

ドミニカ共和国

胡椒開発計画パイロットインフラ整備事業

実施設計調査報告書

平成元年3月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1078112(8)

20094

ドミニカ共和国

胡椒開発計画パイロットインフラ整備事業

実施設計調査報告書

平成元年 3 月

国際協力事業団

国際協力事業団

20094

序 文

本プロジェクトは、胡椒栽培に関する技術開発及び普及活動を通じ、ドミニカ国の農業開発に貢献することを目的とし、昭和62年7月7日に討議議事録（R/D）が署名され、5ヶ年の技術協力が開始された。

プロジェクト開始に当たり、昭和62年度モデルインフラ整備事業により技術開発の拠点であるカカオ試験場の育苗増殖施設等が整備され、胡椒栽培に関する技術開発が行なわれている。

更に、本プロジェクトでは、開発された技術について農地庁所管の入植地から選定された普及演示圃場において地域農民に普及定着を図ることとしているが、これらの圃場において普及演示圃場を実施するためには各種施設の整備が不可欠となっており、これらの施設の実施設計を行なうため、平成元年1月8日から2月23日まで、農林水産省東北農政局八戸平原開拓建設事業所 大石純夫所長を団長とした実施設計調査団が派遣された。

本報告書は、現地での調査結果及び国内作業の結果をとりまとめたものであり、今後予定されるこれら施設の整備を実施するうえでの指針として活用されることを願うものである。

最後に本調査に当たりご協力頂いた関係各位に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

平成元年3月

国際協力事業団
農業開発協力部長
宮本 和美

目 次

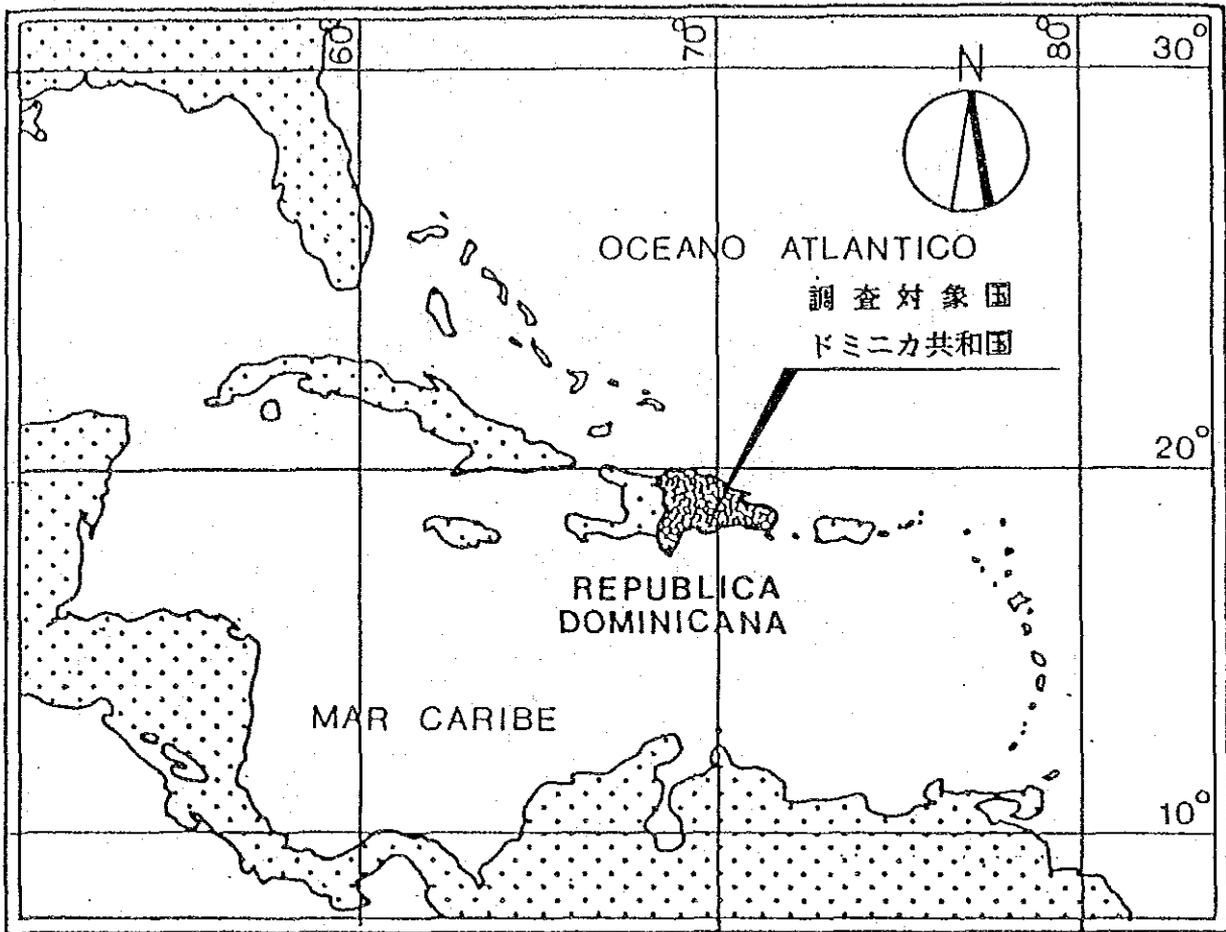
序 文

調査対象地域図

写 真

第1章 調査の目的	1
1-1 ドミニカ共和国の現状	1
1-2 プロジェクトの概要と調査の背景	11
1-3 調査の目的	12
1-4 パイロットインフラ事業	12
1-5 プロジェクトの実施機関と実施体制	13
第2章 事業候補地区の概況	14
2-1 位 置	14
2-2 気 象	18
2-3 地 質	22
2-4 土壌・土質	22
2-5 水 利	23
2-6 周辺環境条件	26
2-7 建設資材の搬入	27
第3章 事業計画	29
3-1 圃場施設	29
3-2 圃場内水利	36
3-2-2 生活用水(天水利用)	36
3-2-3 圃場雑用水	39
3-2-4 圃場の水利系統	43
3-2-5 排 水	43
3-3 圃場整備	44
第4章 実施設計	45
4-1 施設の構造概要	45
4-2 施設の配置	49

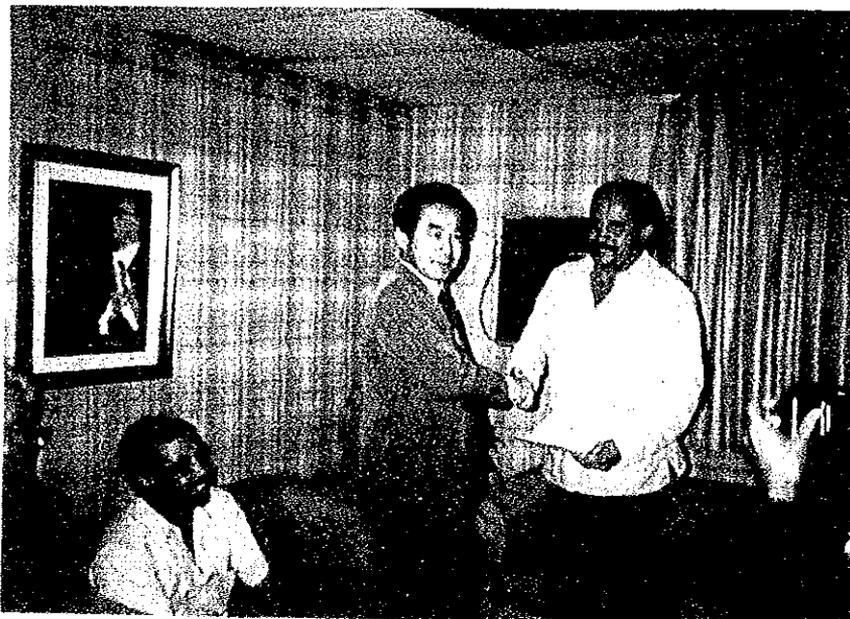
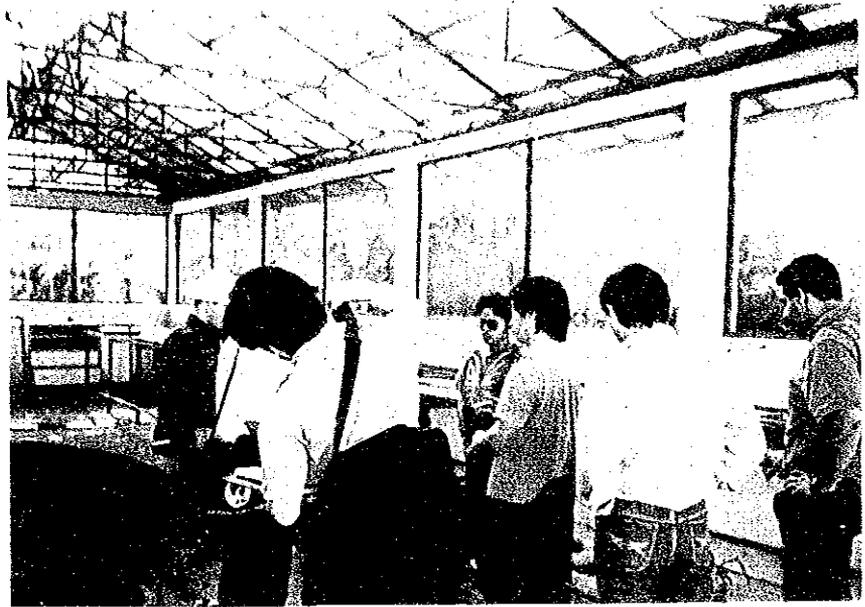
4-3 工事図面	53
第5章 事業費算定	64
5-1 総論	64
5-2-1 総括表(第1案)	65
5-2-2 総括表(第2案)	66
5-2-3 総括表(第3案)	67
5-3 明細表	68
第6章 工事計画	153
6-1 建設業者事情と施工業者	153
6-2 建材価格表	161
6-3 施工計画	163
第7章 契約書類(案)	166
(一般施設工事)	
7-1 工事契約	167
7-2 一般仕様書	173
7-3 工事仕様書	183
(深井戸掘削工事)	
7-4 工事契約	245
7-5 一般仕様書(一般施設工事に準用)	250
7-6 深井戸掘削工事仕様書	251
(ソーラーポンプ購入)	
7-7 購入契約	253
7-8 購入仕様書	258
7-9 入札価格仕様書(金額抜)	262
第8章 附属書類	341
8-1 調査団員リスト	342
8-2 調査期間及び日程	343
8-3 面会者リスト	345
8-4 団長レター	347





農業大臣との協議

マタ・ラルガ農試
既存施設調査



農地庁長官へ団長レター提出

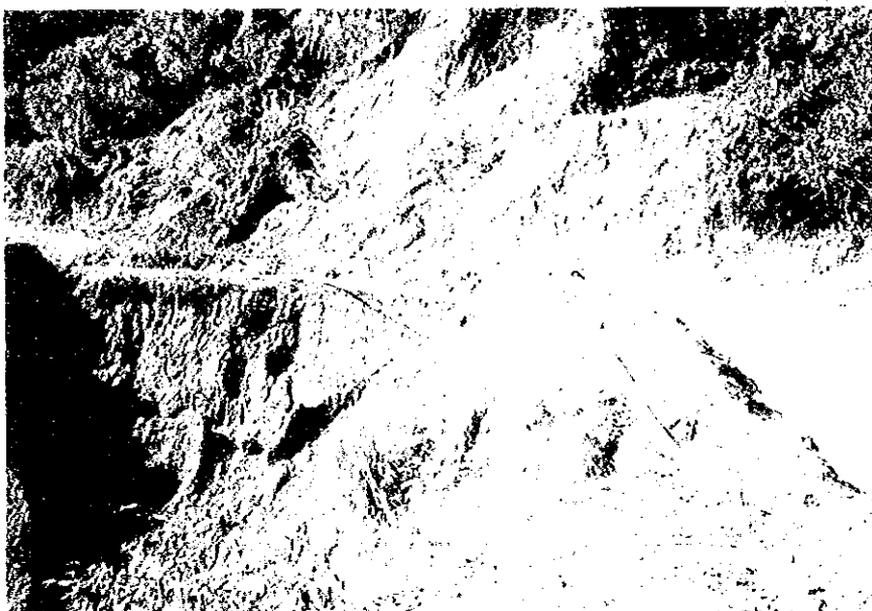


シエラ・プリエタ
現地測量

シエラ・プリエタ
試掘調査



シエラ・プリエタ
周辺現況調査





トヒン
現地測量

トヒン
水源・水質調査

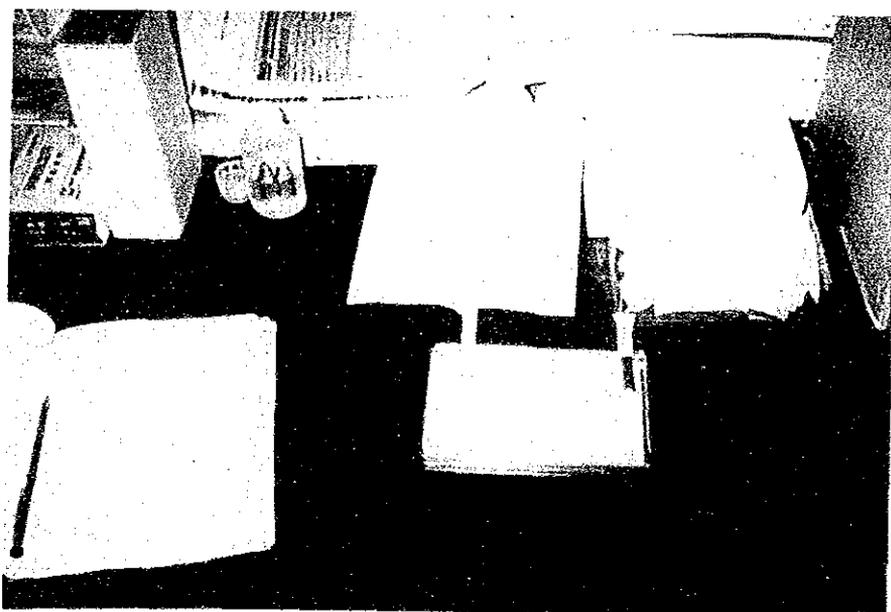
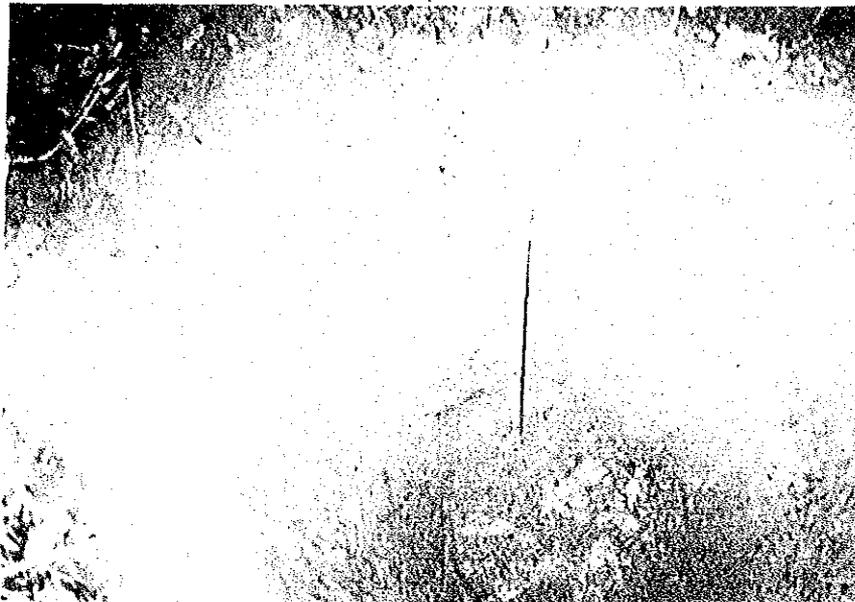


トヒン
水源・水質調査



ラ・マハグア
計画予定地入口

ラ・マハグア
土壌・土質調査



ラ・マハグア
水質分析

第1章 調査の目的

1-1 ドミニカ共和国の現状

ドミニカ共和国は、北回帰線の下、アンテューリヤ諸島の中央に位置するイスパニヤ島で、その島の東部約 2/3の面積を占め、西部約 1/3の面積をハイチ国が占める。面積は島全体が77,914km²、ドミニカ共和国は48,422km²である。ドミニカ共和国内は首都、29の県、136の市、648の区に分割され、行政が行われている。

総人口は、1985年現在で約 640万人、そのうち約62%が41の都市と 269の村、及び 432の小村に集中している。

耕地面積は総面積 (48,422km²) の約25%を占め、総輸出額の約50%を砂糖、カカオ、コーヒー等の熱帯作物で占め、外貨獲得に大きく貢献している。然しながら、国民の食糧作物である米、小麦、トウモロコシ等は増産に努力中であるにも拘らず、年々の人口増加 (年率約 2.7%) に伴う需要増に応じきれず不足気味である。

鉱産物としてはフェロニッケルがあるが、国際需要が低下しており、輸出不振に陥っている。砂糖の国際価格低迷と共に当国にとっては大きな打撃で、貿易収支は毎年赤字続きである。このため、国内のインフレは昂進しており、当面経済の好転は望むべくもない。失業率は1987年で26.3%、1988年で28.6%となっている。(新聞ECONOMICO)。然しながら、此の状況を打開すべく、不断の努力が続けられており、甘蔗畑をパインアップル等の作物に転換したり、水田化を計って食料増産に力を入れている。成果は未だ顕著ではないが、他の南米諸国と異り治安が極めて良いことから、将来には特に期待し得るものがあると考えられる。

以下、表によってドミニカ共和国の概況を説明する。

「注」 なお、表示は公的機関の公表数字をもって行っているが、経済開発財団等の調査によると新聞ECONOMICO に発表されたインフレ率は1987年で26%、1988年は60%とされている。

表1-1 ドミニカ共和国各地の気象

各地の気温 (1931-80)

単位: °C

地名 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
Santo Domingo	24.0	24.1	24.7	25.4	26.1	26.9	27.0	27.1	26.9	26.6	25.8	24.8	25.8
Azua	25.3	25.5	26.3	27.0	27.4	27.8	28.9	28.7	28.2	27.6	26.9	25.6	27.0
La Vega	23.8	24.1	25.2	26.2	26.8	27.5	27.7	28.1	28.0	27.3	25.8	24.3	26.2
Samana	24.1	24.4	25.0	25.8	26.9	27.7	28.0	28.0	27.9	27.4	25.9	24.9	26.3
Cotui	23.3	24.0	24.5	26.0	26.6	27.0	27.0	27.2	27.2	26.8	25.6	24.0	25.7
Santiago	23.6	24.0	25.2	26.1	26.7	27.7	27.9	28.1	27.9	27.2	25.7	24.1	26.2

各地の降水量 (1931-80)

単位: mm

地名 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
Santo Domingo	50	43	44	67	187	151	176	156	165	169	96	69	1,382
Azua	13	14	14	34	95	63	44	61	119	133	44	15	673
La Vega	97	71	89	128	197	97	108	108	125	135	160	106	1,428
Samana	146	104	105	135	243	179	207	231	213	227	65	231	2,291
Cotui	81	97	89	126	243	164	195	196	158	146	151	135	1,787
Santiago	51	52	56	88	178	62	52	61	89	100	103	83	980

各地の降水日数

単位: 日

地名 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
Santo Domingo	9.2	7.6	7.3	9.1	14.3	13.8	14.6	14.0	14.4	14.5	12.1	11.5	140.6
Azua	1.6	2.0	2.4	3.8	6.8	5.7	4.2	5.8	7.9	7.9	4.3	2.1	55.6
La Vega	9.9	7.2	7.0	8.9	13.0	8.7	10.1	8.9	8.8	10.9	10.8	10.9	114.9
Samana	15.8	11.0	10.3	10.6	15.1	14.0	17.4	17.7	16.1	16.3	18.4	17.7	180.4
Cotui	11.8	9.2	8.9	9.7	15.1	14.0	16.2	15.2	12.9	12.3	13.7	13.7	152.8
Santiago	10.4	7.4	6.9	8.5	13.0	7.4	8.0	8.7	9.0	10.2	11.0	11.1	111.6

出典: 統計局1987年資料

表1-2 ドミニカ共和国主要経済指標

年 度	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987 (暫定)
国内総生産GDP 百万ペソ	7,266.9	7,964.4	8,623.2	10,355.3	13,803.7	15,501.6	19,206.5
実質経済成長率 %	4.1	1.7	3.9	0.5	-4.2	2.6	8.0
財政支出 百万ペソ	1,085.6	1,032.5	1,198.7	1,278.6	1,886.8	2,250.6	3,287.9
消費者物価上昇率 %	7.5	7.6	6.9	24.4	37.5	9.74	15.9
貿易収支 百万ドル	-262.2	-488.1	-493.8	-389.0	-547.4	-544.1	-826.6
国際収支(経常) 百万ドル	-389.4	-442.6	-417.9	-163.4	-107.6	-121.1	-292.5
外貨準備 百万ドル	49.3	-145.1	-379.6	-401.3	-422.9	-266.4	-455.6
対外債務残高 百万ドル	2,549.1	2,965.6	3,313.3	3,536.1	3,719.5	3,525.0 (概算)	3,419.0 (概算)
為替相場自由買 ペソ/ドル	1.28	1.46	1.56	2.76	3.09	2.87	3.49

出典：中央銀行

表1-3 政府予算執行状況

単位：百万ペソ

年 度	1983	1984	1985	1986	1987	1988 (案)
立 法 府	6.7	7.2	7.8	8.4	9.2	13.1
大 統 領 府	189.9	157.7	493.6	718.4	1,765.3	274.0
内 務 警 察 省	83.8	122.2	132.9	144.5	180.0	220.5
国 防 省	129.3	163.9	190.8	201.8	218.9	276.6
外 務 省	7.2	8.3	10.3	9.5	12.6	19.0
大 蔵 省	240.3	161.6	246.1	331.8	221.5	971.5
文 部 省	151.5	174.4	213.0	223.4	257.0	340.2
厚 生 省	96.9	119.5	141.1	154.1	182.5	279.4
スポーツ体育省	9.4	19.5	23.2	22.4	29.7	33.9
労 働 省	5.7	7.4	7.5	10.5	12.1	2.9
農 務 省	127.5	182.7	204.3	202.1	235.2	480.1
公 共 事 業 省	123.0	121.4	173.0	177.7	120.2	233.4
商 工 省	10.0	9.3	10.4	8.9	7.4	9.3
観 光 省	3.1	5.4	6.1	5.3	6.2	11.1
司 法 省	9.4	11.8	15.7	17.7	21.8	29.7
選挙管理委員会	3.9	5.4	10.1	13.0	7.4	9.2
会 計 院	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.4
歳 出 合 計	1,198.5	1,278.6	1,886.8	2,250.6	3,287.9	3,205.2
歳 入 合 計	1,172.6	1,316.5	1,910.4	2,515.4	3,085.4	
収 支	-25.9	+37.9	+23.6	+264.8	-202.5	

表1-4 対外債務状況(1984年末時点)

単位：百万ドル、%

借入先		債務残高	構成
国際機関	I B R D	150.5	4.4
	I D A	21.5	0.6
	I D B	301.8	8.9
	I F A D	3.2	0.1
	I M F	221.2	6.4
	O P E C	17.5	0.5
	小計	722.0	20.9
二国間	アルゼンチン	38.6	1.1
	ブラジル	12.8	0.4
	カナダ	10.4	0.3
	台湾	2.0	0.0
	フランス	9.3	0.3
	西独	17.3	0.5
	日本	14.4	0.4
	メキシコ	92.2	2.7
	スペイン	153.3	4.5
	米国	639.5	18.5
	ベネゼラ	226.5	6.6
小計	1,216.9	35.3	
商業銀行	852.5	24.7	
その他の債務	655.5	19.0	
その他融資機関	105.4	3.1	
他国中銀(短期)	265.4	7.7	
輸出前受金	60.9	1.8	
その他	223.8	6.5	
総計	3,446.9	100.0	

出典：中央銀行

表1-5 経常収支及び債務残高の推移

単位：百万ドル

年	経常収支	債務残高
1965	42.9	136.8
66	-74.9	165.8
67	-66.2	199.3
68	-75.2	226.5
69	-81.9	257.3
1970	-125.2	290.6
71	-124.1	345.1
72	-47.6	593.2
73	-97.9	636.0
74	-242.3	777.2
75	-74.5	855.0
76	-241.9	1,010.6
77	-264.5	1,148.1
78	-375.2	1,375.8
79	-331.3	1,697.5
1980	-669.8	2,172.9
81	-389.4	2,549.1
82	-442.6	2,965.5
83	-417.9	3,313.3
84	-163.4	3,536.1
85	-107.6	3,719.5
86		3,647.0
87		

出典：中央銀行

表1-6 為替相場の推移

自由レート (平均)		中央銀行レート		中央銀行レート (買レート)	
1980年	1.23			6/21-	7.06
1981年	1.25			6/22-	7.06
1982年	1.43			6/27-	6.43
1983年	1.58			6/28-	6.45
1984年	2.76			7/5	6.33
1985年	3.09			8/4	6.33
1986年	2.87				
1987年	3.49			1989年1月	6.27
1987年(1月)	3.05				(固定)
(2月)	3.09				
(3月)	3.21				
(4月)	3.22				
(5月)	3.41				
(6月)	3.64	6/22-6/26	3.85		
(7月)	3.43	6/29-7/3	3.75		
(8月)	3.20	7/6-7/10	3.60		
(9月)	3.37	7/10-7/24	3.30		
(10月)	3.50	7/27-9/11	3.20		
(11月)	4.02	9/14-	3.50		
(12月)	4.74	12/23-	4.65		
		12/28	4.80		
		1988年 2/18	4.96		
		4/13	5.10		
		6/8	6.32		
		6/9	6.40		
		6/10	6.37		
		6/13	6.37		
		6/17	6.68		

1989年1月現在中央銀行は為替相場を固定している。

表1-7 輸出入実績の推移

年	輸 出	輸 入	取 支
1975	893.8	772.7	122.1
76	716.4	763.6	-47.2
77	780.5	847.8	-67.3
78	675.5	859.7	-184.2
79	868.6	1,054.6	-186.0
1980	961.9	1,498.4	-536.5
81	1,188.0	1,450.2	-262.2
82	767.7	1,255.6	-488.1
83	785.2	1,279.0	-493.8
84	868.1	1,257.1	-389.0
85	738.5	1,285.9	-547.4
86	722.1	1,266.2	-544.1
87	723.4	1,550.0	-826.6

表1-8 主要輸出産品内訳

	1983		1984		1985		1986		1987	
砂糖	263.6	33.6	271.9	31.3	158.5	21.5	133.9	18.5		
フルフラール	22.5	2.9	19.9	2.3	16.5	2.2	21.3	2.9		
糖蜜	11.7	1.5	14.2	1.6	9.7	1.3	11.0	1.5		
コーヒー	76.3	9.7	95.1	1.0	86.1	11.7	112.8	15.6		
カカオ	55.5	7.1	70.1	8.1	58.1	7.9	58.9	8.2		
タバコ	21.8	2.8	24.2	2.8	17.6	2.4	18.6	2.6		
ボーキサイト	—	—	—	—	—	—	—	—		
フロニッケル	83.5	10.6	108.5	12.5	120.7	16.3	77.8	10.8		
ドレ(金銀)	164.5	21.0	131.8	15.2	113.6	15.4	111.8	5.5		
その他	85.8	10.9	132.4	15.3	157.7	21.4	176.0	24.4		
合計	785.2	100.0	868.1	100.0	738.5	100.0	722.1	100.0		

表1-9 農業生産

作物	単位	生産量			
		1983	1984	1985	1986
(輸出作物)					
甘蔗	t	11,519,730	10,271,447	8,419,497	7,695,018
タバコ	t	33,569	27,907	31,395	25,987
コーヒー	t	136,054	14,218	132,248	137,008
カカオ	t	32,896	34,541	34,506	36,231
(国内消費作物)					
米(粳)	t	500,543	506,350	493,756	467,617
トウモロコシ	t	55,102	83,810	90,515	58,956
落花生	t	33,550	34,557	42,505	46,585
綿	t	6,835	6,165	5,912	5,545
フリフォル豆	t	61,139	67,253	48,018	49,176
グアズー豆	t	24,466	25,748	26,259	27,248
バレイショ	t	16,802	16,600	15,936	16,111
甘蔗	t	60,577	68,452	71,327	75,678
ユカ	t	111,541	123,811	135,449	143,305
ネーメ	t	17,315	16,667	17,050	17,900
ジャウテヤ	t	48,743	50,546	53,983	55,818
たまねぎ	t	16,714	17,717	18,762	20,132
バナナ	1,000房	18,951	19,141	19,402	19,091
オレンジ	1,000	254,476	257,401	269,241	277,011
アグアカテ	1,000	384,184	383,365	377,615	388,294
マンゴー	1,000	696,086	701,521	693,103	699,341
ココヤシ	1,000	101,587	102,355	103,788	105,033
コボジン	t	8,105	8,491	8,898	9,334
とうがらし	t	16,692	17,276	17,812	18,507
料理バナナ	1,000房	1,101,383	1,124,137	1,180,344	1,090,638
トマト	t	164,788	162,294	164,891	170,003
ニンニク	t	2,618	2,775	2,861	2,942

出典：統計局資料

1-2 プロジェクトの概要と調査の背景

ドミニカ共和国は大土地所有制度に基礎を置いた農業国で、砂糖、コーヒー、カカオ、葉タバコ等の熱帯性農産物が輸出総額の46% (1984) を占め、外貨獲得により、国の経済を支える半面、米、小麦、トウモロコシ等の穀類の国内生産が少なく、近年の急激な人口増加 (1981年 565万人、1987年 672万人) と相俟って、食糧自給率の低下を続けている。

さらに砂糖、コーヒーの国際市場価格の低迷、及び他の主要輸出品であるフェロニッケルの国際需要の低下等の世界経済の状況を反映し、国際収支は年々悪化 (1985年の対外債務 5,000百万ドル) しているため、国内ではインフレが昂進し、1988年の物価上昇率は60%を示す程の厳しい経済情勢下にある。このような経済状況の改善に力を入れるドミニカ共和国政府は、公共投資3ヶ年計画で農業投資に重点を置き、

- ① 食糧自給の達成
- ② 輸出商品作物の増産
- ③ 農業加工業の振興による高付加価値化

を三大施策として掲げ、農業生産基盤である農地の拡大と整備をはかり、さらには有益な栽培作物の品種の導入を試み、国際収支の改善をはかることとしている。

新規導入作物の対象地域はシバオ・オリエンタル及びサントドミンゴ周辺地域を中心に考えられているが、此等の地域は年雨量 2,000mm 中外で、地形的にも恵まれているので、十分な効果が期待される。

さて、今般の胡椒の導入については、JICA派遣の安森専門家が前述の状況を踏まえ、同氏のブラジルにおける経験から、胡椒栽培の適地と判断されて、パイロット的に試験栽培を実施されたところ、良好な結果を得ることが出来たので、ドミニカ国政府に薦め、ドミニカ国政府もこれを了として、胡椒の導入普及を行うことになったものである。ドミニカ国政府は胡椒栽培に豊富な経験を有する我が国に対して、昭和60年2月に、その技術援助を求めて来たので、我が国の政府は同年9月にコンタクト調査団を、又62年3月には事前調査団を派遣して、援助の基本事項に関し、合意を得、さらに62年7月には実施協議調査団が派遣されて援助実施の細部について協議がなされた結果、R/Dの署名が行われ、これに基づいて具体的援助がなされることとなった。62年8月には吉田リーダー以下2名の胡椒栽培専門家チームが派遣され、サンフランシスコ・デ・マコリス市のマタルガ農業試験場 (旧カカオ試験場) 内で、胡椒の健全母樹の育成、増殖、病害対策、新品種の選択等の試験活動を行うこととなり、此等に関する施設、圃場整備の建設工事が行われた。

1-3 調査の目的

本プロジェクトはサンフランシスコ・デ・マコリス市にあるマダラルガ農業試験場（旧カカオ試験場）で検定されたシエラ・プリエタの無病母樹、及びそれらの試作・展示による具体的な栽培・収穫・加工技術を農家に普及することとしており、普及演習圃場の整備が要望されている。普及演習圃場としては、シエラ・プリエタ、トヒン、ラ・マハグアの3ヶ所が候補区として挙げられており、此等各圃場の整備と附帯施設についての実施設計調査を行うことを目的として調査団が派遣された。

1-4 パイロットインフラ事業

日ド合同委員会の決議では、第3年次より将来の胡椒栽培の普及を図るため、演習圃場を造成することに成っており、此处では、カカオ試験場で研究開発された、健全母樹より得られた苗により、実際栽培の規模で試作演習を行い、農民に具体的な栽培技術を普及することとしている。

候補地の選定は、農地片の入植地の中に行われ、カリブ海沿岸に近い処でSIERRA PRIETA、中央山岳地帯で TOJIN、大西洋沿いに近い処でLA MAJAGUAが選定されている。

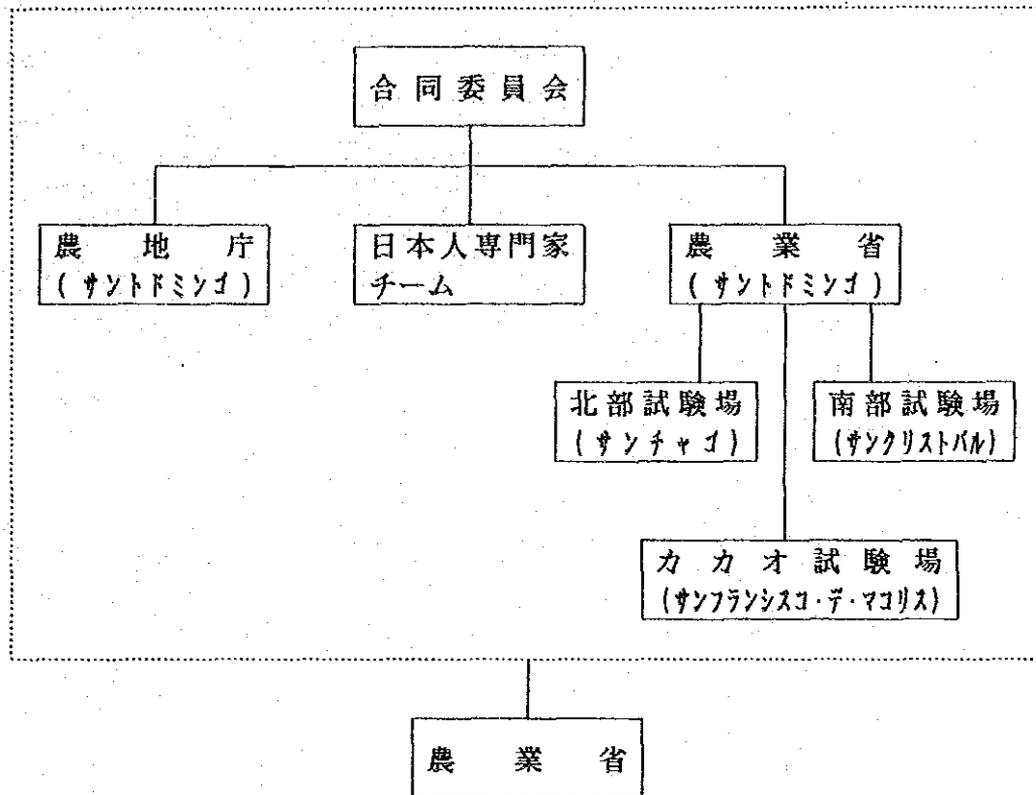
なお、各圃場は普及演習が目的であるが、極力自立的に運営する構想が持たれている。

1-5 プロジェクトの実施機関と実施体制

プロジェクトの責任官庁は農業省 (Secretaria de Estado de Agricultura 略称 SEA) であり、実施機関は農地庁 (Instituto Agrario Dominicano 略称 IAD) である。

プロジェクトの実施体制は、次の組織図に示す通りである。

図1-1 プロジェクト実施体制組織図



第2章 事業候補地区の現況

2-1 位置

事業地区は南（カリブ海方面）にSierra Prieta、中央山地部にTojin、北（大西洋方面）にLa Majaguaと3地区に分かれており、いずれも農地庁（IAD）の入植事業地内にある。

2-1-1 Sierra Prieta 地区

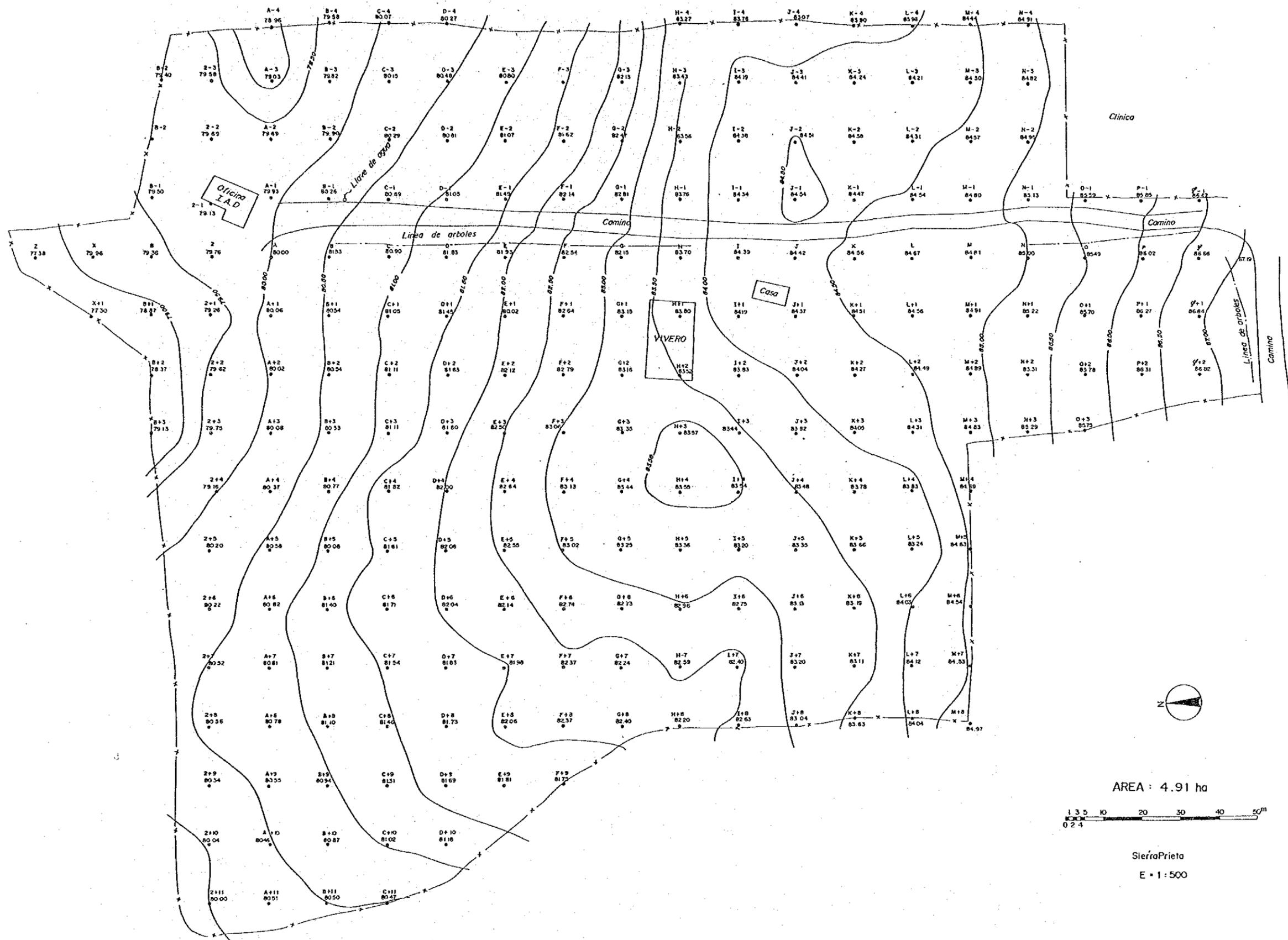
首都サントドミンゴ市の北北西25kmに位置し、サントドミンゴ市より国道Auto-pista Duarte 22km地点のPedre Gal より24km無舗装道路で山間部に入る。標高は約80mで、地区面積は4.9haである。

2-1-2 Tojin 地区

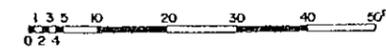
首都サントドミンゴ市の北北西60kmに位置し、サントドミンゴ市より国道Auto-pista Duarte 68km地点、Piedra Blanca より42km（一部未舗装あり）を山地部に入る。Cotui市の南東約16km（無舗装道路）に位置する。標高は約80mで、地区面積は2.35haである。

2-1-3 La Majagua地区

首都サントドミンゴ市の北方約100kmに位置し、大西洋岸のNagua市より南東約24km（舗装道路）の海岸に接した地区で、標高は約20m、地区面積は3.1haである。

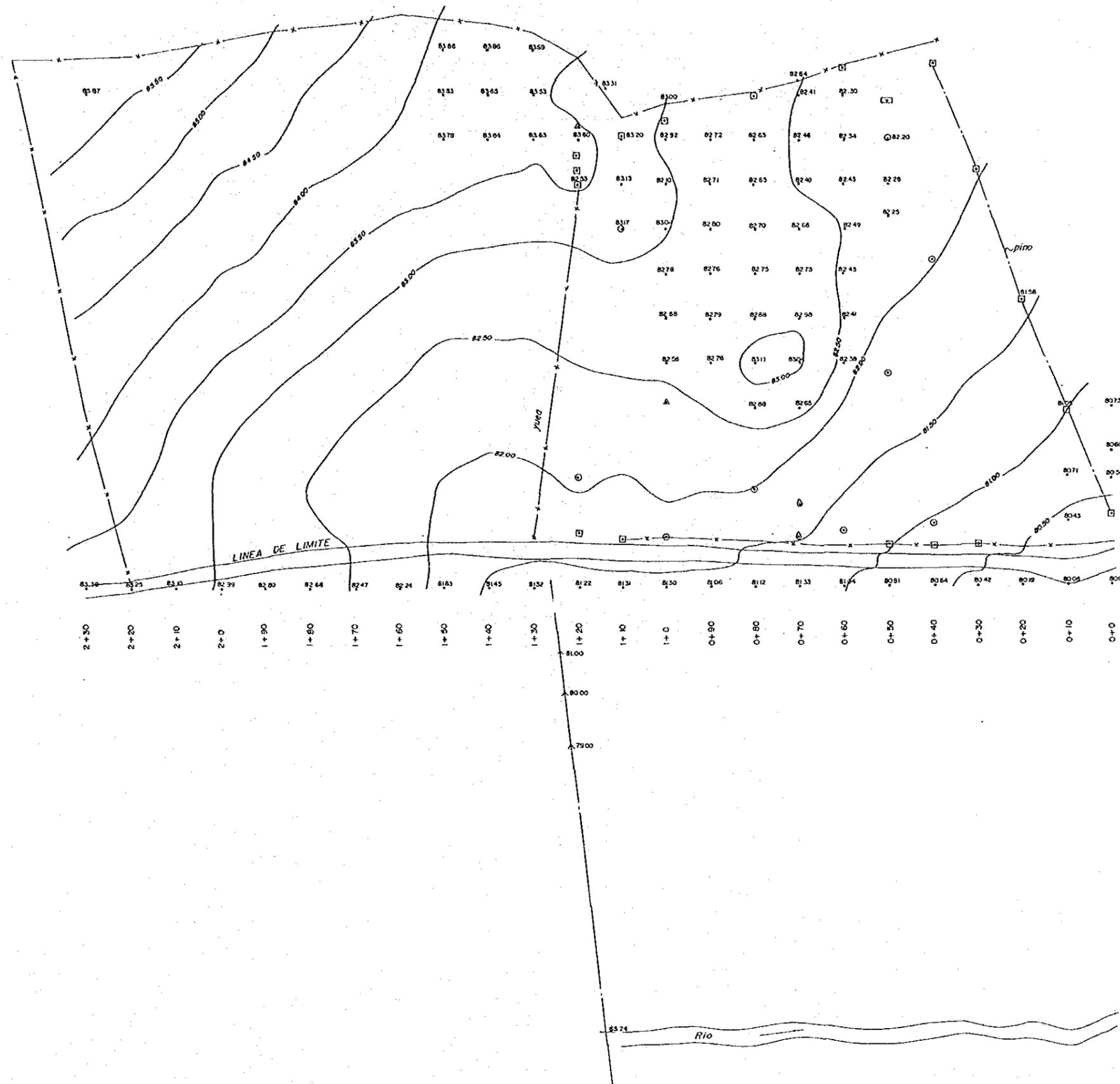


AREA : 4.91 ha

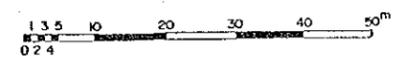


SierraPrieta
E = 1:500

SIERRA PRIETA
LUGAR PREVISTO
DEL PROYECTO



AREA: 2.35 ha



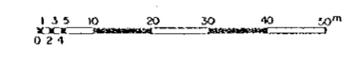
Tojin
E = 1:500

- nonanjo
- pino
- △ coco
- ◇ mango
- ⊙

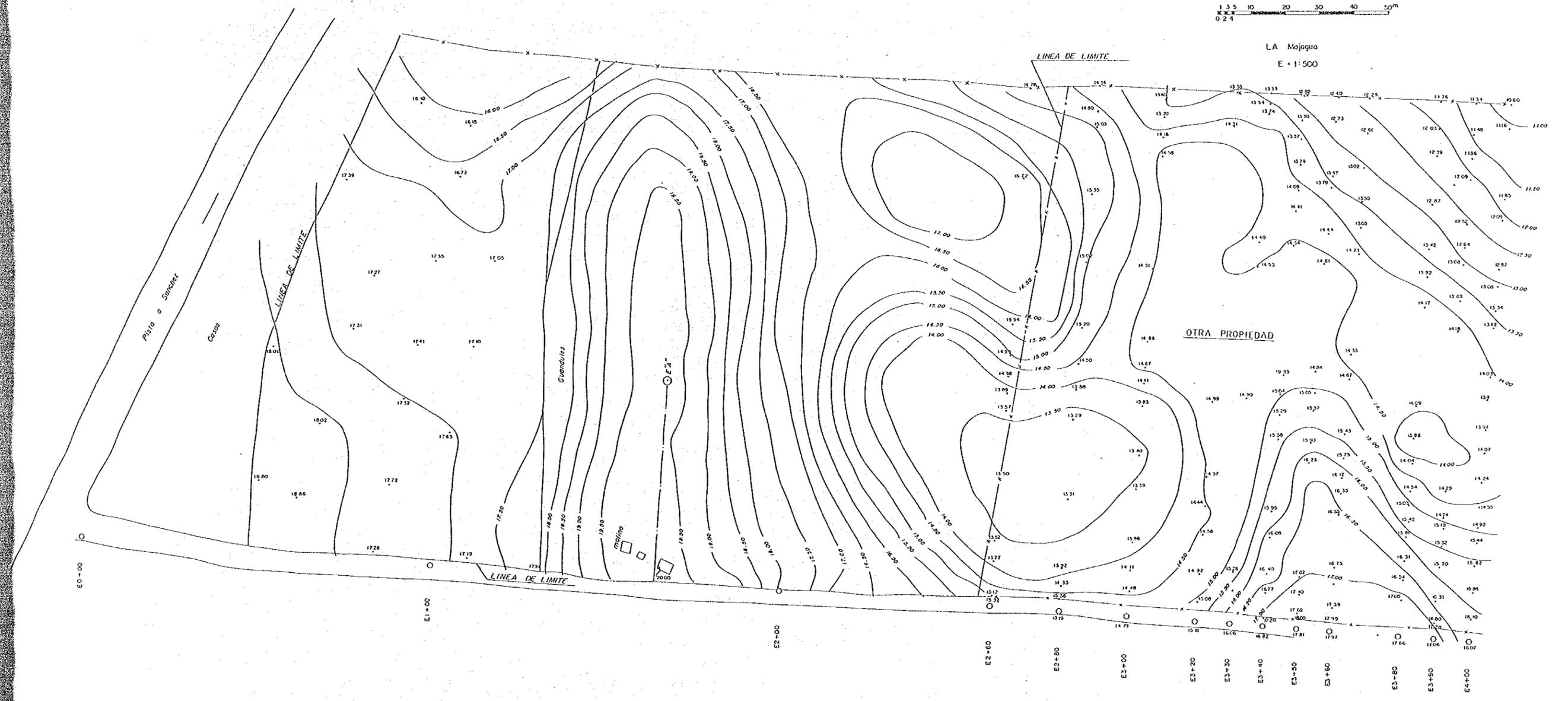
TOJIN
LUGAR PREVISTO
DEL PROYECTO



AREA : 3.10 ha



LA Majagua
E = 1:500



LA MAJAGUA
LUGAR PREVISTO
DEL PROYECTO

2-2 気 象

気温はドミニカ共和国の現状でも述べた如く、夏冬の気温差が2～3℃に過ぎず、問題にすることはない。

大体、夏期の月平均気温が27℃前後、冬期の平均気温が24～25℃附近となっている。降水量は作物の生育及び居住環境に重大な影響があるので、詳細なデータをとった。最も信頼出来るのは水利庁（INDRHI）の観測データであるので、それぞれSierra Prietaの最寄観測所として Engombe、Tojinの最寄観測所として La Angelina、La Majaguaの最寄観測所として Barraquitoからデータを得た。表2-1（降水量）、表2-2（降水日数）、表2-3（連続旱天日数）の通りである。

降水量はLa Majaguaがやや多いが、大体年1,500mm～2,000mm程度である。

雨期、乾期の区分が極めて難しいが、12月、1月、2月が乾期、3月、4月、5月が雨期で、6月、7月、8月が第2の乾期、9月、10月、11月が第2の雨期に当る。然し、年によって乾期と思われる時期に降雨日が多くなったりして安定しない。

表2-1 月別雨量

ENGOMBE (シエラリアエタ近く)

単位 :

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1978	27.3	10.3	102.5	—	153.3	—	181.2	—	117.0	355.7	184.0	37.2	1,168
1979	10.8	50.2	32.0	26.9	133.0	469.5	369.5	149.2	346.5	152.4	316.4	39.0	2,095
1980	64.0	50.0	32.8	34.8	349.9	109.4	122.9	107.9	116.1	111.6	35.8	85.7	1,220
1981	67.2	45.7	63.5	41.9	559.5	277.5	196.7	170.1	130.8	127.1	28.7	130.5	1,839
1982	38.1	38.4	15.7	92.4	438.2	175.2	155.6	71.3	153.7	94.6	67.5	58.3	1,399
1983	19.9	4.4	76.7	74.3	322.0	148.4	106.6	215.3	127.7	63.7	208.5	83.8	1,451
1984	84.1	87.1	15.5	56.5	194.3	261.7	203.1	166.8	245.1	276.6	26.8	64.9	1,682
1985	65.9	90.6	71.1	55.2	214.5	22.9	161.1	192.7	686.0	403.1	233.0	34.0	2,230

(注) - は欠測

LA ANGELINA (トヒン近く)

単位 :

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1978	30.8	34.9	104.9	158.6	123.7	145.0	148.9	—	137.2	89.7	90.1	20.8	1,088
1979	45.0	61.0	51.8	191.7	276.8	160.1	317.8	170.2	427.8	227.4	216.0	51.3	2,199
1980	105.0	17.4	53.7	146.1	311.1	129.7	85.9	116.6	56.7	34.0	22.8	136.6	1,218
1981	155.7	49.3	186.9	189.9	300.7	108.1	223.0	138.1	82.8	113.5	211.6	116.7	1,876
1982	150.1	143.2	19.1	25.5	427.0	87.4	108.0	94.5	115.9	50.4	200.8	220.1	1,646
1983	16.2	48.6	25.8	264.4	105.0	65.0	102.4	164.6	80.5	66.1	100.3	183.1	1,222
1984	32.6	205.2	58.6	29.4	112.5	209.5	120.1	46.1	173.3	338.5	107.1	15.7	1,448
1985	19.8	92.9	143.1	174.6	260.2	50.2	63.2	209.2	254.4	446.0	183.4	65.0	1,962

(注) - は欠測

BARRAQUITO (ラマハグア近く)

単位 :

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1978	121.6	71.2	172.1	201.6	281.8	145.1	191.3	176.4	219.3	116.9	154.4	86.9	1,938
1979	92.8	48.2	116.2	254.7	654.2	244.3	189.7	491.9	190.1	251.6	350.9	211.6	3,099
1980	91.7	85.0	60.4	121.5	423.8	189.8	218.4	300.1	104.9	158.6	40.0	220.6	2,014
1981	189.2	255.3	150.7	180.6	348.6	133.4	269.5	220.8	107.4	159.8	117.1	219.8	2,359
1982	96.2	137.8	29.8	42.7	409.9	310.1	177.7	160.6	157.8	99.5	230.1	139.4	1,999
1983	66.3	51.3	82.1	101.8	343.9	264.7	289.1	243.8	169.4	195.3	220.3	113.1	2,147
1984	100.1	163.6	113.2	82.8	275.0	386.1	148.6	59.7	113.6	191.6	221.2	84.0	1,938
1985	55.6	98.8	164.8	59.4	214.9	156.9	192.2	225.1	392.3	397.8	224.6	38.2	2,221

表2-2 降水日数

ENGONBE (シエラプリエタ近く)

単位：日

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1978	6	5	13	欠	13	欠	15	欠	10	18	10	8	98
1979	5	5	5	9	16	13	14	17	19	17	15	6	141
1980	10	9	10	12	14	7	14	13	17	14	10	16	146
1981	16	11	14	13	24	20	17	18	10	19	12	15	161
1982	8	11	5	11	19	18	18	16	20	14	14	11	165
1983	16	4	9	12	24	18	16	22	20	15	14	19	189
1984	13	16	7	11	13	19	21	10	14	21	8	19	172
1985	10	12	14	18	9	10	19	18	18	21	9	15	173

LA ANGELINA (トヒン近く)

単位：日

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1978	9	7	12	16	13	14	20	欠	10	7	15	1	124
1979	9	8	15	11	18	20	15	6	16	17	18	9	162
1980	8	5	6	9	19	11	14	9	19	13	12	18	143
1981	16	15	13	21	24	16	19	22	14	15	12	20	207
1982	18	16	5	9	16	12	20	18	12	9	22	24	181
1983	17	10	11	15	19	13	16	22	16	8	7	19	173
1984	14	7	10	8	15	17	18	10	13	18	16	9	155
1985	3	14	15	9	19	5	11	15	17	24	19	14	165

BARRAQUITO (ラ・マハグア近く)

単位：日

年 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1978	9	10	14	17	22	21	18	18	17	15	19	8	188
1979	12	8	10	17	24	22	15	25	18	15	20	13	199
1980	11	9	10	10	20	18	28	20	14	17	11	16	184
1981	14	11	11	19	26	15	21	22	10	16	13	15	193
1982	16	16	12	6	21	18	22	25	14	13	21	22	206
1983	7	7	11	15	27	17	20	23	19	14	11	22	193
1984	12	15	22	10	19	18	18	15	18	22	20	20	209
1985	8	15	13	11	16	10	20	21	22	18	20	12	186

表2-3 連続旱天日数

ENGOMBE (シエラリアエタ近く)

年次	旱天区間 月/日~月/日 (旱天日数)
1978	1/10~1/20(11)、2/8~2/17(10)、2/19~3/1(11)、9/10~9/21(12)
1979	3/28~4/15(19)、6/11~6/21(11)、12/20~1/2(14)
1980	1/15~1/22(8)、2/22~3/2(10)、6/13~6/24(12)
1981	2/22~3/2(9)、11/22~12/2(10)
1982	2/21~2/28(8)
1983	1/29~2/8(11)、2/15~2/24(10)、10/2~10/12(11)、11/12~11/21(10)
1984	1/27~2/3(8)、2/24~3/11(17)、8/5~8/20(16)
1985	1/25~2/10(17)、6/12~6/19(8)

LA ANGELINA (トヒン近く)

年次	旱天区間 月/日~月/日 (旱天日数)
1978	2/11~2/25(15)、4/21~5/1(11)、11/30~12/30(31)
1979	1/16~1/29(14)、2/5~2/10(9)、7/8~7/15(8)、8/7~8/30(24)、12/24~1/4(12)
1980	1/14~2/18(36)、3/20~4/7(19)、8/11~8/23(13)、11/11~11/19(9)
1981	2/22~3/1(8)
1982	3/21~3/29(9)、4/3~4/14(10)、9/21~10/9(11)
1983	2/10~2/17(8)、6/19~6/27(9)、11/8~11/21(14)
1984	1/26~2/7(13)、2/15~2/29(15)、3/18~3/25(8)、4/3~4/18(16)、4/28~5/11(14)
1985	1/4~2/3(31)、6/22~6/29(8)

BARRAQUITO (ラ・マハグア近く)

年次	旱天区間 月/日~月/日 (旱天日数)
1978	2/11~2/21(11)、12/5~12/17(13)、12/20~12/30(11)
1979	1/19~2/11(23)、3/3~3/15(13)、12/24~1/1(13)
1980	1/13~1/21(9)、1/25~2/4(11)、2/12~2/19(8)、3/19~4/7(20)、11/7~11/14(8)
1981	2/21~3/2(10)、9/19~9/30(12)
1982	2/18~2/25(8)、4/5~4/15(11)、4/17~4/24(8)、9/29~10/10(12)
1983	1/5~1/12(8)、1/20~1/29(10)、2/11~2/17(8)、6/19~6/20(8)
1984	1/26~2/4(10)、2/18~2/25(8)
1985	1/4~1/11(8)

2-3 地 質

ドミニカ共和国及びハイチ共和国が存在する大アンティル諸島の構造は、ユカタン半島及び中米につづく3列の褶曲山脈の山頂部によって生じた島と考えられている。従って、大きな構造線が地図上でも明らかに分かるように、ほぼ東西に走っている。Sierra Prieta、Tojin、La Majaguaの3地区はいずれも地下の岩石は石灰岩であるが、La Majaguaの場合は同じ石灰岩でもサンゴ礁の隆起した多孔質の石灰岩である。

2-4 土壌・土質

母岩はSierra Prietaは深成火山岩及び蛇紋岩、Tojinは火山岩又は石灰岩、La Majaguaは多孔質石灰岩であるが、La Majaguaには一部沖積層もある。

各地区において試掘を行って土壌観察を行ったが、結果は次の通りである。

2-4-1 Sierra Prieta

- A層 0~20cm、暗赤褐色土壌
植物の表層根圏と一致している。
- B層 20~70cm、赤褐色ローム
地盤の許容耐力は山中式土壌硬度計による測定で、地表下70cmの部分で約5 t/m²と推定された。

2-4-2 Tojin

- A層 0~20cm、暗赤褐色壤土
植物表層根圏と一致している。
- B層 20~70cm、明赤褐粘土質土壌である。
地盤の許容耐力は、山中式土壌硬度計による測定で、地表下70cmにおいて約4 t/m²と推定された。

2-4-3 La Najagua

(第1試掘孔) 入口に近い方の高位部

A層 0~30cm 灰褐色壤土

B層 30~65cm 明赤褐色砂質壤土

C層 65~70cm 黄色砂質壤土

地盤の許容耐力は山中式土壤硬度計による測定で、地表下70cm部分で約4.7t/m²と推定された。

(第2試掘孔) 奥の方の高位部

A層 0~30cm 薄い赤褐色砂質土

B層 30~70cm 赤褐色砂質土

地盤の許容耐力は山中式土壤硬度計による測定で、地表下70cmの部分で約3t/m²と推定されたが、密度は疎であり砂質であることから、構造物の直接基礎とすることには問題がある。

2-5 水 利

圃場内で使用する水は、胡椒の表皮を取る為に水槽内で水浸し、水洗いする水と苗床での灌水及び農機具等を水洗する雑用水を必要とするほか、圃場内従業員の生活用水の若干を必要とする。

2-5-1 水 源

地区別に水源調査を行った結果は次の如くである。

Sierra Prieta (末端水圧1kg/cm以上) ;

入植地の水道が圃場予定地に引水されているので、これを利用することが有利と判断された。

Tojin (17.5m揚水可能) ;

地区附近の溪谷の水と地下水が考えられるが、溪谷の水は水量にして0.1 m³/secはあり、時期的にもほとんど変化はないとのことであった。

一方、地下水も断層、裂層水等が得られないことはないと思われたが、掘削費用が高むこと、水脈への深度が不明であることが不安である。

La Majaqua (地表下21mの地下水) ;

附近の住民は表層地下水を利用していたが、乾燥期における水枯れが心配である。又、附近には風車による地下水の揚水所があり、深さは約20m前後とのことであったが、此の井戸は地区に近接しているので、地区内でもほぼ20m~30mでは地下水を得られるものと推定された。

注) 電探を行うとすれば先ず Tojin地区であるが、溪流の水が意外に多く、又地区より約100m離れた処にあり、水源として確認されたので電探は行わなかった。

又、La Majaqua地区は風車井戸が地区に隣接した処にあり、これを試掘と考えれば水を得られることはほぼ確実であると判断された。

2-5-2 各水源の水質

共立式水質試験法によって各地の水質調査を行った。

Sierra Prieta は水道用水、Tojinは溪流の水、La Majaquaは表層地下水利用の浅井戸の水及び風車による深層地下水の水である。

表5-1 水質試験結果

項目	水源別	Sierra Prieta	Tojin	La Majagua	
		水道	溪流	深層地下水	浅井戸
全硬度 (ppm)		45	65	230	20
塩化物 (ppm)		35	30	65	65
水素イオン (pH)		8.0	1.5	8.5	5
アンモニア (ネステータ法)	NH ₄ (ppm)	0	0	0	0.5
アンモニア性窒素 (ネステータ法)	NH ₄ N (ppm)	0	0	0	0.4
全鉄 (還元とDPA/ナットリ法)	(ppm)	0	0.2	0	0.5
亜硝酸酸 (グリース変法)	NO ₂ (ppm)	0	0	0	0
亜硝酸性窒素 (グリース変法)	NO ₂ N (ppm)	0	0	0	0
硝酸 (還元とGR変法)	NO ₃ (ppm)	1	2	2	5
硝酸性窒素 (還元とGR変法)	NO ₃ N (ppm)	0.23	0.46	0.46	2.3
大腸菌群 (3cc中)		110	9	3	240
細菌群 (3cc中)		135	270	150	21

La Majaguaの深層地下水が意外に汚染されている結果が出たが、これは揚水口から地表の汚染水が流下したものと思われる。又、全硬度も高いが、飲料に適するぎりぎりの線である。

結果はいずれも雑用水には適しても生活用水には不適である。各地区共に生活用水は天水利用を考えるべきであろう。

2-6 周辺環境条件

2-6-1 Sierra Prieta

農地庁 (IAD) の入植地の中にある。入植地全体の面積は 1,700haである。355 ロッテ (区画) に区切られており、入植人口は 1,985人である。

予定事業地区の普及演示農場敷地は此の入植地の中にあり、胡椒開発プロジェクトの生産拠点となっており、既存の農地庁事務所には所長と職員及び作業員3名が常駐している。サントドミンゴ市より自動車約90分かかる。途中舗装道路は24km、約1.5km手前に病院があるが、周辺は少数の入植農家と2~3軒の売店があるのみで、此等の売店ではバナナ、ユカ等極く少量の食料品を販売している。

又、手前約3km、4km、5kmの3ヶ所に降雨時の流水による道路の決壊ヶ所があり、ひどい処は道巾3mまで狭められている。此等のヶ所は早急にドミニカ側で復旧工事が行われるべきである。若し此の部分の修復が出来ないと、工事資材の搬入は不可能で、工事は施工出来ない。

現存の胡椒圃場、育苗施設 (遮光舎)、ゴム園がある。電気、通信、ガス等はないが、前述の如く水道が引かれている。圃場予定地内には12mmの管径で引水されている。末端水圧は1km/c㎡以上である。

2-6-2 Tojin

農地庁 (IAD) の入植地の中にある。入植地全体の面積は 456haで 173ロッテに区画され、入植人口は 969人である。

Cotui 市より30分の山間部にあり、途中未舗装道路が約5kmある。500m手前に戸数約15の集落がある。圃場予定地には Guandures (グンツウ豆)、タバコが植えられている。工事施工までには収穫を終えるよう指導願わなければならない。

電気・水道・通信設備、ガスは無く、農家では入植地内を流れる溪流又は川岸に浅井戸を掘って利用している。

圃場予定地の手前のアクセス道路は路面排水が悪く、現状のままではダンプトラック等による建設資材の搬入は困難である。ドミニカ側での改善が望まれる。

2-6-3 La Majagua

農地庁 (IAD) 入植地の中にあり、入植地全体の面積は 1,494ha で、478区画に分割されている入植人口は 2,868人である。

Nagua 市より車で35分の海岸部にあり、途中の道路は舗装道路であるが、かなりの部分が破壊されている。然し、資材搬入が絶対不可能という程ではない。

電気・通信施設、ガスは無いが、Nagua から Samana に至る道路沿いには電線が走っており、調べたところ利用可能電力はせいぜい 5kw 程度だということである。

水は浅井戸及び風車による揚水井戸があり、利用されている。

建設予定地には Guandures (グァンズウ豆) が植えられているが、建設までには収穫を終えるよう指導される必要がある。

2-7 建設資材の搬入

2-7-1 Sierra Prieta

セメント、ブロック、鉄筋、屋根材等は、前述の道路によってサントドミンゴ市より搬入する。

コンクリート用の骨材及び基礎の敷砂利等は、附近の河川 (距離 2~3 km) から得られる。

工事用の水は水道を利用出来るので、他地区より有利である。

2-7-2 Tojin

セメント、ブロック、鉄筋、屋根材等は、前述の道路によってコツイ (Cotui) 市から搬入する。

コンクリート用の骨材及び基礎の敷砂利等については、Yuna 河より採取して約 5 km 運搬する必要がある。

工事用の水は溪流よりロバ、又は人夫によりかつぎ上げるか、水源工事 (ポンプアップ) を早急に行って其の水を利用するか、いずれの方法を取るか施工時に決める必要がある。

2-7-3 La Majagua

セメント、ブロック、鉄筋、屋根材等は前述の道路によって Nagua市より搬入する。

コンクリート用の骨材、及び基礎の敷砂利等は、Cinta Negra (Nagua川上流)より約50kmを運搬する必要がある。但し、敷砂利についてはSamana方面に若干の山バラスが認められるので、施工時にもう一度使用可能かどうか確かめる必要がある。

工事用の水については、風車井戸の水を利用させてもらうか、浅井戸を掘って利用するか、施工時に決めればよい。

第3章 事業計画

3-1 圃場施設

3-1-1 圃場施設

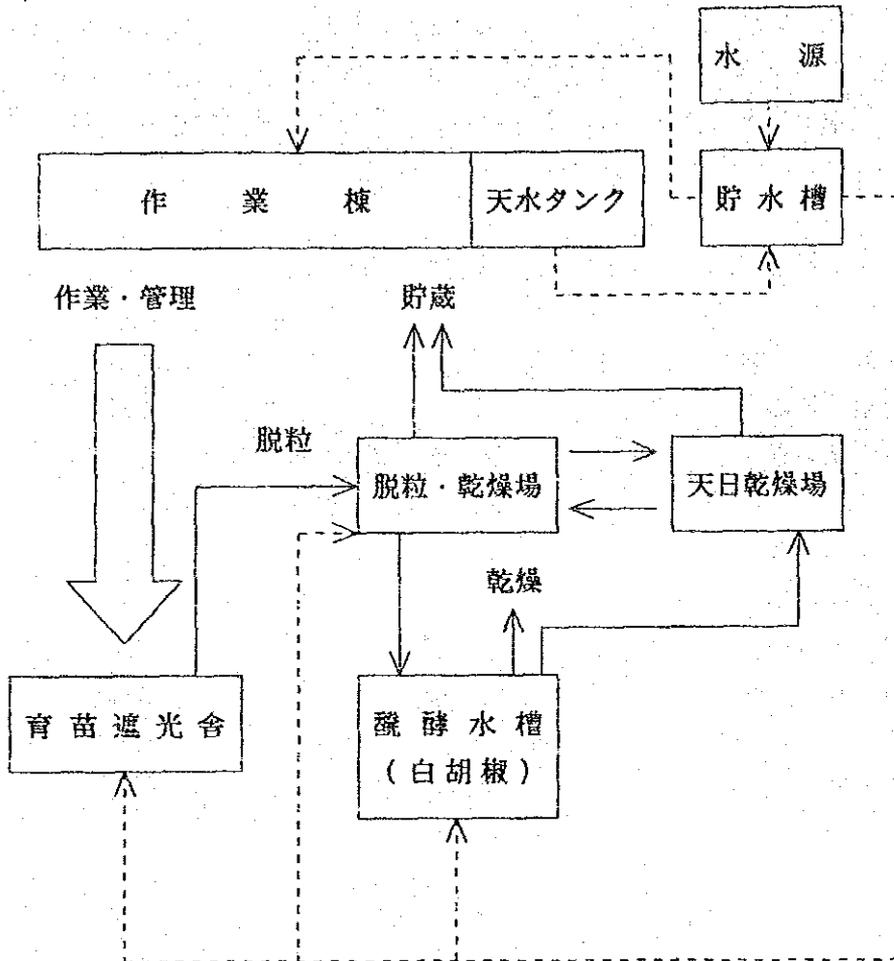
普及演示農場の施設については、其の種類、規模等につき相手側政府より具体的な要望があった為、其らの必要性、妥当性に関して農場全体の計画生産量を勘案しつつ現地の専門家及びカウンターパートと十分な協議を行なって計画することとした。

3-1-2 予定建設施設

(1) 作業棟+天水タンク (10m ²)		180m ²
(2) 脱粒乾燥場		72m ²
(3) 育苗遮光舎	シエラ・プリエタ	128m ²
	トヒン、ラ・マハグア	320m ²
(4) 醗酵水槽		22.5m ³
(5) 天日乾燥場		200m ²
(6) 堆肥舎		16m ²
(7) 焼却炉		1.44 m ²
(8) 貯水槽		40m ³
(9) 周囲柵	シエラ・プリエタ	1,023m
	トヒン	660m
	ラ・マハグア	989m
(10) 正門		1ヶ所
(11) 農道	シエラ・プリエタ	90m
	トヒン	180m
	ラ・マハグア	200m

3-1-3 各施設の機能

← 収穫物の流れ
 ←--- 用水の流れ



3-1-4 各施設の概要

3-1-4-1 作業棟

トラクター用アタッチメント庫、トラクター庫、倉庫、肥料・小農具庫、作業室、便所、天水タンク(10 m^3)より成る。

(1) トラクター用アタッチメント庫

農作業に必要なプラウ・ディスクハロウ・カルチベーター・スプレイ・カレクターの各機具を収納する為、 $8\text{ m} \times 4\text{ m} = 32\text{ m}^2$ とし、出入れ作業を考慮しピロティとした。

(2) トラクター庫

収納するトラクターは農場規模から100馬力級を想定して、これに点検作業スペースを考慮し規模を $8\text{ m} \times 10\text{ m} = 80\text{ m}^2$ とした。この内部には $2.5\text{ m} \times 5\text{ m} = 12.5\text{ m}^2$ の部品及び工具用収納庫を有する。トラクター出入の開口部は出入に支障が起きない様、幅5m・高さ3mを確保する。床厚は4トン近い車重に対応する様、鉄筋コンクリート製厚15cmとする。

(3) 倉庫

農場における収穫物の量により規模を設定する。各農場における収穫用母樹の予定数は2,500本であり、1本当りの収穫量は3kgなので、 $2,500 \times 3 = 7,500\text{ kg}$ (40kg詰袋で約180袋)の貯蔵を必要最少規模とする。倉庫の面積は、 $4\text{ m} \times 4\text{ m} = 16\text{ m}^2$ で、40kg詰袋(0.072 m^2)で約200袋の貯蔵が可能であり、上記必要貯蔵量と若干の作業スペースを確保する事が出来る。

(4) 肥料・小農具庫

2haの胡椒農場に最少限必要な、約60袋の肥料と、それに対応する小農具の収納が可能である。

(5) 作業室

農器具・機械類の保守点検作業及び雨天時における簡易作業に使用される。1人当りの作業面積を8 m^2 として4人が作業出来る様 $8\text{ m}^2 \times 4 = 32\text{ m}^2$ とした。

(6) 便 所

雑用水を使用し、便器と手洗器を有する。

$$2 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m}^2$$

(7) 天水タンク

作業棟屋根からの天水を生活用水として使用する。15人の利用者が10日間使用する事が出来る10m³の有効水量を有する。

経済設計の為、単層とした。外寸は3.5m×3.5m、地上高2.5mである。

3-1-4-2 脱粒乾燥場

脱粒と火力による乾燥を行う室と火力乾燥機の操作場に別れる。脱粒用として必要な規模は約24m³、火力乾燥起用スペースに16m³、乾燥機操作スペースに16m³、作業スペースとして16m³、従って脱粒乾燥室6m×8m=48m³、乾燥機操作場6m×4m=24m³計72m³となる。脱粒乾燥室前面は、収穫物を積んだ小型トラックが進入出来る様、幅8m、高さ2.4mの開口とし、火気を使用する事から建材には全て不燃材を使用した。

3-1-4-3 育苗遮光舎

各農場共、増殖用母樹の予定数は500本であり、これらの母樹から毎年2回に分けて20本の挿穂を採取し、育苗遮光舎に於て苗として育成する。従って各期に於ける育成苗数は

$$500 \times 20 / 2 = 5,000 \text{ (本)}$$

であり、この数値を基準に育苗遮光舎の規模が決定される。

ビニールポットの直径は15cmあるので、作業に最も適した苗床のポットの配置の単位は

$$\text{縦}60 \text{ (個)} \times \text{横}6 \text{ (個)} = 360 \text{ (個)}$$

$$\rightarrow 9 \text{ m} \times 0.9 \text{ m}$$

これらを14単位設置すれば

$$360(\text{個}) \times 14(\text{単位}) = 5,040(\text{個}) > 5,000$$

となり、1期における予定育苗数を満足する事が出来る。

配置は縦方向に2列、横方向に7列とし、縦方向に幅60cm、横方向に幅1mの作業用通路を仮定すると、

$$\text{縦}20(\text{m}) \times \text{横}11(\text{m}) = 220(\text{㎡}) \cdots (1)$$

他の香辛用作物として

$$\text{縦}20(\text{m}) \times \text{横}3(\text{m}) = 60(\text{㎡}) \cdots (2)$$

発根・発芽スペース

$$\text{縦}20(\text{m}) \times \text{横}1(\text{m}) = 20(\text{㎡}) \cdots (3)$$

作業用スペース

$$\text{縦}20(\text{m}) \times \text{横}1(\text{m}) = 20(\text{㎡}) \cdots (4)$$

計〔(1)+(2)+(3)+(4)〕

$$\text{縦}20(\text{m}) \times \text{横}16(\text{m}) = 320(\text{㎡})$$

が、育苗遮光舎の要求規模となり、このうち8m×16m=128㎡は屋根葺とし、雨天の作業に備え、残る部分(12m×16m=192㎡)に日本より発注した遮光率50%の寒冷紗を木製押縁(12mm×40mm)と番線及び座金付、ワンタッチビスで取付ける。周囲には動物の進入防止の為、腰高90cmの金網を張る。

3-1-4-4 醗酵水槽

白胡椒生産に使用される。15㎡の醗酵水槽部と7.5㎡の洗い場部分に分れ、各部分は作業性を考慮し3等分に仕切った。水量容積を60%とすると胡椒の容積は40%であるから

$$15 \times 4/10 = 6(\text{㎡})$$

収穫物の m 当り重量を約 556 kg とすると

$$6 \times 556 = 3,336 \text{ (kg)} \approx 3,000$$

となり、各期における収穫量である 3,000 kg を処理する事が可能となる。

3-1-4-5 天日乾燥場

1回の作業で約 1 m^2 (556 kg)の収穫物を乾燥する能力を設定した。収穫物の直径を 5 mmとすると必要な面積は

$$1 \div 0.005 = 200 \text{ (} m^2 \text{)}$$

となり、湿度を避ける為、地上 8 cmの鉄筋コンクリート製とする。当初の要請規模はこの 2 倍であったが、協議の結果、仕事量でカバーする事として決定された。

3-1-4-6 堆肥舎

当初の要請には、含まれていなかったが、相手国側の要望により協議の結果追加する事となった。

各農場の燐酸欠乏土壤に使用する鶏糞の必要量を 5t とし、規模は 4 m \times 4 m = 16 m^2 、高さ 1 m で堆積する。上部に屋根を葺き雨水を避ける。周囲は全面を除き地上高 1 m の腰壁を回し、床はコンクリート打とする。

3-1-4-7 焼却炉

当初の要請には含まれていなかったが、相手国側の要望により協議の結果追加する事となった。被病害母樹等の焼却を行い病害の拡散を防止する。

1.2 m \times 1.2 m、高さ地上 1.2 m 鉄筋コンクリート製、上部は雨水を避ける為、鋼板フタ付とした。

3-1-4-8 貯水槽

農場で使用される雑用水の中でも、白胡椒生産の為の醗酵水槽の水の使用量が最も顕著である。これは、醗酵の際に使用する水を、品質保持の為に微量に放

水する必要があるからで、この放水量を0.002 m³/分とすると、1日では

$$24 \times 60 \times 0.002 = 2.88 \text{ m}^3$$

の水量が必要となり、その他、トラクター及びアタッチメントの洗滌、苗への灌水及び諸農作業等で1日1 m³強は必要となる事から、1日の総必要水量を計4 m³と仮定し、10日分の貯水量を想定して、

$$4 \text{ m}^3 \times 10 \text{ 日} = 40 \text{ m}^3$$

を貯水量の容量とした。外寸は5 m×5 m、地上高 2.7mで、各施設に地形勾配を利用して給水する為、半地下タイプとした。

当初の要請では24日間相当の貯水量である96 m³であったが、協議の結果10日間分とした。

3-1-4-9 周囲柵

柵柱は、15 cm×15 cm長さ2.3 mのコンクリート柱を使用する、根入れは1 mで根元はコンクリートにより固定する。

又隅角部、端部は同サイズのコンクリート柱とボルトにより固定し補強する。柱間隔は8 mで、その間に2本ずつ生木によって補強を行う。有刺鉄線は地上より30 cm間隔で4段張とする。

3-1-4-10 正門

当初の要請には無かったが、農場管理上必要である為、協議の結果追加される事となった。

鋼管亜鉛メッキ仕上製で、フェンスネットを張る。

有効幅員を4 mとし、鍵を取付ける事とする。

両開き式で各農場に1ヶ所ずつ設置する。

3-1-4-11 農道

農場内連絡の為の最少限度の仕様とした。

有効幅4 m、両側に幅30 cm、深さ30 cmの側溝を掘り、必要な部分には内径30 cmのヒューム管を使用する。厚10 cmの砂利を敷き、転圧するのみの簡易砂利舗装である。

3-2 圃場内の水利

3-2-1 基本的な考え方

各普及演習農場で使用される水は、農業用の雑用水と生活用水に大別される。現況調査で述べた如く、各地区の現有水源は大腸菌を含んでおり、そのままでは飲料に適さない。

一方、各地区共に降水量には恵まれており、施設の屋根から天水を取水することは容易である。

以上から、各圃場共に生活用水は天水を利用する。農業雑用水は現在それぞれ考えられている水源の水を利用することとする。

3-2-2 生活用水（天水利用）

3-2-2-1 降雨の性格

天水利用に当ってまず問題となるのは降雨の性格を掴むことである。ドミニカ共和国の東部地域の降雨は夕立性の短時間強雨の雨が多く、淋雨性の長時間に亘る霧雨のような降雨は少ない。然し、漠然たる判断では済まされないので、此の地域で自記雨量計を設置して観測を行っているデーターを取得し、分析してみることにした。

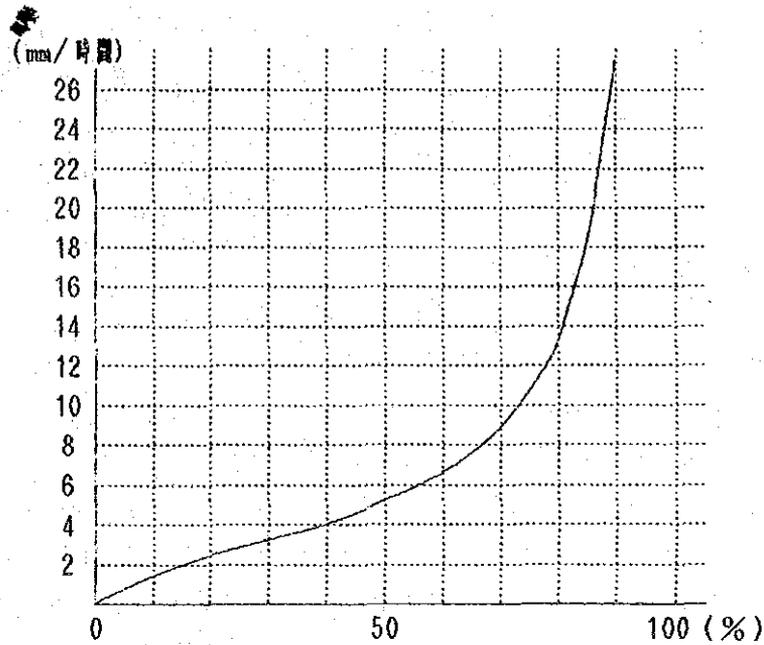
3-2-2-2 降雨性格の分析

各地区最寄観測所のデーターが最も良いのであるが、入手が容易でないので現在 Nagua で工事用の降雨観測を行っている工事業者のデーターを借用した。

データーは1986年4月1日から1988年12月31日までのものを利用し、各日雨量について実際の降雨時間を出してみた。273降雨（欠測及びインキ等が不鮮明なものを除く）について、実際の降雨の平均時間を出してみると3時間50分と出た。つまり日雨量何mmと言っても実際には3時間50分しか降っていないわけである。又、算術平均による時間雨量強度は11.03mmと計算された。然し、算術平均では現実とかなりかけ離れるので、降雨強度の分布曲線を作ってみた。それが図3-1である。此の分布曲線からすると50%降雨は4.5mmで、算術平均の半分以下である。

屋根の水を取水する場合、軒下の掛樋の断面でどの程度の雨まで採水出来るか検討する必要がある。

図3-1 時間雨量強度分布曲線



3-2-2-3 掛樋の通水能力

圃場内での建物で最も大きいのは作業棟であり、其の屋根面積は壁の芯一芯、巾8 m×長22 mにそれぞれ軒出し 0.7 mをみると、両側でそれぞれ 1.4 m加えると

$$9.4 \text{ m} \times 23.4 \text{ m} = 219.96 \text{ m}^2 \approx 220 \text{ m}^2$$

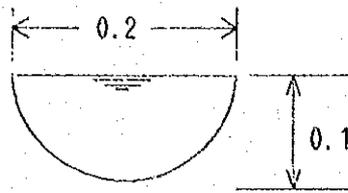
となる。掛樋は長辺方向に付けるので長さ23.4 mであるが、勾配はあまり取り得ない。落口で約 1 cm落とす程度であろう。若し 1 m = 0.01 cm落ちると

$$0.01 / 23.4 = 0.00043$$

の勾配となる。

また材料はφ20 cmの塩ビ管を2つ割りにして使用する。

図3-1



通水能力を計算すると

$$A = 3.14 \times 0.1^2 \div 2 = 0.0157$$

$$P = 2 \times 3.14 \times 0.1 \div 2 = 0.314$$

$$R = A / P = 0.0157 / 0.314 = 0.05$$

$$Q = 1 / n \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

において $n = 0.01$ とすると

$$\begin{aligned} Q &= 1 / 0.01 \times 0.0157 \times 0.05^{2/3} \times 0.00043^{1/2} \\ &= 0.0044 \text{ m}^3 / \text{sec} \end{aligned}$$

3-2-2-4 取水可能降雨

屋根よりの流水は厳密には梯形流出であるが、到達距離が近いので近似的には矩形流出と考えて差支えない。

今、 $0.0044 \text{ m}^3 / \text{sec}$ の流出が1時間続いたとすると

$$0.0044 \text{ m}^3 / \text{sec} \times 60 \times 60 = 15.84 \text{ m}^3$$

掛樋に落ちる雨は屋根面積の半分であるから

$$15.84 \text{ m}^3 \div 110 \text{ m}^2 = 0.144 \text{ m} = 144 \text{ mm}$$

144 mmまでの雨取水可能となる。

図3-1において、分布曲線は80%あたりから急に立っており、20%はかなり強い雨も予想されるが、144mmの時間雨量と言うのはほとんどないから、ほぼ完全に取

水可能と考えてよい。ただ掛樋のねじれとか、連続旱天後の少雨は漏水、蒸発等によって損失となるから、90%程度を取水可能と考えてよいであろう。

3-2-2-5 貯水槽

屋根面積は 220㎡、年間降雨量は 1,100mm～2,000mmと変化するが、大体 1,500mmと考えるとよい。その90%を取水すると

$$1.5 \times 220\text{㎡} \times 0.9 = 297\text{m}^3$$

に過ぎない。適格な貯水槽の容量は或るモデル年を決めて、毎日の出入計算を行ってみなければ分らないが、貯水槽は建設予算の方から制限される要素が強いので、簡易な計算で容量を決めることとする。

表2-3 による連続旱天は極端な場合は30日に及ぶものもあるが、大体において10日前後のものが多い。従って、10日間の旱魃に耐える貯水槽を計算する。

水利用者を約15人と想定すると、1日1人当り50ℓを標準とする。

$$15\text{人} \times 0.05 \times 10\text{日} = 7.5\text{m}^3 < 10\text{m}^3$$

有効貯水量を10.0m³としておけば先ず問題はない。

年間取水可能量との対比を行ってみると、

$$15\text{人} \times 0.05 \times 365\text{日} \approx 274\text{m}^3 < 297\text{m}^3$$

ようやく間に合うと言うことであるが、雨量分布如何ではなお損失が出ることも考えねばならない。貯水槽は無効貯水量も加え19m³とする。

3-2-3 圃場雑用水

圃場雑用水はそれぞれの地区によって水源が異なるので、地区別に計画を記述する。

3-2-3-1 Sierra Prieta

水源は水道が地区内まで来ているので特に問題はない。ただ、水道の地区状況を調べてみると、道路欠損ヶ所附近では水道管が露出して宙吊りになっている部分があり、断水の危険性は極めて大きい。従って、貯水槽は専門家の指示された40~96m³程度のもので用意する必要がある。

地表勾配により排水は容易であるから、半地下式にして深さを浅くした構造がよい。5m×5m×2.7mとする。此の水槽に一担貯水して、これから苗床や醗酵水槽にパイプで配水する。

3-2-3-2 Tojin

溪流より揚水して利用するので其の計算を行う。溪流より地区内までの高低差は17.5m、距離で170mである。送水パイプは余り小さいと鉄管を使用する関係上、さびこぶ等で摩擦が大きくなるのでφ5cm(2吋)のものを使用し、ポンプもこれに合せる。

(揚水ポンプの計算)

1) 直管部の摩擦損失水頭

$$h_f = f \cdot \frac{e}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$
$$f = \frac{124.5 \times n^2}{D^{1.49}} = \frac{124.5 \times 0.012^2}{0.05^{1.49}} = 0.048$$
$$h_f = 0.048 \times \frac{170}{0.05} \times \frac{2^2}{2 \times 9.8} = 33.3 \text{ m}$$

2) 流入損失水頭

$$h_i = f_i \cdot \frac{V^2}{2g}$$
$$f_i = 0.5$$
$$h_i = 0.5 \times \frac{2^2}{2 \times 9.8} = 0.1$$

3) 流出損失水頭

$$h_o = f_o \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$f_o = 1$$

$$h_o = 1 \times \frac{2^2}{2 \times 9.8} = 0.2$$

全揚程 $17.5 + 33.3 + 0.1 + 0.2 = 51.1\text{m}$

であるが、曲管部その他の損失を加え55mとする。

4) ポンプ馬力の計算

$$Q = A \cdot V = \pi r^2 V = 3.14 \times 0.025^2 \times 2 = 0.004\text{m}^3/\text{sec}$$

$$P = \frac{13.3 \times Q \times H}{\eta (\text{効率})} = \frac{13.3 \times 0.004 \times 55}{0.65}$$
$$= 4.5 \approx 5\text{Hp}$$

口径2吋の渦巻ポンプと5Hpのディーゼルエンジンを用意する。

貯水槽はSierra Prieta 同様に半地下式のものを用意し、これより配水する。

Tojin の場合ソーラーシステムも考えたが、揚水地点とソーラーの受光板の位置が離れることにより（谷間では効率が悪いこともあり）割高になるので、一般のポンプエンジンによることとした。

3-2-3-3 La Majagua

地下水によらねばならないので、10吋口径の深井戸を掘れば30~40mではほぼ確実に地下水が得られる。ただ海岸に近いので、掘削途中良く注意して良質の水が得られれば掘り過ぎないようにすることが必要である。(掘り過ぎると塩水になるおそれあり)。此処では、周辺が開けてソーラーシステム及び風車利用には好適の場所と判断されるので、それらによる揚水を考える。

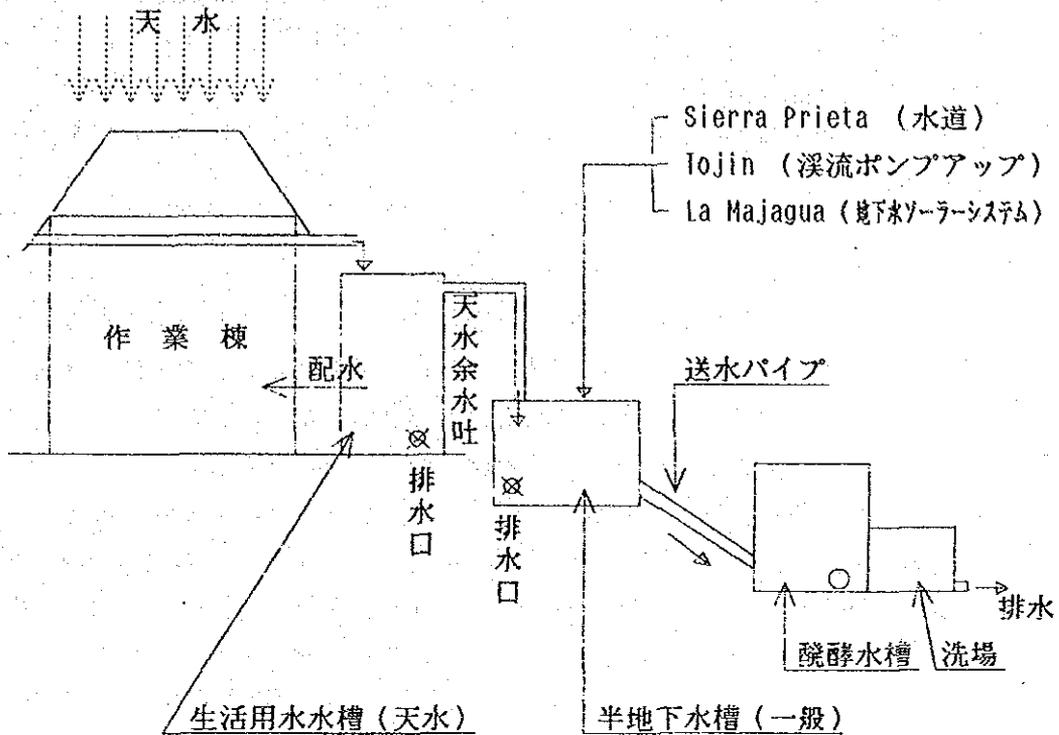
ソーラーシステムによる日射量 $600 \text{ mmwh/cm}^2/\text{日}$ は十分に得られると思うので、必要電力 1.1 kw で $10 \text{ m}^3/\text{日}$ の水量は得られる。(全揚程としては80mを見込んである)。

風車利用に関しては、地区周辺でもかなりの風車が利用されており、地区内にも既存の揚水施設が1基存在しており、聞き取り調査でも枯水は発生していない事から風量も十分であるようである。揚水能力は、風速 1.7 m 時 $1.8 \text{ m}^3/\text{h}$ (全揚程80m) イタリア製であるが、現地販売している。

La Majagua地区も半地下式の水槽に貯水して排水する。水槽の大きさは他地区と同様である。

3-2-4 圃場の水利系統

圃場内の水利系統を次のモデルで示す。



3-2-5 排水

各地区共かなり傾斜があり、一般的には排水良好である。ただ、La Majaguaの東辺部中央附近に湿地がある。然し、この湿地を除いても充分圃場としての活用面積はあるので、特に排水路を掘って排水改良等を行う必要はないと判断した。なお、胡椒栽培は等高線栽培をされることが必要である。前述の如くかなり傾斜があるので、直線栽培を行うと土壌侵蝕を起す。又、胡椒栽培をしない部分は出来るだけ牧草等を植え、草生地にしておくことが必要である。それだけの措置がとれば、排水は自然まかせでも特に支障は起きないと考えられた。

3-3 圃場整備

圃場整備に当っては、病気伝染の基になる風向を考慮し、母樹園の配置を決める必要あり。又、土壌侵蝕対策として等高線栽培を実施する必要がある。専門家との打合せ結果では、先ずJICA側が施工する施設の配置を決定しておけば、それを基にドミニカ側と協議・検討して圃場整備を行うので、現時点で圃場整備計画の詳細を述べる必要はないとのことであったから、地区別に圃場となすべき場所について述べる。

(Sierra Prieta)

現在建設中の病院の向かって左側が入口となるが、これからIAD事務所までは直線に既存の道路があり、これはそのまま利用出来る。この道路は地区の東辺に片寄っており、此の道路より西側は既に大部分胡椒が栽培されている。今後、圃場整備を行って新植する部分は、道路の東部の細長い部分で現在ゴム林になっている処と、道路の西部では入口に接した処で、此処も現在ではゴム林になっている。

農道としては、前述の道路と、既存胡椒園の5年生園、2年生園の内にある未完成農道を整備して利用すれば充分と考えられる。但し、両農道共に南北方向線であるので、これを直角に結ぶ東西線を3本程入れれば充分と考えられる。

(Tojin)

地区の東辺に沿ってIADの道路があり、溪流からの揚水パイプラインの関係で入口は地区の東辺中央部とし、施設連絡道路は周囲柵を挟んでIAD道路と平行して地区内に設けたので、今後の圃場整備では地区の西辺地区界に沿って、施設連絡道路と平行に南北方向道路を設け、中央部で一部施設連絡道路を利用し、此等2本の農道を南北に結ぶ連絡農道を設ければ充分であろう。(東辺、西辺と称したが厳密には南北線と若干の角度がある。)

(La Hajaqua)

IAD道路は地区の西辺に沿ってあり、地区西辺中央部から東部に突出した高台があるので、施設はこの高台を中心に配置した。(一部排水の関係上、高台下に配置したものもあるが)。従って胡椒の圃場は此の高台の北斜面と南斜面になると思う。

農道は此の高台を山裾で等高線に平行して設け、高台の上から此の農道へ下るには斜面を北東に下る農道1本と東西に下る農道1本を配置すればよいと考える。このうち、南東に下る農道は、施設連絡道路があるので新規造成はこれの延長上で考えればよい。

各地区共に50cm等高線の地形図としてあるので、実施設計は此の地形図を利用すれば、図上設計で可能である。

第4章 実 施 設 計

4-1 施設の構造概要

各施設の構造は以下の通りとする。

4-1-1 作 業 棟

根	切	ツボ掘
基	礎	鉄筋コンクリート
	床	鉄筋コンクリート
	壁	コンクリートブロック
小	組	鉄骨トラス
屋	根	スレート葺き
建	具	アルミ窓、木扉、但し機械庫のみ鉄扉
便	所	浸透式水洗

4-1-2 脱粒乾燥場

床	掘	ツボ掘
基	礎	鉄筋コンクリート
	床	鉄筋コンクリート
	壁	コンクリートブロック
小	組	鉄骨トラス
屋	根	スレート葺き
建	具	アルミ窓

4-1-3 育苗遮光舎

根	切	ツボ掘
基	礎	コンクリート
	床	土 床

壁	なし	柱、桁は鋼管
小屋組		屋根張り部分のみ鋼管トラス
屋根	根	亜鉛鉄板葺き及び寒冷紗

4-1-4 醗酵水槽

根	切	総掘
基	礎	鉄筋コンクリート
床		鉄筋コンクリート
壁		鉄筋コンクリート

4-1-5 天日乾燥場

根	切	総掘
床	版	鉄筋コンクリート

4-1-6 堆肥舎

根	切	ツボ掘
基	礎	鉄筋コンクリート
床		鉄筋コンクリート
壁		コンクリートブロック
小屋組		鉄骨
屋根	根	スレート葺き

4-1-7 焼却炉

根	切	総掘
基	礎	鉄筋コンクリート
床		鉄筋コンクリート
壁		鉄筋コンクリート一部開孔
中	床	鉄筋網

4-1-8 貯水槽 (一般)

根	切	総掘
基	礎	鉄筋コンクリート
	床	鉄筋コンクリート
	壁	鉄筋コンクリート
蓋	版	鉄筋コンクリート

4-1-9 貯水槽 (天水)

根	切	総掘
基	礎	鉄筋コンクリート
	床	鉄筋コンクリート
	壁	鉄筋コンクリート
蓋	版	鉄筋コンクリート

4-1-10 周囲柵

柵	杭	8m間隔に鉄筋コンクリート杭(高さ1.3m)、根入れ1/3以上、 根元捨コン施工 隅杭は斜材(鉄筋コンクリート)を入れ、引張力に対応させる。 (根元捨コン施工)
有刺鉄線		4段張り

4-1-11 正門

門	柱	亜鉛メッキ、鋼管製コンクリート基礎とする。
門	扉	亜鉛メッキ、鋼管製両開きとする。

4-1-12 農道

路	盤	土道
---	---	----

路面	かまぼこ形仕上
有効幅員	4 m
舗装	部分的砂利舗装

4-1-13 水源工事

(Sierra Prieta)

水道工事	塩ビ管 φ1吋～1/2吋 既存水道に接続
------	-------------------------

(Tojin)

水源工事	堰コンクリートバック
基礎	コンクリート
ポンプ小屋	床-コンクリート、壁-ブロック、建具-木造、 小屋組-鉄骨、屋根-スレート葺き
ポンプ	2吋 渦巻ポンプ
エンジン	ディーゼルエンジン又はガソリンエンジン 5Hp
揚水パイプ	鉄管 2吋口径

(La Majagua)

深井戸	口径 10吋、ケーシングパイプ入れ、深さ30m
ポンプ	ソーラーポンプ 1日 10m ³ /day

(注) 地区内水道配管は全て塩ビパイプとする。

4-2 施設の配置

作業棟は付属する天水タンクのオーバーフロー水を貯水槽に導入する事から、これら2つの施設は近接して配置される。貯水槽の水は地形の自然勾配を利用して各施設へ送水される為、作業棟及び貯水槽の配置は第1に他の施設よりも標高の高い位置である事。第2に経済的な理由から水源に近い位置である事、第3に比較的平坦であり建設に耐える地耐力を有する位置。これらと農場内の作業の流れを勘案して行なった。

特に、ラ・マハグアの配置計画については、相手国より敷地南西側に施設を配置したい旨の要請があったが、試掘による地盤調査の結果、非常に密度が粗の砂質地盤であり、建設には不適な事が判明したので、協議を行なった結果施設は北西側に配置する事となった。さらに現場中央付近の低湿地についても、現況の配置計画による施設への検討を行った。

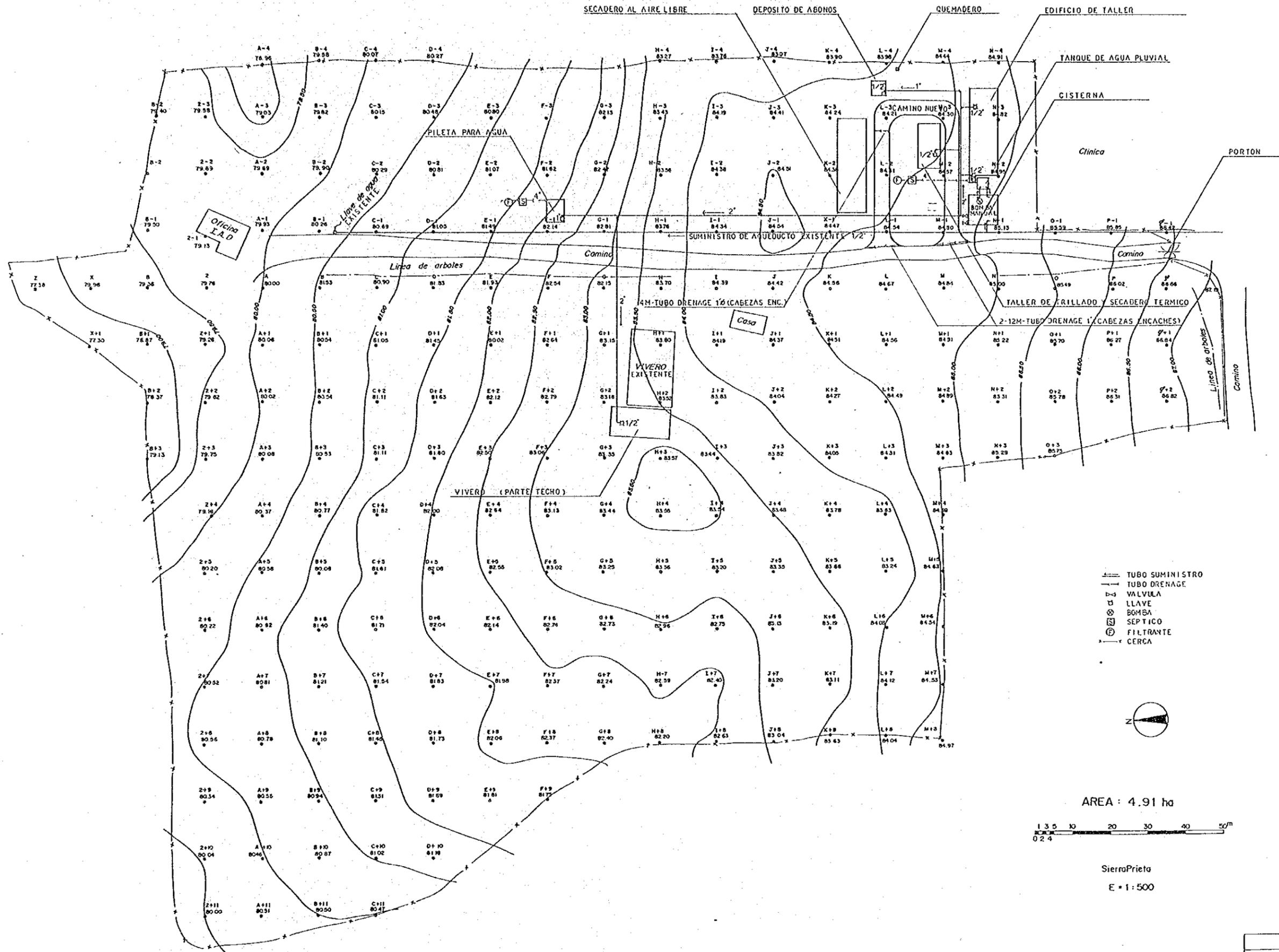
育苗用遮光舎は面積が比較的大きい為、高低差が著しい場合は段違いに組立てるか造成を行う必要があるが、工期の短縮及び経済性を考慮し、出来る限り平坦な敷地を選定した。

発酵水槽は、臭気及び排水の問題を考慮し、腐敗槽、浸透槽を設け他の施設とは隔離した。

天日乾燥場の配置は日照の方向及び時間を考慮の上、最適な位置を選定した。

その他の施設については、作業棟と育苗遮光舎の作業動線内に納まり、かつ農道の延長距離を極力短縮出来る様配置計画を行なった。

各地区の施設の配置は図4-1、図4-2、図4-3の通りである。

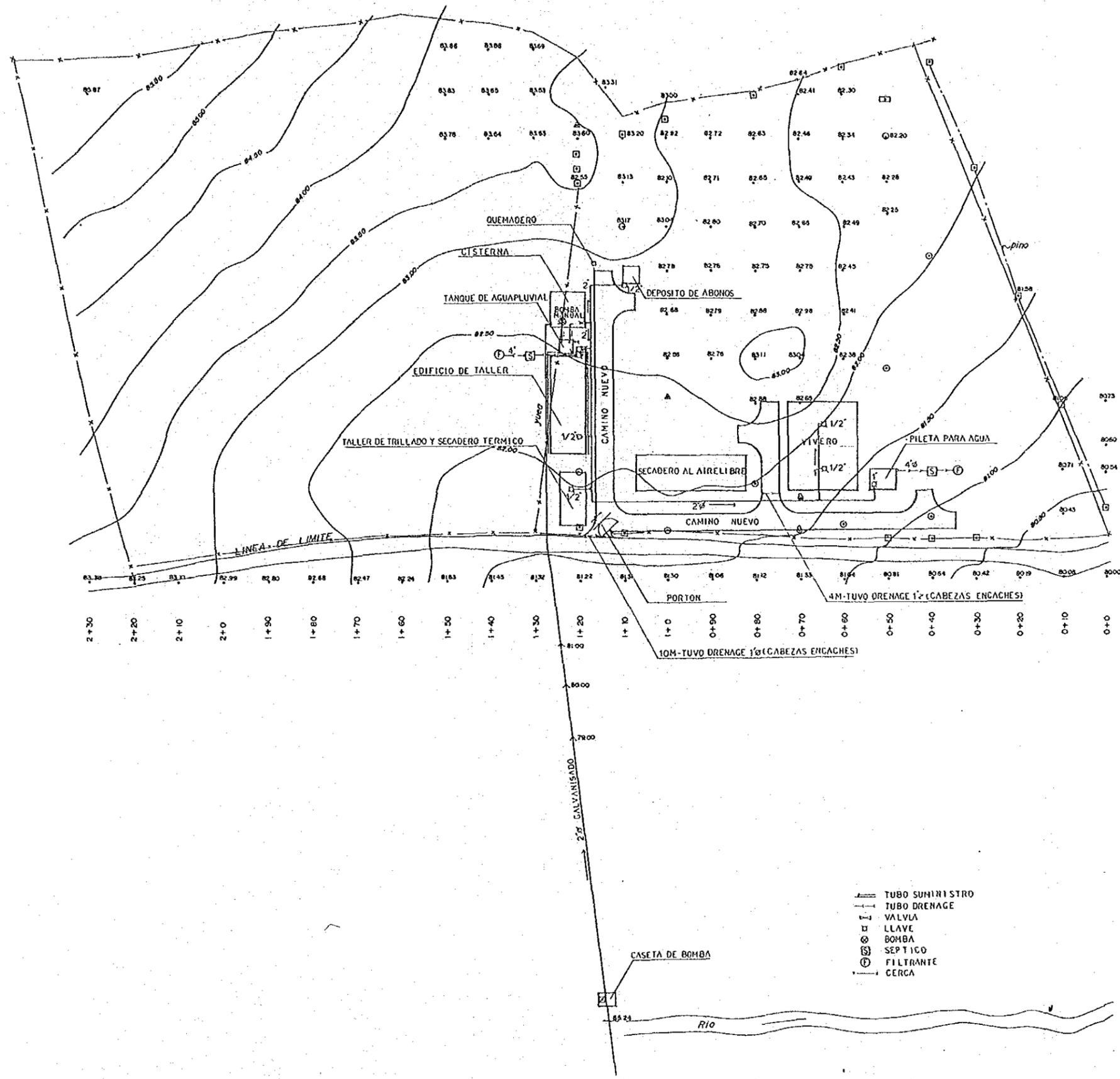


AREA : 4.91 ha



Sierra Prieta
E = 1:500

SIERRA PRIETA
DISPOSICIONES E INSTALACIONES SANITARIAS DE LAS FACILIDADES NUEVAS



AREA: 2.35 ha



Tojin
E = 1:500

- TUBO SUMINISTRO
- - - TUBO DRENAGE
- VALVIA
- LLAVE
- ⊕ BOMBA
- ⊞ SEPTICO
- ⊕ FILTRANTE
- CERCA

- ⊙ nononja
- ⊞ pino
- △ coco
- ⊞ mango
- ⊕

4-2

TOJIN
DISPOSICIONES E INSTALACIONES
SANITARIAS DE LAS FACILIDADES
NUEVAS

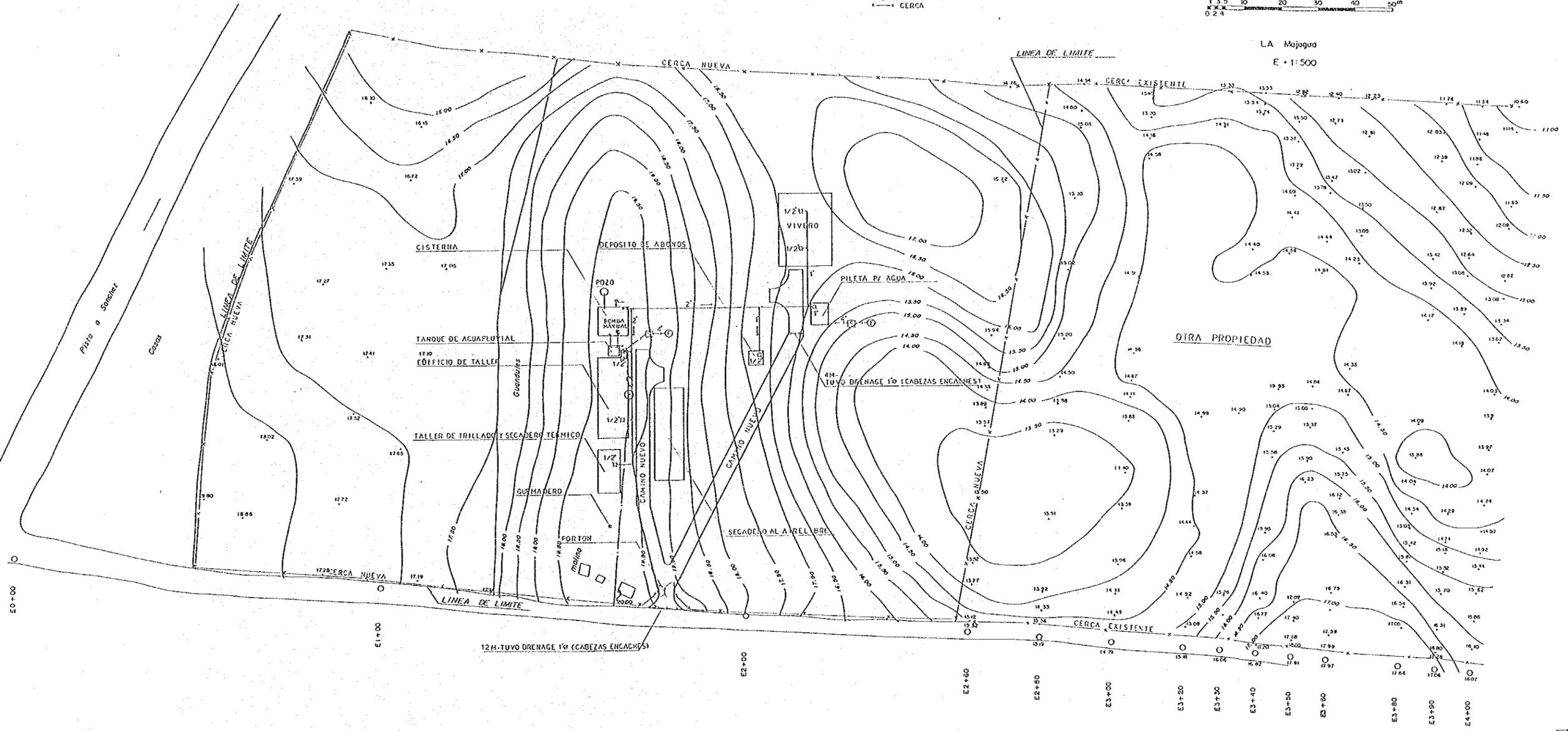
- TUBO SUMINISTRO
- TUBO DRENAGE
- VALVULA
- LLAVE
- ⊙ BOMBA
- ⊙ SEPTICO
- ⊙ FILTRANTE
- CERCA



AREA : 3.10 ha



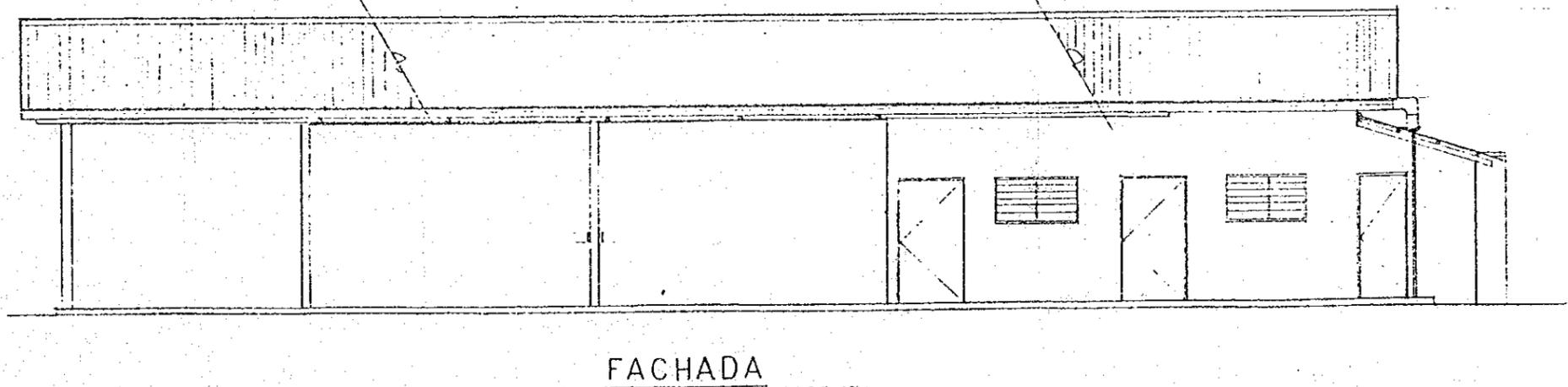
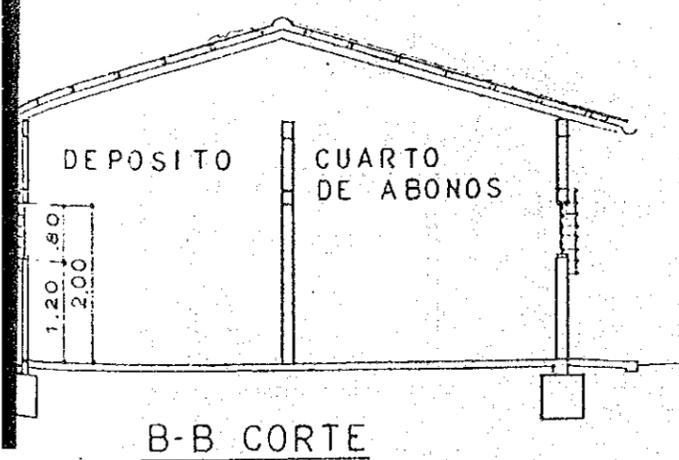
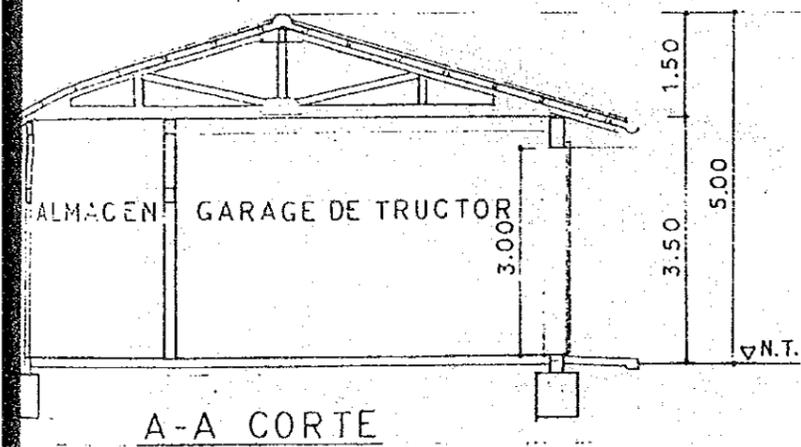
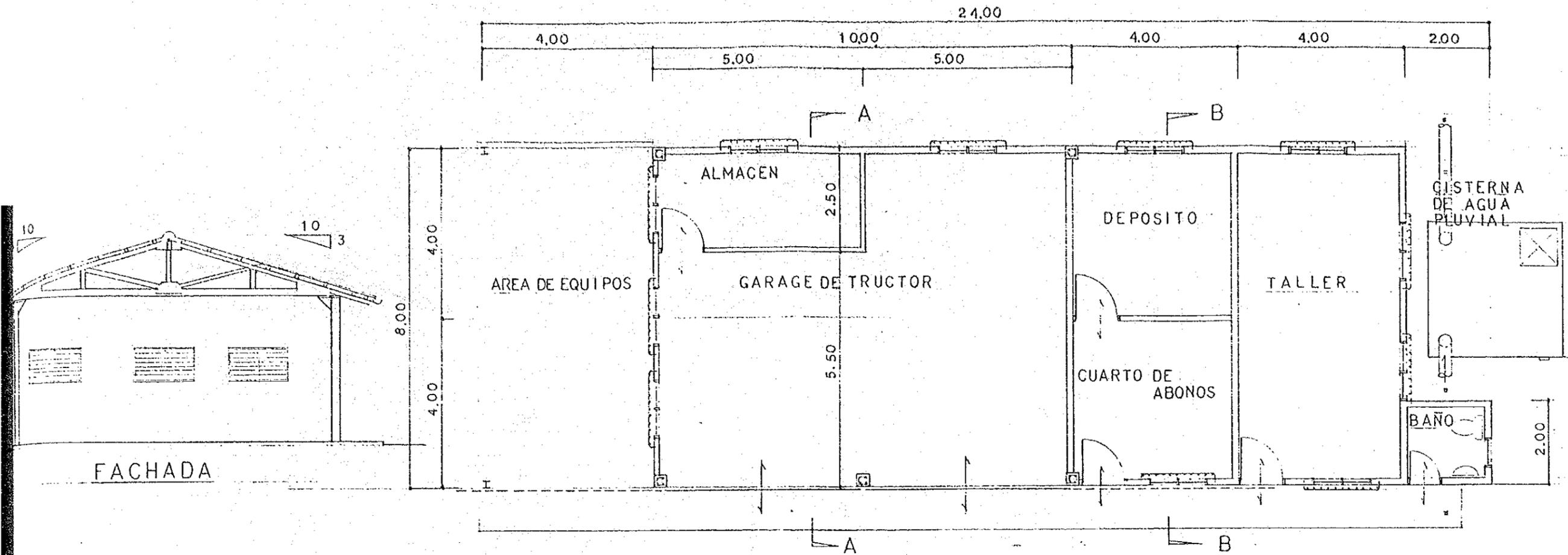
LA Mojagua
E = 1:500



4-3

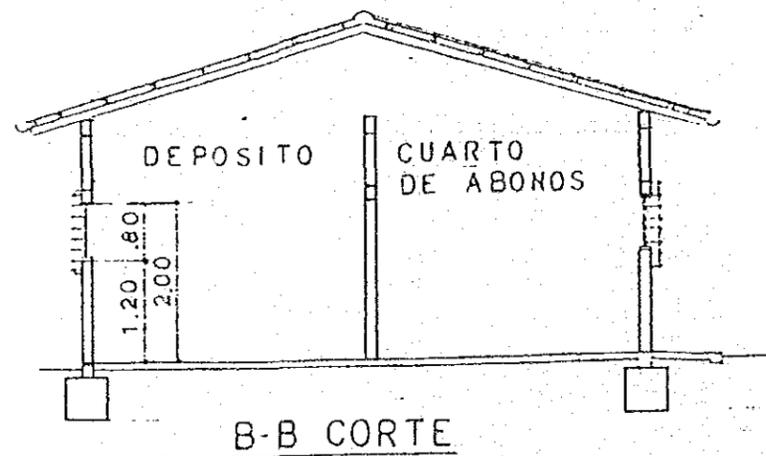
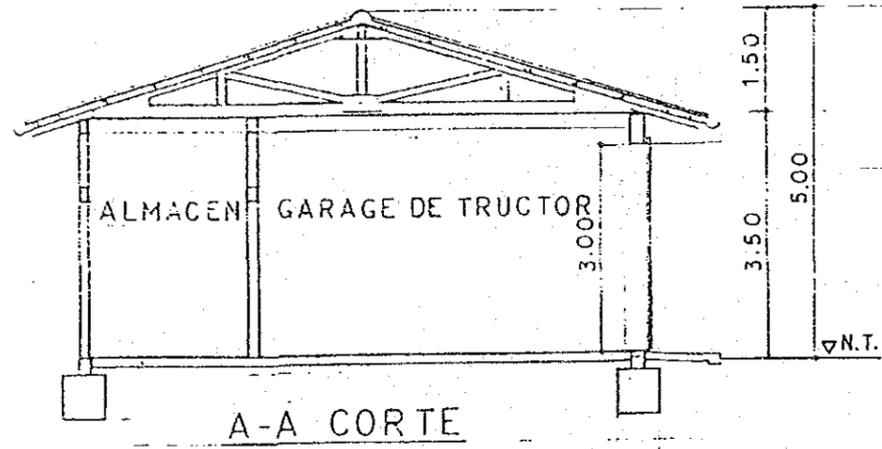
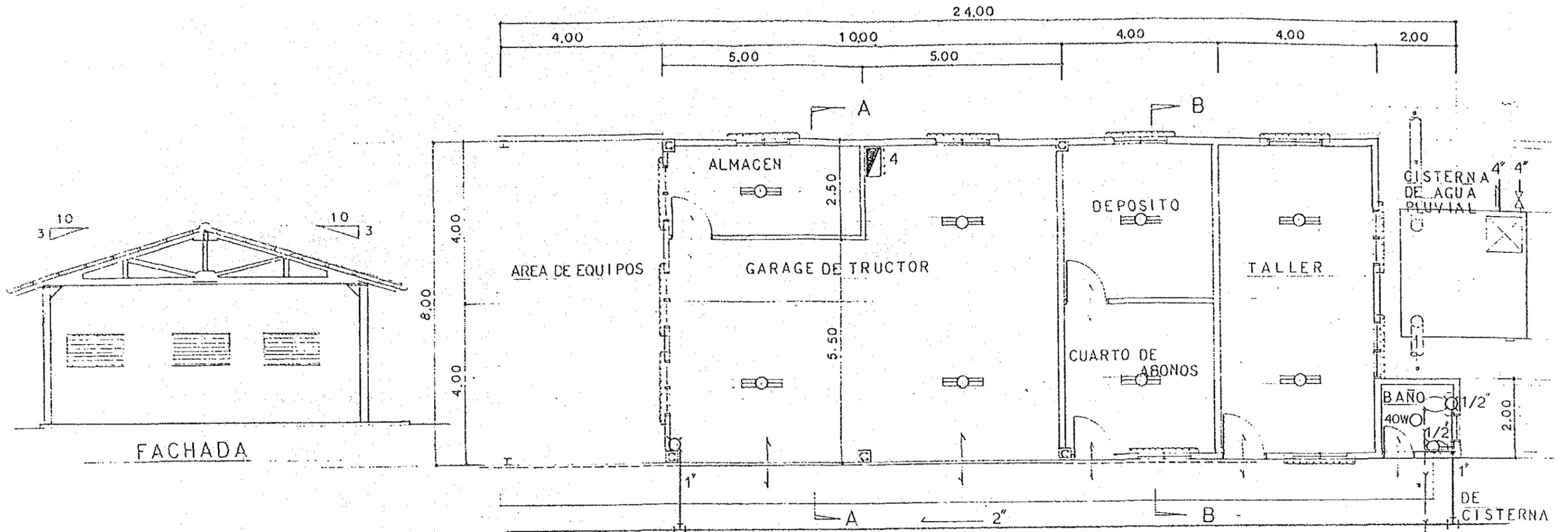
LA MOJAGUA
DISPOSICIONES E INSTALACIONES SANITARIAS DE LAS FACILIDADES NUEVAS

4-3 工事図面



EDIFICIO DE TALLER ESC. 1/100

EDIFICIO DE TALLER

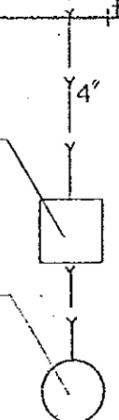


PLANTA

⊗	VALVULA
—	TUVO SUMINISTRO
—	TUVO DRENAGE
⊙	LLAVE
■	CAJA DISTRIBUCION
⊖	TUVO FLUORECENTE 2-20W
○	LAMPARA
•	INTERRUPTOR

FILTRANTE

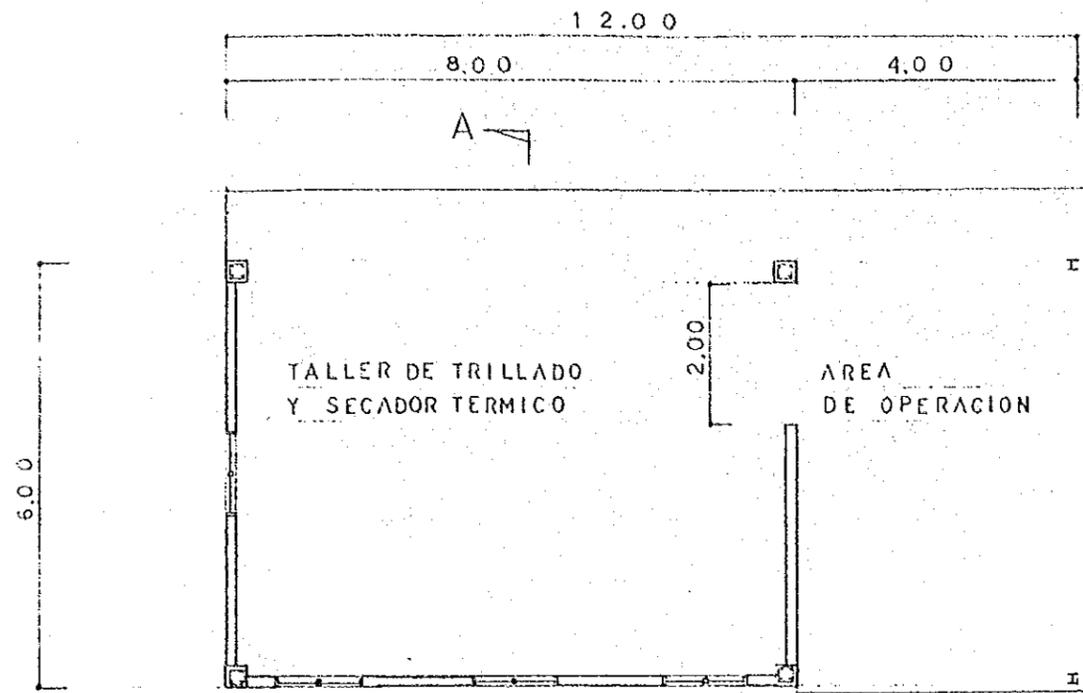
SEPTICO



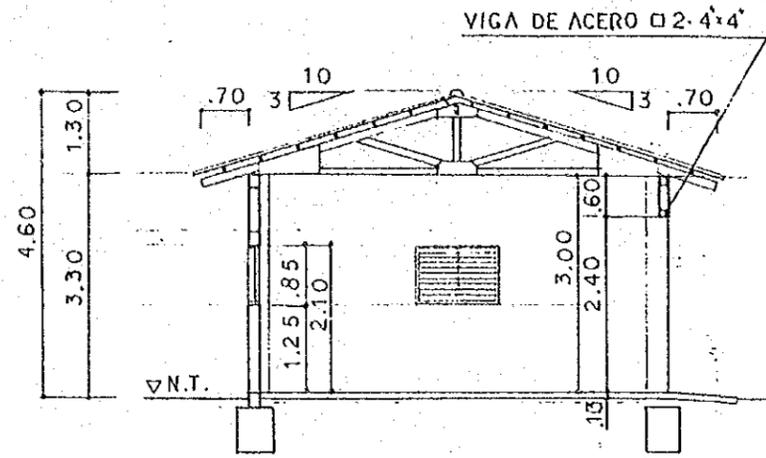
FACHADA

EDIFICIO DE TALLER
INSTALACIONES SANITALIAS
Y ELECTRICAS

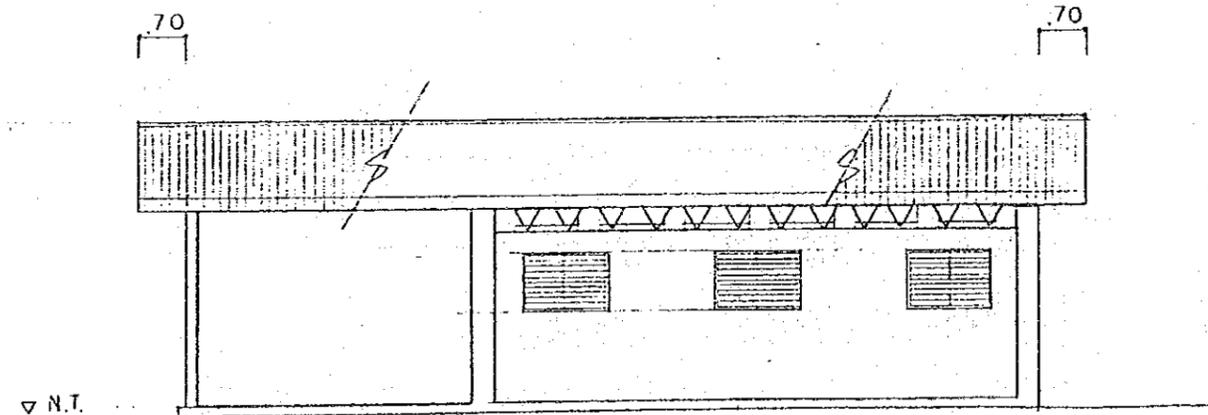
EDIFICIO DE TALLER ESC. 1/100



PLANTA ESC. 1/100

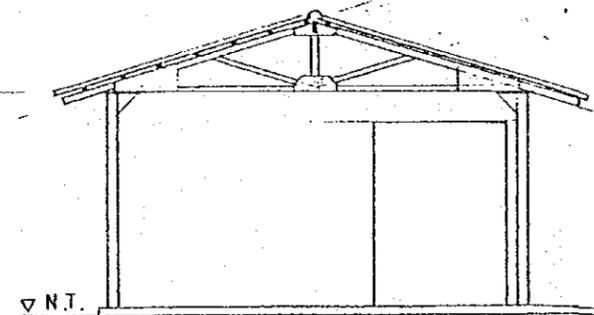


A-A CORTE ESC. 1/100

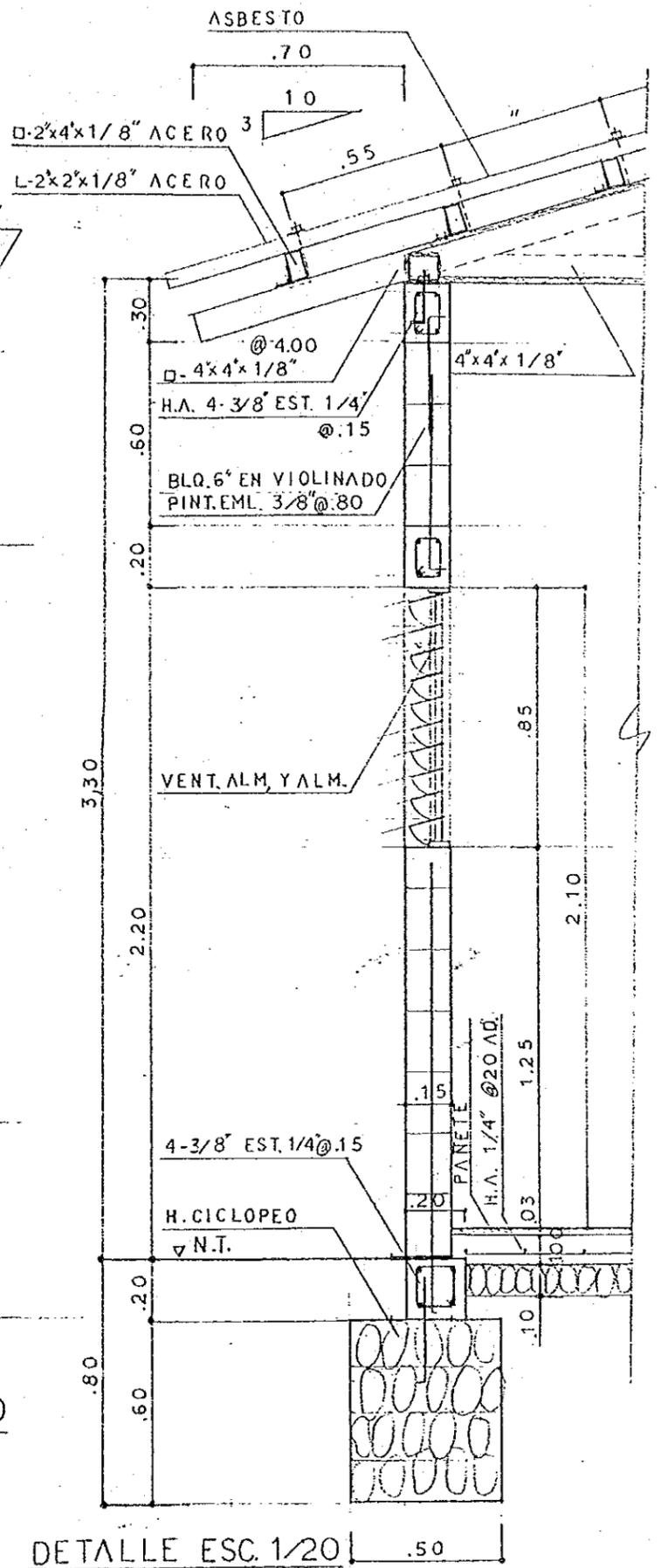


FACHADA ESC. 1/100

TALLER DE TRILLADO Y SECADOR TERMICO

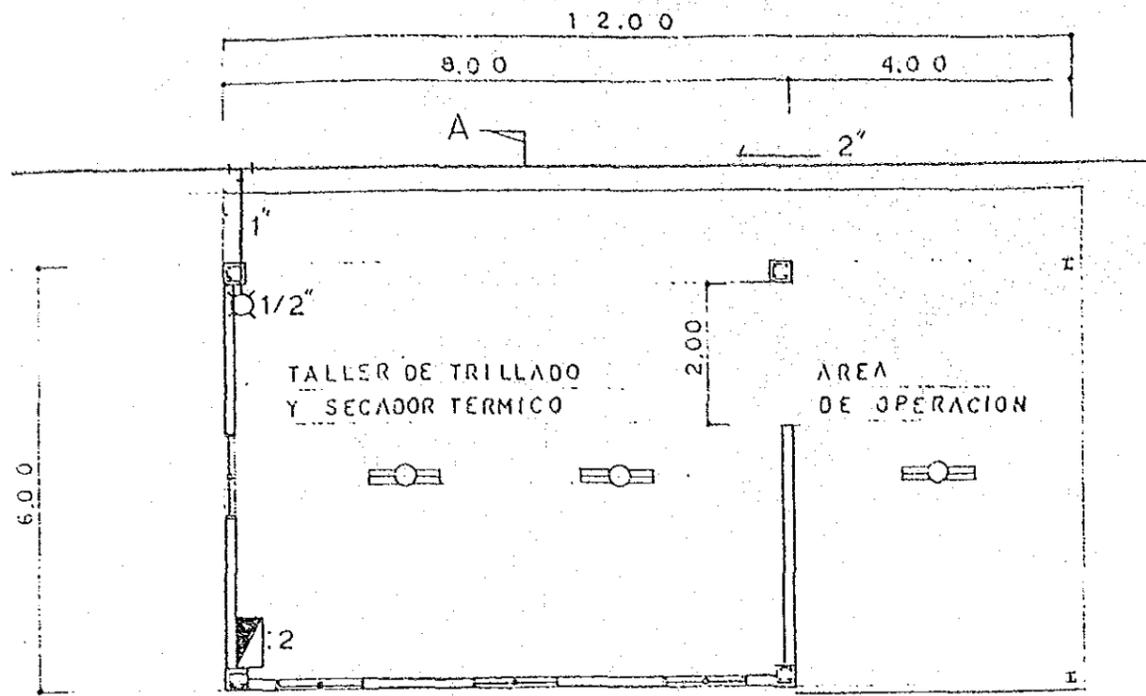


FACHADA ESC. 1/100

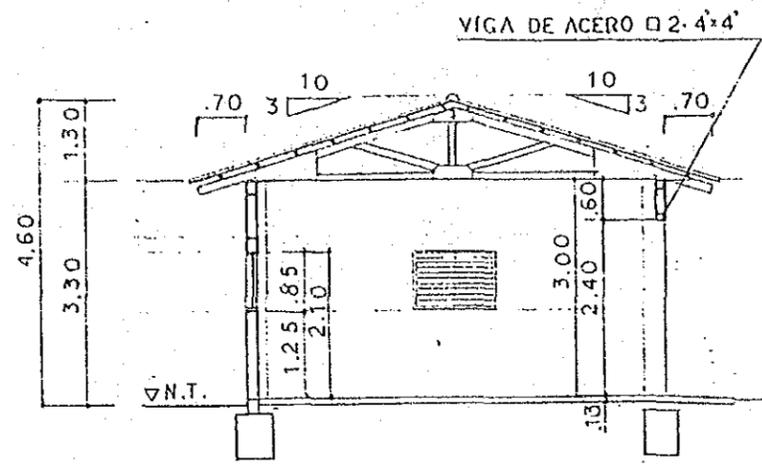


DETALLE ESC. 1/20

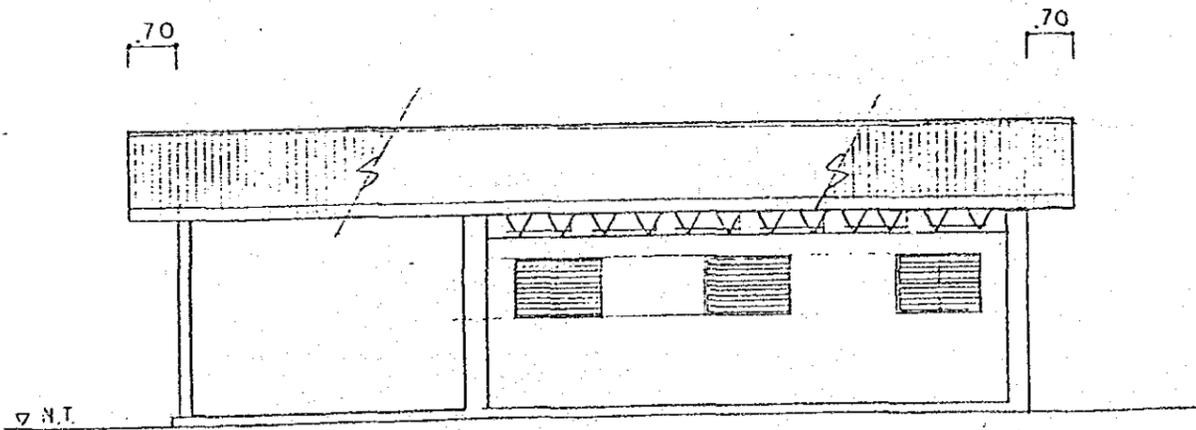
TALLER DE TRILLADO Y SECADOR TERMICO



PLANTA ESC. 1/100

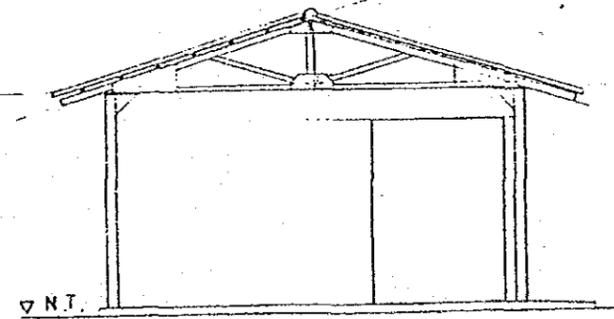


A-A CORTE ESC. 1/100

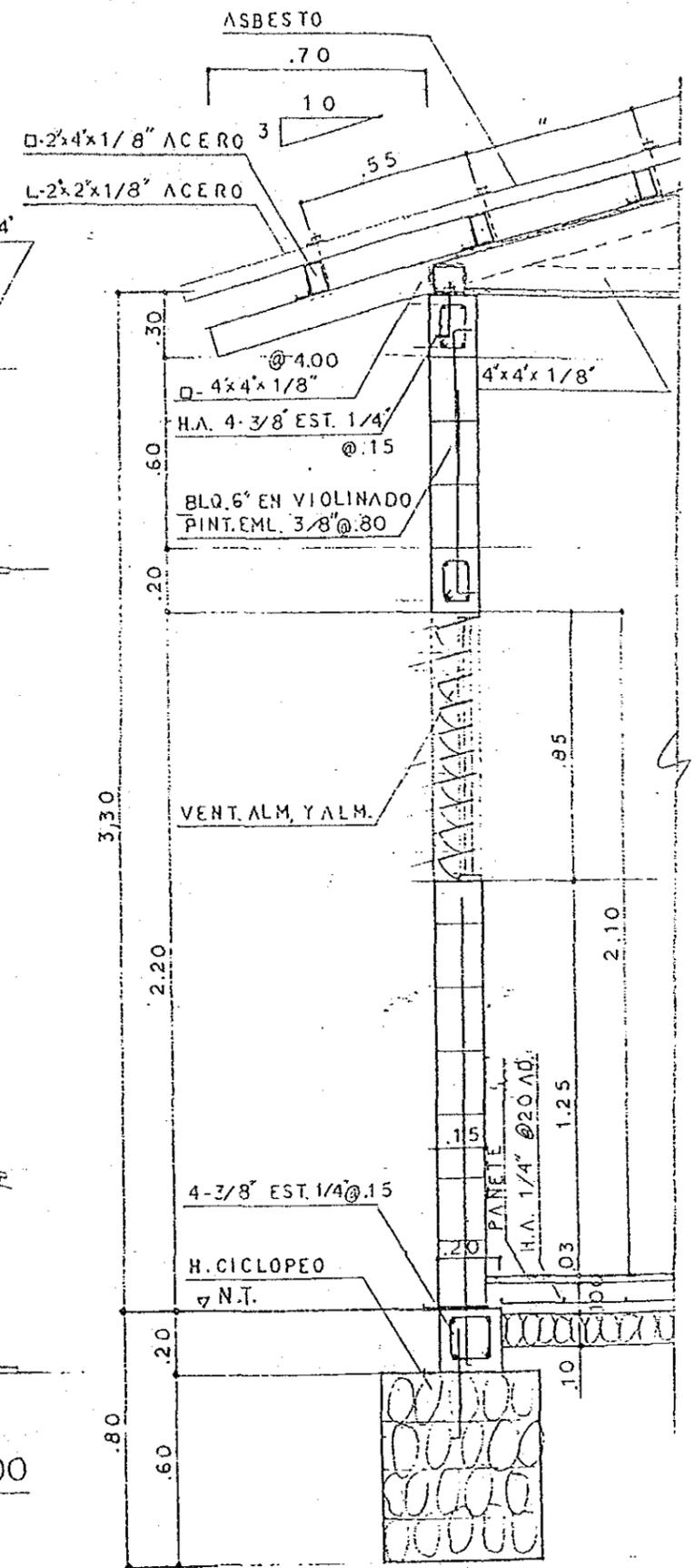


FACHADA ESC. 1/100

TALLER DE TRILLADO Y SECADOR TERMICO

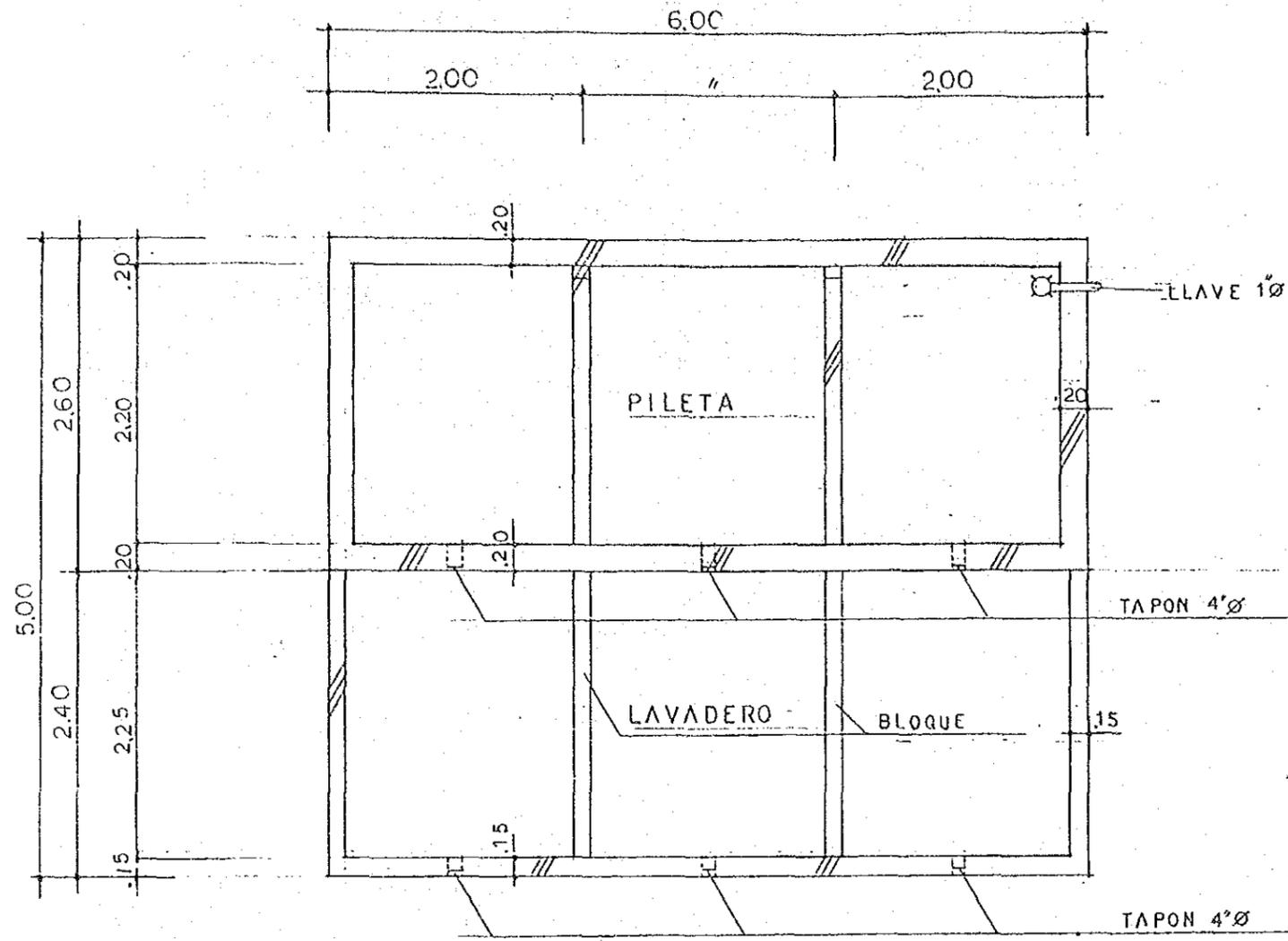


FACHADA ESC. 1/100

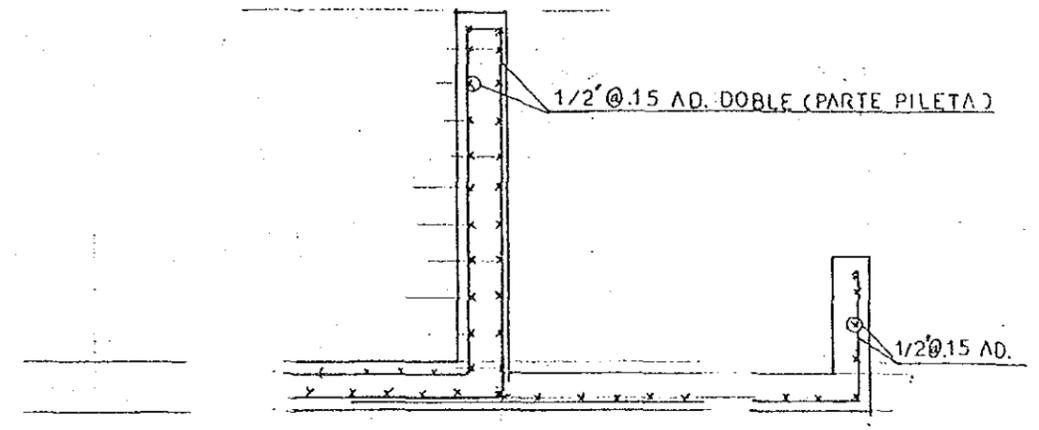


DETALLE ESC. 1/20

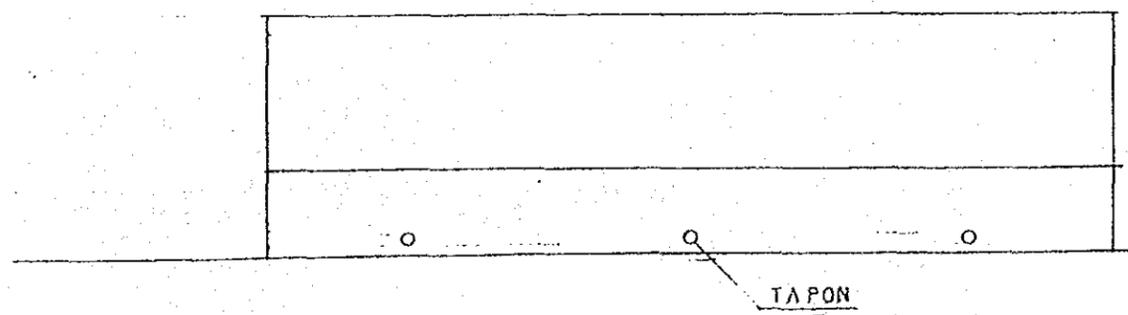
TALLER DE TRILLADO Y SECADOR TERMICO
INSTALACIONES SANITARIAS Y ELECTRICAS



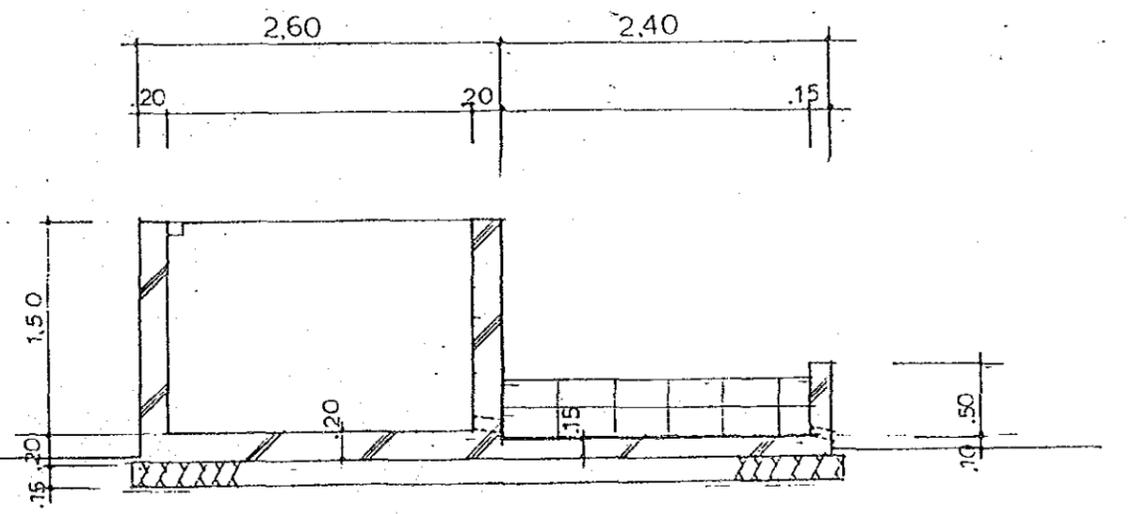
PLANTA ESC. 1/50



PLANO DE VARILLA 1/30

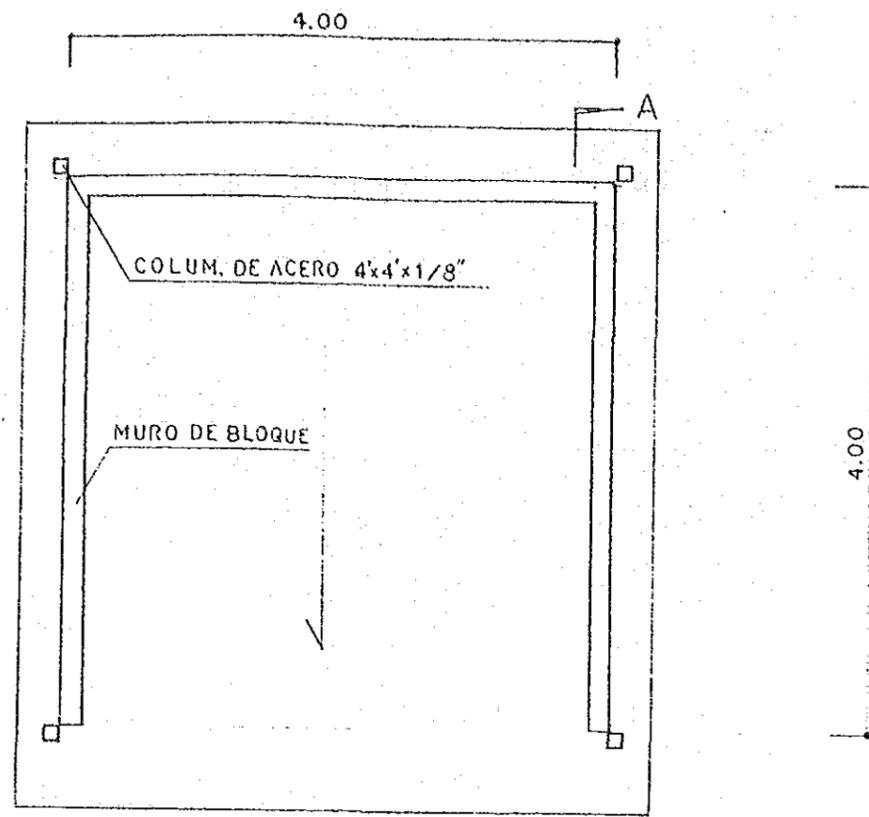


FACHADA ESC. 1/50

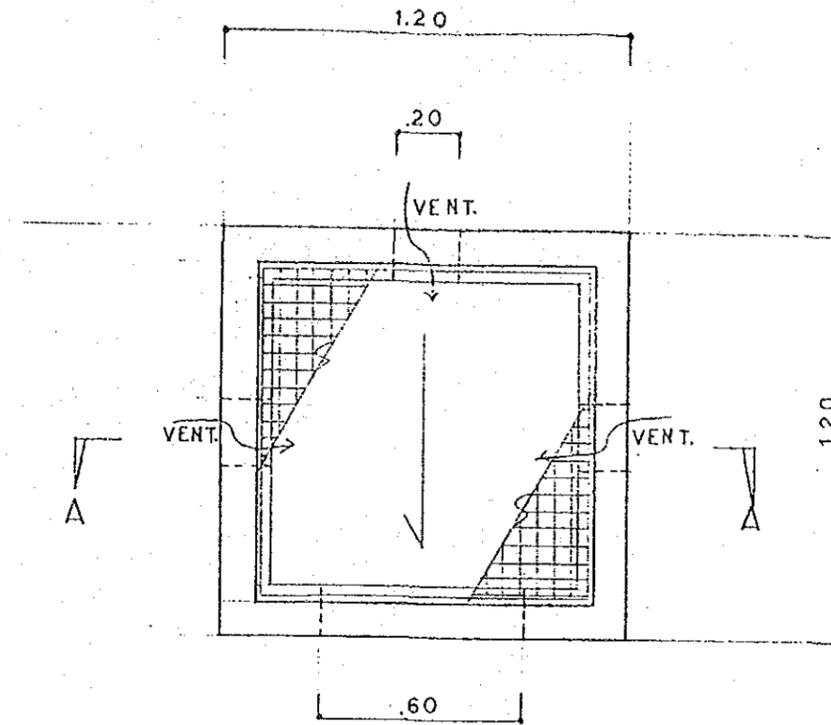


CORTE ESC. 1/50

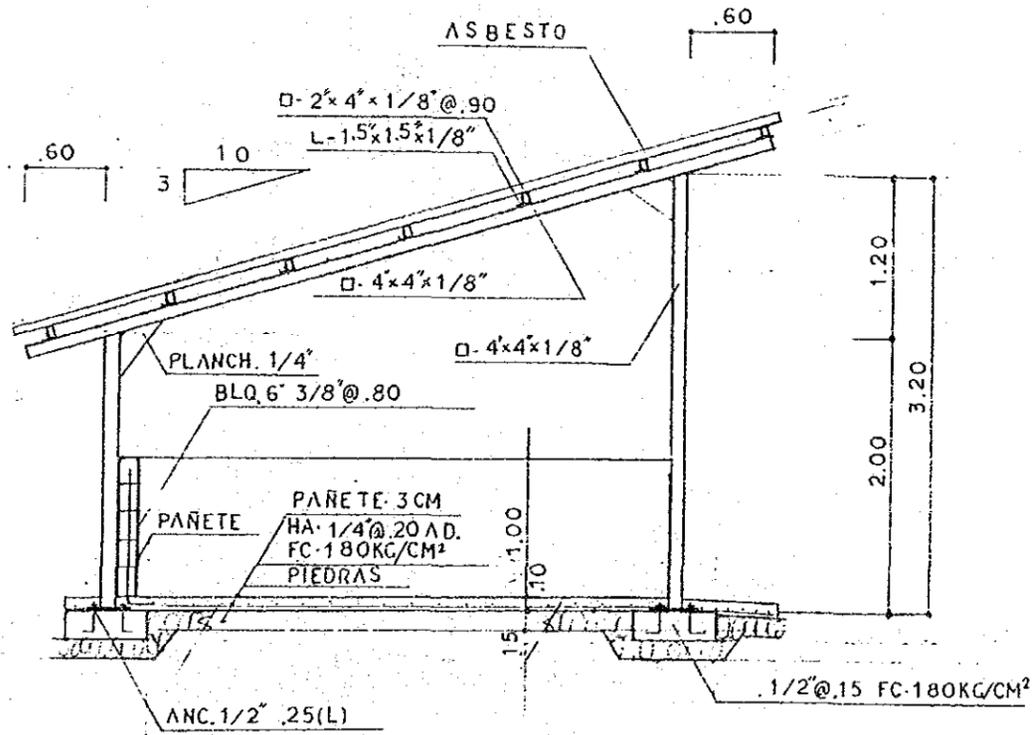
PILETA PARA AGUA



PLANTA ESC. 1/50

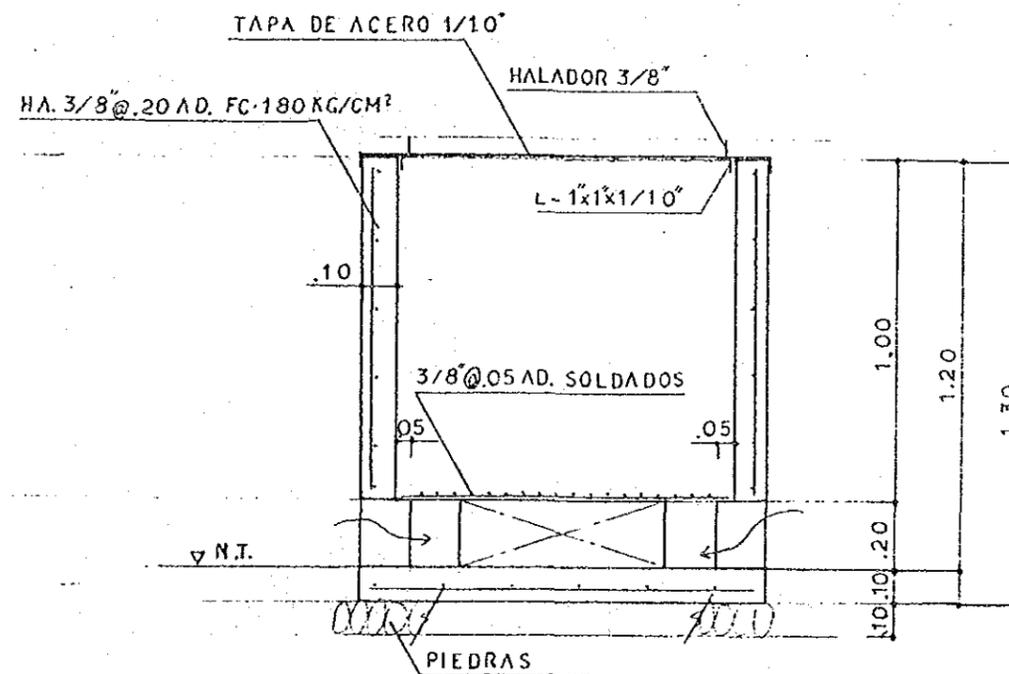


PLANTA ESC. 1/20



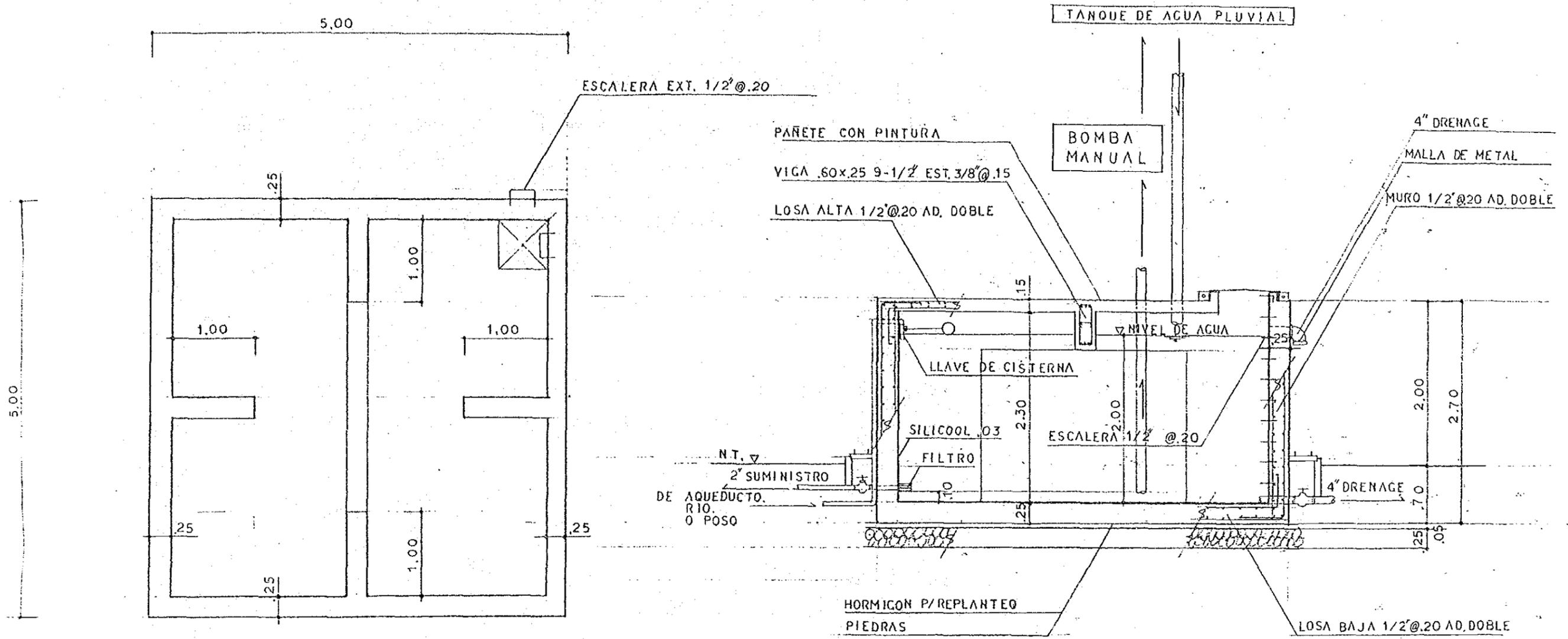
A.A CORTE ESC. 1/50

DEPOSITO DE ABORNOS



A.A CORTE ESC. 1/20

QUEMADERO

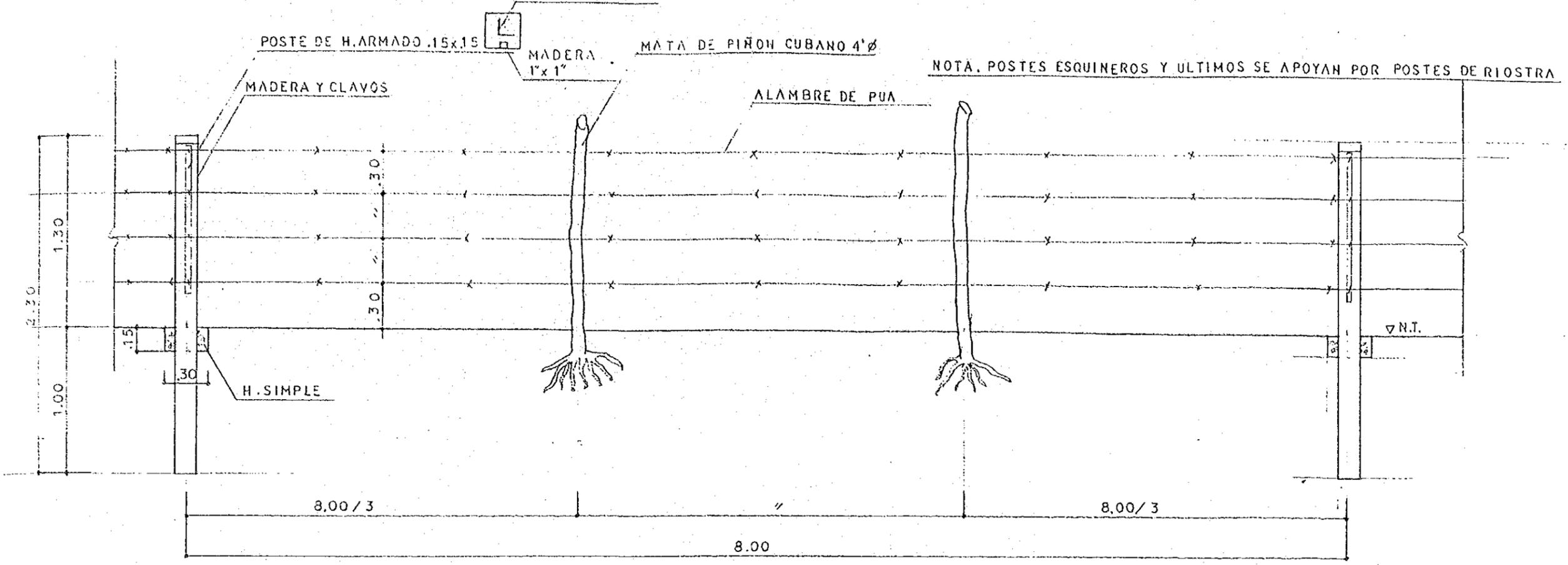


PLANTA CENTRAL ESC. 1/50

DETALLE ESC. 1/50

NOTA. HORMIGON ARMADO FC=180KG/CM²

CISTERNA



CERCA ESC. 1/30

