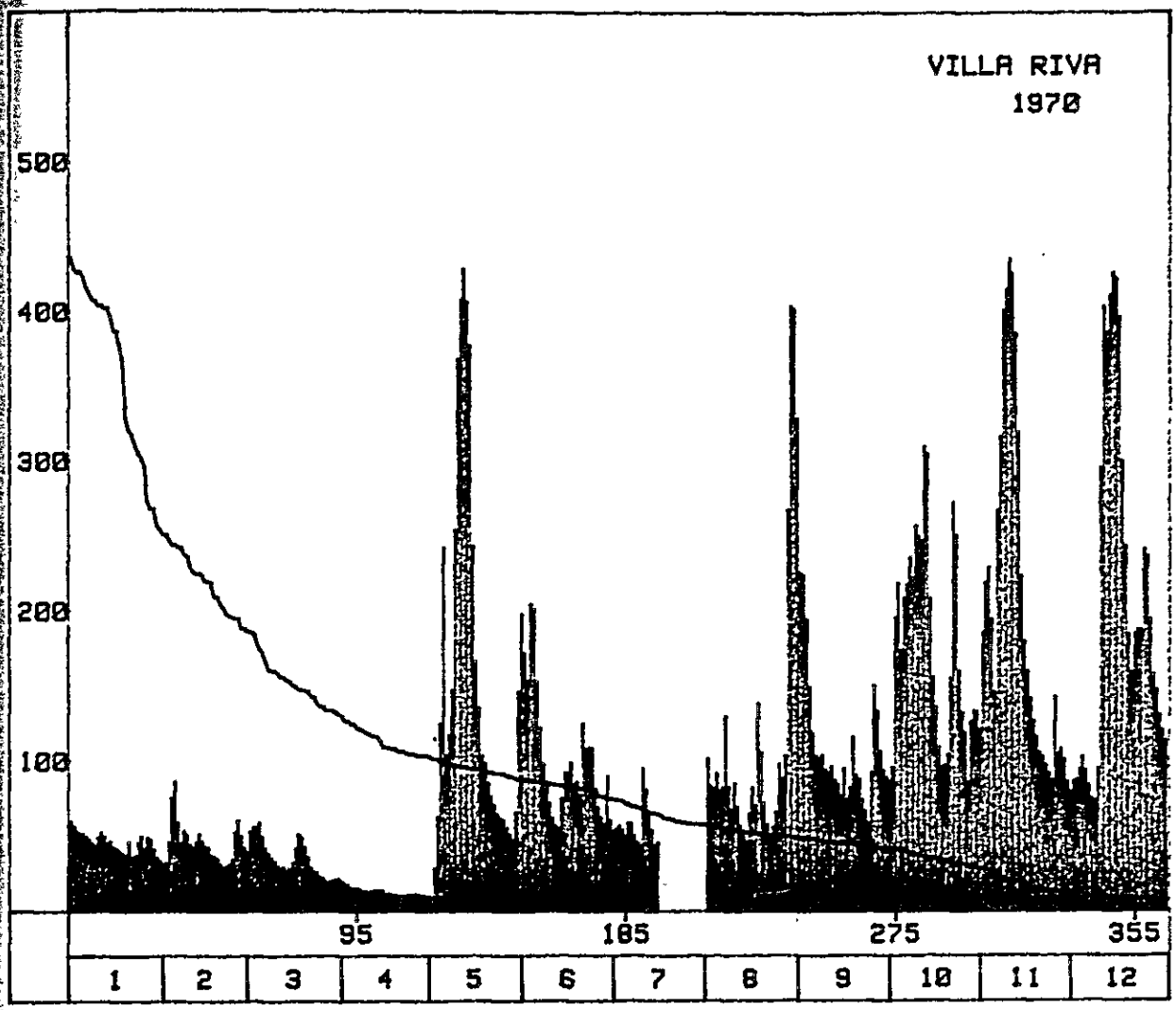
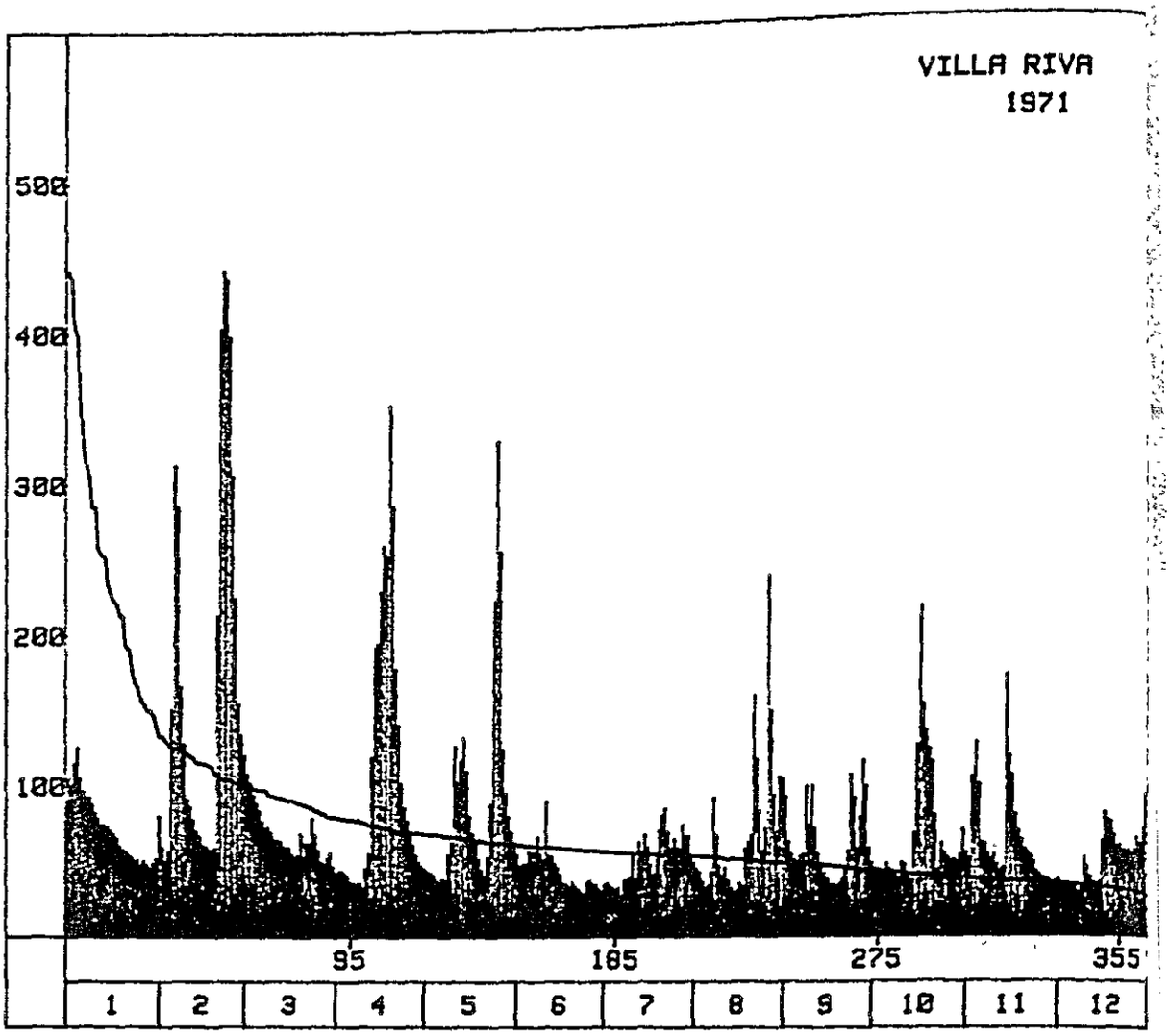


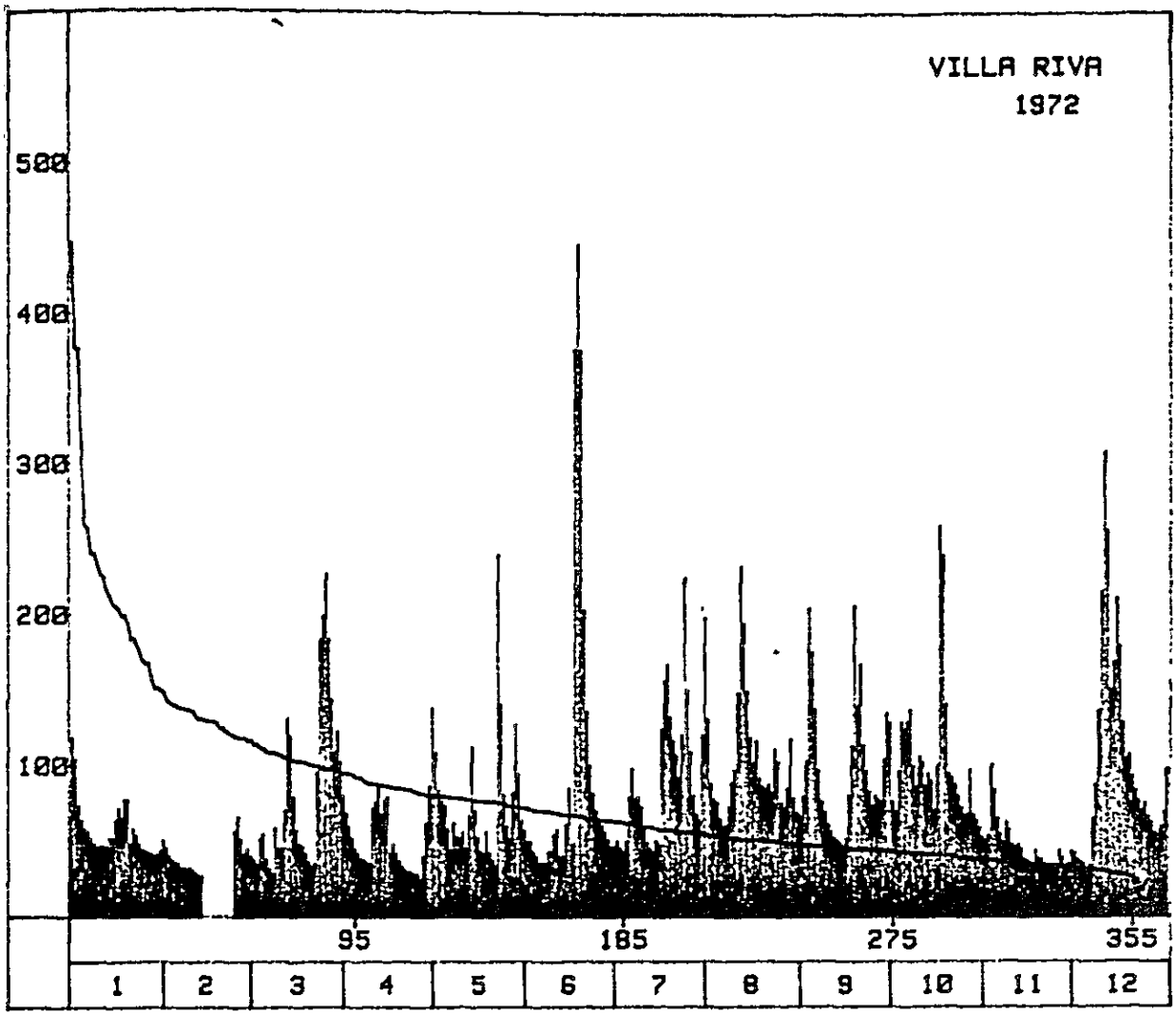
1970 [VILLA RIVA] Discharge Average= 102.39169863

	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
0	435.4	428.1	425.9	425.9	422.3	415.8	411.5	408.0	406.5	403.7
10	403.7	401.6	401.6	396.6	386.7	386.0	376.9	367.9	328.5	320.4
20	317.1	310.5	305.2	301.3	296.1	272.9	267.8	267.8	257.1	254.0
30	250.9	250.2	247.1	243.4	243.4	242.2	241.6	237.2	236.0	229.9
40	225.6	224.4	224.4	223.2	219.6	219.0	218.4	209.4	208.8	204.6
50	201.6	198.1	196.3	195.1	194.6	194.6	188.1	188.1	186.4	185.8
60	185.2	180.6	174.8	171.9	166.2	160.6	160.0	159.4	158.0	156.1
70	155.5	153.8	152.7	150.5	149.4	147.5	147.2	146.7	146.1	143.2
80	142.3	138.0	136.2	135.9	133.7	133.7	133.2	132.4	130.8	129.9
90	126.9	126.4	124.8	124.3	122.2*	121.4	120.4	119.1	118.4	117.1
100	116.3	115.0	113.5	109.3	109.0	108.5	108.0	108.0	106.5	106.1
110	106.0	105.0	104.3	104.3	103.8	103.7	103.5	103.5	103.5	102.8
120	101.6	101.3	101.1	98.8	98.2	98.0	97.7	97.4	97.0	96.5
130	96.2	95.0	95.3	94.8	94.8	94.8	94.1	94.1	94.1	92.5
140	92.2	91.9	91.9	91.7	91.6	90.3	89.9	89.1	88.2	87.7
150	87.7	87.2	87.2	86.9	86.5	86.3	86.0	86.0	85.9	85.0
160	84.9	84.4	84.2	83.7	83.2	83.0	82.6	82.3	82.1	82.1
170	81.4	81.2	80.5	80.5	79.5	77.0	76.6	76.1	75.2	75.0
180	74.8	74.3	74.1	73.6	71.9*	71.6	70.3	70.3	69.2	68.7
190	67.6	66.7	66.1	65.8	65.5	65.1	64.1	62.5	62.1	61.8
200	61.1	60.2	60.2	59.6	59.3	58.7	58.4	58.2	58.2	58.2
210	57.8	57.8	56.9	56.7	56.5	56.1	55.8	55.6	55.6	55.4
220	55.2	54.5	53.9	53.7	53.4	52.6	52.5	52.4	52.2	52.2
230	51.1	51.1	51.1	50.9	50.7	50.5	50.3	50.0	50.0	50.0
240	49.6	49.2	49.0	49.0	48.8	48.8	48.6	48.4	47.3	47.1
250	46.9	46.1	46.1	45.9	45.9	45.9	45.7	45.7	45.7	45.5
260	45.3	45.1	44.7	44.1	43.7	43.5	43.3	42.7	42.5	42.1
270	42.1	41.7	41.7	41.5	41.5*	41.4	40.9	40.5	39.5	39.0
280	37.8	37.4	36.9	36.7	36.5	35.7	35.6	35.5	35.2	34.6
290	34.2	33.9	32.8	32.6	32.1	31.5	31.3	31.1	30.9	29.9
300	29.3	28.8	28.8	28.6	28.1	28.1	27.4	26.4	26.2	25.3
310	22.9	21.6	21.3	20.4	20.3	19.8	19.3	19.1	18.0	17.3
320	15.6	15.0	14.7	14.4	13.7	13.7	13.4	13.3	13.3	12.8
330	12.8	12.7	11.4	10.8	10.8	10.8	10.6	10.4	10.4	10.2
340	10.1	10.0	10.0	10.0	9.8	9.7	9.6	9.4	9.2	0.0
350	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
360	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					



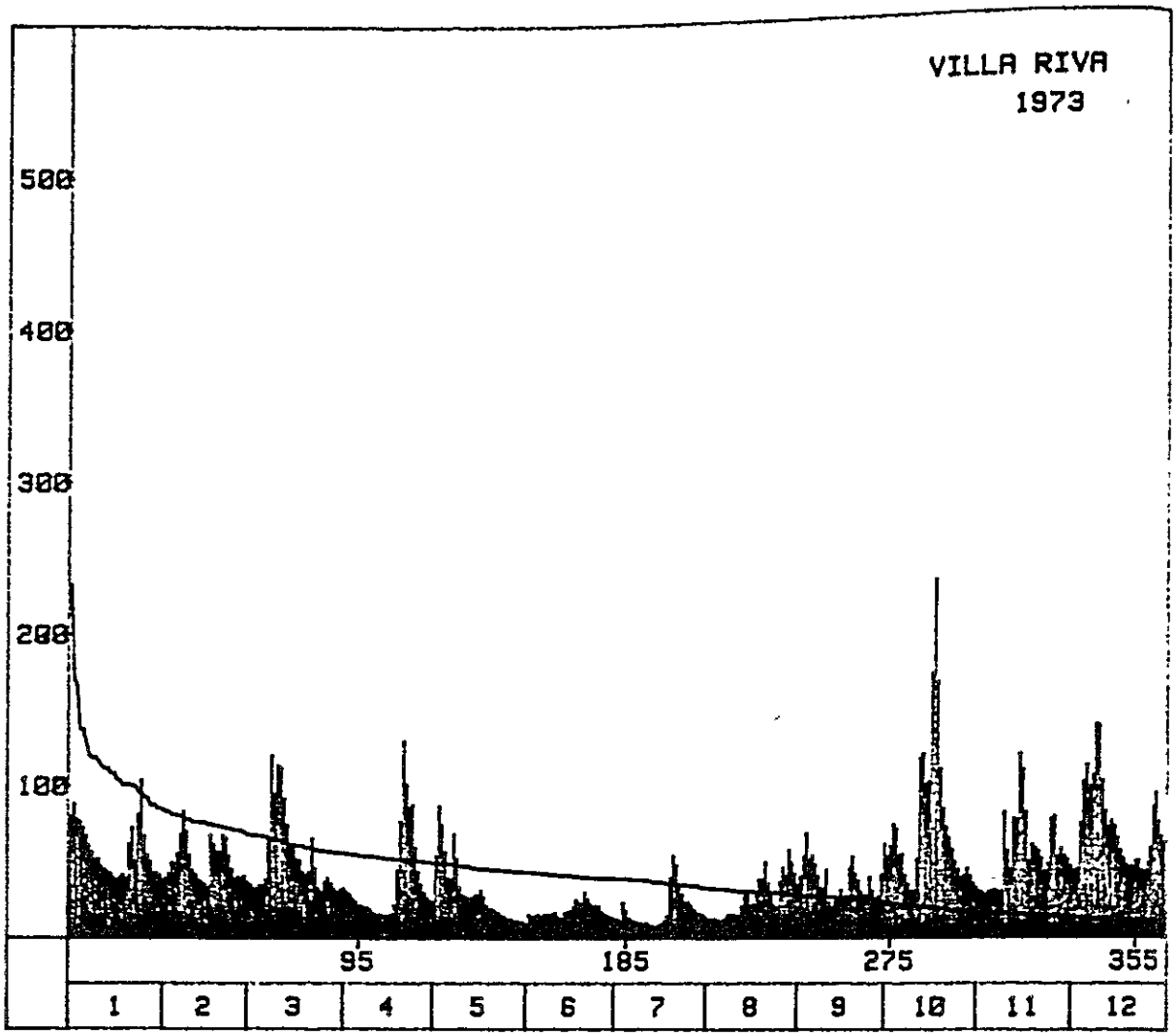
1971 [VILLA RIVA] Discharge Average= 74.748189589

	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
0	441.6	436.5	403.4	397.9	351.5	326.5	312.2	305.3	285.2	285.1
10	258.1	253.9	252.1	235.5	228.8	223.9	221.0	213.9	212.3	193.7
20	190.8	176.9	169.4	165.6	157.2	154.1	150.5	149.7	146.9	140.1
30	133.3	132.9	130.9	127.5	125.1	124.8	124.8	123.1	122.7	121.1
40	119.9	118.2	115.5	115.4	114.9	114.6	113.5	112.8	108.7	107.5
50	104.8	104.3	104.3	103.8	103.1	102.3	102.3	101.6	101.3	101.1
60	100.4	98.0	97.5	97.5	97.3	96.2	94.1	93.4	92.8	92.2
70	91.9	91.7	90.7	90.5	90.3	89.6	88.6	88.1	87.4	87.0
80	86.0	84.9	83.5	83.0	81.6	81.4	79.8	79.3	79.2	79.1
90	78.6	77.9	77.9	77.7	77.7+	77.4	77.0	75.7	75.7	75.0
100	73.9	73.9	73.6	72.5	72.3	72.1	71.9	71.2	70.5	70.2
110	69.6	69.6	69.4	69.0	68.7	68.5	68.5	68.3	68.1	67.6
120	67.6	67.6	67.6	67.6	67.4	66.5	66.4	66.1	65.7	65.4
130	65.2	65.2	65.0	65.0	64.9	64.1	63.6	63.6	63.2	62.7
140	62.3	62.0	62.0	61.8	61.6	61.4	61.4	61.4	61.4	61.2
150	60.7	60.5	60.2	59.8	59.8	59.8	59.8	59.4	59.1	59.1
160	58.7	58.7	58.7	58.7	58.5	58.2	58.0	57.8	57.8	57.6
170	57.4	57.4	57.4	56.9	56.7	56.5	56.3	56.2	56.0	55.8
180	55.8	55.6	55.6	55.4	55.4+	55.4	55.2	55.2	55.0	54.9
190	54.8	54.8	54.7	54.6	54.3	54.1	54.0	53.9	53.9	53.7
200	53.7	53.4	53.2	53.2	53.0	53.0	53.0	52.8	52.8	52.8
210	52.6	52.4	52.4	52.2	52.1	52.0	52.0	51.9	51.8	51.7
220	51.3	51.1	50.5	50.3	50.3	50.3	50.3	50.0	49.8	49.8
230	49.6	49.4	49.2	49.2	48.6	48.6	48.4	48.4	48.2	48.0
240	47.5	47.5	47.5	47.5	47.3	47.3	47.3	47.2	47.1	47.0
250	46.7	46.5	46.3	46.1	46.1	45.9	45.8	45.7	45.3	45.1
260	44.9	44.6	44.6	44.5	44.1	43.7	43.7	43.5	43.1	42.9
270	42.9	42.9	42.9	42.7	42.3+	41.7	41.7	41.7	41.5	41.5
280	41.3	41.1	41.0	40.5	40.5	40.1	40.1	39.7	39.4	39.4
290	39.4	39.2	39.0	38.8	38.6	38.4	38.2	38.0	37.8	37.6
300	37.4	37.1	37.1	37.1	36.9	36.5	36.5	36.5	36.3	35.9
310	35.9	35.9	35.7	35.5	35.5	35.4	35.4	35.4	35.0	35.0
320	34.8	34.8	34.8	34.8	34.6	34.2	34.1	34.0	33.9	33.7
330	33.7	33.7	33.5	33.5	33.3	33.3	33.1	33.0	32.9	32.8
340	32.8	32.4	32.4	32.2	32.0	31.7	31.5	31.3	31.3	31.1
350	31.0	30.9	30.9	30.8	30.8+	30.4	29.9	29.5	29.5	29.0
360	29.0	28.1	28.1	28.1	27.1					



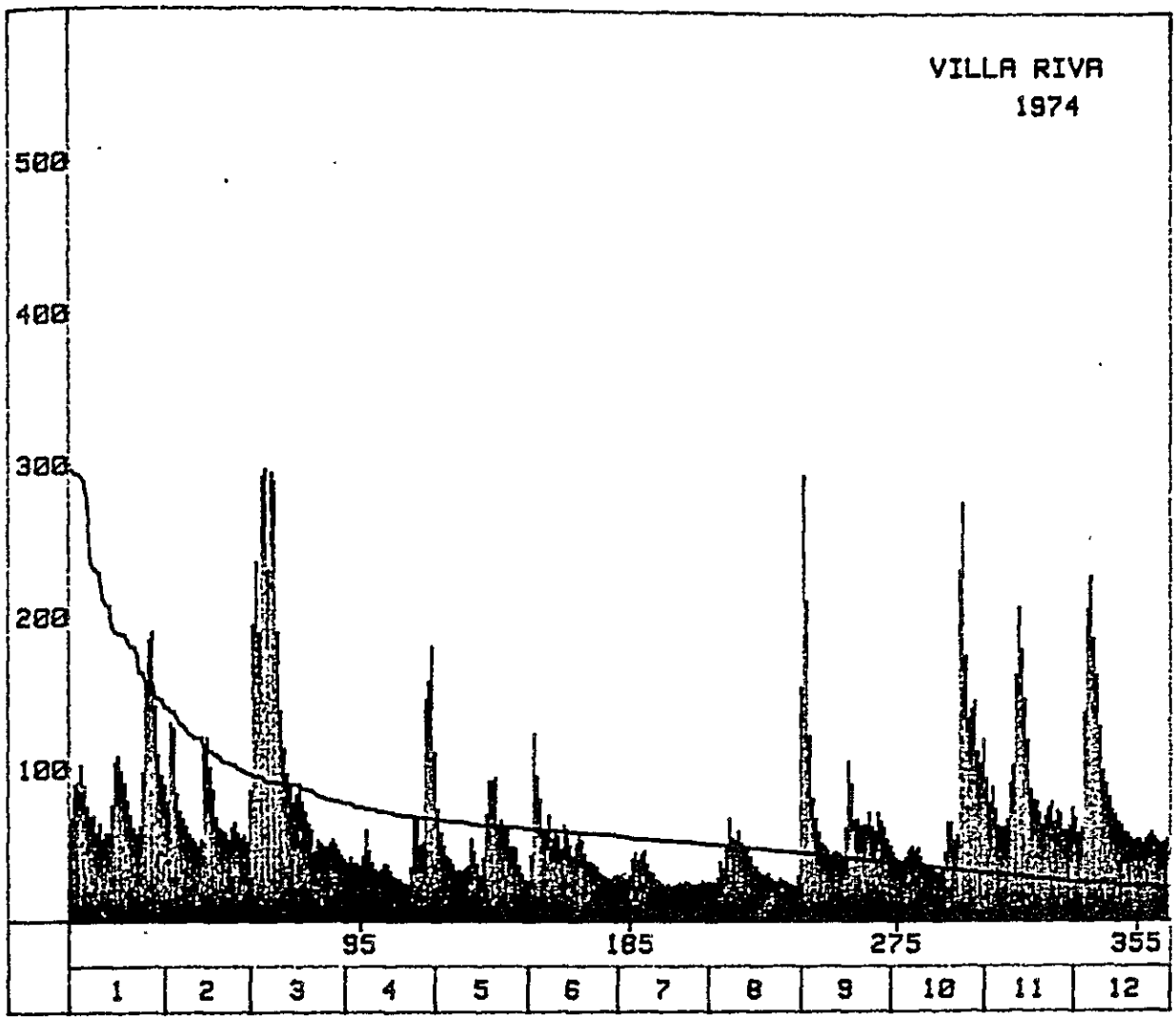
1972 [VILLA RIVA] Discharge Average= 77.7092349727

	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
0	446.0	376.6	376.0	309.3	260.3	256.9	240.0	240.0	233.0	226.3
10	224.8	216.4	212.1	206.5	205.0	203.1	198.7	198.7	194.0	183.3
20	183.2	180.4	175.3	169.5	167.4	167.1	157.8	150.9	150.3	149.7
30	148.4	143.3	141.3	140.2	139.4	138.3	137.7	137.5	136.8	136.2
40	135.4	132.5	130.6	130.4	129.5	129.0	128.8	128.7	127.7	124.8
50	124.3	122.2	120.8	120.0	119.0	118.2	118.0	117.8	116.4	116.3
60	114.1	113.6	111.7	110.7	109.1	108.3	108.3	107.7	107.0	106.5
70	105.0	104.2	103.3	103.2	102.6	102.6	102.1	101.6	100.9	100.3
80	99.9	99.7	98.4	97.7	97.5	97.5	97.1	97.0	96.3	95.3
90	94.6	94.6	94.0	93.8	92.2*	92.2	91.9	90.1	88.9	88.2
100	87.9	87.4	87.2	86.7	86.7	86.3	85.9	85.3	85.2	85.2
110	84.4	84.2	83.9	83.8	83.0	82.3	81.6	81.4	80.6	80.5
120	80.3	80.2	79.8	79.8	79.6	79.1	78.9	78.6	78.5	78.4
130	78.2	77.5	77.3	77.0	76.8	76.8	76.8	76.6	76.4	76.1
140	76.1	75.9	75.7	75.3	75.2	73.4	73.2	73.0	72.7	72.3
150	72.3	72.1	71.6	71.0	70.7	70.5	70.1	70.1	69.9	69.8
160	69.4	69.0	68.7	68.1	67.6	67.4	67.4	67.2	67.2	66.5
170	66.3	66.3	65.2	65.0	65.0	64.7	64.5	64.1	64.1	63.9
180	63.9	63.2	63.2	62.9	62.5*	61.8	61.6	61.6	60.8	60.2
190	60.0	59.6	59.6	59.6	58.7	58.7	57.8	57.8	57.6	57.6
200	57.6	57.4	57.4	56.5	56.3	56.1	56.0	56.0	55.8	55.8
210	55.6	55.6	55.2	54.3	54.1	53.9	53.7	52.8	52.8	52.8
220	52.2	51.8	51.7	51.5	51.3	51.3	51.2	51.2	51.1	50.9
230	50.9	50.5	50.5	50.2	50.0	49.8	49.8	49.7	49.2	49.0
240	48.8	48.4	48.2	48.0	47.9	47.5	47.4	47.3	47.2	47.2
250	47.1	47.1	46.3	46.3	46.1	46.1	45.9	45.9	45.5	45.3
260	45.1	45.1	44.9	44.9	44.9	44.7	44.7	44.3	44.3	44.3
270	44.0	43.9	43.9	43.5	43.5*	43.3	43.1	42.9	42.9	42.7
280	42.5	42.3	42.3	41.9	41.7	41.5	41.5	41.4	41.1	41.1
290	41.1	40.9	40.7	40.7	40.1	39.7	39.5	39.3	39.2	39.2
300	39.2	38.6	38.4	38.2	37.9	37.8	37.8	37.8	37.2	36.9
310	36.9	36.9	36.9	36.1	36.1	35.7	35.5	35.5	35.4	35.2
320	35.2	35.0	34.8	34.8	34.8	34.6	34.4	34.3	34.2	34.2
330	34.2	34.1	33.5	32.9	32.8	32.8	32.6	32.0	32.0	31.8
340	31.8	31.3	31.3	31.3	30.9	30.6	29.9	29.0	28.8	28.3
350	28.3	27.8	27.4	26.7	26.0*	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0
360	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				



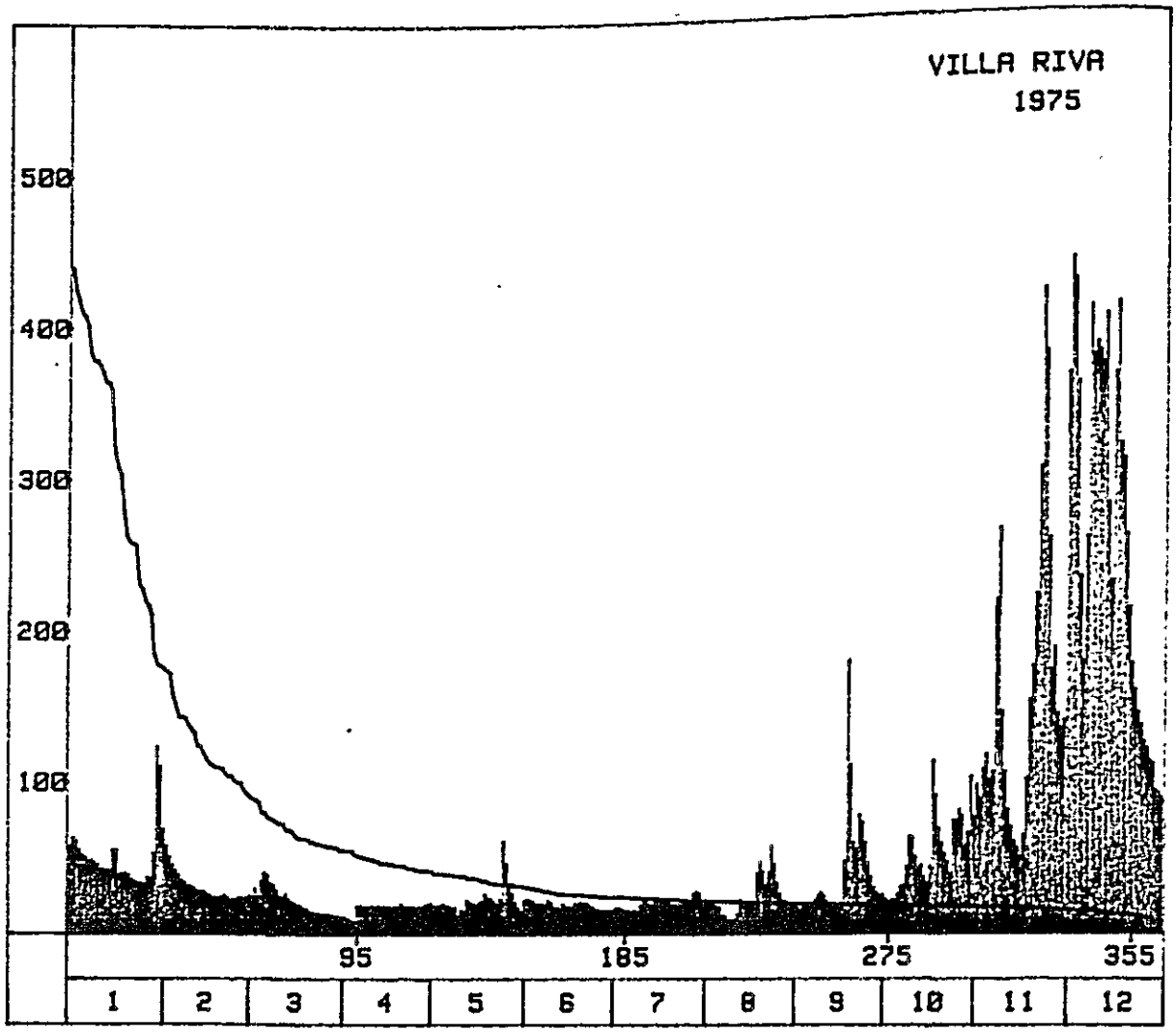
1973 [VILLA RIVA] Discharge Average= 43.6363835616

	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
0	231.8	171.6	166.1	137.5	137.0	129.2	120.2	110.9	110.8	116.6
10	113.4	111.8	111.5	108.8	108.5	104.8	103.3	100.9	100.9	100.8
20	100.4	99.4	97.2	94.6	93.1	91.9	87.7	87.7	86.8	85.3
30	84.4	83.3	83.0	81.4	81.1	80.8	80.5	79.6	78.2	78.2
40	76.6	76.6	76.1	76.1	76.1	75.0	75.0	74.1	74.0	73.5
50	73.0	72.5	72.3	71.4	71.0	71.0	70.6	69.6	68.3	68.1
60	67.6	67.6	67.2	66.9	66.8	65.4	65.2	65.0	64.6	64.3
70	64.1	61.6	61.5	60.9	60.9	60.7	60.5	59.4	59.3	59.0
80	58.0	57.6	57.4	57.2	56.8	56.7	56.3	56.3	56.1	56.0
90	55.4	55.4	55.0	55.0	54.2*	54.2	53.9	53.9	53.9	53.7
100	53.2	52.9	52.9	52.2	52.2	52.2	51.9	51.7	51.7	51.4
110	51.3	50.7	50.7	50.7	50.7	50.6	50.0	49.8	49.8	49.4
120	49.2	49.2	49.0	49.0	48.8	48.6	48.6	47.8	47.4	47.2
130	47.1	47.0	45.9	45.8	45.3	45.3	45.2	45.1	44.9	44.7
140	44.7	44.7	44.5	44.2	44.2	43.9	43.5	43.5	43.5	43.3
150	43.1	43.1	43.1	42.7	42.7	42.3	42.3	42.1	41.7	41.7
160	41.5	41.1	41.1	41.1	41.1	40.9	40.5	40.4	40.1	39.8
170	39.7	39.6	39.5	39.4	39.4	39.4	39.2	39.2	39.2	39.2
180	39.0	38.8	38.8	38.8	38.8*	38.6	38.2	38.2	38.2	38.2
190	38.0	37.7	37.4	36.7	36.5	36.5	36.5	36.2	35.4	35.2
200	35.0	34.8	34.8	34.8	34.6	34.4	34.2	34.2	34.1	33.0
210	32.9	32.6	32.6	32.2	32.0	32.0	32.0	31.7	31.5	31.2
220	31.0	30.6	30.2	30.2	30.2	30.2	30.2	30.1	29.9	29.9
230	29.7	29.7	29.7	29.3	29.3	29.3	29.3	29.0	28.5	28.3
240	28.3	28.1	28.1	27.6	27.4	27.4	27.2	27.1	26.9	26.9
250	26.9	26.9	26.7	26.7	26.4	26.4	26.0	25.5	25.2	25.2
260	24.8	24.5	24.5	24.3	23.5	23.4	23.3	23.3	23.1	22.9
270	22.4	22.3	22.3	21.8	21.8*	21.6	21.3	21.3	21.3	21.1
280	20.9	20.8	20.6	20.3	20.1	20.0	19.9	19.6	19.6	19.5
290	18.8	18.8	18.6	18.5	17.9	17.5	17.4	17.3	17.3	16.7
300	16.5	16.2	16.1	16.0	15.9	15.7	15.5	15.4	15.3	15.1
310	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.9	14.9	14.7	14.7	14.7
320	14.4	14.3	14.3	14.3	14.1	14.1	14.0	14.0	13.8	13.7
330	13.4	13.3	13.3	13.0	12.9	12.6	12.3	12.3	12.1	12.1
340	12.0	11.9	11.7	11.7	11.6	11.3	11.0	11.0	11.0	10.8
350	10.6	10.6	10.4	10.0	10.0*	9.7	9.3	9.3	9.3	9.0
360	8.7	8.0	7.7	7.0	6.8					



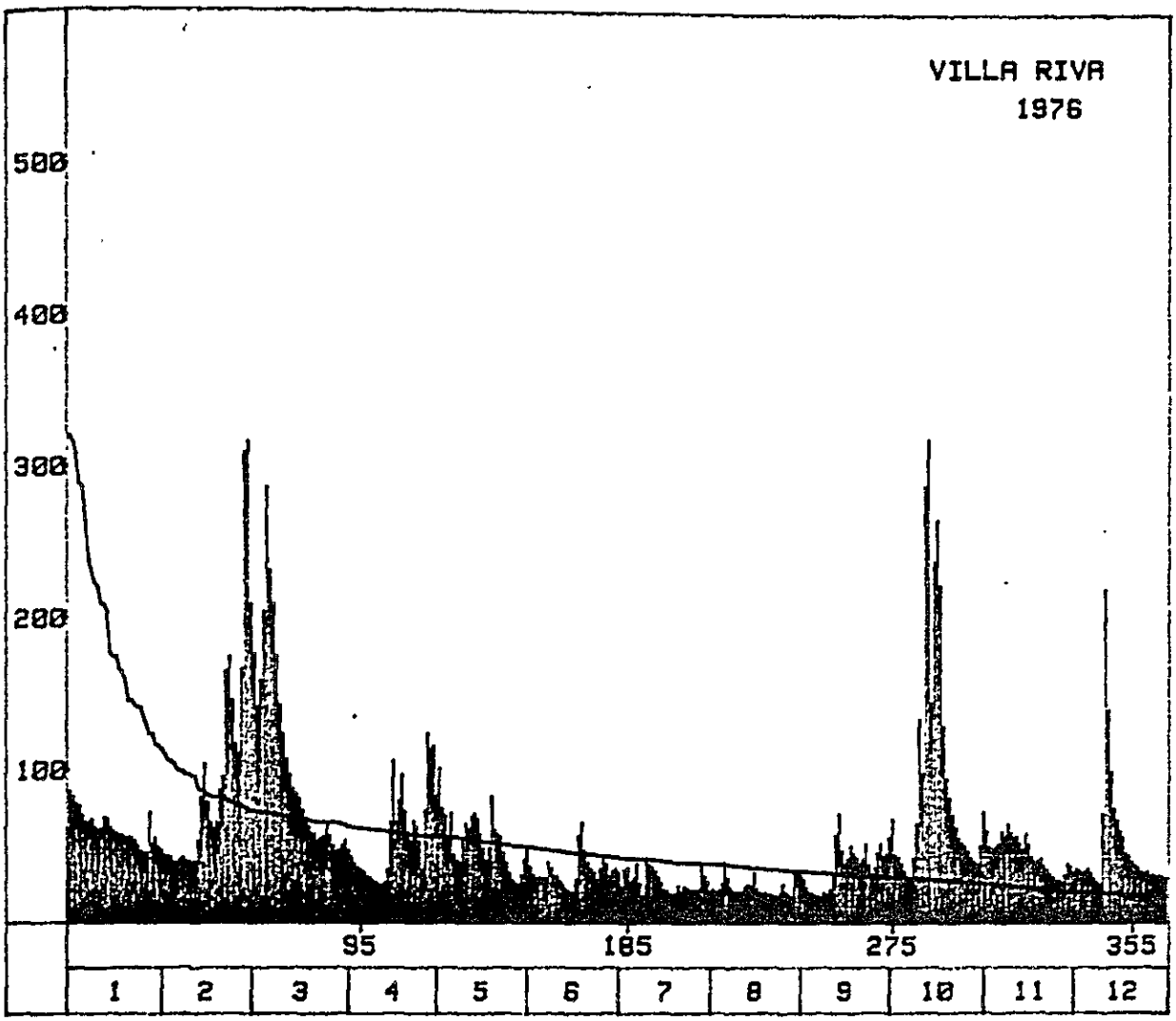
1974 [VILLA RIVA] Discharge Average= 68.7982556164

	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
0	296.4	294.0	293.9	291.7	288.4	276.6	235.3	231.7	230.8	228.3
10	211.7	207.3	206.6	193.7	189.4	188.9	188.1	187.6	183.9	179.7
20	179.7	175.8	163.0	162.6	156.4	154.8	154.8	146.7	145.8	145.1
30	140.5	140.0	137.7	137.2	134.1	129.8	128.3	125.9	122.8	121.6
40	119.9	119.9	119.9	113.1	112.3	111.5	109.8	108.8	107.3	105.1
50	104.0	103.8	102.6	102.3	100.2	99.1	97.9	96.6	96.3	95.3
60	94.5	94.4	93.9	91.5	91.3	91.0	91.0	90.5	89.8	89.8
70	89.7	89.1	88.9	88.9	88.8	86.5	86.3	85.6	85.6	83.5
80	82.0	81.4	80.7	79.7	79.6	78.9	78.5	78.4	77.7	77.3
90	77.3	76.8	75.2	74.7	74.6*	74.4	73.2	73.8	73.8	72.8
100	71.4	71.3	71.1	71.0	71.0	70.4	69.6	69.4	68.9	68.8
110	68.7	68.5	68.1	67.7	67.5	67.4	67.2	67.0	66.8	66.8
120	66.5	66.3	66.1	65.6	65.1	65.1	65.0	65.0	64.9	64.6
130	63.9	63.2	63.2	63.2	63.1	62.8	62.8	62.7	62.6	62.5
140	62.4	61.9	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.0	60.9	60.7
150	60.6	60.5	60.2	60.0	60.0	59.6	59.4	59.3	59.3	59.0
160	58.9	58.8	58.6	58.6	58.3	58.2	58.2	58.1	57.9	57.7
170	57.4	57.4	57.3	57.3	57.2	57.1	56.9	56.9	56.7	56.6
180	56.3	56.1	55.8	55.6	54.8*	54.3	54.3	54.1	53.9	53.9
190	53.7	53.4	53.2	53.2	53.1	53.0	53.0	53.0	52.9	52.6
200	52.6	52.5	52.4	52.4	52.1	52.0	51.3	51.3	51.1	50.9
210	50.7	50.7	50.6	50.6	50.4	50.3	50.0	50.0	49.2	49.2
220	49.0	49.0	48.8	48.6	48.4	48.3	48.2	48.2	48.0	47.7
230	47.5	46.9	46.6	46.6	46.2	46.1	46.1	45.7	45.7	45.3
240	45.2	45.1	45.1	44.7	44.7	44.7	44.6	44.2	43.6	43.6
250	43.5	42.5	42.3	41.9	41.8	41.7	41.7	41.5	41.3	41.3
260	41.2	40.9	40.8	40.7	40.0	39.9	39.4	39.3	39.2	38.7
270	38.6	38.6	38.1	37.6	37.6*	37.2	37.1	37.1	37.0	36.9
280	36.3	36.2	36.1	36.1	35.9	35.7	35.6	35.4	35.3	34.9
290	34.6	34.4	34.3	34.2	34.2	33.7	33.1	32.9	32.6	32.4
300	32.1	32.0	32.0	31.8	31.5	31.4	31.4	31.3	31.1	30.7
310	30.7	30.7	30.1	30.0	29.6	29.6	29.5	29.3	29.3	29.1
320	28.9	28.2	28.1	27.9	27.8	27.6	27.5	27.2	27.0	26.7
330	26.5	26.4	26.1	26.1	26.0	26.0	25.9	25.7	25.4	25.4
340	25.1	25.1	25.0	25.0	24.9	24.7	24.6	24.1	24.1	23.9
350	23.6	23.6	23.4	23.4	23.4*	23.3	23.3	23.1	23.0	22.8
360	22.7	22.4	22.2	22.0	22.0					



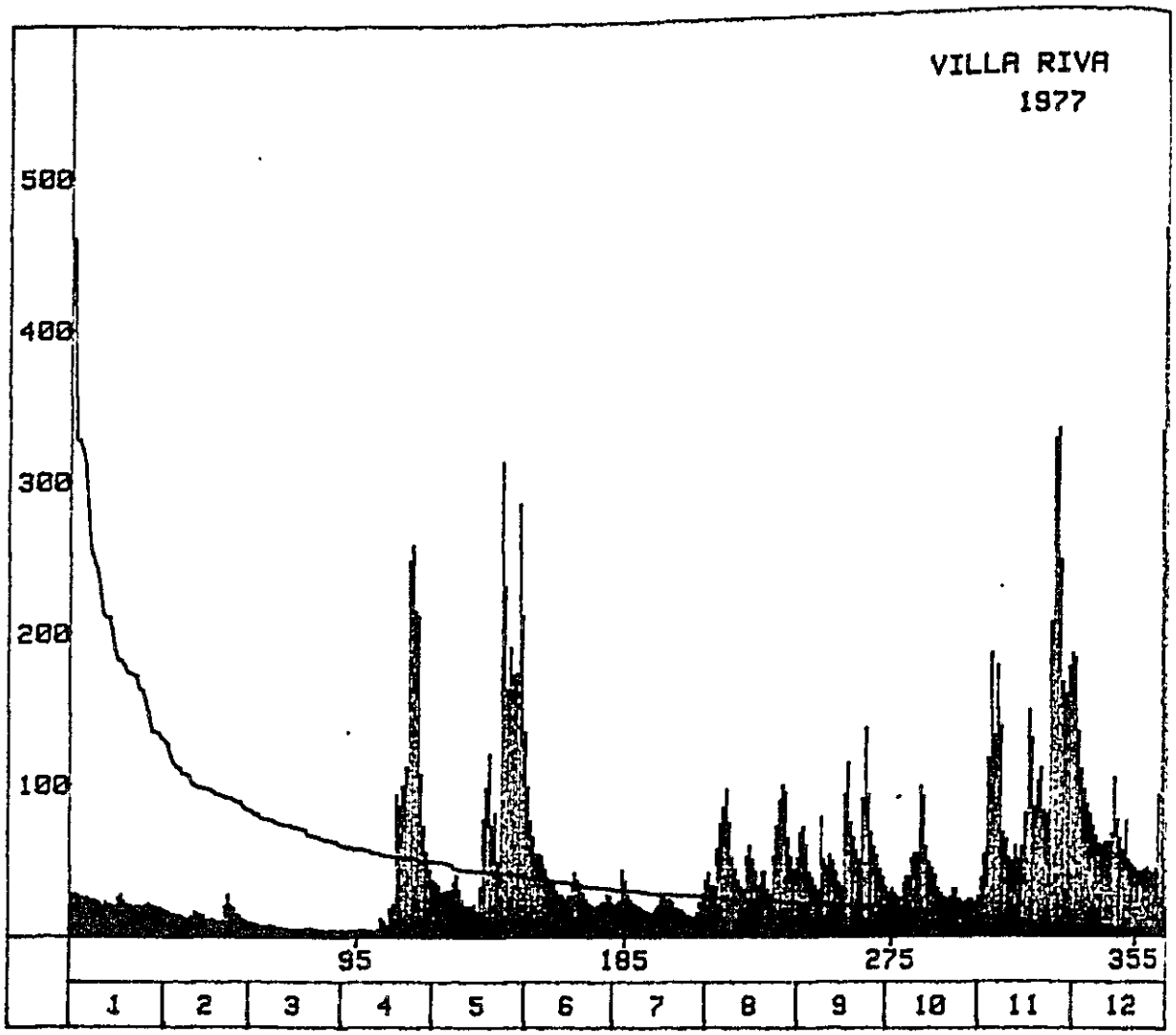
1975 [VILLA RIVA] Discharge Average= 59.4103386301

	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
0	439.3	425.0	418.5	410.4	407.8	402.2	384.1	378.7	378.4	375.7
10	371.0	364.4	363.0	358.4	318.3	308.4	303.3	279.8	263.4	259.4
20	257.5	256.7	231.4	228.4	220.2	217.2	211.2	185.5	178.4	176.8
30	175.2	173.8	171.9	157.8	151.4	143.6	143.6	142.5	138.3	135.3
40	133.0	124.5	123.7	119.8	116.0	112.6	111.6	110.2	109.9	109.3
50	106.7	104.3	104.3	101.7	100.2	99.9	96.0	93.1	91.1	89.3
60	88.3	86.0	80.2	79.7	77.0	75.8	74.6	73.4	72.8	72.1
70	68.3	68.6	67.4	64.6	63.2	62.8	62.7	62.4	60.9	60.7
80	59.5	59.3	58.8	58.4	57.7	57.5	57.1	56.9	55.2	55.0
90	54.9	54.9	54.7	52.6	51.7*	51.1	50.6	49.8	49.5	49.0
100	48.2	47.9	46.6	46.5	46.4	46.2	46.0	45.3	45.1	45.1
110	44.9	43.3	43.4	43.2	42.3	42.0	41.8	41.6	41.6	41.5
120	39.8	39.8	39.7	39.5	39.1	39.1	39.1	38.3	38.3	38.1
130	38.1	36.7	36.7	36.7	36.5	35.7	34.9	34.9	34.0	33.4
140	33.2	32.8	32.8	32.8	32.8	32.7	32.3	31.7	31.7	31.5
150	31.0	30.8	30.2	30.0	29.5	29.3	28.4	28.1	28.1	27.4
160	27.2	26.5	26.4	26.2	26.0	26.0	25.9	25.8	25.8	25.6
170	25.5	25.2	25.2	25.0	24.8	24.5	24.5	24.3	24.3	24.3
180	24.3	24.2	24.0	24.0	23.8*	23.7	23.7	23.7	23.5	23.5
190	23.5	23.1	23.0	23.0	22.8	22.8	22.6	22.4	22.4	22.4
200	22.4	22.2	22.2	21.9	21.9	21.8	21.8	21.8	21.6	21.6
210	21.5	21.4	21.3	21.2	21.1	21.1	21.0	21.0	20.9	20.9
220	20.9	20.6	20.5	20.5	20.4	20.4	20.4	20.2	20.2	20.1
230	20.0	20.0	20.0	19.9	19.9	19.9	19.9	19.8	19.8	19.8
240	19.7	19.7	19.6	19.6	19.6	19.5	19.5	19.4	19.4	19.2
250	19.2	19.1	19.1	19.0	19.0	19.0	19.0	18.8	18.8	18.7
260	18.7	18.7	18.6	18.5	18.5	18.4	18.4	18.3	18.3	18.3
270	18.3	18.3	18.3	18.2	18.2*	18.2	18.1	18.1	18.0	18.0
280	18.0	18.0	18.0	17.9	17.9	17.9	17.8	17.8	17.7	17.7
290	17.7	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.5	17.5	17.5	17.5
300	17.5	17.5	17.5	17.5	17.3	17.3	17.2	17.2	17.2	17.1
310	17.1	17.1	17.1	17.1	17.0	16.8	16.8	16.8	16.7	16.6
320	16.6	16.4	16.4	16.2	16.1	15.9	15.4	15.3	15.3	15.2
330	15.1	15.0	15.0	15.0	14.9	14.8	14.6	14.5	14.5	14.5
340	14.5	14.5	14.3	13.8	13.5	13.1	13.0	12.8	12.5	12.5
350	12.1	11.8	11.6	11.5	11.3*	11.2	10.9	10.7	10.4	9.2
360	8.7	8.3	7.9	7.9	7.5					



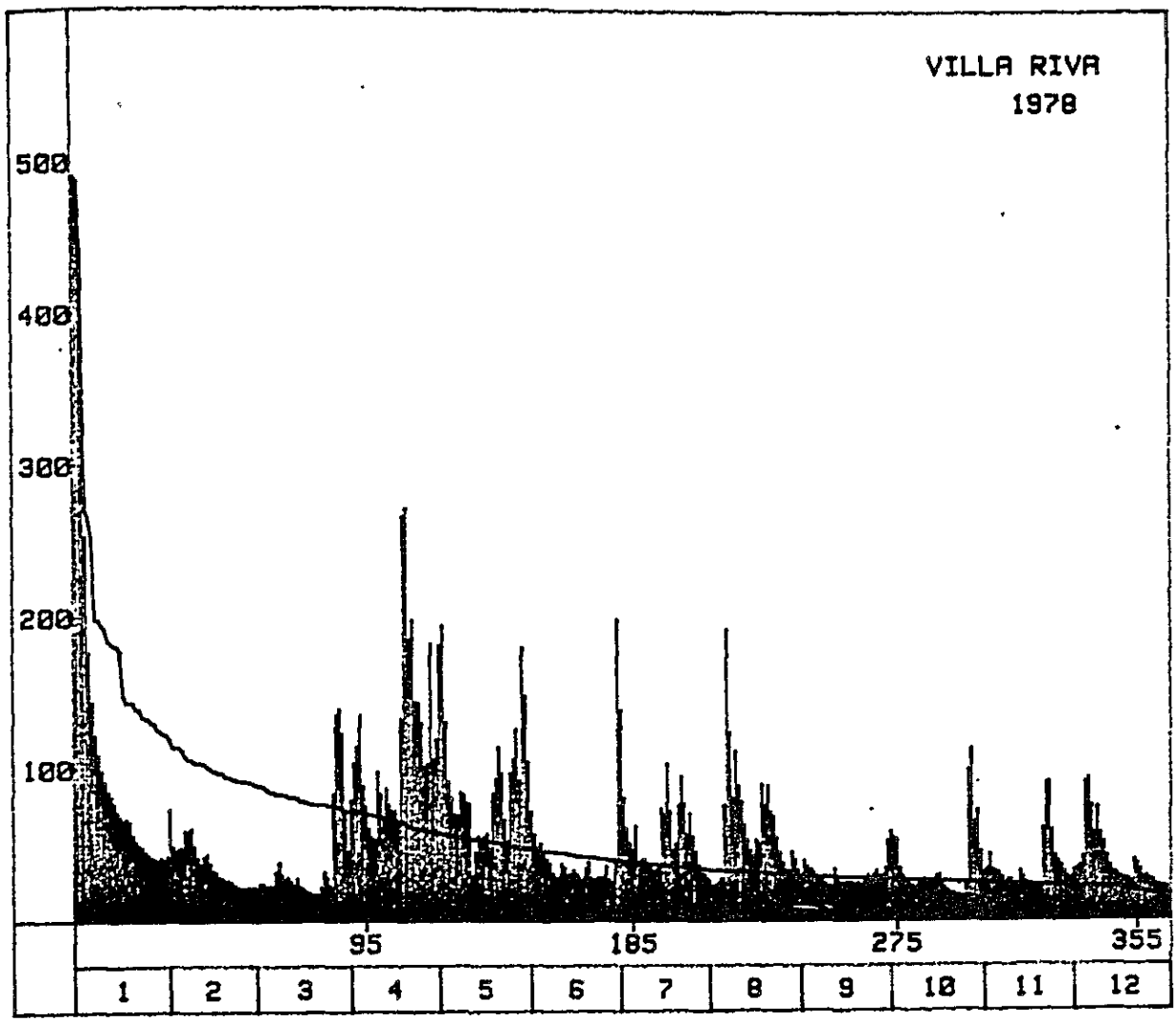
1976 (VILLA RIVA) Discharge Average= 57.0606284153

	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
0	319.9	315.3	308.2	288.5	285.8	266.3	238.8	230.8	223.1	220.6
10	209.2	208.3	203.8	176.2	174.4	174.3	166.2	164.6	158.9	145.2
20	145.1	142.8	141.1	140.8	134.2	129.4	123.7	123.2	116.8	115.5
30	113.7	110.4	106.6	105.6	104.0	100.6	99.5	98.9	97.2	96.8
40	95.8	95.2	87.6	86.6	85.8	83.8	82.8	82.2	82.1	82.1
50	81.7	80.6	79.5	78.3	77.7	75.8	75.6	74.6	73.4	73.1
60	73.0	72.5	71.9	71.9	71.8	71.3	71.1	70.9	70.2	69.7
70	69.4	68.7	68.5	68.3	67.8	67.8	67.6	67.1	66.2	65.9
80	65.8	65.7	65.6	65.6	65.5	65.5	65.3	65.1	64.4	64.0
90	62.4	62.4	62.2	61.9	61.7*	61.5	61.5	60.8	60.8	60.8
100	60.4	60.4	59.9	59.9	59.1	59.0	58.8	58.2	58.2	57.8
110	57.6	57.5	57.4	57.3	57.1	56.6	56.6	56.6	56.4	56.4
120	56.4	56.4	56.2	56.2	56.0	55.8	55.8	55.5	55.3	55.1
130	54.7	54.3	53.4	53.4	53.4	53.2	53.2	52.8	52.5	52.1
140	52.1	52.1	51.7	51.5	51.3	50.8	50.6	50.4	50.3	50.2
150	50.2	50.1	49.9	49.7	48.8	48.8	48.4	48.4	48.2	47.5
160	47.5	47.3	47.1	46.6	46.6	46.6	46.2	46.0	45.6	45.5
170	45.5	45.3	45.1	45.1	44.4	44.2	44.0	43.9	43.8	43.3
180	43.3	43.1	42.7	42.7	42.5*	42.5	42.3	42.1	42.1	42.0
190	41.8	41.8	41.6	41.3	41.2	41.0	40.4	40.4	40.2	39.9
200	39.8	39.7	39.7	39.7	39.5	39.5	39.4	39.3	39.3	39.1
210	39.1	39.1	38.9	38.9	38.7	38.7	38.5	38.5	38.5	38.3
220	37.9	37.8	37.7	37.3	37.3	36.9	36.5	36.3	36.3	36.1
230	36.1	35.3	35.3	35.3	35.0	35.3	35.1	35.0	34.9	34.7
240	34.3	34.3	34.3	34.2	34.2	34.1	33.6	33.4	33.2	33.2
250	33.2	33.2	32.8	32.8	32.7	32.6	32.4	32.4	32.3	32.3
260	32.1	32.1	31.9	31.9	31.3	31.1	31.0	31.0	31.0	30.8
270	30.8	30.8	30.6	30.4	30.2*	30.2	30.0	30.0	30.0	29.9
280	29.5	29.5	29.3	29.2	29.0	28.8	28.8	28.8	28.6	28.3
290	28.3	28.3	28.1	28.0	27.9	27.7	27.7	27.2	27.2	26.9
300	26.7	26.5	26.3	26.3	26.1	25.8	25.7	25.5	25.4	25.0
310	25.0	24.9	24.7	24.3	24.3	24.0	24.0	23.7	23.7	23.4
320	23.0	22.7	22.4	22.4	22.1	21.8	21.8	21.8	21.6	21.5
330	21.5	21.4	20.8	20.5	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.2
340	20.2	19.9	19.9	19.9	19.9	19.8	19.6	19.5	19.5	19.4
350	19.2	18.9	18.7	18.4	18.4*	18.4	18.1	18.1	17.8	17.8
360	17.7	17.3	17.3	17.1	17.0	16.8				



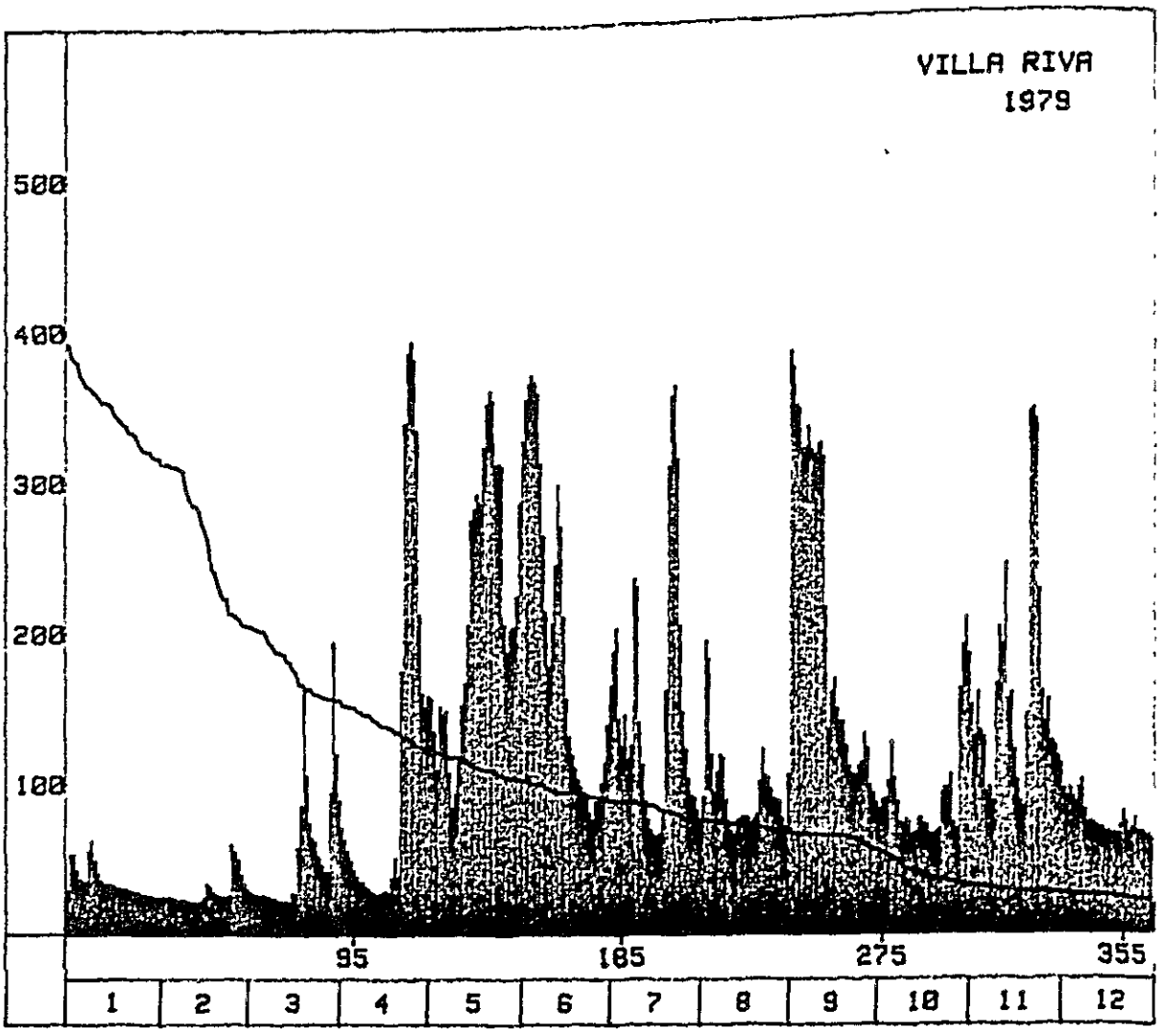
1977 [VILLA RIVA] Discharge Average= 51.2146824658

	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
0	459.9	328.0	327.6	321.3	311.7	284.3	257.4	247.3	242.4	229.7
10	213.7	211.0	210.6	202.8	189.5	182.8	182.4	179.7	175.0	173.9
20	173.0	172.0	164.1	162.6	156.2	145.6	135.8	135.2	134.5	131.6
30	129.6	127.4	119.8	115.0	112.7	111.5	108.0	107.7	106.5	102.1
40	100.0	98.9	98.2	97.9	97.6	97.0	95.7	94.2	93.9	92.9
50	92.1	91.8	91.4	90.1	89.1	88.8	86.1	84.3	83.6	82.9
60	80.9	80.8	78.6	78.0	77.7	77.3	77.0	75.6	74.6	74.1
70	73.8	73.5	73.4	72.3	72.3	71.6	70.9	70.6	67.1	66.9
80	66.3	66.0	64.9	63.8	63.7	63.5	62.6	62.6	60.8	60.2
90	59.5	58.9	58.8	57.9	57.9*	57.8	57.8	57.1	56.7	55.6
100	55.1	55.1	54.0	53.6	53.4	53.2	52.5	52.3	52.2	52.1
110	52.1	51.8	51.5	51.2	51.1	49.8	49.8	49.7	49.6	49.5
120	49.3	49.1	48.9	48.6	48.0	47.3	45.4	44.8	44.0	43.8
130	43.8	43.3	43.3	43.1	43.1	43.1	43.1	42.9	42.3	42.1
140	41.8	41.7	41.6	41.6	41.4	41.2	41.2	40.8	40.8	40.2
150	39.7	38.8	38.3	38.3	38.1	37.9	37.3	37.0	36.5	36.5
160	36.3	36.3	36.1	35.9	35.7	35.3	34.7	34.5	34.4	33.9
170	32.8	32.7	32.4	32.4	32.2	32.1	31.9	31.9	31.5	31.3
180	31.0	30.4	30.4	30.4	30.4*	30.3	30.0	30.0	30.0	29.7
190	29.3	29.2	28.4	28.3	28.3	27.9	27.7	27.7	27.7	27.7
200	27.4	27.2	27.2	27.0	27.0	27.0	26.9	26.9	26.5	26.3
210	25.8	25.5	25.5	25.5	25.3	25.2	25.2	25.2	24.9	24.8
220	24.3	24.3	24.2	24.0	24.0	23.8	23.7	23.7	23.7	23.5
230	23.5	23.5	23.4	23.4	23.3	23.1	22.9	22.5	22.1	22.1
240	21.9	21.9	21.4	21.4	21.3	21.3	21.3	21.3	21.3	21.1
250	21.1	21.0	20.8	20.7	20.5	20.5	20.5	20.4	20.4	20.2
260	20.2	20.2	20.1	20.0	19.9	19.8	19.8	19.8	19.6	19.6
270	19.5	19.5	19.3	19.2	18.9*	18.7	18.7	18.6	18.1	18.1
280	17.9	17.7	17.4	17.1	17.0	16.6	16.4	16.4	16.3	16.0
290	15.7	15.6	15.2	14.9	14.8	14.7	14.6	14.5	14.5	14.3
300	14.1	13.7	13.7	13.4	13.0	12.6	12.6	12.0	11.8	11.7
310	11.3	11.3	11.3	10.9	10.4	10.1	10.1	10.0	9.5	9.5
320	9.1	8.8	8.3	7.7	7.2	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7
330	6.2	5.7	5.6	5.4	5.2	5.1	5.0	5.0	4.9	4.9
340	4.6	4.5	4.5	4.4	4.3	4.3	4.3	4.2	4.1	4.1
350	4.1	4.1	4.1	4.1	4.0*	3.9	3.9	3.9	3.8	3.7
360	3.7	3.7	3.6	3.5	3.3					



1978 [VILLA RIVA] Discharge Average= 57.9926575342

	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
0	490.5	487.4	441.3	270.9	265.3	252.5	197.9	197.4	193.9	191.7
10	184.5	182.0	180.5	179.6	176.6	147.6	143.3	143.1	142.8	138.9
20	138.3	134.2	132.7	132.1	129.8	129.3	125.7	124.1	122.6	121.7
30	119.0	113.8	113.7	113.5	111.6	108.3	105.9	105.6	104.0	103.4
40	103.3	102.7	101.1	99.9	98.3	97.8	96.8	96.6	94.5	94.0
50	93.1	92.4	91.6	91.4	91.2	90.8	90.6	89.6	88.9	88.4
60	87.8	86.2	84.6	84.1	83.2	82.7	82.5	82.4	81.1	80.7
70	80.6	80.4	78.6	78.5	77.5	77.1	76.3	76.1	76.1	76.1
80	76.0	75.7	75.4	74.6	74.6	73.4	73.0	72.3	71.8	71.6
90	71.6	71.6	71.3	70.6	70.4*	69.7	69.6	69.0	68.5	68.3
100	67.6	67.4	66.7	65.8	65.4	65.1	64.6	64.4	62.9	62.1
110	60.9	60.4	60.2	59.7	59.4	58.8	58.8	58.6	57.3	57.3
120	56.9	56.4	56.0	56.0	55.6	55.1	55.1	54.9	54.5	54.3
130	53.4	53.4	53.0	52.6	52.5	52.4	52.1	51.5	50.8	50.8
140	50.6	50.4	50.3	49.1	48.8	48.2	48.0	47.8	47.3	47.3
150	46.9	46.7	46.4	45.7	45.6	45.6	45.5	45.3	45.0	44.6
160	44.6	44.6	44.0	43.7	43.3	42.5	42.5	42.1	42.1	41.9
170	41.8	41.7	41.2	40.8	40.6	40.4	40.0	40.0	39.7	39.7
180	39.5	39.2	39.0	38.9	38.7*	38.5	38.2	37.9	37.5	37.5
190	37.3	37.1	37.1	36.9	36.7	36.5	36.1	36.1	35.9	35.7
200	35.6	35.5	35.3	35.1	34.6	34.5	34.4	34.3	34.2	34.2
210	33.7	33.2	33.2	33.2	33.2	33.0	32.8	32.8	32.6	32.5
220	32.4	32.3	32.3	32.1	32.1	32.1	31.7	31.7	31.7	31.5
230	31.5	31.5	31.1	31.0	30.8	30.6	30.4	30.2	30.1	30.1
240	30.0	29.9	29.9	29.9	29.7	29.7	29.3	29.1	28.8	28.8
250	28.8	28.8	28.6	28.6	28.6	28.4	28.3	28.3	28.1	28.1
260	28.1	28.1	28.1	27.9	27.9	27.9	27.7	27.7	27.4	27.4
270	27.4	27.2	27.2	27.2	27.0*	27.0	27.0	26.7	26.7	26.7
280	26.7	26.5	26.5	26.5	26.5	26.3	26.3	26.2	26.0	26.0
290	26.0	25.8	25.7	25.5	25.3	25.2	25.2	25.2	25.0	24.9
300	24.8	24.8	24.7	24.7	24.7	24.7	24.7	24.5	24.5	24.5
310	24.3	24.2	24.0	23.8	23.7	23.7	23.7	23.4	23.3	23.3
320	23.2	23.2	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	22.7	22.7	22.7
330	22.6	22.4	22.4	22.4	22.2	22.2	22.1	22.1	21.9	21.9
340	21.9	21.8	21.8	21.7	21.6	21.4	21.4	21.3	21.1	21.0
350	21.0	20.8	20.9	20.8	19.2*	19.0	18.0	17.6	17.5	17.1
360	17.0	17.0	16.3	16.0	15.5					



1979 [VILLA RIVA] Discharge Average= 118.531163562

	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
0	391.8	384.5	381.5	379.9	371.6	368.5	364.6	363.3	360.7	358.9
10	356.3	353.3	352.8	352.4	350.7	346.0	343.5	341.2	338.9	337.4
20	333.6	333.1	331.4	325.1	321.7	320.9	320.5	318.0	316.7	316.3
30	313.4	312.4	312.1	311.0	310.5	310.1	309.0	307.7	296.5	290.5
40	284.9	284.2	281.3	273.4	268.6	262.4	243.3	240.5	233.3	227.8
50	222.7	222.5	213.0	212.8	211.5	209.6	205.8	205.2	204.5	204.2
60	203.1	202.3	201.3	201.2	198.9	193.6	191.7	187.9	187.5	186.2
70	185.3	181.3	180.4	176.4	174.0	166.2	165.6	163.6	162.6	162.3
80	159.7	159.2	158.6	157.3	157.1	156.4	156.3	156.1	155.5	155.0
90	151.9	151.3	151.2	150.6	150.4*	148.3	147.7	146.1	145.5	145.5
100	143.8	142.1	141.1	138.9	138.1	138.1	137.3	136.5	133.8	133.7
110	131.0	130.0	129.8	127.5	127.2	124.1	124.1	123.7	123.6	122.4
120	120.9	120.8	120.5	120.0	119.4	118.7	117.3	117.2	117.2	117.0
130	115.2	114.8	113.9	112.4	110.8	110.8	109.7	108.9	108.7	108.5
140	108.5	106.9	105.3	105.1	104.3	103.9	103.6	103.2	102.3	101.5
150	101.4	101.2	101.0	99.3	99.2	99.1	98.8	98.7	96.7	96.1
160	94.8	94.2	94.2	93.8	93.6	93.6	93.5	93.2	92.9	92.7
170	92.5	91.2	91.2	90.8	90.6	90.4	90.2	89.7	88.5	88.3
180	87.8	87.7	87.5	87.5	87.5*	87.2	86.8	86.8	86.7	86.1
190	85.3	85.1	85.1	84.7	84.7	84.3	83.3	81.5	81.2	80.8
200	80.7	79.2	79.2	78.7	77.9	76.6	75.5	75.5	75.3	74.9
210	74.8	74.8	74.6	74.4	74.3	74.3	74.1	74.1	73.2	73.0
220	72.4	71.9	71.9	71.7	71.5	71.2	71.0	71.0	70.8	70.8
230	70.5	70.3	69.6	69.5	69.3	68.4	68.1	67.6	67.2	67.0
240	66.7	66.7	66.7	66.2	65.4	65.4	65.4	65.2	65.2	65.0
250	64.9	64.7	64.4	64.4	64.2	64.1	64.1	63.9	63.7	63.7
260	63.7	63.6	63.6	62.8	61.9	61.9	61.0	60.8	59.0	57.0
270	54.8	54.7	54.7	52.9	52.7*	51.8	50.2	49.1	48.4	48.0
280	45.5	42.1	42.1	41.1	41.0	40.5	39.2	37.7	37.3	37.2
290	36.4	35.5	35.0	34.4	34.4	34.1	33.6	33.1	33.1	32.9
300	32.7	31.7	31.7	31.4	30.7	30.4	29.8	29.7	29.7	29.5
310	28.8	28.7	28.5	28.2	28.2	28.2	27.9	27.8	27.4	27.3
320	27.2	27.0	26.9	26.8	26.7	26.5	26.3	26.3	26.1	26.1
330	26.0	25.8	25.8	25.7	25.4	25.4	25.3	25.1	25.0	24.9
340	24.8	24.7	24.6	24.6	24.5	24.3	24.3	24.2	23.9	23.6
350	23.6	23.2	23.0	22.9	22.9*	22.8	22.1	21.9	21.7	21.6
360	21.5	21.5	21.3	21.3	21.0					

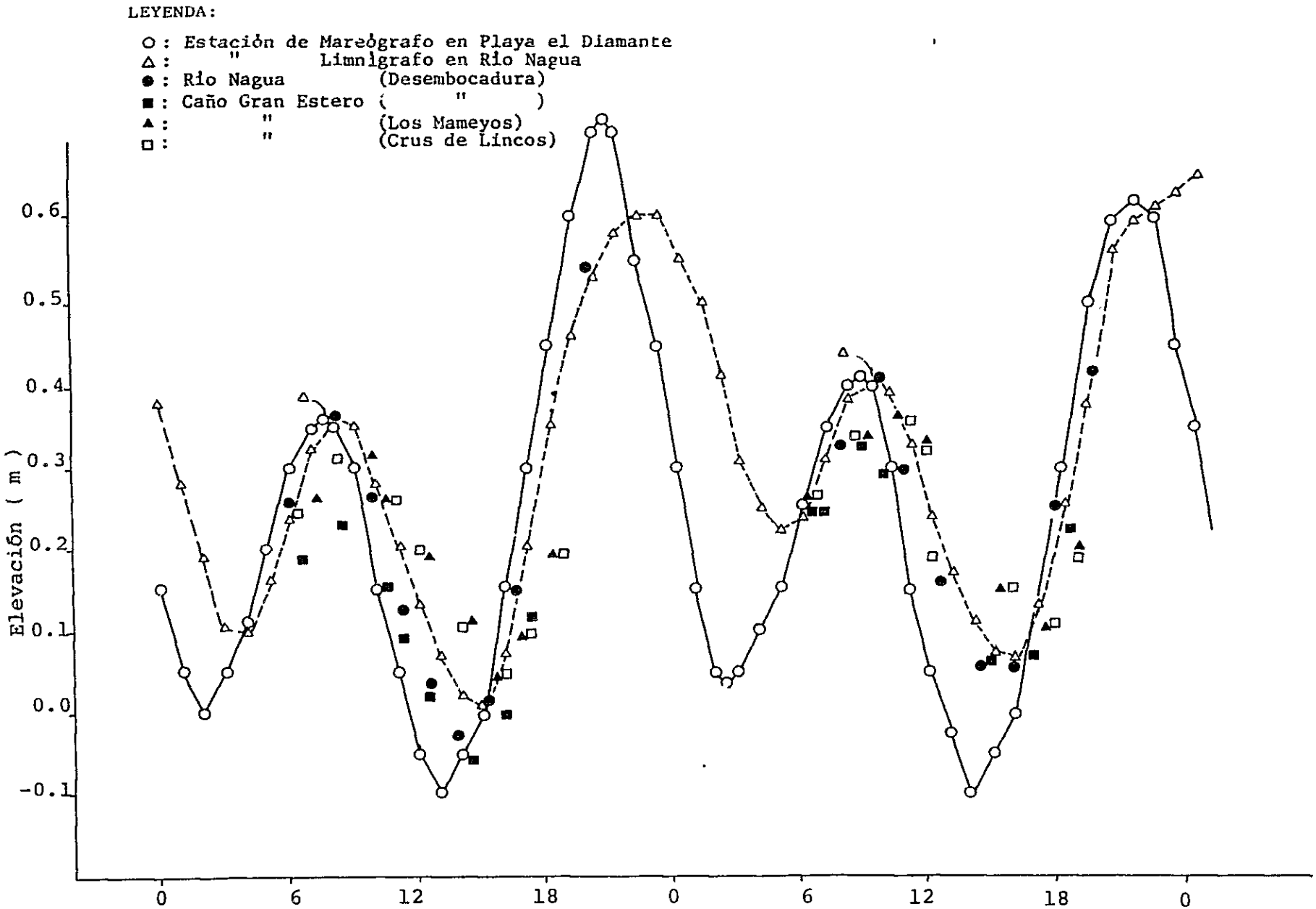


Gráfico 3.2.4 RELACION ENTRE NIVEL DE MAREA Y DE RIO

CUADRO 3.2.4 Registro de Observación de Nivel del Agua

Lugar - Río Nagua (Desembocadura)

Julio 30, 81'			Julio 31, 81'		
Hora	Lectura(cm)	Altura(m)	Hora	Lectura(cm)	Altura(m)
6:03	41.0	0.255	6:15	42.0	0.245
8:13	30.0	0.365	7:41	34.0	0.325
9:50	40.0	0.265	9:21	26.0	0.405
11:17	54.0	0.125	10:55	37.0	0.295
12:31	63.0	0.035	12:30	51:0	0.155
1:48	67.0	-0.030	2:22	61.0	0.055
3:19	65.0	0.015	3:54	61.0	0.055
4:29	52.0	0.145	5:47	41.5	0.250
7:43	13.0	0.535	7:14	25.0	0.415

Lugar - Gran Estero (Desembocadura)

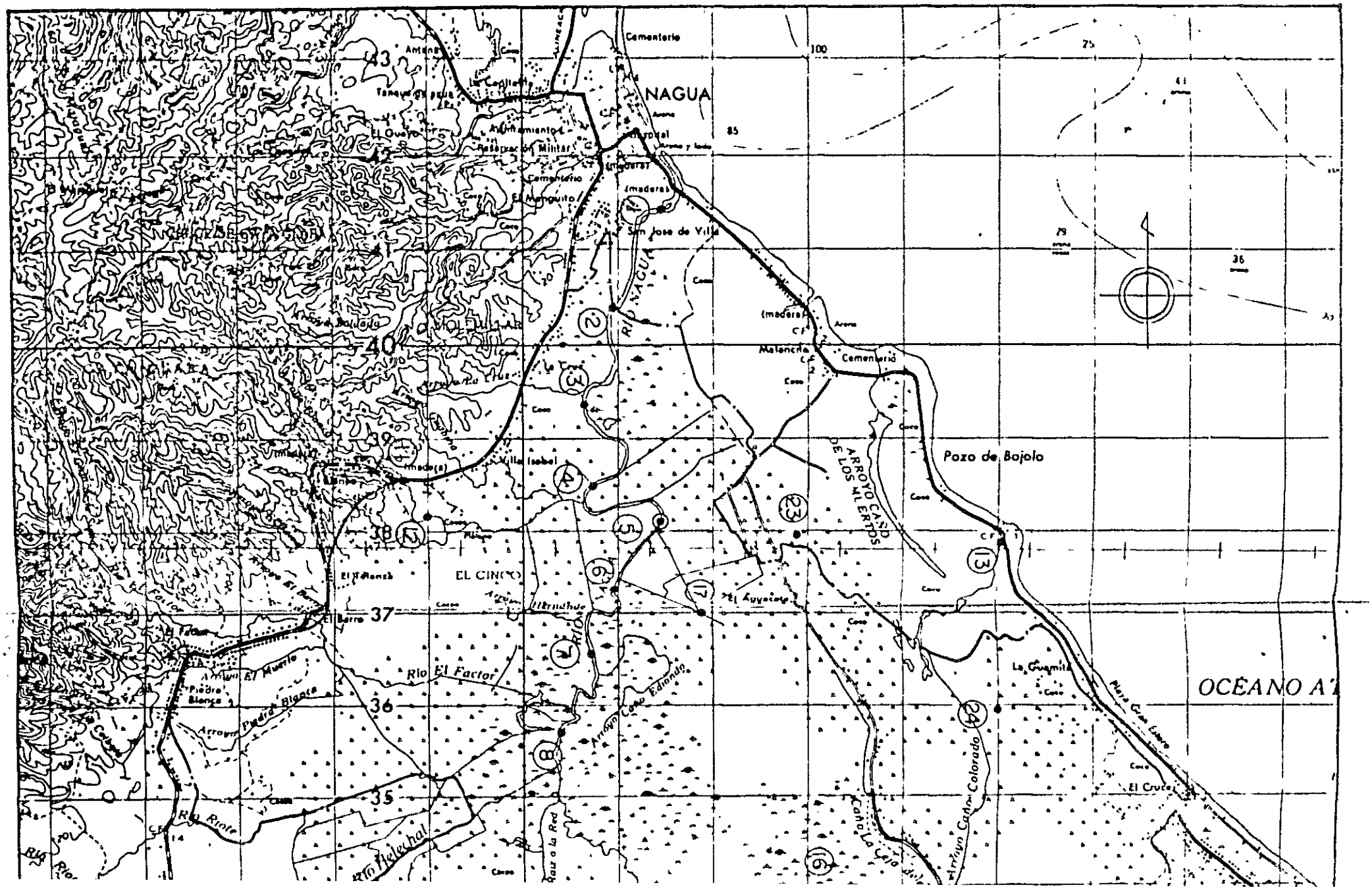
Julio 30, 81'			Julio 31, 81'		
Hora	Lectura(cm)	Altura(m)	Hora	Lectura(cm)	Altura(m)
6:35	84.0	0.188	6:44	75	0.243
8:35	80.0	0.228	8:30	67	0.323
10:12	87.5	0.153	9:58	69.5	0.298
11:20		0.090	12:00	80.5	0.188
12:30		0.022	2:46	93.0	0.063
2:30		-0.057	4:30	92.0	0.073
4:00		-0.002	6:23	75.0	0.243
5:05		0.118			

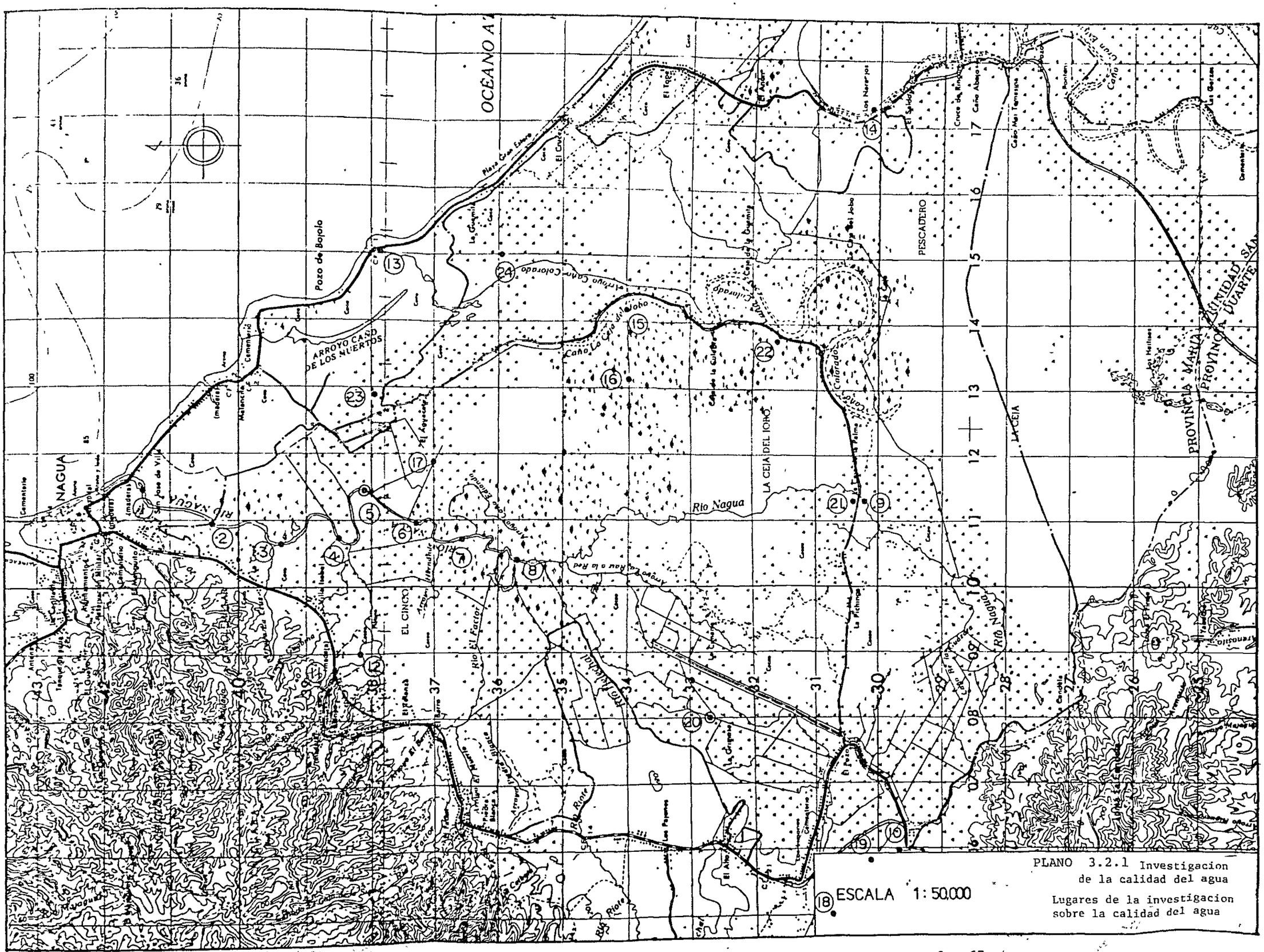
Lugar - Gran Estero (Los Mameyes)

Julio 30, 81'			Julio 31, 81'		
Hora	Lectura(cm)	Altura(m)	Hora	Lectura(cm)	Altura(m)
7:08	45	0.260	7:07	45	0.260
9:52	39.5	0.515	8:50	37.5	0.335
10:47	44.5	0.265	10:22	34.5	0.365
12:18	53.0	0.180	11:30	38.0	0.330
2:05	60.0	0.110	3:07	56.0	0.150
3:43	67.0	0.040	5:16	61.0	0.100
4:53	62.0	0.090	6:44	50.0	0.205
6:02	52.0	0.190			

Lugar - Gran Estero (Cruz de Lincon)

Julio 30, 81'			Julio 31, 81'		
Hora	Lectura(cm)	Altura(m)	Hora	Lectura(cm)	Altura(m)
7:15	69	0.246	7:15	68.0	0.256
9:00	63	0.306	8:56	60.0	0.336
10:55	68	0.256	10:29	58.0	0.356
12:11	74	0.196	11:36	61.0	0.326
2:11	83	0.106	3:14	78.5	0.151
3:52	89	0.046	5:23	83.0	0.106
5:05	84	0.096	6:50	74.0	0.196
6:10	75	0.186			


NAGUA
Cementerio
Aeropuerto Militar
Cementerio
El Manguito
San Jose de Villa
RIO NAGUA
Malencia
Cementerio
Pozo de Bajolo
ARROYO CANO DE LOS MUERTOS
Villa Isabel
EL CINCO
El Barro
Rio El Factor
Arroyo Piedra Blanca
Rio Rinote
Rio Pelechal
Arroyo Cano Edionda
Arroyo Cano Colorado
Canal La Cala
La Guamita
El Cruce
OCEANO A
100
75
85
35
36
37
38
39
40
41
42
43



PLANO 3.2.1 Investigacion de la calidad del agua

Lugares de la investigacion sobre la calidad del agua

INVESTIGACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA (1)

Nº	Profundidad (m)	P H	Temp. (℃)	DO. (ppm)	C.E. (m℧/cm)	Turb. (ppm)	Observación
①							6.0 m de profundidad del agua
Boca del río	0.2 0	6.3	2 7.8	2.8	6.7	2	
	0.5 0	6.7	2 8 2	3.3	2 6.5	1	Colección de muestra
	1.0 0	7.1	2 9.3	4.6	4 9.1	0	
	1.5 0	7.7	2 9 8	5 6	5 3.0	0	
	2.0 0	7.8	3 0.2	4.7	5 4.7	1	Colección de muestra
	2.5 0	7.9	3 0 3	3 5	5 5 4	0	
	3.0 0	7.9	3 0.3	3 1	5 6 0	0	
	3.5 0	8.0	3 0.3	4.3	5 6 1	0	
	4.0 0	8 0	3 0 3	5.3	5 6.4	0	
	4.5 0	8 0	3 0.3	5.8	5 6.7	1	
	5 0 0	8 1	3 0 3	5 9	5 6.9	0	
	5 5 0	8 0	3 0.3	6 1	5 7.0	0	
	6.0 0	8.0	3 0.3	5 6	5 7.0	1	
②							6.5 m de profundidad del agua
	0.2 0	7.6	2 8 0	2.8	6.8	5	
	0.5 0	7.3	2 7.9	2.2	7.8	4	
	1.0 0	7.1	2 8 3	2.9	4 3.1	0	
	1.5 0	7.6	3 0.1	4.5	5 1.4	1	
	2.0 0	7.7	3 0.3	4.6	5 4.8	0	
	2.5 0	7.8	3 0.5	4.6	5 6.2	0	
	3.0 0	7.9	3 0 5	4.7	5 6.3	0	
	3 5 0	7.9	3 0.5	4.4	5 6.5	0	
	4.0 0	7.9	3 0 5	5.2	5 6.5	0	
	4.5 0	8.0	3 0.4	5 9	5 6.5	0	
	5.0 0	8.0	3 0.4	6.2	5 6.5	0	
	5.5 0	8 0	3 0.4	6.4	5 6.7	1	
	6.0 0	8 1	3 0.4	5.7	5 6.7	1	
③							6.2 m de profundidad del agua
	0.2 0	7.5	2 8.0	3.0	5.6	8	
	0 5 0	7.3	2 8.8	2.3	3 9.5	1	
	1.0 0	7.4	3 0.4	3.5	5 6 2	0	
	1.5 0	7.8	3 0.7	3.5	5 6.3	0	
	2.0 0	7.8	3 0.7	3 5	5 6.4	0	
	2.5 0	7.8	3 0.6	3.4	5 6.5	0	
	3.0 0	7.9	3 0.6	3.7	5 6.5	0	
	3 5 0	7.9	3 0.6	4 2	5 6.5	0	
	4.0 0	7.9	3 0.6	4.7	5 6 4	1	
	4.5 0	8.0	3 0.5	5.8	5 6.4	1	
	5 0 0	8.0	3 0.4	6.4	5 6.3	1	
	5.5 0	8.0	3 0.4	6.3	5 5 9	1	
	6.0 0	8.1	3 0.4	6.6	5 6.0	1	

Investigación de Calidad del Agua (2)

Río Nagua

Nº	Profundidad (m)	P H	Temp. (℃)	DO (ppm)	C.E. (m℧/cm)	Turb. (ppm)	Observacíon
④							5,6 m de prof.
	0 2 0	7.9	2 8 2	2.9	2.9	3	
	0 5 0	7 4	2 8 4	2.2	3 0.4	1	
	1.0 0	7.2	2 9 7	4 5	5 5 3	1	
	1.5 0	7.8	3 1.1	3.4	5 6.4	1	
	2.0 0	7.8	3 1.1	3 4	5 6 6	1	Colección de muestra
	2.5 0	7.8	3 1.0	2.5	5 6 7	1	
	3 0 0	7.8	3 0 9	2.4	5 6.7	1	
	3 5 0	7.8	3 0.8	2.5	5 6 7	1	
	4 0 0	7.8	3 0.8	2.3	5 6 7	0	
	4.5 0	7.8	3 0.8	1.9	5 6.6	0	
	5 0 0	7.8	3 0 8	1.8	5 6 3	0	
	5 5 0	7.8	3 0 8	1.8	5 6.1	0	
⑤							4,5 m de prof.
	0.2 0	7.7	2 9.0	2.8	1.0	1 0	
	0.5 0	7.3	2 9.0	2.7	1.0	1 1	
	1.0 0	7.2	3 1.2	5 3	5 2.8	1	
	1.5 0	7.7	3 1.5	1 1.6	5 6.7	0	
	2.0 0	7.8	3 1.7	1 0.8	5 6 8	0	
	2.5 0	7.8	3 1.4	9.5	5 6 7	0	
	3.0 0	7.8	3 1.3	8.8	5 6 8	0	
	3 5 0	7.8	3 1.1	8 4	5 6 7	0	
	4.0 0	7 7	3 0.9	6.8	5 6 4	1	
	4 5 0	7.8	3 0.9	6.6	5 6.3	0	
⑥							4,0 m de prof.
	0.2 0	7.6	2 8 9	1.1	1 1	1 1	
	0 5 0	7.3	2 8.8	1.5	1.0	1 1	
	1.0 0	7.0	2 9 5	0 0	5 4 1	2	
	1.5 0	7.7	3 1.4	3.1	5 6.3	1	
	2.0 0	7.8	3 1.6	3 2	5 6.3	1	
	2.5 0	7.8	3 1.4	2.4	5 6 2	0	
	3.0 0	7.7	3 1.2	1.4	5 7.4	0	
	3.5 0	7.7	3 1.0	0.8	5 7.5	0	
	4 0 0	7.7	3 0 9	0 7	5 7.2	1	

Investigación de Calidad del Agua (3)

Rio Nagua

Nº	Profundidad (m)	P H	Temp. (°C)	DO (ppm)	C.E. (m℧/cm)	Turb. (ppm)	Observación
⑦							3,0 m de Prof.
	0.2 0	7.2	2 9.3	1.7	0.9	1 4	
	0.5 0	7.2	2 8 8	1.5	0.8	1 3	Colección de muestra
	0 7 5				0.9		
	0.8 5				4 9.5		
	1.0 0	6.9	2 9.1	2 5	5 2.7	1	Colección de muestra
	1.5 0	7.7	3 1 3	3.6	5 6.6	0	
	2.0 0	7.7	3 1.3	1.5	5 6 7	0	Colección de muestra
	2.5 0	7.7	3 1.2	2.1	5 6 3	1	
Distancia desde Limnígrafo							
1 0 0 m	1.0 0				4 4.5		1,10m de Prof.
8 5	0.9 0				3 5.6		1.1 0 "
7 5	1.0 0				5.2		1.2 0 "
5 0	0.8 5				2 3		1.1 0 "
⑧							1,05 m de Prof.
Limnígrafo	0.2 0	7.9	2 8 6	4.3	1.8	2 6	Colección de muestra
	0.5 0	7.8	2 8 5	4.3	2.4	2 9	Colección de muestra
	0.9 0	7.9	2 8 3	4.6	2.3	3 4	
Agua de Mar	0.5 0	8.1	3 1.2	6.7	5 8.5	5	Playa Nagua

Los analísis fueron ejecutados en el laboratorio de INDRHI (Vease en la investigacion sobre la calidad del agua (5))

Investigación de Calidad del Agua (4)

Nº	Profundidad (m)	PH	Temp. (℃)	DO (ppm)	C.E. (m℧/cm)	Turb. (ppm)	Observación
⑨ Rio Nagua	0 2 0	7 8	2 9 1	3 3	1. 8	0	Puente de Pichinga 50 m más arrcha del puente
〃	0 1 0	7. 6	2 9. 5	3. 9	1. 8	4	
⑩ 〃	0 2 0	7. 5	2 7. 6	0 5	2. 2	2 6	
⑪ Rio Factor	0. 2 0	7 5	2 9 4	2. 0	2. 1	4 5	
〃	1. 2 5	7. 2	2 9. 0	1. 8	2 1	1	
⑫ 〃	0. 2 0	7. 5	2 7 9	2. 8	2 1	3 7 6	
⑬ Caño Colorado	0. 1 0	7. 1	3 4 6	1. 1	4 1. 6	3	
〃	1. 0 0	7. 8	3 1. 9	3. 1	5 4 2	3	
〃	2 8 0	7. 9	3 1. 2	3. 3	5 7 2	1	
⑭ Gran Estero	0 2 0	7. 0	3 2 4	3. 1	9. 5	1	
〃	1. 0 0	6. 9	3 1. 3	1. 3	3 3. 7	1	Succión de bomba
⑮ Canal	0. 3 0	7. 1	3 0 4	0. 8	2. 0	3 2	
⑯ 〃	0. 1 0	7 2	2 6 2	0. 6	1. 9	1 4	
⑰ 〃	0. 2 0	7. 0	2 9. 7	0 5	2 3	5	
〃	0. 6 0	6 9	2 9. 3	0. 5	2. 1	4	
⑱ 〃	0. 3 0	7. 7	2 8. 7	2. 4	1. 7	1 2	
⑲ Drenaje	0. 2 0	7. 3	3 2 5	1. 8	2. 3	2 1	
⑳ 〃	0 2 0	7 3	3 3. 5	5 9	1. 9	2 6	
㉑ Pozo	1. 0 0	6 9	2 8 7	0. 5	2 3	5	2,0 m de prof.
㉒ 〃	0 4 0	6 9	2 7. 9	2 4	2 3	1 5	1.7 〃
㉓ 〃	0. 1 0	7. 1	2 8 9	6 6	1. 4	1	1 5 〃
㉔ 〃	0 2 0	6. 7	2 9. 7	2. 8	1. 9	5	0.9 〃

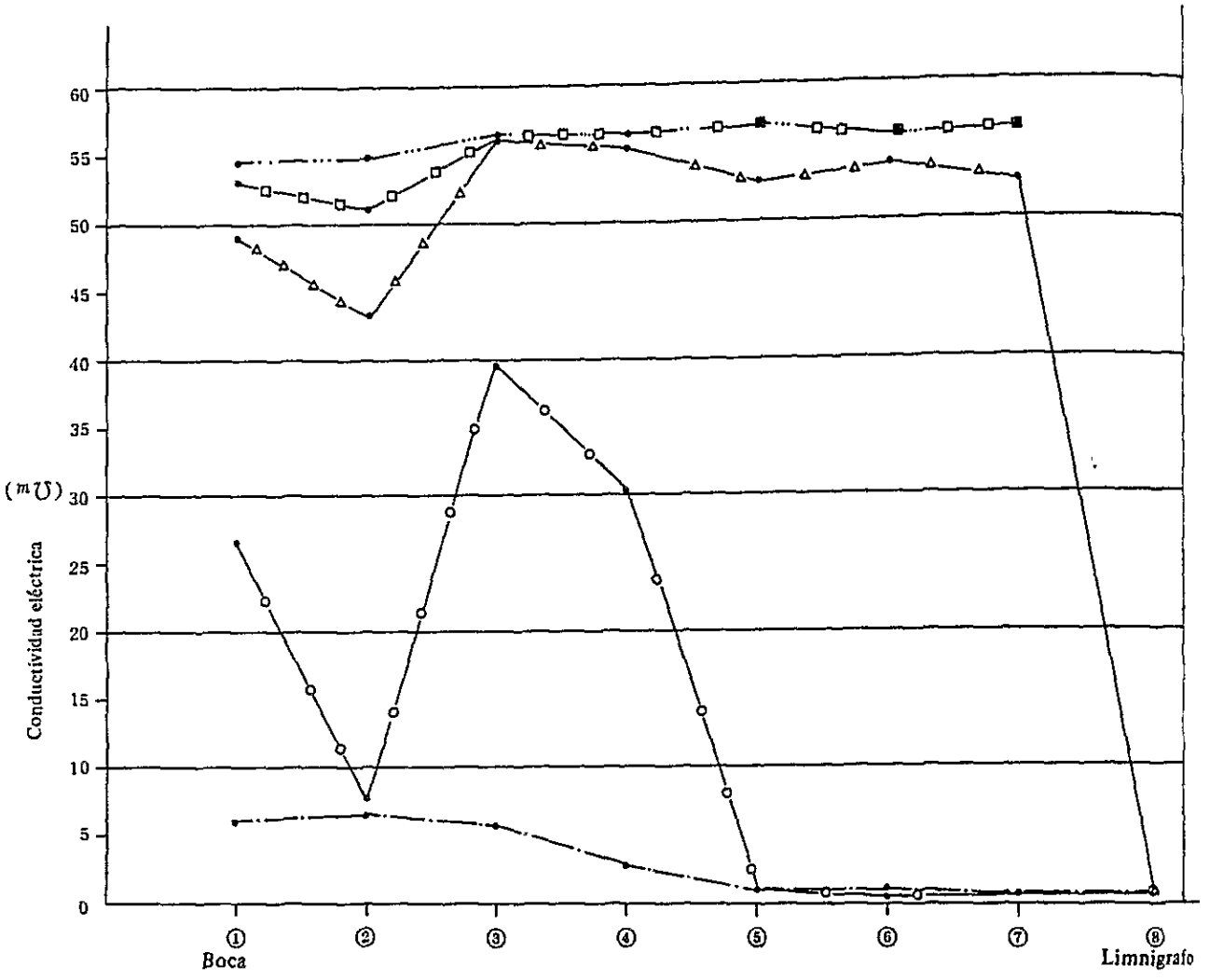
Investigación de Calidad del Agua (5) Resultados del Análisis en el Laboratorio

Nº	Profundidad (m)	PH	C.E.	Análisis Quimico (meq/l)							R.A.S.	Ca^{++}	Clasificación
				$Ca^{+}Mg^{+}$	Na^{+}	K^{+}	$Co_3^{=}$	HCo_3^{-}	$So_4^{=}$	Cl^{-}			
1	0.50	81	60,000	123.97	364.00	1080	0.21	2.60	4450	447.86	46.25	41.30	C4 S4
"	—2.00	81	67,500	132.78	412.00	1240	0.42	2.28	5500	491.96	5042	57.85	C4 S4
4	050	79	54,000	118.80	34600	1040	000	2.93	4500	13806	4493	82.64	C4 S4
"	200	81	67,500	15496	412.00	12.90	0.21	2.50	4950	521.36	46.81	6508	C4 S4
7	050	77	2,500	673	13.05	050	000	326	1.55	1627	713	258	C4 S4
"	1.00	78	67,500	12810	41200	1200	0.21	2.60	51.50	49686	51.50	23.57	C4 S4
"	200	77	67,500	13016	400.00	12.00	000	2.82	4650	521.36	4962	4649	C4 S4
8	Superficie	82	325	2.89	039	001	0.00	3.04	023	0.14	032	1.75	C2 S1
"	0.40	81	650	338	2.54	0.12	000	2.93	060	299	1.95	1.86	C2 S1

Los analisis fueron ejecutados en el laboratorio de INDRHI.

R.A.S = Relación Absorción de Sodio
C.E. = Conductividad Eléctrica

Investigación de Calidad del Agua (6) Río Nagua



LEYENDA

Profundidad 0.2 m

" 0.5 m

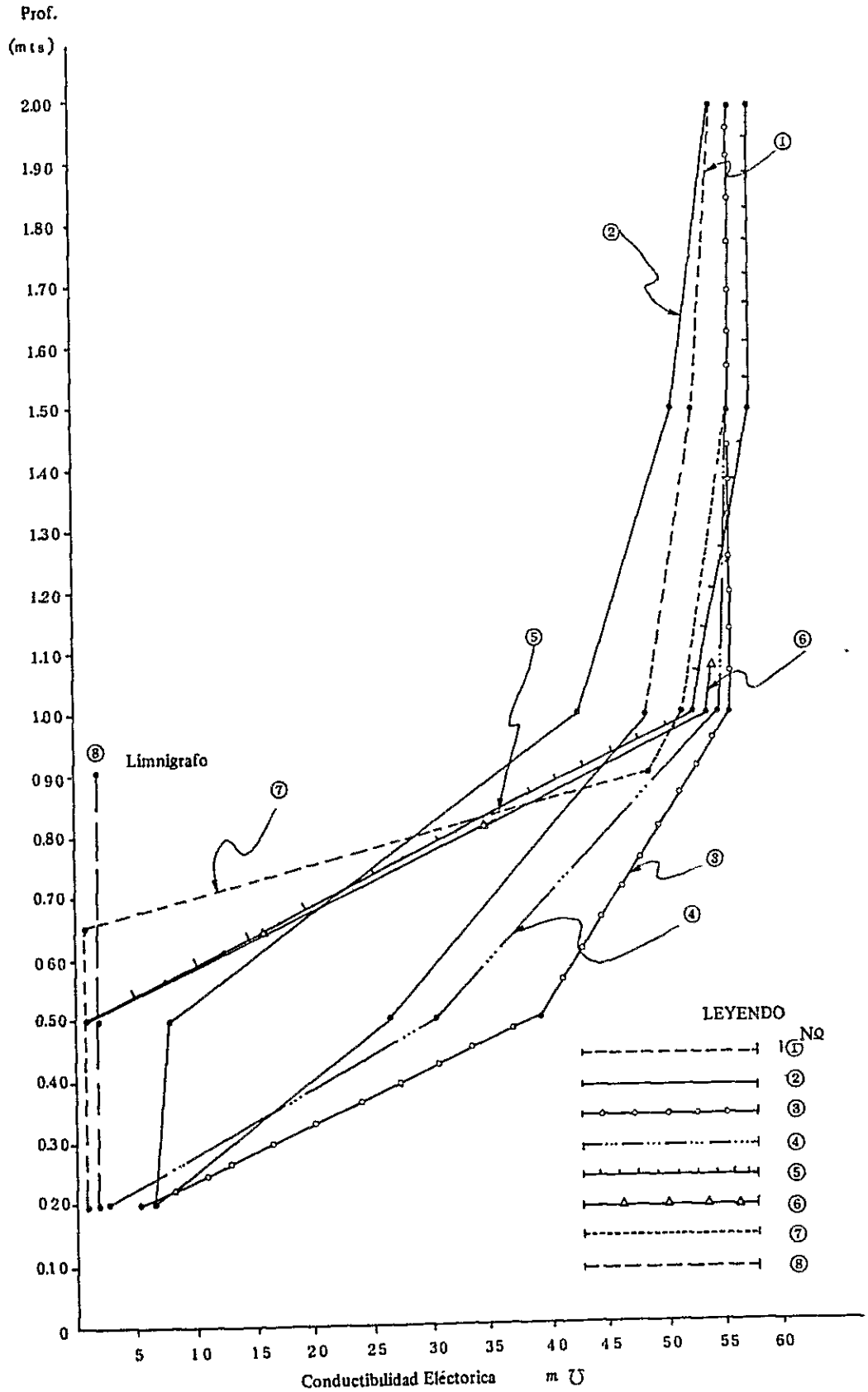
" 1.0 m

" 1.5 m

" 2.0 m

Agua de mar 58,5 mm℧

Investigación de Calidad del Agua (7) Rio Nagua



4. GEOLOGIA

4. GEOLOGIA

Se ha hecho un resumen sobre la geología y el suelo en las áreas supuestas a la construcción de la presa, la estachión de bombeo y la compuerta contra mareas, estructuras principales consideradas en los tres Planes y en el planeamiento del Proyecto.

El área propuesta para la construcción del la presa está ubicada en Cinta Negra en la cuenca del Río Nagua. El informe sobre la geología de esta área se ha elaborado por el ingeniero geólogo Rafael Osiris de León de INDRHI quien realizó investigaciones del sitio con la Misión durante el período del tercer trabajo.

Asimismo, se han efectuado el sondeo mecánico en las áreas propuestas para la construcción de la estación de bombeo (Arenozo, a lo largo del Río Yuna), y de la compuerta contra mareas (las bocas del Río Nagua y del Caño Colorado), respectivamente, y cuyos resultados se resumieron en los parráfos siguientes.

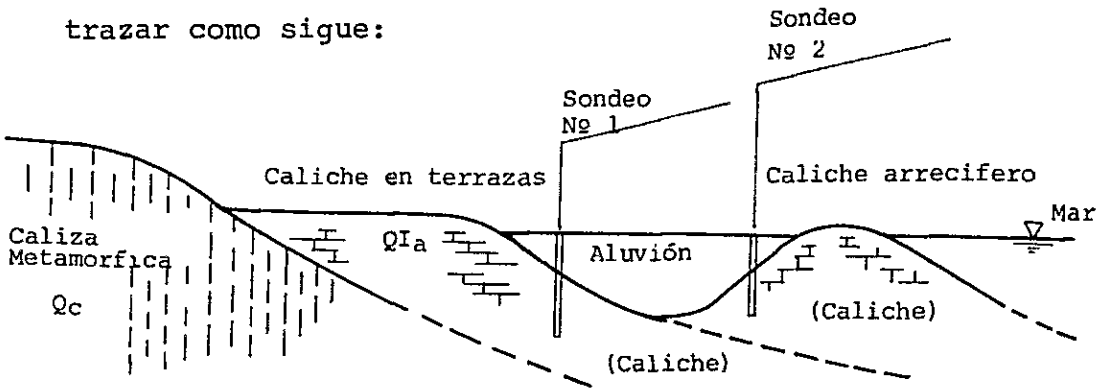
4.1 SITIO DE LA PRESA DE CINTA NEGRA

Según el resultado del estudio realizado sobre los afloramientos y la estructura geológica en el sitio de la presa de Cinta Negra, existen en este sitio varios puntos problemáticos en la estructura que se consideran desfavobles para la construcción de la presa, de manera que cabe señalar que este sitio no ofrece conditiones óptimas para tal fin.

Por lo tanto, en el futuro se requerirá un estudio geológico en plena escala sobre la estructura geológica de la presa.

4.2 GEOLOGIA EN LA BOCA DEL RIO NAGUA

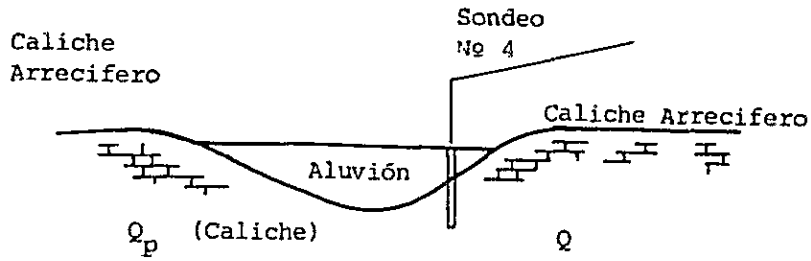
La condición geológica en la boca del río se puede-
trazar como sigue:



La boca del Río Nagua está situada en la zona aluvial entre corales terrazados desarrollados sobre las calizas metamórficas de la roca madre, y corales arrecíferos formados en la época relativamente nueva.
El espesor del aluvión es de 7,0m desde la superficie de la tierra a la orilla izquierda del Río Nagua, y de 3,0m a la orilla derecha, debajo del cual se encuentra una concreción caliza proveniente del coral, llamada el "Caliche" con su valor N de la prueba de penetración normal de 30 a 50, indicando que es un buen estrato soportante de estructuras de construcción.

En el sondeo Nº 2, en el sitio propuesto para la compuerta contra mareas, se encontró un estrato de arena floja, de mode que se desea que a efectos de seguridad las estructuras tengan una fundación de pilotes.

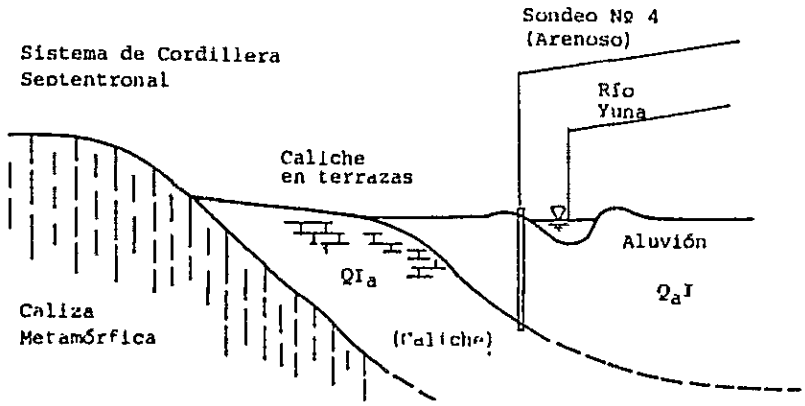
4.3 GEOLOGIA EN LA BOCA DEL CAÑO COLORADO



En la parte hundida del corral arrecifero está desarrollado el aluvión, cuyo estrato soportante consiste en el caliche, al igual que en la boca del Río Nagua. El valor N de la prueba de penetración normal es alrededor de 30 que se considera suficiente para un estrato de soporte. El espesor del aluvión llega a unos 10m, consistente principalmente en capas de arena con materias orgánicas que no tienen fuerza de sporte suficiente, por lo que, para la base de las estructuras se recomienda una fundación de pilotes.

4.4 GEOLOGIA DE ARENOZO

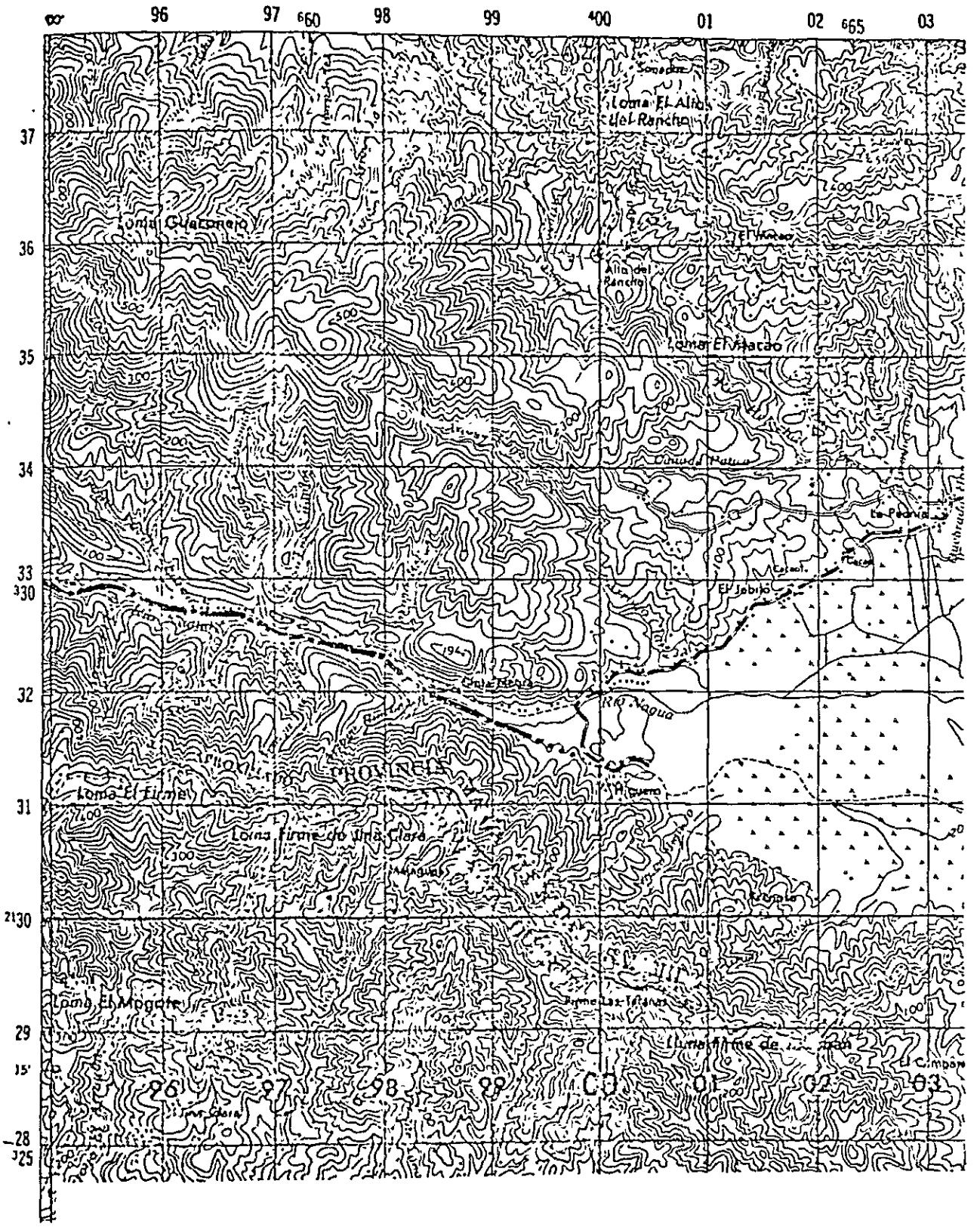
Arenozo se encuentra en las cercanías de la zona de demarcación que se extiende desde el Valle Oriental del Cibao a la delta del Río Yuna.



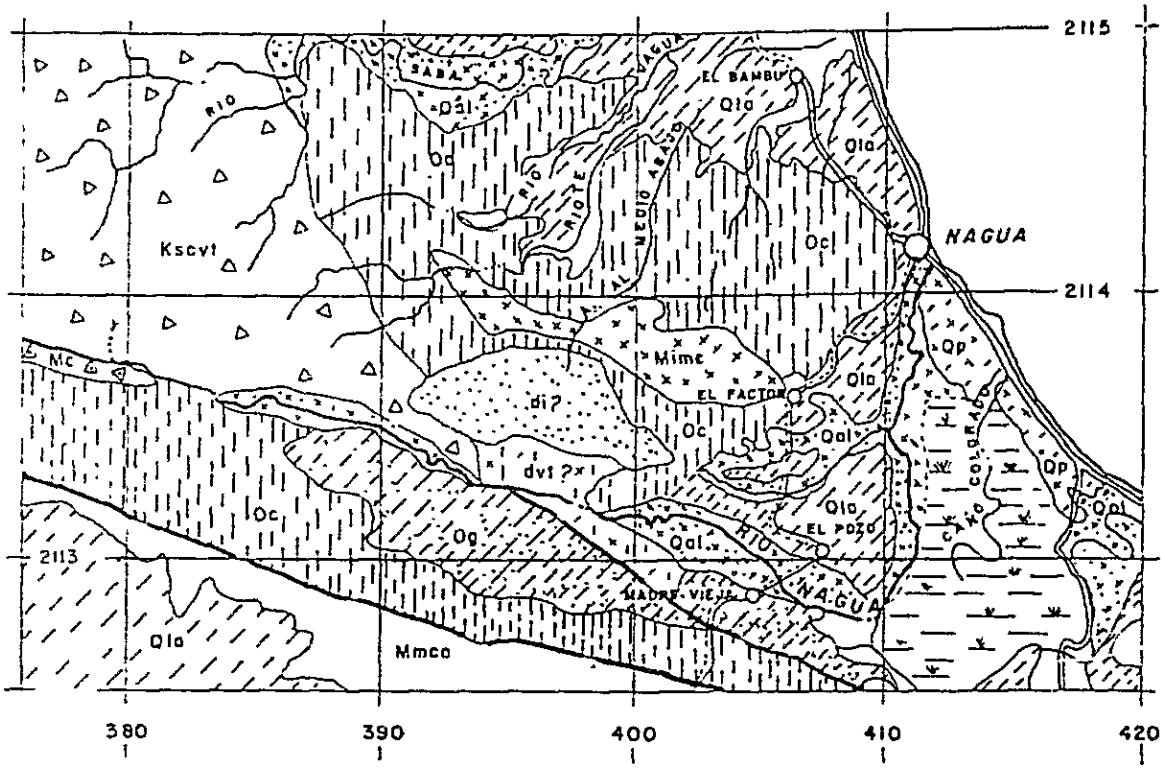
En el sondeo realizado en arenoso situado en el dique natural en la orilla izquierda del Río Yuna, se descubrió que el aluvión alcanzaba una profundidad de 15m. El estrato soportante es de caliche desarrollado sobre calizas metamórficas, y es extremadamente duro. El valor N de la prueba de penetración normal en el aluvión es alrededor de 10 a una profundidad de 5m. El valor N del estrato inferior de arcilla gris a 10m - 15m queda dentro del alcance de 10 - 20, indicando que es muy duro, de modo que la cimentación sobre losa se

considera suficiente para la base de la estructura. Sin embargo, en la ejecución de la obra física, es necesario verificar la fuerza soportante mediante la prueba de consolidación del estrato de arcilla.

PLANO 4.1 AREA DE CINTA NEGRA MOSTRANDO LA FALLA RIO NAGUA



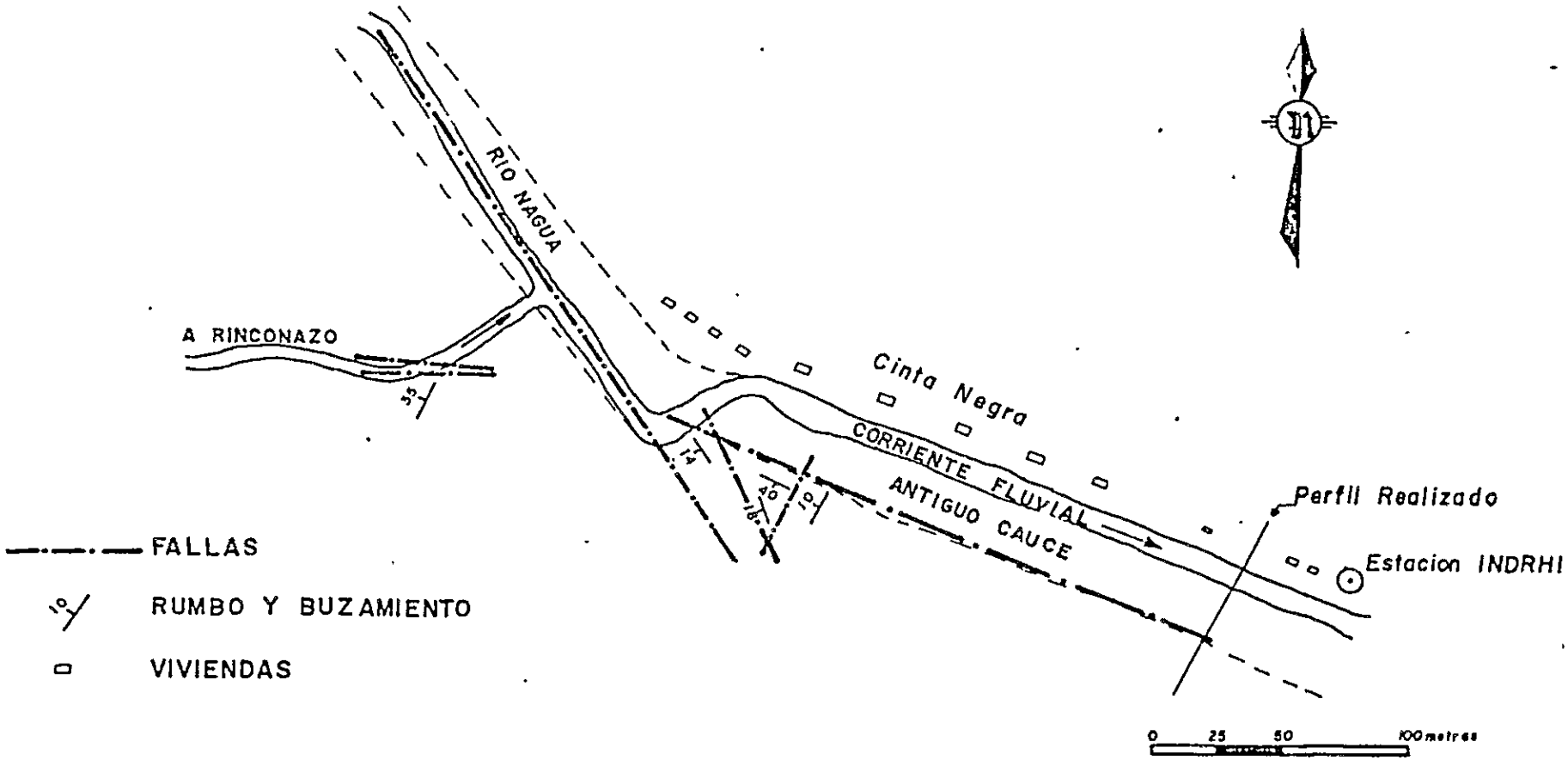
PLANO 4.2 PLANO GEOLOGICO GENERAL



FORMACIONES GEOLOGICAS

- Og — CONGLOMERADO DE FORMACION TABERA
- di — ROCAS METAMORFICAS INDIFERENCIADAS
- Oc — CALIZAS, INCLUYE PARTE DE LA MISMAS FORMACIONES
- dvt — ROCAS VOLCANICAS PRINCIPALMENTE TOBAS
- Mimc — CALIZA
- Qla — DEPOSITOS LACUSTRES Y MARINOS
- Qal — ALUVION
- Kscvt — CALIZAS Y ROCAS VOLCANICAS PRINCIPALMENTE TOBAS
- Mmco — CALIZAS, ARCILLAS Y CONGLOMERADOS DE LA FORMACION GURABO
- Mc — CALIZA. PARTE DE LAS FORMACIÓNES ANGOSTURAS Y SALINAS
- FALLA DE LOCALIZACION INCIERTA

TOMADO DE : ATLAS GEOLOGICO Y MINERALOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA, ESC. 1: 250000.

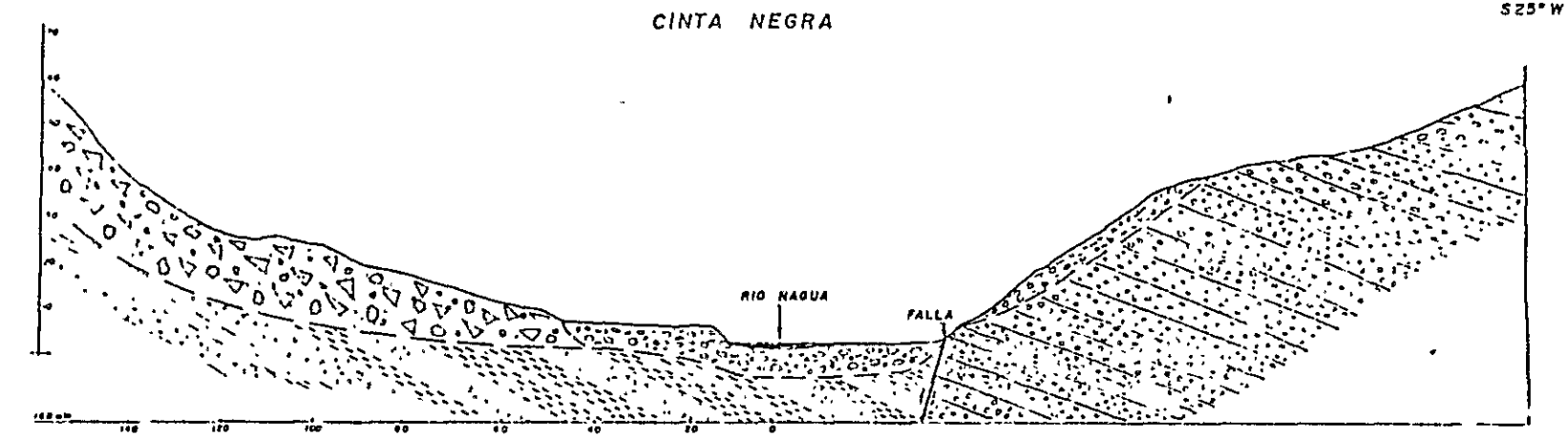


PLANO 4.3 Geologia Estructural Del Sitio de Presa Cinta Negra

Ing. Osiris de Leon

PLANO 4.4

PERFIL GEOLOGICO APROXIMADO EN EL AREA DE CINTA NEGRA



LEYENDA

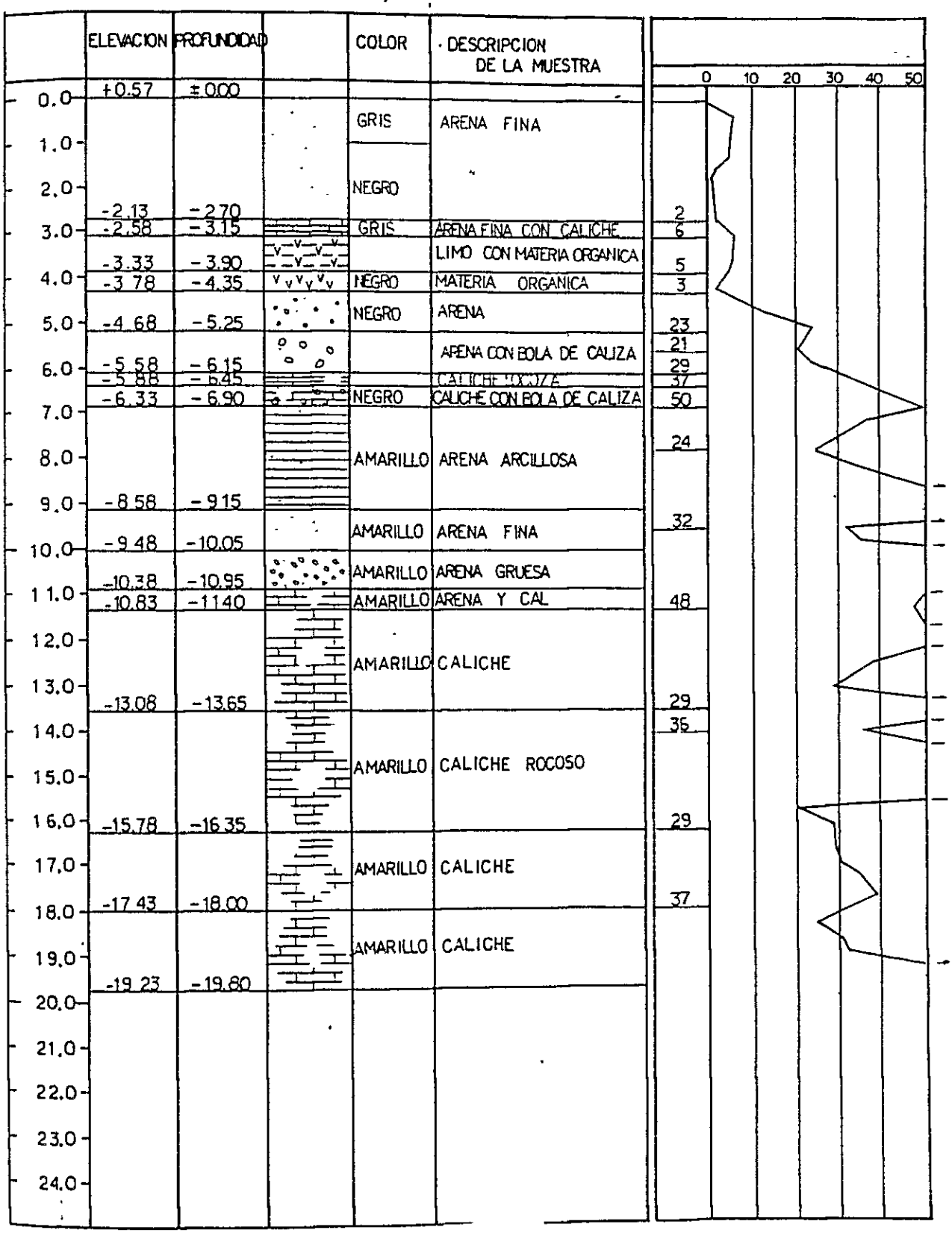
- Aluvion
- Bloques de Caliza
- Conglomerado
- Shale / Arenisca
- Contacto Supuesto
- Falla

FIGURA 4.1 COLUMNA DE SONDEOS

NO DE SONDEO : 544 NO.1

LOCALIDAD : MARGEN IZQUIERDA RIO NAGUA

FECHA : 21 DE JULIO 1981



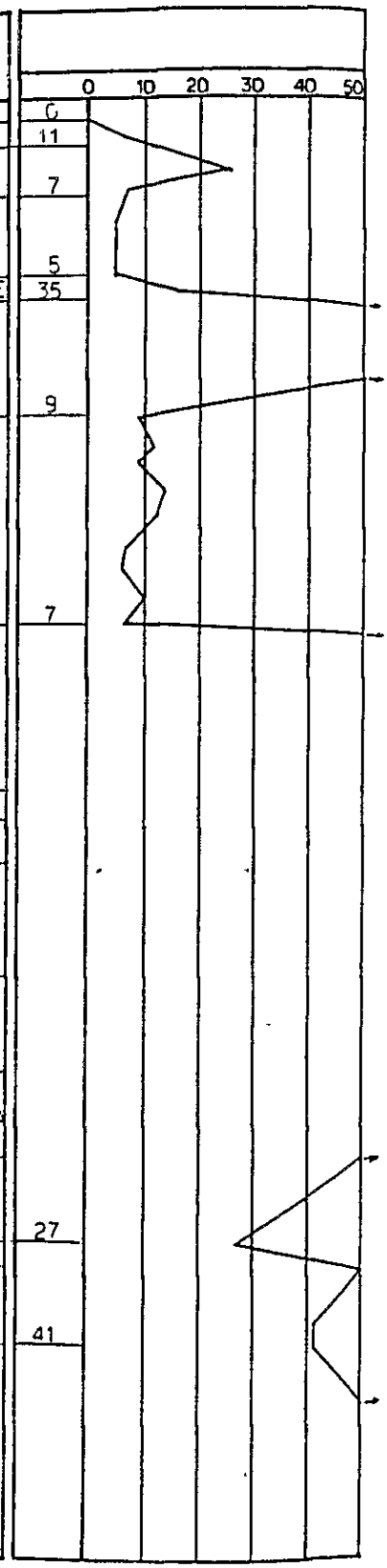
COLUMNA DE SONDEOS

NO DE SONDEO : 544 NO.2

LOCALIDAD : MARGEN DERECHA RIO .NAGUA

FECHA : 14 DE JULIO 1981

	ELEVACION	PROFUNDIDAD	COLOR	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
0.0	+0.63	±0.00			6
	+0.18	-0.45	GRIS	ARENA FINA	11
1.0	-0.72	-1.35	NEGRO	ARENA FINA LIMOSA	7
2.0	-2.07	-2.70	NEGRO	ARENA FINA	5
3.0	-2.52	-3.15	GRIS	LIMO CON INICIO DE CALICHE	35
4.0				ROCA CALIZA	
5.0	-4.57	-5.20			9
6.0					
7.0			GRIS	ARENA CALICHOSA	
8.0	-8.17	-8.80			7
9.0					
10.0			AMARILLO	ROCA CALIZA	
11.0	-11.07	-11.70			
12.0	-11.52	-12.15		ARENA FINA	
	-12.33	-12.95		ARENA	
13.0					
14.0			AMARILLO	ROCA CALIZA YARENA	
	-14.27	-14.90			
15.0					
16.0	-15.92	-16.55		ARENA	
17.0				CALICHE CON BOLA DE CALIZA	
18.0	-17.37	-18.00			
19.0	-18.07	-19.50	AMARILLO	ARENA	27
20.0	-19.32	-19.95	AMARILLO	GRAVE ARENOSA	
21.0	-20.69	-21.30	AMARILLO	ARENA	41
22.0			AMARILLO	CALICHE	
23.0					
24.0					



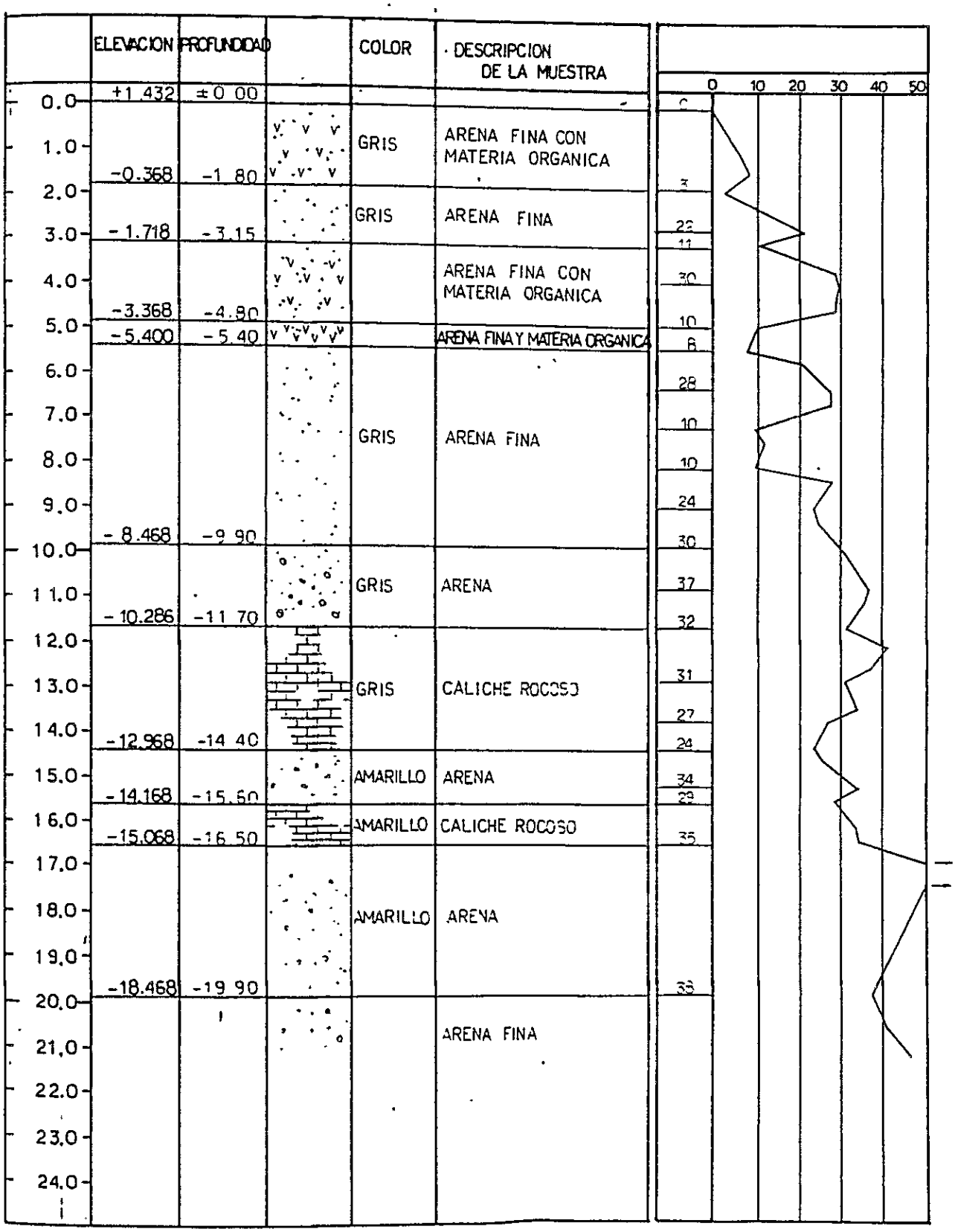
COLUMNA DE SONDEOS

NO DE SONDEO : 544 NO 4

LOCALIDAD : CAÑO COLORADO

FECHA : 30 DE JULIO 1981

ELEVACION	PROFUNDIDAD	COLOR	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
+1.432	±0 00		
-0.368	-1 80	GRIS	ARENA FINA CON MATERIA ORGANICA
-1.718	-3.15	GRIS	ARENA FINA
-3.368	-4.80		ARENA FINA CON MATERIA ORGANICA
-5.400	-5.40		ARENA FINA Y MATERIA ORGANICA
-8.468	-9 90	GRIS	ARENA FINA
-10.286	-11 70	GRIS	ARENA
-12.968	-14 40	GRIS	CALICHE ROCOSO
-14.168	-15.60	AMARILLO	ARENA
-15.068	-16 50	AMARILLO	CALICHE ROCOSO
-18.468	-19 90	AMARILLO	ARENA
			ARENA FINA

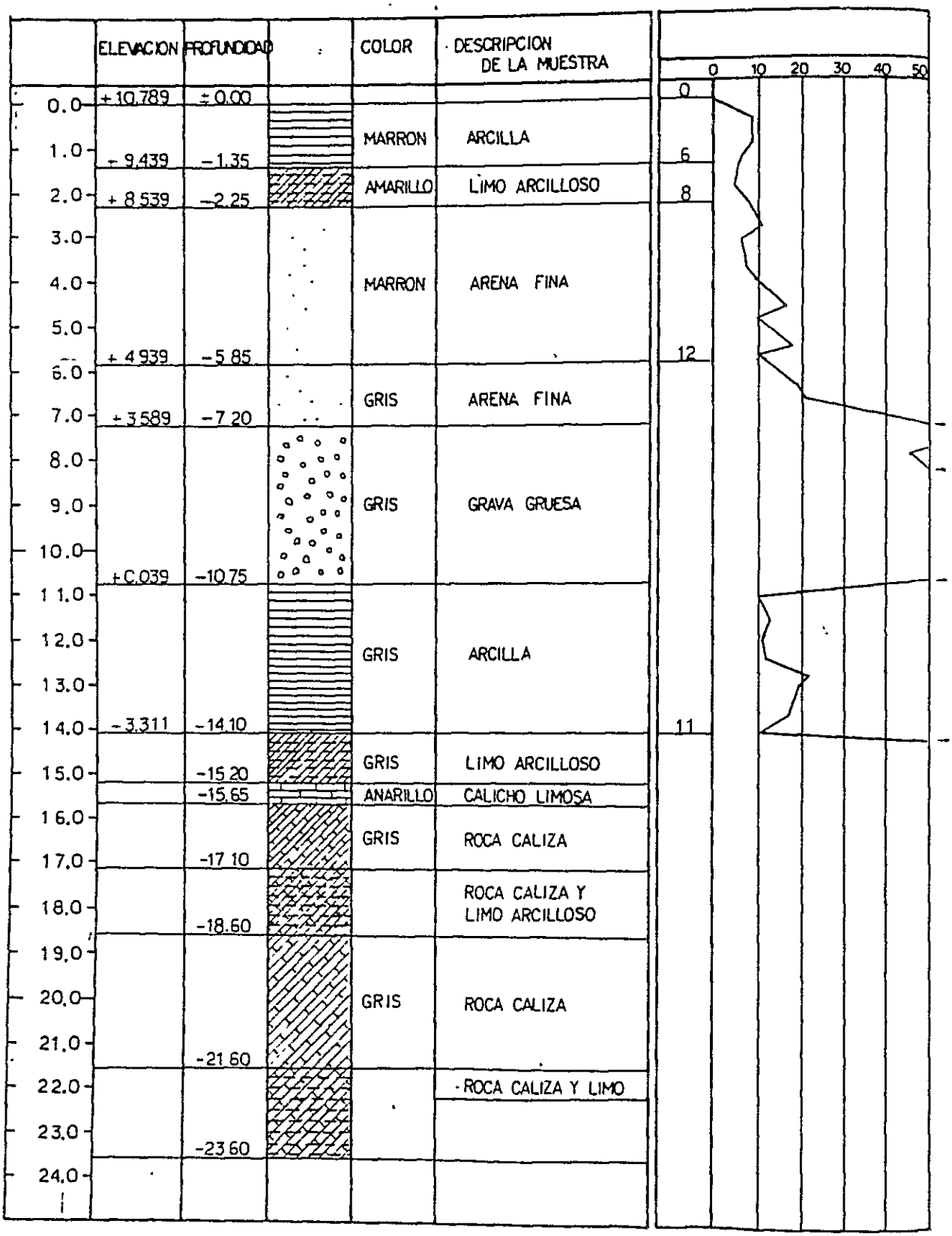


COLUMNA DE SONDEOS

NO DE SONDEO : 5 44 NO.3

LOCALIDAD : ARENOSO

FECHA : 25 DE JULIO 1981



5. SUELOS

5. SUELOS

La investigación del suelo en el Bajo Yuna que incluye el área de El Pozo se llevó a cabo por SEA y las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en los años de 1974 y 1975 (Ver Plano 5.1). Además de éste se presenta el Plano de Recursos Naturales de la República Dominicana (Escala 1:250.000) por OEA.

Consultando al estudio del suelo de SEA/FAO, la investigación de presente estudio se cumplió a fin de clasificar y distribuir adecuadamente los suelos del área para utilizarse como el arrozal, con una alta capacidad de producción en lo futuro.

El estudio para la elaboración del plano de distribución de los suelos consiste en la recolección de los datos existentes, investigaciones en el campo y trabajos en la oficina.

Los lugares para la investigación en el campo que están indicados en Plano 5.2, fueron trazados indistintamente como un punto sea 200 hectáreas. Buscamos otros lugares más cercanos, en caso de que algunos de los sitios ya trazados sean difíciles de excavar o perforar, por causa de algún obstáculo.

Al decidir el tipo de suelo, los factores de observación del corte seccional son principalmente, la evolución de cada estrato del suelo, el sentido del toque por la mano, el color, la dureza, por medidor, existencia o no existencía de la influencia de aguas subterráneas y posición de estrato "Gley".

5.1 CLASIFICACION DEL TIPO DEL SUELO

Como el tipo del suelo que está distribuido en el área, se encontraron seis tipos de suelo. Cinco de ellos son del tipo de suelo de aguas subterráneas y uno es del tipo de suelo de vegetación.

La mayoría del suelo de esta área depende del tipo de suelo de aguas subterráneas que es similar al suelo de arrozales en el Japón. El punto diferencial es lo que la roca madre es el suelo inorgánico formado por la caliza. Además, es el suelo básico que se dispara en el líquido del 10 % de acído clorhídrico.

Sin embargo, esta superficie no ocupa mucha parte y el área de distribución está en la orilla izquierda del Río Nagua.

El tipo de suelo de aguas subterráneas se puede dividir en dos especies, según el estrato que caracteriza su corte seccional es en suelo orgánico o inorgánico.

La tierra turbosa y estiércol húmedo dependen del tipo de suelo orgánico. Los tipos de tierra vega, tierra baja gris y tierra baja de tono marrón corresponden al tipo de suelo inorgánico.

Aparte del tipo del suelo subterráneo, existe el tipo del suelo de vegetación que está distribuido en la zona de la orilla del mar. Este tipo se llama suelo de forestal marrón.

Cada superficie de los suelos clasificados está descrita en el siguiente cuadro. (CUADRO 5.1)

También, en los CUADROS 5.3 a 5.4 están indicados la observación en el campo y los valores del analisis en el laboratorio.

CUADRO 5.1 Distribución de los suelos

Clasificación		Suelo Taxonómico	Superficie (Ha)
Suelo de aguas subterráneas	Suelos orgánicos		
	Tierra turbosa	Fibrist (incluyendo Hemist)	1.083
	Estiércol húmedo	Saprist (")	1.801
	Sub-total		2.884
	Suelos inorgánicos		
	Tierra vega	Tropaquent	4.761
	Tierra baja gris	Tropoquent	718
	Tierra baja marrón	Tropofluvent	1.664
	Sub-total		7.143
	Total		10.027
Suelo de vegetación			73
Suelo de forestal marrón		Psamment	
Gran Total			10.100

5.2 OBSERVACIONES

La mayoría de los suelos del área dependen del tipo de suelo de aguas subterráneas, cuya característica es muy parecida al suelo de los arrozales en el Japón.

Como se describió antes, la diferencia de características es la distribución del suelo que tiene una reacción básica. La roca madre del suelo se origina de la caliza. No es el tipo de suelo que está influido por el agua del mar o la sal en el subsuelo que aparece en la superficie de la tierra. Generalmente, en el área el nivel de aguas subterráneas es alto y el suelo tiene característica de mal drenaje. Sin embargo, en algunos lugares (por ejemplo, el lugar de investigación Nº 48, a lo largo del Caño Gran Estero) están utilizando el agua salada para el riego, como consecuencia de la falta de agua. Esta condición es muy peligrosa para el cultivo.

En cada investigación del campo, hemos entrevistado a los cultivadores para investigar la cosecha de arroz.

La cantidad de cosecha está en orden desde el nivel alto de aguas subterráneas hacia el nivel bajo de aguas subterráneas, o sea, está de acuerdo con el tipo de suelo, tierra turbosa, estiércol húmedo, tierra vega, tierra baja gris, y tierra baja marrón, sucesivamente.

A continuación, se describen las características de cada tipo de suelo del área:

1) Suelos orgánicos

(1) Suelos de turba y estiércol húmedo

En general, los suelos de turba y estiércol húmedo en el Japón son muy ácidos pero, el ácido de los suelos de turba en el área El Pozo es menos que los suelos japoneses.

Esta diferencia viene de las condiciones meteorológicas de ambos países, o sea el Japón depende de una zona templada y glacial. Y por lo contrario, la República Dominicana depende de una zona tropical. Como aclarado por la composición del suelo de turba, el material inorgánico es escaso y su proporción es sólo del 20% al 30% en general.

Especialmente, por falta de ácido fosfórico, el potacio y la cal deberán ser alimentados éstos por los suelos minerales o productos químicos. La medida para este tipo de suelo es lo que primero, ejecuta el drenaje, importa los suelos y luego, esparciar productos químicos tales como, ácido fosfórico, potacio y cal.

La diferencia esencial entre la turba y los suelos inorgánicos es su característica física. En la turba fresca, más del 95% de la composición es agua y después del drenaje el suelo mantiene el agua más del 50%. Generalmente, se dice que el suelo turba tiene la fuerza de reserva de agua de 6 a 7 veces más que el suelo inorgánico. Por consiguiente, para usar el suelo turba en la agricultura, eficientemente, el medio

de drenaje tiene gran prioridad. Sin embargo, la turba tiene la característica de encogimiento por el secado y después del drenaje ocurre, de vez en cuando, la depresión del suelo. Por lo tanto, en el momento de trazar el proyecto de mejoramiento del suelo,

deberá tomarse en consideración este punto problemático.

Después del drenaje, la circulación de aire dentro del suelo será buena y la creación de raíces de cultivos serán activos por la disminución de materia dañina de reducción. También se desarrollará la disgregación del materia orgánico o sea la transformación hacía el material inorgánico y el suelo vendrá a fertilizarse. Inmediatamente después del drenaje se necesita dejar abono nitrogenado porque ocurre fuertemente la transformación inorgánica del nitrógeno. Especialmente, en un lugar como El Pozo que tiene una alta temperatura, habrá casos en que la disgregación del material orgánico ocurra rápidamente. Se necesita poner atención en este punto. El suelo estiércol húmedo tiene una característica de disgregación un poco más desarrollada que el suelo turba o sea, se considera que tiene característica intermedia entre los suelos turba y vega que es el suelo inorgánico.

Por consiguiente, los medios tales como drenaje, importación de tierra y distribución de fertilizantes para los suelos estiérol húmedo serán aplicados menos que al de turba.

2) Suelos inorgánicos

(1) Tierra baja color gris y tierra baja color marrón

En el suelo del arrozal del Japón se considera que las tierras bajas color gris y marrón son los suelos de mucho más productividad que los suelos orgánicos. Generalmente, en el Japón, se consideran como condiciones de los suelos para tener la productividad alta del arroz, que el pH sea ligeramente ácido, el estrato superficial incluya adecuadamente humus, la cantidad de bases intercambiables sea grande y la profundidad del agua disminuida por el sol sea entre 20 a 30 mm.

Los puntos diferenciales entre los suelos de tierra baja gris, marrón de El Pozo y similar tipo de suelo japonés son como sigue: En algunos lugares la reacción química resultó básica (porque la roca madre es caliza). Aunque el estrato superficial sea ligeramente ácido, cuando llega al estrato profundo resulta básico. La profundidad del agua disminida por el sol será menos de 10 mm, entre 6 a 7 mm que tiene carácter arcilloso o sea que depende de la arcilla pesada.

Por consiguiente, este tipo del suelo en El Pozo origina el mal drenaje debido al caracter arcilloso de los suelos y se necesita la instalación del conducto cerrado para facilitar la circulación adecuada del aire. O sea, no es el conducto cerrado para drenar el

agua exceso de los suelos orgánicos, sino para circular el aire y aumentar la profundidad del agua disminuida por el sol más que valor actual.

Originalmente, el contenido de base es grande y los suelos son fértiles. Por lo tanto si da la característica que tenga el adecuado coeficiente de permeabilidad, suponemos que la productividad de los suelos mucho aumentará.

(2) Tierra vega

El suelo de vega está en el intermedio de los suelos orgánicos, turba y estiércol húmedo y los suelos inorgánicos, tierra baja gris y marrón. Cuando se ejecuten las medidas de mejoramiento de drenaje, consideramos que este tipo de suelo, vega podría ser el suelo más eficaz, sin otra obra más que la importación de la tierra. Sin embargo, suponemos que en la vega del área El Pozo se necesitarán tomar las medidas parecidas para los suelos orgánicos.

5.3 PERMEABILIDAD DEL SUELO

Como factores para el cálculo de cantidad del agua de riego para los arrozales, se necesitan saber los grados de evapotranspiración y permeabilidad. Esta vez, hemos investigado la permeabilidad del suelo en El Pozo para conocer su aspecto general.

Hemos sacado muestras en estuches de acero (ø50 x 51mm, volúmen de 100 cc) en el campo, y ejecutado experimentos en la oficina local.

El equipo de medición que utilizamos fue el modelo DIK-400 de la compañía japonesa, Daiki Rikagaku Kogyo K.K.

Elegimos 16 puntos de la colección de muestras que presentan cada área, dentro de los 55 puntos en que ejecutamos la investigación del suelo. Coleccionamos los suelos desde las dos partes de profundidad entre 5 y 10 cm y entre 20 y 25 cm desde la superficie de la tierra. (CUADRO 5.2.)

Como resultado de la medición, el coeficiente de permeabilidad (k) que indica la permeabilidad está mencionado en el CUADRO 5.2.

El coeficiente de permeabilidad varía según las condiciones del suelo, distribución de raíces y los animales que lo habitan. En el campo de coco que se encuentra cerca de la playa, el estrato superficial de limo tiene el coeficiente de permeabilidad $k = 1,8 \times 10^{-4}$ a $2,8 \times 10^{-6}$ cm/seg y el estrato inferior de arena limosa tiene $k = 2,0 \times 10^{-5}$ cm/seg. Otra parte, en el arrozal, cuyo estrato superficial tiene el coeficiente de permeabilidad $k = 1,0 \times 10^{-5}$ a $1,0 \times 10^{-7}$ cm/seg y el estrato inferior tiene $k = 1,0 \times 10^{-6}$ a $1,0 \times 10^{-8}$ cm/seg.

Estos suelos pertenecen a estrato impermeable.

5.4 RESISTENCIA DEL SUELO

Hemos ejecutado el experimento de penetración con el penetrador portátil, para conocer las características y el estado real de la resistencia del suelo a fin de usar máquinas grandes y aumentar el cultivo con siembra directa. Investigamos sobre 15 puntos al lado derecho del Río Nagua que es una área baja (menos de + 1,0m sobre el nivel del mar). (Véase Plano 5.3.)

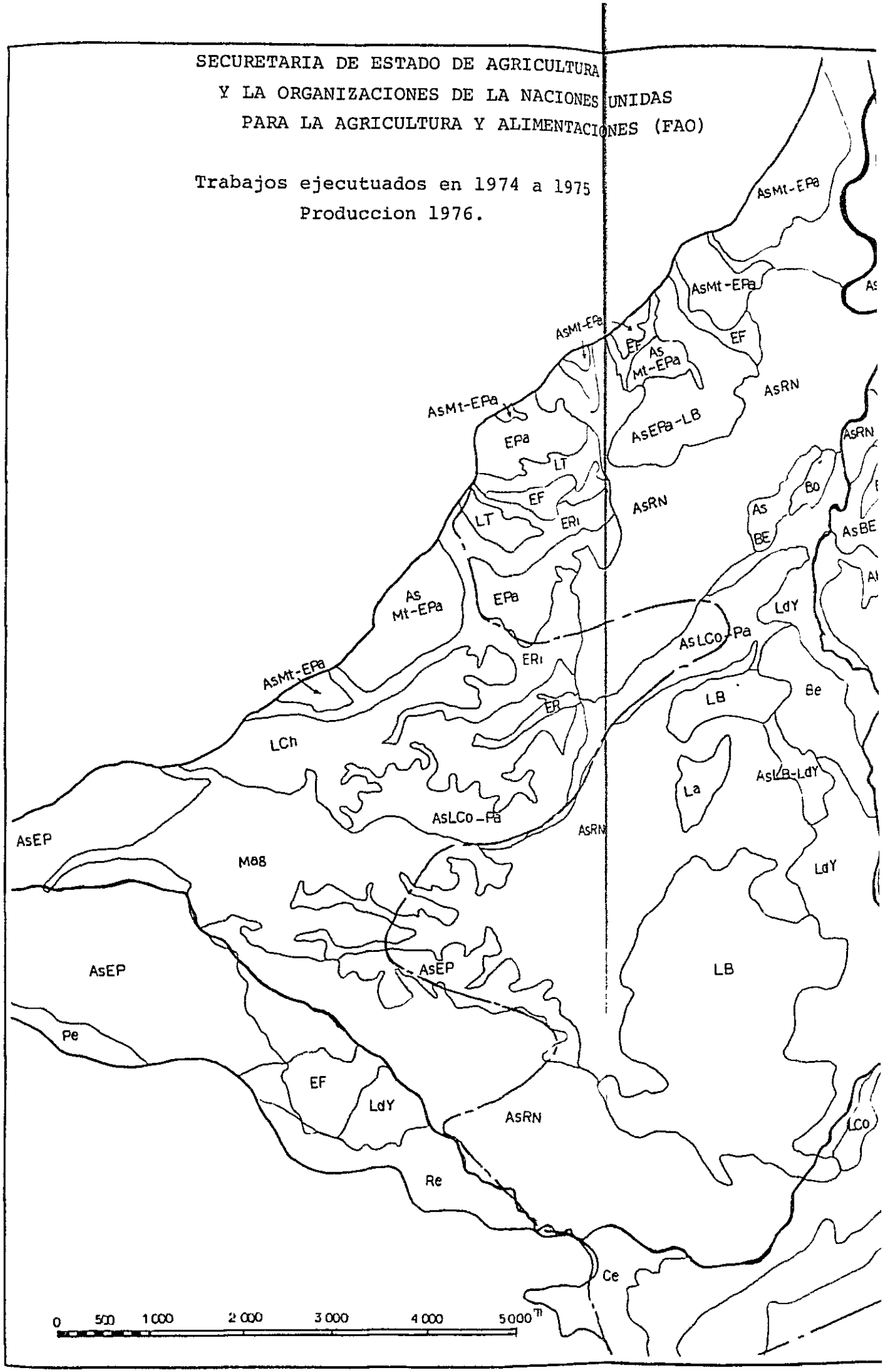
Tierra cultivada	:	9 puntos (Nº 2, 4, 5, 5-1, 6-1, 8, 11, 12 y 13)
Tierra virgen	:	6 puntos (Nº 1, 3, 6, 7, 9 y 10)

En la tierra pantanosa (tierra virgen) que está constantemente bajo la superficie del agua, no está formado un estrato y su resistencia tiene solamente 0,2 a 0,8 kg/cm^2 en la profundidad de 60 cm. A la profundidad de 100 cm, sólo existen dos lugares dentro de los 6 lugares en que su resistencia indica 0,3 a 2,3 kg/cm^2.

Ahora, vamos a observar sobre la tierra cultivada. Existe un lugar en el que su resistencia es de 4,5 kg/cm^2 a la profundidad de 20 cm pero esta tierra se encuentra siempre arriba de la superficie del agua. Aun estando bajo de la superficie del agua, la tierra que se está utilizado como arrozal indica su resistencia de suelo de 0,9 a 1,5 kg/cm^2 a la profundidad de 40 cm. Para introducir las máquinas de cultivo, se necesita por lo menos, el valor de 1,5 a 2,0 kg/cm^2 como resistencia del suelo en la superficie de la tierra.

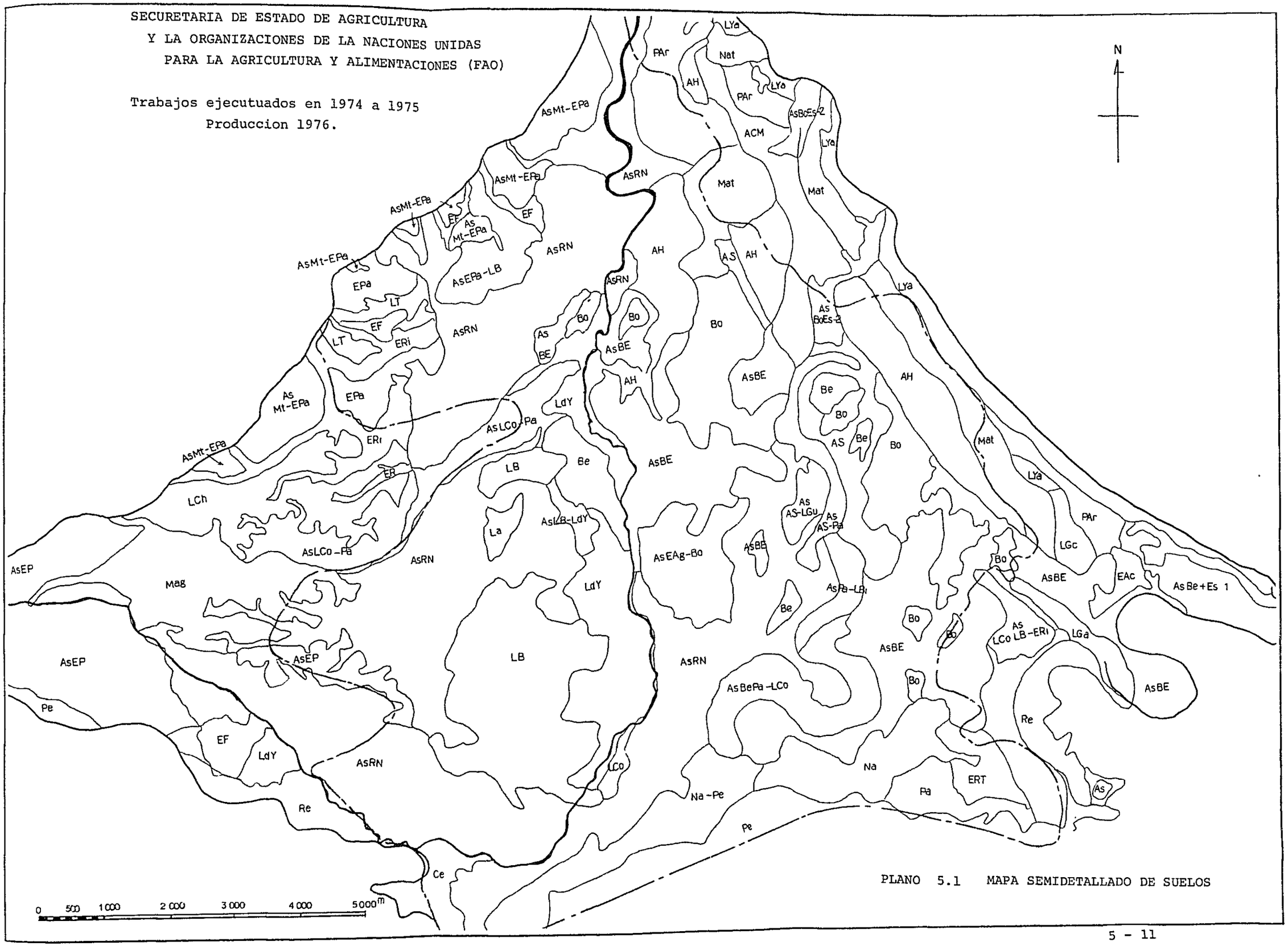
SECURETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA
Y LA ORGANIZACIONES DE LA NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y ALIMENTACIONES (FAO)

Trabajos ejecutuados en 1974 a 1975
Produccion 1976.

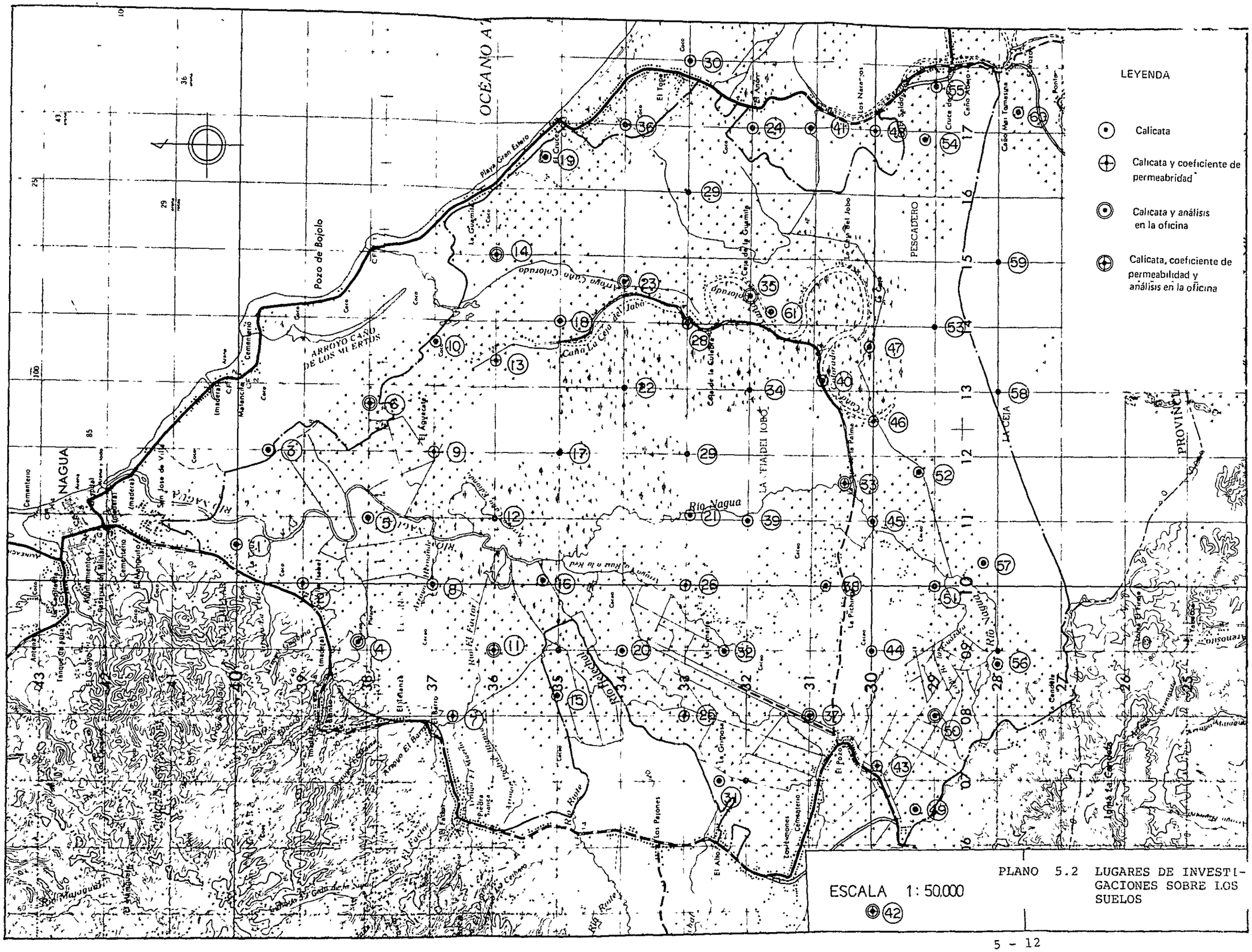


SECURETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA
Y LA ORGANIZACIONES DE LA NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y ALIMENTACIONES (FAO)

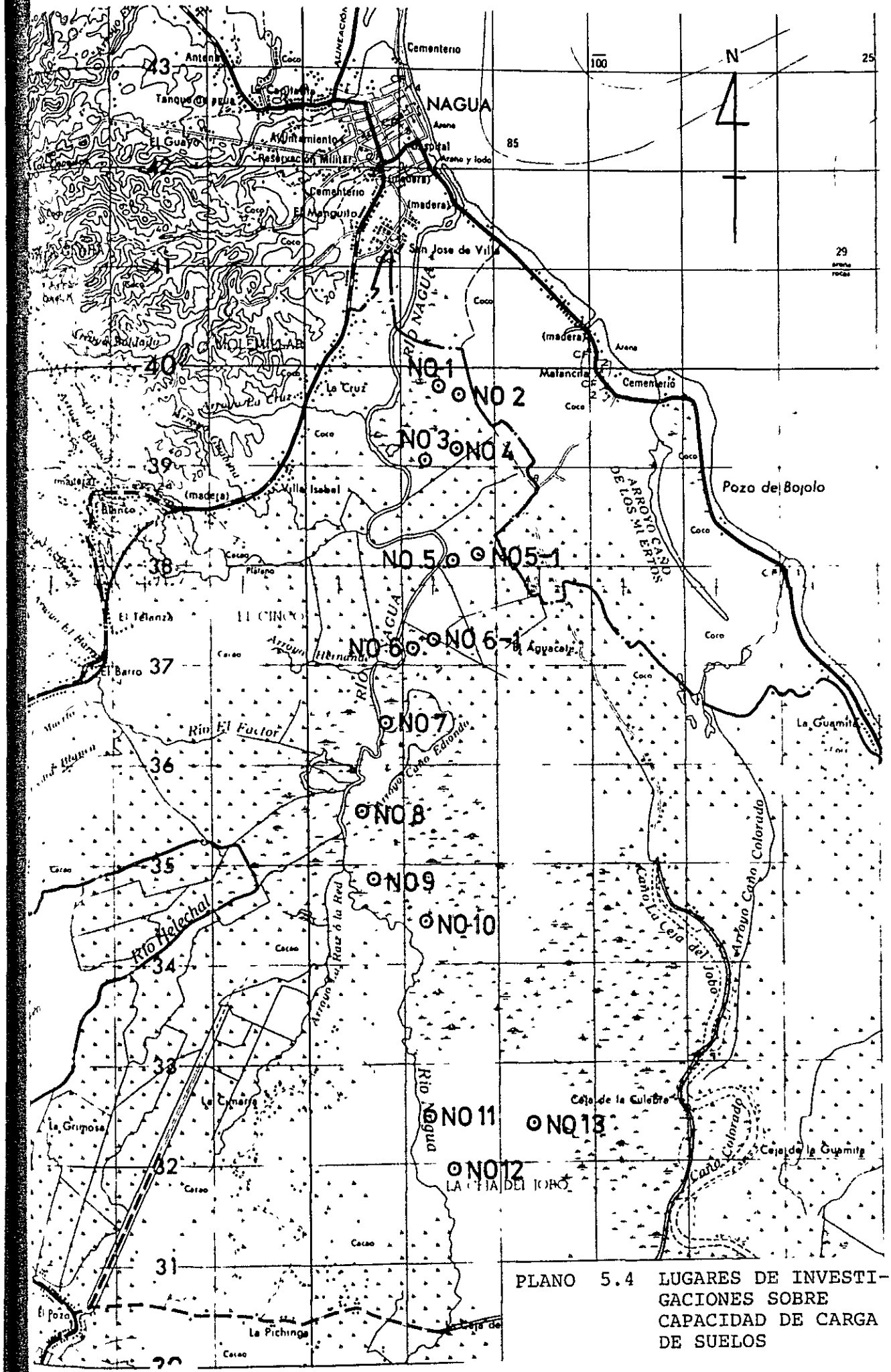
Trabajos ejecutuados en 1974 a 1975
Produccion 1976.



PLANO 5.1 MAPA SEMIDETALLADO DE SUELOS



PLANO 5.2 LUGARES DE INVESTIGACIONES SOBRE LOS SUELOS



PLANO 5.4 LUGARES DE INVESTIGACIONES SOBRE CAPACIDAD DE CARGA DE SUELOS

CUADRO 5.2 COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD DE LOS SUELOS

Nº	Estrato Superior 5-10 cm		Estrato Inferior 20-25 cm		Observación
	Coeficiente de Permeabilidad	Textura de Suero	Coeficiente de Permeabilidad	Textura de Suero	
2	$1.07x10^{-6}$	A	$7.57x10^{-8}$	A	Arrozal
6	$1.76x10^{-4}$	Fa	$2.38x10^{-5}$	FA	Campo de coco
7	$2.35x10^{-6}$	AL	$3.87x10^{-7}$	AL	Arrozal
9	$6.86x10^{-8}$	FA	$5.27x10^{-5}$	FA	Arrozal
11	$2.71x10^{-7}$	A	$9.92x10^{-8}$	A	Arrozal
13	$1.41x10^{-6}$	FA	$2.82x10^{-6}$	FAa	Pantano (campo)
14	$2.79x10^{-6}$	Fa	$1.90x10^{-5}$	FAa	Arrozal seco y coco
25	$4.33x10^{-5}$	FA	$1.24x10^{-7}$	FA	Arrozal
26	$4.34x10^{-6}$	AL	$2.86x10^{-7}$	AL	Pasto (campo)
33	$2.21x10^{-5}$	A	$2.75x10^{-7}$	A	Arrozal
37	$1.12x10^{-3}$	AL	$1.25x10^{-7}$	FAL	Arrozal
42	$7.94x10^{-5}$	FAL	$3.75x10^{-7}$	FAL	Arrozal
43	$8.62x10^{-6}$	AL	$1.40x10^{-7}$	AL	Arrozal
48	$8.29x10^{-7}$	FA	$2.57x10^{-8}$	AL	Arrozal
61			$8.74x10^{-8}$	AL	Arrozal seco
46	$2.33x10^{-3}$	FA			Pantano

CUADRO 5.3 INVESTIGACION DE LOS SUELOS

		LOCALIDAD	USO	ESTRATO	PROFUNDIDAD (cm)	TEXTURA	COLOR Y OBSERVACION	DUREZA	OBSERVACION
Suelos orgánicos de agua subterráneas	Tierra turbosa	La Ceja del Jabo	Pantano	A	0-10		Marrón obscuro Incluye humus		Canotillo, Paraquilla Hierba
	Estiércol húmedo	Rio Riote	Campo (pantano)	A	0-35	Arcilla limusa	Marrón muy obscuro Incluye estiércol húmedo		Dentro de pantano Alrededun es arruzal
				G_1	35-80	"	Gris azul obscuro Incluye arbol enterrado y turba		
				G_2	80	Limo	Negro		
Suelos inorgánicos de agua subterráneas	Tierra vega	El Alto de Helechal	Campo	A_1	0-20	Limo	Marrón obscuro, Incluye unpuco humus	9 ∿ 9.5	Acido clohidrico del 10%
				A_2	20-40	Limo	Marrón	24 ∿ 25	
				G_1	40-66	Limo arenoso	Azul muy obsucuro	16	
				G_2	66	Arena	Incluye raiz de junco	–	
	Tierra baja gris	Arroyo Candera	Arrozal	A	0-13	Arcilla limosa	Negro	10-12	Orilla derecha del río Nagua 70 m
				B	13-115	"	Marrón gris	13-15	
				G	115	Limo	Azul gris		A la mano derecha hay colina de 10 m
	Tierra baja marrón	La Marga de Matancita	Campo (Coco)	A	0-25	Limo arenoso	Marrón clano humus	18	
				B	25-50	"	Incluyen moteado de color marrón y azul	18	
				C_1	50-75	Limo	Agua en 75 cm	17	
				C_2	75-100	Limo arenoso		15	
Suelo de vegetacion	Suelo de forestal marrón	Matancita	Campo de coco	A	0-30	Limo arenoso	Marrón negro Incluye humas		
				B_1	30-46	Arena	Marrón claro hay acumulacion de hierro	22	
				B_2	46	"	Marrón gris		

CUADRO 5.4 RESULTADO DE ANALISIS EN EL LABORATORIO

Clasificación	Analysis Fisicos						Analysis Quimico						Material Organico (%)
	Profundidad	Arena (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Sat. (%)	PH	C.I.C.	Cationes Intercambiable($m\ell/100\,g$)				$CaCO_3$	
								Na^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}		
Tierra Turbosa	0- 20 cm	39.52	30.48	30.00	86.00	5.80		3.15	0.04	11.70			29.64
	0- 20	35.52	36.48	28.00	85.00	5.30		5.40	0.05	90			57.10
	0- 20	31.52	40.48	26.00	85.00	5.60							20.00
Tierra vega	0- 15	43.52	40.48	16.00	77.00	7.90	59.90	0.45	0.58			5.00	7.71
	15- 25	19.52	64.48	16.00	76.00	7.60	66.89	0.54	0.60			4.60	7.26
	25- 50	25.52	42.48	32.00	77.00	7.70	66.14	0.60	0.42	23.48		1.60	6.96
Tierra baja gris	0- 15	48.00	26.00	26.00	85.30	6.40	48.48	0.50	0.10	34.40	4.40		4.94
	15- 31	28.00	44.00	28.00	76.00	6.90	41.00	0.65	0.08	29.00	2.00		2.08
	31- 49	26.00	46.00	28.00	71.30	7.00	42.37	0.75	0.08	29.00	5.60		1.51
	49- 84	38.00	46.00	16.00	83.30	7.40	38.10	0.85	0.08	27.40	7.20		1.44
	84-104	36.00	44.00	20.00	82.00	7.50	36.88	0.90	0.08	25.20	6.00		0.77
	104-125	26.00	52.00	22.00	83.00	7.60	35.64	1.06	0.08	25.20	6.00		0.93
Tierra baja marrón	0- 14	68.00	22.00	10.00	76.00	6.00	2.07	0.48	0.20	8.25	0.50		3.62
	14- 32	70.00	18.00	12.00	60.00	6.60	14.80	0.50	0.10	5.00	2.50		1.60
	32- 47	68.00	20.00	12.00	52.00	6.70	13.70	0.48	0.15	6.25	1.25		1.21
	47- 65	66.00	18.00	16.00	73.00	6.60	11.90	0.40	0.40	6.25	2.50		0.53
	65- 90	70.00	18.00	12.00	51.00	5.80	16.40	0.28	0.60	3.75	2.50		1.14
Suelo de forestal marrón	0- 18	73.52	10.48	18.00	35.00	6.00	15.18	0.80	0.06	1.83	1.34		2.74
	18- 37	71.52	6.48	4.00	30.00	6.20	12.48	0.45	0.45	1.52	0.61		1.58
	37- 63	79.52	4.48	16.00	30.00	6.30	9.98	0.24	0.24	1.52	0.43		0.33

CUADRO 5.5 CAPACIDAD DE CARGA ESTATICA

El valor promedio ( ) es excepto No. 5 y No. 5-1.

Profundidad	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 5-1	No. 6	No. 6-1	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	No. 11	No. 12	No. 13	Promedia	Observacion
.20	0	0	0	1.1	4.5	4.5	0	1.5	0.2	1.5	0.8	0	4.0 0.8	1.5 2.1	1.5	(0.7) 1.2	
.40	0	2.0	1.5	2.0	2.0	3.2	0	1.8	0.2	1.0	0.8	0	0.9	1.9	1.5	(1.0) 1.3	
.60	0.2	1.0	0	1.8	3.8	3.9	0	1.9	0.5	0.6	0.8	0.3	1.5	1.2 1.2	1.0	(0.8) 1.4	(1.0) 1.4
.80	0.8	1.0	0	2.3	3.2	3.5	1.0	1.9	0.7	0.4 1.1	0.8	1.0	1.5	1.0	1.0	(1.1) 1.4	
1.00	1.0	1.5	0	5.0	1.8	4.5	2.3	2.3	0.3	1.1	0.6	1.3	1.2	0.8	1.5	(1.5) 1.7	
.20	1.0	4.8	5.0 (Arena)	5.8	4.7	2.4	2.8	0 5.0	1.3	1.1	1.2	0.8	3.7	2.5	1.8		
.40	3.2	6.5 (Arena)		6.5 (Arena)	6.5 (Arena)	6.5 (Arena)	1.8	(Arena)	1.4	1.3	1.2	1.2	5.0	1.5	3.0		
.60	6.8 (Arena)						6.3 (Arena)		1.6	0.6 0.3	0.8	1.2 1.8	7.0	2.4	2.2 3.0		
.80									1.8 5.0	0 1.1	1.2	2.5	8.8	3.0 2.4	4.1		
2.00									6.3 4.0	1.8	1.2	3.0	10.0 (Arena)	1.8	5.0		
.20									1.8 1.8	3.5	1.2	3.8		0.8	8.5		
.40									1.8	6.5	1.4	4.9		0 0.3	5.0		
.60									1.8	6.5 (Arena)	1.5	5.8		1.0	2.4		
.80									1.8		1.5 3.8	6.5		1.9	8.5 9.2		
3.00									0.7		6.5 (Arena)	7.1		3.0	10.0 (Viscoso)		
.20									2.5			7.1		3.2			
.40									6.4			7.1		3.5			
.60									0 0.5			8.5 (Arena)		3.0 4.9			
.80									0.8 3.8					4.9 4.9			
4.00									6.2 (Arena)					5.0 6.0			
.20														7.0			
.40														7.6			
.60														7.2 (Viscoso)			

6. USO DE LA TIERRA

6. USO DE LA TIERRA.

Como datos que indican la situación actual del uso de la tierra, existen fotos aéreas (1:20.000 sacadas en el año 1967), mapas topográficos (1:10.000 y 1:50.000) y mapa de uso de la tierra (1:250.000). Sin embargo, después de la elaboración de los datos han transcurrido más de diez años y ha variado mucho el uso de la tierra. En el 1er trabajo, habíamos ordenado principalmente la condición actual del uso de la tierra del área, modificando los datos existentes, a través de investigaciones e informaciones de el sitio.

Con el fin de comprender la situación del uso de la tierra más adecuada, hemos tomado las fotos aéreas del área del Proyecto y elaborado las fotos-mosaicos del mismo; en base de estas fotos hemos modificado el mapa topográfico y el plano actual del uso de la tierra que se había elaborado en el 1er trabajo.

6.1 SECTOR Y DISTRIBUCION DEL USO DE LA TIERRA.

1) Sector

La presente área se extiende a las 4 secciones(Los Yayales, Rincón Molinillo, El Factor y El Pozo) dentro de las 16 secciones administrativas en la Ciudad de Nagua.

Sin embargo, aparte de esta distribución administrativa, el IAD controla esta área dividiéndola en 35 - sectores, según el tipo de propiedad del terreno y el grupo administrativo.

La ubicación y denominación de cada sector de esta área está indicada en el Plano 6.1.

2) Clasificación del uso de la tierra.

El estado real del uso de tierra se clasifica a continuación, refiriendo el plano del uso de tierra existente.(Fuente :" Uso Actual de la Tierra y Tipo de Vegetación " República Dominicana, Organización de los Estados Americanos).

Clasificación del uso de tierra.

- Zona urbana
- Arrozal
- Campo cultivado
- Pastizal
- Cultivo arbóreo

} Tierras cultivables.

- Bosque y tierra virgen (Bosques,tierra húmeda y mangle)
- Otros (ríos, canales y caminos, etc.)

En el Cuadro 6.1 se clasifica el estado real del uso de tierra según el nivel sobre el mar para que sirva a planificar el uso de tierra a futuro.

CUADRO 6.1 EL USO DE LA TIERRA

Uso \ Altura	Más de 2.0M	0.06-2.0M	Menos de 0.6M	Total	%
Arrozol	2.540	1.730	1.330	5.600	55,4
Cultivo arbóreo	980	230	190	1.400	13,9
Pastizal	140	230	40	410	4,1
Tierra Agrícola Total	3.660	2.190	1.560	7.410	73,4
Bosque	0	520	20	540	5,3
Tierra húmeda	0	1.000	600	1.600	15,8
Otros	240	190	120	550	5,5
Total	3.900	3.900	2.300	10.100	100.0

6.2 DISTRIBUCION DEL ARROZAL

Consideramos que la presente área tiene una superficie de 10.100 hectáreas. Su detalle es como sigue:

7.410 Has. : Tierras cultivables (73,4% del total)
2.140 Has. : Bosques y terreno yerno.
550 Has. : Pueblos, caminos y ríos

Las tierras cultivables consisten en 5.600 Has de arrozal, 1.400 Has de cultivo arbóreo y 410 Has de pastizal. Dentro de los arrozales, una área de 2.000 Has aproximadamente tiene el sistema de riego aún estando imperfecto pero el resto es arrozal de temporal.

El arrozal está distribuido extensamente en toda el área excepto la parte central y la zona de tierra pantanosa que está ubicada cerca del límite con el acentamiento el Aguacate.

Sin embargo, la parte que está ordenado comparativamente las instalaciones básicas de producción tales como los canales de riego, drenaje y los caminos,etc, está limitado solamente alrededor de El Pozo.

En esta área, a través de la actividad de acentamiento ha sido distribuída una superficie de 7.300 Has. aproximadamente (70% del área total). Pero dentro de la superficie distribuída sólo 4.900 hectáreas.(67% de la distribuída se está usando como arrozal y el resto se ha dejado sin cultivo. (Véase CUADRO 6.2.)

Además, la superficie que todavía no está distribuida en la presente área es 2.800 hectáreas aproximadamente y una parte se utiliza de vez en cuando como arrozal, pero la gran parte de esta porción se deja

sin explotación. El estado real del uso de tierra según la unidad de sector y la superficie de distribución sobre la presente área están indicados en el Cuadro 6.4.

Cuadro 6.2 SUPERFICIE DISTRIBUIDA EN EL ASENTAMIENTO DE NAGUA (UNIDAD: Has.)

	Superficie General(A)	Superficie Cultivable(R)	B/A (%)
Area Total.	10.100	5.600	55
Area Distribuída.	7.300	4.900	67
Area No Distribuída.	2.800	700	25

6.3 CONDICION DEL USO.

El principal cultivo en el área es el arroz. De acuerdo con la entrevista, nos informaron que en la mayoría de estos sectores se están ejecutando dos cultivos por año. Pero , según el resultado de las investigaciones en cuanto al cultivo entre los años 1979 y 1980 y la superficie de cosecha, el arrozal con dos cultivos se encuentra parcialmente. El coeficiente real de siembra de arroz contra la superficie distribuida a los parceleros como arrozal es muy bajo, 0,30 y el coeficiente de cosecha es más bajo que el anterior como de 0,22.

Cuadro 6.3 SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHA DEL ARROZ EN EL AREA DEL PROYECTO (UNIDAD: Ha,%)

Concepto \ Etapa \ Año	1979		1980	
	Primera	Segunda	Primera	Segunda
Superficie Cultivable	(5.600)		(5600)	
Superficie Sembrada	1.446	2.075	2.075	1.188
y porcentaje de Siembra	25,8	37,1	37,1	21,2
Superficie Cosechada	1.257	1.132	1.320	º
y porcentaje de Cosecha	22,4	20,2	23,6	º

º : No disponible.

6.4 CAMBIO DEL USO DE TIERRA

Al comparar las fotos aéreas (sacadas en el año 1967), el mapa topográfico y el plano del estado real del uso de tierra, después del año 1967, en los últimos 13 años, la superficie de arrozal aumentó 2.500 hectáreas aproximadamente. En el año 1967, en aquel entonces, el arrozal se distribuía sólo alrededor de El Pozo y en la presente área, excepto la tierra baja húmeda de la zona central. Después, por la construcción y desarrollo de las obras de las carreteras y canales de acuerdo con las actividades del acentamiento, la tierra baja húmeda (y bosques) que ocupaba la mayoría del área ha sido explotada y cambiada al arrozal sín preparación. En el área, todavía queda una zona de tierra baja húmeda con 2.100 Has. aproximadamente, que se encuentra sin explotación.

6.5 OBSERVACIONES

En el área, el desarrollo de la tierra cultivable no se ha adelantado. Los niveles del coeficiente de siembra y cosecha del arrozal durante el año son muy bajos, tales como 0,30 y 0,22 , respectivamente. Esto es originado por falta de instalaciones básicas de producción, así como instalaciones de riego y drenaje y caminos que son inevitables para el desarrollo agrícola.

Según el resultado de las investigaciones sobre los suelos, consideramos que los suelos del área tienen una alta capacidad para el cultivo del arroz. Si se plantea un arreglo y expansión de las instalaciones básicas para la producción agrícola, la tendencia de desarrollo y voluntad de los agricultores será elevada. Y por introducción de la técnica agrícola moderna

y las nuevas variedades, será posible aumentar la producción a gran escala.

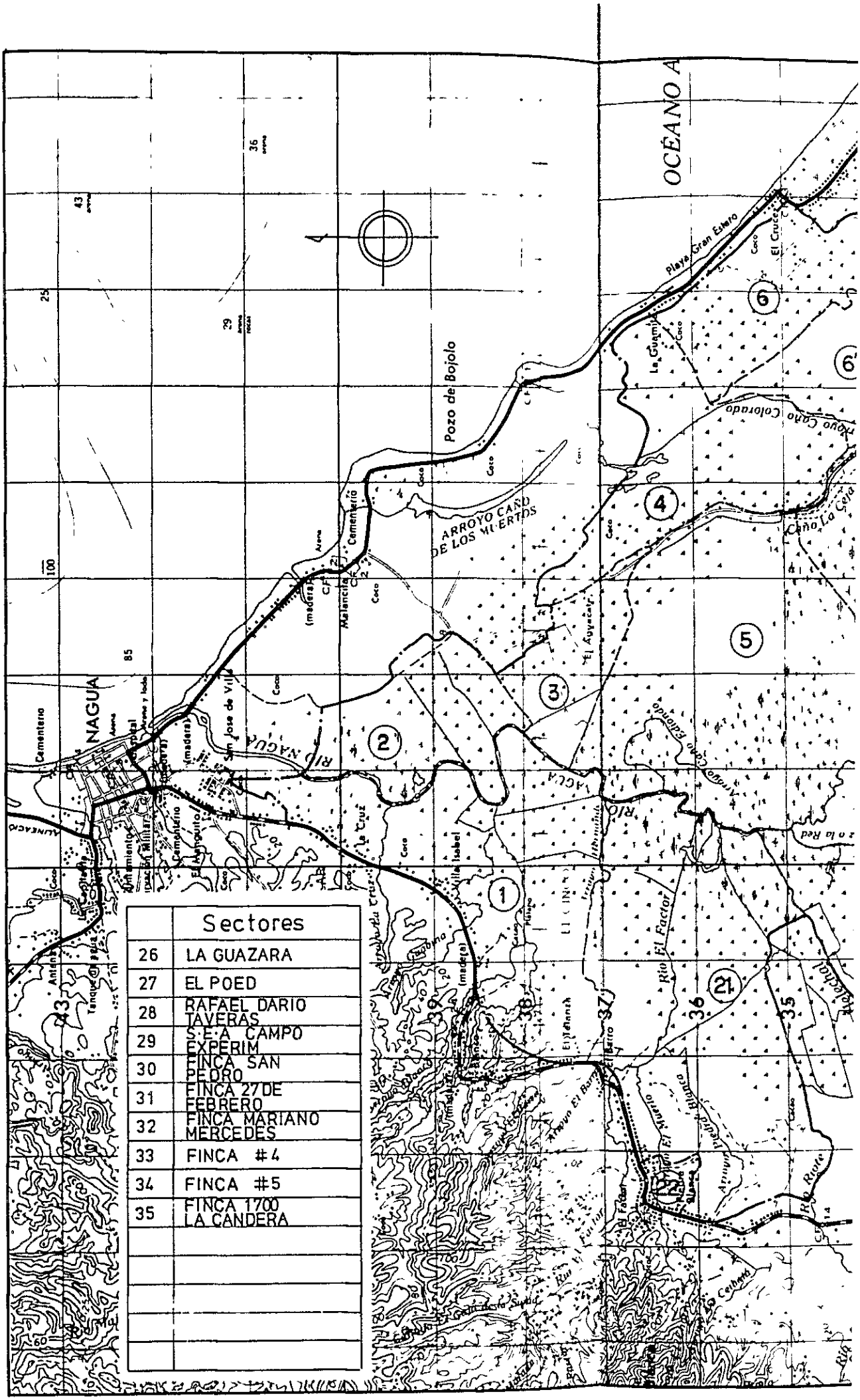
Dentro del área una superficie de 7.500 Has. aproximadamente necesita arreglo de base y tiene una posibilidad de explotación. Su detalle es como sigue:

(1) Mejoramiento del arrozal existente con riego 2.000 Has.

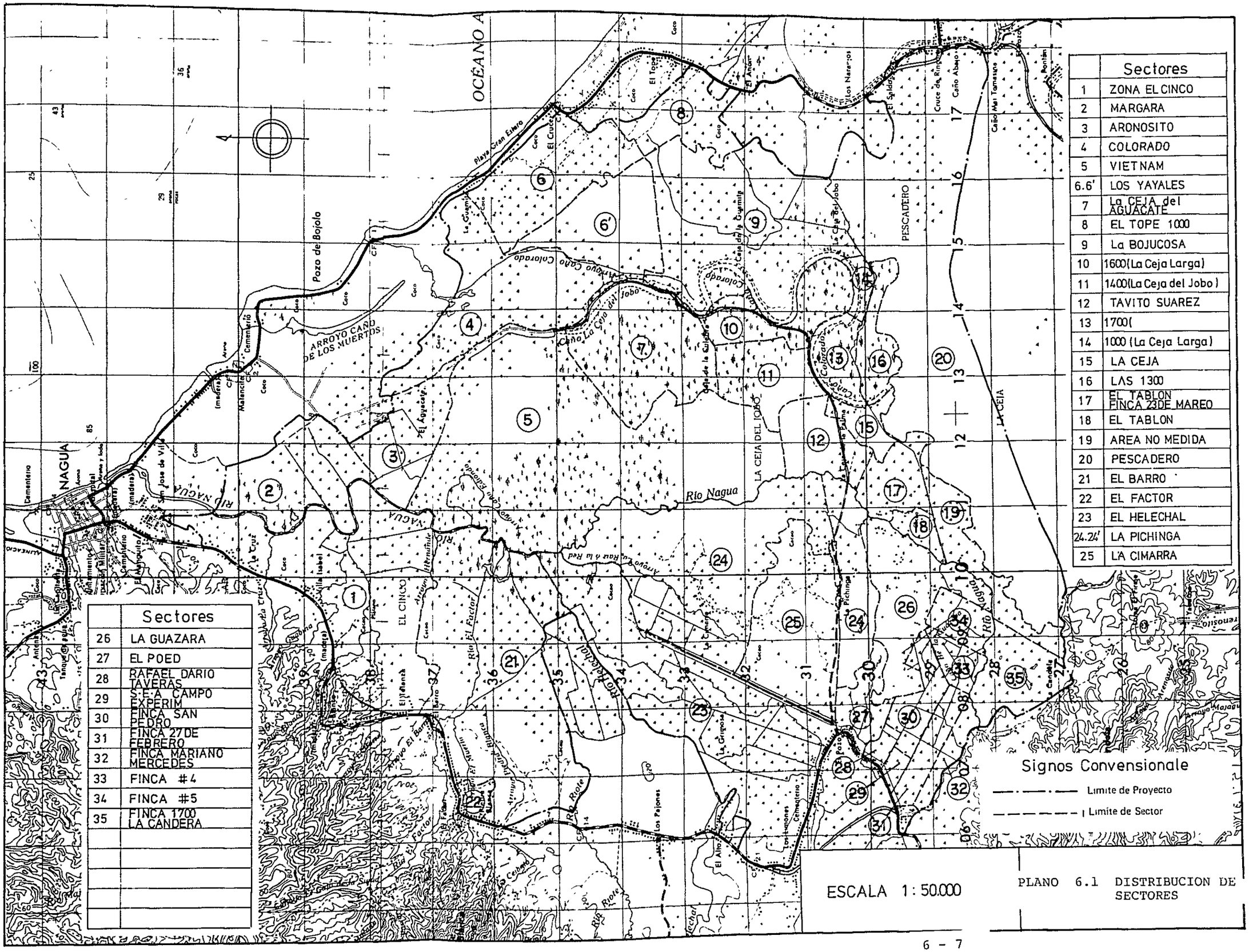
(2) Arreglo de base del arrozal explotado 3.600 Has.

(3) Explotación nueva de la zona de tierra baja pantanosa 1.900 Has.

Posiblemente, los coeficientes de siembra y cosecha se elevarán y el aumento en rendimiento dará un salto, por el mejoramiento de la base.



	Sectores
26	LA GUAZARA
27	EL POED
28	RAFAEL DARIO TAVERAS
29	S.E.A. CAMPO EXPERIM
30	FINCA SAN PEDRO
31	FINCA 27DE FEBRERO
32	FINCA MARIANO MERCEDES
33	FINCA #4
34	FINCA #5
35	FINCA 1700 LA CANDERA

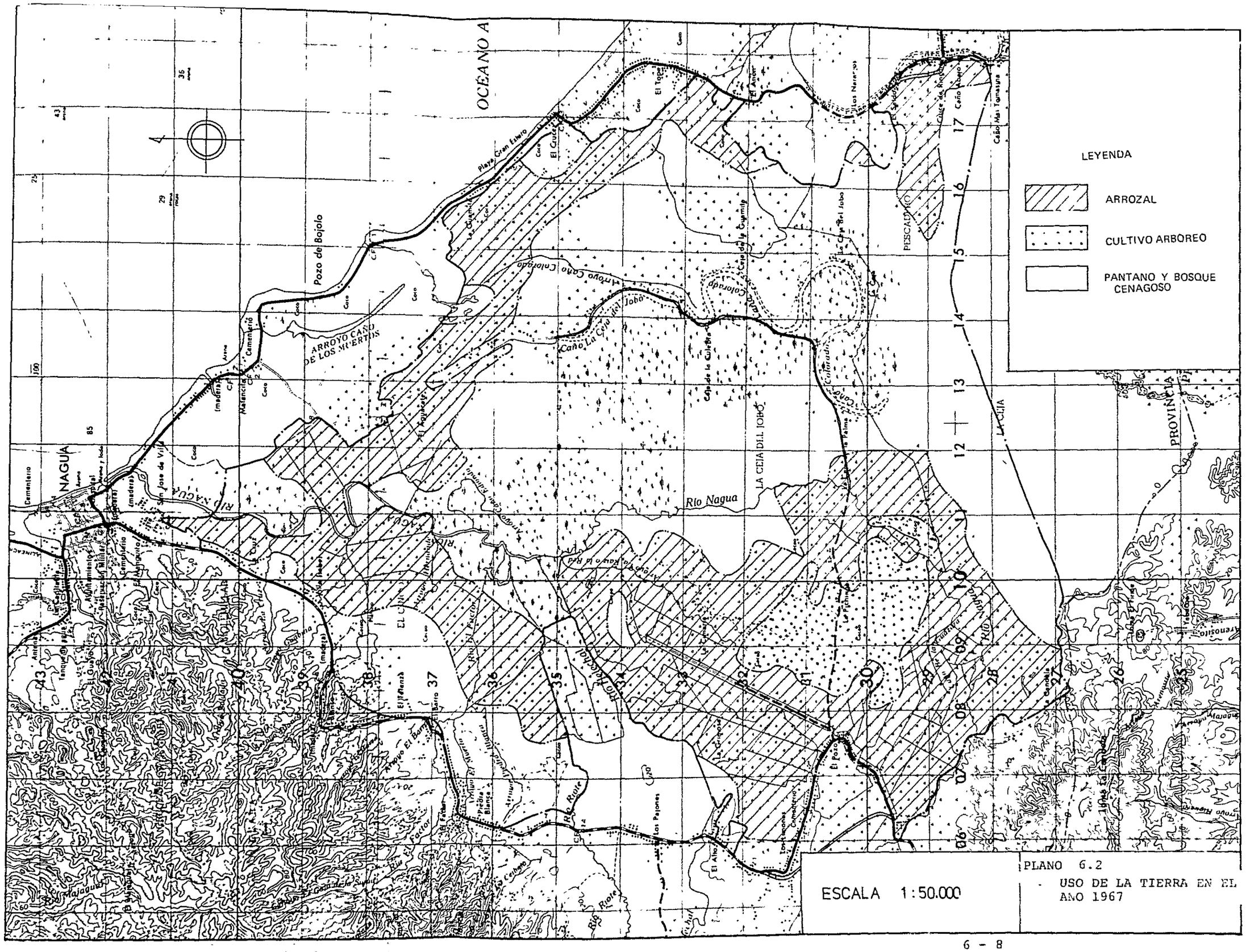


	Sectores
1	ZONA EL CINCO
2	MARGARA
3	ARONOSITO
4	COLORADO
5	VIETNAM
6.6'	LOS YAYALES
7	La CEJA del AGUACATE
8	EL TOPE 1000
9	La BOJUCOSA
10	1600(La Ceja Larga)
11	1400(La Ceja del Jobo)
12	TAVITO SUAREZ
13	1700(
14	1000 (La Ceja Larga)
15	LA CEJA
16	LAS 1300
17	EL TABLON FINCA 23DE MAREO
18	EL TABLON
19	AREA NO MEDIDA
20	PESCADERO
21	EL BARRO
22	EL FACTOR
23	EL HELECHAL
24.24'	LA PICHINGA
25	LA CIMARRA

	Sectores
26	LA GUAZARA
27	EL POED
28	RAFAEL DARIO TAVERAS
29	S.E.A. CAMPO EXPERIM
30	FINCA SAN PEDRO
31	FINCA 27DE FEBRERO
32	FINCA MARIANO MERCEDES
33	FINCA #4
34	FINCA #5
35	FINCA 1700 LA CANDERA

ESCALA 1:50.000

PLANO 6.1 DISTRIBUCION DE SECTORES


LEYENDA
ARROZAL
CULTIVO ARBOREO
PANTANO Y BOSQUE CENAGOSO
OCEANO A
NAGUA
Río Nagua
Río Riote
Río Majagua
Pozo de Bojolo
ARROYO CAÑO DE LOS MUERTOS
Caño La Ceja del Jobo
Arroyo Caño Colorado
LA CEJA DEL JOBO
LA CEJA
PESCADERO
PROVINCIA
ESCALA 1:50.000
PLANO 6.2
USO DE LA TIERRA EN EL AÑO 1967

CUADRO 6.4 SUPERFICIE DEL USO DE LA TIERRA SEGUN SECTOR

Unidad: has

Nº	Sector	Area	Clasificación				
			Arrozal	Pastizal	Cultivo Alboreo	Forestal y tierra virgen	Otro
1	ZONA EL CINCO	646	373	—	133	36	104
2	MARGARA	241	149	—	24	52	16
3	ARONOSITO	173	127	—	32	—	14
4	COLORADO	396	171	—	63	109	53
5 *	VIETNAM	1,172	571	—	—	538	63
6	LOS YAYALES	260	186	—	41	12	21
6'*	LOS YAYALES	235	33	—	—	198	4
7	La CEJA del AGUACATE	347	183	100	5	28	31
8	EL TOPE 1000	147	110	—	11	14	12
9	La BOJUCOSA	617	304	82	22	166	43
10	1600 (La Ceja Larga)	176	103	17	40	3	13
11	1400 (La Ceja del Jobo)	159	39	73	4	31	12
12	TAVITO SUAREZ	137	37	86	—	—	14
13	1700	94	55	—	30	3	6
14	1000 (La Ceja Larga)	30	20	—	—	8	2
15	LA CEJA	58	31	—	4	20	3
16	LAS 1300	94	54	—	—	34	6
17	EL TABLON FINCA 23DE MARZO	107	80	—	—	18	9
18	EL TABLON	29	14	—	13	—	2
19	AREA NO MEDIDA	131	92	—	—	29	10
20 *	PESCADERO	1,255	121	—	—	1,121	13
21	EL BARRO	824	488	—	214	68	54
22	EL FACTOR	28	20	—	6	—	2
23	EL HELECHAL	716	518	—	139	2	57
24'*	LA PICHINGA	651	499	—	23	74	55
24	LA PICHINGA	168	76	—	84	—	8
25	LA CIMARRA	338	122	—	203	—	13
26	LA GUAZARA	260	119	—	128	—	13
27	EL POZO	83	70	—	1	4	8
28	RAFAEL DARIO TAVERAS	19	17	—	—	—	2
29	S.E.A CAMPO EXPERIM	18	16	—	—	—	2
30	FINCA SAN PEDRO	88	79	—	—	—	9
31	FINCA 27DE FEBRERO	68	61	—	—	—	7
32	FINCA MARIANO MERCEDES	64	58	—	—	—	6
33	FINCA #4	50	45	—	—	—	5
34	FINCA #5	64	56	—	2	—	6
35	FINCA 1700 LA CANDERA	157	118	—	—	26	13
Total		10,100	5,215	358	1,222	2,594	711

* Area de sin distribución

7. AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRICOLA

7. AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRICOLA

7.1. RESUMEN DE LA ENCUESTA

Se ha realizado esta encuesta con el objeto de comprender globalmente del estado real de la agricultura en El Pozo en el aspecto de la técnica agrícola y en el de la economía de los agricultores. El número de los agricultores considerados llega a 36 familias con la superficie de cultivo de 3 Has aproximadamente por familia y la superficie total de cosecha del arroz alcanza a unas 140 Has.

Para efectos de la selección de agricultores para la encuesta, la oficina de IAD en El Pozo dividio los 35 sectores dentro del área a tres zonas: la zona A, consistente en los sectores superiores de productividad, la zona B, compuesta de los sectores medianos, y la zona C que consta de los sectores inferiores. La zona A es una zona de mejor cosecha donde prevalecen dos cosechas al año, y la zona C es una zona baja húmeda que incluye algunos arrozales pantanosos, mientras que la zona B es una zona intermedia entre las dos,

De cada una de las tres zonas se seleccionaron 12 familias, para lo cual se consideraba que los agricultores objeto de la encuesta se distribuyeran en sectores del mayor número posible.

El método de encuesta es mediante cuestionarios en los cuales los agricultores contestan a las preguntas de acuerdo con éstos, y los técnicos contrapartes de la mision se encargaron de la esta tarea.

El contenido de encuesta consiste en 55 preguntas contenidas en 3 itemes sobre semilleros, transplante y control del agua, y de cultivo y cosecha en la investigación de la técnica agrícola, y en 65 preguntas contenidas en 9 itemes sobre la familia, asentamiento, utilización de la finca, bienes, ingreso, crédito, costo de producción y sustento mensual, en la economía de los parceleros.

Como un trabajo complementario, se investigó, mediante el mismo cuestionario, 4 agricultores en Bonao y los cultivadores japoneses del arroz en Jarabacoa para efectos de comparación.

También, para el estudio de la parcela, se efectuaron la cosecha por parte de la misión, muestreo de cepas del arroz en las zonas B y C, etc., y la prueba de selección de variedades mediante el agua salina sobre semillas de 6 variedades. Además, se estudió las circunstancias del cultivo del arroz y su comercialización en la CEDIA, en Bonao, depósito colector del INESPRE, molinos de arroz, el Banco Agrícola en Nagua, oficinas regionales del IAD, y en otras instituciones. El período de la encuesta es de 40 días del 10 de julio al 20 de agosto de 1981.

7.2. SITUACION ACTUAL DE LA TECNICA DEL CULTIVO DE ARROZ

En El Pozo, la superficie distribuída está limitada a 3 Has, escala mediana que es demasiado pequeña para el cultivo extensivo y demasiado grande para el cultivo intensivo, de manera que existen mezcladas la técnica extensiva consistente en semilleros del lecho plano y en arada por máquinas y la técnica intensiva consistente en transplante, dosyerbo, etc.,

observándose un desequilibrio del sistema técnico. Se necesita el establecimiento de dos sistemas técnicos, uno orientado a la granja colectiva que adopta el método de siembra directa y el otro dirigido a los asentados parceleros en los que se deberán promoever el cultivo intensivo.

7.2.1 Técnica del cultivo

1) Cría de plantillas

La superficie del semillero es de 1 a 2 tareas en todas las parcelas y ocupa un rincón del arrozal principal que cuenta con un buen riego. La proporción del semillero a la superficie del arrozal principal es de 3,5% según se recomienda por la CEDIA, pero el promedio de los agricultores considerados resultó en 3,8%.

El semillero está utilizando del tipo plano con siembra al voleo pero recomienda el tipo de tabique rectangular con elevación de relleno.

La mayoría de los agricultores utilizan tractores para la arada del semillero, pero en partes de las zonas B y C existen los terrenos bajos húmedos, en los cuales no se pueden utilizar las máquinas. La práctica de la arada es, en general, de dos a tres veces, y en terrenos bajos húmedos se ara una vez, y hay lugares en donde ni es posible arar.

Casi 50% de los agricultores fertilizan en el semillero, destacándose esta tendencia en la zona A. Un 70% de estos agricultores emplean la úrea como fertilizantes para el semillero.

Una tercera parte aproximadamente de los agricultores aplican insecticidas al semillero, sobre

todo en la Zona A. Las insecticidas empleadas incluyen Oldrin, Nuvacron, Endrin, Diterex, etc.

La profundidad del agua en el semillero llega de 1 a 5 cm. La mayoría de los agricultores contestan a la pregunta afirmando que se puede controlar el agua, pero parece que no poseen la técnica del riego intermitente, etc. por cuanto se trata del semillero del lecho plano. La mayor parte de los agricultores efectúan la desinfección de semillas, pero pocos (10% a 20%) hacen la selección de éstas (mediante el agua), y no poseen la técnica de pre-germinación de semillas.

La cantidad de siembra es de 200 Kg por tarea que es 2,5 veces más de 70 a 80 Kg recomendados por la CEDIA. (Véase el CRAFICO 7.2.1).

El período de cría en el semillero es de 30 a 45 días, la mayoría es más de 40 días. La talla de la plantilla en general llega a 30 cm. Como problemas en la cría de plantillas se reclaman la falta del agua (50%), demora en otorgamiento del crédito para insumos (30%) y escasez de la asistencia técnica (15%) y otros.

2) Transplante

La arada del arrozal principal va ejecutada por el tractor. En parte de la zona C existen arrozales profundos del terreno bajo húmedo, donde la técnica está tan atrasada que no puede entrar persona alguna después del transplante (cultivo natural mediante el temporal). Sólo pocos agricultores (30%) ejectan desagüe en el tiempo del transplante, y la mayoría hace transplante con el agua estancada a alrededor de 5 cm.

Los agricultores excepto los de la zona C contestan

que pueden controlar el agua, pero no es ejecuta el control realizando el riego y drenaje intermitentes antes y después del transplante u otras medidas.

El transplante se efectúa mayormente en marzo/abril y en agosto/septiembre en las zonas de dos cosechas al año (zonas A y B). Una de las razones de la demora en la siembra de la segunda etapa consiste en la falta de los tractores a ser empleados para la arada y otras labores los cuales son solicitados simultáneamente superponiendo a los del cultivo de la sola etapa.

Según la encuesta en parcelas, el número de plantillas en una cepa es generalmente de 10 a 15, y hasta de 20, aunque en algunos arrozales pantanosos de la zona C se observó sola una plantilla por cepa. Ellas se plantan densamente con un espacio entre cepas de 15 a 25 cm.

La profundidad del transplante depende del grado del crecimiento de las raíces y del largo de las hojas. Se encuentra una tendencia de que se aumenta el número de plantillas por cepa y que se plantan profundamente ya que las raíces no son largas.

3) Control del agua

Casi un 50% de los agricultores de las zonas A y B pueden tomar el agua de riego desde el canal, pero en las tierras bajas de las zonas B y C, dependen generalmente de bombas y temporales.

En la zona A, todos los agricultores contestan que se puede controlar el agua para drenar los arrozales, etc., pero no está difundida la técnica del riego intermitente.

Los agricultores que afirmaron al INDRHI como administrador del canal corresponden sólo a un 30% de todos y asimismo un 30% de todos los agricultores contestan que "nadie lo administra". Un 70% de todos los agricultores indican la falta adecuada del mantenimiento y reparación de los canales para riego y drenaje y el insuficiente de agua, y desean su mejoramiento.

4) Fertilización

La cantidad de fertilizantes aplicados por tarea es de 23 Kg por término medio en la zona A, de 19 Kg en la zona B y de 7 Kg en la zona C, a base del peso bruto. Como se ve, la cantidad de la zona C es menos de una tercera parte de la de la zona A. La cantidad de los elementos, a base de N.P.K. (Kg), es de 4.8-2.9-2.2 en la zona A, de 4.3-2.0-1.7 en la zona B, y de 1.9-0.7-0.6 en la zona C.

Casi ninguno de los asentados ejecuta la fertilización básica. En cuanto a la época de fertilización, hay una gran diferencia según parcelero que va, desde una semana hasta 40 días después del transplante. Pocos agricultores aplican fertilizantes repetidas veces, no estando establecida la técnica de fertilización. (Véase el GRAFICO 7.2.2)

5) Desyerbo, control de enfermedades e insectos nocivos

El primer desyerbo se ejecuta generalmente a un mes después del transplante. Según el resultado de la encuesta, un 70% del desyerbo se lleva a cabo únicamente por mano de obra empleada y solo un 30% se realiza por la mano de obra empleada y la familia del mismo parcelero. Las hierbas principales son Popa, Páez, Berno, Pelo de Mico, Pie de Gallo, Conutillo, etc. El Conutillo se encuentra

mayormente en terrenos húmedos (en la Zona C). En general se realiza el desyerbo dos o tres veces, pero en la zona C, donde es difícil de entrar en arrozales, se desyerba poco, solo una vez en caso de algunos agricultores. La mayoría de los agricultores utiliza herbicidas, pero en los arrozales pantanosos de las zonas B y C, la mitad de ellos no los utilizan por ser difícil su uso. Para la eliminación de enfermedades e insectos nocivos, la mayor parte de los agricultores esparcen desinfectantes oportunamente. Los productos químicos empleados incluyen Oldrin, Kasmin, Moncron, etc. Las enfermedades del arroz son Pericularia, Hongo, etc. Los insectos nocivos del arroz incluyen Gusano, Hie de Vivo, Esperanza, Mariposita, etc.

Los agricultores de las zonas A y B citan nombres de enfermedades e insectos dañinos más que los de la zona C, pero no se sabe si ello se debe a su mejor conocimiento de las enfermedades e insectos o a mayor número de daños sufridos. Se puede considerar que la mayor cantidad de los fertilizantes empleados en las zonas A y B es una de las causas de mayores daños por enfermedades e insectos.

6) Cosecha

Antes de la cosecha se hace el desagüe del arrozal durante 10 a 30 días, excepto en los terrenos bajos húmedos de las zonas B y C donde muchos agricultores no pueden hacerlo debido a la mala condición del sistema de drenaje. El trillado se realiza mediante golpeo con palos sobre sacos de cáñamo colocados en el arrozal, excepto algunos agricultores. Casi el 20% de los parceleros, cosechan por medio de maquinarias.

La duración de la cosecha es aproximadamente una semana por término medio, y con un gran número de trabajadores que se movilizan en una sola vez. Las pajas después de la cosecha se queman en la mayoría de las parcelas. Hay quienes se dejan o se entierran así como se usan con la arada.

Los sacos en que se coloca el arroz cosechado generalmente se suministran los compradores (INESPRE, intermediarios, y molinos de arroz). A razón de una de las cuatro parceleros venden arroz cosechado a INESPRE.

En la mayoría de los casos, el arroz cosechado se transporta a caballo o a mula hasta la carretera, de donde los compradores transportan los sacos colectados por medio de vehículos automotores.

7.2.2 Método de la explotación agrícola

1) Asentamiento colectivo

En El Pozo se encuentra el asentamiento colectivo, además del asentamiento individual. El asentamiento colectivo se llama "Asociativo" en el área organizados 15 grupos de éste. El componente de un asociativo es alrededor de 20 parceleros (60 Has aproximadamente), que, al parecer, consisten mayormente en los agricultores adelantados. Hay algunos asociativos que adoptan el método de siembra directa, siendo superiores también desde el punto de vista técnica, en comparación con los agricultores individuales. Los asociativos en esta área se organizaron en el año 1977 y aumentaron a grandes pasos en 1980, cuando ocuparon casi una tercera parte de toda la superficie cosechada en el área de El Pozo. (Véase el CUADRO 7.2.1)

El asociativo tiene la ventaje de poder evitar la explotación por intermediarios en la comercialización, ya que vende el arroz directamente a INESPRE además de gozar de la consideración administrative en la disposición de semillas y tractores. El Gobierno promueve el asentamiento colectivo, otorgando medidas favorables como préstamos para el cultivo.

2) Rotación del cultivo

En cuanto la rotación del cultivo en las parcelas de dos cosechas al año en la zona A, la primera etapa se siembra en febrero/marzo, se transplanta en marzo/abril, y se cosecha en julio/agosto, se transplanta en agosto/septiembre, y se cosecha en diciembre/enero (Véase el GRAFICO 7.2.3).

En las zonas B y C donde se cosecha solamente una vez al año, muchas parcelas (55%) se siembran en julio/agosto, igual que la segunda estapa de la siembra en la zona A, pero hay algunas que se siembran en junio o septiembre selectionado la época antes o después de la zona A. Además. algunos agricultores siembran alrededor del mes de marzo, ajustándose a la primera etapa de la zona A. Bajo la rotación actual del cultivo, la mayoría de los agricultores dependen del temporal, de manera que la superficie sembrada varía cada año, según la cantidad de precipitación.

La CEDIA atribuye la causa del bajo rendimiento de la segunda etapa al aumento de espigas estériles causados por la temperatura baja debida a que la época de floración concurre con la temporada de lluvias en noviembre/diciembre.

Los agricultores en Jarabacoa también dicen que si se puede transplantar antes del 15 de julio, se puede esperar la cosecha de la segunda etapa no menos de la primera etapa.

3) Técnica del cultivo de arroz en Bonao

La técnica del cultivo de arroz en Bonao está adelantada en comparación con otras áreas, puesto que muchos agricultores en el área están realizados de la producción de semillas encargadas por la CEDIA recibiendo la instrucción técnica avanzada.

El semillero tiene una altura de 9 cm, con el lecho un poco elevado, y algunos agricultores hacen tabiques en el semillero. La cantidad de siembra corresponde a 150 Kg aproximadamente que son menos que en Nagua, y se abstiene de la fertilización por la urea para restringir el crecimiento excesivo en el semillero.

Se transplanta a razón de 5 a 7 plantillas por cepa, y en la época temprana, o sea, en febrero en caso de la primera si etapa de transplante y en julio/agosto en la segunda etapa. Se dosyerba una o dos veces, utilizando herbicidas al mismo tiempo, y se fertiliza a razón de 36 Kg por Ta, más abundamente que en Nagua. Muchos agricultores aplican fertilizantes básicos, dando fertilizantes adicionales una o dos semanas después.

Se ejecuta el desagüe antes de la cosecha en un período corto de 2 a 15 días, lo que hace suponer que es un arrozal con buen drenaje. El rendimiento llega a 3 o 4 sacos por Ta. Según el cálculo, este rendimiento corresponde a 45

veces más que la cantidad sembrada, es decir, un grano de arroz con cáscara produce una espiga de 45 granos, por término medio, lo cual demuestra una eficiencia dos veces más alta que la de Nagua.

Está difundida la técnica de entresaque (sacar malas plantillas) a efectuarse durante la cría de plantillas, lo cual,junto con otros hechos, nos hizo suponer que generalmente se dedicaban el tiempo y trabajo considerables a la cría de plantillas.

4) La técnica del cultivo de arroz en Jarabacoa

La técnica del cultivo de arroz de la colonia japonesa en Jarabacoa tiene varios puntos superiores a la de los agricultores en general del país. Primero, se puede citar la práctica de pre-germinación de semillas antes de sembrarlas en el semillero. Esta técnica, que se aplica al cultivo de arroz en la zona templada y que se introdujo del Japón, no necesariamente se requiere en la zona tropical. Sin embargo, esta técnica conduce a la ejecución cuidadosa de la siembra y a la prevención, hasta cierto grado, de la siembra densa y además tiene la ventaje de acortar los días de cría en el semillero. La cantidad de siembra es algo pequeña como de 110 Kg.

En el semillero se realiza el desagüe después del estancamiento para siembra y se secan los brotes durante 4 o 5 días. Esta técnica permite el suministro de oxigeno suficiente a raíces de los brotes, lo que es importante para el desarrollo de raíces más bien que los brotes.

El transplante se efectúa luego del desagüe del arrozal. Se plantan densamente a razón de 5 plantillas por cepa y con un espacio de 15 cm aproximadamente entre cepas. Dicen que la preparación del arrozal se realiza cuidadosamente y que el arrozal se enturbian hasta dos o tres veces.

En otras técnicas no hay mucha diferencia las de Bonao y de El Pozo, pero los canales para riego y drenaje están perfectamente preparados, y se utilizan las bombas pequeñas para regar. Además, la superficie de cultivo es tan extensa como 100 Tas por agricultor (200 Tas en dos etapas de cosecha al año), de mode que casí todos los trabajos del cultivo de arroz se ejecuta por la mano de obra empleada.

El rendimiento llega a 5 sacos por Ta (5,5 toneladas por Ha en arroz con cáscara seco), y la relación del rendimiento a la cantidad sembrada corresponde a 85 veces, lo que quiere decir que un grano de arroz con cáscara produce una espiga de 85 granos. Esta eficiencia es el doble del de Bonao y el cuádruple del de Nagua.

7.3. SITUACION ACTUAL DE LA FAMILIA AGRICOLA Y ECONOMIA DEL AGRICULTOR

7,3,1 Situación actual de la familia agrícola

1) Composición de la familia del agricultor y la situación del asentamiento

El número de los agricultores asentados en el área se registra en 4.116 y el asentamiento tiene

una historia de 20 años. Por término medio entre las familias investigadas (36 casas), el año de asentamiento es 1972, residen 9 años hasta la fecha, y tienen 16 años después del casamiento.

El número de carga familiar es de 6,3 por familia y la proporción de hombres a mujeres es de 1:1 aproximadamente. De estos, el número de niños es de 4,4 personas, con su edad media de 9 años. La edad media del dueño familiar es de 45 años. La zona B tiene la mayor mano de obra y el mayor número de los niños de todas.

Al asentarse tenían 2,4 hijos y ahora 4,4, así que se han aumentado 2 hijos por familia por termino medio después del asentamiento.

En cuanto a los fondos de asentamiento, ninguno de los agricultores investigados los tenía al asentarse, y un 60% de ellos tenían al crédito por más de RD$1.000 otorgado por el Banco Agrícola.

2) Uso de la tierra

De la superficie cosechada de arroz de 3.080 Has (1980) del área, esta encuesta cubrió 135 Has correspondiente a 4,4% consistentes en 61 Has de la zona A, 43 Has de la zona B y 31 Has de la zona C. Dicha superficie por familia corresponde a 5,1 Has de la zona A, 3,5 Has de la zona B y 2,9 Has de la zona C.

De las 12 parcelas de cada zona, las de dos cosechas al año corresponden a 11 familias en la zona A, 4 en la zona B y 1 en la zona C. Casi la mitad de los agricultores investigados poseen tierras cultivables de 50 Tas (3,15 Has). Los asentados en 1962 (5 paroeleros) se distribuyeron

75 Tas al comienzo del asentamiento, pero después se limitaron a tener 50 Tas, por lo que perdieron algunas tierras.

De la superficie cosechada de 135 Has, 26 Has corresponden al arrozales de dos cosechas, por lo que el terreno investigado resulta en 109 Has y la superficie del terreno cultivable por familia es de 3 Has (un poco menos de 50 Tas).

Del terreno agrícola de 109 Has, 15 Has corresponden a los cultivos distintos al arroz. El más importante es yautía de 9,5 Has, cultivadas en el terreno bajo húmedo en las zonas B y C. Se observan cacaos, pastos, plátanos, etc. en la zona A, y cocoteros, plátanos, etc. en la zona C, todos los cuales ocupan 0,5 Ha más o menos por familia. No hay casi nada de legumbres, excepto una parcela en la zona C. Los agricultores de los cultivos que no sea otros yautía en su mayoría contestaron que deseaban cambiarlos al arroz si se mejora el sistema de riego.

En las zonas A y C, un número considerable de los agricultores desean extender sus tierras. En la zona C, algunos agricultores contestaron que no omitían la siembra (siembra directa) aún para la segunda etapa en el arrozal de temporal, cuya cosecha es muy difícil, captando de esta forma la voluntad de ensanchar la utilización de las tierras.

3) Bienes del agricultor

El año en que se construyeron las viviendas por término medio resulta en 1974. El mayor número de las viviendas se construyeron en el año 1976 (4 casas) y en el año 1978 (5 casas). En los

otros años, de 1972 a 1981, el número es mediano (2 casas cada año).

Hay una gran variación en el costo de construcción, desde unos cientos de pesos para la casa con tejado de cocoteros hasta más de RD$3.000 para la casa de bloques de hormigón. Generalmente, hay muchas de aquélla en la zona C y se encuentran muchas de ésta en la zona A.

En cuanto a los animales domésticos y grandes plantas, que constituyen bienes agrícolas, está generalizada la cría de gallinas sueltas en un número considerable de parceleros, y una tercera parte de los agricultores poseen bueyes de tiro y caballos de transporte, mulas, etc. Casi un 20% de los agricultores citaron como grandes plantas , cocoteros, cacaos, plátanos, yuca, yautía, etc. mayormente en la zona C, teniendo pocos árboles frutales.

En cuanto a los implementos agrícolas, no tienen más de unos dieces de pesos por familia por término medio, y una sola familia tenía la bomba.

Sólo una cuarta parte de los agricultores poseen muebles evaluados en más de RD$1.000 y la mayoría tienen muebles de valores menos de RD$1.000, consistentes en articulos indispensables de madera tales como camas, sillas, mesas, etc. Donde llegan la electricidad, se veían neveras y televisoras difundidas en algunos lugares.

4) La vida agrícola

El costo de la vida es de RD$2.919 por familia (la porción de autoabastecimiento no incluída) con algo de diferencia que se vió entre RD$3.200 en la zona A, RD$3.100 en la zona B y RD$2.600

en la zona C, con el coeficiente Engel de 63% en la zona A, 69/ en la zona B y 62% en la zona C, cuyo promedio resultó en 65%:

El arroz autoabastecido llega a no más de la mitad del arroz comprado, en valor.

El consumo del arroz es muy poco en la zona C. Sobre todo, el arroz autoabastecido se consume en dicha zona sólo en la mitad del consumo de cualquiera de las zonas A y B. Según se estima, el consumo del arroz resultó en 860 Kg por familia y en 130 Kg anual por persona. El valor del arroz consumido (porción de autoabastecimiento incluída) corresponde a un 24% de todos los gastos de alimentos (Véase el GRAFICO 7.3.1).

Aparte del arroz, un 20% corresponde a papas, habichuelas, plátanos, pastas, otro 20% a aceite, azúcar, sal y otros condimentos, 25% a fuentes de proteina tales como carne, pescado, huevos, leche, etc., 2% a otros legumbres y frutas, y 9% a favoritos de la mesa. Se considera que hay algunas omisiones con referencia a la porción de autoabastecimiento de legumbres y frutas.

En cuanto a los desembolsos otros que los gastos de alimentos, RD$260 se destinan a ropas y zapatos, o RD$41 por persona y por año, RD$240 a la asistencia médica e higiene (RD$33 por persona), RD$250 a muebles y utensilios y RD$130 a la luz y calefacción.

En cuanto a los gastos de educación y cultura, hay una diferencia triplicado entre la zona A y las zonas B y C, o sea, RD$115 en la zona A contra RD$35 a RD$40 en las zona B y C.

7.3.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA ECONOMÍA DEL AGRICULTOR

1) Ingreso agrícola

El promedio total del ingreso del agricultor llega a RD$2.400 aproximadamente, pero éste es un valor aparente que incluye la porción de amortización del crédito agrícola. Si se devuelve el importe total anualmente, al ingreso del agricultor resultará en déficit. Del ingreso agrícola, el ingreso de journales (RD$300) más el ingreso de la porción auto-abastecida (RD$200) llegan a RD$1.000 más o menos, por lo cual el ingreso del cultivo del arroz se estima en RD$1.400. De este monto, la porción de la mano de obra propia para el cultivo de arroz corresponde a RD$500 a RD$600. Por lo tanto, la diferencia, RD$800 aproximadamente, es un ingreso protector de la vida del agricultor, lo cual significa que una parte del crédito agrícola se utiliza para el costo de la vida para que se pueda continuar el cultivo agrícola.

La utilidad neta del agricultor se calcula como sigue:

CUADRO 7.3.2 PRODUCCION BRUTA Y LA UTILIDAD NETA DEL AGRICULTOR

	Superficie cosechada	Rendimiento	Producción bruta	Crédito agrícola*	Utilidad neta
Zona A	5,1 has	2,9 t	RD$4.600	RD$4.455	RD$140
Zona B	3,5	2,4	2.700	3.080	- 380
Zona C	2,9	2,1	1.900	2.530	- 630

* Crédito agrícola = RD$55 x tareas

2) Crédito agrícola

El crédito agrícola consta del crédito del Banco Agrícola y del financiamiento privado (de molinos de arroz y los intermediarios). Casi todos los agricultores de los 36 familias investigadas contestan que están financiados por el Banco Agrícola, pero, según los datos sobre créditos del IAD, los agricultores investigados que reciben el crédito del Banco Agrícola corresponden a un 40%.

El monto promedio anual de la deuda por familia es de RD$3.500, que, dividido por la superficie cosechada, da RD$55 por tarea. El monto de devolución del crédito se deduce del importe del arroz cosechado. Un 40% del crédito agrícola se devuelve al Banco Agrícola a través del INESPRE que es una ruta pública de venta y el 60% restante a través del financiamiento privado (de molinos de arroz, etc.). Por otra parte, se dice que hasta un 40% queda incobrable como "crédito dudoso" (porción por devolver).

En cuanto al tipo de interés, muchos agricultores contestaron como 8% o 10%, pero el correcto tipo es un 11%, lo que indica que casi una tercera parte de los agricultores no comprenden el tipo de interés. También, en caso del crédito privado, después del despacho del arroz cosechado, los agricultores no pueden medir prácticamente el peso y el contenido de húmedad en el tiempo de pago, de manera que están a merced de los intermediarios, lo cual es una circunstancia muy inconveniente a ellos. El monto anual del interés pagado por familia llega de RD$200 a RD$350.

Hubo un agricultor quien tomaba un préstamo de

emergencia del crédito privado a un tipo de interés tan alto como 10% mensual.

El balance de la deuda del agricultor es de RD$2.600 en promedio por familia en la zona A, RD$2.200 en la zona B y RD$1.400 en la zona C.

3) Costo de producción del cultivo de arroz

Según el desglose del costo de producción indicado en el CUADRO 7.3.3, el monto desembolsado para fertilizantes, insecticidas, riego, etc. no llega a la mitad del valor del crédito agrícola. Ello se debe parcialmente a la imperfección de sistema de riego y a la falta del agua que están especialmente marcadas en la zona C. Al contrario, en la zona C, el costo de semillas y los gastos de preparación del arrozal exceden del valor del crédito hasta en 20%. El costo de semillas excesivamente grande en la zona C se debe a que existen arrozales no cosechables que fallan por mal tiempo después de la siembra, y a que los agricultores compran una cantidad de semillas mayor que lo necesario para cubrir la falta propensa a tener lugar en la etapa de solicitud del crédito para la adquisición de semillas por cuanto se trata de la siembra dependiente del temporal.

El costo bajo en la zona A se debe a los dos etapas de cultivo al año, porque la segunda etapa de cultivo recibe el efecto remanente de fertilizantes e insecticidas y la preparación del arrozal requiere solamente un trabajo ligero por ararlo sin secar. Se estima en RD$800 para la primera etapa de cultivo y en RD$700 para la segunda etapa, cultivo, aproximadamente.

Aunque la zona C cosecha solo una etapa al año, se requieren desyerbo, fertilizantes e insecticidas en poca cantidad por tratarse del terreno bajo húmedo, siendo bajo su costo de producción.
En cuanto a jornales, se ve que la mano de obra empleada resulta mayor que la propia. El porcentaje de la mano de obra empleada corresponde a 60% en la zona A y a casi 70% en las zonas B y C. La zona C paga menos mano de obra, pero los gastos de preparación del arrozal más que las zonas A y B, por cuanto utiliza la fuerza humana para la preparación del arrozal que es profundo por estar en el terreno bajo húmedo y no permite el uso de las maquinarias.

La mano de obra se puede dividir en 4 conceptos: (i) semillero, preparación del arrozal, (ii) transplante, (iii) desyerbo, desinfección, y (iv) cosecha. Parece que el concepto (i) se efectúa con la mano de obra propia y los conceptos (ii), (iii) y (iv) se ejecutan con la mano de obra propia y la empleada en conjunto. La cotización de la mano de obra por concepto resulta en RD$5 - RD$6 por tarea para (ii) transplante, RD$7 - RD$10 por tarea para (iii) y RD$2,5 - RD$ 3 por saco para (iv) cosecha.

El alquiler de tractores de arar para la preparación del arrozal es de RD$7,5 por tarea en caso de tractores de organizaciones públicas, y de RD$10 por tarea en caso de tractores del sector privado.

4) Mano de obra para el cultivo de arroz

La cantidad del mano de obra para el cultivo de

arroz resultó en 80 hombres-días por Ha en promedio, consistente en 28 hombres-días de la mano de obra propia y 52 hombres-días de la mano de obra empleada (calculadas a RD$5 por hombre día). Aparte de esto, algo de trabajo que se añade para la preparación del arrozal y transporte se estima en 80 a 100 hombres-días.

CUADRO 7.3.4 DIAS DE TRABAJO PARA EL CULTIVO DE ARROZ POR HA EN LAS ZONAS A,B Y C

	Días de trabajo propio	Días de trabajo empleado	Total
Zona A	33 días	50 días	83 días
Zona B	34	75	109
Zona C	18	34	52
Promedio	28	53	81

Visto por zona, el número de los días de trabajo en la zona B resulta especialmente grande. En las zonas B y C donde se efectúa el única cosecha al año, los días de trabajo propio corresponden a una tercera parte de los días de trabajo en total.

El número de las personas dedicadas al cultivo de las familias investigadas son de 1,8 personas en la zona A, 2,3 personas en la zona B, y 1,2 personas en la zona C, y la superficie cosechada es de 5,1 has en la zona A, 3,5 has en la zona B, y 2,9 has en la zona C, de manera que se puede calcular, según el cuadro anterior, en la forma siguiente.

Número de días de trabajo propio en la zona A

$$= \frac{33 \times 5,1}{1,8} = 93,5 \text{ días (2 cosechas al año)}$$

Número de días de trabajo propio en la zona B

$$= \frac{34 \times 3,5}{2,3} = 51,7 \text{ días}$$

Número de días de trabajo propia en la zona C

$$= \frac{18 \times 2,9}{1,2} = 43,5 \text{ días}$$

Del anterior resulta que se trabaja en los arrozales propios no más de tres meses (dos cosechas al año) aproximadamente en la zona A y no más de un mes y medio en las zonas B y C.

El trabajo contratado por otros que se registró como una fuente del ingreso del agricultor se considera, en su mayoría, como el trabajo para el cultivo de arroz de otros agricultores. El cálculo del número de días de trabajo de este renglón a razón de RD$5 por día resulta en el número medio de días de trabajo para otros por familia de 187 días en la zona A, 165 días en la zona B y 140 días en la zona C.

7.3.3 Agricultores en las zonas avanzadas

1) Cultivadores de arroz en Bonao

Todos los agricultores investigados en Bonao realizan dos cosechas al año con una superficie cosechada de 100 tareas aproximadamente, y tiene un nivel de rendimiento tan alto como 3,5 a 4 t/ha, así que el nivel del ingreso del agricultor excede de RD$3.000 permitiendo la ejecución del

cultivo sin crédito otorgado. Se considera que la productividad de la tierra es más alta que en Nagua, pero el coeficiente de Engel de los gastos familiares es casi igual al de Nagua. En cuanto al ingreso del agricultor, muchos agricultores no tienen nada de ingreso del trabajo para otros, dependiendo 100% del ingreso del cultivo de arroz. Pocos agricultores tienen el balance de la deuda agrícola del crédito mayor de RD$1.000.

En el desembolso para alimentos de los gastos familiares, pagan casi 20% más para favoritos de la mesa que los agricultores de Nagua, indicando un alto nivel de la vida en el aspecto de alimentos.

2) Agricultores japoneses de Jarabacoa .

Los agricultores japoneses de Jarabacoa se asentaron hace 25 años y están diversificando intensamente el cultivo produciendo legumbres, etc. además del arroz. Su nivel de ingreso es poco más o menos de RD$28.000 que resulta 10 veces más que el de Nagua. La superficie cosechada del arroz incluyendo terrenos alquilados es más de 200 tareas por año que corresponde a más del triple de la de Nagua. También, el rendimiento por ha equivale al doble de la de Bonao y al cuadruple de la de Nagua. Poseen tractores y otras maquinarias y existe una instalación secadora común. Las seis familias de agricultores japoneses de Jarabacoa son agricultores designados para la producción de semillas de arroz de la variedad Tanioka, así que se podrían considerarse como un grupo de labradores dirigentes.

El costo de producción llega a RD$49, no muy diferente del de Nagua. Las semillas se auto-abastecen, y la preparación del arrozal principal se ejecuta con la mitad de los gastos porque poseen tractores, pero utilizan mayor cantidad de fertilizantes e insecticidas. Dicen que actualmente están planeando la adquisición de máquinas transplantadoras y cosechadoras. Los gastos familiares suben a RD$8.500, indicando que están pagando más del doble que en Nagua o Bonao para el mismo número de miembros familiares.

7.4. CONSIDERACIONES

7.4.1 De la técnica del cultivo de arroz

1) Cantidad de siembra y selección de semillas

De la ténica agrícola del área, el problema que se debe corregir con la mayor urgencia es la siembra densa en el semillero. Es decir, la densidad de plantillas en el semillero resulta demasiado. Además, en esto están mezcladas plantillas buenas y malas, como plantillas sanas, plantillas medianas y plantillas defectuosas en una tercera parte cada una. Las plantillas que tienen "crecimiento anormal entre nudos" causado por raíces demasiado enredadas debido a la siembra densa constituyen la causa para la disminución de la producción. Según el examen de una muestra sacada desde entre las cepas a dos semanas después del transplante práctico en el arrozal (véase el DIBUJO 7.4.1), se encontraron 3 plantillas sanas, 3 plantillas medianas (con anormalidades entre nudos) y 7 plantillas de crecimiento defectuoso (3 con anomalidades entre

nudos), de las 13 plantillas de la cepa. Observando las cáscaras de arroz pegadas a las raíces, se puede distinguir con facilidad entre la mayor semilla y la menor.

En segundo lugar, cuando se efectúa la siembra rala, es conveniente seleccionar las semillas mediante el agua salina de alto peso específico (1,15 a 1,2 aproximadamente). Así, se puede reducir la cantidad de semillas a la mitad, más o menos, que consiste en buenas semillas solamente. La otra mitad se puede comer después de lavado y secado. De 360 Kg de semillas, se puede destinar a alimentos 200 Kg aproximadamente. Aún deduciendo el costo de adquisición de la sal, todavía sobra algo. Para hacer el peso específico, 1,2 aproximadamente, basta colocar mucha sal hasta que alcance la densidad que permite flotar un huevo.

Según la prueba de selección de semillas mediante el agua salina, realizada sobre semillas de arroz de 6 variedades que obtuvimos en la agencia de Nagua de la SEA, ISA21 demostró un resultado destacado. La buena producción de ISA 21 alcanzada en el área tenía buenas razones. Por otra parte, JUMA 57 y TANIOKA mostraron malos resultados con pocas semillas buenas hundidas (Véase el CUADRO 7.4.1). Respecto de estas variedades, se considera que la selección de semillas por el agua salina sumenta su producción decisivamente.

De la técnica japonesa del cultivo de arroz, la la selección por el agua salina comenzó a difundirse a partir del año 1900 y por esta

técnica se ha reducido a la mitad en 20 años la cantidad de siembra por superficie unitaria (Véase el CUADRO 7.4.2). Actualmente, la cantidad de siembra en el Japón es de 64 g por m^2, que corresponde a 40 Kg aproximadamente por tarea. En consideración del cultivo denso en la República Dominicana, el nivel más adecuado será de 70 a 80 Kg como se promueve por la CEDIA de Bonao.

2) Semillero y control del agua

El mejoramiento del método de cría de plantillas consiste en el mejoramiento del semillero. El desarrollo del semillero avanza de la "siembra al voleo sobre el semillero de lecho plano" a la "siembra con zanjas", y al "semillero enforma de tabique" y conveniente para eliminar insectos nocivos, y finalmente al "semillero de tabique rectangular con elevación de relleno".

La siembra con zanjas tiene canales o pasillos dispuestos a intervalos de 2 a 3 m tal como en un tablero de ajedrez. Así se efectúa la siembra despacio y minuciosamente, se pueden sacar las plantillas enfermas dando vueltas por pasillos, y se puede efectuar con facilidad la fertilización y esparcimiento de insecticidas. El agricultor que logró la mayor producción de todos los agricultores investigados en Bonao había adoptado este método de la "siembra con zanjas". Si se ensanchan estos pasillos más y se forma un semillero en figura de un rectángulo largo y delgado, se llama el "semillero en forma de tabiques". El tamaño que se promueve por la

CEDIA en Bonao tiene el ancho de 1,5 a 2 m.

La siembra se realiza uniformemente con mucho cuidado. La práctica de pre-germinación en el agua antes de la siembra sirve para acortar el período de cría en el semillero. Para el ajuste del agua, es importante enturbiar el semillero horizontalmente.

El crecimiento de raíces está estrechamente relacionado con la profundidad del agua en el semillero. La profundidad del agua después de la siembra es, cuanto menos profunda, tanto mejor. Se deberá aprender la técnica de hacer el desagüe durante 3 o 4 días después de brotar semillas, a fin de suministrar el oxígeno a las raíces. El aumento de la producción en Jarabacoa debe mucho a estas raíces bien desarrolladas. El crecimiento anormal entre nudos que afecta hasta la mitad de las plantillas de una cepa, como el ejemplo de Nagua, es causada por mal control del semillero.

3) Mejoramiento del transplante y el método de desyerbo

Los agricultores de Jarabacoa decían que, en los arrozales donde se puede controlar el agua, resulta major efectuar el transplante después de sacada el agua. Se considera que ello es porque no sólo se plantan las raíces sino también se introduce el aire dentro de la tierra, suministrando el oxígeno a las raíces. El transplante, en cualquier familia de los agricultores, se realiza a partir de la mañana temprano hasta la tarde a través del pleno día. Pero, en caso de

que haga mucho sol después de efectuado el transplante, las plantillas plantadas se ponen susceptibles de deterioro por transplante, conduciendo a la disminución de la producción, de ser posible, es deseable efectuar el transplante por la tarde.

Cuando se pueden desarrollar buenas plantillas mediante la selección de semillas por agua salina y el mejoramiento del semillero, el número de las plantillas en el transplante basta con tres. El resultado del estudio de la cantidad de cosecha en sitio, también demuestra el número de espigas por cepa de 10 aproximadamente. El transplantar más de 10 plantillas por cepa quiere decir transplantar algunas "plantillas estériles" junto con plantillas sanas. Las "plantillas estériles" son, por decirlo así, malas hierbas.

Las plantillas que sólo toman nutrimento para crecer hojas verdes pero sin crecer espigas, resultan iguales a malas hierbas. Además, están enredadas con las raíces de plantillas sanas que desarrollan espigas, de modo que se pueden considerar como las peores hierbas. Cuando 3 plantillas por cepa desarrollan 12 espigas por cepa y crecen 100 granos de arroz en promedio por espiga, el rendimiento por ha resultará en 5 toneladas aproximadamente. Consideramos que se debe esforzar de alcanzar este nivel.

Por consiguiente, el desyerbo basta con una vez, y es importante aprender la técnica de utilizar herbicidas de una manera eficaz. El trabajo de desyerbo es efectivo para dar oxígeno a las

raíces debido a que los trabajadores recorren caminando por el arrozal. Se debe tratar de aprender la técnica esencial consistente en que recorren por el arrozal y drenen el agua. Drenando el agua, secando el arrozal y produciendo grietas en la superficie del arrozal, se puede meter el aire dentro de la tierra, y con el riego subsecuente, se acelera el crecimiento de las raíces.

4) Técnica de fertilización y aplicación de productos químicos agrícolas

Con referencia a la cantidad y el método de fertilización, todavía no está establecida la técnica correspondiente en El Pozo. Muchos agricultores efectúan fertilización de acuerdo con recomendaciones individuales o informaciones parciales. La cantidad media de fertilización se estima en 23 Kg por tarea en la zona A, 36 Kg en Bonao y 50 Kg en Jarabacoa, pero se considera que el problema está en el método de fertilización más bien que en el aspecto de la cantidad. En Jarabacoa, se dan al semillero los fertilizantes hasta de 23 Kg por tarea, y al arrozal principal se dan de a poco y en la cantidad dividida en tres porciones. También, es importante controlar el agua en la época de fertilización para que no se lleve la parte efectiva de fertilización con el agua. En el área de El Pozo se ha visto algunos agricultores excelentes que laboriosamente fertilizan dos o tres veces en cantidades divididas, pero este hecho todavía no está generalizado.

También, es necesario considerar el tipo de