la zona es Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), y recientemente se inició el cultivo de las variedades Kudzú (*Pueraria phaseodes*) y Otoreño I (*Andropogon gayanus*) provenientes de CIAT de Colombia bajo la dirección de la Agencia de Desarrollo Agropecuario. Normalmente, para el cultivo de la pastura no se aplican los fertilizantes, y en la época seca irrigan parcialmente. También, hay ganado que es trasladado a la región montañosa donde hay mayor precipitación, para contrarrestar la falta de pasto en las tierras bajas.

Adicionalmente, se calcula que existen 2,000 bueyes para el uso en labores de campo, de 500 a 1,000 cabezas de ganado porcino y de 3,000 a 6,000 aves de corral.

Durante la época seca, la mortalidad del ganado vacuno alcanza un nivel del 3% aproximadamente, cuando en la época lluviosa es nula. Esto se debe a la escasez de forrajes (retoños y residuos de cultivo, pastos, hierbas, etc.) que provoca para un 70% del total de cabezas, una reducción considerable de peso.

3.10 Institutos de Investigación y Extensión Agrícola

(1) Agencia de Desarrollo Agropecuario, Recursos Naturales)

Esta se compone de las secciones de: 1) Transferencia de tecnología pecuaria, 2) Promoción Social, 3) Extensión Agrícola y de 4) Investigación (actualmente, sólo variedades forrajeras), que realizan las investigaciones y actividades de extensión en las respectivas ramas.

La extensión de técnicas agrícolas se hace tanto para los Grupos Campesinos como para los productores asociados a los Comités Agrícolas; no obstante, no se incluyen las grandes fincas o productores no asociados.

Además de las actividades de extensión e investigación realiza:

- a. Asistencia en materia de planificación administrativa y en tramitación de préstamo a las fincas que reciben ayuda técnica.
- b. Reproducción y venta de semillas de las variedades de pasto aptos a las condiciones locales del Valle de Jesús de Otoro, como por ejemplo, Kudzu (*Pueraria phaseohodes*) y Otoroño I (*Andropogon gayanus*).

El personal de la Agencia está constituido por 16 agentes, de los cuales los que tienen 16 años de educación son 6, de 12 años son 4 y de menos de 6 años son 6. (Figura 3.10.1) Debido a que la mayoría de ellos deben renovar anualmente el contrato de empleo con la Agencia, y sumando la frecuente redistribución del personal, la situación hace que sea difícil realizar actividades de extensión continuas y adecuadas a la realidad de cada finca. A modo de referencia, del personal que se hallaba en la Agencia durante la Fase I, sólo uno quedaba cuando la Misión volvió a Honduras en la Fase II.

La Agencia tiene 54 Mzs. de terreno, de las cuales 9.15 ha. son destinadas al cultivo de pasto y recolección de semillas y 8.36 Mzs. al cultivo de arroz. Dispone de 3 unidades pick-up, 4 motocicletas y 2 burros para las labores de campo.

(2) Proyecto de Cooperación de la Agencia Española de Cooperación Internacional

El Proyecto de Cooperación Técnica Agrícola del Gobierno de España (Agencia Española de Cooperación Internacional) realiza, en conjunto con INA y RRNN, las actividades de asistencia técnica agrícola y promoción social, coordinando debidamente los diferentes servicios entre las contrapartes. Actualmente, el equipo del Proyecto está constituido por el Jefe de la delegación española y 19 miembros hondureños, de los cuales 6 son contrapartes designados por INA y 1 de RRNN.

(3) Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)

Es una fundación privada creada en 1984 con la colaboración de USAID, Gobierno de Honduras y el sector privado, con sede en La Lima, Departamento Cortés y con campos experimentales en La Esperanza y Comayagua. Se dedica al estudio de suelos, selección de productos cultivables (incluyendo los productos de exportación) de acuerdo con las características de suelo, orientación técnica de cultivo, formulación de planes de riego y drenaje, análisis químico de suelos y plantas, orientación en método de fertilización, identificación de plagas y enfermedades, orientación en control global de cultivo, análisis de productos agroquímicos residuales, tratamiento post-cosecha, etc. Estos servicios se proveen a un determinado costo. Actualmente, realiza el cultivo experimental de espárragos (en 3 Mzs.) en el Campo Experimental Comayagua, desde el mes de noviembre de 1992.

(4) Escuela Agrícola Panamericana (EAP)

Es una escuela privada de agricultura fundada en 1941 en El Zamorano del Departamento Francisco Morazón, donde se imparten cursos de formación de los futuros expertos que se harían directamente cargo de la producción agropecuaria, con un componente importante de prácticas. Al centro concurren numerosos estudiantes de agronomía de diferentes países de América Central y Sur. Actualmente, se está elaborando en esta escuela el Plan Integral de Control de Plagas que busca solucionar globalmente el problema de las plagas en distintas zonas del país, incluyendo Comayagua que ha sufrido serios daños de las moscas blancas.

(5) Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agrícola
(CEDA)

Es un proyecto de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y se localiza en Comayagua. Imparte cursos de capacitación de Agricultura y Técnicas de Riego, a los que asisten 9 personas (a finales de diciembre de 1992).

Actualmente, pese a que los extensionistas agrícolas de la zona intentan desarrollar activamente los servicios que les son atribuidos, se ven de cierta forma limitados por la insuficiencia tanto en número de personal como de equipos (vehículos). Por otro lado, sería conveniente que se creara un esquema para el trabajo conjunto de FHIA, EAP y CEDA, a fin de buscar soluciones ágiles a los diferentes problemas y situaciones que se deriven de la producción agrícola del Area de Estudio.