ードされ，ここでアルコールは，アルコール／水の二成分共沸点まで濃縮させたのち脱水塔へフィードされる。

脱水塔ではアルコール／水の二成分系にベンゼンを第3成分として加えた，ベンゼン／アルコール／水の三成分共沸蒸留が行われる。

脱水塔の塔底から抜き出された無水アルコール（99.5 vol.%）は約40℃に冷却され，製品貯蔵タンクへ送られる。

一方，三成分共沸混合物は塔頂から抜き出され，ベンゼン回収塔へフィードされ，ここでベンゼンは塔頂より回収され，脱水剤として再利用される。また少量のアルコールを含む塔底液は濃縮塔へ戻される。

なお，もろみ塔の塔底より抜き出された廃水は冷却されたのち，廃水ピットへ送られ，ここで他の廃水と混合されてから砂糖きび畑へ灌漑用水として散布される。

濃縮塔からの廃水は圧搾工程へ戻され，注加水として用いられる。

6) 製品の貯蔵，出荷

製品アルコールは貯蔵タンクへ貯えられる。タンク貯蔵能力は30日分とした。

なお，製品の出荷はタンクローリーによる出荷を前提とし，ローディング・アームの設備を設けた。

本設備の

プロセス・フローをDrawing Ⅶ－15

物質収支をDrawing Ⅶ－16

用役，助剤使用量をTable Ⅶ－18

にそれぞれ示す。

5-3 付帯設備

付帯設備については次のとおりである。

5-3-1 用役設備

用役設備として用水設備，ボイラー設備および発電設備を設ける。

なお，水，蒸気，電力の用途別使用量は，それぞれDrawing Ⅶ－17，Drawing Ⅶ－18，Drawing Ⅶ－19のとおりである。

次に各用役設備の概要を述べる。

(1) 用水設備

工場敷地内に設けた2本の深井戸からの地下水を次の各用水設備に使用する。

1) 給 水 設 備

a) 深井戸ポンプ

揚水量 : 60㎥/h

揚 程 : 150mH

台 数 : 2 台

b) 井水タンク

容 量 : 150㎥

型 式 : コンルーフ型タンク

基 数 : 1 基

c) 給水タンク

容 量 : 150㎥

型 式 : コンルーフ型タンク

基 数 : 1 基

2) 純 水 設 備

ボイラー用水のための水処理設備として次の設備を設ける。

処 理 量 : 20t/h

a) 陽イオン塔(2.5㎥) : 1 基

b) 陰イオン塔(3㎥) : 1 基

c) 脱炭酸塔 (2㎥) : 1 基

d) 塩酸貯槽 (5㎥) : 1 基

e) 苛性ソーダー貯槽(5㎥) : 1 基

3) 再 冷 水 設 備

冷却水を循環して使用するため，次の機器を設置する。

a) 冷 水 塔

循環水量 : 440㎥/h

基 数 : 1 基

b) 冷水ピット

容 量 : 70㎥

構 造 : 鉄筋コンクリート製

基 数 : 1 基

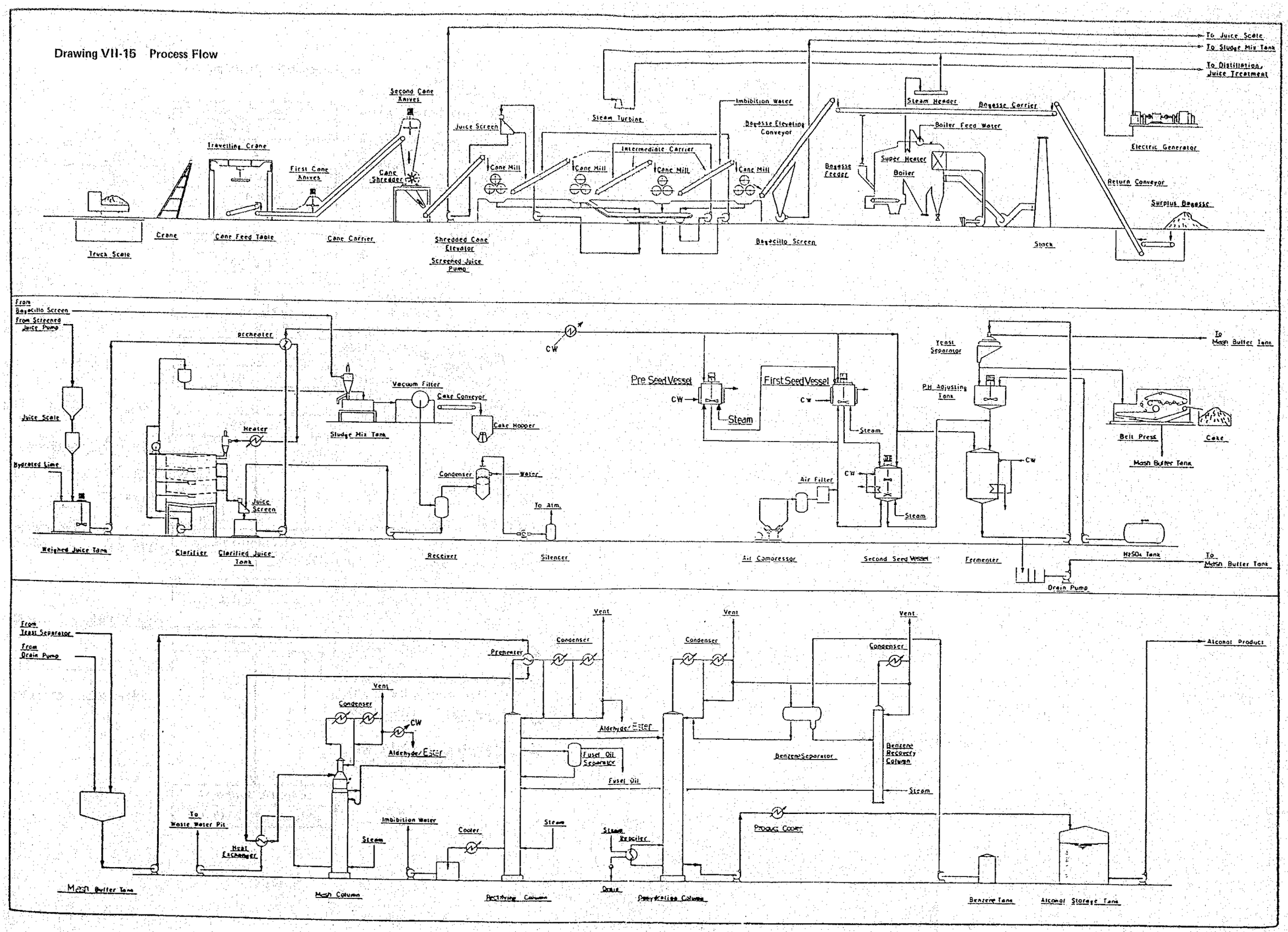
c) 循環ポンプ

揚 水 量 : 480㎥/h

揚 程 : 50mH

台 数 : 2 台

Drawing VII-15 Process Flow



Drawing VII-16 Material Balance

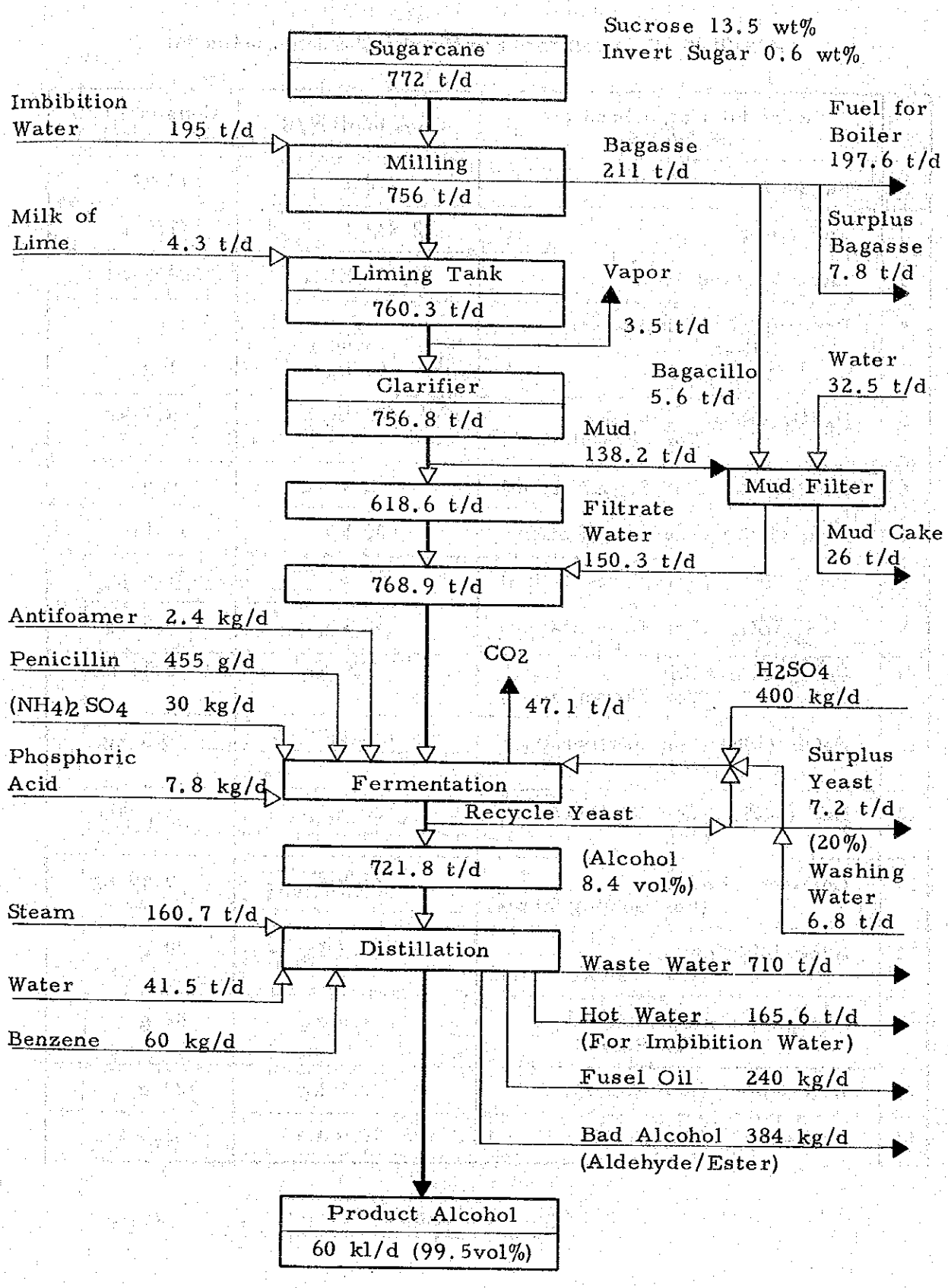
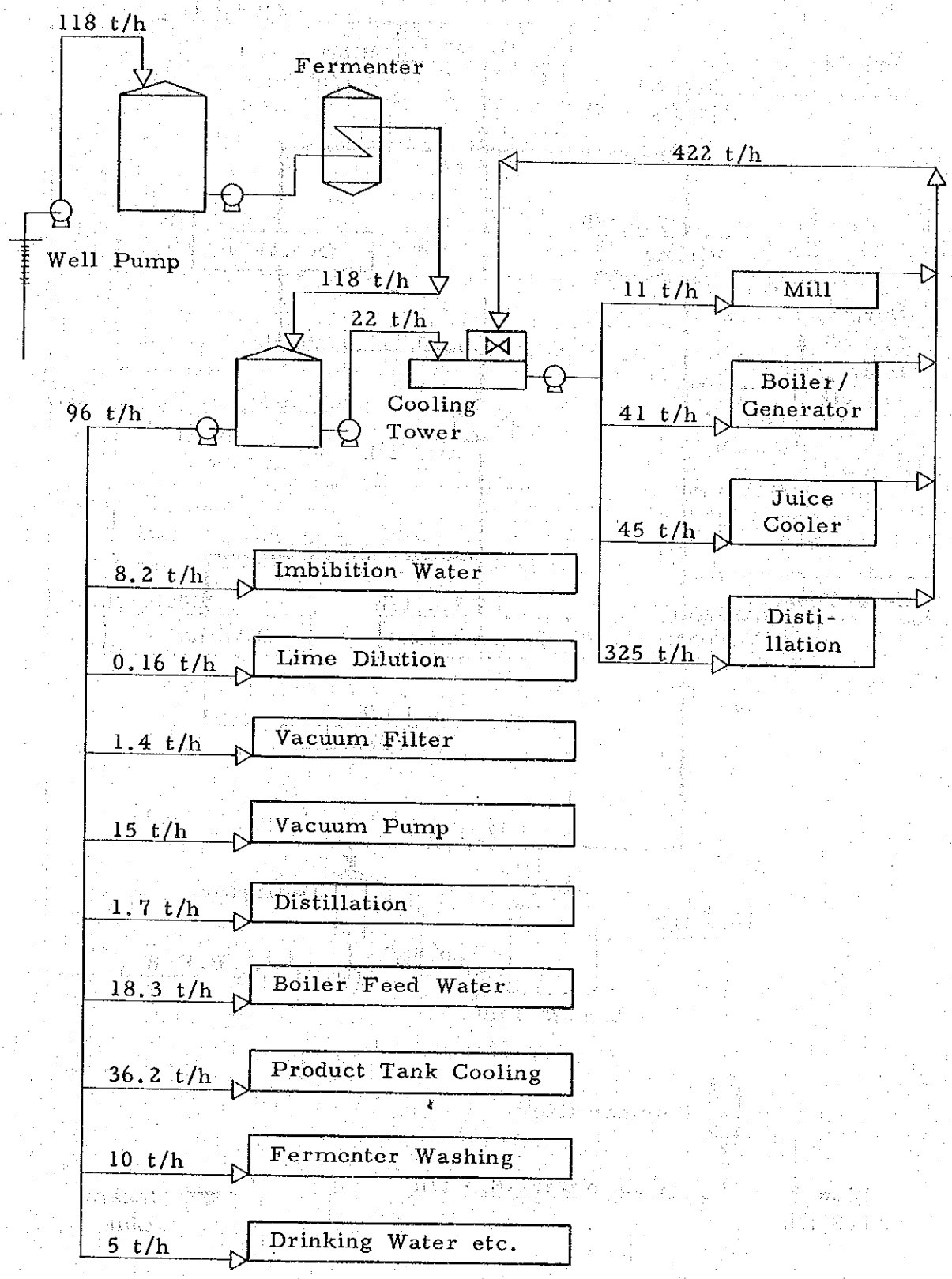


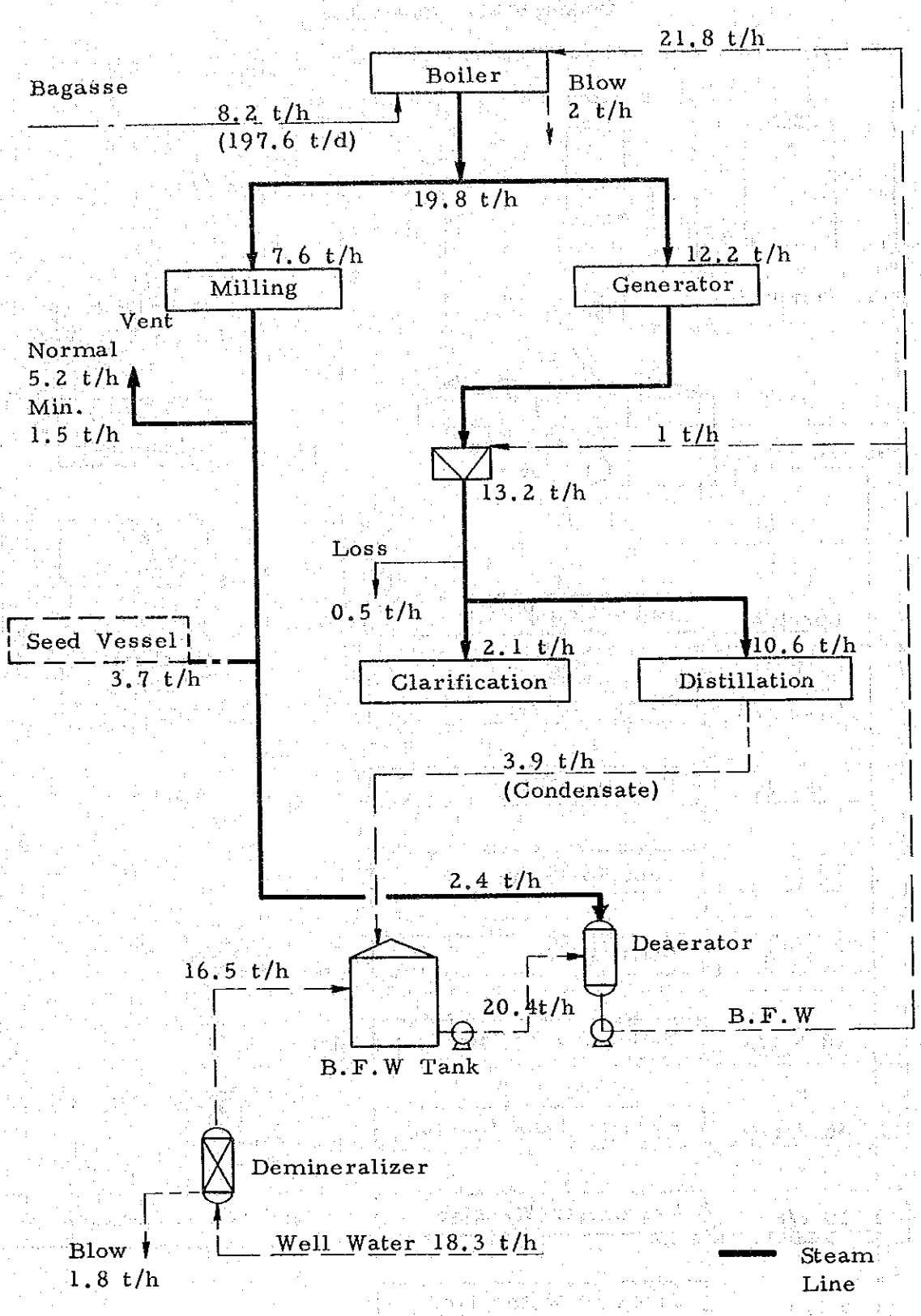
Table VII-18 Consumption of Raw Material, Chemicals and Utilities

	Raw Material, Chemicals and Utilities	Consumption/d	Consumption/ kl - Alcohol
1	Sugarcane	772 t	12.87 t
2	Well Water	2,832 t	47.2 t
3	Electric Power	19,200 KWH	320 KWH
4	Benzene (For Distillation) Initial Running	 3.08 t 60 kg	 1 kg
5	H_2SO_4 (98%) (For Fermentation)	400 kg	6.7 kg
6	Antifoamer (For Fermentation)	2.4 kg	40 g
7	Lime (100%) (For Clarification)	600 kg	10 kg
8	Penicillin (For Fermentation)	455 g	7.6 g
9	$(NH_4)_2SO_4$ (For Fermentation)	30 kg	0.5 kg
10	Phosphoric Acid (For Fermentation)	7.8 kg	0.13 kg
11	NaOH (100%)(For Demineralizer etc)	150 kg	2.5 kg
12	HCl (100%) (For Demineralizer etc)	100 kg	1.7 kg
13	Corrosion Inhibitor (For Cooling Water)	27 kg	0.45 kg
14	Slime Inhibitor (For Cooling Water)	1.2 kg	20 g
15	Phosphoric Acid Soda (For Boiler)	4.9 kg	82 g
16	Hydrazine (For Boiler)	7.3 kg	122 g
17	Bagasse (For Fuel)	197.6 t	3.3 t

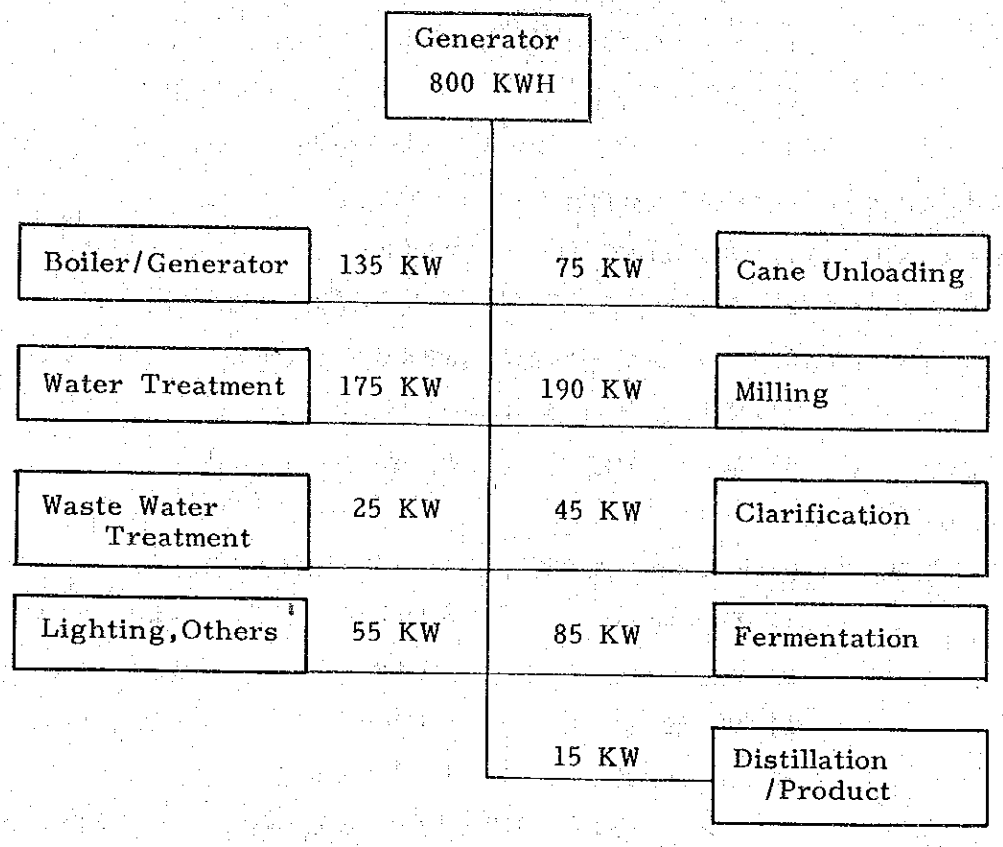
Drawing VII-17 Water Balance



Drawing VII-18 Steam Balance



Drawing VII-19 Power Balance



(2)　ボイラー設備

ボイラーで発生した蒸気は次の用途に使用される。

1) ミリングマシン駆動用

2) 発電機駆動用

3) プロセス用

次にボイラー設備の主な仕様を示す。

1) 蒸気発生量　：　25 t／h

2) 蒸気圧力　：　21 Kg／cm²G

3) 蒸気温度　：　360℃

4) 使用燃料　：　バガス

5) 基　数　：　1　基

(3)　発電設備

工場用電力をまかなうため次の蒸気タービン発電機を設ける。

1) 発電能力　：　800 KW

2) 電　圧　：　440 V

3) 周波数　：　60 Hz

4) 基　数　：　1　基

なお，ボイラースタート時ならびに緊急時用として次のディーゼル発電機を設ける。

1) 発電能力　：　280 KW

2) 使用燃料。　：　軽　油

3) 基　数　：　1　基

5-3-2　メインテナンス設備

大規模なメインテナンスについては外部業者に依存するものとし，本設備の対象としては日常的な簡単なメインテナンスの範囲にとどめる。次に主なメインテナンス機器等をあげる。

(1)　機械加工用設備

1) 施　盤　：　1　台

2) ボール盤　：　1　台

3) フライス盤　：　1　台

(2)　缶加工用設備

1) 溶接機　：　2　台

2) ガス切断機　：　2　台

3) ベンダー　：　1　台

(3) 工具，測定器具　：　1　台

(4) コンプレッサー　：　1　台

(5) 作業定盤　：　1　台

(6) 予備機器，部品

1) 主要回転機器の予備機：各1台設置

2) 予備部品　：　現地調達困難な部品に限り2ヵ年分保管する。
主要予備部品についてはTable Ⅶ－19に示す。

(7) 車　両

機器，材料等の運搬の目的のため次の車両を設ける。

1) ランドクルーザー：　2　台

2) フォークリフト　：　2　台

3) ショベルカー　：　1　台

4) ダンプカー（4t）：　1　台

5-3-3 環境設備

(1) 廃水対策設備

次の各廃水

もろみ塔廃水	：	709 t／d
発酵槽洗浄水	：	60 t／d
ボイラーブロー水	：	100 t／d
冷却塔ブロー水	：	431 t／d
製品タンク冷却水	：	860 t／d
計		2160 t／d

は一担廃水ピットへ集められ，ここから廃水ポンプにより約2Km離れた灌漑用水池へ送られ，さらに砂糖きび畑へ施肥として散布される。

なお，管理棟，厚生棟，実験棟から出る生活廃水は浄化槽にて処理されてから廃水ピットへ送られる。

廃水ピット等の概要を次に示す。

1) 廃水ピット

容　量	：	1000m³
構　造	：	素堀り
基　数	：	1　基

Table VII-19 Spare Parts List for Main Equipment (1/9)

Equip. No.	Equip. Name	Spare Parts Name	Q' ty
M-103	Cane Feed Table	Conveyor Chain	20%
		Apron with Bolt	20%
		Drive Chain	20%
		Bearing	100%
M-104	First Cane Knives	Knife	150%
M-105	Second Cane Knives	Bearing	100%
		V Bent	100%
M-106	Cane Shredder	Hammer	200%
		Hammer Pin	100%
		Bearing	100%
M-107	Tramp Iron Separator	Fuse Element	100%
		Pilot Lamp	100%
M-108	Cane Mill	Roll and Shaft	3
		Bearing Metal for Top Roll	1
		Bearing Metal for Side Roll	2
		Turn Plate	4
		Scraper Knife	100%
		Oil Seal	200%
		Chain for Lubricating Oil	25%
M-110	Steam Turbine	End Gland Seal (Carbon Ring)	100%
		Inter Stage Seal (Labyrinth)	33%
		Thrust Pad	100%

Table VII-19 Spare Parts List for Main Equipment (2/9)

Equip. No.	Equip. Name	Spare Parts Name	Q'ty
M-110	Steam Turbine (Cont.)	Journal Pad	100%
		Steam for Governor Valve	100%
		Packing for Governor Valve	100%
		Bushing for Governor Valve	100%
		Worm Wheel for Governor	100%
		Each Kind of Spring	100%
		Packing for Hand Valves	100%
		Paste Type Gasket	100%
		Liquid Packing	100%
		Anti-Seize Lubricant	100%
M-111	Primary Gear Reduction	Bearing	50%
		Oil Seal	100%
M-112	Secondary Gear Reduction		
M-113	Final Gear Reduction		
C-101	Cane Carrier	Conveyor Chain	10%
	Intermediate Carrier	Apron with Bolt	10%
		Drive Chain	20%
		Bearing	100%
C-102	Shredded Cane Elevator	Conveyor Chain	20%
C-104	Bagasse Elevating Conveyor	Slat with Bolt	20%
		Drive Chain	20%
		Bearing	100%

Table VII-19 Spare Parts List for Main Equipment (3/9)

Equip. No.	Equip. Name	Spare Parts Name	Q'ty
P-101	Maceration Juice Pump	Gland Packing	200%
P-102	Maceration Juice Pump	Oil Seal	100%
P-103	Screened Juice Pump	Shaft Sleeve	100%
		Bearing	100%
Bo-201	Boiler	Water Level Gauge Glass with Packing	200%
		Manhole Packing	200%
		Handhole Packing	200%
		Boiler Tube	2%
		Fire Grate Link	2%
		Fire-proof Bricks	2%
		Shear Pin for Screw Feeder	300%
		Burner Gun with Tip	100%
		Peephool Glass	300%
		Fuse and Lamp for Switch Board Control Panel	100%
		Recording Chart	200%
B-201	No.1 FDF	Impeller	100%
B-202	No.2 FDF	Bearing	100%
B-203	IDF		
P-201	D-201 Feed Pump	Gland Packing	200%
		Shaft Sleeve	100%
		Bearing	100%
		Oil Seal	100%

Table VII-19 Spare Parts List for Main Equipment (4/9)

Equip. No.	Equip. Name	Spare Parts Name	Q'ty
P-202	B.F.W Pump	Mechanical Seal	100%
		Shaft Sleeve	100%
		Bearing	100%
C-201	Bagasse Carrier	Slat with Bolt	20%
C-203	Return Conveyor	Drive Chain	20%
C-202	Bagasse Feeder	Bearing	100%
C-204	Ash Conveyor	Flight	20%
C-205	Dust Conveyor	Drive Chain	20%
C-206	Ash Transfer Conveyor	Bearing	100%
G-201	Electric Generator	Carbon Ring with Spring	100%
		Gasket	100%
		Spring	100%
		Bearing Liner	100%
		Liquid Packing	100%
		Flow Sight for Lubrication	100%
		Element for Oil Cooler	100%
M-301	Juice Scale	Load Cell	100%
		Counter	100%
		Fuse	100%
		Pen & Ink	200%
		Chart	200%

Table VII-19 Spare Parts List for Main Equipment (5/9)

Equip. No.	Equip. Name	Spare Parts Name	Q' ty
	Mixer for	Bearing	100%
TK-301	Weighed Juice Tank	Oil Seal	100%
TK-303	Sludge Tank		
TK-304	Sludge Mix Tank		
TK-305	Lime Milk Tank		
E-301	Juice Preheater	Gasket	100%
E-303	Juice Cooler	Plate	5%
E-302	Juice Heater	Gasket	100%
		Tube	5%
S-301	Clarifier	Seal Rubber	100%
		Scraper	10%
		Bearing	100%
		Oil Seal	100%
S-302	Juice Screen	Screen	100%
S-303	Bagacillo Screen		
S-301	Exhauster	Impeller	100%
		Bearing	100%
		V Belt	100%
F-301	Vacuum Filter	Gasket	100%
		Wear Plate	100%
		Connector	100%
		Valve Bushing	100%
		Take up Spring	100%

Table VII-19 Spare Parts List for Main Equipment (6/9)

Equip. No.	Equip. Name	Spare Parts Name	Q'ty
F-301	Vaucum Filter (Cont.)	Vacuum Gauge	100%
		8A Rubber Hose	100%
		Bushing	100%
		Thrust Bearing	100%
		Oil Seal	100%
		Screens	100%
		Caulking	100%
		Pipe Plate	100%
		Gird	100%
		Agitator Bushing	100%
		Scraper Blade	100%
		Cake Wash Spray Nozzle	100%
P-301	Pumps	Gland Packing	200%
P-306		Shaft Sleeve	100%
P-308		Bearing	100%
P-311		Oil Seal	100%
P-307	Vacuum Pump	Liquid Packing	200%
		Gland Packing	200%
		Shaft Sleeve	100%
		Bearing	100%
		V Belt	100%

Table VII-19 Spare Parts List for Main Equipment (7/9)

Equip. No.	Equip. Name	Spare Parts Name	Q' ty
C-301	Cake Conveyor	Carrier Roller	20%
		Return Roller	20%
		Bearing	100%
	Mixer for		
R-402	First Seed Vessel	Bearing	100%
R-403	Second Seed Vessel	Oil Seal	100%
TK-402	PH Adjusting Tank		
S-401	Yeast Separator	Ball Bearing Protection Ring	2
		Neck Bearing Protection Cap	1
		Neck Bearing Bridge	1
		Counter Ring	1
		Rubber Metal Cushion	1
		Journal	1
		Pendulum Ball Bearing	2
		Angular Contact Ball Bearing	2
		Grooved Ball Bearing	1
		Angular Contact Ball Bearing	2
		Sight Glass	2
		Gasket	100%
		Brake Lining	2
		Rivet	8
		Nozzle	12
		Disk	2

Table VII-19 Spare Parts List for Main Equipment (8/9)

Equip. No.	Equip. Name	Spare Parts Name	Q' ty
BP-401	Belt Press.	Scraper	300%
		Belt	200%
		Bearing	100%
P-401	R-404 BTM Pump	Gland Packing	200%
P-402	Mash Pump	Oil Seal	100%
P-403	Drain Pump	Shaft Sleeve	100%
		Bearing	
C-501	Mash Column	Manhole Packing	100%
C-502	Rectifying Column	Sight Glass	100%
C-503	Dehydration Column	Gasket	
C-504	Benzene Recovery Column		
E-501	Heat Exchangers	Gasket	100%
E-512		Tube	5%
D-501	Vessels	Gasket	100%
D-504			
TK-501	Tanks	Gasket	100%
TK-507			
P-501	Product Pump	Mechanical Seal	100%
P-505	Benzene Feed Pump	Shaft Sleeve	100%
P-506	Fusel Oil Pump	Bearing	100%
P-507	Bad Alcohol Pump		

Table VII-19 Spare Parts List for Main Equipment (9/9)

Equip. No.	Equip. Name	Spare Parts Name	Q'ty
P-502	C-501 BTM Pump	Gland Packing	100%
P-503	C-502 BTM Pump	Shaft Sleeve	100%
P-504	E-503 Condensate Pump	Bearing	100%
		Oil Seal	100%
TK-601	Alcohol Storage Tank	Gasket	100%
P-601	Product Pump	Mechanical Seal	100%
		Shaft Sleeve	100%
		Bearing	100%
TK-701	Tanks	Gasket	100%
TK-705			
CT-701	Cooling Tower	Bearing	100%
		Packing & Oil Seal	100%
		V-Belt	100%
P-701	Pumps	Gland Packing	100%
		Shaft Sleeve	100%
P-708		Bearing	100%
P-801		Oil Seal	100%

2) 廃水ポンプ

揚水量 : 100m³/h

揚程 : 50mH

台数 : 2台

(2) 騒音対策設備

NPCCの定める次の騒音規制値

昼間の規制値 : 70 dB

朝，晩の規制値 : 65 dB

夜間の規制値 : 60 dB

を満足するため，次の対策を講じる。

1) ミルタービンの周囲に防音壁を設ける。

2) ボイラー設備のIDFおよびFDFには防音箱を設ける。

5-3-4 安全設備

次のとおり安全設備を設ける。

(1) 消火設備

1) 工場全体

次の表に示すとおり，各エリア別に消火器を設置する。

Table VII-20 Number of Fire Extinguishers Installed

Area	Small Size Fire Exting.	Large Size Fire Exting.
Electric Gen. House	2	0
Boiler Section	2	1
Distillation Section	16	1
Alcohol Storage Area	2	1
Laboratory	2	0
Maintenance Shop	2	0
Warehouse	11	0
Admin. Building	4	0
Rest House	2	0
Total	43	3

2)　危険物取扱い地域

製品アルコール貯蔵設備には次の泡消火設備を設ける。

原液タンク（3㎥）　：　1　基

消火ポンプ（2㎥／min×80mH，エンジン／モーター）：　1　基

エアフォームチャンバー：　2　基

地上消火栓　：　2　基

(2)　防液堤

製品アルコール貯蔵タンク周囲にNational Five Codesにより定められた防液堤を設ける。

(3)　その他

以上の他に次の安全対策を講じる。

1)　避雷針の設置

2)　蒸留設備および製品アルコール貯蔵，払出し設備において用いられる電気機器は防爆型を採用する。

5-3-5　分析設備

分析室に次表の設備を設置する。

Table VII-21 Analytical Equipment and Materials

	Equipment/Materials	Q'ty
1	Microscope	1
2	Jar-Fermenter	1
3	Constant Temperature Bath	1
4	Autoclave	1
5	Refrigerator	1
6	Germ-free Box	1
7	Saccharose Meter	2
8	Drying Oven	1
9	pH Meter	1
10	Spectrophoto-meter	1
11	Chemical Balance	1
12	Event Balance	1
13	Steel/Yard Scale	1
14	Gas Burner	2
15	Centrifugal Separator	1
16	Glass Tools	1 set
17	Baumé Hydrometer	2

5-3-6 入出荷設備

次の設備を設置する。

(1) 入荷設備

トラックスケール （秤量範囲 0～30t） : 2 基

荷下し用クレーン （15t） : 2 基

(2) アルコール出荷設備

タンクローリーへのローディング設備 : 1 式

5-3-7 主要建築物

建築物の計画にあたり特に次の点に留意した。

1) 建設予定地の気候，風土，生活習慣を考慮に入れる。

2)　維持管理の容易なこと。

3)　フィリピンにおける建設技術レベルおよび技能レベル。

4)　フィリピン国産の資機材を出来るだけ使用する。

次に各建築物の概要を示す。

(1)　原料貯蔵，圧搾設備およびボイラー設備用上家

1)　構造，規模　：　鉄骨造，スレート葺き，地上1階建

2)　建築面積　：　2420㎡

3)　床面積　：　2420㎡

詳細はDrawing Ⅶ－20のとおりである。

(2)　清澄設備架構

1)　構造，規模　：　鉄骨造，スレート葺き，地上2階建

2)　建築面積　：　192㎡

3)　床面積　：　384㎡

詳細はDrawing Ⅶ－21のとおりである。

(3)　発酵槽上家

1)　構造，規模　：　鉄骨造，スレート葺き，地上2階建

2)　建築面積　：　510㎡

3)　床面積　：　750㎡

詳細はDrawing Ⅶ－21のとおりである。

(4)　酵母回収設備架構

1)　構造，規模　：　鉄骨造，ストレート葺き，地上3階建

2)　建築面積　：　80㎡

3)　床面積　：　200㎡

詳細はDrawing Ⅶ－21のとおりである。

(5)　蒸留設備架構

1)　構造，規模　：　鉄骨造，スレート葺き，地上8階建

2)　建築面積　：　128㎡

3)　床面積　：　800㎡

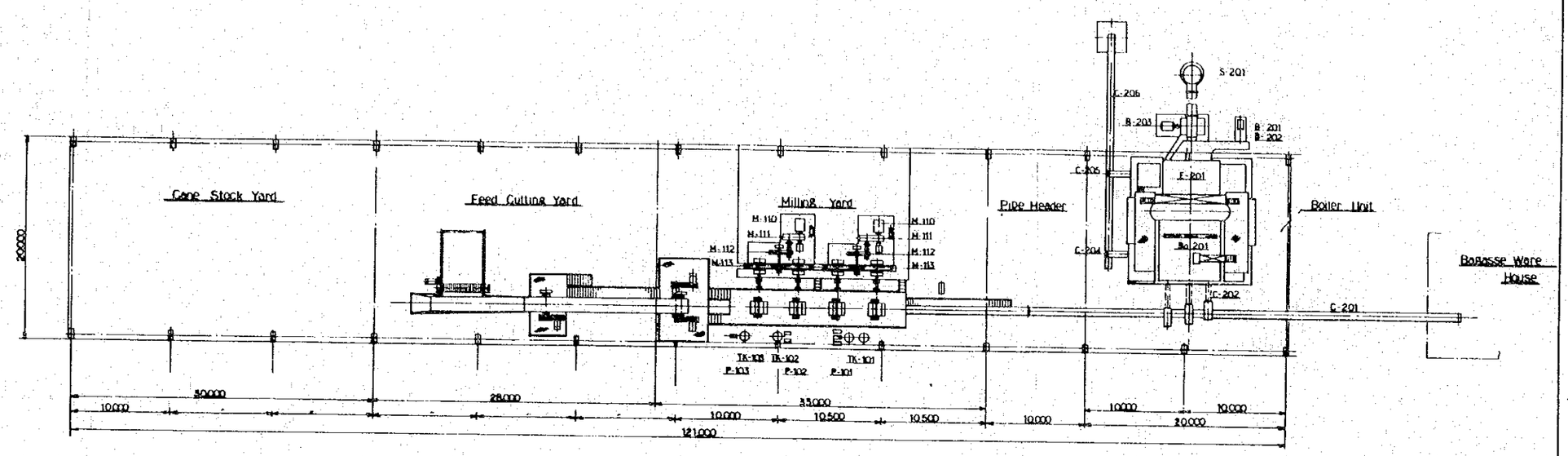
詳細はDrawing Ⅶ－21のとおりである。

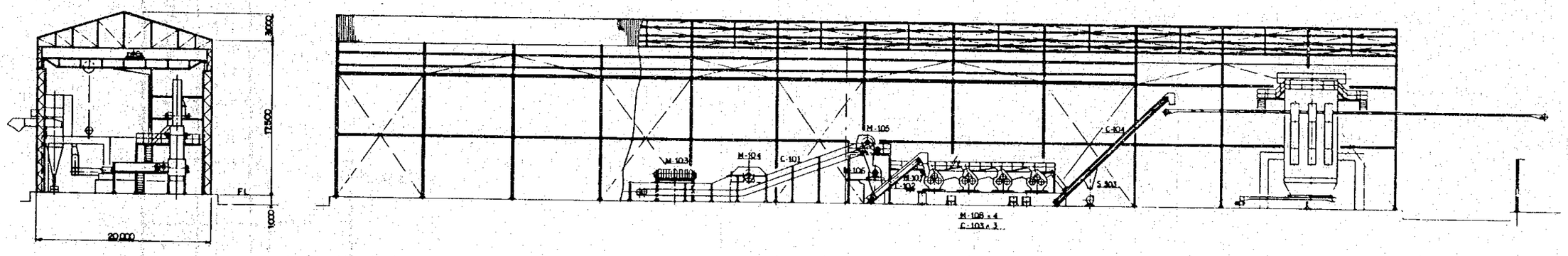
(6)　発電機室

蒸気タービン発電機，およびスタートアップ時用ディーゼル発電機用の建物である。

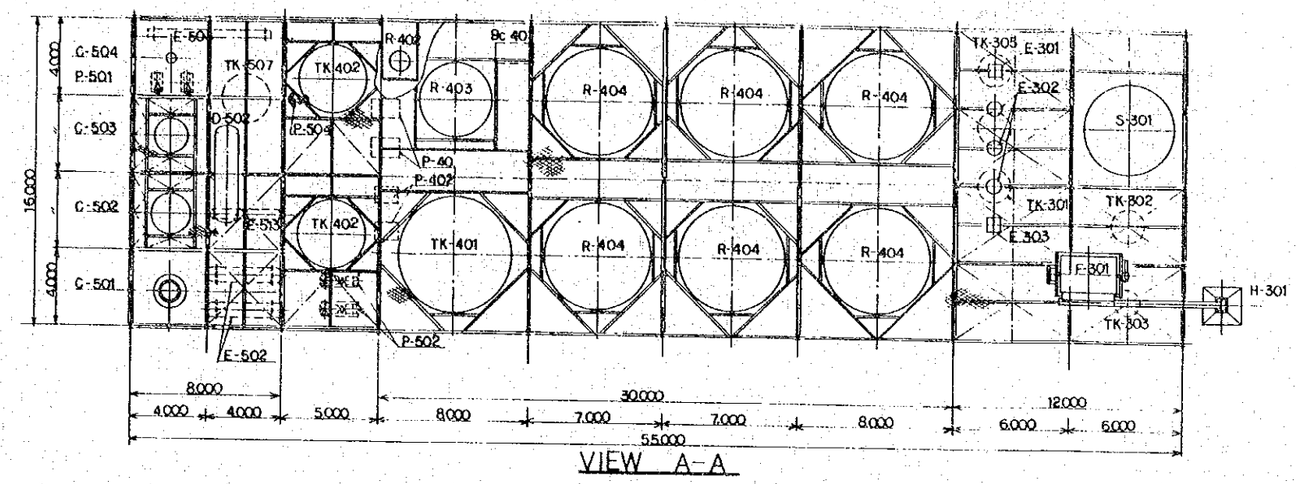
1)　構造，規模　：　鉄筋コンクリートおよび鉄骨造，地上1階建

Drawing VII-20 Cane Stock Yard, Milling, Boiler, Structure

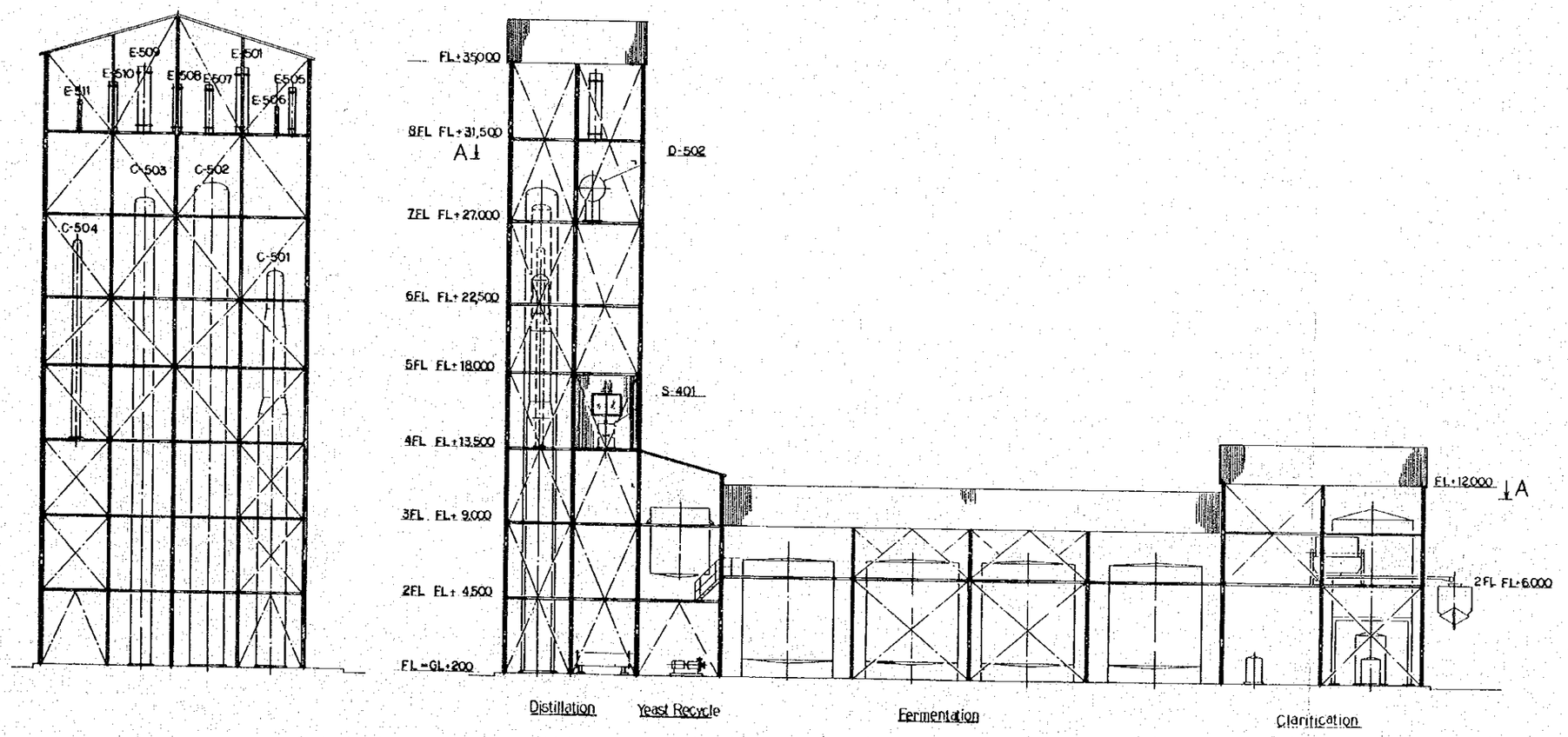




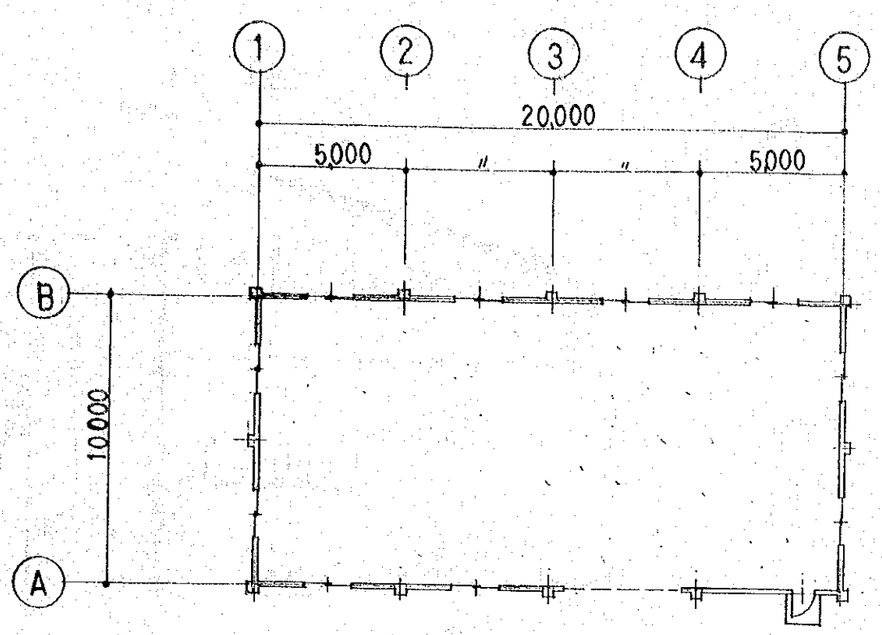
Drawing VII-21 Clarification, Fermentation, Distillation, Structure



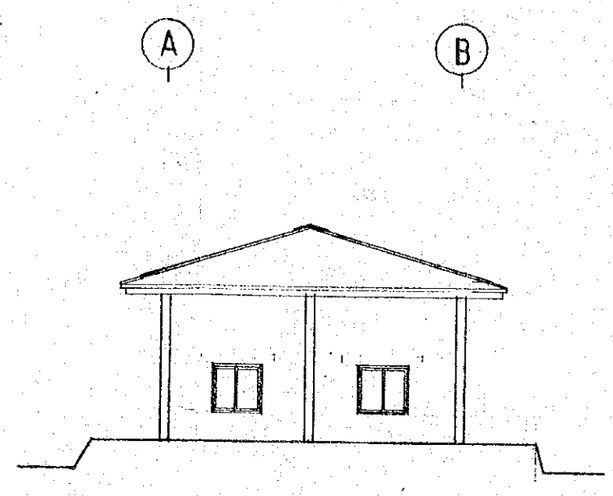
VIEW A-A



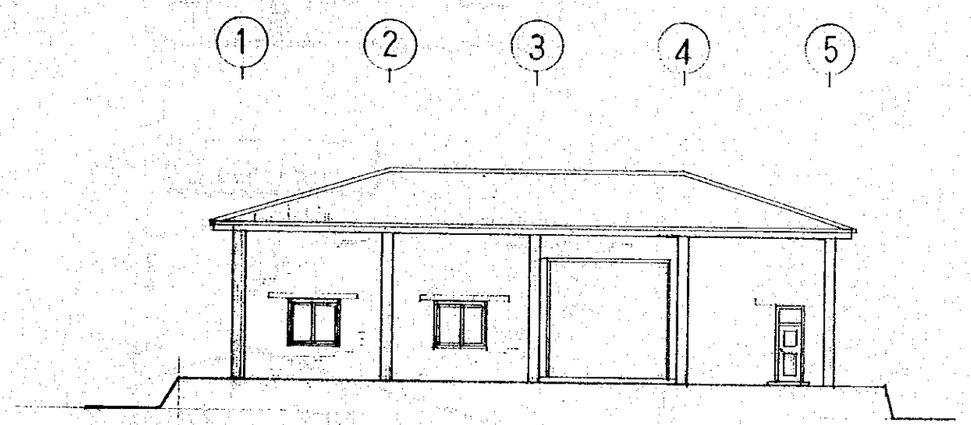
Drawing VII-22 Electric Generator House



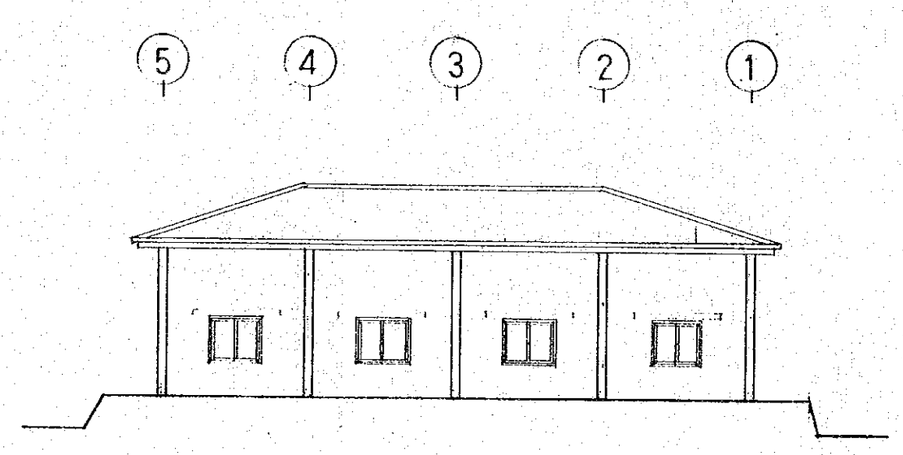
Plan



(5) Elevation



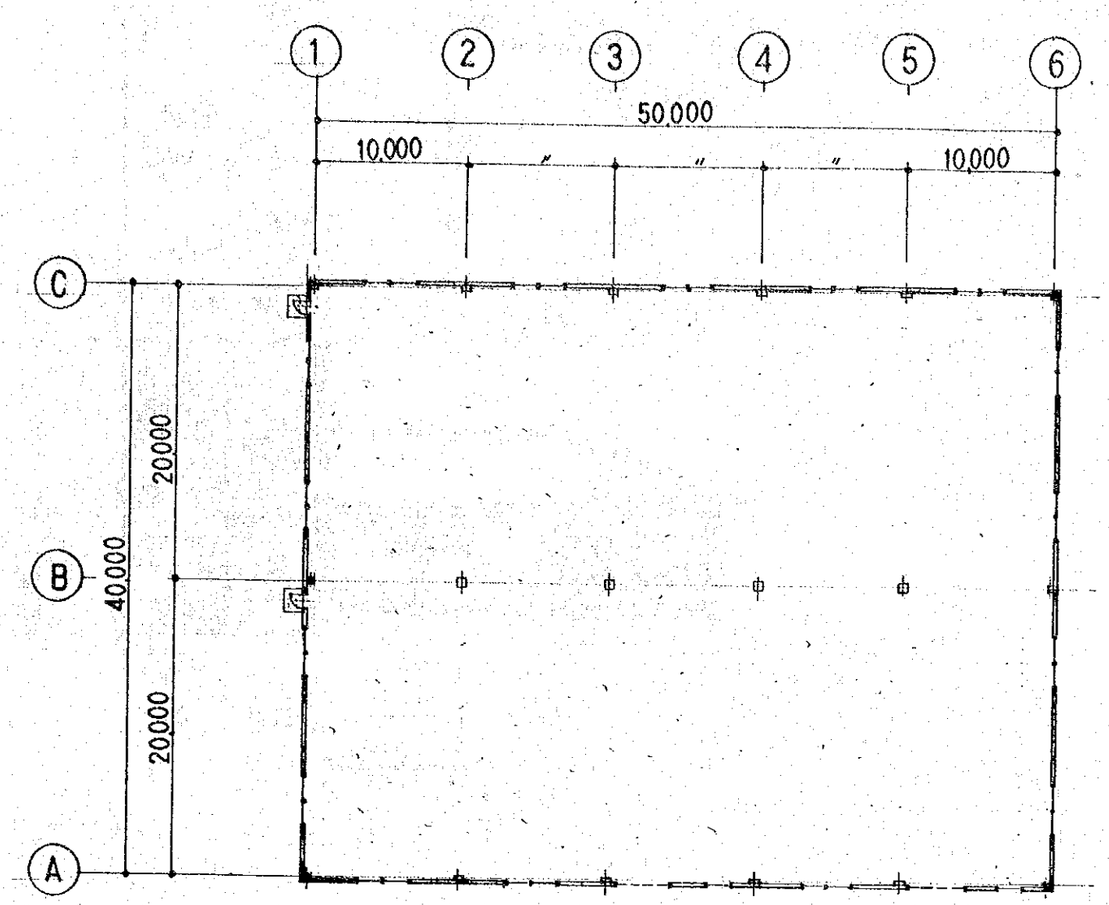
(A) Elevation



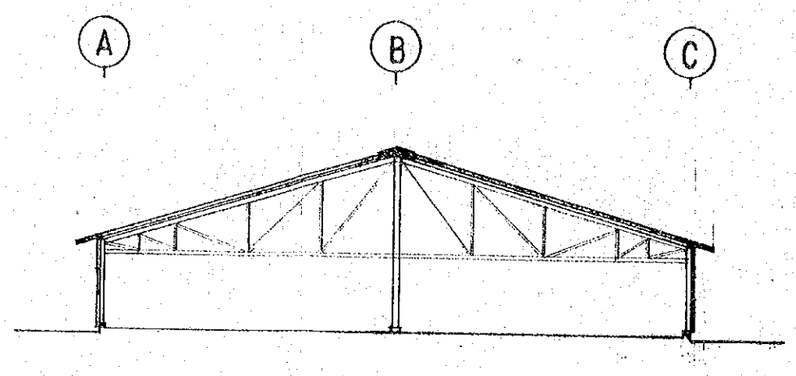
(B) Elevation

Electric Generator House S= 1/200

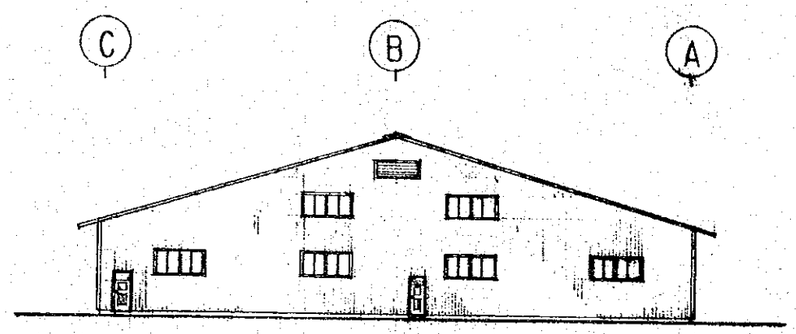
Drawing VII-23 Bagasse Ware House



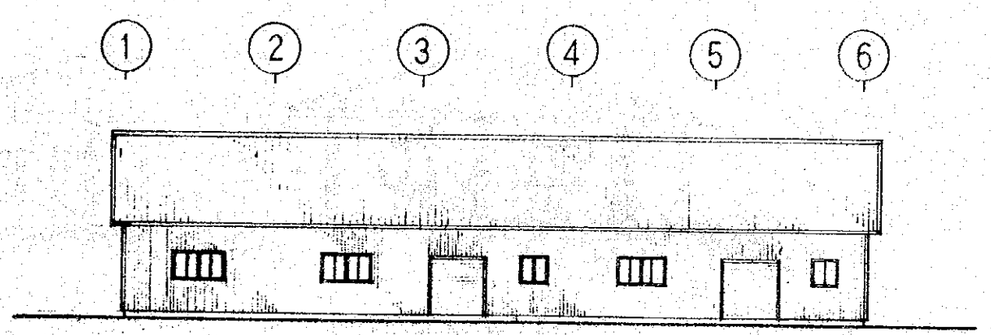
Plan



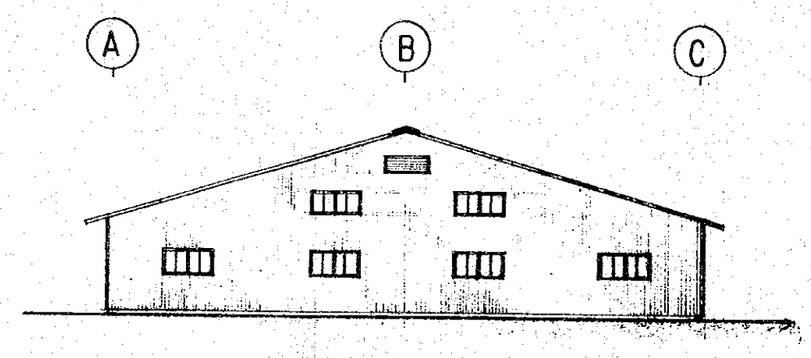
Section



① Elevation

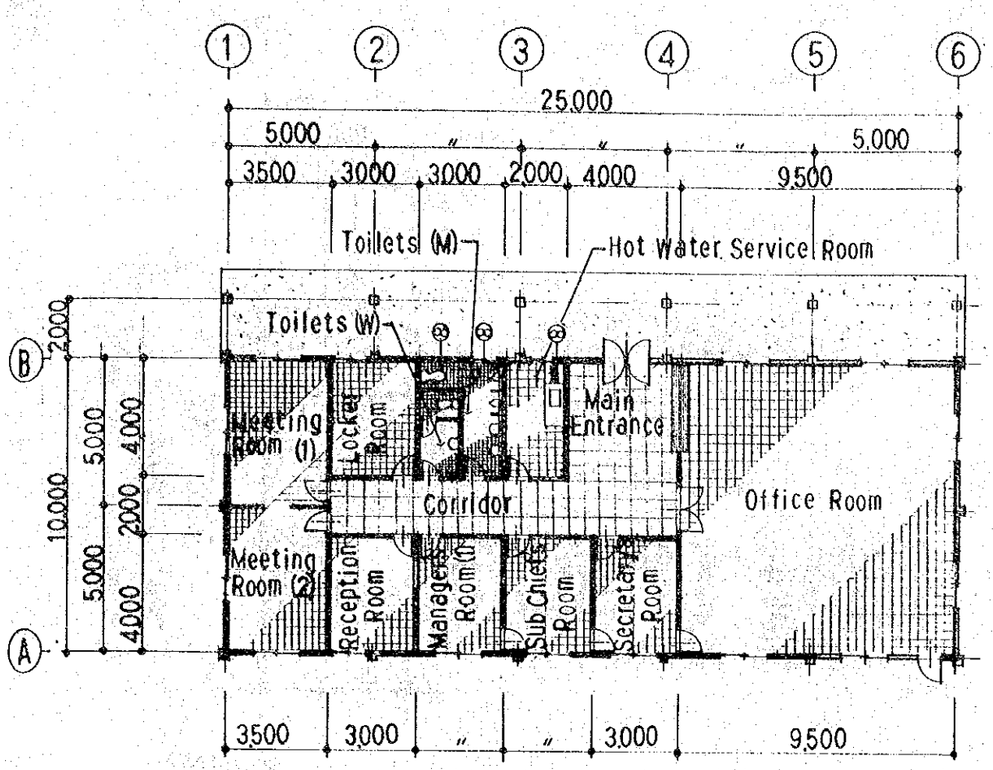


Ⓐ Elevation

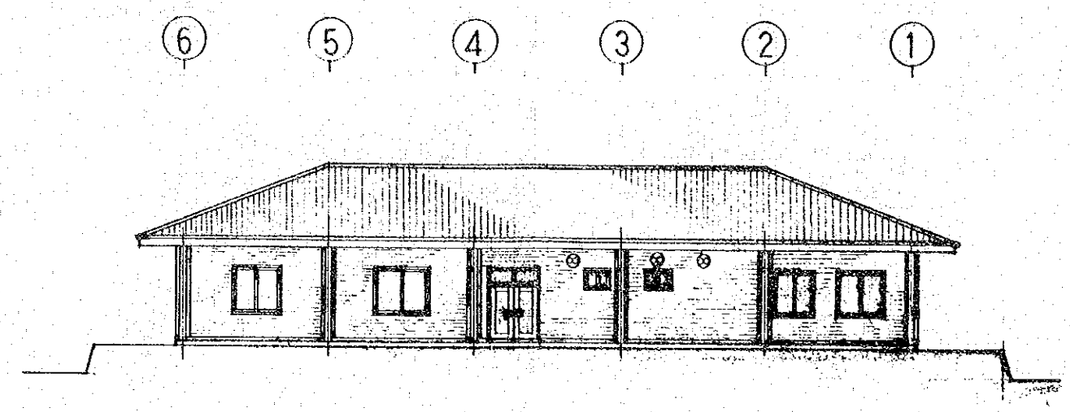


⑥ Elevation

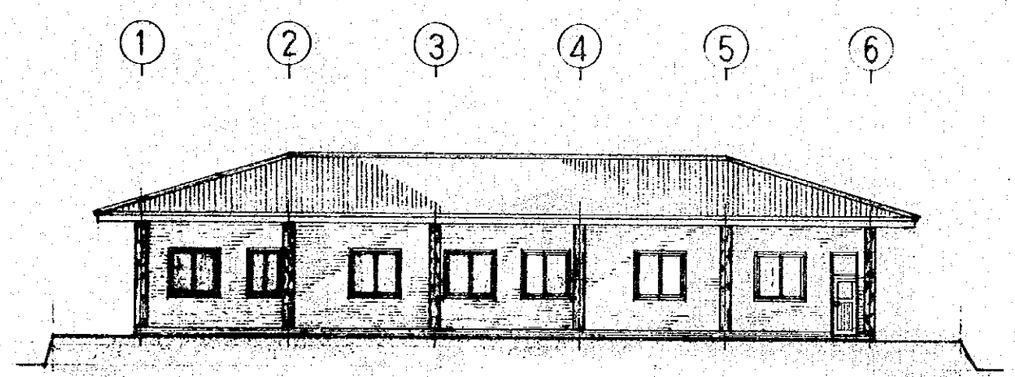
Bagasse Ware House S = 1/400



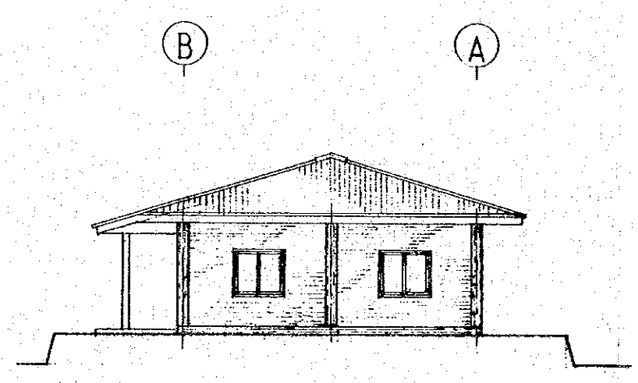
Plan



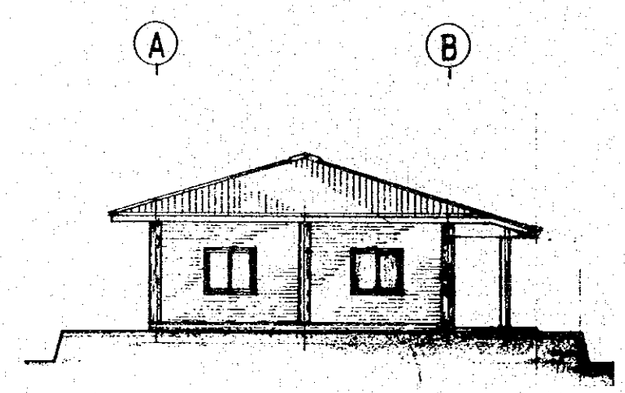
Ⓑ Elevation



Ⓐ Elevation

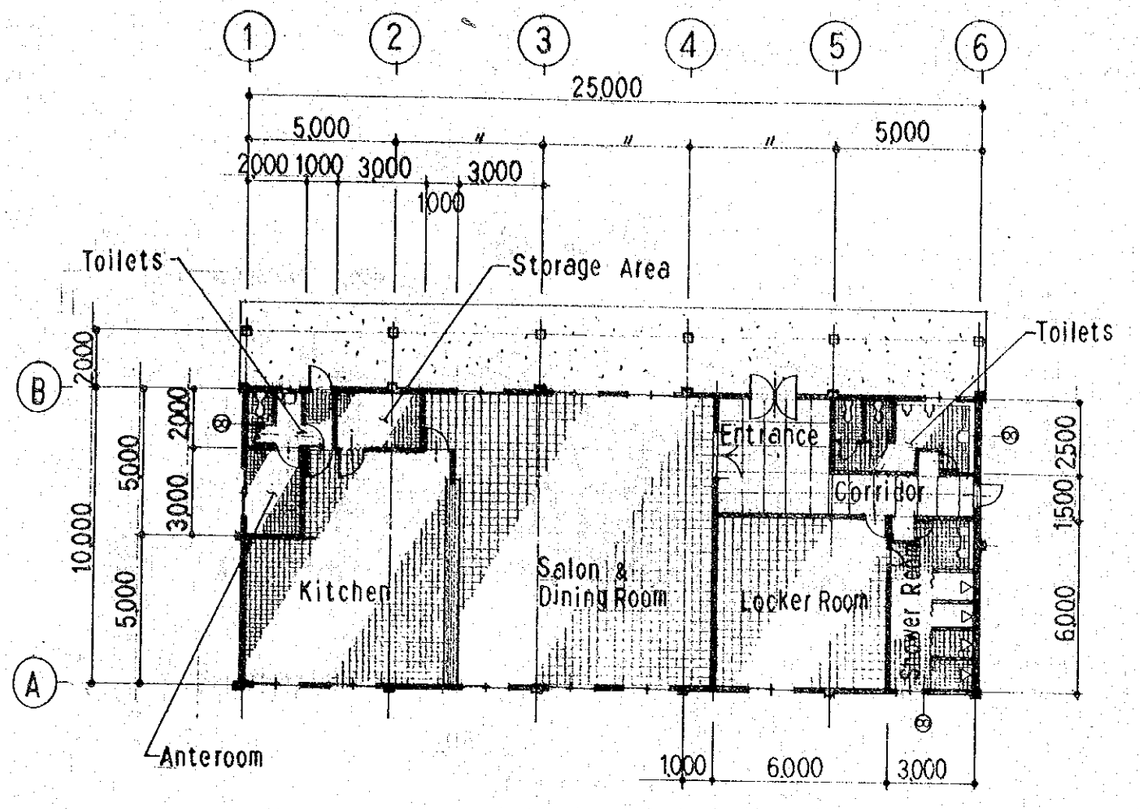


① Elevation

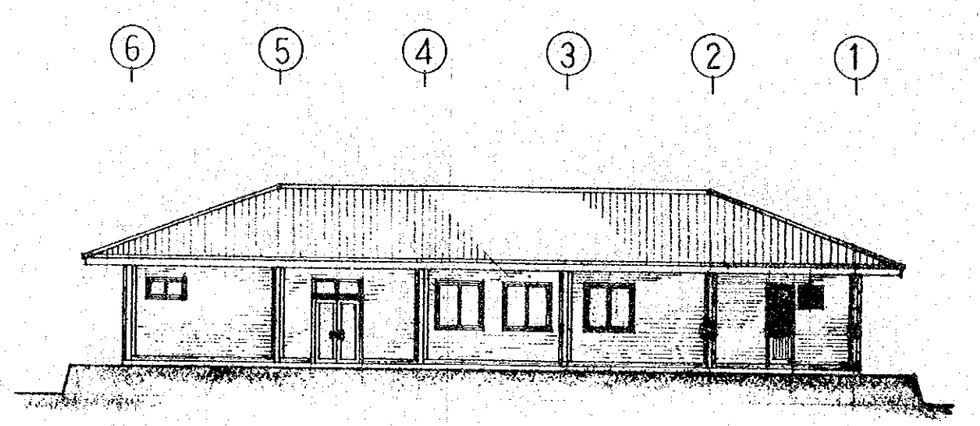


⑥ Elevation

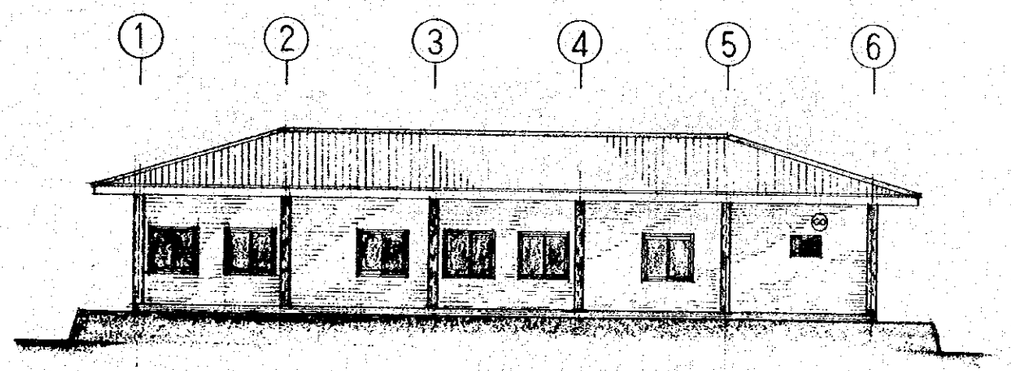
Administration Offices 1/200



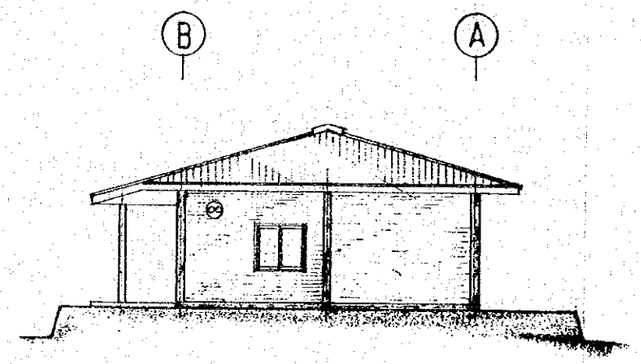
Plan



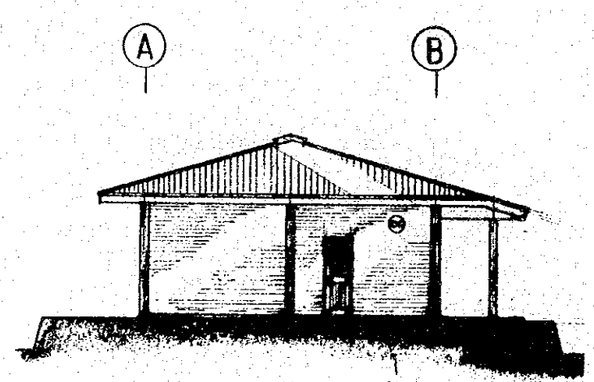
Ⓑ Elevation



Ⓐ Elevation

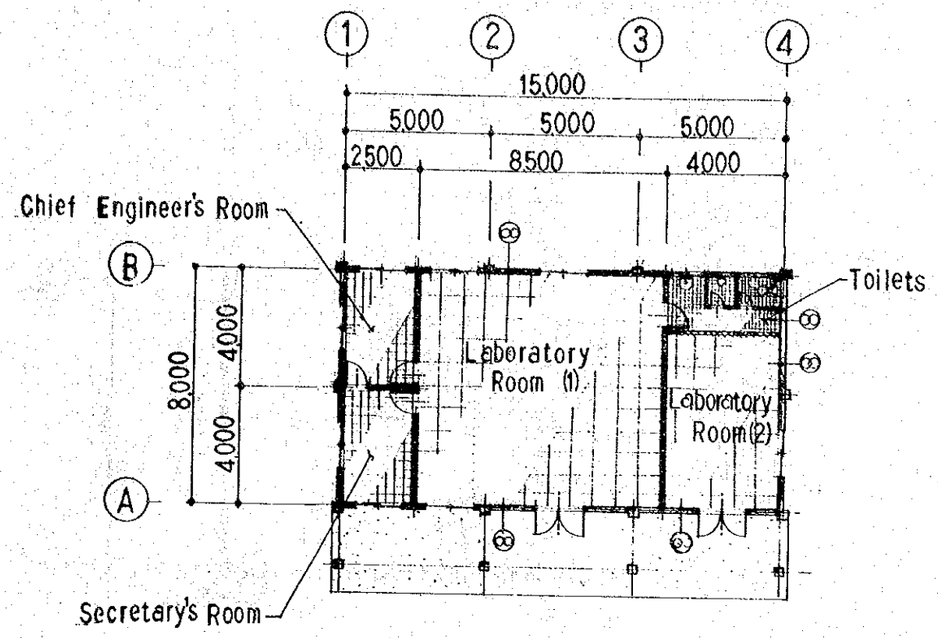


① Elevation

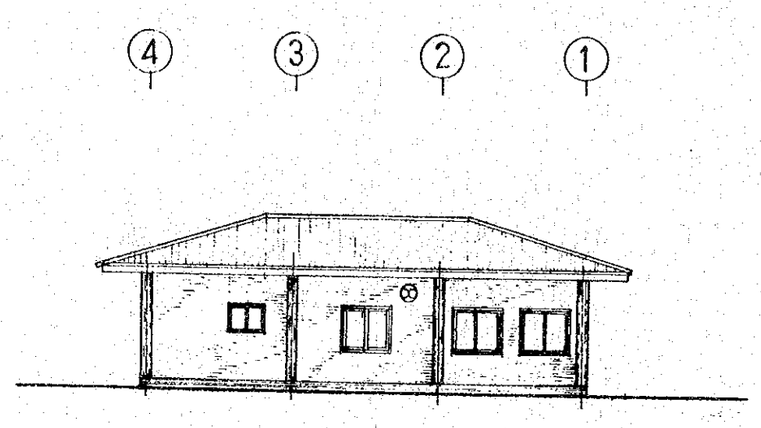


⑥ Elevation

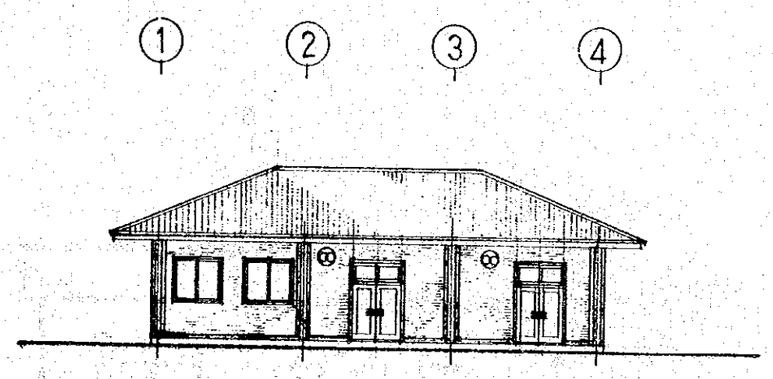
Rest House S=1/200



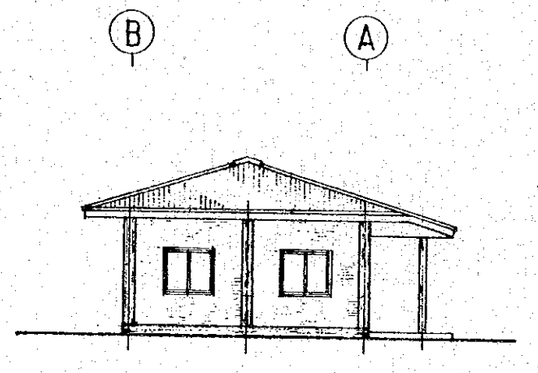
Plan



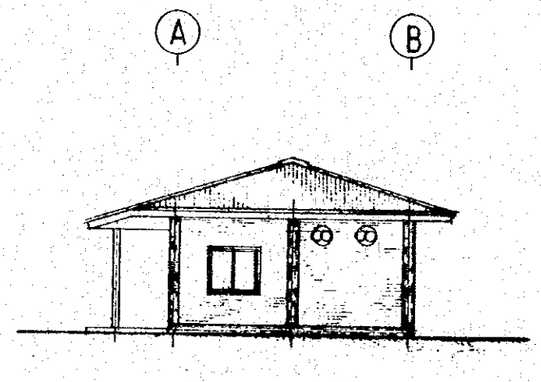
B Elevation



A Elevation

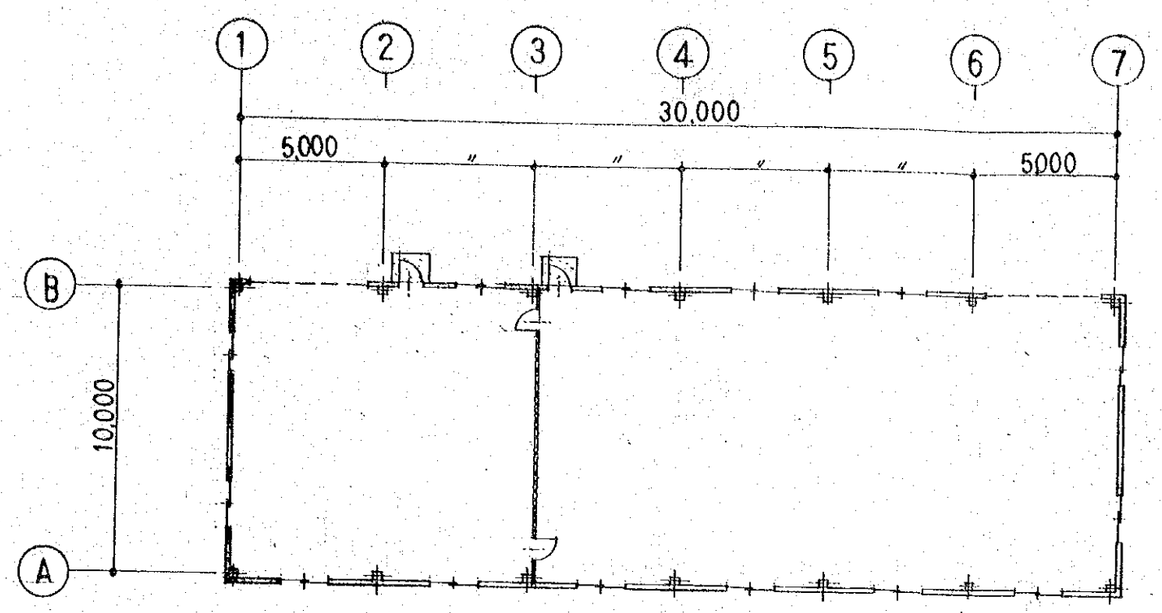


1 Elevation

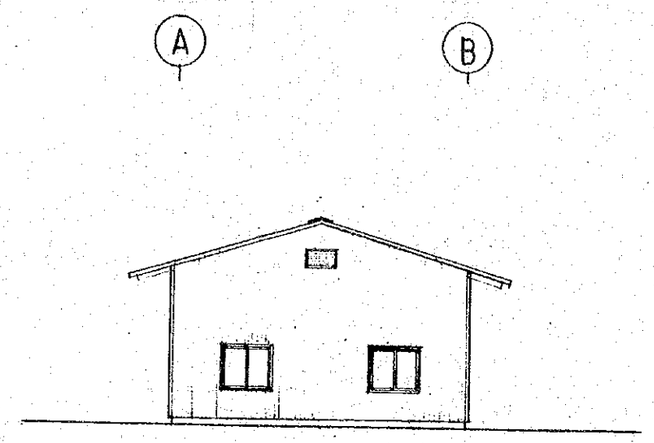


4 Elevation

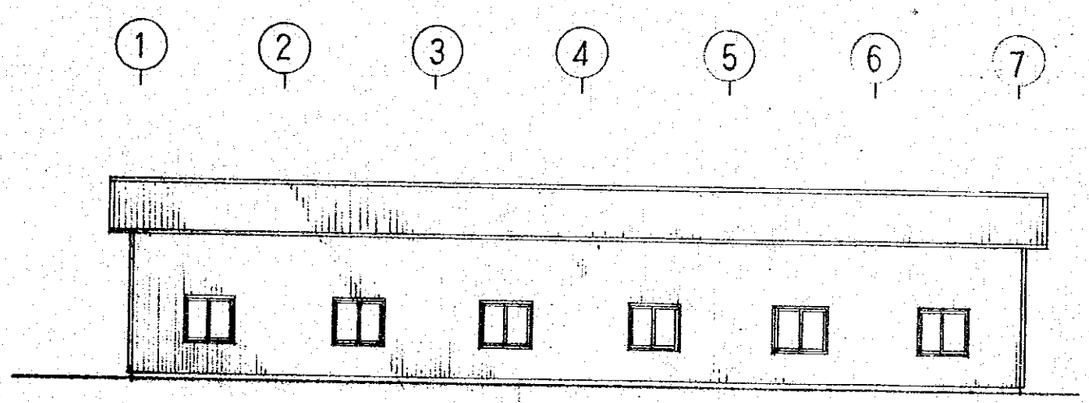
Laboratory S=1/200



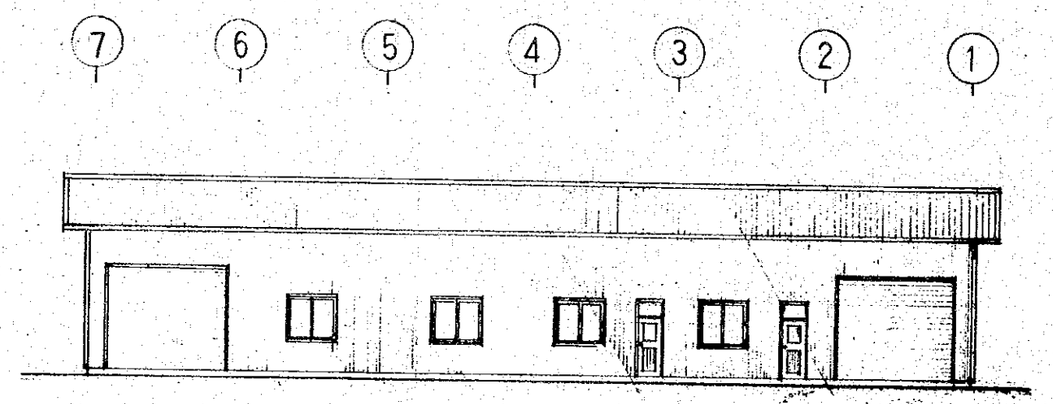
Plan



⑦ Elevation



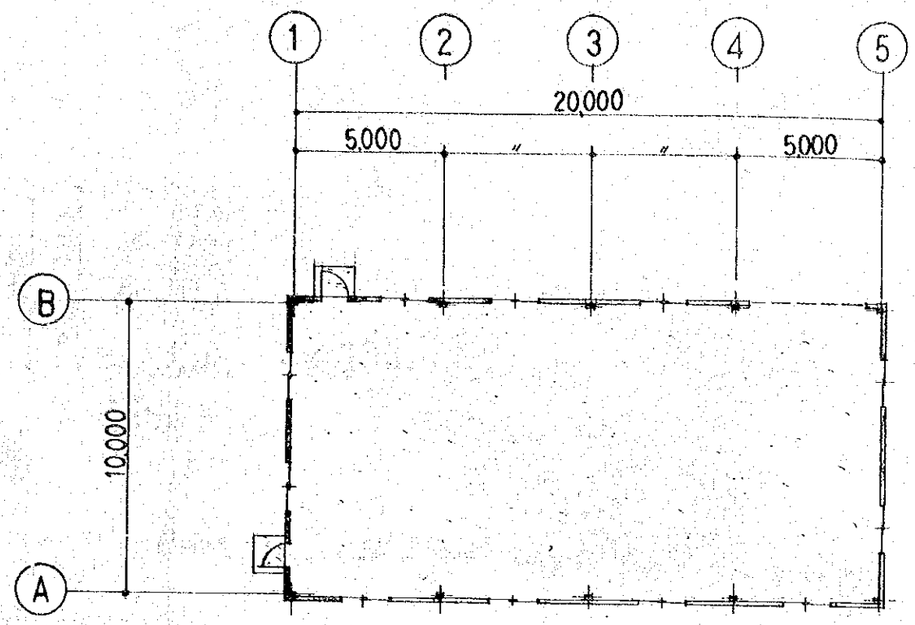
Ⓐ Elevation



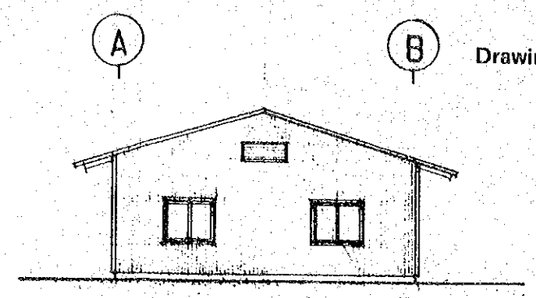
Ⓑ Elevation

Maintenance House S=1/200

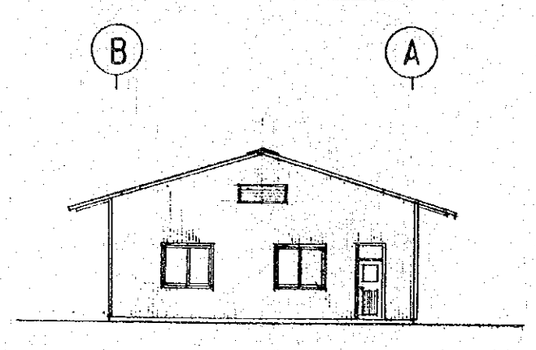
Drawing VII-28 Store House



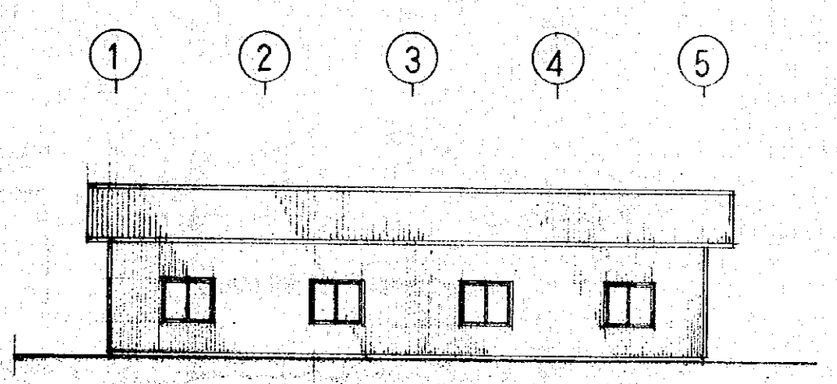
Plan



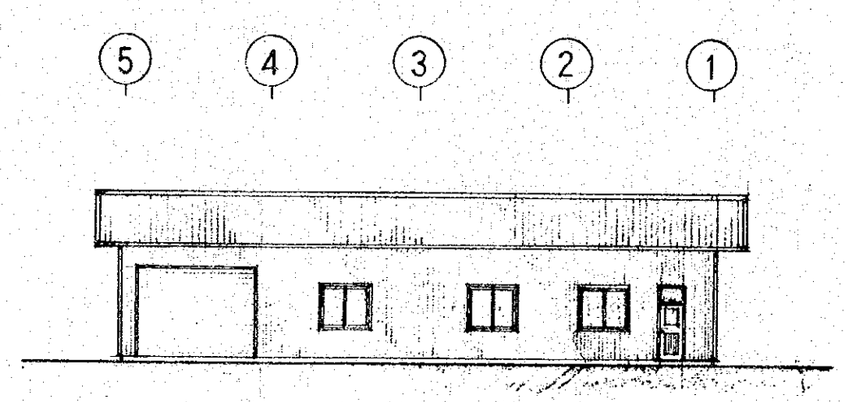
⑤ Elevation



① Elevation

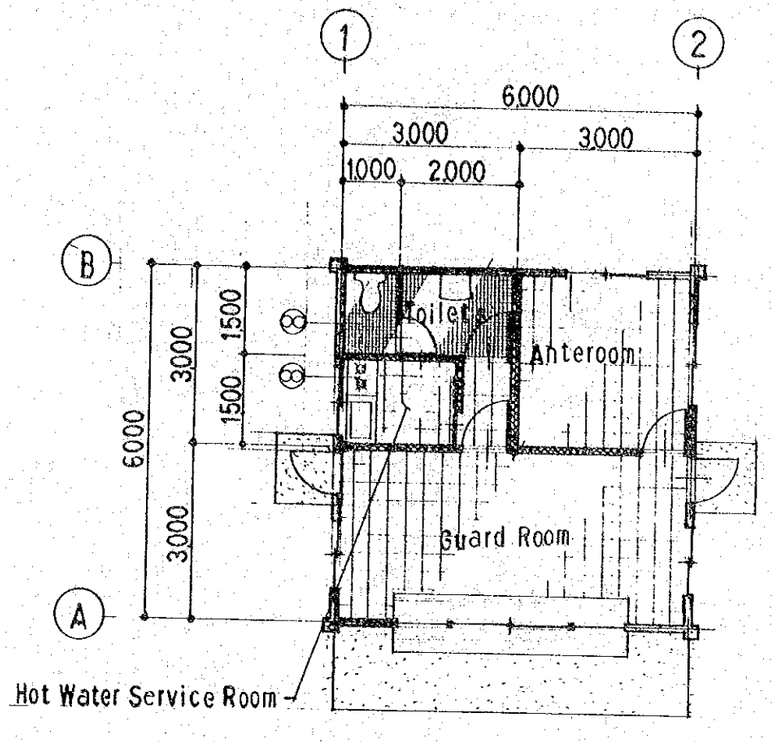


Ⓐ Elevation

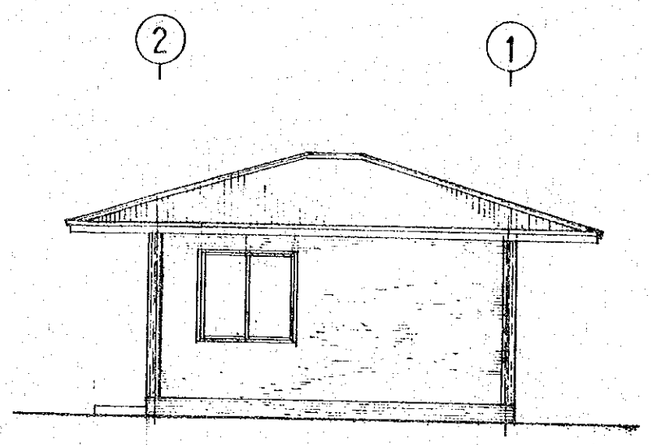


Ⓑ Elevation

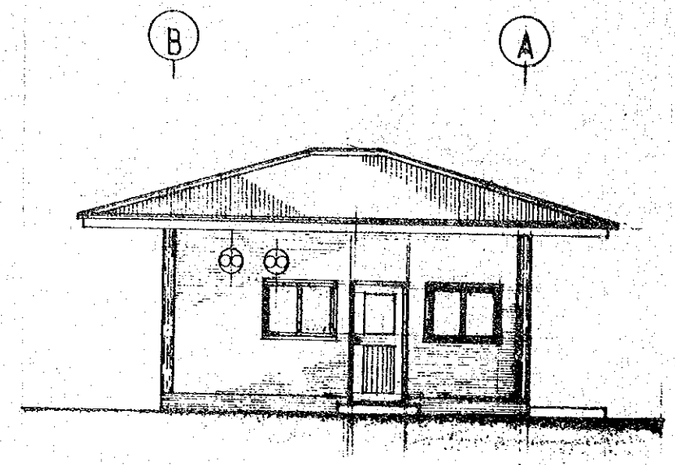
Store House S=1/200



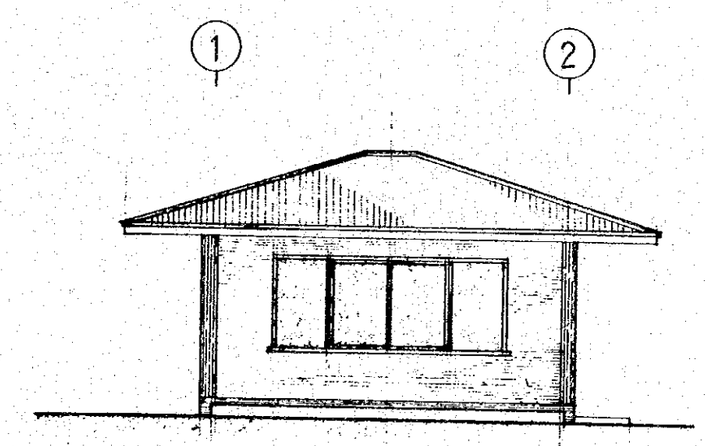
Plan



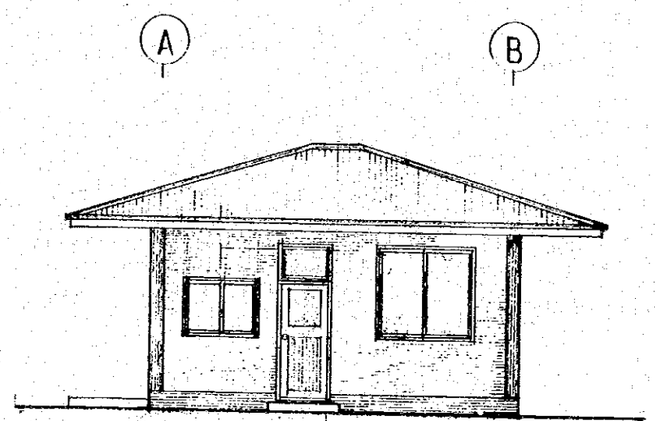
(B) Elevation



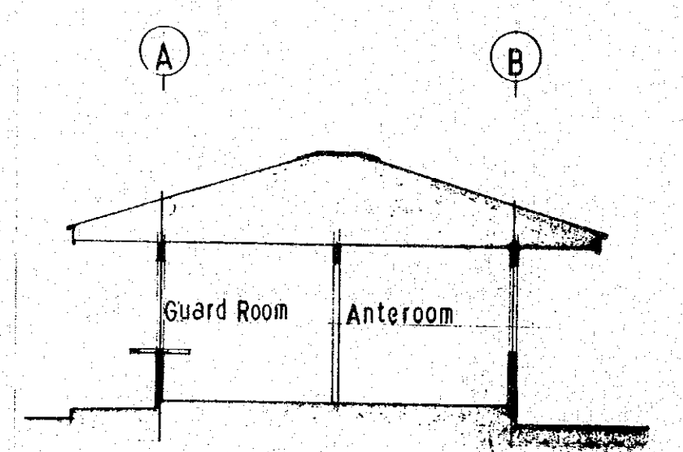
(1) Elevation



(A) Elevation



(2) Elevation



Section

Guard House S=1/100

2) 建築面積 : 220㎡

3) 床面積 : 200㎡

詳細はDrawing Ⅶ－22のとおりである。

(7) 余剰バガス貯蔵室

1) 構造，規模 : 鉄骨造，スレート葺き，スレート張り，平家建

2) 建築面積 : 2050㎡

3) 床面積 : 2000㎡

詳細はDrawing Ⅶ－23のとおりである。

(8) 管理棟

本建物は工場長室，部長室，秘書室，事務室，会議室などから構成される。

1) 構造，規模 : 鉄筋コンクリートおよび鉄骨造，平家建

2) 建築面積 : 325㎡

3) 床面積 : 250㎡

詳細はDrawing Ⅶ－24のとおりである。

(9) 厚生棟

1) 構造，規模 : 鉄筋コンクリートおよび鉄骨造，平家建

2) 建築面積 : 325㎡

3) 床面積 : 250㎡

詳細はDrawing Ⅶ－25のとおりである。

(10) 実験室

工程管理上必要な分析，試験を行うための設備を備えた建物である。

1) 構造，規模 : 鉄筋コンクリートおよび鉄骨造，平家建

2) 建築面積 : 168㎡

3) 床面積 : 120㎡

詳細はDrawing Ⅶ－26のとおりである。

(11) メインテナンス室

これは，工場の機器のメインテナンスを行うのに必要な機械や工具類を備えた建物である。また，本建物には予備機器および予備部品も保管される。

1) 構造，規模 : 鉄骨建，スレート葺き，スレート張り，平家建

2) 建築面積 : 330㎡

3) 床面積 : 300㎡

詳細はDrawing Ⅶ－27のとおりである。

(12) 倉　庫

薬品，助剤等を保管するための建物である。

1) 構造，規模　：　鉄骨造，スレート葺き，スレート張り，平家建

2) 建築面積　：　220m²

3) 床面積　：　200m²

詳細はDrawing Ⅶ－28のとおりである。

(13) 守衛所

本建物は工場へ出入りする者の入出場管理および原材料，製品等の入出荷管理を目的とするものである。

1) 構造，規模　：　鉄筋コンクリートおよび鉄骨造，平家建

2) 建築面積　：　49m²

3) 床面積　：　36m²

詳細はDrawing Ⅶ－29のとおりである。

5-4 主要機器

主要機器についてはTable Ⅶ－22のとおりである。

5-5 プロットプラン

プロットプランをDrawing Ⅶ－30に示す

なお，プラントレイアウトにあたり次の点に留意した。

1) 保守管理が容易となるよう，できるだけ各工程ごとにブロック化してまとめ，かつ，プロセスの順序に従って配慮した。

2) 工場の出入口は正門1カ所に集中させ，入口ゲート，出口ゲートを各々専用に設け，ここに守衛所を設置した。

3) 安全性の観点から製品タンクは安全場所に設置し所定の保有空地を設けた。

4) ボイラーおよび用水等の用役設備は極力使用設備の近くに設置した。

5-6 建設工程

建設工程をDrawing Ⅶ－31に示す。

主な工程は次のとおりであり，設計開始から設備完成まで24ケ月を要する。

設計開始　：　1984年11月

土木工事開始　：　1985年　5月

据付工事開始　：　1985年12月
メカニカルテスト完了　：　1986年10月
試運転完了　：　1986年12月
営業運転開始　：　1987年　1月

5-7　組織・要員

(1)　組織

工場の組織図をFig. Ⅶ－4に示す。

工場組織は管理部，製造部，工務部の三つから構成され，社長（兼工場長）がこれらを統括する。

(2)　各部の業務と人員配置

人員算出にあたり，交代勤務体制をして部の要員に関しては，3直3交代制を前提とした。

以下，工場長の業務および各部の業務のあらましは次のとおりである。

a)　社長（兼工場長）

前述の三つの部の業務を統括するとともに，対外的重要事項に対する判断と処置ならびに工場の組織，人事の決定，その他工場全体にわたる横断的な問題について最終的判断を下す。

なお，工場長のもとに専属の秘書1名をおく。

b)　管理部

管理部は主として人事，財務，購買，在庫管理，保安管理その他，工場全体の庶務を担当する。

保安要員は3直3交代勤務とし，消防要員を兼ねる。その他の管理部要員は日勤とする。管理部長のもとには秘書1名をおく。

c)　工務部

生産設備および非生産設備の日常点検と修理ならびに定期点検と修理を主な担当業務とする。

日勤のスタッフ2名が日常の設備点検および修理ならびに，定期修理および工事に関する計画立案を行い，各シフトスーパバイザーへ作業を指示する。また，予備品の管理もスタッフが担当する。

シフトスーパバイザーはスタッフの指示に従い，シフトフォアマンおよびシフトワーカーを指揮し作業を取進める。夜間の突発的な事項に対してはスーパバイザーが適

宜判断し，処置にあたる。

なお，シフトスーパバイザー以下は3直3交代勤務とし，各シフトには回転機器の保守専任者，電機・計装の保守専任者およびその他全般保守専任者を各1名配置する。

工務部長のもとに専属秘書1名をおく。

d) 製造部

製造部は，部長の統括下において，工場の生産目標に従い運転管理に従事する。

日勤のスタッフ5名は工場の生産計画および管理，品質管理ならびに運転上の技術的問題の解決を担当する。

日勤のオペレーターは，原料の受入れおよび製品出荷，原料，中間製品，製品および廃水などの分析業務ならびに酵母菌の培養および管理にあたる。

以上のほかに，シフトスーパバイザーを長とするシフトチームは3直3交代勤務のもとに，生産管理目標に従い，工場の運転に従事する。

(3) 要員採用計画

工場稼動に必要な要員数132名を採用するにあたり，本操業開始2年前より以下の順序で採用する。

- 本操業開始2年前に採用する人員

社長（兼工場長）	1名
部　　長	3名
エンジニア	10名
アナリシスト	3名
秘　　書	1名
計	18名

- 本操業開始1年前に採用する人員

フォアマン	3名
オペレーター	20名
計	23名

- その他は本操業時に採用する。

(4) 要員の教育・訓練

基本的には，工場建設および試運転過程で実施されるOn-the-Job Trainingによることを前提とする。

特に運転管理上重要な点について，スタッフエンジニア5名は，日本において3ケ月間技術実習をする。

日本における技術実習は，本運転開始7ケ月前より3ケ月間，日本にあるアルコール工場等で酵母菌の培養，発酵，蒸留を中心にその運転管理技術の実習を行う。帰国後，メカテスト，試運転に立ち合いつつ，オペレーターの教育訓練にあたる。

5-8 建設費

建設費の試算結果はTable Ⅶ－23に示すとおりであり，総額120,460×10^3Pesosとなる。

機器，資材の調達先については第Ⅰフェーズおよび第Ⅱフェーズにおける現地調査結果をもとに次のとおりとした。

(1) カカッター，シュレッダー，ミリングマシン，ポンプ，ブロワー，ミキサー，コンプレッサー，発電機，イーストセパレーター等の回転機器は外国品を使用する。

(2) ボイラー本体および同付属の回転機器は外国品を使用する。

(3) 塔，槽，熱交換器類の調達については，ステンレス材料およびトレイのみ外国品を使用し，他は炭素鋼の調連を含めすべてフィリピン製を採用する。

(4) 配管用材料，部品については，

1) パイプ　：　ステンレス鋼管は外国品を使用，炭素鋼管フィリピン製を使用

2) 継手，弁　：　フィリピン製を使用

(5) 計装機器は外国品を使用するが，計装工事はフィリピンの業者により施工する。

(6) 照明機器はフィリピン製を使用し，電気工事はフィリピンの業者により施工する。

(7) 土木，建築については資材，工事ともフィリピン調達とする。

以上の結果，フィリピン国内調達の割合は51.1％となる。従って建設費の試算に当り，輸入機器の関税は無税とした。なお試算ベースは1982年の時価とした。

Table VII-22 Main Equipment List (1/16)

Equip. No.	Name	Q'ty		Description	Material	Remarks
		Normal	Spare			
	Raw Material Receiving, Storage and Milling Section					
W-101	Truck Scale	2		30t Scale		
M-101	Crane	2		20t Cane Unloading		25 kW
M-102	Travelling Crane	1		20t Cane Unloading, Mill-Repair		56.3 kW
M-103	Cane Feed Table	1		4000W x 6000L 6 m/min	Mild Steel	13 kW
M-104	First Cane Knives	1		1200ϕ x 1220W 600 rpm	Face Hardened Tool Steel	55 kW
M-105	Second Cane Knives	1		1200ϕ x 1220W 600 rpm	Face Hardened Tool Steel	55 kW
M-106	Cane Shredder	1		1065ϕ x 1220W 1200 rpm	Mild Steel Coated Tangsten Carbide	150 kW
M-107	Tramp Iron Separator	1		1200W DC 200V Rated Power 5.5 kW		

Table VII-22 Main Equipment List (2/16)

Equip. No.	Name	Q'ty		Description	Material	Remarks
		Normal	Spare			
M-108	Cane Mill	1		Capacity 880 t/d 3 Roller type mill 680ϕ x 1220ℓ Roller Speed 5 rpm Hydraulic pressure 260t Drive: Steam Turbine	Special Cast-Iron	
M-109	Hydraulic Equipment	1		Accumulation, Control System		3.7 kW
M-110	Steam Turbine	2		Single Stage/Back Press. Type Rated Output, Speed: 400 HP, 4500 rpm	Cast Steel	
M-111	Primary Gear Reduction	2		Enclosed Double Reduction Gear Type Transmission Power 400 HP Input/Output Speed 4500/120 rpm		
M-112	Secondary Gear Reduction	2		Open Gear Type Transmission Power 400HP Input/Output Speed 125/25 rpm	Cr-Mo Alloy Steel	

Table VII-22 Main Equipment List (3/16)

Equip. No.	Name	Q'ty		Description	Material	Remarks
		Normal	Spare			
M-113	Final Gear Reduction	2		Open Gear, Compound Type Transmission Power 400 HP Input/Output Speed 25/5 rpm	Cr-Mo Alloy Steel	
C-101	Cane Carrier	1		1220W x 24m 8 m/min	Mild Steel	15 kW
C-102	Shredded Cane Elevator	1		1220W x 7.5m 20 m/min	Mild Steel	3.7 kW
C-103	Intermediate Carrier	3		Mill Shaft Driven 1220W x 4m		
C-104	Bagasse Elevating Conveyor	1		Paddle Type 1000W x 16m	Mild Steel	5.5 kW
TK-101	Maceration Jiuce Tank	2		0.3 m^3 1000ϕ x 450H	A167 G304	
TK-102	Mixed Juice Tank	1		0.3 m^3 1000ϕ x 450H	A167 G304	
TK-103	Screened Juice Tank	1		1.2 m^3 1200ϕ x 1200H	A167 G304	
S-101	Juice Screen	1		1000W x 1500L x 0.7ϕ mesh	A167 G304	
P-101	Maceration Juice Pump	2	1	22 m^3/h x 7 mH	Stainless Steel	2.2 kW

Table VII-22 Main Equipment List (4/16)

Equip. No.	Name	Q'ty		Description	Material	Remarks
		Normal	Spare			
P-102	Macertain Juice Pump	1	1	45 m^3/h x 12 mH	Stainless Steel	5.5 kW
P-103	Screened Juice Pump	1	1	45 m^3/h x 15 mH	Stainless Steel	5.5 kW
	Boiler and Electric Generator Section					
Bo-201	Boiler	1 set		Capacity: 25 t/h x 21.5 kg/m^2G Superheater Outlet Temp. 360°C		
E-201	Air Preheater	1		750 m^2		
E-202	Steam Superheater	1		95 m^2		
E-203	Desuperheater	1		Water Spray Type		
E-204	Oil Heater	1				
D-201	Deaerator	1		Capacity: 25 t/h		
B-201	No.1 FDF	1		600 m^3/min x 230 mmH_2O		45 kW
B-202	No.2 FDF	1		170 m^3/min x 220 mmH_2O		15 kW
B-203	IDF	1		1700 m^3/min x 220 mmH_2O		120 kW
P-201	D-201 Feed Pump	1	1	25 m^3/h x 30 mH		5.5 kW

Table VII-22 Main Equipment List (5/16)

Equip. No.	Name	Q'ty		Description	Material	Remarks
		Normal	Spare			
P-202	B.F.W Pump	1	1	25 m^3/h x 260 mH		45 kW
P-203	Oil Feed Pump	1	1			1.5 kW
P-204	Chemical Feeder (H.P)			130 cc/min x 30 kg/m^2G		0.2 kW
P-205	Chemical Feeder (L.P)	1				0.1 kW
P-206	Oil Pump (For G201)	1				5.5 kW
C-201	Bagasse Carrier	1		Double Deck type		7.5 kW
C-202	Bagasse Feeder	3		Screw Feeder		2.2 kW
C-203	Return Conveyor	1		Single Deck type		7.5 kW
C-204	Ash Conveyor	1		Flight type		1.5 kW
C-205	Dust Conveyor	1		Flight type		1.5 kW
C-206	Ash Transfer Conveyor	1		Flight type		2.2 kW
C-207	Dust Collector	1		Multi-Cyclone type		
H-201	Ash Banker	1		10 m^3		
M-201	Seal Damper	2				0.2 kW

Table VII-22 Main Equipment List (6/16)

Equip. No.	Name	Q'ty		Description	Material	Remarks
		Normal	Spare			
TK-201	Fuel Oil Tank (Start up)	1				
G-201	Electric Generator	1		Generator Type : Revolving field, Cylindrical Pole, Brashless Type Synchronous Generator Capacity: 800 kWH, 440V, 60 Hz, 3 phase. Turbine Type : Back-pressure turbine with Reduction Gear Steam : 12.2 t/h x 20 kg/m^2G x 350°C		
Gs-201	Diesel Generator	1		Capacity: 280 kWH, 440V, 60 Hz, 3 phase.		
Bc-201	Air Compressor	1	1	Oil-free Baby Compressor		5.5 kW

Table VII-22 Main Equipment List (7/16)

Equip. No.	Name	Q'ty Normal	Q'ty Spare	Description	Material	Remarks
S-201	Stack	1				
	Clarification Section					
M-301	Juice Scale	1		40 t/h Load Cell Type	A167 G304/ Mild Steel	
TK-301	Weighed Juice Tank	1		7 m^3, 1800W x 2400L x 1800H	Mild Steel	Mixer 2.2 kW
TK-302	Clarified Juice Tank	1		8 m^3, 1800W x 3000L x 1800H	Mild Steel	
TK-303	Sludge Tank	1		3 m^3, 1600ϕ x 1600H	Mild Steel	Mixer 0.75 kW
TK-304	Sludge Mix Tank	1		1 m^3, 600W x 2400L x 750H	Mild Steel	Mixer 1.5 kW
TK-305	Lime Milk Tank	2		5 m^3, 1800ϕ x 2400H	Mild Steel	Mixer 1.5 kW
TK-306	Lime Dosing Apparatus	1		3ℓ, Head Tank	Mild Steel	
TK-307	F-301 Mud Washing Tank	1		0.7 m^3, 950ϕ x 1200H	Mild Steel	

Table VII-22 Main Equipment List (8/16)

Equip. No.	Name	Q'ty		Description	Material	Remarks
		Normal	Spare			
TK-308	E-302 Washing Tank	1		10 m^3, 1500W x 4500L x 1500H	Mild Steel	
E-301	Juice Preheater	1		Plate Type	Stainless Steel	
E-302	Juice Heater	3		85 m^2, Shell/Tube Type	Mild Steel/ Stainless Steel	
E-303	Juice Cooler	1		Plate Type	Stainless Steel	
S-301	Clarifier	1		103 m^3, 4600ϕ x 6100H	Mild Steel	0.75 kW
S-302	Juice Screen	1		1000W x 1500L	Stainless Steel	
S-303	Bagacillo Screen	1		2 m^2, 950W x 2100L	Stainless Steel	
F-301	Vacuum Filter	1		21 m^2, 2440ϕ x 2750 L	Stainless Steel (Drum)	3 kW
D-301	Flash Tank	1		1000ϕ x 1400H	Mild Steel	
D-302	Cyclone Bagacillo Separator	1		780ϕ	Mild Steel	
D-303	Pickup Filtrate Receiver	1		750ϕ x 1500H	Mild Steel	
D-304	Wash Filtrate Receiver	1		750ϕ x 1500H	Mild Steel	

Table VII-22 Main Equipment List (9/16)

Equip. No.	Name	Q'ty		Description	Material	Remarks
		Normal	Spare			
D-305	Condenser	1		750ϕ x 2100H	Mild Steel	
D-306	Condensate Receiver	1		1.5m^3, 1250ϕ x 1500H	Mild Steel	
P-301	Weighed Juice Pump	1	1	40 m^3/h x 50 mH	Cast Iron/ Bronze	11 kW
P-302	Clarified Juice Pump	1	1	45 m^3/h x 40 mH	Cast Iron/ Bronze	11 kW
P-303	Lime Milk Pump	1	1	2 m^3/h x 20 mH	Cast Steel	0.75 kW
P-304	Mud Pump	1	1	8 m^3/h	Cast Steel	2.2 kW
P-305	Liquidation Pump	1		40 m^3/h x 15 mH	Cast Iron/ Bronze	3.7 kW
P-306	Filtrate Pump	2	1	9 m^3/h x 15 mH	Cast Iron/ Bronze	2.2 kW
P-307	Vacuum Pump	1	1	7.5 m^3/min x -500 mmHg	Cast Iron	18.5 kW
P-308	Mud Recirculation Pump	1	1	9 m^3/h x 15 mH	Cast Iron/ Bronze	2.2 kW
P-309	Mud Washing Pump	1		6 m^3/h x 30 mH	Mild Steel	1.5 kW
P-310	Condensate Pump	1		3 m^3/h x 20 mH	Cast Iron/ Bronze	1.5 kW

Table VII-22 Main Equipment List (10/16)

Equip. No.	Name	Q'ty		Description	Material	Remarks
		Normal	Spare			
P-311	Caustic Soda Pump	1		15 m^3/h x 20 mH	Cast Iron	3.7 kW
B-301	Exhauster	1		42 m^3/min x 250 mmH_2O	Mild Steel	5.5 kW
C-301	Cake Conveyor	1		1.8 t/h 250W x 7000L		0.75 kW
H-301	Cake Hopper	1		6 m^3, 2000W x 2000L x 1600H	Mild Steel	
	Fermentation Section					
R-401	Pre Seed Vessel	1		200ℓ	Stainless Steel	
R-402	First Seed Vessel	1		1 m^3, 1000ϕ x 1650H	Stainless Steel	Mixer 3.7 kW
R-403	Second Seed Vessel	1		16 m^3, 2500ϕ x 4000H	Stainless Steel	Mixer 15 kW
R-404	Fermenter	6		160 m^3, 5550ϕ x 7000H	Mild Steel	
TK-401	Mash Buffer Tank	1		160 m^3, 5550ϕ x 7000H	Mild Steel	
TK-402	PH Adjusting Tank	2		55 m^3, 4000ϕ x 4500H	Mild Steel	Mixer 3.7 kW
TK-403	H_2SO_4 Tank	1		10 m^3, 2500ϕ x 2500H	Stainless Steel	
TK-404	H_2SO_4 Head Tank	1		0.2 m^3	Stainless Steel	

Table VII-22 Main Equipment List (11/16)

Equip. No.	Name	Q'ty		Description	Material	Remarks
		Normal	Spare			
TK-405	Drain Tank	1		5 m^3	Mild Steel	
S-401	Yeast Separator	2	1	40 m^3/h	Stainless Steel	30 kW
P-401	R-404 B'TM Pump	1	1	70 m^3/h x 30 mH	Stainless Steel	11 kW
P-402	Mash Pump	1	1	35 m^3/h x 60 mH	Stainless Steel	11 kW
P-403	Drain Pump	1		10 m^3/h x 15 mH	Stainless Steel	1.5 kW
P-404	H_2SO_4 Pump	1		2 m^3/h x 20 mH	Stainless Steel	0.4 kW
Bc-401	Air Compressor	1		2 m^3/min x 7 kg/cm^2G		15 kW
AF-401	Air Filter	1		2 m^3/min	Mild Steel	
F-401	Mash Filter	2		70 m^3/h Backet Type 40 mesh	Stainless Steel	
Bp-401	Belt Press	1		1 m^3/h	Mild Steel	3.9 kW
	Distillation Section					
C-501	Mash Column	1		1150ϕ/1450ϕ/1700ϕ x 24000H	Stainless Steel	Bubble Cap Tray

Table VII-22 Main Equipment List (12/16)

Equip. No.	Name	Q'ty		Description	Material	Remarks
		Normal	Spare			
C-502	Rectifying Column	1		2000ϕ x 29000H	Stainless Steel	Bubble Cap Tray
C-503	Dehydration Column	1		1770ϕ x 28000H	Stainless Steel	Sieve Tray
C-504	Benzene Recovery Column	1		600ϕ x 12000H	Stainless Steel	Sieve Tray
D-501	Fusel Oil Separator	1		570ϕ x 3000H	Stainless Steel	
D-502	Benzene Separator	1		1500ϕ x 5000L	Stainless Steel	
D-503	Benzene Measuring Drum	1		300ϕ x 400H	Stainless Steel	
D-504	Drain Separator	1		3 m^3	Mild Steel	
E-501	C-502 OVHD Condenser	1		200 m^2 Shell/Tube Type	S.S/S.S	S.S: Stainless Steel
E-502	Waste Effluent H/E	2		70 m^2 Shell/Tube Type	S.S/S.S	
E-503	C-503 Reboiler	1		80 m^2 Shell/Tube Type	C.S/S.S	C.S: Carbon Steel
E-504	Product Cooler	1		19 m^2 Shell/Tube Type	C.S/S.S	

Table VII-22 Main Equipment List (13/16)

Equip. No.	Name	Q'ty		Description	Material	Remarks
		Normal	Spare			
E-505	C-501 OVHD Condenser	1		11 m^2 Shell/Tube Type	C.S/S.S	
E-506	C-501 OVHD Condenser	1		45 m^2 Shell/Tube Type	C.S/S.S	
E-507	C-502 OVHD Condenser	1		70 m^2 Shell/Tube Type	C.S/S.S	C.S: Carbon Steel
E-508	C-502 OVHD Condenser	1		66 m^2 Shell/Tube Type	C.S/S.S	
E-509	C-503 OVHD Condenser	1		170 m^2 Shell/Tube Type	C.S/S.S	
E-510	C-503 OVHD Condenser	1		70 m^2 Shell/Tube Type	C.S/S.S	
E-511	C-504 OVHD Condenser	1		20 m^2 Shell/Tube Type	C.S/S.S	
E-512	By Product Cooler	1		0.7 m^2 Shell/Tube Type	C.S/S.S	
E-513	C-502 Waste Water Cooler	1		12 m^2 Shell/Tube Type	C.S/S.S	
TK-501	Benzene Tank	1		2000ϕ x 2000H	Stainless Steel	

Table VII-22 Main Equipment List (14/16)

Equip. No.	Name	Q'ty		Description	Material	Remarks
		Normal	Spare			
TK-502	Bad Alcohol Middle Tank	1		2.7 m^3 1400ϕ x 1800H	Stainless Steel	
TK-503	Fusel Oil Tank	1		20 m^3 2800ϕ x 3250H	Mild Steel	
TK-504	Bad Alcohol Tank	1		30 m^3 3200ϕ x 3800H	Mild Steel	
TK-505	Waste Water Tank	1		8 m^3	Mild Steel	
TK-506	Waste Water Tank	1		5 m^3	Mild Steel	
TK-507	E-503 Condensate Tank	1		5 m^3	Mild Steel	
P-501	Product Pump	1	1	3 m^3/h x 40 mH	Stainless Steel	3.7 kW
P-502	C-501 BTM Pump	1	1	35 m^3/h x 15 mH	Stainless Steel	3.7 kW
P-503	C-502 BTM Pump	1	1	8 m^3/h x 20 mH	Cast Iron	2.2 kW
P-504	E-503 Condensate Pump	1	1	5 m^3/h x 20 mH	Cast Iron	1.5 kW
P-505	Benzene Feed Pump	1		50 ℓ/h x 40 mH	Stainless Steel	0.4 kW
P-506	Fusel Oil Pump	1		5 m^3/h x 10 mH	Cast Iron	0.75 kW
P-507	Bad Alcohol Pump	1		5 m^3/h x 10 mH	Cast Iron	0.75 kW

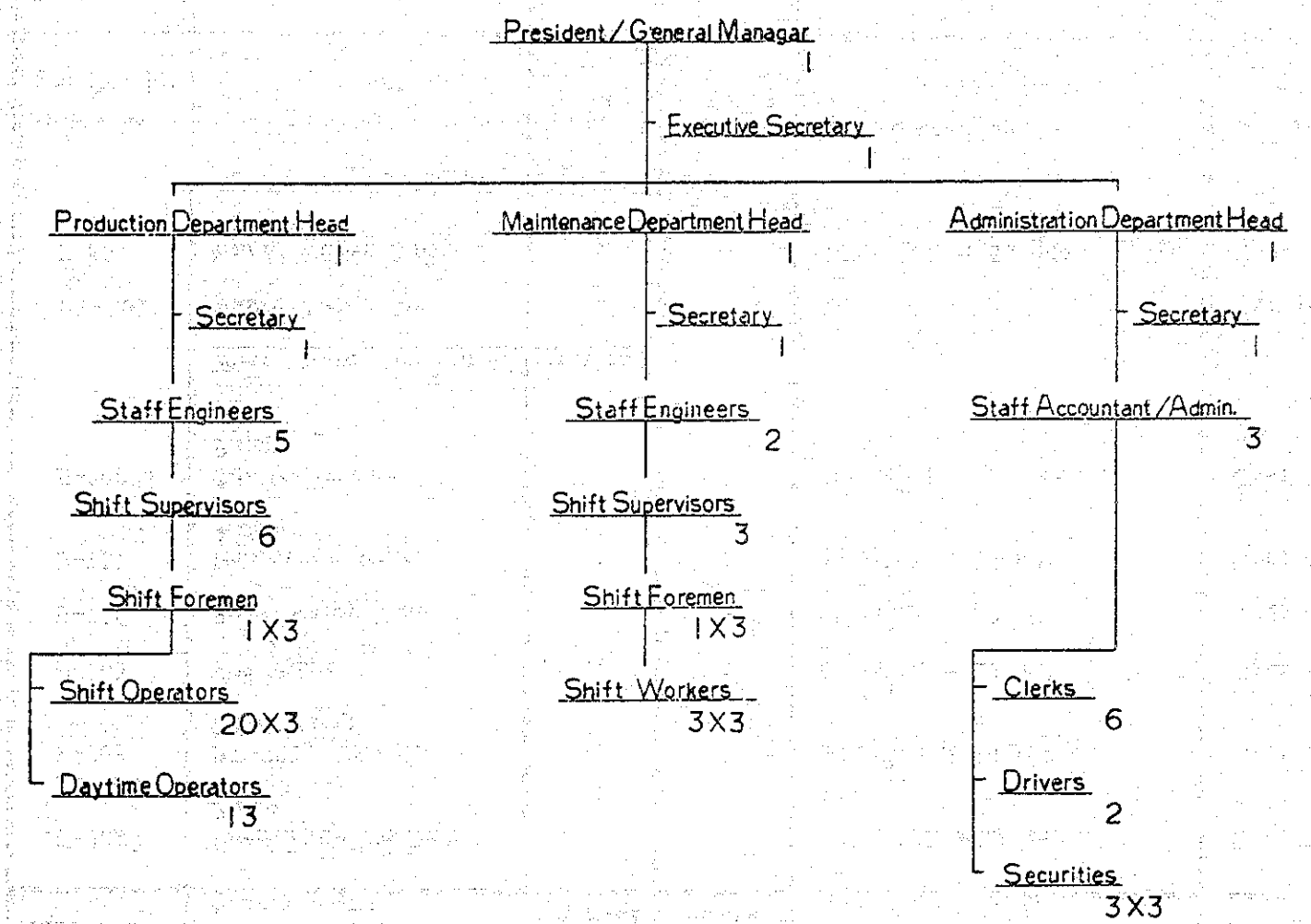
Table VII-22 Main Equipment List (15/16)

Equip. No.	Name	Q'ty Normal	Q'ty Spare	Description	Material	Remarks
	Product Storage and Loading Section					
TK-601	Alcohol Storage Tank	2		1000 m^3 11620ϕ x 10660H	Mild Steel	
P-601	Product Pump	1	1	10 m^3/h x 10 mH	Stainless Steel	0.75 kW
	Water Treatment Section					
TK-701	Well Water Tank	1		150 m^3	Mild Steel	
TK-702	Water Supply Tank	1		150 m^3	Mild Steel	
TI-703	Pure Water Tank	1		60 m^3	Mild Steel	
TK-704	B.F.W Tank	1		100 m^3	Mild Steel	
TK-705	Imbibition Water Tank	1		50 m^3	Mild Steel	
CT-701	Cooling Tower	1		Capacity: 480 m^3/h		30 kW
PT-701	CT-701 Pit	1		100 m^3	R.C.	
Bc-701	Air Compressor	1				7.5 kW
D-701	Demineralizer	1 set		Capacity: 25 t/h		10 kW
P-701	Well Water Pump	2		60 m^3/h x 150 mH	Cast Iron	37 kW

Table VII-22 Main Equipment List (16/16)

Equip. No.	Name	Q'ty		Description	Material	Remarks
		Normal	Spare			
P-702	Fermenter Cooling Pump	1	1	120 m^3/h x 20 mH	Cast Iron	11 kW
P-703	PT-701, TK-703 Feed Pump	1	1	50 m^3/h x 15 mH	Cast Iron	3.7 kW
P-705	I/W Pump	1	1	60 m^3/h x 20 mH	Cast Iron	5.5 kW
P-706	Pure Water Pump	1	1	25 m^3/h x 20 mH	Cast Iron	3.7 kW
P-707	Imbibition Water Pump	1	1	10 m^3/h x 15 mH	Cast Iron	1.5 kW
P-708	Cooling Water Pump	1	1	480 m^3/h x 50 mH	Cast Iron	90 kW
	Waste Water Treatment Section					
PT-801	Waste Water Pit	1		1000 m^3	Earthen Pit	
P-801	Waste Water Pump	1	1	100 m^3/h x 50 mH	Cast Iron	37 kW

Fig. VII-4 Organization Chart for 60 kl/d Alcohol Distillery



Kinds of Personnels	No. of Personnels
President/Gen. Manager	1
Executive Secretary	1
Depart. Heads	3
Secretaries	3
Staffs	10
Shift Supervisors	9
Shift Foremen	6
Shift Operators	60
Shift Workers	9
Daytime Operators	13
Clerks	6
Drivers	2
Securities	9
Total	132