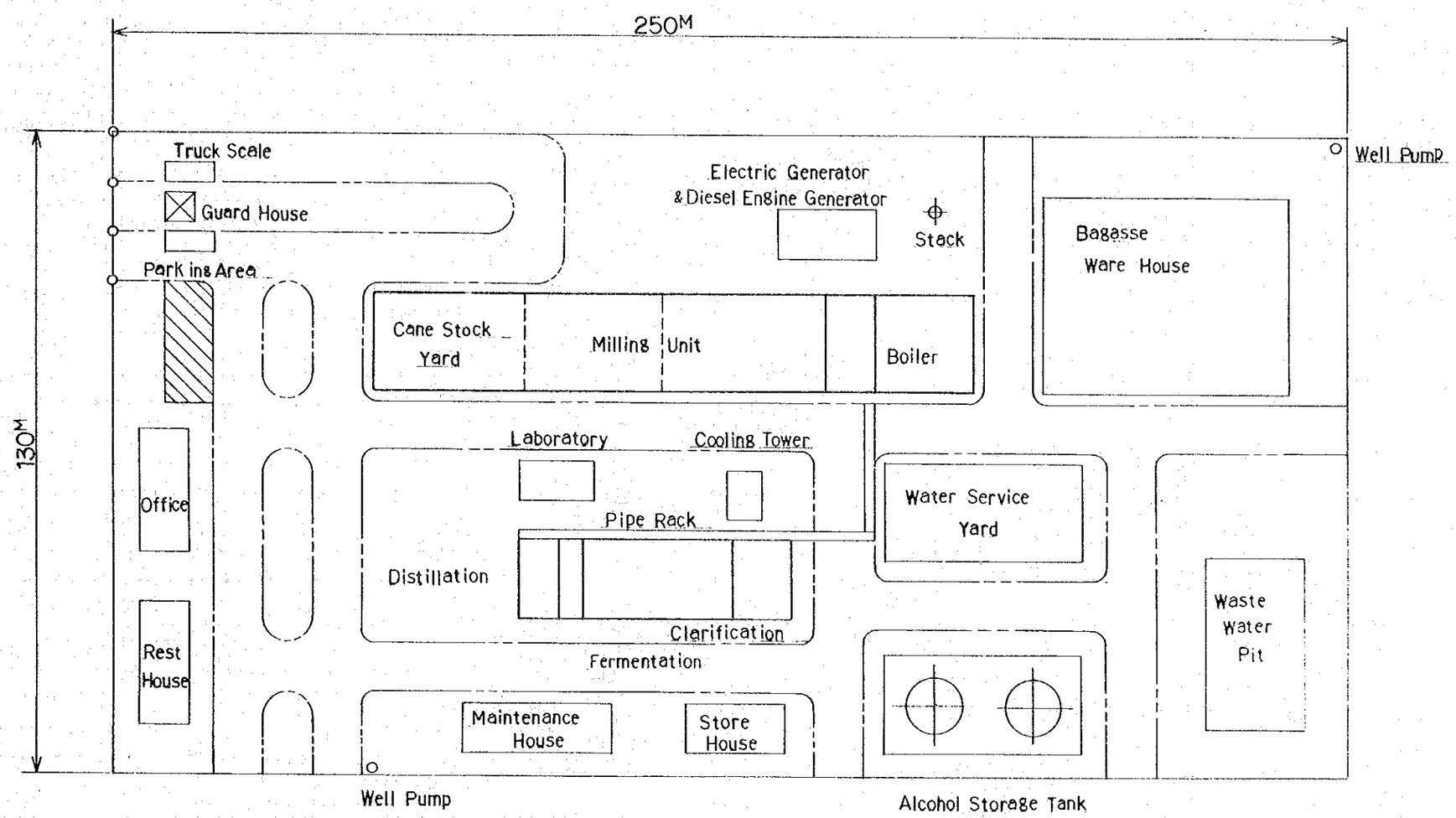
Drawing VII-30 Plot Plan

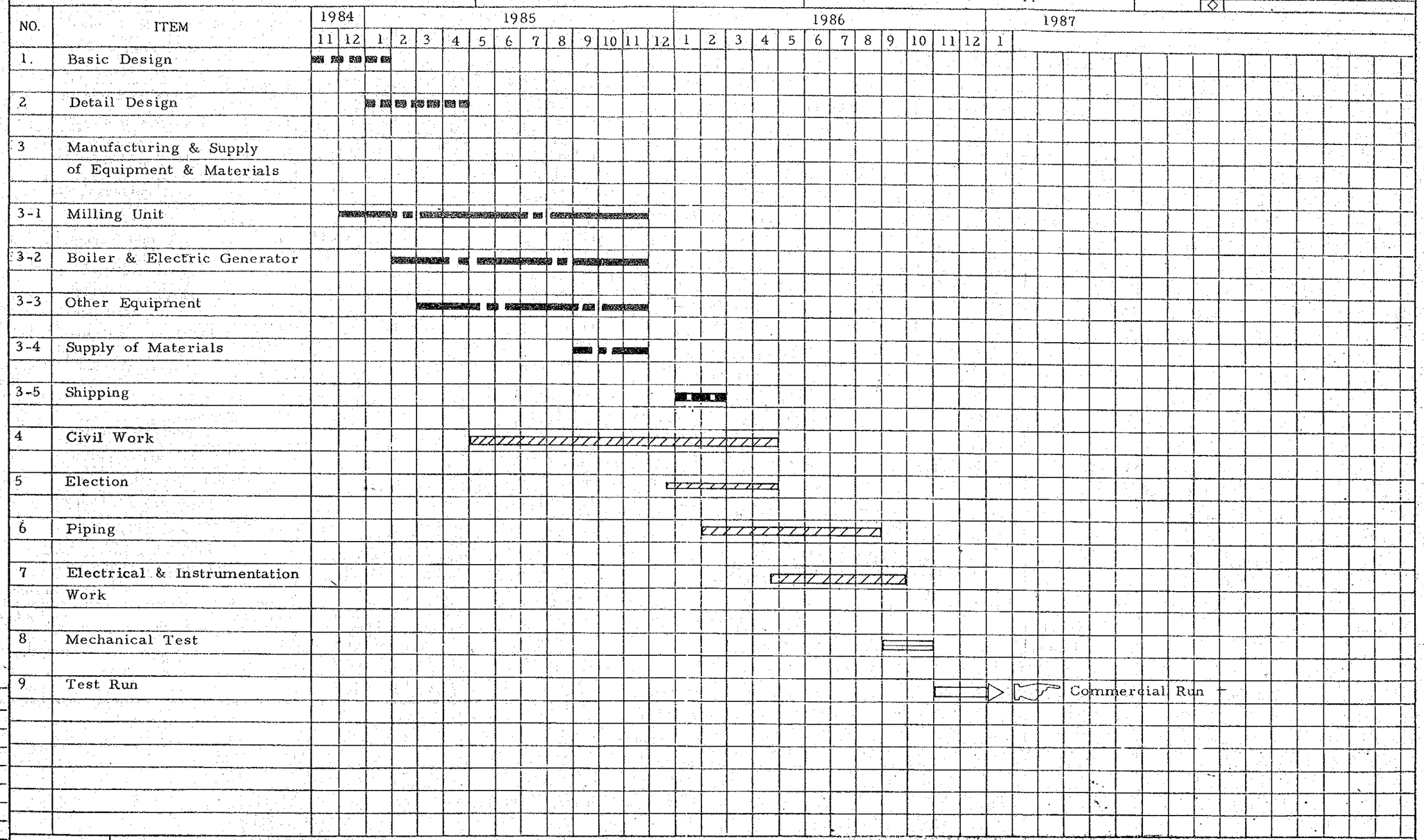


ORDER NO.	
JOB NO.	

Drawing VII-31 Project Schedule

SHEET NO.	OF
APPROVED	
CHECKED	
MADE	
DATE	

CLIENT Philippine National Alcohol Commission	PLANT Alcohol Distillery	LOCATION Cavite, Philippines	REV.



COPY	

LEGEND			
	PLANT ENG'G & MECHANICAL DESIGN	FABRICATION	TRANSPORTATION
	PROCUREMENT	INSPECTION	CONSTRUCTION

NO. 004. TP.

Table VII-23 Plant Construction Cost

(Unit: 10^3 pesos)

Items		Foreign Portion	Philippine Portion	Total
Equipment	Milling Unit	13,400	5,210	18,610
	Boiler & Electric Generator	9,670	3,530	13,200
	Clarification Unit	3,040	1,170	4,210
	Columns	2,280	760	3,040
	Heat Exchangers	920	800	1,720
	Tanks & Vessels	1,190	4,530	5,720
	Machineries	7,360	1,050	8,410
	Fire Fighting System	-	420	420
	Maintenance	1,050	700	1,750
	Laboratory	700	-	700
	Spare Parts	2,020	70	2,090
Construction	Erection	-	2,710	2,710
	Piping	3,010	4,510	7,520
	Insulation	-	1,400	1,400
	Painting	-	540	540
	Field Expense	-	1,220	1,220
Instrument		1,150	60	1,210
Electrical		2,510	1,310	3,820
Civil & Architect	Site Preparation	-	2,730	2,730
	Civil: Onsite Foundation	-	2,960	2,960
	Civil: Offsite Foundation	-	2,300	2,300
	Civil: Access Road, Fence etc.	-	4,500	4,500
	Building: Auxiliary	-	6,360	6,360
	Building: Production	-	8,320	8,320
Transportation		700	3,480	4,180
Supervising		3,690	870	4,560
Engineering		6,260	-	6,260
Total		58,950	61,510	120,460
		48.9%	51.1%	

5-9 エネルギー収支

砂糖きびの栽培からアルコールの製造までの過程におけるエネルギー収支をTable Ⅶ－24に示す。

本調査ではアルコール生産のために直接消費されるエネルギーだけを，エネルギー収支算出の入力エネルギーと考えた。従って本エネルギー収支においては太陽エネルギー，灌漑に要するエネルギー，プラント建設に要するエネルギー等は対象外とした。

エネルギー収支算出の前提は次のとおりである。

- 砂糖きび耕地面積 ： 2380 ha
- 砂糖きびの年間収穫量 ： 123670 t／y
- 砂糖きびのヘクタール当りの平均収穫量 ： 52.0 t／ha
- アルコール原単位 ： 12.87 t／kl－アルコール

エネルギー収支算出にあたり考慮に入れた入力および出力は次のとおりである。

- 入力エネルギー

  i) 農　場

  燃料，肥料，労働力，水牛

  ii) 砂糖きびの工場への運搬用燃料

  iii) 工　場

  栄養剤，脱水剤，労働力

- 出力エネルギー

  アルコール

以上の結果エネルギー収支（出力／入力）は13.5となる。

Table VII-24 Examination of Energy Balance

Basic Data	Possible Plantation Area	(ha)	2,380
	Anticipated Raw Material Production	(t/y)	123,670
	Harvesting Period (Annual Plant Operating days)	(days)	200
	Daily Processing Capacity	(t/d)	618
	Production Capacity of Alcohol	(kl/d)	48
	Raw Material Required per kl of Alcohol	(t)	12.87
	Energy Required per Ton of Raw Material	(kcal/t)	27,870

		Consumption (kg or Man-day/kl)	Energy Required (kcal/kl)
Energy Inputs per kl of Alcohol	i) Farms		
	Diesel Oil		233,516
	Fertilizers		
	Labor		
	Carabao		
	ii) Transportation		
	Diesel Oil		126,843
	iii) Distillery		
	Benzene	1.01	9,797
	Ammonium Sulfate	0.50	102
	Phosphoric Acid	0.13	23
	Labor	2.76	8,280
	Total Energy Inputs (kcal/kl)		387,561
Energy Outputs per kl of Alcohol (kcal/kl)			5,113,000
Generated/Utilized Energy Ratio			13,5

Ⅷ．財務分析および経済分析

財務分析および経済分析について検討の範囲として次のとおりとした。

(1) 財務分析

財務分析の検討範囲としては

1) アルコール工場

2) アルコール工場＋エステート

について財務分析を実施した。独立農家については財務分析上取り扱いが不可能のため検討範囲外とした。

(2) 経済分析

経済分析の検討範囲としては，アルコール工場，エステート，独立農家を全部含めて検討した。

1. 財務分析

本計画で生産されるアルコールの製造原価の分析を行なうとともに財務面から本計画の評価を行なった。

財務分析の主要な前提として

(1) 農業セクターの検討結果により，アルコール工場の能力は48 kl/d 稼動日数は200d/yとした。

(2) 操業開始は1987年1月とし，財務分析期間としては建設期間も含め合計24年とした。

(3) 1981年12月1日付のMinutes of Meetingsに基づき財務分析として

1) 運転開始年度固定価格で，優遇策を考慮したケースとその感度分析。

2) 運転開始以降もエスカレーションを考慮し，優遇策を考慮したケースと，その感度分析。

3) 運転開始年度固定価格で，優遇策を考慮しないケースを1ケース。

4) 運転開始以降もエスカレーションを考慮し，優遇策を考慮しないケースを1ケース。

5) アルコール工場の能力を60kl/d，稼動日数を200d/yとし運転開始年度固定価格で優遇策を考慮した1ケース。

とした。

1-1 検討ケースの設定

検討ケースについて基本ケース，感度分析ケース，参考ケースを各々次のとおり設定した。

1−1−1　基本ケースの設定

財務分析を実施する基本ケースを次のとおり設定した。

(1)　エスカレーション

運転開始年度固定価格とするか，運転開始以降もエスカレーションを考慮すべきかを検討するに当り，両ケースのＦＩＲＲ on Investment（以下ＦＩＲＲ on Ｉと記す）とＦＩＲＲ on Equity（以下ＦＩＲＲ on Ｅと記す）の値を下表に示す。

(Unit: %)

	Without Escalation	With Escalation
FIRR on I	9.2	16.3
FIRR on E	16.8	32.9

上表のとおり財務分析結果は運転開始以降もインフレーションを考慮した方が良い結果を示すが，ＭＯＦから聴取した結果フィリピンの他プロジェクトでは，運転開始年度固定価格とする方式が多く使われているとの情報もあり，また財務分析の目的の１つとして他プロジェクトとの比較があることから，基本ケースとしては運転開始年度固定価格方式を基本ケースとする。なお運転開始以降もエスカレーションを考慮するケースは参考ケースとして感度分析を実施することとした。

(2)　金利のデフレート

運転開始年度固定価格とし長期金利および短期金利をデフレートさせるべきか否かにつき検討結果を下表に示す。

(Unit: %)

	Without Deflation	With Deflation
FIRR on E	16.8	27.5

金利をデフレートさせる場合，ＦＩＲ on Ｅが非常に良くなるが，フィリピンの他プロジェクトの財務分析では普通デフレートさせていないと聴取したのでデフレートさせないこととした。

(3)　独立農家用の農道，橋等の投資

独立農家用の農道，橋等本プロジェクトの投下資本に加えるべきか否かにつき検討結果を下表に示す。

(Unit: %)

	Without Infrastructure	With Infrastructure
FIRR on I	9.2	7.9
FIRR on E	16.8	12.9

上表のように本計画の投下資本として独立農家用の農道，橋を含めるとFIRRの値は低下する。本計画が推進された場合操業後の税収が見込まれるので本分析ではエステート以外の独立農家用の農道，橋については政府投資等とし投資対象から外した。

(4) エステートの設置

エステートを設置すべきか否かについての検討結果を下表に示す。なお，エステートを設置した場合はプラント能力48kl／d で稼動日数200d／yであるが設置しない場合にはプラント能力56kl／d で稼動日数163d／y として計算した。

(Unit: %)

	With Estate	Without Estate
FIRR on I	9.2	7.9
FIRR on E	16.8	12.7

上表のように，財務分析結果は，エステートを含む場合の方が収益性が良い。さらにアルコール工場の安定操業を考慮しエステートは設置することとした。

以上をまとめると財務分析の基本ケースとしては

1) 運転開始年度固定価格方式とする。

2) 金利はデフレートさせない。

3) 独立農家用の農道，橋等の投資は政府投資とする。

4) エステートを設置する。

とする。なお1)項の運転開始以降もインフレーションを考慮するケースについては参考ケースとして感度分析を実施する。

1-1-2 感度分析のケース設定

感度分析として次の5項目を選定し，それらの変化が収益性に与える度合を分析した。

(1) 製品価格の変化

(2) 原料価格の変化

(3)　建設費の変化

(4)　金利の変化

(5)　稼動率の変化（糖みつを副原料とする）

1—1—3　参考ケースの設定

PNACとの協議に基づき，次の4ケースについて参考ケースとして収益性を分析した。

(1)　運転開始以降もエスカレーションを考慮し，優遇策を考慮したケースとその感度分析。

(2)　運転開始年度固定価格で優遇策を考慮しないケースを1ケース。

(3)　運転開始以降もエスカレーションを考慮し，優遇策を考慮しないケースを1ケース。

(4)　アルコール工場の能力を60kl／d，稼動日数を200d／y とし，運転開始年度固定価格で優遇策を考慮したケースを1ケース。

1—2　所要総資本と運転費用

財務分析の基礎となる所要総資本と運転費用は次のとおりとした。

1—2—1　所要総資本

所要総資本は商業運転を開始するまでに投資される資本の総計であり，固定資本と運転資本に区分される。Table Ⅷ—1 に固定資本および運転資本をまとめた。なお所要総資本を積算するための条件として次の条件を設定した。

1)　価格の基準

1981年の価格を基準とし，商業運転開始年度の1987年まで実際の出費時期に合わせ所要のエスカレーションを見込んだ。

2)　エスカレーション率

土地代および設備建設費のエスカレーション率は外国調達によるものを年率6.5%，フィリピン国内調達によるものを年率10%とした。

3)　積算のための通貨と換算率

現地通貨部分は peso で積算した。外貨部分はUS$と¥（日本円）で積算しその換算率は

US$ 1＝8 pesos＝¥230

とした。

(1)　固定資本

1)　土地代および設備建設費

土地代および設備建設費をTable Ⅷ—2にまとめた。

Table VIII-1 Summary of Total Capital Requirement

(Unit: x 10^3 Pesos)

	Total	1983	1984	1985	1986	1987
1 Land Acquisition	12,460	12,460				
2 Cane Farm Construction	4,243	1,100	3,143			
3 Farm Machinery & Equipment	6,286		1,907	1,236	3,143	
4 Construction for Building	18,777		1,567		17,210	
5 Plant Construction	120,108			39,000	57,136	23,972
6 Pre-operating Expenses	9,494		822	2,521	6,151	
7 Initial Chemicals	61				61	
8 Sub-Total	171,429	13,560	3,143 4,296	39,000 3,757	74,346 9,355	23,972
9 Interest During Construction	14,743		814	1,179	3,833	8,917
10 Total Fixed Capital	186,172	13,560	8,253	43,936	87,534	32,889
11 Working Capital	-					-
12 Total Capital	186,172	13,560	8,253	43,936	87,534	32,889

Table VIII-2 Disbursement Schedule of Construction Cost for Estate and Plant

(Jan. 1983 - Jan. 1987)

(Unit: x 10^3 Pesos)

	F.C.	L.C.	TOTAL	1983	1984	1985	1986	1987*
1 Land Acquisition for Estate		10,135	10,135	10,135				
2 Cane Farm Construction	1,485	1,521	3,006	842	2,164			
3 Farm Machinery & Equipment	4,204		4,204		1,373	836	1,995	
4 Farm Buildings		1,031	1,031		1,031			
5 Physical Contingency for Estate	815	364	1,179	98	657	125	299	
6 Land Acquisition for Plant		163	163	163				
7 Machinery & Equipment & Election	53,340	41,830	95,170			31,471	45,352	18,374
8 Buildings for Plant		12,930	12,930				12,930	
9 Price Contingency	12,855	21,201	34,056	2,322	1,392	7,804	16,940	5,598
TOTAL	72,699	89,175	161,874	13,560	6,617	40,236	77,489	23,972

Note : F.C. Foreign Currency

L.C. Local Currency

1987* Jan. 1987

a)　土　地　代

エステートおよび工場に必要な敷地を1983年に購入する事としその面積は各々4,000,000m²と32,500m²であり土地購入額として12,460（10^3pesos）である。

b)　設備建設費

設備建設費は，1981年度の価格で算定し将来のエスカレーションを織込んで求めた。アルコール工場は1985年始契約とし，1985年迄のエスカレーションとして3年分を織込んだ。設備建設費総額は，農業部門と工業部門を合計して161,874（10^3 pesos）である。

c)　輸入関税に関する優遇策

海外から輸入される資機材は，BOIの優遇策が適用され輸入関税を免除されるものとした。

2)　操業前費用

操業前費用は建設期間中に発生する費用をいいTable Ⅷ－3にまとめた。総額は9,494（10^3 pesos）である。

a)　エステート管理維持費

1987年の工場運転開始時までにエステートで必要な機械の維持，人件費，肥料，および農薬等の費用をエステート管理維持費とした。

b)　要員訓練費用

要員訓練費用はフィリピン国内で訓練期間中フォアマン3名，オペレーター20名に支払われる給与と海外訓練時エンジニア5名に支払われる海外生活費と渡航費とした。

c)　工場管理費

商業運転が開始される2年前に下記の要員が雇用されると想定し，その後2年間に彼等に支払われる給与と付随する間接費を計上し管理費とした。

i)　社長（兼工場長）および秘書　　各1名
ii)　部長　　3名
iii)　スタッフエンジニア　　10名
iv)　シフトスーパバイザーおよびアナリスト　　3名

d)　試運転補助費

ライセンサーおよびコントラクターからの試運転補助要員を3名，60日派遣するとしてその人件費と薬品・助剤に対して支払われる費用とした。

3)　薬品・助剤初期充塡費用

工場の稼動開始時に充塡される薬品・助剤の費用とした。Table Ⅷ－3 に示すが総額６１（１０^3 pesos）である。

Table VIII-3　Summary of Pre-operating Expenses & Initial Chemicals

(Unit:　1,000 pesos)

	Total	1984	1985	1986
Pre-Operating Expenses	9,494	822	2,521	6,151
a)　Costs for Estate	(5,762)	(822)	(1,645)	(3,295)
b)　Training Fee	(658)			(658)
c)　Administration Costs	(1,813)		(876)	(937)
d)　Start-up Expenses	(1,261)			(1,261)
Initial Chemicals	61			61

4)　建設期間中金利

1)～3)項に記載した固定資本金額は，それぞれ次のとおりの条件で建設期間中に支払われるものとした。

a)　設備建設費

建設工程から設備建設費の支出時期を算定し，建設期間中金利を算定した。

b)　操業前費用

１９８５年および１９８６年に支出されるものとした。

c)　薬品，助剤初期充塡費用

試運転開始時の支出とした。

以上の各項の毎年の資本支出額に対して自己資本２５％，長期借入金７５％で補うことを想定した。さらに建設期間中金利は固定資本に加算出来るものとした。

金融条件は，後述する財務分析基準と同一基準とした。

(2)　運転資本

初期運転資本は，企業が日常の生産活動を支障なく続けるために必要な資金である。本調査では，以下に説明する手持ち現金，原料および製品在庫額，未収金の合計から未払い金を差し引いた額と定義し算定した。

本調査では，1985年および1986年に収穫される砂糖きびのうち試運転で消費されない砂糖きびと試運転で生産されるアルコールを外販する事としたが，その合計売上げ額がTable Ⅷ−4に示す運転資本総額の8,350（10^3 pesos）を超えたため初期運転資本は計上しないものとした。

ただし参考迄に初期運転資本を計上した前提をまとめると次のとおりである。

1）　手持ち現金

人件費および用役費の支出年額の1／12とした。

2）　原料在庫額

原料の平均在庫量を1日分と想定し，この金額とした。

3）　製品在庫額

製品の平均在庫量を15日分と想定し，この金額とした。

4）　未　収　金

売り上げ受け方り猶予期間を14日間と想定し，総売上高の14日分を未収金として計上した。

5）　未　払　金

原料代が大部分を占める生産費の支払い猶予期間を14日間として算出した。

Table VIII-4　Initial Working Capital

(Unit: 10^3 pesos)

1) Operating Cash	631
2) Inventory of Raw Material	148
3) Inventory of Product	4,990
4) Account Receivable	4,657
5) Account Payable	2,076
Initial Working Capital (1+2+3+4-5)	8,350

なお稼動中運転資本は2)＋3)＋4)－5)として計上した。

1−2−2　運 転 費 用

運転費用は変動費，固定費により構成されるが，本調査では原料費の割合が大きいため，変動費から分離して独立した項目とした。運転開始年である1987年までの運転費用のエス

カレーションはNEDAが予測したGrowth Rote of GNP Implicit Indexを採用し，年率7％とした。

(1) 原 料 費

Table Ⅷ－5に原料使用量と価格および年間原料費をまとめる。原料価格に関しては農業セクターの検討結果によれば1981年に160pesos／tでその後他の物価並みに年率7％でエスカレーションするものとした。したがって1987年では240pesos／tを採用した。

Table VIII-5 Raw Material Quantity & Cost

(Unit: t/y & 10^3 pesos)

	1987	1988	1989	1990	1991-2006
Raw Material from Estate	22,925	22,925	22,925	22,925	22,925
Raw Material from Individual Farm	61,027	89,787	95,354	99,197	100,744
Total (t/y)	83,950	112,710	118,280	122,120	123,670
Raw Material Cost Paid to Individual Farmer (10^3 pesos)	14,646	21,549	22,885	23,807	24,179

(2) 変 動 費

変動費は用役費および薬品・助剤費から構成される。

1) 用 役 費

使用する用役は自給体制のため計上しない。また燃料代もバガスを燃料とするため計上しない。

2) 薬品・助剤費

工場の運転に要する薬品・助剤費をTable Ⅷ－6にまとめる。年間で1,559（10^3pesos）が総額として見込まれる。

(3) 固 定 費

本調査では，固定費の内訳として

1) エステートの管理維持費
2) アルコール工場人件費
3) 租 税 公 課
4) 保 険 費
5) 修 繕 維 持 費
6) 一般管理費およびプラントオーバーヘッド
7) 減 価 償 却

Table VIII-6 Summary of Utility and Chemicals Costs

	Consumption/d	1000 Pesos/d
1. Well Water	2,352 t	Self Supply
2. Electric Power	1,6220 kwh	Self Supply
3. Benzene	49 kg	162
4. H_2SO_4 (98%)	324 kg	117
5. Antifoamer	2 kg	10
6. Lime (100%)	490 kg	118
7. Penicillin	369 g	77
8. $(NH_4)_2SO_4$	25 kg	48
9. Phoshoric Acid	6,300 g	26
10. NaOH (100%)	120 kg	162
11. HCl (100%)	80 kg	32
12. Corrosion Inhibitor	22 kg	202
13. Slime Inhibitor	1 kg	6
14. Phosphoric Acid Soda	4 kg	22
15. Hydrazine	5,900 g	57
Sub-Total		1,039
Price Contingency		520
Total		1,559

とした。各々について内容は次のとおりである。

1)　エステートの管理維持費

エステートの管理維持費は農業機械の運転管理維持，農民の給料，肥料，農薬，建物の維持，道路の保全等に必要な費用を考慮した。Table Ⅷ－7にまとめた。

Table VIII-7　Operations & Maintenance cost of Estate

(Unit: 10^3 pesos)

Items	1987	1988	1989	1900-2006
1. Machinery Operation Cost				
(1) Repair & Maintenance	539	740	767	767
(2) Fuel & Oil	247	298	316	316
2. Personnel Cost				
(1) Staff	208	208	208	208
(2) Operator	54	54	54	54
(3) Driver	246	364	385	407
(4) Permanent Labor	28	28	28	28
(5) Hired Labor	654	709	709	709
(6) Hired Animal	7	7	7	7
3. Fertilizer & Chemicals	553	553	553	553
4. Maintenance Cost for Building	29	29	29	29
5. O&M Costs of Farm Land	159	159	159	159
6. Miscellaneous	173	206	211	212
Sub-Total	2,897	3,355	3,436	3,449
Price Contingency	1,451	1,680	1,716	1,727
Total	4,348	5,035	5,142	5,176

2)　アルコール工場人件費

PNACから入手した工場組織と給与体系を基本に工場要員数を策定し，年間の人

Table VIII-8 Job Classification, Personnel Requirements & Payrolls

Job Classification	Personnel Requirement	Payrolls (10^3 Pesos)
1. General Manager	1	74
2. Department Heads	3	170
3. Staff Engineers & Accountants, Admin.	10	327
4. Shift Foremen	6	109
5. Shift Operators & Shift Workers (full time)	34	436
6. Shift Operators & Shift Workers (part time)	35	246
7. Daytime Operators (full time)	6	67
8. Daytime Operators (part time)	7	43
9. Executive Secretary	1	27
10. Secretaries	3	52
11. Clerks, Drivers & Securities	17	259
12. Shift Supervisors	9	241
Sub-Total	132	2,051
Price Contingency		1,027
Total	132	3,078

件費総額を求めた。Table Ⅷ−8 にまとめる。なおパートタイムオペレーターは工場休止期間は半数だけ雇用するとの前提をおいた。

3) 租税公課

租税公課はプラント，建物土地の残存価格の 0.1 %とした。

4) 保 険 費

保険費はプラント，建物の残存価格の 1.6 %とした。

5) 修繕維持費

修繕維持費は建設費の 3 %とした。なお修繕時臨時に雇う人間の人件費，機工具損料は本項目に含まれる。

6) 一般管理費およびプラントオーバーヘッド

一般管理費およびプラントオーバーヘッドとして人件費の１００%を見込んだ。一般管理費は事務用品，出張費等を含みプラントオーバーヘッドは直接生産には関係しないが，プラントを効率よく運営していくための食堂，医療，消防等の為の費用を含めた。

7) 減価償却

減価償却の方法は定額法を採用し，残存価格は１０%とした。主要設備の減価償却期間は下表の左欄のとおりであるが，本調査の財務分析に際しては優遇策を考慮し右欄の期間を採用した。

	正 規 期 間 (年)	優遇策採用期間(年)
運 転 開 始 前 費 用	−	10
プ ラ ン ト 建 設 費	15	8
建 物	20	10
建 設 期 間 中 金 利	15	8
農 業 機 械	7	4
道 路 建 設 費	40	20

1−3 販 売

製品の販売に関しては本計画の性格上，生産された製品は１００%販売可能とした。

操業率は農業セクターからの砂糖きび収穫量に基づき

１９８７年　　６７%

１９８８年　　９１%

1989年　　95%

1990年　　98%

1991年以降　100%

とした。なお1985年と1986年に生産される砂糖きびは試運転用に消費される分を除き全量買上げ価格十経費で砂糖工場に販売するものとした。また試運転時生産されるアルコールは全量販売するものとした。

製品アルコールの販売価格については，1981年の単価4.37 pesos/ℓ を基本としてエスカレーション率を他の物価のエスカレーション率7%より1%高く見込み8%とした。従って1987年の単価を6.93 pesos/ℓ とした。

販売額は生産能力×操業率×製品単価で示されるが，財務分析上は製品在庫が15日分を考慮した上での生産額×製品単価として計上した。

1—4 財務分析基準（基本ケース）

財務分析の検討基準は次のとおりである。

(1) 対象期間

建設期間は1983～1986年の4年間とし，商業運転開始時を1987年1月としその後20年間，すなわち2006年まで合計24年間を分析対象期間とした。

(2) 稼動率

稼動率は運転開始初年度，次年度をそれぞれ設計能力の67%，91%，95%，98%とし以降100%稼動と設定した。

(3) 将来の価格変動に対する考慮

本分析では1987年固定価格ベースとし，アルコール工場が運転を開始するまでのエスカレーションは考慮するものとした。

(4) 積算のための通貨と換算率

次のとおりとした。

US$ 1＝₱8＝¥230

(5) 資本調達計画

1) 資本金

固定資本の25%は自己資本にあたる払い込み資本金でまかなう。

2) 長期借入金借入れ条件

固定資本に対する支出のうち自己資本でまかなえない75%の固定資本および運転資本の100%を長期借入金とした。金利および元金の返済条件は次のとおりと

する。

金　　利：年率8.0％

元金返済：3年間据置の後，元金均等，返済期間12年の条件で返済する。

3)　短期借入金借入条件

稼動開始後の資金需要に対して資金不足が生じた場合は短期借入金を次の条件で借り入れる。

金　　利：年率18％

元金返済：資金余剰が生ずれば，それを短期間借入残高の範囲内で返済にあてる。

(6)　所　得　税

所得税は終常利益の35％，地方税は終常利益の3％を計上した。

(7)　インセンティブ

インセンティブは財務評価上次の点を考慮した。

1)　減価償却の短縮

2)　オペレーティングロスの繰越し

3)　輸入機材に対する非課税

4)　操業前費用を償却対象として処理

1—5　財務分析分析結果および考察

これまでに述べてきた検討結果および前提に基づき次の財務諸表

i)　費用分析表（Cost accounting）

ii)　損益計算書（Profit & loss statement）

iii)　現金流入分析表（Cash flow analysis table）

iv)　損益分岐表（Break even point）

を作成して財務分析を行なった。基本ケースの財務諸表をAppendix—6として添付する。

なお本調査では収益性の分析方法としてDiscounted cash flow method を採用し，下記のFinancial rate of return（FIRR）を算出し評価した。

(1)　FIRR on I（IRR on Investment・投下資本内部利益率）

FIRR on Iとは投資金および借入金を合計した全投下資金に対するIRRのことであり，対象プロジェクト自体の採算性を示すものである。すなわち借入金の融資条件，自己資本比率の影響等の問題は除外し，プロジェクト本来の採算性を示す指標である。

(2)　FIRR on E（IRR on Equity・自己資本内部利益率）

FIRR on Eとは投資金に対するIRRを示し融資分を除いた資本金のみの採算性を

示す指標である。

下表に本調査のFIRRの計算に用いた公式を示す。

	Out flow	In flow
FIRR on I	Investment	Profit after tax + Depreciation + Interest + Salvage value + Working capital
FIRR on E	Investment + Interest during construction - Long term loan - Short term loan	Inflow of FIRR on I + Requirement of long term loan and short term loan - Interests of long term loan and short term loan

1—5—1 基本ケースの財務分析結果

(1) 製造原価

製造原価をTable Ⅷ—9 にまとめる。原料費を含む変動費と固定費の割合の経時変化は

〔Unit：%〕

	1987	1990	1995	2000
変動費（原料費を含む）	29.7	34.1	47.7	56.7
固定費	70.3	65.9	52.3	43.3

である。なお本計画の変動費の割合が比較的少ない理由は，原料の一部をエステートで生産する事と減価償却期間に関して優遇策を考慮し短縮化した事である。

Table VIII-9 Operating Cost

(Unit: 10^3 pesos)

	1987	1990	1995	2000
Operating rate (%)	67	98	100	100
Alcohol Production (t/y)	6,523	9,489	9,609	9,609
Raw Material Cost	14,646	23,807	24,179	24,179
Variable Cost	1,058	1,539	1,559	1,559
Fixed Cost (including depreciation)	37,243	38,396	22,011	18,053
Sub-total	52,947	63,742	47,749	43,791
Interest	-	10,685	6,218	1,632
Total	52,947	74,427	53,967	45,423
Unit Cost (pesos/l)	8.12	7.84	5.62	4.73

(2) 損益分岐点

操業率の損益分岐点および販売価格の損益分岐点をFigⅧ−1およびFigⅧ−2に示す。

操業率の損益分岐点は初年度89%と実際の稼動率を上廻っているが，その後は急速に低下している。

販売価格の損益分岐点は初年度は8.12pesos/ℓであるがその後減少傾向を示している。

(3) 借入金返済能力

借入金返済能力を示すDSR(Debt Service Coverage Rotio)は

$$DSR = \frac{(\text{減価償却}+\text{税引後利益}+\text{支払利息})}{(\text{借入元金返済}+\text{支払利息})}$$

で定義されるが，借入金返済が始まる1987年でも1以上を示し，それ以降に関しても全ての年で1.1を上廻っており1以上の返済比率を占めしている。従って本計画は当初資金繰りはかなり苦しいが，返済可能であり，自己存立し得る財務状態にある。

(4) 収 益 性

基本ケースの収益性をまとめる。

Fig. VIII-1 Break Even Point by Operating Rate

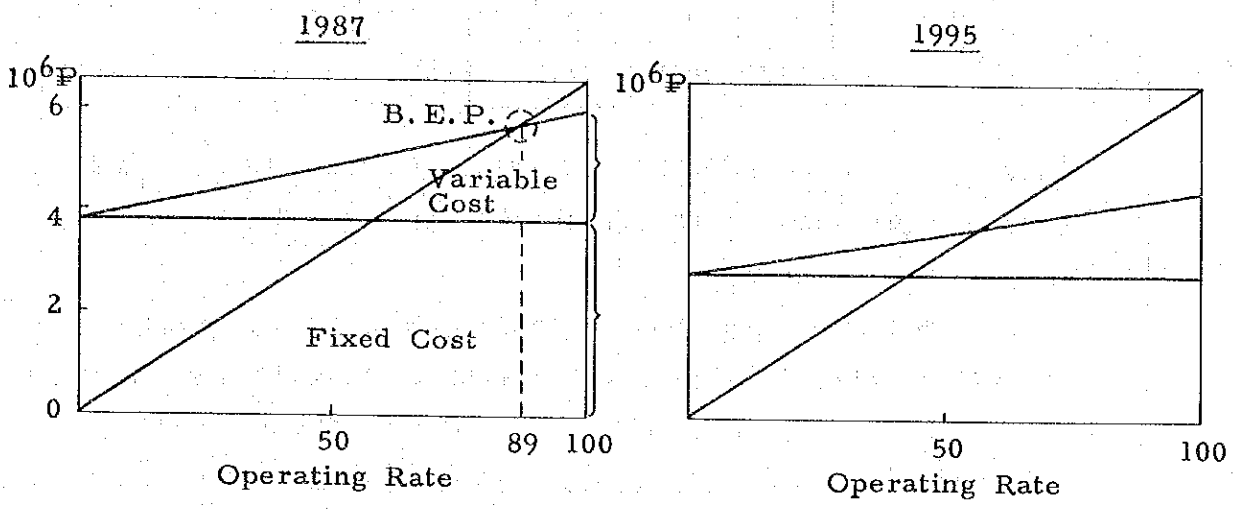
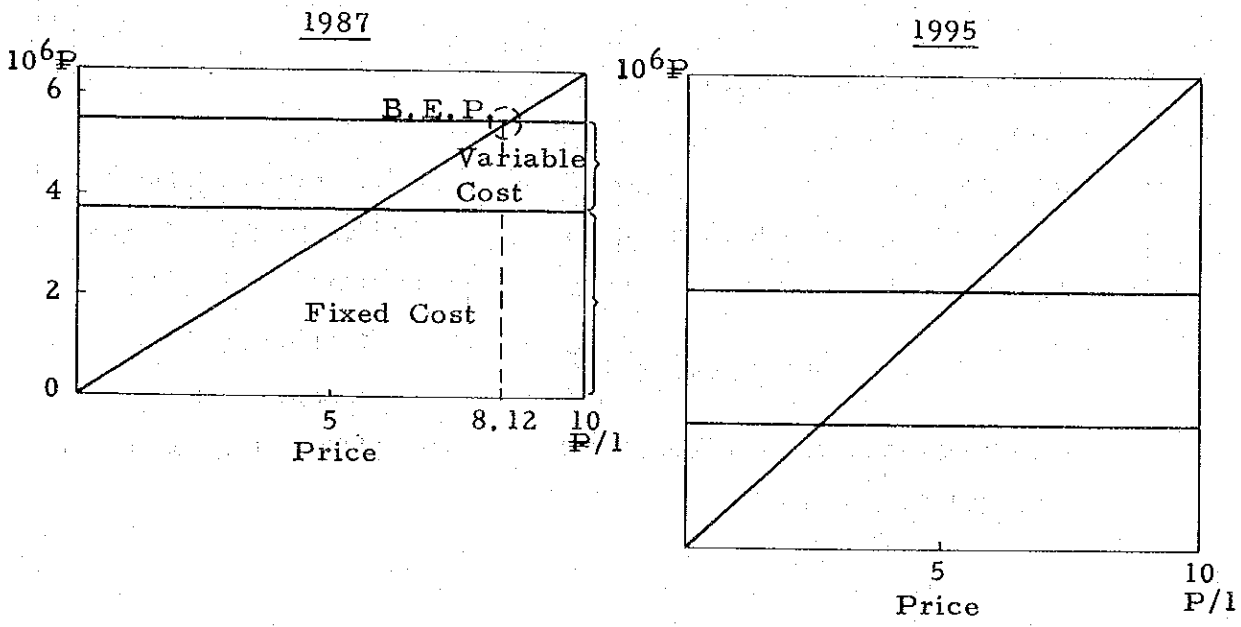


Fig. VIII-2 Break Even Point by Price



FIRR of Basic Case

(Unit: %)

FIRR on I	9.2
FIRR on E	16.8

上表に示すように収益性の指標であるFIRR on Iは9.2%であり，この数値から判断すると本計画の採算性はそれほど高くはないが採算のとれる計画であることを示している。

また，資本金に対しての収益性の指標であるFIRR on Eは16.8%でありこの数値は，実質市中金利を上廻っている事から投資家にとっても十分魅力ある計画と考えられる。

TableⅧ−10およびTableⅧ−11に財務分析結果と製造原価をまとめた表を各々添付する。

1−5−2 基本ケースの感度分析

基本ケースに対して次の要因につき数値を変化させ感度分析を行なった。

(1) 製品価格の変化

(2) 原料価格の変化

(3) 建設費の変化

(4) 金利の変化

(5) 稼動率の変化（糖みつを副原料とする。）

感度分析の結果は次のとおりである。

(1) 製品価格の変化

1987年のアルコール販売価格を±10%変化させその収益性に与える影響を検討する。

基礎価格 6.93 pesos/ℓ → +10% 7.62 pesos/ℓ
→ −10% 6.22 pesos/ℓ

TableⅧ−12に示すごとく販売価格が10%上昇する場合は，IRR on Iは9.2%から12.1%に高められる。

Table VIII-10 Summary of Financial Evaluation

(Unit: $x10^3$ Pesos)

		1990	1995	2000
1. Capital Requirement				
Land	12,460			
Construction of Estate	12,096			
Construction of Plant	137,318			
Pre-operating Expenses	9,494			
Initial Chemicals	61			
Interest During Construction	14,743			
Fixed Capital Requirement	186,172			
Working Capital	-			
Total Capital Requirement	186,172			
2. Sales Revenue		65,775	66,590	66,590
3. Operation Cost				
Raw material Cost		23,807	24,179	24,179
Variable Cost		1,539	1,559	1,559
Fixed Cost		38,396	22,011	18,053
Sub-Total		63,742	47,749	43,791
Interest		10,685	6,218	1,632
Total		74,427	53,967	45,423
4. FIRR on Investment (%)	9.2			
FIRR on Equity (%)	16.8			

Table VIII-11 Summary of Unit Operating Cost

(Unit: Pesos/l)

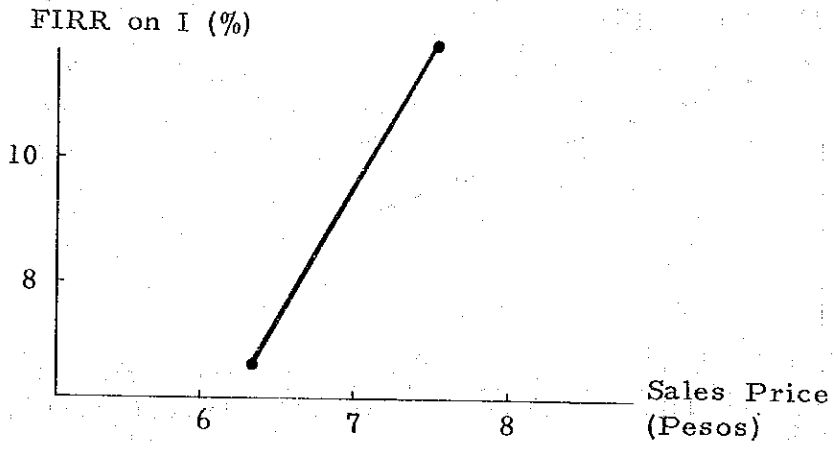
	1990	1995	2000
1. Raw Material Cost	2.51	2.52	2.52
2. Variable Cost	0.16	0.16	0.16
3. Fixed Cost			
Operation & Maintenance Cost of Estate	0.55	0.54	0.54
Labor	0.32	0.32	0.32
Maintenance	0.43	0.43	0.43
General Expenses & Plant Overhead	0.32	0.32	0.32
Insurance & Tax	0.22	0.15	0.08
Depreciation & Amortization	2.20	0.53	0.19
Sub-Total	4.04	2.29	1.88
Interest	1.13	0.65	0.17
Total	5.17	2.94	2.05
4. Unit Operation cost	7.84	5.62	4.73

Table VIII-12 FIRR vs Sales Price

(Unit: %)

	Basic Price	+10%	-10%
FIRR on I	9.2	12.1	6.4
FIRR on E	16.8	27.3	>-10.0

Fig. VIII-3 FIRR vs Sales Price



(2) 原料価格の変化

独立農家から購入する砂糖きび価格は農業セクターの検討結果により1981年価格160 pesos/t でその後7%で価格はエスカレーションし1987年に240 pesos/t とした。

1987年の価格を240 pesos/t から210 pesos/t および180 pesos/t に下げた場合に収益性に与える影響を検討する。

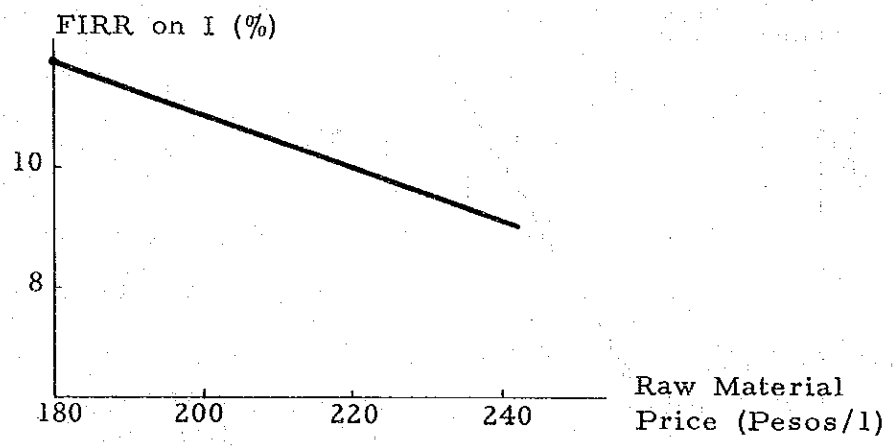
Table Ⅷ-13に示すとおり収益性は原料価格の低下に伴い，かなり高められる。

Table VIII-13 FIRR vs Raw Material Price

(Unit: %)

	Basic Price (240)	210 Pesos/t	180 Pesos/t
FIRR on I	9.2	10.5	11.8
FIRR on E	16.8	21.4	26.1

Fig. VIII-4 FIRR vs Raw Material Price



(3) 建設費の変化

建設費の変化が減価償却費および保険費を変化させ運転費用に影響を与える。

総建設費を±10%の範囲で変化させその収益性に与える影響を検討する。

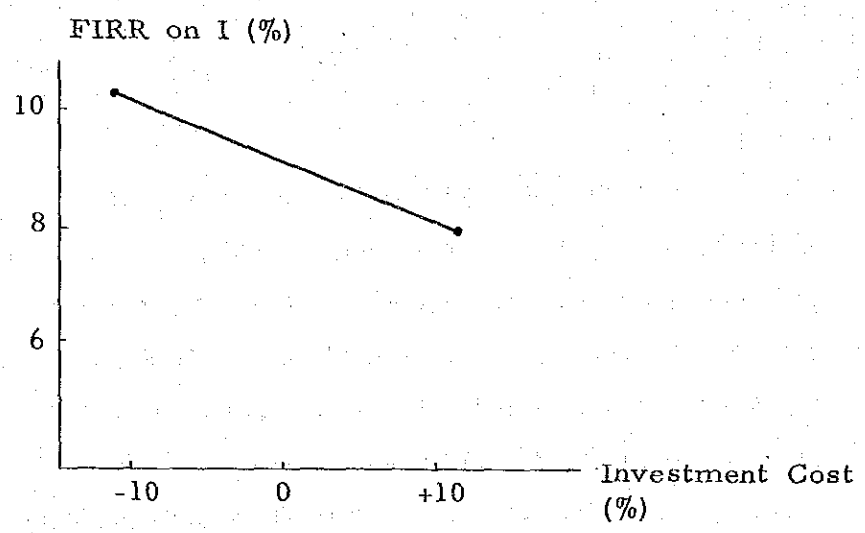
Table Ⅷ-14に示すとおり，建設費はそれほど収益性に対し影響は大きくない。これは，減価償却費と保険費の運転費用に占める割合があまり高くないためである。

Table VIII-14 FIRR vs Investment Cost

(Unit: %)

	Basic Cost	+10%	-10%
FIRR on I	9.2	8.2	10.3
FIRR on E	16.8	13.8	20.9

Fig. VIII-5 FIRR vs Investment Cost



(4) 金利の変化

金利の変化がFIRR on Eに与える影響をTableⅧ－15にまとめる。金利の変化として長期金利の8％を6％および10％に変化させた。

TableⅧ－15に示す通り，長期金利はFIRR on Eにかなり大きく影響を与える。従って本計画が投資家にとって魅力ある計画とするためには低金利の資金を借り入れる事が必要である。

Table VIII-15 FIRR vs Interest

(Unit: %)

	Base Case (8%)	6%	10%
FIRR on E	16.8	21.0	13.6

(5) 稼動率の変化（糖みつを副原料とする）

糖みつを副原料とする事により，年間稼動日数は２００日から３００日に上がる。この場合総所要資金が3.7％上がるが，ＦＩＲＲ on Ｉ は9.2％から14.9～15.9％と大幅に上昇する。なお検討前提として糖みつ単価は810 pesos／t～1,010 pesos／t を使用した。Table Ⅷ－16に結果をまとめる。

Table VIII-16 FIRR vs Using Molasses

(Unit: %)

	Base Case	Molasses (1,010)	Moalsses (810)
FIRR on I	9.2	14.9	15.9
FIRR on E	16.2	39.2	43.5

1--5--3 参考ケースの財務分析結果

(1) エスカレーションおよび優遇策を考慮したケースとその感度分析

財務分析を実施するに際し，エスカレーションの取り扱い方が非常に大きな要因である。本調査のエスカレーションに対する考え方は次のとおりである。

財務分析上計画のインプットおよびアウトプットの評価に際し，エスカレーション／インフレーションをどのように扱うかについては原理的に２つの方法がある。

a) 全ての項目の価格を予想するエスカレーション／インフレーション率で引きあげる方法。この方法はＩＲＲの計算の為，将来の費用，利益を現在価値に割引く際，割引率の中に当然平均的エスカレーション／インフレーション率が含まれる事になり，割引率がふくらむ。

b) すべての項目を基準年次の価格に固定して，エスカレーション／インフレーションを無視する方法。これはある価格指数で全ての項目の価格をデフレートすることと同じである。

以下に本調査の対象期間にわたり，エスカレーション／インフレーションが起こるとした a)の方法で財務分析した結果について述べる。

1) 前 提

a) 所要総資本

基本ケースは1987年迄のエスカレーションは見込んでおり，また各費用の実際の出費時期は1987年迄に終了するので本ケースの所要総資本は基本ケースと等しい。

b)　エスカレーション率

採用したエスカレーション率は対象期間２４年にわたり次のように設定した。

a)　運　転　費　用　：　ＮＥＤＡ予測により７％

b)　アルコール単価　：　８％

2)　財務分析結果

a)　エスカレーションおよび優遇策を考慮したケースの財務分析結果

Table Ⅷ－１７に本ケースのＦＩＲＲを示す。

Table VIII-17　FIRR vs Escalation Case

(Unit:　%)

	Base Case	Escalation Case
FIRR on I	9.2	16.3
FIRR on E	16.8	32.9

上表のようにインフレーションを考慮すると収益性は大幅に良い値を示す。ただし，本ケースは対象期間全期間にわたりエスカレーションを見込んだ為，エスカレーション率が不確定要素となり精度の点で問題がある。

b)　エスカレーションおよび優遇策を考慮したケースの感度分析

参考迄に本ケースの感度分析は次のとおりである。

i)　製品価格の変化

製品のエスカレーション率の８％を７％および９％で変化させた。

Table VIII-18　FIRR vs Product Escalation Rate

(Unit:　%)

	Escalation Case	7%	9%
FIRR on I	16.3	12.5	19.6
FIRR on E	32.9	23.8	41.3

ii)　原料価格の変化

原料価格のエスカレーション率の７％を６％および８％で変化させた。

Table VIII-19 FIRR vs Raw-material Escalation Rate

(Unit: %)

	Escalation Case	6%	8%
FIRR on I	16.3	17.2	14.6
FIRR on E	32.9	35.4	19.2

iii) 建設費の変化

建設費を＋１０％および－１０％で変化させた。

Table VIII-20 FIRR vs Investment Cost

(Unit: %)

	Escalation Case	+10%	-10%
FIRR on I	16.3	15.1	17.6
FIRR on E	32.9	29.3	37.6

(2) 運転開始年度固定価格で優遇策を考慮しないケース

運転開始年度固定価格で，優遇策を考慮しないケースの財務分析結果をTableⅧ−21に示す。

Table VIII-21 FIRR of without Incentives

(Unit: %)

	Base Case	Without Incentives
FIRR on I	9.2	7.1
FIRR on E	16.8	10.7

上表のように優遇策が考慮されない場合，本計画の収益性はかなり低下する。従って本計画が収益性良い計画であるためには，輸入機材の非課税，オペレーティングロスの繰越し，減価償却期間の短縮等の優遇策が不可欠である。

(3) エスカレーションを考慮して優遇策を考慮しないケース

エスカレーションを考慮して優遇策を考慮しないケースの財務分析結果をTableⅧ−２２に示す。

Table VIII-22 FIRR of without Incentives

(Unit: %)

	Escalation Case	Without Incentives
FIRR on I	16.3	14.0
FIRR on E	32.9	26.2

エスカレーションを考慮したケースでも優遇策を考慮しないと収益性は低下する。

(4) アルコール工場の能力を60kl/dとし運転開始年度固定価格で優遇策を考慮したケース

本調査でクロッピングパターンとしてプロジェクト地域内の工場附属農場は砂糖きびの単作とし，一般独立農家については，4年間に1年間の休耕期間を入れてその1年間は農家が自己消費する陸稲を植えるとの前提で行なったが，一般独立農家も砂糖きびの単作を行なうと想定するとアルコール工場の能力は60kl/dとなる。この場合の財務分析結果をTable Ⅷ－23に示す。

Table VIII-23 FIRR of 60 kl/d as Distillery Capacity

(Unit: %)

	Base Case (48 kl/d)	(60 kl/d)
FIRR on I	9.2	11.7
FIRR on E	16.8	25.9

上表のようにアルコール工場の能力が48kl/dから60kl/dになると本計画の収益性は大幅に向上する。FIRR on I は約12%を示すが，この値は財務的観点から考察すると，本計画を推進するに十分な値と考えられる。

2. 経済分析

本計画の財務評価については前章にその詳細を示したが，それに加えて前章では取り上げることのできなかったいくつかの視点からさらに若干の検討を加えることが，本計画の性格を確認するうえで極めて重要であると考える。本計画実施の意義は，自国の人的資源および土地の活用により，砂糖きびを生産しそれからアルコールを製造しガソリンに混ぜて使用することにより，石油あるいはガソリンの輸入を減らし外貨の節約を企る。このことをもって本計画は自

国経済の発展に寄与できる。このような観点から，本計画の経済的便益費用を定量的および定性的に評価することにする。

なお，経済評価は本計画がフィリピン経済に対しどのような影響を及ぼすかを評価することであり，したがって評価の対象としては，独立農家，エステート及びプラント全体とする。

2—1 本計画の経済的内部収益率（ＥＩＲＲ）の算定

本計画は石油の輸入代替計画であり，フィリピンに与える経済的便益，経済的費用を測定し，内部収益率を計算することにする。貯蓄プレミア，所得分配プレミア等の効果も定量的に考察し，社会経済評価を行ない本計画を分析することが望ましいが，評価に値いする資料不足のため，本調査では経済評価にとどめる。なお，本経済分析に用いたパラメータを下表にまとめる。

Table VIII-24 Parameter for Economic Analysis

Foreign Exchange Premium	+20%
Unskilled Labor Premium	-20%
Domestic Skilled Labor Premium	0
Domestic Machinery and Materials	-10%
Social Rate of Discount	+9%

Data: NIA and NEDA

2—1—1 経済的便益

(1) 直接便益

本計画の直接便益は，生産された製品の経済価値でありしたがってアルコールの経済価値が直接便益となる。本計画におけるアルコールは，以下の理由によって貿易財とみなされる。

ある財が貿易財であることの基準は通常次のように考えられる。

1) 現実に輸入ないし輸出を行なっている財ないしそれらに対して強い代替性を持った財。

2) 現実に輸出入はされていないが，そうした方がその国にとって有利であると考えられるような財。

貿易財とみなされる産出物および投入物の評価には，国境価格が適用される。その場合の一般的ルールは次のようになる。

1)　産出物としての貿易材については，それが輸入代替用であるか輸出用であるかにしたがい，それぞれ輸入価格（ＣＩＦ価格）および輸出価格（ＦＯＢ価格）によって評価する。

2)　投入物としての貿易材については，それが輸入によってもたらされるものであるか，あるいは輸出され得たであろうものを使用したのかに応じて，それぞれ輸入価格および輸出価格によって評価する。

フィリピン国は過去ガソリンをシンガポール，中国等から輸入しており，また製品アルコールはガソリンに混合され使われるので，本計画の直接便益はガソリンのＣＩＦを計算価格で修正し，それに生産量を乗じたものと考えられる。アルコールの熱量はガソリンの約半分であるが，ガソリンへの添加率が１５～２０％程度ではリッター当りに対する走行距離にあまり影響を与えないとの報告が多くなされ，したがって本調査ではアルコール単位量当りの価値は同量のガソリンとした。なお，アルコールの国内輸送や流通のための費用と，ガソリンの陸揚げおよび流通のための費用との差が小さいものと考え，その差は算入しない。なお，アルコールの経済的価格単価をTable Ⅷ－25 に示したごとく，1987年のガソリンの予想ＣＩＦ価格を基に外貨プレミアムを考慮に入れ計算した。

本経済分析も財務分析の基本ケースと同様に１９８７年固定価格ベースとした。すなわち，１９８７年まではインフレーションを算入し，それ以後すべての項目を１９８７年の価格に固定してインフレーションを無視する。これはある価格指数ですべての将来価格をデフレートすることと同じことである。

しかし，インフレーションがすべての価格に一様に影響を与えるとは限らない。計画の特定のインプットについてとくに値上りが見込まれるごとく，相対価格の変化が予期されると考えられるときは，その相対価格の変化を分析の中に取り込まなければならない。

エネルギー，特にオイル価格は長期的な展望に立って考察すると，他の諸物価より高騰すると考えられており，世銀の予測でも固定価格ベースで１９８５年～１９９０年で年率約３％の価格上昇が見込まれている。したがって，Table Ⅷ－26 に示すごとくアルコールの経済単価を１９８７年以降固定価格ベースで年３％で伸びるケースをベースとし下表のごとくケースを設定した。

Case 1（3%）	アルコールの経済単価が，固定価格ベースで年３％上昇する。
Case 2（5%）	アルコールの経済単価が，固定価格ベースで年５％上昇する。
Case 3（0%）	アルコールの経済単価が，固定価格ベースで変化しない。

Table VIII-25 Gasoline Price

	Imported Crude Unit Price ($/bbl) (Current Price Base)	Imported Gasoline Unit Price		Calculated Gasoline Unit Price (₱/l) (*1 x 1.2)
		$/bbl	₱/l *1	
1974	10.27	13.9	0.65	
1975	11.22	-	-	
1976	11.97	-	-	
1977	12.79	-	-	
1978	12.96	18.9	0.88	
1979	19.08	31.9	1.42	
1980	30.99	40.7	1.92	2.3
1985	47.3 *1			
1987	56.5	75.2 *3	3.78	4.5
1990	73.6 *2			

Note: 1) *2 : Estimation by World Bank

2) : According to the report issued by the annual growth rate of unit price of crude oil at constant price base will be 3.1 percent during 1985 - 1990.

3) *3 : Estimated by the linear regression analysis
Imported Gasoline Unit Price = 1.28 (Imported Crude Unit Price)
+2.88 R^2 = 9.3

4) : Foreign exchange premium ..... +2.20

Table VIII-26 Economic Benefit

(Unit: x10^3 Psos)

	Sugarcane t/y	Alcohol kl/y	Unit Economic Price Case 1 (3%)	Economic Benefit Case 1 (3%)
1985	23,013		165 ₱/t	3,797
	22,003		165 ₱/t	
86	29,345	2,280	4.4 ₱/l	13,662
87	83,952	6,523	4.5 ₱/l	29,354
88	112,712	8,758	4.6	40,287
89	118,279	9,190	4.7	43,193
1990	122,122	9,489	4.9	46,496
91	123,669	9,609	5.0	48,045
92	123,669	9,609	5.2	49,967
93	123,669	9,609	5.4	51,887
94	123,669	9,609	5.5	52,850
95	123,669	9,609	5.7	54,771
96	123,669	9,609	5.9	56,693
97	123,669	9,609	6.0	57,654
98	123,669	9,609	6.2	59,576
99	123,669	9,609	6.4	61,498
2000	123,669	9,609	6.6	63,419
01	123,669	9,609	6.8	65,341
02	123,669	9,609	7.0	67,263
03	123,669	9,609	7.2	69,185
04	123,669	9,609	7.4	71,107
05	123,669	9,609	7.7	73,989
2006	123,669	9,609	7.9	75,911

(2) 間接便益

本計画の間接便益としては，おおむね下記の便益が期待できる。

1) 雇用機会の増大

2) 関連産業への波及効果

3) 地域経済発展への貢献

4) 外貨収支効果

Table Ⅷ－25とTable Ⅷ－26には1987年のガソリン計算価格とそれに基づく経済便益をまとめた。

2－1－2 経済的費用

本計画の経済的費用としては，以下の項目が考えられる。

(1) 本計画の実施に伴う初期費用（所要資金）

(2) 労力資源の消費費用

(3) その他の生産費用

Table Ⅷ－27に経済的費用もまとめ，さらにTable Ⅷ－28にはベースケース，Table Ⅷ－29にはCase 2（5％）とCase 3（0％）の経済的費用便益をまとめた。

(1) 初期費用

初期費用は農場の建設，計画地域全体に必要なインフラストラクチャー，農業機械，工場の建設費用，試運転費用等である。その金額は財務分析において行なった内部収益率計算の際の投資額，即ち本計画の総所要資金をもとに外貨部分と単純労働に支払われる賃金をそれぞれシャドープライスで評価し直し，さらに建中金利を差し引いたものである。

(2) 労働資源の消費費用

本工場で雇用する労働資源は事業の内容からしてフィリピンの中でもかなり高いレベルにある。よってシャドー賃金を適用するのは適切とは思われず，これでは実勢賃金レベルで評価する。

(3) その他の生産費用

上記以外の生産費用としては，本生産に消費するケミカル，さらに設備のメインテナンス費用，などを計上する。

フィリピンの税法にもとづき課される税金は，フィリピンの立場より見た譲渡費用として，本分析では費用に計上しない。なお上記諸費用の評価に当たってはシャドー為替レート（＋20％）を評価し，このレートを適用して経済費用を評価した。

Table VIII-27 Economic Cost

(Unit: x 10^3 Pesos)

	Construction Cost				Operation & Maintenance Cost				TOTAL
	Individual Farm	Estate	Plant	Total	Individual Farm	Estate	Plant	Total	
1983	2,142	1,346	-	3,488	-	-	-	-	3,488
84	6,614	5,898	-	12,512	450	774	-	1,224	13,736
85	7,317	1,126	43,828	52,271	4,067	1,460	876	6,403	58,674
86	4,277	2,828	77,487	84,592	8,024	3,059	2,917	14,000	98,592
87	-	1,964	23,521	25,485	11,461	4,037	11,128	26,626	52,111
88	-	2,945	-	2,945	11,461	4,712	11,490	27,663	30,608
89	-	-	-	-	11,461	4,793	11,561	27,815	27,815
1990	-	-	-	-	11,461	4,826	11,609	27,896	27,896
91	-	2,074	-	2,074	11,461	4,826	11,629	27,916	29,990
92	-	1,262	-	1,262	11,461	4,826	11,629	27,916	19,178
93	-	3,012	-	3,012	11,461	4,826	11,629	27,916	30,928
94	-	1,964	-	1,964	11,461	4,826	11,629	27,916	29,880
95	-	2,945	-	2,945	11,461	4,826	11,629	27,916	30,861
96	-	-	-	-	11,461	4,826	11,629	27,916	27,916
97	-	-	-	-	11,461	4,826	11,629	27,916	27,916
98	-	2,074	-	2,074	11,461	4,826	11,629	27,916	29,990
99	-	1,262	-	1,262	11,461	4,826	11,629	27,916	29,178
2000	-	3,012	-	3,012	11,461	4,826	11,629	27,916	30,928
01	-	1,964	-	1,964	11,461	4,826	11,629	27,916	29,880
02	-	2,945	-	2,945	11,461	4,826	11,629	27,916	30,861
03	-	-	-	-	11,461	4,826	11,629	27,916	27,916
04	-	-	-	-	11,461	4,816	11,629	27,916	27,916
05	-	-	-	-	11,461	4,816	11,629	27,916	27,916
06	-	-	-	-	11,461	4,816	11,629	27,916	27,916

Table VIII-28 Economic Cost & Benefit for Case 1

(Unit: x 10^3 Pesos)

	Case 1 (3%)		
	Economic Cost	Economic Benefit	Balance
1983	3,488		-3,488
84	13,736		-13,736
85	58,674	3,797	-54,877
86	98,592	13,662	-84,930
87	52,111	29,354	-22,757
88	30,608	40,287	9,679
89	27,815	43,193	15,378
1990	27,896	46,496	18,600
91	29,990	48,045	18,055
92	29,178	49,967	20,789
93	30,928	51,887	20,959
94	29,880	52,850	22,970
95	30,861	54,771	23,910
96	27,916	56,693	28,777
97	27,916	57,654	29,738
98	29,990	59,576	29,586
99	29,178	61,498	32,320
2000	30,928	63,419	32,491
01	29,880	65,341	35,461
02	30,861	67,263	36,402
03	27,916	69,185	41,269
04	27,916	71,107	43,191
05	27,916	73,989	46,073
06	27,916	75,911	47,995

Table VIII-29 Economic Cost & Benefit for Case 2 (5%) and Case 3 (0%)

(Unit: x 10^3 Pesos)

	Case 2 (5%)			Case 3 (0%)		
	Economic Cost	Economic Benefit	Balance	Economic Cost	Economic Benefit	Balance
1983	3,488		-3,488	3,488		-3,488
84	13,736		-13,736	13,736		-13,736
85	58,674	3,797	-54,877	58,674	3,797	-54,877
86	98,592	13,662	-84,930	98,592	13,662	-84,930
87	52,111	29,354	-22,757	52,111	29,354	-22,757
88	30,608	41,163	10,555	30,608	39,411	8,803
89	27,815	45,950	18,135	27,815	41,355	13,540
1990	27,896	49,343	21,447	27,896	42,701	14,805
91	29,990	52,850	22,860	29,990	43,241	13,251
92	29,178	54,771	25,593	29,178	43,241	14,063
93	30,928	57,654	26,726	30,928	43,241	12,312
94	29,880	60,537	30,657	29,880	43,241	13,361
95	30,861	63,419	32,558	30,861	43,241	12,380
96	27,916	67,263	39,347	27,916	43,241	15,325
97	27,916	70,146	42,230	27,916	43,241	15,325
98	29,990	73,989	43,999	29,990	43,241	13,251
99	29,178	77,833	48,655	29,178	43,241	14,063
2000	30,928	81,677	50,749	30,928	43,241	12,313
01	29,880	85,520	55,640	29,880	43,241	13,361
02	30,861	90,325	59,464	30,861	43,241	12,380
03	27,916	94,168	66,252	27,916	43,241	15,225
04	27,916	98,993	71,077	27,916	43,241	15,325
05	27,916	103,777	75,861	27,916	43,241	15,325
06	27,916	109,543	81,627	27,916	43,241	15,325

2—2 分析結果および考察

(1) 経済的内部収益率

経済的内部収益率を下表にまとめる。

Table VIII-30 EIRR

Case 1 (3%)	Case 2 (5%)	Case 3 (0%)
9.7%	13.2%	3.3%

上表のごとくEIRRはもしガソリン単価の伸びが他の平均物価の伸びより年３％大きい場合９.７％を示すが，もしその伸びが他の物価の伸びと同じレベルであるなら３.３％にすぎない。しかし長期的にみればエネルギー単価の上昇率は，他の物価上昇率より必ず大きくなると予想される。

上記EIRRはフィリピン国においてアルコガス計画に資本を投下するとき，それによって排除される計画から期待される割引率（経済的割引率（EDR）と定義する）と比較検討されるべきである。フィリピン国政府内におけるSocial Rate of Discountが９％であることと各種国際機関のガイドラインではEIRRの基準を８～１５％以上としており，さらに外国からの借り入れ金利を考慮に入れるとＥＤＲは８～１０％と考えられる。したがって，もしガソリン価格が他のコスト・物価等よりも３％以上の値上が見込まれるなら，本計画は国家的見地から考慮した場合経済価値を有し，推進すべき計画であるといえる。

(2) 雇用機会の増大

本計画の実施に伴い，フィリピンにおける雇用機会の増大は，本計画の実施による間接便益の一つである。

本計画は，農業開発および工場設備を設置する計画であるため，単なるプロセス工業計画等と比較すると新規労働機会は大きいものであり，約１９万人・日増加する。

(3) 関連産業への波及効果

関連産業への波及効果としては，本工場の建設に伴う鉄材，セメント等建設資材の需要増，エンジニアリング建設業の育成，ならびに本工場の運転，出荷に伴う副資材の需要増が期待できる。

(4) 地域経済発展への貢献

本計画が実現すれば，農業開発とその維持，さらに工場建設およびその後の恒常的運

転を通じ，運輸・商業部門におけるMaragondon地区の経済発展に対して，直接・間接の貢献が期待できる。

Ⅸ．総合評価および勧告

1. 農業セクターおよび工業セクターを総合した総合評価および観告

(1) 経済分析結果

世界銀行の原油価格の値上り見通しが他の物価より更に年率３％上昇であることを参考としてアルコールの経済価格が同じ３％で上昇するとの前提で，独立農家，エステートおよびアルコール工場を対象として経済分析を実施した結果，経済的内部利益率（ＥＩＲＲ）は９.７％であった。

一般に各種国際機関のＥＩＲＲのガイドラインが８～１５％であることを考慮すると，本計画のＥＩＲＲは十分な値を示している。さらに間接便益として約１９万人・日の雇用機会が増大すること，関連産業への波及効果および地域経済発展への貢献等を考慮すると本計画は国家的見地から考慮した場合経済価値を有し，推進すべき計画であるといえる。

(2) 財務分析結果

エステートおよびアルコール工場を対象として財務分析を実施した結果，投下資本内部利益率（ＦＩＲＲ on Ｉ）は９.２％であった。この数値から判断すると本計画の採算性はそれほど高くはないが採算の取れる計画であることを示している。

自己資本内部利益率（ＦＩＲＲ on Ｅ）は１６.８％であり，この数値は実質市中金利を上廻っていることから投資家にとっても十分魅力ある計画と考えられる。

1) 各種優遇策

本計画が国家計画としての性格を持つ関係上

a) 減価償却期間の短縮

b) オペレーティングロスの繰り越し

c) 輸入機材に対する関税の免除

d) 操業前費用を償却対象として処理

等本計画に対して優遇策が考慮されている。

この優遇策が考慮されなかった場合，本計画の収益性はＦＩＲＲ on Ｉで約２％低下し本計画は魅力のない計画となる。従って本計画に対しa)～d)項の各種優遇策が必要である。

2) エステートの設置

工場に附属する農場であるエステートを設置すべきか否かについて検討した結果エステートを設置した場合，本計画のＦＩＲＲ on Ｉは約１％高く，またエステートを設置するとアルコール工場の安定操業も期待できる事からエステートは設置すべきである。

3)　独立農家用の農道，橋

独立農家用の農道，橋等に24,400（10^3 pesos）の投資額が必要であるが，この投資額を本計画に含めた場合FIRR on Iは1.3％低下し収益性が悪化する。

本計画が推進された場合は，操業後の税収が見込まれるので独立農家用の農道，橋は政府投資等とすべきである。

4)　製品アルコールの販売価格

財務分析上製品アルコールの販売価格は，1987年まで年率8％で上昇することとして実施した。感度分析でも明らかな様に製品アルコールの販売価格が，本計画の収益性に与える影響は非常に大きい。

従ってPNACの基本政策である製品アルコールの販売価格はガソリン価格が上昇した場合その値上げ幅の半分を販売価格に反映させるという方針は見直しが必要である。

5)　副原料としての糖みつの使用

副原料として糖みつを使用し，年間稼動日数を200日から300日に上げるとFIRR on I は約5～6％上昇し本計画の収益性は良くなる。

ただし副原料として糖みつを使用することは，糖みつ自体が外貨を獲得し得ることおよびアルガス計画のMODEL－I およびⅡとの競合等の問題があるため，本調査の基本であるMODEL－Ⅲ として砂糖きびのみを対象とすべきである。

6)　アルコール工場の能力

プロジェクト地域内の一般独立農家が砂糖きびの単作を行なうと想定した場内アルコール工場の能力は48kl／dから約60kl／dとなる。この場合，FIRR on I は約12％を示し財務分析結果は大幅に向上する。

(3)　政府の計画実施事業主体に対する強力な支援

今後本計画の具体化に伴い事業主体を明確にし，政府が強力に支援する必要がある。

2.　農業セクターとしての勧告

(1)　アルコール原料としての砂糖きびに関する研究の開始

現在砂糖きびの研究に対してはPHILSCOM が大きな役割を果たしているが，現状の研究は砂糖原料としての研究であるのでアルコール原料としての砂糖きびに関し新品種の開発等の研究を開始する必要がある。

(2)　砂糖きび栽培農家に対する普及活動の強化

砂糖きび普及活動に関しては現在砂糖きび開発技術者（SDT；Sugarcane Develo－

pment Teehnologist)が新品種の普及，新技術の移転等普及活動を行なっている。今後ＳＤＴを約５００haに１人の割合で割当てる等普及活動を強化する必要がある。

(3) 農業資金制度の強化

砂糖きびの農業資金調達面に関しては，砂糖きび生産銀行（RPB；Republic Planters Bank）が砂糖きび生産資金貸付け（（ASCL；Agricultural Sugar Crop Loan）を用意している。

ただし，現状ではASCLの貸付け条件はかなり厳しいので，この貸出し条件を緩める等検討する必要がある。

3. 工業セクターとしての勧告

(1) アルコール製造技術

現在バイオマスエネルギーに関して各国は鋭意研究開発を実施しており，アルコール製造技術に関しても各種研究，開発が行なわれている。今後かかる新技術の動向に関しては十分注目する必要があるが，アルコール工場を実際に計画する場合その採用技術に関してはその技術が商業的レベルで実証された技術であるかを考慮する必要がある。パイロット規模で優秀な性能を示す技術も商業プラント段階ではいろいろ問題が生じる例が多いことに十分留意すべきである。