

4. PHIMA 基本計画及び水収支

4.1 水資源開発目標及び開発戦略

(1) 一般

PHIMA の目的は、下記分野の開発を通じてマナピ州の総合開発を達成することにある。

- i) 上水供給、下水施設等社会基盤の整備
- ii) 灌漑用水供給による農業、畜産、漁業開発及び工業用水供給による農業関連工業開発促進
- iii) 観光用水及び基盤施設整備による観光開発促進
- iv) 水質、流域管理を含む環境整備

水資源開発は上述目的達成の鍵であり、マナピ州経済再活性化に PHIMA の効果を最大限に生かすことが重要である。

CRM はマナピ州の水資源開発の責任官庁として環境保護と調和のとれた社会・経済開発を目指さねばならない。社会・経済開発と環境保護は対立関係にあるのではなく、相互依存関係にあると考えるべきである。

PHIMA による水資源開発は農村部の総合開発の中心的役割を果たすことになるであろうし、そしてそれは下記を含むことが必要である。

- i) 環境保護及び流域管理技術のための教育
- ii) Permanent rural extension (地方部での永続的普及活動)
- iii) 技術的・経済的支援
- iv) 農民組合等、社会組織の再構築
- v) 上水供給、電化、基盤設備等公共事業の整備
- vi) 土地保有制度の見直し

農村開発のためには、CRM 及び CONADE、MAG(Ministerio de Agricultura y Ganadería)、INERHI、IEOS、INIAP(Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias)、INECEL 等の関係機関は彼らの活動・業務について互いに協力・協調しなければならない。

(2) 上水供給

上水供給施設の普及率は 1986 年で人口の都市部で 94 %、農村部で 19 % となっている。しかしながら、注意すべき点は 1988 年には都市部においてさえ、上水需要の 57 % が上水供給施設により賄われているに過ぎないことである。上水供給施設の能力不足によりマナビ州民は都市部において上水不足に悩まされており、また農村部では飲料水の入手に多大な時間を要している。もし PHIMA において上水供給状況が改善されなければ、上水不足は益々悪化し、マナビ州の社会・経済開発の可能性を制限、ひいてはマナビ州から近隣のグアヤス、ピチンチャ州への人口流出を促すことになる。

PHIMA におけるマナビ州の上水供給の目標は工業・観光用水を含めた生活用水を州の全人口に十分に提供することにある。流域番号 No.7、8、9、10、13、及び 21 においては既存の「広域上水供給システム」を拡充することにより、その他の流域においては地下水の優先的利用により上水供給システムを改善・強化することにより目標を達成すべきである。

(3) 灌漑用水供給

現在、農業生産の大部分は年変動が大きく不安定な天水に依存している。マナビ州の土地はすでに最大規模に利用されており、農業生産拡大のためにこれ以上農地を拡大する余地はない。従って、灌漑農業の導入により土地生産性の向上、土地の高度利用を計ることが農業生産拡大のためには必須である。

もし PHIMA が実施されなければ、州の農業生産は現状に留まり、人口増による需要増に対応出来なくなるであろう。そして、このことはマナビ州の全国に対する農業生産の比重を低下させることとなる。

PHIMA における農業開発の目標は全国農業生産に対する州農業生産の現況占有率を将来とも維持すること及び、米の州内自給を達成することである。目標達成の戦略は灌漑農業の導入である。

(4) 観光用水供給

マナビ州は特に沿岸部において美しい海岸線、珍しい動植物の生息する湿原、Salaite 流域(流域番号 No.14) の Machalilla 国立公園、インカ・前インカ時代の遺跡等に恵まれている。これらの観光資源は、観光用水供給を含めた社会基盤施設の整備により開発されるべきである。環境保全はこの開発計画の中で十分に考慮されるべきである。

(5) 流域管理

流域は山腹斜面を利用した農業生産活動により急速に悪化している。この農業生産活動は植生による被覆を減じ、表土流亡を招き、流域の砂漠化を引き起こす。

流域管理の目標は山腹斜面を侵食から守ることである。この目標達成のために、主要ダム上流域の流域管理を優先させる。これにより、ダム貯水池を堆砂から守ると共に貯水池水質の富栄養化を防ぐ。

(6) 水質及び水環境

沿岸部、河川、沼沢、池等の水質は現在のところ許容範囲にある。しかしながら、人口増に伴う表土侵食の加速化、未処理或は不十分な処理の下水排水の増加により将来の水質悪化が予測される。

水質管理の目標は水環境における動・植物生態系を防護し、河川・沼沢・エビ養殖池の水質を許容範囲に保つことである。目標達成のための戦略は都市部のみならず農村部においても既存の下水処理施設を改善及び拡張し、また、最渇水期にも河川維持用水を確保することである。

(7) 各開発区毎の開発優先度

各開発区の水資源開発優先順位は自然・社会条件を考慮して、下記のとおり定めた。

開発区	流域番号	優先度	開発分野
北部開発区	No.1 - 6	1	生活用水供給
		2	水質及び水環境保全
		3	灌漑用水供給
		4	観光用水供給
		5	流域管理
中央部開発区	No.7 - 10	1	生活用水供給
		2	水質及び水環境保全
		3	灌漑用水供給
		4	流域管理
		5	観光用水供給

南部開発区	No.11 - 17	1	生活用水供給
		2	観光用水供給
		3	水質及び水環境保全
		4	流域管理
		5	灌漑用水供給
東部開発区	No.18 - 19	1	生活用水供給
		2	流域管理
南東部開発区	No.20 - 22	1	生活用水供給
		2	灌漑用水供給
		3	水質及び水環境保全
		4	流域管理

(8) 投資資本の償還計画

PHIMA 事業実施の結果として、都市部では上下水道施設が整い、洪水被害から解放されることによる住環境の改善は地価を押し上げる。また、農村部においても灌漑農業の導入による土地生産性向上により地価は増加するであろう。従って、PHIMA の投下資本の償還には下記収入を充てるのが良いと思われる。

- i) 宅地税及び農地税
- ii) 宅地・農地取引税
- iii) 灌漑用水代金
- iv) 上下水道代金

4.2 水需要

PHIMA において検討された水需要は下記のとおり。

- i) 上水(工水・観光用水を含む)
- ii) 灌漑用水
- iii) 生態系維持用水
- iv) 下水希釈用水
- v) 河口海水侵入制御用水
- vi) エビ養殖灌漑用水
- vii) 水力発電用水
- viii) 水運

上水供給はマナビ州で最優先課題である。生活用水は工業用水、観光用水と共通して生産・配水されるところから、生活用水、工業用水及び観光用水供給は同時に需要を満たすべきである。灌漑用水供給はマナビ州の社会・経済を再活性化するために最も重要である。生態系維持用水は河川の生態系を守るために必要な最小流量であり、最終的には海に流れ出るものである。

下水を希釈用水により河川の汚染を防ぐとすれば、必要希釈用水量が膨大となり、ダム或はその他の何れの手段によっても経済的な水を生み出すことは出来ない、従って、PHIMA では、州の下水処理は「集中下水処理システム」或は「個別処理方式」によるものとした。

海水の河口への侵入は Cojimies と Bahia において観測されている。しかし、この問題はむしろ汽水エビ養殖にとって歓迎すべき現象である。当初、エビ養殖のためには養殖池塩分濃度調節に淡水灌漑が必要と考えられていたが、エビ養殖農家調査の結果淡水灌漑は必要ないとの結論に達した。実際、河川水の減少する乾期により高いエビ生産を上げている。

水力発電用水、水運用水共にマナビ州では特に必要としていない。

上述の潜在水需要の中で、実際に水需要があるとして、PHIMA で算定された水需要は上
 工水、灌漑及び河川生態系維持用水である。 2020 年の水需要を 付表-4.1 に、その要約
 を下記する。

(単位 ; 10^6 m^3)

開発区	上水 ^{1/}	灌漑 ^{2/}	河川維持 ^{3/}	合計
北部	8	139	25	172
中央部	198	612	54	864
南西部	14	209	9	232
東部	12	-	158	170
南部	7	131	21	159
マナビ州	239	1,091	267	1,597

1_/: 2020 年の上水需要 (付表-3.3 参照)

2_/: 利用可能水資源を考慮した灌漑開発計画における灌漑用水需要
 (付表-3.23 参照)

3_/: PHIMA Phase-I の検討結果による 2020 年の河川維持用水需要

4.3 利用可能水資源

マナビ州内唯一の既設貯水ダムは 1971 年に Portoviejo 川の上流部に建設された
 Poza Honda ダムで、その流域面積は 170 km^2 、有効貯水容量は $87 \times 10^6 \text{ m}^3$ である。
 同ダムは、下流の Santa Ana 取水堰地点で残流域 130 km^2 からの自然流量を合わせて事
 実上年間 $107 \times 10^6 \text{ m}^3$ の水を 80 % の保証率で供給することができる。

1990 から 1993 年にかけて Carrizal 川上流に建設予定の La Esperanza ダムは流域面積 441 km²、有効貯水容量 390 x 10⁶ m³ となっている。La Esperanza ダムは 80 % の保証率で 290 x 10⁶ m³ の水が供給可能である。

一方、Daule-Peripa ダムよりの導水は CRM と CEDEGE 間の協定により最大 18 m³/sec の水がマナビ州で使用できることになっている。但し、灌漑用水及び河川生態系維持用水の需要は季節的に変動する。即ち、乾期の需要は雨期のそれより大きい。本調査における予備的算定によれば、上水需要を含めた乾期の総需要は年間総需要の 64 % に達する。もし、転流予定の定流 18 m³/sec に対してこれを受ける貯水池が建設されなければ、年間の利用可能水量は下記に示す如く 444 x 10⁶ m³ (年平均流量換算 14.06 m³/sec) ということになる。

乾期	64 %	18.00 m ³ /sec	284 x 10 ⁶ m ³
雨期	36 %	10.13 m ³ /sec	160 x 10 ⁶ m ³
年間	100 %	14.06 m ³ /sec	444 x 10 ⁶ m ³

しかし、Daule-Peripa ダムからの固定流量 18 m³/sec が計画どおり La Esperanza ダムに転流されれば、ダム自流域からの流入量と転流量が La Esperanza ダムの有効貯水容量 390 x 10⁶ m³ により調節され、合計の利用可能年間水量は 80 % の保証率のとき 840 x 10⁶ m³ となることが貯水池運用シミュレーションにより算定された。

上記の 3 水源により 947 x 10⁶ m³ の水が年間利用可能となり、中央部開発区を中心とする水需要の大部分を満たすことができる。

また、南部開発区に建設中の Pajan ダムは Pajan 広域上水供給システムに対し年間約 3 x 10⁶ m³ の原水を安定供給する計画となっている。

上記 4 水源の開発により 4 つの広域上水供給システムの 2020 年における水需要 210 x 10⁶ m³/年をすべて満たすことができる。広域上水供給システムでカバーされない地域、

即ち、北部開発区、Jipijapa を除いた南西部開発区、東部開発区及び Pajan を除いた南部開発区では地下水資源を生活用水供給用として開発する計画とする。もし、地下水資源が 2020 年の生活用水需要に対して充分でない場合には、下記の構想に基づき表流水を開発する。

開発区	貯水池		
	コード番号	ダム名	
北部開発区	0-1	Cuaque	左記 3 ダムのうち何れか 1 ダムの建設により需要を満たす。
	0-2	Jama	
	P-5	Eloy Alfaro	
南西開発区	0-23	Ayampe	Jipijapa が Poza Honda 上水供給システムに統合された時点で Pajan 上水供給システムは南西開発区を新しい受益地とする。
		Pajan 上水供給システム拡張	
	0-19	Pajan	
	0-26	Misbaque	
東部開発区	0-21	Banchal	河川からの直接取水で十分なので、ダムを必要としない。
	-		
南部開発区	P-25	La Union	左記 3 ダムの内 1 ダムの建設で全需要を満たす。
	P-22	Noboa	
	P-26	Olmedo	

付表-3.22 に示されている各灌漑計画(総灌漑面積 64,350 ha) に対する水需要は、原則として同表ダム欄に示されたダムを開発することにより、近隣流域のダムよりの転流を含めて、満たすこと可能である。

河川生態系維持用水は今回のダム計画の中に含めて検討を行った。しかし、維持用水の大部分は河川のダム地点より下流域からの自流、灌漑用水の還元水(約 20 %) 及び生活用水の還元水(約 70 %) により賄われると思われる。従って、実際には河川維持用水のごく一部のみをダムから放流することにより、維持用水需要は満足されることと思われる。また、東部開発区の河川維持用水は開発区内に水資源開発計画が考慮されていないので、自流により賄われなんの問題も提起しない。なんらかの水資源開発が計画される場合にのみ、河川維持用水が考慮される。

5. 総合水資源開発計画

5.1 開発代替案

開発代替案は下記条件を満たすように策定した。

- i) 広域上水供給システムの拡張計画に対して確実に原水を確保すること。
- ii) 付表-3.15 に示す如く 2020 年までに 54,000 ha の農地に灌漑農業を導入すること。
- iii) 開発案件が東部開発区を除いたマナビ州全域にバランス良く配分されていること。そして、中央開発区への開発投資を集中させないこと。

開発代替案の選定は下記手順で行った。

- i) 付表-3.22 に示す灌漑開発代替案の中から、水源費の経済的な灌漑開発代替案(付表-5.6 参照)を選定した。
- ii) 洪水防御計画は、それを必要とする開発代替案に統合した。
- iii) 流域管理計画は開発計画と平行して実施されるべきであるが、流域管理計画の費用と便益を特定の開発計画に割り付けるには無理があるので、その建設費は特定の開発計画に加算していない。
- iv) 上・下水システムは水資源開発計画とは別に、需要に対応するように拡充・強化してゆくこととした。下水システムを最大限に拡張する計画にしていることから、下水希釈用水の開発については考慮していない。生態系維持用水はダム計画に含めた。

付表-5.1 に示すように、9 件の開発計画を最終的に選択した。要約を下記する。

開発計画	代替案	開発目的	開発区
1. Cuaque 多目的	-	灌漑 (2,100 ha)	北部
2. Jama 多目的	Alt-1	灌漑 (6,600 ha) 上水供給 ^{1_} /発電 ^{2_}	北部
	Alt-2	灌漑 (5,650 ha) 上水供給 ^{1_}	北部
3. Chone 多目的	-	灌漑 (2,250 ha) 上水供給 (Chone)	中央部
4. Zona Central 多目的	Alt-1	灌漑 (29,700 ha) 上水供給 (Chone, La Estancilla, Poza Honda)	中央部
	Alt-2	同上	中央部
	Alt-3	同上	中央部
	Alt-4	同上	中央部
	Alt-5	同上	中央部
	Alt-6	同上	中央部
5. Sancan 灌漑	Alt-1	灌漑 (10,000 ha)	南西部
	Alt-2	同上	南西部
6. Ayampe 多目的		灌漑 (1,700 ha) 上水供給	南西部
7. La Union 多目的		灌漑 (2,000 ha)	南部
8. Olmedo 多目的		灌漑 (1,400 ha)	南部
9. Pajan/Misbaque 多目的		灌漑 (1,300 ha) 上水供給 (Pajan)	南部
9 開発計画	16 代替案	灌漑計画面積 57,050 ha ^{2_}	

註： 1_/ 地下水による上水供給が不足する場合のみ。

2_/ Jama 多目的計画 Alt-1 の場合のみ。

上記 9 開発計画の 16 開発代替案の概要を 付図-5.1 - 付図-5.16 に示す。

5.2 事業評価基準

開発計画の評価基準は以下のとおり。

分野	評価項目	評価の方法
1. 技術面		
	1.1 目的に合致しているか？	
	(1) 上水供給	Yes / Partly / No
	(2) 灌漑用水供給	Yes / Partly / No
	1.2 洪水防御が必要か？	Yes / No
	1.3 適用した技術は適切か、また技術移転の効果はどうか？	Much / Little / No
	1.4 開発計画の進捗度は？	Much / Little / No
2. 経済/財務面		
	2.1 正味現在割引価値	S/. x 10 ⁶
	2.2 経済的内部収益率	%
	2.3 外貨獲得/外貨節約効果	US\$ x 10 ⁶ / 年

分野	評価項目	評価の方法
3. 社会面		
	3.1 上水供給受益者の数	人
	3.2 必要移住者	人
	3.3 雇用機会の創出	
	(1) 建設期間中	人
	(2) 事業運営期間中	人
4. 環境		
	4.1 開発計画の環境へ及ぼす影響	正 / 中立 / 負
	4.2 水質	改善 / 悪化
	4.3 エビ養殖に対する影響	改善 / 悪化
	4.4 流域管理/保全	改善 / 悪化
5. 社会制度・組織		
	5.1 CRM 再編成/強化の必要性	Yes / Partly / No
	5.2 新規法規制定の必要性	Yes / Partly / No
6. 緊急性		
		Yes / No

5.3 経済評価

5.3.1 事業費

事業費を財務費用と経済費用について積算した。

財務費用算定条件は下記のとおり。

- (1) 1989 年 1 月価格
- (2) 交換レート US\$.1.0 = S/.530
- (3) 建設費の構成
 - i) 直接工事費；準備工事費(主要費目工事費の 10 %)、主要費目工事費、雑工事費(主要費目工事費の 10 %)。
 - ii) 土地買収費、補償費
 - iii) 管理費 (i と ii の 5 %)
 - iv) 技術費 (i の 10 %)
 - v) 予備費 (i - iv の 20 %)

財務費用は下記仮定を用いて経済費用に変換した。

- (1) 一般労働者の潜在賃金は世銀の基準に従い 74 % とした。
- (2) 一般労働者の労務費は直接建設費の 18 % とした。
- (3) 財務費用から経済費用への変換率は
 - i) 内貨分、つまり国内調達労働力、資・機材費用の 90 %、
 - ii) 外貨分、つまり輸入労働力、資機材費用の 80 % とした。
- (4) 土地買収費用は農業便益損失額として算定した。

各分野別開発スキームの財務費用及び経済費用を 付表-5.2 から -5.6 に示す。

5.3.2 事業便益

下記条件を考慮して、上水供給からの便益を S/.250 /m³ とした。

- i) Poza Honda 上水供給システムの維持・管理費のみからなる上水生産費は

S/.75 /m³ であること。

- ii) 上水施設(プラント) および送配水施設(パイプライン等)の建設担当分費が S/.75 /m³ と算定されること。
- iii) 給水車による上水の販売価格は S/.250 - 350 /m³ であること。但し、原価はこの値段を上まわるため CRM の補助金を得て、民間業者が実施している。
- iv) 水源費を含めた上水の生産費は i)、ii) より S/.150 /m³ 以上と考えられること。

灌漑便益は事業を「実施した場合」と「実施しなかった場合」の事業計画地区からの純収益の差である。洪水防御事業は灌漑開発事業と統合的に実施されるところから、洪水防御事業による単独の便益は計上していない。

5.3.3 内部収益率

各開発計画の経済的内部収益率を事業費、事業便益に基づき下記のとおり算定した。

(単位 : 1,000 US\$)

開発計画	経済建設費		年間経済便益		内部収益率 (%)
	建設費	維持管理費	上水	灌漑	
1. Cuaque 多目的	38,500	160	-	2,110	3.0
2. Jama 多目的					
Alt-1	86,500	320	-	7,980	6.6
Alt-2	91,900	310	-	6,770	4.9
3. Chone 多目的	35,900	540	4,040	2,360	14.2
4. Zona Central 多目的					
Alt-1	775,600	11,170	48,640	33,550	13.6
Alt-2	790,100	11,730	48,640	33,550	12.8
Alt-3	698,700	10,880	48,640	33,550	14.9
Alt-4	755,500	10,550	48,640	33,550	13.7
Alt-5	715,000	11,270	48,640	33,550	14.5
Alt-6	751,400	11,930	48,640	33,550	13.6
5. Sancan 灌漑					
Alt-1	229,300	2,070	-	12,540	1.8
Alt-2	271,400	2,400	-	12,540	0.6
6. Ayampe	68,800	120	-	2,300	0.5
7. La Union	46,900	150	-	1,530	-0.4
8. Olmedo	16,500	60	-	1,530	7.0
9. Pajan/Misbaque	46,700	900	3,270	1,620	8.8

Ayampe 多目的計画と La Union 多目的計画は明らかに経済性が低い。 Ayampe 多目的計画は、地下水が不十分な場合、南西部の上水供給の点から社会的に重要な開発計画である。 しかし、Jipijapa への給水が Pajan 上水供給システムから Poza Honda 上水供給システムへ切り替えられた後は、南西部への上水は Pajan 上水供給システムを通じて供給するほうがより効率的、経済的である。 従って、Ayampe 多目的開発計画は当面見合わすべきである。 La Union 多目的計画はその緊急性が低く、かつ、ポンプ灌漑のためのポンプ運転経費が高く、その内部収益率も低い。

5.4 事業の総合評価

開発計画代替案の評価結果を 付表-5.7 に示す。

Jama 多目的計画には二つの代替案、Zona Central 多目的計画には六つの代替案について検討した。 しかし、地形、地質の十分な情報・資料が不足している現段階でこれらの代替案の是・非について結論をだすことは誤った方向に導く恐れがある。 従って、最適代替案の選択は、フィージビリティスタディ時により詳細な情報・資料に基づいて決定することが望ましい。

6. 開発計画代替案の優先順位付

6.1 開発優先順位

前述の総合評価に基づき 9 開発計画の開発優先順位を下記のとおりとした。

開発優先度	開発代替案	上水システム	灌漑面積 (ha)
A	4. Zona Central 多目的	Chone La Estancilla Poza Honda	29,700
A	9. Pajan/Misbaque 多目的 (Phase-I)	Pajan	-
B	2. Jama 多目的	-	6,600
B	3. Chone 多目的	-	2,250
B	8. Olmedo 多目的	-	1,400
B	9. Pajan/Misbaque 多目的 (Phase-II)	Pajan	1,300
C	1. Cuaque 多目的	-	2,100
C	5. Sancan 灌漑	-	10,000
D	7. La Union	-	2,000
D	6. Ayampe	-	1,700

註； Ayampe 多目的計画は、内部収益率の低いこと、及び南西部開発区への給水は Pajan 上水供給システムにより代替可能であるところから "D" クラスとした。
また、La Union 計画も内部収益率が低く、緊急性もないことから "D" クラスとした。

6.2 投資計画

Ayampe 多目的計画および La Union 灌漑計画を除いた 7 開発計画、上水施設拡張計画及びその他必要計画の投資計画を 付表-6.1 に示す。また、マナビ州水資源開発投資額はエクアドル全国の投資計画の中で以下の如く位置付けられる。

(単位 ; Sucre x 10⁹)

	1990- 1994	1995- 1999	2000- 2004	2005- 2009	2010- 2014	2015- 2019
(1) 水資源開発投資計画						
i) マナビ州	189	165	73	123	26	161
ii) エ国	557	681	833	1,019	1,246	1,524
(2) 投資比率(%)						
(i / ii x 100)	34	24	9	12	2	11
(3) 投資資金源(含借款)	2,421	2,961	3,622	4,430	5,319	6,628
(4) 政府資本支出(含借款)	403	493	603	738	902	1,103
(5) 国家予算(含借款)	3,569	4,691	6,182	8,143	10,733	14,154
(6) 政府資本支出比率(%)	11	11	10	9	8	8
(4 / 5 x 100)						

註 ; 1989 価格 (S/.530 = US\$ 1.0)

6.3 優先開発計画

6.3.1 フィージビリティスタディの必要な優先開発計画

Pajan/Misbaque 多目的計画の Pajan ダムは建設中、Misbaque ダムはフィージビリティ

スタディ中である。Chone多目的計画のフィージビリティスタディは1985年に、基本設計は1987年に終了している。Olmedo多目的計画は、灌漑の緊急度の余り高くないPuca流域内(流域番号 No.20)の灌漑主体の中規模開発計画である。

従って、開発優先度 "A" と "B" にランクした5開発代替案の中で、PRIMAに引きつぎフィージビリティスタディを実施すべき開発計画は、Zona Central多目的開発計画とJama多目的開発計画の2計画となる。

6.3.2 Zona Central 多目的計画

Portoviejo 川中流部にある Santa Ana 頭首工地点の年間利用可能流量は 80 % の保証率で $107 \times 10^6 \text{ m}^3$ である。この水源は、有効貯水容量 $85 \times 10^6 \text{ m}^3$ を有する既存の Poza Honda ダムと、Santa Ana 頭首工(流域面積 300 km^2)と同ダム(流域面積 170 km^2)間の残流域からの流出である。Poza Honda ダムは現在、Guarumo 上水プラント(465 l/sec)、Caza Lagarto 上水プラント(230 l/sec)及び Las Pulgas 上水プラント(92 l/sec)へ年間総量 $25 \times 10^6 \text{ m}^3$ 、Santa Ana 灌漑システムへ年間約 $25 \times 10^6 \text{ m}^3$ を供給している。残りの約 $57 \times 10^6 \text{ m}^3$ は Poza Honda ダムに貯留されるか Portoviejo 川下流域で灌漑に利用されている。将来、Poza Honda ダムからは Guarumo、Caza Lagarto、Las Pulgas、Cuatro Esquinas(350 l/sec)を有する Poza Honda 上水供給システムへ年間 $36 \times 10^6 \text{ m}^3$ と Santa Ana 灌漑システム($3,300 \text{ ha}$)への $71 \times 10^6 \text{ m}^3$ の合計 $107 \times 10^6 \text{ m}^3$ を供給することを予定している。

計画有効貯水容量 $390 \times 10^6 \text{ m}^3$ を持つ La Esperanza ダムからは保証率 80 % で年間 $290 \times 10^6 \text{ m}^3$ を供給可能である。このダムは既存の計画によれば Chone 及び La Estancilla 上水供給システムに年間 $14 \times 10^6 \text{ m}^3$ と Carrizal-Chone 灌漑システム $15,000 \text{ ha}$ に年間 $236 \times 10^6 \text{ m}^3$ の合計 $250 \times 10^6 \text{ m}^3$ を供給する計画となっている。La Esperanza ダムは現在のところ 1993 年に完成することになっている。

Daule-Peripa ダムと La Esperanza ダムの間に流域間導水トンネルが建設されれば、

La Esperanza ダムへ固定流量 $18 \text{ m}^3/\text{sec}$ の転流が可能となり、同ダムは 80 % の保証率で年間 $840 \times 10^6 \text{ m}^3$ を供給出来るようになる。この内、将来 Portoviejo 流域（流域番号 No.9）で生じる水需要相当分を La Esperanza ダムから流域間導水トンネルにより Portoviejo 流域へ転流する方法に関し 付表-5.1 に示す如く 6 代替案について検討した。

有望な代替案の一つとして、La Esperanza ダムから Portoviejo 川へ年間 $224 \times 10^6 \text{ m}^3$ 転流案（Alternative-3）がある。 $224 \times 10^6 \text{ m}^3$ の内訳は、Poza Honda 上水供給システム（Cuatro Esquinas 上水プラント 700 l/sec 、El Ceibal 上水プラント 350 l/sec - 700 l/sec ）への $55 \times 10^6 \text{ m}^3$ 、Mejia、Ceibal-Guayaba 灌漑システム（ $5,900 \text{ ha}$ ）へ $127 \times 10^6 \text{ m}^3$ 、Rio Chico、Pechiche-Pasaje 灌漑システム（ $2,550 \text{ ha}$ ）へ $42 \times 10^6 \text{ m}^3$ である。この代替案の場合、2020 年における水収支は以下のとおりとなる。

水資源		水需要	
Poza Honda ダム	$107 \times 10^6 \text{ m}^3$	I) 上水供給システム	
La Esperanza ダム	$290 \times 10^6 \text{ m}^3$	Poza Honda	$178 \times 10^6 \text{ m}^3$
Daule-Peripa ダム	$550 \times 10^6 \text{ m}^3$	Chone	$18 \times 10^6 \text{ m}^3$
		La Estancilla	$11 \times 10^6 \text{ m}^3$
		小計	$207 \times 10^6 \text{ m}^3$
		II) 灌漑システム	
		Carrizal-Chone($15,000 \text{ ha}$)	$236 \times 10^6 \text{ m}^3$
		Amarillos($1,000 \text{ ha}$)	$16 \times 10^6 \text{ m}^3$
		Guarango($1,500 \text{ ha}$)	$32 \times 10^6 \text{ m}^3$
		Rio Chone($1,700 \text{ ha}$)	$28 \times 10^6 \text{ m}^3$
		Pechiche-Pasaje(850 ha)	$14 \times 10^6 \text{ m}^3$
		Santa Ana($3,300 \text{ ha}$)	$71 \times 10^6 \text{ m}^3$
		Mejia($1,250 \text{ ha}$)	$27 \times 10^6 \text{ m}^3$
		Ceibal-Guayaba($4,650 \text{ ha}$)	$100 \times 10^6 \text{ m}^3$

Junin(450 ha)	$7 \times 10^6 \text{ m}^3$
Rio de Cana(1,000 ha)	$18 \times 10^6 \text{ m}^3$
Sancan(9,000 ha)	$170 \times 10^6 \text{ m}^3$
小計	$719 \times 10^6 \text{ m}^3$

合計	$947 \times 10^6 \text{ m}^3$	合計	$926 \times 10^6 \text{ m}^3$
----	-------------------------------	----	-------------------------------

上記水収支において、河川維持用水(河川生態系維持用水)は水需要に含まれていない。
同時に、Santa Ana 頭首工と La Esperanza ダム下流の残流域からの流出もまた水資源に含めていない。

上記水収支の結果は 2020 年の中央部開発区と南西部開発区の一部の水需要は La Esperanza ダムと Daule-Peripa ダムからの転流で賄うことが出来ることを示唆している。問題は、いかにして La Esperanza ダムから Portoviejo 及び Manta へ導水するかということである。しかし、PHIMA Phase-II では転流に関して 6 代替案を提示しているものの、地形、地質等基礎資料不足のために結論は出していない。

6.3.3 Jama 多目的計画

Jama 流域内には、下記の 2 ダム候補地点がある。

ダム	流域面積	年平均利用可能水量
0-2 Jama ダム	902 km^2	$249 \times 10^6 \text{ m}^3$
P-5 Eloy Alfaro ダム	182 km^2	$76 \times 10^6 \text{ m}^3$

Jama ダム候補地点は流量も多く下記の灌漑計画地区へは重力式導水トンネルで転流可能

である。

灌漑計画地区	面積 (ha)	水需要 ($\times 10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$)
Don Juan	950	15
Jama	1,150	18
Briceno	3,000	40
San Ramon	1,500	29
合計	6,600 ha	93

また、Jama ダムは水力発電の潜在能力も有している。ダム予定地点直下流は急流部となっており僅か数 km のトンネルで約 80 m の水頭が容易に取れる。

Jama ダムにかかる問題はダム集水域の植生状況がよくなく、表面侵食が大きいことと、郡庁所在地の San Isidro と Eloy Alfaro の水没の可能性があることである。この問題を回避するために Eloy Alfaro ダム候補地点について検討した。この地点はその流域面積が Jama ダム地点より小さいために利用可能水量も少なく、農地 5,650 ha にしか灌漑できない。Eloy Alfaro ダムの場合、大部分の水を貯水池より直接流域間導水トンネルを通じて取水するために水力発電の可能性は低い。

6.4 優先開発代替案実施計画

6.4.1 Zona Central 多目的計画

Zona Central 多目的計画は下記する複数の開発事業から成り、緊急度の高いものから逐次実施に移して行く。

開発事業内容	開発フェーズ
Poza Honda ダム	1971 年に完成済み。
La Esperanza ダム	基本設計終了、入札中、 1990 年前半建設開始予定。
Daule-Peripa から La Esperanza への転流	1987 年設計流量 $12 \text{ m}^3/\text{sec}$ の基本設計終了、現在、PHIMA の要請により通水容量を $18 \text{ m}^3/\text{sec}$ に変更し、Daule-Paripa 側取水工を CEDEGE が施工中。
La Esperanza から Portoviejo 流域への転流	未検討、早急なフィージビリティスタディが必要。
上水供給システム拡張	
Poza Honda システム	CRM は各々処理能力 350 l/sec を有する Cuatro Esquinas 上水プラント (Portoviejo) と El Ceibal 上水プラント (Rocafuerte) を 1991 年までに完成させることを決定した。 また、これらのプラントの処理能力を 1994 年までに 700 l/sec ずつ増強する計画も持っている。

開発事業内容	開発フェーズ
Chone システム	現況処理能力 220 m ³ /day は 1990 年までに 440 m ³ /day まで増強される予定である。
La Esperanza システム	現況処理能力 370 m ³ /day は 1990 年までに 1,125 m ³ /day まで増強される予定である。
灌漑開発	
Carrizal-Chone (15,000 ha)	フィージビリティスタディは 1989 年に終了。
Amarillo-Guarango (2,500 ha)	基本設計は 1990 年着手予定。
Rio Chico、Pechiche-Pasaje (2,550ha)	同上
	灌漑システムは 1,450 ha に対して建設されているが、水不足のために、実際は 400 ha 程度しか灌漑されていない。既設システムの改修、水源手当が必要。
Santa Ana (3,300 ha)	圃場レベルの水路未整備のため、受益面積 3,300 ha のうち実灌漑面積は約 1,000 ha である。圃場水路の整備が必要。

開発事業内容	開発フェーズ
Mejia, Ceibal-Guayaba (5,900 ha)	灌漑施設は 5,500 ha に対して建設されている、水不足のため実灌漑面積は約 2,500 ha。水源手当と施設の改修・統合が必要。

Zona Central 多目的計画のフィージビリティスタディは、La Esperanza ダムから Portoviejo 川流域への転流計画を主体とし、それにともない必要となる開発事業・改修事業・拡張事業を副として早急に実施すべきである。下記スケジュールに基づきフィージビリティスタディを実施することを提案する。

作業項目	作業期間
1) F/S に必要な地形、地質、土壌、水文、土地利用等の情報・資料の収集、整理。	8 ヶ月
2) Portoviejo 川流域への最適転流案の決定。	4 ヶ月
3) 最適案についてのフィージビリティスタディ	6 ヶ月

6.4.2 Jama 多目的計画

国連開発計画 (United Nations Development Programme; UNDP) は 1965 年に Jama 開発計画に関する予備調査を実施し、下記開発代替案を提唱した。

- i) Jama 市に対する上水供給と重力灌漑 1,970 ha に対する用水供給で、
総水需要量 $43.9 \times 10^6 \text{ m}^3$ 。
- ii) Jama 市に対する上水供給と重力灌漑 1,970 ha、ポンプ灌漑 2,580 ha に対する用水供給で、その総水需要量は $76.6 \times 10^6 \text{ m}^3$ 。
- iii) 上記代替案(ii) + 水力発電 ; この場合のダム高は 45 m、貯水容量 $380 \times 10^6 \text{ m}^3$ で水力発電の設備容量は 11 MW。

1979 年に CRM は Jama 開発計画について水文、地形、地質等の情報・資料を追加した。

また、1985 年には INERHI が同開発計画について検討を行った。いずれの場合も地形測量、地質調査を含まない机上検討であり、予備的なレベルに留まっている。

Jama 川の河口近辺では農地のエビ養殖池への転換が急速に進み、灌漑地区は 1985 年の 3,740 ha から 1989 年には 1,150 ha へと減少した。もしエビ養殖に淡水灌漑を必要としないならば、Jama 川の豊富な水資源は Jama 自流域のみならず Don Juan、Briceno、San Ramon 等の他流域で利用可能となる。

開発の遅れた北部開発区の発展、北部開発区からの人口流出の歯止め等の意味に於て、Jama 開発計画が北部開発区で最も重要な開発事業となる可能性が高い点を考慮して、Jama 開発計画の過去の調査結果の見直しを含めたプレ・フィージビリティスタディを、Zona Central 多目的計画のフィージビリティスタディと併行して下記作業期間で行うことを提唱する。

調査項目	調査期間
1) 地形、地質、土壌、水文、土地利用、農業、農業経済等 プレ・フィージビリティスタディに必要な情報・資料の収集	8 ヶ月
2) 開発基本計画、代替案の作成	4 ヶ月
3) 最適代替案の選定、プレ・フィージビリティスタディ	6 ヶ月

表 2.1 全国及びマナビ州における経済的活性人口の産業別雇用人口
(1982)

産 業	雇用人口				マナビ州の 占める割合 (%)
	全 国 (1,000人)	(%)	マナビ州 (1,000人)	(%)	
1) 農牧及び水産業	787.0	33.6	93.9	45.4	11.9
2) 石油及び鉱業	7.4	0.3	0.1	0.0	1.4
3) 製 造 業	286.5	12.2	13.3	6.4	4.6
4) 公共事業	13.2	0.6	0.5	0.2	3.8
5) 建 設 業	158.1	6.7	10.0	4.8	6.3
6) 商 業	271.9	11.6	20.8	10.1	7.6
7) 運輸・通信業	101.3	4.3	8.0	3.9	7.9
8) 金 融 業	44.1	1.9	1.6	0.8	3.6
9) その他のサービス業	554.9	23.7	41.8	20.2	7.5
10) そ の 他	38.6	1.6	2.4	1.2	6.2
11) 非就業人口	83.1	3.5	14.4	7.0	17.3
合 計	2,346.1	100.0	206.8	100.0	8.8

表 2.2 産業別国内総生産額及びマナビ州地域総生産額 (1978)

産 業	国内総生産額		マナビ州地 域総生産額		マナビ州の 占める割合 (%)
	(1,000人)	(%)	(1,000人)	(%)	
1) 農牧及び水産業	28,500	15.6	4,470	37.5	15.7
2) 石油及び鉱業	13,700	7.5	560	4.7	4.1
3) 製 造 業	36,300	19.9	1,550	13.0	4.3
4) 公共事業	1,500	0.8	80	0.7	5.3
5) 建 設 業	14,600	8.0	500	4.2	3.4
6) 商 業	29,400	16.1	2,020	16.9	6.9
7) 運輸・通信業 及び金融業	15,600	8.6	1,260	10.6	8.1
8) その他のサービ ス業及びその他	42,700	23.4	1,480	12.4	3.5
合 計	182,300	99.9	11,920	100.0	6.5
人 口 (1,000人)	7,670		861		11.2
一人当り総生産額 (S/.)	23,800		13,800		58.0
(US\$)	950		550		57.9

表 2.3 生産物輸出額の推移

(百万スクレ)

年	石 油		農産物		工業製品		その他		合 計	
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)
1975	618	61	325	32	46	5	25	2	1,014	100
1976	737	57	434	33	58	4	79	6	1,308	100
1977	662	47	617	44	79	6	42	3	1,400	100
1978	654	43	718	47	97	6	60	4	1,529	100
1979	1,174	55	754	35	135	6	87	4	2,150	100
1980	1,563	62	688	27	173	7	97	4	2,521	100
1981	1,710	68	567	22	217	9	34	1	2,528	100
1982	1,509	65	599	26	192	8	28	1	2,328	100
1983	1,733	74	513	22	79	3	23	1	2,348	100
1984	1,835	70	639	24	120	5	28	1	2,622	100
1985	1,927	66	801	28	155	5	22	1	2,905	100

表 2.4 月平均気温 (PORTOVIEJO)

(℃)

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年平均
最 高	26.7	27.5	27.5	27.2	25.8	25.7	25.5	25.2	25.4	26.2	27.2	27.1	26.4
平 均	25.7	25.8	25.9	26.0	25.4	24.5	23.9	23.7	23.9	24.1	24.3	25.1	24.9
最 低	24.4	24.6	25.6	25.1	24.2	23.9	22.2	22.3	22.8	23.1	23.0	23.8	23.8

注： 1959-1988 の 30 年平均。

表 2.5 月平均気温 (1985)

(℃)

観 測 所	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年平均
Pedernales (1)	-	25.7	26.2	26.0	24.9	25.3	23.5	23.8	23.8	24.4	-	-	-
Calceta (8)	25.8	26.2	26.8	26.6	25.4	25.8	24.1	24.6	25.1	25.5	25.8	25.9	25.6
Portoviejo (9)	25.0	25.8	26.0	25.9	24.6	24.8	22.9	23.6	23.7	23.8	24.4	24.6	24.6
Manta (10)	25.2	25.6	26.2	25.5	24.1	24.5	22.4	23.0	23.1	23.3	23.6	24.8	24.3
Julcuy (15)	24.6	25.2	25.6	25.5	24.8	24.6	22.7	23.1	23.5	23.5	23.9	24.0	24.3
El Carmen (18)	23.3	24.1	24.5	24.5	23.7	23.2	22.0	22.2	22.7	22.9	23.5	23.6	23.4
Banchal (21)	23.8	24.2	24.6	24.7	24.0	23.5	22.4	24.3	23.2	23.6	23.8	23.5	23.8

注： () 内は流域番号を示す。

表 2.6 気温の日格差 (1985)

(℃)

観 測 所	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年平均
Pedernales (1)	-	6.2	6.5	6.8	5.6	5.8	5.6	5.4	4.7	5.7	-	-	-
Calceta (8)	8.3	9.2	9.1	10.4	9.5	9.2	9.7	9.6	10.4	10.7	11.1	9.5	9.7
Portoviejo (9)	8.6	9.5	10.0	10.4	10.5	9.8	9.4	10.0	10.4	10.8	10.5	9.6	10.0
Manta (10)	7.0	7.2	7.5	7.2	7.4	7.0	7.0	6.8	7.7	7.3	7.4	7.5	7.3
Julcuy (15)	10.5	10.9	11.4	11.5	12.2	11.7	12.0	10.9	13.0	11.7	11.6	10.8	11.5
El Carmen (18)	-	-	7.1	7.1	6.3	6.4	-	-	-	-	-	7.0	-
Banchal (21)	8.9	10.9	10.9	12.4	11.3	10.4	12.1	12.3	14.9	14.8	14.8	10.8	12.0

注： () 内は流域番号を示す。

表 2.7 月別降水量

観測所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
1. Jama (Cuenca No. 4, Zona de Desarrollo: Norte)													
豊水年	436	282	255	276	357	430	275	12	34	2	1	90	2,450
年平均	158	176	162	117	59	55	30	10	14	13	17	38	849
渇水年	108	113	42	33	3	18	0	6	22	11	0	29	385
2. Chone (Cuenca No. 8, Zona de Desarrollo: Central)													
豊水年	549	593	542	284	682	395	310	134	114	9	8	63	3,683
年平均	218	304	310	179	92	80	31	19	15	24	18	82	1,372
渇水年	169	248	124	85	22	69	0	1	15	4	1	1	739
3. Portoviejo (Cuenca No. 9, Zona de Desarrollo: Central)													
豊水年	264	125	205	255	271	339	232	23	47	2	1	26	1,790
年平均	82	121	112	67	34	30	17	2	6	4	8	25	508
渇水年	50	96	41	18	0	0	0	0	1	2	0	8	216
4. Jipijapa (Cuenca No. 13, Zona de Desarrollo: Suroeste)													
豊水年	360	12	132	503	380	212	61	8	39	0	7	12	1,726
年平均	68	72	121	91	36	27	4	1	4	2	7	11	444
渇水年	12	24	4	32	4	0	0	0	0	0	0	0	76
5. Palmeras Unidas (Cuenca No. 19, Zona de Desarrollo: Oriental)													
豊水年	756	486	707	487	665	500	527	121	320	95	83	52	4,799
年平均	408	492	522	414	273	168	68	53	61	85	55	186	2,785
渇水年	257	327	360	189	130	229	31	55	32	21	7	138	1,776
6. Campozano (Cuenca No. 21, Zona de Desarrollo: Sur)													
豊水年	517	398	399	502	372	222	260	63	45	13	18	61	2,870
年平均	173	266	338	230	141	53	20	10	22	7	19	61	1,340
渇水年	96	68	196	135	34	17	3	10	25	8	8	28	628

注： 1970-1985 年の資料を基に計算した。

表 2.8 流域別長期流出解析の結果

開発地区 / 流域		流域面積		流出量 (m3)		流出量 (mm)	
番号	流域名	(km2)	(%)	平均 (%)	80% (%)	平均	80%
北 部		3,647	(19)	1,143	(9)	222	(4)
1	Cojimies	712		255	59	358	83
2	Cuaque	715		249	61	348	85
3	Don Juan	204		62	13	304	64
4	Jama	1,308		380	57	291	44
5	Canoa	366		100	11	273	30
6	Briceno	342		97	21	284	61
中 央 部		5,895	(31)	2,069	(17)	737	(12)
7	Bahia	544		128	11	235	20
8	chone	2,267		1,340	575	591	254
9	Portoviejo	2,060		522	151	253	73
10	Manta	1,024		79	0	77	0
南 西 部		1,513	(8)	387	(3)	19	(0)
11	Sancan	348		31	0	89	0
12	Cantagallo	82		6	0	73	0
13	Jipijapa	260		20	0	77	0
14	Salaite	126		8	0	63	0
15	Buenavista	280		20	1	71	4
16	Ayampe	332		264	16	795	48
17	Salango	85		38	2	447	24
東 部		5,664	(30)	7,421	(60)	4,825	(77)
18	Esmeraldas	2,028		3,260	2,112	1,607	1,041
19	Daule	3,636		4,161	2,713	1,144	746
南 部		2,281	(12)	1,362	(11)	458	(7)
20	Puca	1,136		758	318	667	280
21	Colimes	980		574	138	586	141
22	Guanbano	165		30	2	182	12
マナビ州合計		19,000	(100)	12,382	(100)	6,261	(100)

表 2.9 マナビ州の土地分級

(単位: km²)

開発区域	土地分級					合 計
	A	B	C	AC	X	
北 部	230	120	730	-	2,570	3,650
中 央 部	740	1,000	1,180	-	2,970	5,890
南 西 部	180	170	210	-	960	1,520
東 部	60	50	1,150	230	4,170	5,660
南 部	250	190	840	-	1,000	2,280
合 計	1,460	1,530	4,110	230	11,670	19,000
割 合 (%)	8	8	22	1	61	100

(注) A = 灌漑適地 (制限要因ほとんど無し)。
 B = 制限要因はあるが灌漑可能地。
 C = 制限要因大なるも灌漑不可能でない土地。
 AC = A と C の混合。
 X = 灌漑不可能な土地。

表 2.10 マナビ州の土地利用現況 (1987)

(単位: km²)

開発区域	耕 作 地		草 地	牧草と 他 の 作物の 混用地	自 然 植性地	非 植 性 地	合 計
	永年作 物用地	単年作 物用地					
北 部	280	27	1,869	249	1,214	8	3,647
中 央 部	872	355	1,458	1,364	1,808	38	5,895
南 西 部	65	124	161	41	1,122	-	1,513
東 部	1,312	33	1,590	1,205	1,524	-	5,664
南 部	442	34	1,295	469	41	-	2,281
合 計	2,971	573	6,373	3,328	5,709	46	19,000
割 合 (%)	16	3	34	17	30	0	100

表 2.11 全国及びマナピ州の作物栽培面積 (1981 - 1985 年の平均)

作物	栽培面積			作物別構成比	
	全 国 (ha)	マナピ州 (ha)	全国に占める割合 (%)	マナピ州 (%)	全 国 (%)
穀 類	418,900	45,600	11	4	7
イモ類	23,500	6,100	26	0	0
野菜	15,100	4,000	26	0	0
果 樹	171,200	27,100	16	3	3
油料作物	69,600	6,500	9	1	1
繊維作物	33,300	6,600	20	1	1
コーヒー・カカオ	624,500	177,400	28	17	11
そ の 他	98,400	2,600	3	0	2
小 計	1,454,500	275,900	19	26	25
牧 草	4,365,000	780,000	18	74	75
合 計	5,820,000	1,056,000	18	100	100

表 2.12 道路整備状況 (1988)

開発区域	舗 装		未舗装道路			
	道 路 (km)	密 度 (m/km ²)	雨期乾期共に通行可能 (km)	密 度 (m/km ²)	乾期のみ通行可能 (km)	密 度 (m/km ²)
北 部	-	-	79	22	1,072	294
中 央 部	535	91	170	29	1,897	322
南 西 部	148	98	-	-	417	276
東 部	92	16	19	3	236	42
南 部	34	15	28	12	924	405
マナピ州	809	43	296	16	4,546	239
全 国	5,980	22	15,300	56	17,400	64

表 2.13 生活用水供給施設配備状況 (1986)

開発区域	都 市 部			農 村 部		
	人 口	給水人口	普及率 (%)	人 口	給水人口	普及率 (%)
北 部	8,500	8,500	100	62,200	11,900	19
中 央 部	414,000	400,400	97	290,900	50,700	17
南 西 部	45,600	43,600	96	29,500	18,400	62
東 部	29,500	19,500	66	68,400	8,600	13
南 部	16,000	12,700	79	75,900	10,700	14
マナビ州	513,600	484,700	94	526,900	100,300	19
全 国	5,094,000	4,141,000	81	4,553,000	1,571,000	35

表 3.1 既存上水道施設の供給システム別人口 (1986)

開発区域	総人口	IEOS, CRM, 等による 水道施設	その他の 集 中 水道施設	個別水道施設		タンクロー リー 等 に よる給水	河川小川 等よりの 直接取水
				公 営	私 営		
北 部							
都市部	8,540	-	6,310	960	690	580	-
農村部	62,210	-	560	7,970	3,370	-	50,310
合 計	70,750	-	6,870	8,930	4,060	580	50,310
中央部							
都市部	414,000	298,000	14,020	16,870	11,000	60,470	13,640
農村部	290,900	15,650	4,100	15,000	6,400	9,500	240,250
合 計	704,900	313,650	18,120	31,870	17,400	69,970	253,890
南西部							
都市部	45,550	24,490	2,030	3,990	1,240	11,800	2,000
農村部	29,520	790	-	9,200	2,390	6,040	11,100
合 計	75,070	25,280	2,030	13,190	3,630	17,840	13,100
東 部							
都市部	29,480	-	12,770	1,160	-	5,550	10,000
農村部	68,400	-	1,310	5,280	2,000	-	59,810
合 計	97,880	-	14,080	6,440	2,000	5,550	69,810
南 部							
都市部	15,990	5,770	3,110	1,300	500	2,000	3,310
農村部	75,920	500	3,190	3,500	2,500	1,000	65,230
合 計	91,910	6,270	6,300	4,800	3,000	3,000	68,540
マナビ州全体							
都市部	513,560	328,260	38,240	24,280	13,430	80,400	28,950
農村部	526,950	16,940	9,160	40,950	16,660	16,540	426,700
合 計	1,040,510	345,200	47,400	65,230	30,090	96,940	455,650

表 3.2 広域上水供給システム (1988)

システム	生産量 (m3/日)	給水人口	単位給水量 (リッター/人/日)		日 需 要 量 (m3/日)	不足量 (m3/日)
			純 給 水 量	総 需 要 量		
Poza Honda	54,300	382,000	142	234	89,400	35,100
La Estancilla	9,000	80,100	112	184	14,800	5,800
Chone	5,300	63,600	83	192	12,200	6,900
Pajan	3,000	51,100	59	195	9,960	6,960
合計/平均	71,600	577,400	124	219	126,400	54,800

表 3.3 流域別上水需要予測 (家庭用水, 産業及び観光用水)

計画/流域区分	上水需要量 (m3/日)			
	1990	2000	2010	2020
1 Cojimies	1,240	2,420	3,580	4,300
2 Cuaque	850	1,000	1,360	1,590
3 Don Juan	210	1,040	1,540	2,180
4 Jama	2,780	3,260	4,030	4,650
5 Canoa	470	1,480	2,340	3,310
6 Briceno	490	2,640	3,790	4,150
Sub-total	6,040	11,840	16,640	20,180
7 Bahia	7,230	18,260	24,150	29,170
8 Chone	26,720	39,700	54,040	72,430
9 Portoviejo	60,460	109,960	164,860	251,360
10 Manta	51,340	95,820	144,880	189,020
Sub-total	145,750	263,740	387,930	541,980
11 Sancan	120	140	160	200
12 Cantagallo	130	150	170	210
13 Jipijapa	8,980	15,890	21,430	28,380
14 Salaite	520	1,540	2,320	3,020
15 Buenavista	600	670	730	830
16 Ayampe	250	390	540	670
17 Salango	1,190	2,160	3,060	4,090
Sub-total	11,790	20,940	28,410	37,400
18 Esmeraldas	5,290	8,640	12,470	20,880
19 Daule	6,500	8,790	10,280	11,980
Sub-total	11,790	17,430	22,750	32,860
20 Puca	3,440	4,560	5,150	6,050
21 Colimes	5,250	7,130	9,530	13,700
22 Guanabano	230	280	320	390
Sub-total	8,920	11,970	15,000	20,140
合 計	184,290	325,920	470,730	652,560

表 3.4 広域上水供給システム対象地区の上水需要予測

		上水需要量 (m3/日)		
		2000	2010	2020
Poza Honda				
Guarumo - Jipijapa		24,600	32,500	41,200
Rocafuerte -		15,200	18,700	24,700
Manta		95,100	143,200	188,500
Portoviejo		94,300	147,800	233,200
小 計		229,200	342,200	487,600
La Estancilla		19,000	24,600	29,200
Chone		23,500	34,400	49,400
Pajan		4,000	5,900	9,600
合 計 (m3/日)		275,700	407,100	575,800
	(m3/Sec)	3.19	4.71	6.66

表 3.5 広域上水供給システム拡張計画

(単位: m3/日)

システム	現在の生産	CRMが実施中の拡張計画 による増分	PHIMAによる拡張計画 (増設分)		
			- 2000	2000-2010	2010-2020
Poza Honda	54,300	60,000	110,000	145,000	144,000
La Estancilla	9,000	18,000	-	-	4,000
Chone	5,300	5,200	13,500	12,000	16,000
Chone - La Estancilla	14,300	23,200	6,500	19,000	20,000
Pajan	3,000	6,000	-	-	1,000

表 3.6 集中下水処理システム整備状況

流域番号/流域名	都市名	都市人口 (1988)	総下水 水量 (m ³ /日)	現状処 理能力 (m ³ /日)
9	Portoviejo	Portoviejo	148,800	29,500
10	Manta	Manta	142,400	28,200
8	Chone	Chone	46,600	7,200
13	Jipijapa	Jipijapa	35,600	5,500
18	Esmeraldas	EL Carmen**	16,700	2,600
7	Bahia	Bahia	14,800	2,300
8	Chone	Calceta	12,400	1,900
10	Manta	Montecristi	10,400	1,600
9	Portoviejo	Rocafuerte	7,900	1,200
9	Portoviejo	Santa Ana	7,400	1,100
21	Colimes	Pajan	7,100	1,100
8	Chone	Tosagua	6,200	1,000
9	Portoviejo	Sucre	5,100	800
8	Chone	Junin	4,400	600
19	Daule	Pichincha**	4,100	500
7	Bahia	San Vicente***	5,500	900

- (注) * 資料が得られなかった。
 ** 県庁所在地であるが、下水処理施設は無い。
 *** 郡庁所在地。
 1/ 現在下水処理施設を建設中。

表 3.7 県庁所在地における安定化池方式ラグーンの拡張計画

市	年	都市部人口	一人当り上水 使用量 (l/日)	一人当り下水 排出量 (l/日)	下水総 排出量 (m ³ /日)	下水処理量 に対する 変換係数 (%)	所要 下水 処理量 (m ³ /日)	処 理 間 隔 (日/回)	ラグーンの必要面積		
									一次処理 (ha)	二次処理 (ha)	合 計 (ha)
Portoviejo	2000	256,400	350	250	70,500	75	52,900	11	39	39	78
	2010	381,200	370	260	109,000	75	81,800	11	60	60	120
	2020	557,300	400	280	171,600	75	128,700	11	94	94	189
Manta	2000	236,000	350	250	64,900	75	48,700	11	36	36	71
	2010	339,600	370	260	97,100	75	72,800	11	53	53	107
	2020	418,600	400	280	128,900	75	96,700	11	71	71	142
Chone	2000	72,900	301	210	16,800	75	12,600	11	9.2	9.2	18.5
	2010	100,200	323	230	25,400	75	19,100	11	14.0	14.0	28.0
	2020	135,400	345	240	35,700	75	26,800	11	19.7	19.7	39.3
Jipijapa	2000	50,100	301	210	11,600	75	8,700	11	6.4	6.4	12.8
	2010	63,000	323	230	15,900	75	11,900	11	8.7	8.7	17.5
	2020	77,900	345	240	20,600	75	15,500	11	11.4	11.4	22.7
EL Carmen	2000	26,900	246	170	5,000	75	3,800	11	2.8	2.8	5.6
	2010	38,000	268	190	7,900	75	5,900	11	4.3	4.3	8.7
	2020	52,700	345	240	13,900	75	10,400	11	7.6	7.6	15.3
Bahia	2000	17,300	231	160	3,000	75	2,300	11	1.7	1.7	3.4
	2010	19,000	246	170	3,600	75	2,700	11	2.0	2.0	4.0
	2020	20,400	255	180	4,000	75	3,000	11	2.2	2.2	4.4
Calceta	2000	17,000	231	160	3,000	75	2,300	11	1.7	1.7	3.4
	2010	20,900	268	190	4,400	75	3,300	11	2.4	2.4	4.8
	2020	25,400	290	200	5,600	75	4,200	11	3.1	3.1	6.2
Montecristi	2000	12,600	231	160	2,200	75	1,700	11	1.2	1.2	2.5
	2010	14,800	246	170	2,800	75	2,100	11	1.5	1.5	3.1
	2020	17,400	255	180	3,400	75	2,600	11	1.9	1.9	3.8
Rocafuerte	2000	9,600	231	160	1,700	75	1,300	11	1.0	1.0	1.9
	2010	10,600	246	170	2,000	75	1,500	11	1.1	1.1	2.2
	2020	11,600	255	180	2,300	75	1,700	11	1.2	1.2	2.5
Santa Ana	2000	9,100	231	160	1,600	75	1,200	11	0.9	0.9	1.8
	2010	10,200	246	170	1,900	75	1,400	11	1.0	1.0	2.1
	2020	11,300	255	180	2,200	75	1,700	11	1.2	1.2	2.5
Pajan	2000	12,300	231	160	2,200	75	1,700	11	1.2	1.2	2.5
	2010	18,400	246	170	3,400	75	2,600	11	1.9	1.9	3.8
	2020	27,000	290	200	5,900	75	4,400	11	3.2	3.2	6.5
Tosagua	2000	7,600	231	160	1,300	75	1,000	11	0.7	0.7	1.5
	2010	8,600	246	170	1,600	75	1,200	11	0.9	0.9	1.8
	2020	9,600	255	180	1,900	75	1,400	11	1.0	1.0	2.1
Sucre	2000	6,700	231	160	1,200	75	900	11	0.7	0.7	1.3
	2010	7,800	246	170	1,500	75	1,100	11	0.8	0.8	1.6
	2020	9,100	255	180	1,800	75	1,400	11	1.0	1.0	2.1
Junin	2000	6,100	231	160	1,100	75	800	11	0.6	0.6	1.2
	2010	7,600	246	170	1,400	75	1,100	11	0.8	0.8	1.6
	2020	9,300	255	180	1,800	75	1,400	11	1.0	1.0	2.1
Pichincha	2000	4,400	182	130	600	75	500	11	0.4	0.4	0.7
	2010	4,500	182	130	600	75	500	11	0.4	0.4	0.7
	2020	4,600	202	140	700	75	500	11	0.4	0.4	0.7

表 3.8 Portoviejo, Manta 及び Jipijapa の2000年以降における安定化池と降ばっ気式を併用したラグーンの拡張計画

市	年	都市部人口	一人当		下水総排出量 (m3/日)	下水処理量 に対する 変換係数 (%)	所要 下水 処理量 (m3/日)	処 理 間 隔 (日/回)	ラグーンの必要面積		
			り上水 使用量 (1/日)	り下水 排出量 (1/日)					一次処理 (ha)	二次処理 (ha)	合 計 (ha)
Portoviejo	2000	256,400	350	250	70,500	75	52,900	11	38.8	38.8	77.6 *
	2010	381,200	370	260	109,000	40	43,600	11	32.0	32.0	63.9 *
	2020	557,300	400	280	171,600	35	38,200	3	3.8	7.6	11.5 **
Manta	2000	236,000	350	250	64,900	75	48,700	11	35.7	35.7	71.4 *
	2010	339,600	370	260	97,100	40	38,800	11	28.5	28.5	56.9 *
	2020	418,600	400	280	128,900	35	34,000	3	3.4	6.8	10.2 **
Jipijapa	2000	50,120	301	210	11,600	75	8,700	11	6.4	6.4	12.8 *
	2010	63,000	323	230	15,900	40	6,400	11	4.7	4.7	9.4 *
	2020	77,900	345	240	20,600	35	5,600	3	0.6	1.1	1.7 **
						25	5,200	11	3.8	3.8	7.6 *
						50	10,300	3	1.0	2.1	3.1 **

* : Laguna sin aireaci

** : Laguna con aireaci

表 3.9 マナビ州の主要農産物生産高

作 物	マナビ州				全 国	
	栽 培 面 積 (ha)	全国に 占める 割 合 (%)	生産量 (ton)	全国に 占める 割 合 (%)	栽培面積 (ha)	生産量 (ton)
米(粳)	3,310	2.6	5,940	1.5	129,370	385,360
トウモロコシ	40,560	17.4	53,090	15.6	233,480	340,890
キャッサバ	5,900	26.3	60,380	27.9	22,450	216,710
メロン	480	57.8	5,300	55.0	830	9,640
スイカ	1,160	64.4	14,390	57.9	1,800	24,860
トマト	500	16.1	6,150	12.6	3,100	48,750
カボチャ	1,350	97.8	17,060	97.9	1,380	17,420
バナナ	2,130	3.4	36,830	2.0	62,830	859,800
ミカン	1,130	34.1	12,220	37.5	3,310	32,580
オレンジ	2,610	11.4	47,320	12.6	22,860	376,720
料理用バナナ	18,650	28.3	218,980	28.1	65,850	778,330
コナツ・ハーブ	940	18.4	12,170	19.8	5,100	61,350
唐ゴマ(ヒマ)	1,740	63.0	1,560	63.4	2,760	2,460
落花生	2,530	31.7	2,810	38.1	7,970	7,380
綿花	5,940	37.9	7,040	35.9	15,660	19,600
カカオ	38,500	14.1	10,990	13.7	273,770	80,370
コーヒー	138,880	39.6	26,180	27.9	350,740	93,850
牧草	780,000	17.9			4,365,000	
家畜飼養頭数						
- 牛	554,000	16.4			3,382,000	
- 豚	727,000	21.6			3,366,000	
- 羊	14,000	5.0			275,000	
- 馬	44,000	13.5			327,000	
- ロバ・ラバ	84,000	26.8			313,000	

(注) 1981 年から 1985 年の 5 年間平均

表 3.10 マナピ州における農家の土地所有規模別分布

所有規模 (ha)	農 家 戸 数	構 成 比 (%)	累 積 (%)	規模別 所 有 面 積 (ha)	構 成 比 (%)	累 積 (%)	平 均 所 有 規 模 (ha)
非所有農家 *	1,804	2.9	2.9	-	-	-	-
0 - 1	9,272	14.7	17.6	5,050	0.5	0.5	0.5
1 - 2	8,300	13.2	30.8	11,560	1.0	1.5	1.4
2 - 4	10,756	17.1	47.9	30,050	2.7	4.2	2.8
4 - 5	3,754	6.0	53.9	16,910	1.5	5.7	4.5
5 - 10	9,129	14.4	68.3	65,770	5.9	11.6	7.2
10 - 20	7,553	12.0	80.3	105,000	9.5	21.1	13.9
20 - 50	8,635	13.7	94.0	270,530	24.5	45.6	31.3
50 - 100	2,998	4.8	98.8	201,180	18.2	63.8	67.1
100 - 500	559	0.9	99.7	157,030	14.2	78.0	280.0
500 - 1,000	108	0.2	99.9	72,470	6.5	84.5	671.0
1,000 以上	80	0.1	100.0	171,080	15.5	100.0	2,140.0
合 計	62,948	100.0		1,106,630	100.0		17.6

(注) * 土地を所有していない農家。

(出典) INEC, II Censo Agropecuario, 1974.

表 3.11 作物のヘクタール当り純収益（現状）

作物			収 量 (t/ha)	単 価 (S/./t)	粗収益 (S/.)	生産費 (S/.)	純収益 (S/.)
水 稻	雨期 (SR)		1.8	143,000	257,400	117,700	139,700
	乾期 (CR)		3.2	143,000	457,600	157,000	300,600
トウモロコシ	雨期 (SR)		1.3	62,000	80,600	86,800	-6,200
	乾期 (CR)		3.4	62,000	210,800	114,200	96,600
キャッサバ		(SR)	10.2	10,000	102,000	73,000	29,000
メ ロ ン	雨期 (SR)		11.0	26,000	286,000	221,100	64,900
	乾期 (CR)		17.0	26,000	442,000	254,000	188,000
ス イ カ	雨期 (SR)		12.4	58,000	719,200	341,600	377,600
	乾期 (CR)		15.5	58,000	899,000	388,100	510,300
ト マ ト	雨期 (SR)		12.3	37,500	461,300	438,000	23,300
	乾期 (CR)		25.0	37,000	925,000	373,100	551,900
柑 橘		(SR)	13.3	40,000	532,000	277,600	254,400
料理用バナナ		(SR)	11.7	31,000	362,700	138,200	224,500
ココナツパーム		(SR)	12.9	49,000	632,100	228,800	403,300
唐ゴマ (ヒマ)		(SR)	0.9	99,000	89,100	96,400	-7,300
落 花 生	雨期 (SR)		1.1	276,000	303,600	111,500	192,100
	乾期 (CR)		1.8	276,000	496,800	141,700	355,100
綿 花		(SR)	1.2	139,000	166,800	181,400	-14,600
カ カ オ		(SR)	0.3	441,000	132,300	127,100	5,200

(注) SR = 天水栽培 CR = 灌漑栽培

表 3.12 農産物の国内需要予測及び将来の必要生産量

(単位: 1,000 t)

	国内需要予測			必要生産*1 量への変換係数(%)	必要生産量*2		
	2000	2010	2020		2000	2010	2020
穀類							
(1) 米(粳)	739.0	982.0	1,257.0	12	840.0	1,127.0	1,428.0
(2) インゲンマメ	37.6	43.0	47.0	14	44.0	50.0	55.0
(3) ソラマメ	7.0	6.8	6.1	20	8.8	8.5	7.6
(4) 大豆	49.0	53.0	57.0	17	59.0	64.0	69.0
(5) トウモロコシ	335.0	410.0	487.0	37	532.0	651.0	773.0
(6) 小麦	432.0	547.0	669.0	14	502.0	636.0	778.0
いも類							
(7) サツマイモ	4.2	3.4	4.1	33	6.3	5.1	6.1
(8) ジャガイモ	516.0	598.0	669.0	26	697.0	808.0	904.0
(9) キャッサバ	223.0	256.0	284.0	37	354.0	406.0	451.0
野菜							
(10) ニンニク	2.0	2.1	2.2	5	2.0	2.0	2.0
(11) タマネギ	36.0	34.0	32.0	15	42.0	40.0	38.0
(12) キャベツ	32.0	32.0	34.0	17	39.0	39.0	41.0
(13) レタス	7.0	6.8	6.1	17	8.0	8.0	7.0
(14) メロン	15.3	22.2	28.4	14	18.0	26.0	33.0
(15) ペビニョ	7.0	8.5	10.1	11	8.0	10.0	11.0
(16) ピーマン	16.7	29.1	42.6	10	18.6	32.3	47.3
(17) スイカ	78.1	118.0	166.3	11	88.0	133.0	187.0
(18) トマト	36.2	39.3	42.6	16	43.0	47.0	51.0
(19) カボチャ	27.9	34.2	40.6	15	33.0	40.0	48.0
果実							
(20) アボガド	39.0	44.5	50.7	10	43.0	49.0	56.0
(21) バナナ	138.0	140.0	144.0	83	812.0	824.0	847.0
(輸出量)	-	-	-	-	1,000.0	1,000.0	1,000.0
(22) グアバ	14.0	17.0	20.0	10	16.0	19.0	22.0
(23) レモン	27.9	34.2	40.6	12	32.0	39.0	46.0
(24) ミカン及びオレンジ	664.0	857.0	1,059.0	10	738.0	952.0	1,177.0
(25) マンゴー	29.3	35.9	42.6	32	43.0	53.0	63.0
(26) パパイア	44.6	58.1	71.0	14	52.0	68.0	83.0
(27) パイナップル	36.2	35.9	36.5	38	58.0	58.0	59.0
(28) 料理用バナナ	610.0	700.0	830.0	53	1,300.0	1,490.0	1,770.0
(29) グレープフルーツ	78.0	96.0	114.0	10	87.0	107.0	127.0
(30) ブドウ	0.42	0.34	0.41	20	0.53	0.43	0.51
油料作物							
(31) ゴマ	0.42	0.34	0.41	5	0.44	0.36	0.43
(32) パーム油	15.3	18.8	22.3	86.5	-	-	-
ココナッツパーム	-	-	-	-	113.0	139.0	165.0
(33) 落花生	-	-	-	-	3.2	2.7	2.3
(34) パーム油	153.0	222.0	284.0	79.3	-	-	-
オイルパーム	-	-	-	-	740.0	1,070.0	1,370.0
(35) 落花生	15.3	18.8	22.3	14	18.0	22.0	26.0
(36) 大豆	460.0	508.0	750.0	6	489.0	636.0	798.0
繊維作物							
(37) アバカ	-	-	-	-	16.4	16.4	16.4
(38) 綿花	43.2	53.0	62.9	5	45.0	56.0	66.0
(39) カプヤ(竜舌蘭)	-	-	-	-	5.4	5.4	5.4
嗜好作物							
(40) カカオ(豆)	-	-	-	-	91.0	96.0	100.0
(41) コーヒー(豆)	14.0	17.0	20.0	33	21.0	25.0	30.0
(輸出量)	-	-	-	-	85.0	85.0	85.0
(42) 紅茶	18.1	27.4	38.5	5	19.0	29.0	41.0
その他							
(43) アチオーテ(紅の木)	1.3	1.5	1.8	5	1.4	1.6	1.9
(44) 砂糖(粗糖換算)	420.0	460.0	530.0	87.6	-	-	-
砂糖キビ(砂糖用)	-	-	-	-	3,390.0	3,710.0	4,270.0
(45) 砂糖キビ(飼料工業用)	3,350	3,760	4,060	5	3,530.0	3,960.0	4,270.0
(46) マリーゴールド	0.14	0.17	0.20	5	0.15	0.18	0.21
(47) タバコ	4.7	5.8	6.9	5	4.9	6.1	7.3
畜産物							
(48) 牛肉	135.0	169.0	203.0	*3	135.0	169.0	203.0
(49) 牛乳(百万lt)	1,120.0	1,370.0	1,620.0	5	1,180.0	1,440.0	1,710.0

*1 種子、生産及び流通過程における損失を考慮し、需要量から生産量への変換は以下のように計算した。
生産量 = 需要量 × (1 + 変換係数)

*2 種子、生産及び流通での損失等を含む
*3 牛肉の流通損失等は僅かであるため、需要量と生産量は同じにした。

表 3.13 2020 年の国内必要生産量に対するマナビ州の占有率

(単位: 1,000 t)

必要生産量 (全国)*1				マナビ州に期待される将来の目標生産量			
				占有率*3			
				(%)	2000	2010	2020
穀 類	2000	2010	2020				
(1) 米 (粳)	840.0	1,127.0	1,428.0	2	17.0	23.0	29.0
(2) インゲンマメ	44.0	50.0	55.0	7	3.1	3.5	3.9
(3) ソラマメ	8.8	8.5	7.6	1	0.1	0.1	0.1
(4) 大 麦	59.0	64.0	69.0	-	-	-	-
(5) トウモロコシ	532.0	651.0	773.0	16	85.0	104.0	124.0
(6) 小 麦	502.0	636.0	778.0	-	-	-	-
い も 類							
(7) サツマイモ	6.3	5.1	6.1	24	1.5	1.2	1.5
(8) ジャガイモ	697.0	808.0	904.0	-	-	-	-
(9) キャッサバ	354.0	406.0	451.0	28	99.0	114.0	126.0
野 菜							
(10) ニンニク	2.0	2.0	2.0	-	-	-	-
(11) タマネギ	42.0	40.0	38.0	-	-	-	-
(12) キャベツ	39.0	39.0	41.0	-	-	-	-
(13) レタス	8.0	8.0	7.0	-	-	-	-
(14) メロン	18.0	26.0	33.0	55	10.0	14.0	18.0
(15) ベビニジョ	8.0	10.0	11.0	76	6.1	7.6	8.4
(16) ビーマン	18.6	32.3	47.3	32	6.0	10.3	15.1
(17) スイカ	88.0	133.0	187.0	58	51.0	77.0	108.0
(18) トマト	43.0	47.0	51.0	13	5.6	6.1	6.6
(19) カボチャ	33.0	40.0	48.0	98	32.0	39.0	47.0
果 実							
(20) アボガド	43.0	49.0	56.0	9	3.9	4.4	5.0
(21) バナナ*4	1,812.0	1,824.0	1,847.0	2	36.0	36.0	37.0
(22) グアバ	16.0	19.0	22.0	18	2.9	3.4	4.0
(23) レモン	32.0	39.0	46.0	30	10.0	12.0	14.0
(24) ミカン及びオレンジ	738.0	952.0	1,177.0	15	111.0	143.0	177.0
(25) マンゴー	43.0	53.0	63.0	20	9.0	11.0	13.0
(26) パパイア	52.0	68.0	83.0	23	12.0	16.0	19.0
(27) バイナップル	58.0	58.0	59.0	5	2.9	2.9	3.0
(28) 料理用バナナ	1,300.0	1,490.0	1,770.0	28	364.0	417.0	496.0
(29) グレープフルーツ	87.0	107.0	127.0	21	18.0	22.0	27.0
(30) ブドウ	0.53	0.43	0.51	-	-	-	-
油料作物							
(31) ゴマ	0.44	0.36	0.43	4	0.02	0.01	0.02
(32) ココナツバーム	113.0	139.0	165.0	20	23.0	28.0	33.0
(33) 糖胡麻 (ヒマ)	3.2	2.7	2.3	63	2.0	1.7	1.4
(34) オイルバーム	740.0	1,070.0	1,370.0	3	22.0	32.0	41.0
(35) 落花生	18.0	22.0	26.0	38	6.8	8.4	9.9
(36) 大豆	489.0	636.0	798.0	0.1	0.5	0.6	0.8
繊維作物							
(37) アバカ	15.4	16.4	16.4	0.2	0.03	0.03	0.03
(38) 綿花	45.0	56.0	66.0	36	16.0	20.0	24.0
(39) カプヤ (竜舌蘭)	5.4	5.4	5.4	33	1.8	1.8	1.8
嗜好作物							
(40) カカオ (豆)	91.0	96.0	100.0	14	13.0	13.0	14.0
(41) コーヒー (豆)*4	106.0	110.0	115.0	28	29.7	30.8	32.2
(42) 紅茶	19.0	29.0	41.0	-	-	-	-
その他							
(43) アチオーテ (紅の木)	1.4	1.6	1.9	55	0.8	0.9	1.0
(44) 砂糖キビ (砂糖用)	3,390.0	3,710.0	4,270.0	-	-	-	-
(45) 砂糖キビ (飼料工業用)	3,530.0	3,960.0	4,270.0	2	71.0	79.0	85.0
(46) マリーゴールド	0.15	0.18	0.21	87	0.13	0.16	0.18
(47) タバコ	4.9	6.1	7.3	-	-	-	-
畜産物				*2			
(48) 牛 肉	135.0	169.0	203.0	16	22.0	27.0	32.0
(49) 牛 乳 (百万lt)	1,180.0	1,440.0	1,710.0	16	189.0	230.0	274.0

*1 表 3.9 参照

*4 輸出を含む。

*2 牛肉及び牛乳の生産に関する占有率は、マナビ州のこれらの生産量の資料がないため、全国とマナビ州の牧草面積の比率を占有率とした。

*3 将来の全国におけるマナビ州の生産のシェア。少なくとも、現在のマナビ州の生産割合が将来においても確保できるものと仮定した。

表 3.14 マナビ州に期待される農産物目標生産量と同州において水資源開発計画を実施しなかった場合の農産物生産量のバランス (2000-2020)

(単位: 1,000 t)

農産物/畜産物	マナビ州に期待される農産物生産量*1			計画を実施しなかった場合のマナビ州の作物生産量			バランス		
	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020
穀類									
(1) 米(粳)	17.0	23.0	29.0	12.4	12.4	12.4	-4.6	-10.6	-16.6
(2) インゲンマメ	3.1	3.5	3.9	1.4	1.4	1.4	-1.7	-2.1	-2.5
(3) ソラマメ	0.1	0.1	0.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9
(4) 大豆	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(5) トウモロコシ	85.0	104.0	124.0	83.0	95.0	99.0	-2.0	-9.0	-25.0
(6) 小麦	-	-	-	-	-	-	-	-	-
いも類									
(7) サツマイモ	1.5	1.2	1.5	-	-	-	-1.5	-1.2	-1.5
(8) ジャガイモ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(9) キャッサバ	99.0	114.0	126.0	128.0	128.0	128.0	29.0	14.0	2.0
野菜									
(10) ニンニク	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(11) タマネギ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(12) キャベツ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(13) レタス	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(14) メロン	10.0	14.0	18.0	5.0	5.0	6.0	-5.0	-9.0	-12.0
(15) ペビニョ	6.1	7.6	8.4	3.9	3.9	3.9	-2.2	-3.7	-4.5
(16) ビーマン	6.0	10.3	15.1	1.7	1.7	1.7	-4.3	-8.6	-13.4
(17) スイカ	51.0	77.0	108.0	18.2	18.2	18.2	-32.8	-58.8	-89.8
(18) トマト	5.6	6.1	6.6	4.8	5.1	4.6	-0.7	-1.0	-2.0
(19) カボチャ	32.0	39.0	47.0	20.4	20.4	20.4	-11.6	-18.6	-26.6
果実									
(20) アボガド	3.9	4.4	5.0	3.6	4.8	5.1	-0.3	0.4	0.1
(21) バナナ*3	36.0	36.0	37.0	97.0	101.0	106.0	61.0	65.0	69.0
(22) グアバ	2.9	3.4	4.0	2.0	2.0	2.0	-0.9	-1.4	-2.0
(23) レモン	10.0	12.0	14.0	7.4	8.4	8.4	-2.6	-3.6	-5.6
(24) ミカン及びオレンジ	111.0	143.0	177.0	56.8	60.9	65.0	-54.2	-82.1	-112.0
(25) マンゴー	9.0	11.0	13.0	5.9	5.4	4.4	-3.1	-5.6	-8.6
(26) パパイア	12.0	16.0	19.0	2.8	2.6	2.2	-9.2	-13.4	-16.8
(27) バイナップル	2.9	2.9	3.0	4.9	4.9	4.9	2.0	2.0	1.9
(28) 料理用バナナ	364.0	417.0	496.0	298.0	322.0	342.0	-66.0	-95.0	-154.0
(29) グレープフルーツ	18.0	22.0	27.0	6.4	5.6	5.2	-11.6	-16.4	-21.8
(30) ブドウ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
油料作物									
(31) ゴマ	0.02	0.01	0.02	-	-	-	-0.02	-0.01	-0.02
(32) ココナッツパーム	23.0	28.0	33.0	30.0	39.6	49.2	7.0	11.6	16.2
(33) 糖胡麻(ヒマ)	2.0	1.7	1.4	2.3	1.7	1.5	0.3	0.0	0.1
(34) オイルパーム	22.0	32.0	41.0	14.0	15.0	16.0	-8.0	-17.0	-25.0
(35) 落花生	6.8	8.4	9.9	5.3	5.7	5.7	-1.5	-2.7	-4.2
(36) 大豆	0.5	0.6	0.8	0.7	0.6	0.6	0.2	0.0	-0.2
繊維作物									
(37) アバカ	0.03	0.03	0.03	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
(38) 綿花	16.0	20.0	24.0	6.7	6.8	6.9	-9.3	-13.2	-17.1
(39) カプヤ(竜舌蘭)	1.8	1.8	1.8	2.9	3.2	3.4	1.1	1.4	1.6
嗜好作物									
(40) カカオ(豆)	13.0	13.0	14.0	11.3	11.3	11.3	-1.7	-1.7	-2.7
(41) コーヒー(豆)*3	29.7	30.8	32.2	43.9	45.9	47.3	14.2	15.1	15.1
(42) 紅茶	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他									
(43) アチオーテ	0.8	0.9	1.0	0.4	0.4	0.4	-0.4	-0.5	-0.6
(44) 砂糖キビ(砂糖用)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(45) 砂糖キビ(工業用)*2	71.0	79.0	85.0	45.1	45.1	45.1	-25.9	-33.9	-39.9
(46) マリーゴールド	0.13	0.16	0.18	9.6	10.8	10.8	9.5	10.6	10.6
(47) タバコ	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*1 表 3.13 参照。

*2 飼料用を含む。

*3 輸出を含む。

表 3.15 マナビ州の2020年における作物
別計画生産量及び土地利用計画

作物／畜産物	目 標 生産高	計画生産量 (1,000t)				計画栽培面積 (1,000ha)				
		灌漑栽培		天 水 裁 培	合 計	灌漑栽培			天 水 裁 培	合 計
		雨 期	乾 期			雨 期	乾 期	小 計		
穀 類										
(1) 米 (粳)	144.0	72.0	72.0	0.0	144.0	16.0	16.0	32.0	0.0	32.0
(2) インゲンマメ	3.9	0.0	0.0	3.8	3.8	0.0	0.0	0.0	3.2	3.2
(3) ソラマメ	0.1	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
(4) トウモロコシ	124.0	42.8	0.0	81.2	124.0	9.5	0.0	9.5	54.1	63.6
い も 類										
(5) サツマイモ	1.5	0.0	0.0	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
(6) キャッサバ	126.0	0.0	0.0	126.5	126.5	0.0	0.0	0.0	11.5	11.5
野 菜										
(7) メ ロ ン	18.0	0.0	13.0	5.0	18.0	0.0	1.0	1.0	0.5	1.5
(8) ペピニジョ	8.4	0.0	0.0	7.8	7.8	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6
(9) ピーマン	15.1	0.0	13.8	1.1	14.9	0.0	2.3	2.3	0.2	2.5
(10) ス イ カ	108.0	0.0	97.5	11.2	108.7	0.0	6.5	6.5	0.8	7.3
(11) ト マ ト	6.6	0.0	5.0	1.3	6.3	0.0	0.2	0.2	0.2	0.4
(12) カボチャ	47.0	0.0	40.0	7.2	47.2	0.0	2.0	2.0	0.6	2.6
果 実										
(13) アボガド	5.0	0.0	0.0	5.1	5.1	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5
(14) バ ナ ナ	37.0	0.0	0.0	36.0	36.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.5
(15) グ ア バ	4.0	0.0	0.0	3.7	3.7	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6
(16) 柑 橘 類	218.0	195.0	23.5	218.5	6.5	6.5	1.7	8.2		
(17) マンゴー	13.0	0.0	0.0	13.2	13.2	0.0	0.0	0.0	3.3	3.3
(18) パパイア	19.0	0.0	0.0	18.7	18.7	0.0	0.0	0.0	1.7	1.7
(19) バイナップル	3.0	0.0	0.0	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
(20) 料理用バナナ	496.0	225.0	270.0	495.0	9.0	9.0	22.5	31.5		
油料作物										
(21) コナツクパーム	33.0	0.0	0.0	33.6	33.6	0.0	0.0	0.0	2.8	2.8
(22) 糖ゴマ(ヒマ)	1.4	0.0	0.0	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0
(23) オイルパーム	41.0	0.0	0.0	41.6	41.6	0.0	0.0	0.0	2.6	2.6
(24) 落 花 生	9.9	0.0	9.0	0.9	9.9	0.0	5.0	5.0	0.7	5.7
(25) 大 豆	0.8	0.0	0.9	0.0	0.9	0.0	0.5	0.5	0.0	0.5
繊維作物										
(26) ア バ カ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(27) 綿 花	24.0	20.0	0.0	4.1	24.1	10.0	0.0	10.0	2.9	12.9
(28) カブヤ(竜舌蘭)	1.8	0.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3
嗜好作物										
(29) カ カ オ (豆)	14.0	0.0	0.0	14.1	14.1	0.0	0.0	0.0	47.0	47.0
(30) コーヒー (豆)	32.2	0.0	0.0	32.3	32.3	0.0	0.0	0.0	95.0	95.0
そ の 他										
(31) アチオーテ *1	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	2.6	2.6
(32) 砂糖キビ *2	85.0	0.0	0.0	86.1	86.1	0.0	0.0	0.0	2.1	2.1
(33) そ の 他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	4.0
小 計						51.0	35.5	86.5	263.9	350.4
牧 草	-	300	-	64,890	65,190	3.0	-	3.0	927.0	930.0
合 計						54.0	35.5	89.5	1,190.9	1,280.4

*1 紅の木

*2 砂糖キビ(飼料工業用)

表 3.16 作物のヘクタール当り純収益
(計画を実施しない場合)

作物			収 量 (t/ha)	単 価 (S/./t)	粗収益 (S/.)	生産費 (S/.)	純収益 (S/.)
水 稻	雨期 (SR)		2.0	93,000	186,000	97,200	88,800
	乾期 (CR)		3.2	93,000	297,600	125,000	172,600
落 花 生	雨期 (SR)		1.3	161,000	209,300	88,200	121,100
	乾期 (CR)		1.8	161,000	289,800	109,200	180,600
綿 花		(SR)	1.4	282,000	394,800	142,100	252,700
トウモロコシ	雨期 (SR)		1.5	76,000	114,000	72,730	41,300
	乾期 (CR)		3.4	76,000	258,400	92,320	166,100
大 豆	雨期 (SR)		1.2	130,000	156,000	63,400	92,600
	乾期 (CR)		2.7	130,000	351,000	82,200	268,800
メ ロ ン	雨期 (SR)		10.0	27,000	270,000	190,000	80,000
	乾期 (CR)		16.9	27,000	456,300	217,100	239,200
ピーマン	雨期 (SR)		5.6	102,000	571,200	249,100	322,100
	乾期 (CR)		6.6	102,000	673,200	257,500	415,700
ス イ カ	雨期 (SR)		14.0	58,000	812,000	292,300	519,700
	乾期 (CR)		15.0	58,000	870,000	322,900	547,100
ト マ ト	雨期 (SR)		6.5	37,000	240,500	195,000	45,500
	乾期 (CR)		25.0	37,000	925,000	294,000	631,000
料理用バナナ		(SR)	12.0	31,000	372,000	90,000	282,000
柑 橘 類		(SR)	13.8	40,000	552,000	187,800	364,200
キュウリ	雨期 (SR)		30,000	7	210,000	133,500	76,500
	乾期 (CR)		50,000 (個/ha)	7 (S/./個)	350,000	143,100	206,900

(注) SR = 天水栽培 CR = 灌漑栽培

表 3.17 作物のヘクタール当り純収益
(計画を実施した場合)

作物		収 量 (t/ha)	単 価 (S/./t)	粗収益 (S/.)	生産費 (S/.)	純収益 (S/.)
水 稻	雨期 (CR)	4.5	103,000	463,500	130,500	333,000
	乾期 (CR)	4.5	103,000	463,500	135,600	327,900
トウモロコシ	雨期 (CR)	4.5	76,000	342,000	96,600	245,400
	乾期 (CR)	4.5	76,000	342,000	96,600	245,400
綿 花	(CR)	2.0	282,000	564,000	155,200	408,800
落 花 生	乾期 (CR)	1.8	169,000	304,200	109,200	195,000
大 豆	乾期 (CR)	1.8	130,000	234,000	81,000	153,000
メ ロ ン	雨期 (CR)	13.0	41,000	533,000	217,100	315,900
	乾期 (CR)	13.0	41,000	533,000	217,100	315,900
ピーマン	雨期 (CR)	6.0	102,000	612,000	260,700	351,300
	乾期 (CR)	6.0	102,000	612,000	260,700	351,300
ス イ カ	雨期 (CR)	15.0	58,000	870,000	322,900	547,100
	乾期 (CR)	15.0	58,000	870,000	322,900	547,100
ト マ ト	雨期 (CR)	25.0	37,000	925,000	393,300	531,700
	乾期 (CR)	25.0	37,000	925,000	393,300	531,700
料理用バナナ	(CR)	25.0	31,000	775,000	113,000	662,000
カボチャ	雨期 (CR)	20.0	41,000	820,000	322,900	497,100
	乾期 (CR)	20.0	41,000	820,000	322,900	497,100
柑 橘 類	(CR)	30.0	40,000	1,200,000	385,200	814,800
タマネギ	雨期 (CR)	15.0	88,000	1,320,000	302,300	1,017,700
	乾期 (CR)	15.0	88,000	1,320,000	302,300	1,017,700
キュウリ	乾期 (CR)	50,000 (個/ha)	7 (S/./個)	350,000	143,100	206,900

(注) SR = 天水栽培 CR = 灌漑栽培

表 3.18 灌漑便益

流 域	灌漑計画	計 画 面 積 (ha)	灌漑便益 (百万 S/.)			ヘクター ル 当 り 灌漑便益 (US\$/ha)
			計画を 実 施 不 施 し ない 場 合	計 画 を 実 施 し た 場 合	便 益	
1 Cojimies	Chebe	1,500	58	1,083	1,025	1,290
1 Cojimies	Pedernales	1,450	48	720	672	870
2 Cauque	Cauque	650	21	468	447	1,300
3 Don Juan	Don Juan	950	42	685	643	1,280
4 Jama	Jama	1,150	57	841	784	1,290
5 Canoa	Muchadro	750	25	531	506	1,270
6 Briceno	Briceno	3,000	202	2,116	1,914	1,200
8 Chone	San Ramon	1,500	166	1,057	891	1,120
8 Chone	San Andres	2,250	293	1,543	1,250	1,050
8 Chone	Carrizal					
	Chone	15,000	503	10,562	10,059	1,270
8 Chone	Amarillas	1,000	80	702	622	1,170
9 Portoviejo	Guarango	1,500	124	1,057	933	1,170
9 Portoviejo	Rio Chico	1,700	165	1,189	1,024	1,140
9 Portoviejo	Pechiche -					
	Pasaje	850	397	602	205	460
9 Portoviejo	Santa Ana	3,300	521	2,331	1,810	1,040
9 Portoviejo	Mejia	1,250	196	874	678	1,020
9 Portoviejo	Ceibal -					
	Guayaba	4,650	732	3,271	2,539	1,030
8 Chone	Junin	450	15	321	306	1,280
10 Manta	P.D. Piedra -					
	La Anona	1,000	105	702	597	1,130
11 Sangan	Rio Cana	1,000	15	742	727	1,370
11 Sangan	Sangan					
12 Cantagallo	Cantagallo	9,000	160	6,078	5,918	1,240
13 Jipijapa	Joa	850	36	636	600	1,330
14 Salaita	Salaita	100	22	77	55	1,040
15 Buenavista	Julcuy	600	0	449	449	1,410
16 Ayampe	Ayampe	150	0	113	113	1,420
20 Puca	La Union	2,000	430	1,242	812	770
20 Puca	Noboa	1,600	166	957	791	930
20 Puca	Olmedo	1,400	46	960	914	1,230
21 Colimes	Lascano	1,100	90	751	661	1,130
21 Colimes	Pajan	1,300	43	902	859	1,250
21 Colimes	Bandal	1,350	45	916	871	1,220

表 3.19 既存灌漑施設及び灌漑面積

流域名及び番号	灌漑施設名	計画灌 漑面積 (ha)	水 源	実灌漑 面 積 (ha)
8 Chone	La Estancilla	2,150	Rio Carrizal	1,500
9 Portoviejo	La Cienega	300	Rio Chico	270
9 Portoviejo	El Pechiche	650	Rio Chico	70
9 Portoviejo	Pasaje	500	Rio Chico	40
9 Portoviejo	Santa Ana	3,250	Presa Poza Honda	970
9 Portoviejo	Mejia	530	Rio Portoviejo	410
9 Portoviejo	Ceibal	2,700	Rio Portoviejo	1,270
9 Portoviejo	Jagua	1,570	Rio Portoviejo	470
9 Portoviejo	El Cerrito	400	Rio Portoviejo	250
9 Portoviejo	La Guayaba	300	Rio Portoviejo	80
8 Chone	---	800	Agua Subterranea	800
9 Portoviejo	---	70	Agua Subterranea	70
12 Cantagallo	---	50	Agua Subterranea	50
合 計		13,270		6,250

表 3.20 既存灌漑開発計画

水 源			灌漑面積	
ダム番号	ダム名	流 域	面 積 (ha)	流 域
0-1	Cuaque	1 Cojimies	1,870	1 Cojimies
			910	2 Cuaque
0-6	Rio Grande	8 Chone	2,250	8 Chone
0-9	La Esperanza	8 Chone	17,200	8 Chone
0-11	Chirijos	9 Portoviejo	3,000	9 Portoviejo
0-12	Macha Grande	9 Portoviejo	*	9 Portoviejo
0-13	Póza Honda	9 Portoviejo	10,500 **	9 Portoviejo
0-16	Puca	20 Puca	23,500	20 Puca
0-17	Lascano	21 Colimes	1,070	21 Colimes
0-20	Misbaque	21 Colimes	1,960	21 Colimes
0-21	Banchal	21 Colimes	4,280	21 Colimes
0-22	Julcuy	15 Buenavista	300	14 Salaita
				15 Buenavista
0-23	Ayampe	16 Ayampe	2,870	16 Ayampe
0-25	Campozano	21 Colimes	1,500	21 Colimes
P-8	Briceno	6 Briceno	1,750	6 Briceno

(注) * Macha Grandeの灌漑面積はChirijosの 3,000 ha の中に含まれる。

** Santa Ana 灌漑システムの 3,250 ha (1984) は 1971 年に建設した Poza Honda ダムにより灌漑されている。

表 3.21 土地資源及び水資源からの灌漑開発可能地の選定と評価

灌漑計画 地区名	流域 番号	ダム計画 既存番号	土地資源からの灌漑開発可能面積				ダム計画 新規番号	流域 番号	水資源か らの灌漑 可能面積 (ha)
			重力 (ha)	州外 (ha)	ポンプ (ha)	合計 (ha)			
Chebe	1	P-1	150	-	1,450	1,600	P-1	1	1,500
Pedernales	1	P-2	1,000	-	450	1,450	P-2	1	300
Cuaque	2	O-1	650	-	-	650	O-1	2	4,200
Don Juan	3	P-4	950	-	-	950	P-4	3	700
Jama	4	O-2 or P-5	1,150	-	-	1,150	O-2	4	8,100
Eloy Alfaro	4	P-5	-	-	-	-	P-5	4	2,900
Muchacho	5	P-7	750	-	-	750	P-7	5	400
Briceno	6	P-8	3,000	-	-	3,000	P-8	6	1,400
San Ramon	8	O-3	1,000	-	1,200	2,200	O-3	8	1,600
San Andres *	8	O-6	2,250	-	-	2,250	O-6	8	5,700
Carrizal-Chone	8	O-9	15,000	-	-	15,000	O-9	8	17,100
Amarillos **-***	8	O-9	1,000	-	-	1,000	-	-	-
Guarango **-***	9	O-9	1,500	-	-	1,500	-	-	-
Junin	8	O-10	450	-	-	450	O-10	8	2,600
Rio Chico	9	O-11 & -12	1,700	-	-	1,700	O-11	9	1,700
Pechiche-Pasaje	9	O-11 & -12	850	-	-	850	O-12	9	900
Santa Ana	9	O-13	3,300	-	-	3,300	O-13	9	3,300
Mejia ***	9	O-13	1,250	-	-	1,250	-	-	-
Ceibal-Guayaba ***	9	O-13	4,650	-	-	4,650	-	-	-
P.D.Pierda-La Anona	9	P-9 or -10	1,850	-	-	1,850	P-9	9	1,000
							P-10	9	200
Rio de Cana ***	10	P-11 or -12	1,000	-	-	1,000	P-11	10	300
Sancan-Cantagallo	10,11	P-12 & -13	9,000	-	-	9,000	P-12	10	200
*** & 12							P-13	12	20
Joa	13	O-15	850	-	-	850	O-15	13	400
Salaite	14	P-14	100	-	-	100	P-14	14	-
Julcuy	14,15&17	P-23	600	-	-	600	P-23	17	500
Ayampe	16	O-23	150	-	-	150	O-23	16	5,800
Lazaro	19	P-16	450	-	300	750	P-16	19	3,800
Tigre	19	P-20	200	-	450	650	P-20	19	2,600
La Union	20	P-25	550	-	1,400	1,950	P-25	20	2,650
Noboa	20	P-22	1,200	-	400	1,600	P-22	20	1,700
Olmedo	20	P-26	500	1,450	-	1,950	P-26	20	1,400
Lascano	21	O-17	1,100	1,500	-	2,600	O-17	21	1,050
Pajan	21	O-26 & -19	1,300	-	-	1,300	O-19(-20)	21	1,000
Banchal	21	O-21	1,350	-	-	1,350	O-21	21	1,250
合 計			60,800	2,950	5,650	69,400			76,270

* : Multiple Chone プロジェクト
 ** : Carrizal-Chone プロジェクトの一部
 *** : Daule-Peripa ダムからの転流

表 3.22 (1/2) 灌漑開発計画

灌漑計画名	計画地区名	計画番号	ダム	灌漑可能面積 (ha)			
				重力	州外****	ポンプ	合計
1 Chebe	Chebe	1-1	P-1	150	-	1,350	1,500
2 Pedernales - Cuaque	Pedernales	1-2	0-1	1,000	-	450	1,450
	Cuaque	2-1	0-1	650	-	-	650
3 Don Juan-Jama	Don Juan	3-1	P-5(o 0-2)	950	-	-	950
	Jama	4-1	P-5(o 0-2)	1,150	-	-	1,150
4 Muchacho	Muchacho	5-1	P-7	750	-	-	750
5 Briceno	Briceno	6-1	P-8(o P-5 o 0-2)	3,000	-	-	3,000
6 San Ramon	San Ram	8-1	0-3(o P-5)	1,000	-	500	1,500
7 Chone	San Andres*	8-2	0-6	2,250	-	-	2,250
8(1) Integrado	Carrizal-Chone**	8-3(1)	0-9 & Daule	15,000	-	-	15,000
Chone -	Amarillos**	8-3(2)	0-9 & Daule	1,000	-	-	1,000
Portoviejo	Guarango**	8-3(3)	0-9 & Daule	1,500	-	-	1,500
(Alt.-1)	Rio Chico	9-1(1)	0-11	1,700	-	-	1,700
	Pechiche-Pasaje	9-1(2)	0-13 & Daule	850	-	-	850
	Santa Ana	9-2(1)	0-13 & Daule	3,300	-	-	3,300
	Mejia	9-2(2)	0-13 & Daule	1,250	-	-	1,250
	Ceibal-Guayaba	9-2(3)	0-13 & Daule	4,650	-	-	4,650
8(2) Integrado	Carrizal-Chone**	8-3(1)	0-9 & Daule	15,000	-	-	15,000
Chone -	Amarillos**	8-3(2)	0-9 & Daule	1,000	-	-	1,000
Portoviejo	Guarango**	8-3(3)	0-9 & Daule	1,500	-	-	1,500
(Alt.-2)	Rio Chico	9-1(1)	0-9 & Daule	1,700	-	-	1,700
	Pechiche-Pasaje	9-1(2)	0-9 & Daule	850	-	-	850
	Santa Ana	9-2(1)	0-13	3,300	-	-	3,300
	Mejia	9-2(2)	0-9 & Daule	1,250	-	-	1,250
	Ceibal-Guayaba	9-2(3)	0-9 & Daule	4,650	-	-	4,650
8(3) Integrado	Carrizal-Chone**	8-3(1)	0-9 & Daule	15,000	-	-	15,000
Chone -	Amarillos**	8-3(2)	0-9 & Daule	1,000	-	-	1,000
Portoviejo	Guarango**	8-3(3)	0-9 & Daule	1,500	-	-	1,500
(Alt.-3)	Rio Chico	9-1(1)	0-9 & Daule	1,700	-	-	1,700
	Pechiche-Pasaje	9-1(2)	0-9 & Daule	850	-	-	850
	Santa Ana	9-2(1)	0-13 & Daule	3,300	-	-	3,300
	Mejia	9-2(2)	0-13 & Daule	1,250	-	-	1,250
	Ceibal-Guayaba	9-2(3)	0-13 & Daule	4,650	-	-	4,650

* : Multiple Chone プロジェクト

** : Carrizal-Chone プロジェクト

*** : 流域番号を設定した当初の既存番号

**** : マナビ州外に位置する灌漑計画地区

表 3.22 (2/2) 灌漑開発計画

灌漑計画名	計画地区名	計画番号	ダ ム	灌漑可能面積 (ha)			
				重力	州外****	ポンプ	合 計
8(4) Integrado	Carrizal-Chone**	8-3(1)	0-9 & Daule	15,000	-	-	15,000
Chone -	Amarillos**	8-3(2)	0-9 & Daule	1,000	-	-	1,000
Portoviejo	Guarango**	8-3(3)	0-9 & Daule	1,500	-	-	1,500
(Alt.-4)	Rio Chico	9-1(1)	0-11	1,700	-	-	1,700
	Pechiche-Pasaje	9-1(2)	0-13 & Daule	850	-	-	850
	Santa Ana	9-2(1)	0-13 & Daule	3,300	-	-	3,300
	Mejia	9-2(2)	0-13 & Daule	1,250	-	-	1,250
	Ceibal-Guayaba	9-2(3)	0-13 & Daule	4,650	-	-	4,650
8(5) Integrado	Carrizal-Chone**	8-3(1)	0-9 & Daule	15,000	-	-	15,000
Chone -	Amarillos**	8-3(2)	0-9 & Daule	1,000	-	-	1,000
Portoviejo	Guarango**	8-3(3)	0-9 & Daule	1,500	-	-	1,500
(Alt.-5)	Rio Chico	9-1(1)	0-11	1,700	-	-	1,700
	Pechiche-Pasaje	9-1(2)	0-9 & Daule	850	-	-	850
	Santa Ana	9-2(1)	0-13	3,300	-	-	3,300
	Mejia	9-2(2)	0-9 & Daule	1,250	-	-	1,250
	Ceibal-Guayaba	9-2(3)	0-9 & Daule	4,650	-	-	4,650
9 Junin	Junin	8-4	0-10	450	-	-	450
10 P.D.Pierda -	P.D.Pierda -	9-3	P-9	1,000	-	-	1,000
La Anoa	La Anoa						
11 Sancan	Rio de Cana	11-11	P-12 & Daule	1,000	-	-	1,000
	Sancan -	11-12	P-12 & Daule	9,000	-	-	9,000
	Cantagallo						
12 Joa-Ayampe	Joa	13-1	0-23	850	-	-	850
	Salaite	14-1	0-23	100	-	-	100
	Julcuy	17-1	0-23	600	-	-	600
	Ayampe	16-1	0-23	150	-	-	150
13 La Uni	La Union	20-1	P-25	600	-	1,400	2,000
14 Noboa	Noboa	20-2	P-22	1,200	-	400	1,600
15 Olmedo	Olmedo	20-3	P-26	500	900	-	1,400
16 Lascano	Lascano	21-1	0-17	1,100	-	-	1,100
17 Pajan	Pajan	21-2	0-26 & 0-19	1,300	-	-	1,300
18 Banchal	Banchal	21-3	0-21	1,350	-	-	1,350
Total				59,350	900	4,100	64,350

* : Multiple Chone プロジェクト

** : Carrizal-Chone プロジェクト

*** : 流域番号を設定した当初の既存番号

**** : マナビ州外に位置する灌漑計画地区

表 3.23 各流域開発計画地区の灌溉用水量

灌溉計画																	
河川名	灌溉 計画名	コード 番 号	面積 (ha)	灌溉用水量 (m3 × 10 ⁶)													
				1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年 間	
Chebe Pedernales	Chebe	1-1	1,500	0.44	0.06	1.02	1.40	2.28	1.58	1.68	2.76	3.39	3.49	2.71	1.33	22.14	
	Pedernales	1-2	1,450	0.58	0.03	0.73	1.13	2.22	1.96	2.22	2.80	2.98	2.98	2.46	1.54	21.65	
Caugue	Caugue	2-1	650	0.19	0.02	0.44	0.60	0.88	0.68	0.73	1.19	1.47	1.51	1.17	0.57	9.55	
	Don Juan	3-1	950	0.14	0.16	0.98	1.63	1.64	1.07	1.00	1.65	2.04	2.04	1.53	0.94	14.82	
Jama	Jama	4-1	1,150	0.17	0.18	1.20	1.99	2.00	1.30	1.21	2.01	2.50	2.50	1.99	1.14	18.20	
	Muchacho	5-1	750	0.41	0.03	1.13	1.45	1.42	0.85	0.78	1.27	1.56	1.62	1.29	0.76	12.57	
Briceno	Briceno	6-1	3,000	0.09	0.09	1.34	3.94	4.24	3.21	2.96	4.86	5.96	5.88	4.96	2.40	40.02	
	San Roman	8-1	1,500	0.03	0.00	0.00	1.07	2.49	1.59	1.45	2.53	3.26	3.28	2.78	1.13	19.61	
Chone	Chone	8-2	2,250	0.04	0.00	0.00	1.57	3.72	2.42	2.26	3.82	4.85	4.87	4.14	1.73	29.42	
	Integrado	8-3(1)	15,000	4.15	0.00	3.84	16.92	27.60	19.76	15.98	28.57	35.83	36.21	30.11	17.22	236.19	
Chone - Portoviejo	Amarillos	8-3(2)	1,000	0.28	0.00	0.26	1.14	1.86	1.33	1.08	1.94	2.43	2.46	2.05	1.17	16.00	
	Guarango	8-3(3)	1,500	0.91	1.08	2.60	3.50	3.71	2.06	1.73	3.21	4.00	3.99	3.33	2.14	32.26	
Rio Chico	Rio Chico	9-1(1)	1,700	0.58	0.29	0.77	2.08	3.60	2.20	1.80	3.19	3.97	4.02	3.33	1.90	27.73	
	Pechiche-Pasaje	9-1(2)	850	0.30	0.15	0.39	1.05	1.81	1.11	0.81	1.62	2.02	2.04	1.69	0.96	14.05	
Santa Ana	Santa Ana	9-2(1)	3,300	2.01	2.39	5.74	7.71	8.20	4.55	3.93	7.08	8.80	8.78	7.35	4.73	71.19	
	Majia	9-2(2)	1,250	0.75	0.90	2.15	2.89	3.07	1.70	1.43	2.66	3.30	3.30	2.78	1.78	26.68	
Ceibal-Guyaba	Ceibal-Guyaba	9-2(3)	4,650	2.83	3.36	8.07	10.84	11.53	6.41	5.38	8.84	12.34	12.31	10.30	6.65	98.96	
	Junin	8-4	450	0.13	0.00	0.12	0.52	0.85	0.61	0.48	0.87	1.08	1.09	0.91	0.53	7.20	
P.D. Pierda Anoa	P.D. Pierda	9-3	1,000	0.32	0.22	0.48	1.66	2.17	1.36	1.18	2.18	2.74	2.73	2.25	1.41	18.71	
	Anoa																
Sancan	Rio de Cana	10-11	1,000	0.21	0.68	1.75	2.28	2.11	1.23	0.72	1.58	2.56	2.68	1.80	0.73	18.33	
	Sancan-Cantagallo	11-12	8,000	3.14	5.53	15.29	19.95	18.93	12.06	8.44	15.27	22.53	23.22	16.20	8.26	168.84	
Joa-Ayampe	Joa	13-1	850	0.9	0.87	2.22	2.67	2.27	1.03	0.58	1.10	1.74	1.97	1.50	0.53	16.77	
	Salaite	14-1	100	0.03	0.11	0.27	0.32	0.27	0.12	0.07	0.13	0.20	0.23	0.18	0.06	1.99	
Julcuy	Julcuy	17-1	600	0.20	0.62	1.57	1.89	1.61	0.73	0.40	0.77	1.23	1.39	1.06	0.37	11.84	
	Ayampe	16-1	150	0.06	0.16	0.41	0.49	0.42	0.19	0.11	0.19	0.29	0.33	0.25	0.09	2.39	
La Union	La Union	20-1	2,000	0.14	0.00	0.00	1.75	3.13	2.31	2.00	2.97	4.91	4.99	4.07	2.26	29.53	
	Noboa	20-2	1,500	0.11	0.00	0.00	1.34	2.48	1.93	1.72	3.21	3.88	3.93	3.22	1.86	23.68	
Olmedo	Olmedo	20-3	1	0.10	0.00	0.00	1.34	2.25	1.50	1.21	2.78	3.59	3.66	2.98	1.52	20.95	
Lascano	Lascano	21-1	1,100	0.21	0.00	0.59	1.03	1.11	0.89	1.83	2.61	2.65	2.20	0.92	0.92	16.73	
	Pajan	21-2	1,300	0.25	0.00	3.11	0.70	1.24	1.34	1.07	2.31	3.31	3.18	2.54	1.10	20.25	
Banchal	Banchal	21-3	1,350	0.25	0.00	3.11	0.70	1.24	1.34	1.07	2.31	3.13	3.18	2.54	1.10	20.07	
合 計				64,350	19.35	17.94	61.58	97.11	122.37	80.66	66.38	119.71	154.51	156.64	125.84	68.83	1,091.02

表 3.24 州内主要河川の現況疎通能力

河 川	区 間	疎通能力 (m ³ /s)
Chone	- Simbocal - Union con el Rio Carrizal	40 - 130
	- U. Carrizal - San Antonio	35 - 150
Carrizal	- Desembocadura - U. Canuto	15 - 95
	- U. Canuto - La Estancilla	130 - 220
	- La Estancilla - U. Mosca	130 - 210
	- U. Mosca - Calceta	180 - 270
Canuto	- Desembocadura - Pueblo Canuto	40 - 165
Portoviejo	- Desembocadura - U. Chico	15 - 150
	- Mejia	180
	- Mejia - Ciudad de Portoviejo	150 - 500
Chico	- Desembocadura - Pueblo Rio Chico	40 - 60
Pajan	- Seccion Camposano	40 - 120
	- Seccion Pueblo Pajan	15 - 85
Banchal	- Seccion Alto Grande	55 - 250

表 3.25 主要河川の確率洪水量

河 川	区 間	確率洪水流量		
		再 起 年		
		10	50	100
Chone	- Simbocal - Rio Carrizal	460	810	980
	- U. Carrizal - San Antonio	230	410	490
Carrizal	- Desembocadura - U. Canuto	240	440	530
	- U. Canuto - La Estancilla	140	250	300
	- La Estancilla - U. Mosca	110	200	250
	- U. Mosca - Calceta	50	80	100
Canuto	- Desembocadura - Pueblo Canuto	240	410	490
Portoviejo	- Desembocadura - U. Chico	340	600	700
	- Mejia - Ciudad de Portoviejo	220	400	490
Chico	- Desembocadura - Pueblo Rio Chico	250	440	530
Pajan	- Seccion Campozano	300	570	740
	- Seccion Pueblo Pajan	110	190	250
Banchal	- Seccion Alto Grande	220	400	510

表 3.26 (1/2) ダム計画経済効率

流域 番号	貯水池		流域の 集水面積 (km ²)	年平均 流入量 (MCM)	80% 保証 年平均 流入量 (MCM)	50 年間 堆砂量 (MCM)	経済 効率 (US\$/m ³)
	コード	名称					
2	0-1	Cuaque	328	118	27	26	0.81
4	0-2	Jama	902	249	38	36	0.33
8	0-3	San Ramon	66	32	14	2.5	1.18
8	0-4	Santos	33	22	11	2.2	3.17
8	0-5	Mosquito	89	60	29	7.8	-
8	0-6	Rio Grande	154	105	50	15	0.76
8	0-8	Canuto	143	102	41	13	0.84
8	0-9	La Esperanza	441	366	184	26	0.36
8	0-10	Mosca	79	56	23	5.5	2.60
9	0-11	Chirijo	80	45	21	5.1	1.70
9	0-12	Mancha Grande	39	22	10	3.1	2.26
9	0-13	Poza Honda	170	95	44	14	0.56
9	0-14	Visquiye	50	23	11	3.8	6.85
13	0-15	Joa	194	17	0.2	10	8.68
20	0-16	Puca	527	256	65	16	0.71
21	0-17	Lascano	50	24	6	3	-
21	0-18	Campozano	23	11	5	2.1	1.95
21	0-19	Pajan	200	60	9	10.9	-
21	0-20	Misbaque 2	76	21	7	6.1	-
21	0-21	Banchal	157	33	4	6.4	3.08
15	0-22	Julcuy	176	15	1.5	13	-
16	0-23	Ayampe	407	181	11	9.7	1.59
21	0-24	Guale	61	27	2.3	5	-
21	0-25	Campozano en Pajan	579	169	17	22.0	-
21	0-26	Misbaque 1	128	36	2.2	8.8	1.91
9	0-27	Visquiye	92	43	-	55.8	1.92

(注) * ダム工事費/年間利用可能貯水量

表 3.26 (2/2) ダム計画経済効率

流域 番号	貯水池 コード	貯水池 名称	流域の 集水面積 (km ²)	年平均 流入量 (MCM)	80% 保証 年平均 流入量 (MCM)	50 年間 堆砂量 (MCM)	経 済 効 率 (US\$/m ³)
1	P- 1	Chebe	113	41	9	12.8	10.6
1	P- 2	Pedernales	25	9	2	6.3	10.4
2	P- 3	10 de Agosto	49	14	2.4	4.2	11.2
3	P- 4	Don Juan	54	19	4.5	4.0	10.3
4	P- 5	Eloy Alfaro	182	76	20	6.8	0.31
4	P- 6	Mariano	89	25	4.4	6.6	6.92
5	P- 7	Muchadro	48	13	2	4.8	-
6	P- 8	Briceno	101	31	10	2.7	2.3
9	P- 9	Punta de Piedra	50	31	15	3.6	4.32
9	P-10	La Anona	48	6.6	0.3	4.3	8.88
10	P-11	Rio Salado	136	10	0.1	2.6	-
11	P-12	Sancan	180	19	0.2	5.4	-
12	P-13	El Barro	23	1.9	0.01	1.7	20.7
14	P-14	Salaite	29	2	0.00	2.9	42.8
18	P-15	Molina	148	234	149	6.4	-
19	P-16	Lazaro	60	96	61	3.1	0.24
19	P-17	Fravio Alfaro	49	28	14	2.8	2.15
19	P-18	Rio de Oro	119	68	32	11.8	-
19	P-19	Salano	19	14	6.9	3.7	1.04
19	P-20	Tigre	63	47	23	6.6	-
20	P-21	La Union	64	33	12	6.4	-
20	P-22	Noboa	82	37	10	4.8	3.68
15	P-23	Juliucuy	182	15	1.6	15.1	-
20	P-24	Agua Fria	46	24	8.5	5.0	-
20	P-25	La Union 2	102	53	19	8.3	1.00
20	P-26	Pescado	55	28	10	4.2	0.30
16	P-27	Ayampe	227	192	5.6	10.0	3.82

表 3.27 有望ダムの選定

流域 番号	貯水池		想 定 ダム高 (m)	総 貯 水 量 (km3)	水 需 要	
	コード	名 称			上 水	灌漑面積 (ha)
2	0-1	Cuaque	55	61	- /5	2,100 /1
4	0-2	Jama	60	194	- /5	2,100 /2
8	0-3	San Ramon	39	31	-	1,500
8	0-6	Rio Grande	50	67	Chone System /3	2,250
8	0-9	La Esperanza	57	450	La Estancilla S.	17,500
8	0-10	Mosca	36	13	-	450
9	0-11	Cherijo	59	71	-	2,550
9	0-13	Poza Honda	44	98	Poza Honda S.	3,300
20	0-16	Puca	23	44	- /6	Same as P-26
21	0-17	Lascano	48	51	-	1,100
21	0-19	Pajan	22	4	Pajan System /4	-
21	0-26	Misbaque 1	50	20	Pajan System	1,300
1	P-1	Chebe	42	74	- /5	1,500
4	P-5	Eloy Alfaro	56	163	- /5	Same as Jama
6	P-8	Bericeno	51	54	-	3,000
9	P-9	Punta Piedra	43	28	-	1,000
20	P-22	Noboa	77	49	- /6	1,600
20	P-25	La Union	33	43	- /6	2,000
20	P-26	Pescado	22	34	- /6	1,400
16	P-27	Ayampe	55	84	- /6	1,700

/1 Pedernales 灌漑面積 1,450 ha を含む。

/2 Don Juan 灌漑面積 950 ha を含む。

/3 もし、Esperanza ダムが完成し、そして La Estancilla システムが拡張により Chone システムをカバーするようになれば、Rio Grande ダムからの生活用水供給は必要なくなる。

/4 建設中の Pajan ダムは想定堆砂量に対して貯水量が少ない。このため、近い将来、Pajan ダムはその上流に計画する Misbaque 1 ダムによってサポートされなければならない。

/5 北部開発地区において、地下水開発が生活用水の需要を満たすことができない場合は、この一部を利用することが可能である。

/6 南西開発地区及び No. 20 の流域の地下水が不十分な場合は、この一部を生活として利用することが可能である。

表 4.1 マナビ州 2020 年における水需要

開発区域	流域	上水 1/	灌漑 2/	河川生態系 維持用水3/	合計
北 部	1 Cojimies	1.57	43.79	7.06	52.42
	2 Cuaque	0.58	9.55	6.64	16.77
	3 Don Juan	0.80	14.92	1.25	16.97
	4 Jama	1.70	18.20	6.47	26.37
	5 Canoa	1.21	12.57	1.86	15.64
	6 Briceno	1.51	40.02	1.90	43.43
	北部合計	7.37	139.05	25.18	171.60
中 央 部	7 Bahia	10.65	-	3.53	14.18
	8 Chone	26.44	340.68	25.80	392.92
	9 Portoviejo	91.75	258.32	22.50	372.57
	10 Manta	68.99	12.83	2.14	83.96
	中央部合計	197.83	611.83	53.97	863.63
南 西 部	11 Sancañ	0.07	107.40	0.75	108.22
	12 Cantagallo	0.08	67.94	0.19	68.21
	13 Jipijapa	10.36	16.77	0.46	27.59
	14 Salaita	1.10	1.99	0.26	3.35
	15 Buenavista	0.30	-	0.64	0.94
	16 Ayampe	0.24	2.99	6.17	9.40
	17 Salango	1.49	11.84	0.88	14.21
	南西部合計	13.64	208.93	9.35	231.92
東 部	18 Esmeralda	7.62	-	69.40	77.02
	19 Daule	4.37	-	88.50	92.87
	東部合計	11.99	-	157.90	169.89
南 部	20 Puca	2.21	74.16	10.20	86.57
	21 Colimes	5.00	57.05	10.30	72.35
	22 Guanabano	0.14	-	0.51	0.65
	南部合計	7.35	131.21	21.01	159.57
マナビ州合計		238.18	1,091.02	267.41	1,596.61

注 : 1/ 表 3.3 参照。
2/ 表 3.23 参照。
3/ PD-01 参照。

表 5.1 (1/2) マナビ水資源開発計画一覽表

プロジェクト名	開発区域	流域番号	開発計画					上水	灌漑	排水		
			ダム名	総貯水量 (MCM)	流量 (m³/s)	転流計画	需要 (m³/日)					
											2000	2010
1 PROYECTO MULTIPLE CUAQUE	北部	1,2	Cuaque(0-1)	60.7	Cuaque-Tachino	1.2	Pedernales	990	1,130	1,280	Pedernales-Cuaque	2,100
2 PROYECTO MULTIPLE JAVA												
(1) Alternativa - 1	北部	3,4,6,8	Java(0-2)	194.4	Java-Don Juan Java-Briceno Java-San Ramon	1.0 2.3 1.3	Java Briceno Canoa	1,150	1,390	1,570	Don Juan-Java Briceno San Ramon	2,100 3,000 1,500
(2) Alternativa - 2	北部	4,5,8	Yesca(P-5)	163.0	Java-Briceno Java-San Ramon	2.3 1.3	Java Briceno Cauca	1,150	1,390	1,570	Don Juan-Java Briceno San Ramon	1,150 3,000 1,500
3 PROYECTO MULTIPLE CHONE	中央部	8	Rio Grande(0-6)	67.0	-	-	Chone	23,500	34,400	49,400	Chone	2,250
4 PROYECTO MULTIPLE ZONA CENTRAL												
(1) Alternativa - 1	中央部	7,8,9,10,13	Daule-Peripa La Esperanza(0-9) Chirijos(0-11) Poza Honda(0-13)	450.0 71.3 98.0	Daule-Peripa-La Esperanza La Esperanza-Poza Honda La Esperanza-Rocafuerte	18.0 11.0 5.0	Chone La Estancilla Poza Honda	23,500 19,000 213,500	34,400 24,600 342,200	49,400 29,200 487,600	Chone-Portoviejo (Alt-1 o -4) Chone-Portoviejo (Alt-1 o -4)	29,250 Rio Chone Rio Carrizal Rio Portoviejo Po-2(T-10)
(2) Alternativa - 2	中央部	7,8,9,10,13	Daule-Peripa La Esperanza(0-9) Chirijos(0-11) Poza Honda(0-13)	450.0 71.3 98.0	Daule-Peripa-La Esperanza Rio Daule-Poza Honda La Esperanza-Rocafuerte	7.0 11.0 5.0	Chone La Estancilla Portoviejo	23,500 19,000 213,500	34,400 24,600 342,200	49,400 29,200 487,600	Chone-Portoviejo (Alt-1 o -4) Chone-Portoviejo (Alt-1 o -4)	29,250 Rio Chone Rio Carrizal Rio Portoviejo Po-2(T-10)
(3) Alternativa - 3	中央部	7,8,9,10,13	Daule-Peripa La Esperanza(0-9) Poza Honda(0-13)	450.0 98.0	Daule-Peripa-La Esperanza La Esperanza-Rocafuerte Poza Honda-Rio Portoviejo	18.0 5.0 4.0	Chone La Estancilla Portoviejo	23,500 19,000 213,500	34,400 24,600 342,200	49,400 29,200 487,600	Chone-Portoviejo (Alt-2 o -3) Chone-Portoviejo (Alt-2 o -3)	29,250 Rio Chone Rio Carrizal Rio Portoviejo Po-1(T-10)
(4) Alternativa - 4	中央部	7,8,9,10,13	Daule-Peripa La Esperanza(0-9) Chirijos(0-11) Poza Honda(0-13)	450.0 71.3 98.0	Daule-Peripa-La Esperanza La Esperanza-Rocafuerte Poza Honda-Rio Chico	18.0 15.0 4.0	Chone La Estancilla Portoviejo	23,500 19,000 213,500	34,400 24,600 342,200	49,400 29,200 487,600	Chone-Portoviejo (Alt-5) Chone-Portoviejo (Alt-5)	29,250 Rio Chone Rio Carrizal Rio Portoviejo Po-2(T-10)

表 5.1 (2/2) マナヒ水資源開発計画一覽表

プロジェクト名	開発区域	流域番号	開発計画				上水		灌漑 (ha)	排水	
			ダム名	設計 水量 (MCM)	(m ³ /s)	需要 (m ³ /日)	2000	2010			2020
(5) Alternativa - 5	中央部	7,8,9,10,13	Dauile-Peripa La Esperanza(0-8) Poza Honda(0-13)	- 450.0 98.0	Dauile Peripa-La Esperanza 18.0 La Esperanza-Poza Honda 13.0 La Esperanza-Roca fuerte 5.0 Poza Honda-Rio Chico 2.0	23,500 19,000 213,500	34,400 24,600 342,200	49,400 29,200 487,600	29,250 Rio Chone Rio Carrizal Rio Portoviejo Po-2(T-10)	Ch-1(T-10) Ca-1(T-10) Po-2(T-10)	
(6) Alternativa - 6	中央部	7,8,9,10,13	Dauile-Peripa La Esperanza(0-8) Poza Honda(0-13)	- 450.0 98.0	Dauile Peripa-La Esperanza 5.0 Rio Daule-Poza Honda 13.0 La Esperanza-Roca fuerte 5.0 Poza Honda-Rio Chico 2.0	23,500 19,000 213,500	34,400 24,600 342,200	49,400 29,200 487,600	29,250 Chone-Portoviejo (Alt-1 o -4)	Rio Chone Rio Carrizal Rio Portoviejo Po-2(T-10)	
5 PROYECTO SANCAN											
(1) Alternativa - 1	南西部	10,11,12	Dauile-Peripa La Esperanza(0-8) Poza Honda(0-13) Sancan(P-12)	- 450.0 98.0 28.2	Dauile Peripa-La Esperanza La Esperanza-Poza Honda Portoviejo-Sancan	- 5.0 5.0	- - -	- - -	10,000 Sancan	-	
(5) Alternativa - 5	南西部	10,11,12	Dauile-Peripa Poza Honda(0-13) Sancan(P-12)	- 98.0 29.2	Rio Daule-Poza Honda Portoviejo-Sancan	5.0 5.0	- - -	- - -	10,000 Sancan	-	
6 PROYECTO MULTIPLE AYAMPE	南西部	11,12,13,14, 15,16	Ayampe(0-23)	83.5	Ayampe-Puerto Ropez- -Agua Blanca-Salsite- -Puerto Cayo	1.4	Puerto Lopez Puerto Cayo	2,360 3,970	2,980 3,970	1,700 Joa-Ayampe	-
7 PROYECTO MULTIPLE LA UNION	南西部	20	La Union 2(P-25)	43.2	-	-	La Union	1,190 1,350	1,590 1,590	2,000 La Union	-
8 PROYECTO MULTIPLE PESCAO	南西部	20	Pescado(P-26)	33.5	-	-	Olaedo	980 1,090	1,250 1,250	1,400 Olaedo	-
9 PROYECTO MULTIPLE MISBAQUE	南西部	21	Misbaque 1(0-26) Pajan(0-19)	20.0 4.3	-	-	Pajan	19,700 5,900	9,500 9,500	1,300 Pajan	Pa-1(T-10)

表 5.2 ダム計画事業費費

(単位: US\$ 1,000)

プロジェクト	ダ ム		建 設 費		年間維持運営費	
	コード	名 称	財務価格	経済価格	財務価格	経済価格
1 Cuaque	0-1	Cuaque	27,800	22,600	20	17
2 Jama	0-2	Jama	23,000	18,700	15	13
	P-5	Eloy Alfaro	45,100	36,400	31	26
3 Chone	0-6	Rio Grande	30,600	26,000	21	17
4 Integrado Chone- Portoriejo (Zona Central)	0-9	La Esperanza	70,500	56,400	47	40
	0-11	Chamotete	64,300	52,300	46	38
5 Sancan	P-12	Sancan	30,300	24,800	22	19
6 Ayampe	0-23	Ayampe	28,600	23,400	20	17
7 La Union	P-25	La Union 2	36,800	31,900	26	21
8 Olmedo	P-26	Pescado	14,100	11,300	9	8
9 Pajan/ Misbaque	0-19	Pajan	11,000	9,000	8	6

表 5.3 転流計画事業費

(単位: US\$ 1,000)

プロジェクト		転流計画	建設費		年間維持管理費	
コード	名称		財務費用	経済費用	財務費用	経済費用
1	Cuaque		9,300	7,700	7	6
2	Jama	Alt-1	52,900	44,000	38	32
		Alt-2	42,900	35,700	31	26
4	Integrado	Alt-1	164,700	136,700	1,230	1,060
	Chone-	Alt-2	208,100	172,200	1,890	1,620
	Portociejo	Alt-3	153,000	127,100	940	810
	(Zona	Alt-4	149,500	123,900	480	410
	Central)	Alt-5	178,100	147,800	1,390	1,190
		Alt-6	224,000	184,200	2,160	1,850
5	Sancan	Alt-1	206,200	169,200	1,840	1,580
		Alt-2	258,100	211,300	2,230	1,920
6	Ayampe		48,200	40,100	35	30

表 5.4 洪水防御計画事業費

(単位: US\$ 1,000)

プロジェクト		洪水防御計画	建設費		年間維持管理費	
コード	名称		財務費用	経済費用	財務費用	経済費用
4	Integrado	Alt-1	49,600	43,300	248	217
	Chone-	Alt-2	49,600	43,300	248	217
	Portociejo	Alt-3	50,200	43,800	251	219
	(Zona	Alt-4	49,600	43,300	248	217
	Central)	Alt-5	50,200	43,800	251	219
		Alt-6	50,200	43,800	251	219
9	Pajan/ Misbaque		3,300	2,700	17	13

表 5.5 上水計画事業費

(単位 : US\$ 1,000)

プロジェクト コード 名 称	転流計画	建 設 費		年間維持管理費	
		財務費用	経済費用	財務費用	経済費用
3 Chone	Chone				
	2000	4,100	3,400	506	411
	2010	2,500	2,200	755	647
	2020	3,300	2,800	1,096	940
4 Integrado	Poza Honda				
Chone-	2000	115,100	94,600	7,910	6,790
Portociejo	2010	93,300	76,700	12,810	10,980
(Zona	2020	190,400	156,400	20,440	17,530
Central)	Integrado La Esperanza				
	Chone				
	2000	28,900	23,700	1,750	1,500
	2010	24,800	20,400	2,640	2,270
	2020	9,600	8,000	3,320	2,850
9 Pajan/	Pajan	14,900	12,300	950	820
Misbaque	2000	100	100	610	610
	2010	160	140	670	670
	2020				

表 5.6 灌漑計画事業費

(単位: US\$ 1,000)

プロジェクト		灌漑計画		建設費		年間維持管理費	
コード	名称	コード	名称	財務費用	経済費用	財務費用	経済費用
1	Cuaque	1-2	Pedernales	6,500	5,300	102	87
		2-1	Cuaque	3,400	2,800	55	47
2	Jama	3-1	Don Juan	4,900	4,000	55	47
		4-1	Jama	3,600	3,000	42	36
		6-1	Briceno	13,200	11,000	143	123
		8-1	San Ramon	6,900	5,800	77	66
3	Chone	8-2	Rio Grande	11,400	9,700	106	91
4	Integrado	A11/4		102,500	87,200	1,320	1,140
	Chone-	A12/3		107,900	91,700	1,320	1,140
	Portociejo	A15		117,700	99,800	1,350	1,160
	(Zona Central)			42,800	35,300	543	466
5	Sancan						
6	Ayampe	13-1	Joa	6,300	5,200	79	68
		14-1	Salaite				
		17-1	Julcuy				
		16-1	Ayampe				
7	La Union	20-1	La Union	17,700	15,000	153	130
8	Olmedo	20-3	Olmedo	6,300	5,200	64	55
9	Pajan/ Misbaque	21-2	Pajan	7,500	7,000	60	51

表5. 7 開発代替事業評価

Aspectos	Cuaque	Jama	Chone	Integrado Chone- Portoviejo	Sancan	Pescado	Pajan/ Misbaque
1. Técnicos							
1.1 Satisfacen los objetivos ?	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
1.2 Se considera necesario control de crecientes ?	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí
1.3 Es fácil la obra ?	Difícil	Difícil	Difícil	Difícil	Difícil	Fácil	Fácil
1.4 Esta avanzado el proyecto en la fase de preinversión ?	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí
2. Económico/Financieros							
2.1 Valor presente neto (Millones de Sucres)	(9.460)	(13.080)	5,200	50,200	(68.980)	(2.360)	(1.770)
2.2 Tasa Interna de Retorno (%)	3.0	6.6	14.2	14.5	1.8	7.0	8.6
2.3 Ganancia en Divisas/Ahorros (Miles de Dólares por Año)	890	1,450	400	18,390	5,730	1,110	1,040
3. Sociales							
3.1 Numero de beneficiarios de agua potable	9,700	11,700	179,700	760,600	2,400	9,900	33,900
3.2 Numero de personas a ser reasentadas por la construcción del proyecto	33	138	53	280	0	43	142
3.3 Creación de empleo (x 1.000)							
(1) Durante construcción	61	164	49	1,201	333	26	74
(1) Durante operación	44	1,122	392	5,159	1,536	250	236
4. Ambientales							
4.1 En términos generales	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	No cambio	Positivo	No cambio
4.2 Calidad del agua	Mejora	Mejora	Mejora	Mejora	Mejora	Mejora	Mejora
4.3 Influencia en las camarónicas	Empeora	Empeora	Empeora	Empeora			
4.4 Manejo de cuencas	Mejora	Mejora	Mejora	Mejora	Mejora	Mejora	Mejora
5. Institucional/Organizacional							
5.1 Necesidad de reorganizar o reforzar el CRM	Enparte	Sí	Sí	Sí	Sí	Enparte	Sí
5.2 Necesita de nuevas leyes y regulaciones	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial
6. Urgencia	Nada	Bastante	Mucha	Mucha	Nada	Poca	Mucha
7. Evaluación (A=3,B=2,C=1,D=0)							
7.1 Técnicos	D	D	A	B	D	C	A
7.2 Económico/Financieros	D	C	A	A	D	C	B
7.3 Sociales	D	B	C	A	B	D	C
7.4 Ambientales	B	B	B	B	B	B	B
7.5 Institucionales	B	C	C	C	C	B	C
7.6 Urgencia	D	B	A	A	D	C	A
8. Jerarquización	7	4	2	1	6	5	3

Fuente:Elaboración de PHIMA

表6. 1 (1 / 2) 投 資 計 画

Proyecto	Año	Inversiones									
		Presa		Trasvase		Control de Inun.		AA.PP.		Riego	
		ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME
Cuaque	2012	1,021	3,637	-	-	-	-	-	-	-	-
	2013	1,531	5,455	-	-	-	-	-	-	-	-
	2014	1,531	5,455	-	-	-	-	-	-	-	-
	2015	1,021	3,637	2,556	4,429	-	-	-	-	2,709	4,792
Jama	2000	985	2,749	-	-	-	-	-	-	-	-
	2001	1,478	4,123	-	-	-	-	-	-	-	-
	2002	1,478	4,123	7,323	12,655	-	-	-	-	4,013	6,698
	2003	985	2,749	7,323	12,655	-	-	-	-	4,013	6,698
Chone	2008	1,106	4,036	-	-	*	*	-	-	-	-
	2009	1,659	6,054	-	-	-	-	-	-	-	-
	2010	1,106	4,036	-	-	-	-	-	-	-	-
	2011	1,659	6,054	-	-	-	-	-	-	3,238	5,327
Integrado	1990	2,466	9,448	-	-	-	-	9,466	30,137	-	-
Chone-	1991	3,698	14,173	-	-	-	-	9,466	30,137	-	-
Portoviejo	1992	3,698	14,173	-	-	2,326	3,873	9,466	30,137	5,091	8,385
	1993	2,466	9,448	-	-	2,326	3,873	-	-	5,091	8,385
	1994	-	-	10,141	19,121	2,326	3,873	-	-	5,091	8,385
	1995	-	-	10,141	19,121	2,326	3,873	-	-	5,091	8,385
	1996	-	-	10,141	19,121	2,326	3,873	-	-	5,091	8,385
	1997	-	-	10,141	19,121	2,326	3,873	7,872	24,494	5,091	8,385
	1998	-	-	-	-	-	-	7,872	24,494	-	-
	1999	-	-	-	-	-	-	7,872	24,494	-	-
	2006-9	-	-	-	-	-	-	9,964	31,191	-	-

1/ Chone プロジェクトの洪水防御施設はZone Centralプロジェクト
実施時に含めて建設する。

表6.1(2.2) 投資計画

Proyecto	Año	Inversiones									
		Presa		Trasvase		Control de Inun.		AA.PP.		Riego	
		ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME	ML	ME
Sancan	2016	1,038	4,094	9,602	33,441	-	-	-	-	-	-
	2017	1,556	6,140	9,602	33,441	-	-	-	-	4,066	6,581
	2018	1,556	6,140	9,602	33,441	-	-	-	-	4,066	6,581
	2019	1,038	4,094	9,602	33,441	-	-	-	-	4,066	6,581
Pescado	2004	598	1,698	-	-	-	-	-	-	-	-
	2005	897	2,546	-	-	-	-	-	-	-	-
	2006	897	2,546	-	-	-	-	-	-	-	-
	2007	598	1,698	-	-	-	-	-	-	1,784	2,961
Paján/ Misbaque	1990	2,247	6,757	-	-	-	-	-	-	-	-
	1993	-	-	-	-	-	-	3,114	9,040	-	-
	2000	811	2,347	-	-	-	-	-	-	-	-
	2001	1,217	3,521	-	-	-	-	-	-	-	-
	2002	1,217	3,521	-	-	-	-	-	-	-	-
	2003	811	2,347	-	-	934	1,551	-	-	2,366	3,976
	2009	-	-	-	-	-	-	29	16	-	-
	2019	-	-	-	-	-	-	64	41	-	-

Nota: ML Moneda local en millones de Sucre
ME Moneda extranjera en miles de Dólares

Fuente: Elaboración de PHIMA

CUENCAS HIDROLÓGICAS DE LA PROVINCIA DE MANABÍ

CUENCAS	ÁREA (km ²)	ZONA DE DESARROLLO
1. COJIMIES	712	NORTE
2. CUAQUE	715	
3. DON JUAN	204	
4. JAMA	1,308	
5. RIO CANOA	366	
6. RIO BRICENO	342	CENTRAL
7. BAHIA	544	
8. CHONE	2,267	
9. PORTOVIEJO	2,060	
10. MANTA	1,024	ORIENTE
11. SANCAN	348	
12. CANTAGALLO	82	
13. JIPIJAPA	260	
14. SALAITE	126	
15. BUENAVISTA	280	CENTRAL
16. AYAMPE	332	
17. SALANGO	85	ORIENTE
18. ESMERALDAS	2,028	
19. DAULE	3,636	CENTRAL
20. PUCA	1,136	
21. COLIMES	980	
22. GUANABANO	165	CENTRAL

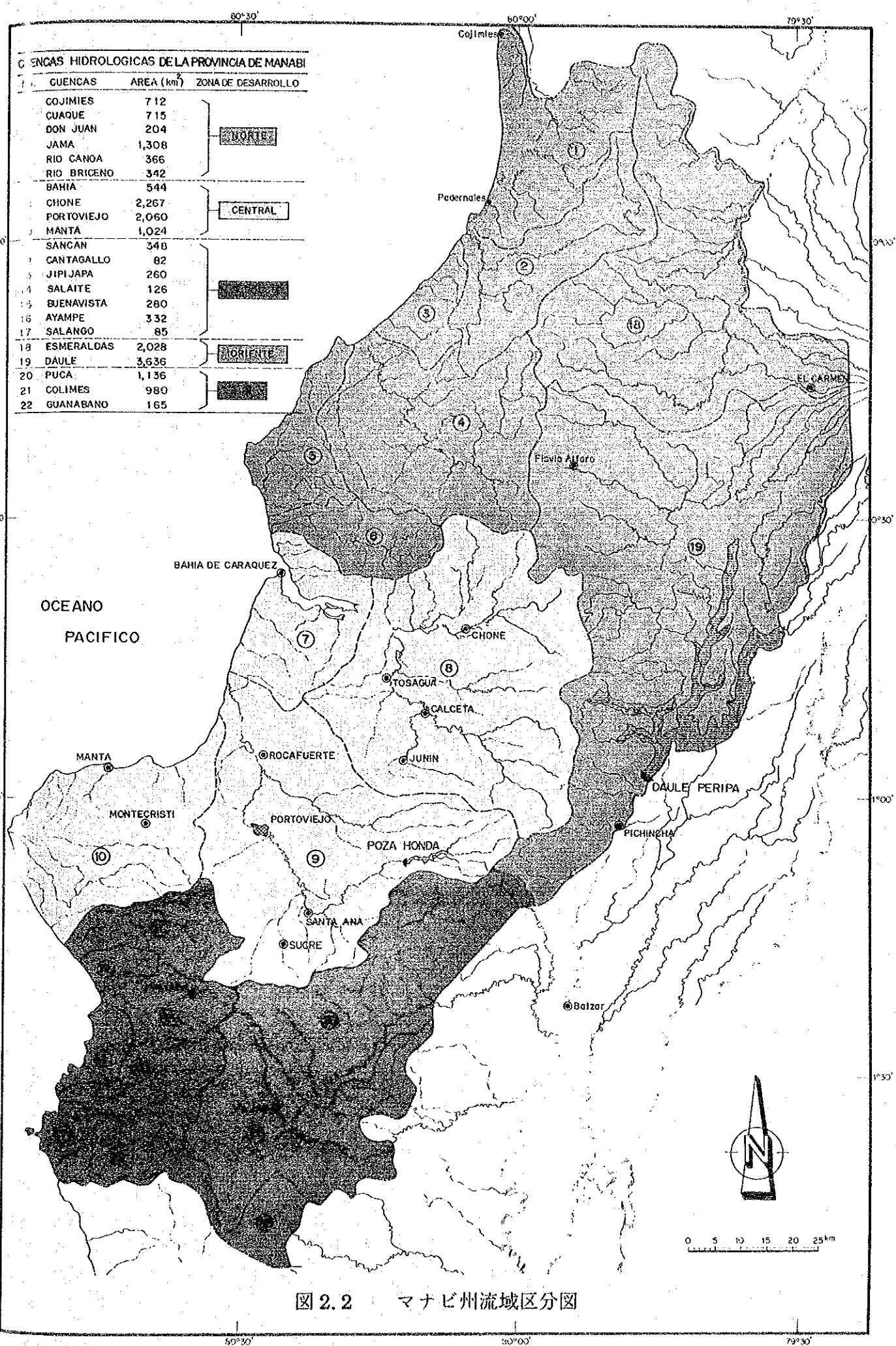


図 2.2 マナビ州流域区分図

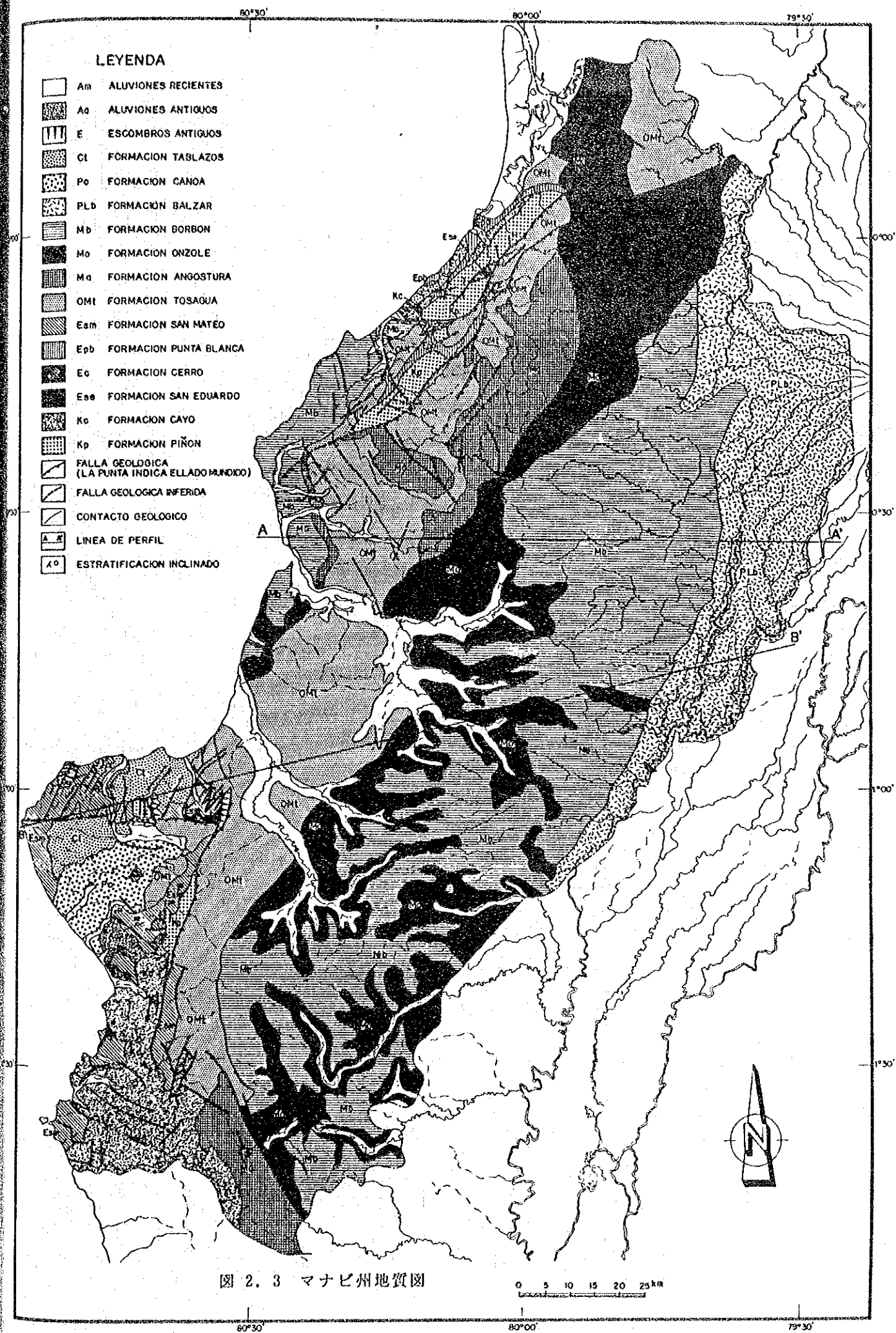


図 2.3 マナビ州地質図

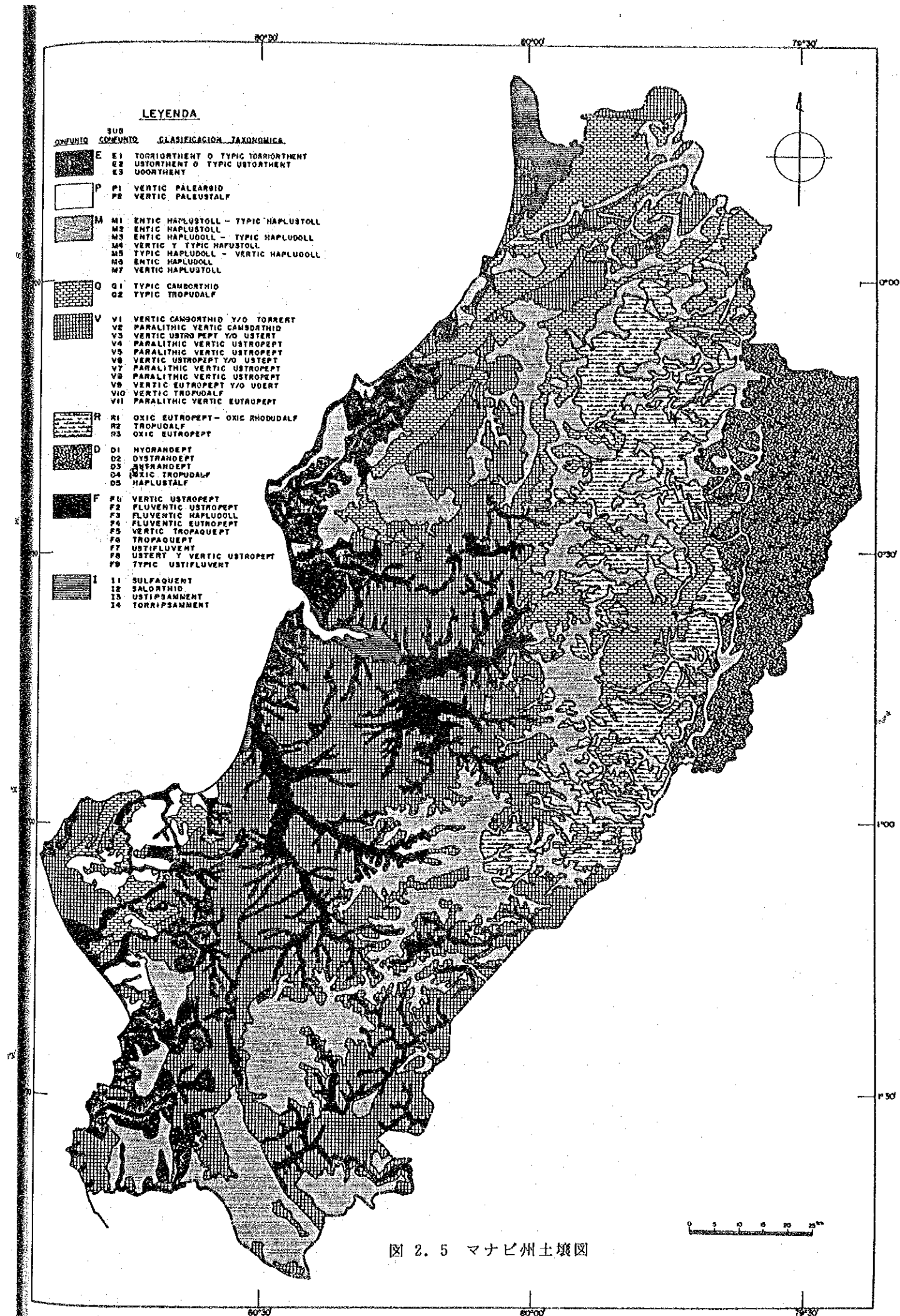


図 2. 5 マナビ州土壤図

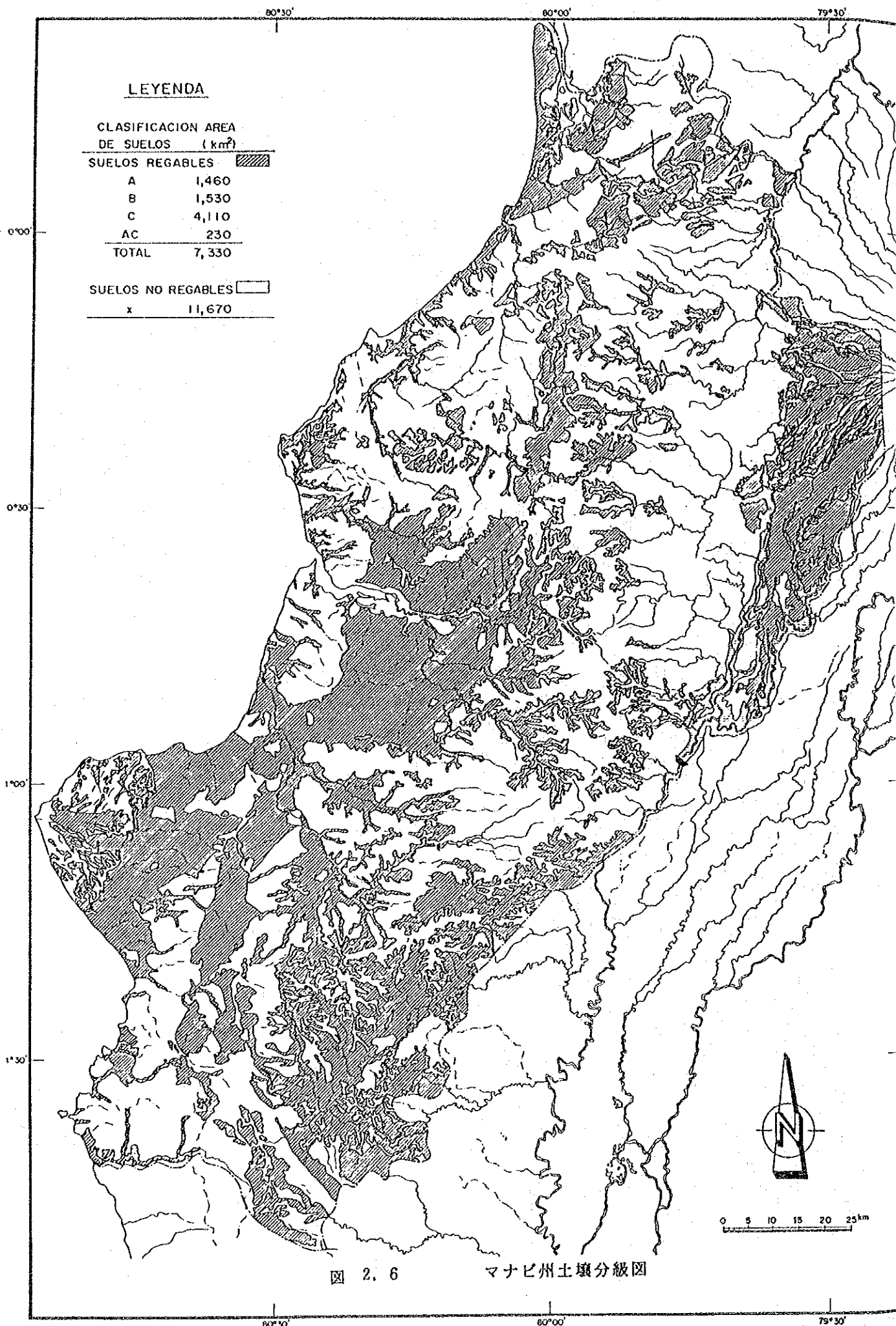
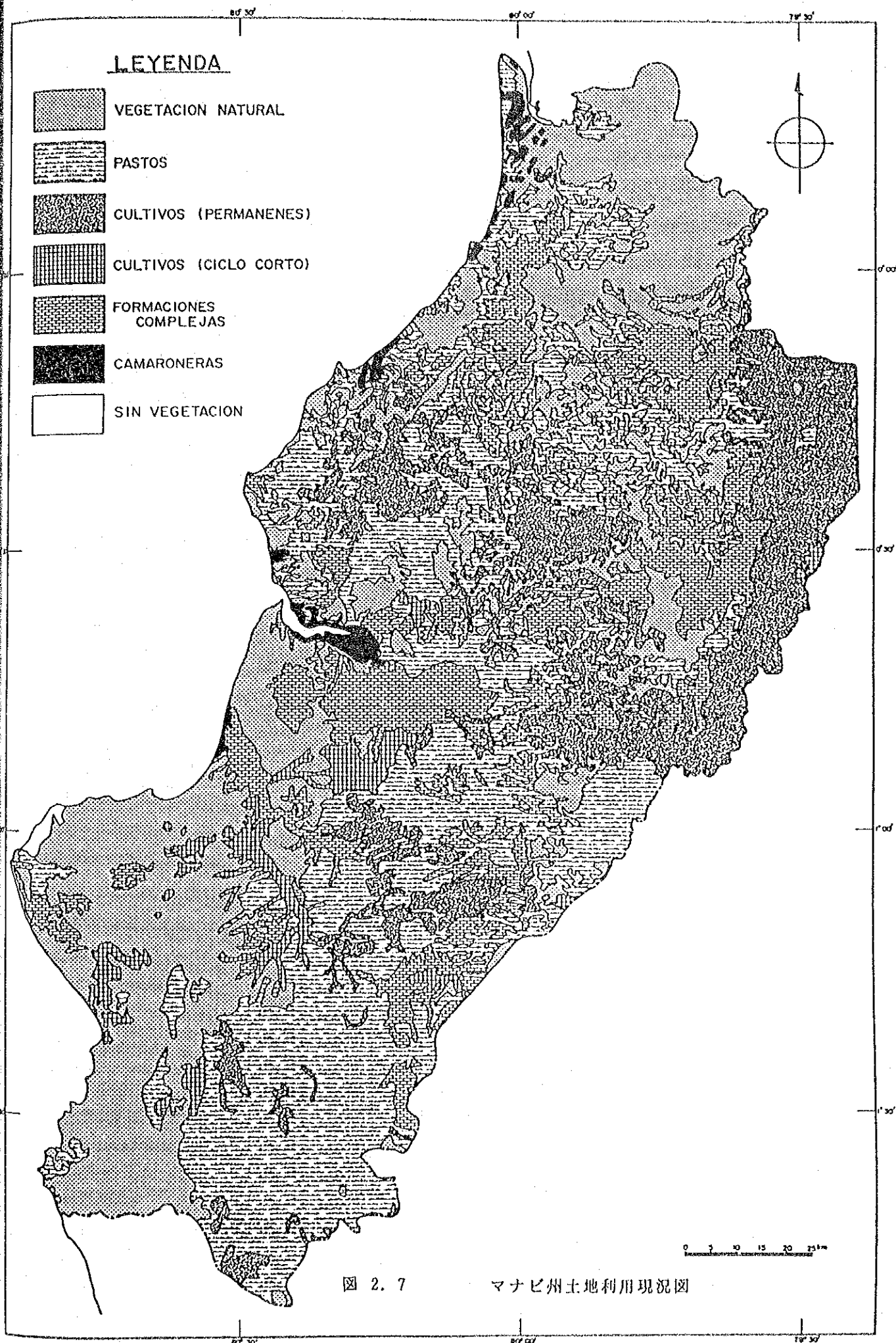


図 2. 6 マナビ州土壌分級図



CUENCAS FLUVIOMETRICAS
DE LA PROVINCIA DE MANABI

No	CUENCAS	AREA (km ²)
1	COJIMIES	712
2	CUAQUE	715
3	DON JUAN	204
4	JAMA	1,308
5	RIO CANOA	366
6	RIO BRICENO	342
7	BAHIA	544
8	CHONE	2,267
9	PORTOVIEJO	2,060
10	MANTA	1,024
11	SANCAN	348
12	CANTAGALLO	82
13	JUPIJAPA	260
14	SALAITA	126
15	BUENAVISTA	280
16	AYAMPE	332
17	SALANGO	85
18	ESMERALDAS	2,028
19	DAULE	3,636
20	PUCA	1,136
21	COLIMES	980
22	GUANABANO	165

SIMBOLOGIA

CHONE	ESQUEMA DE REGO
2250 ha	AREA DE REGO

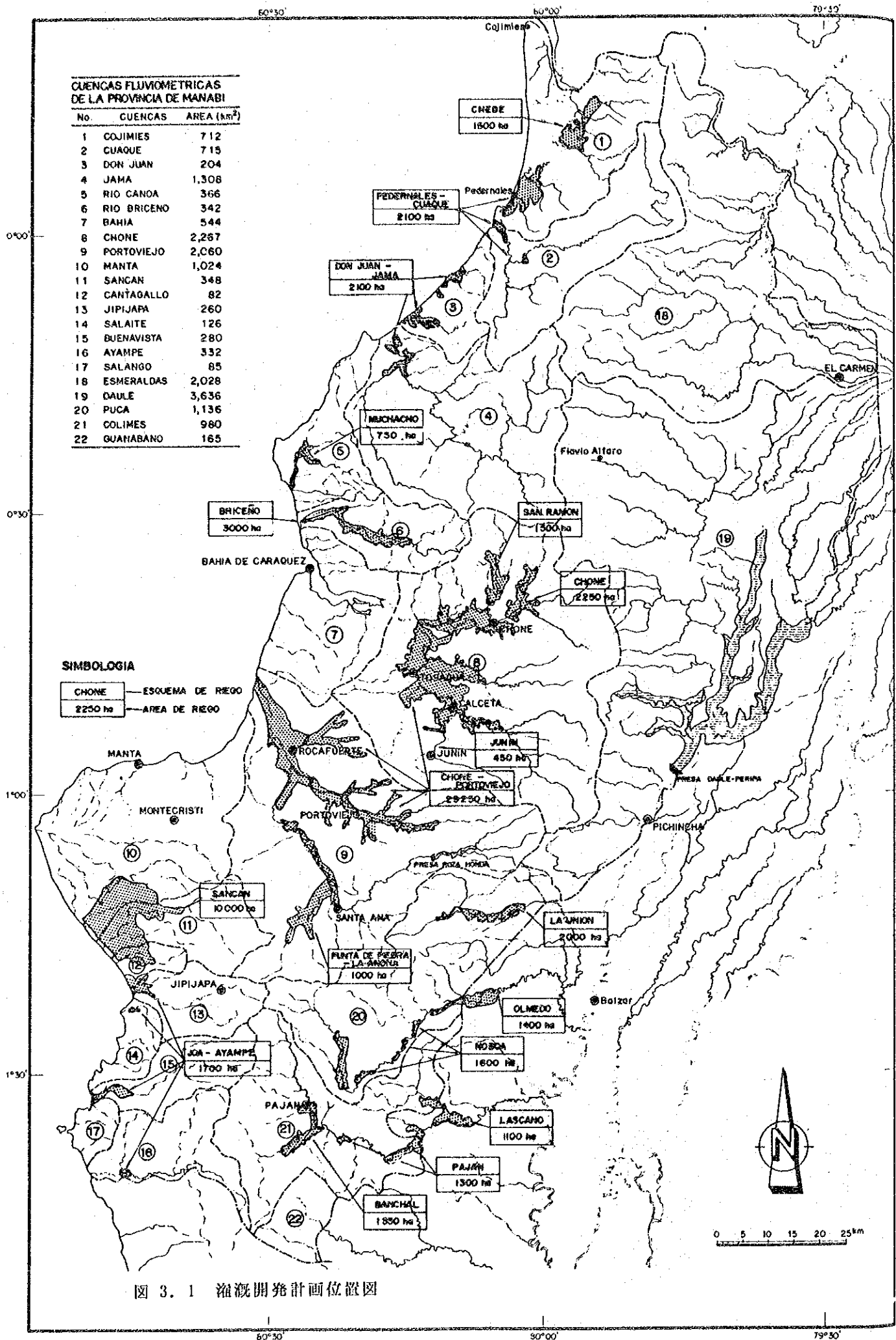
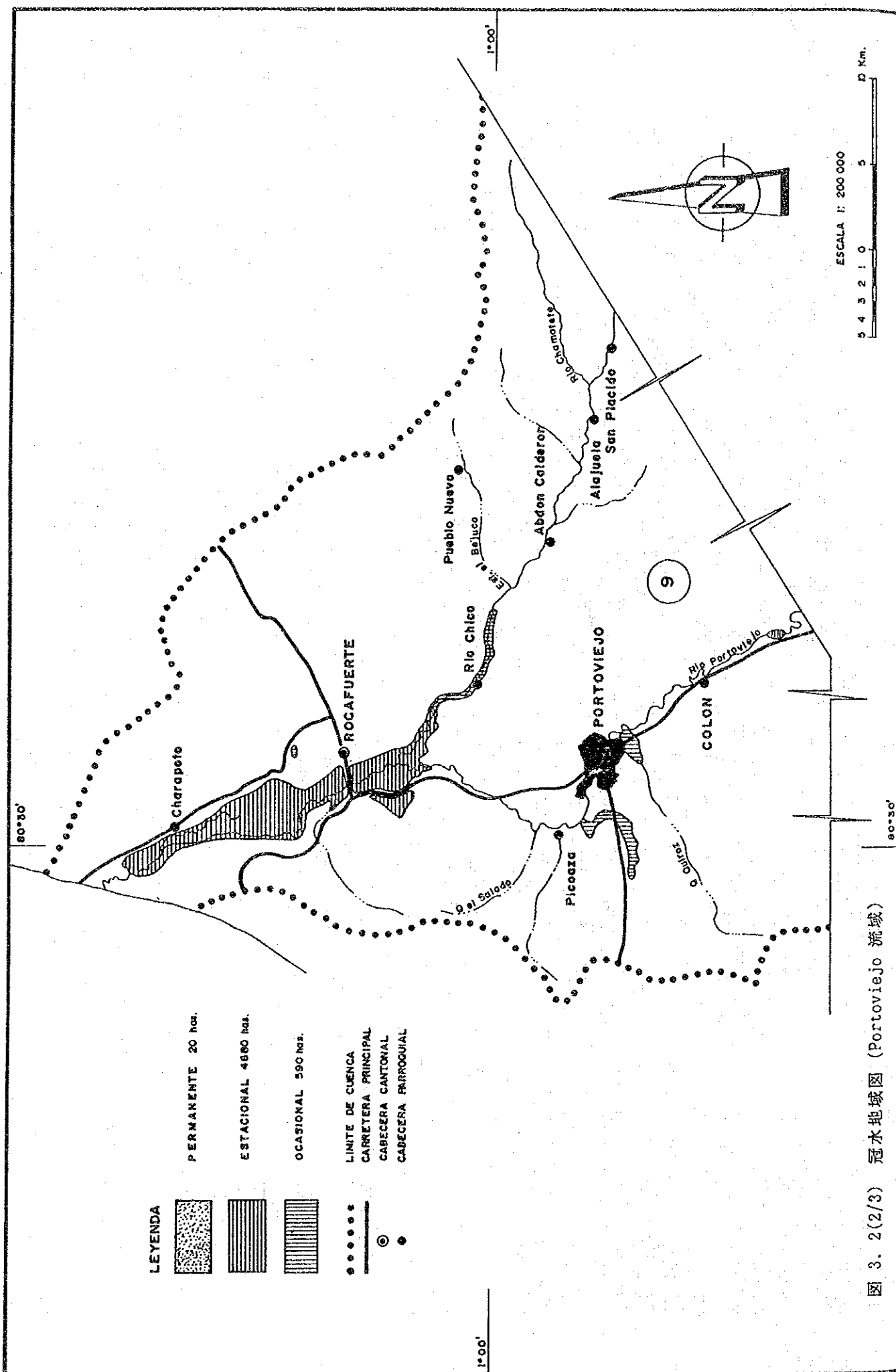


图 3. 1 灌溉开发计划位置图



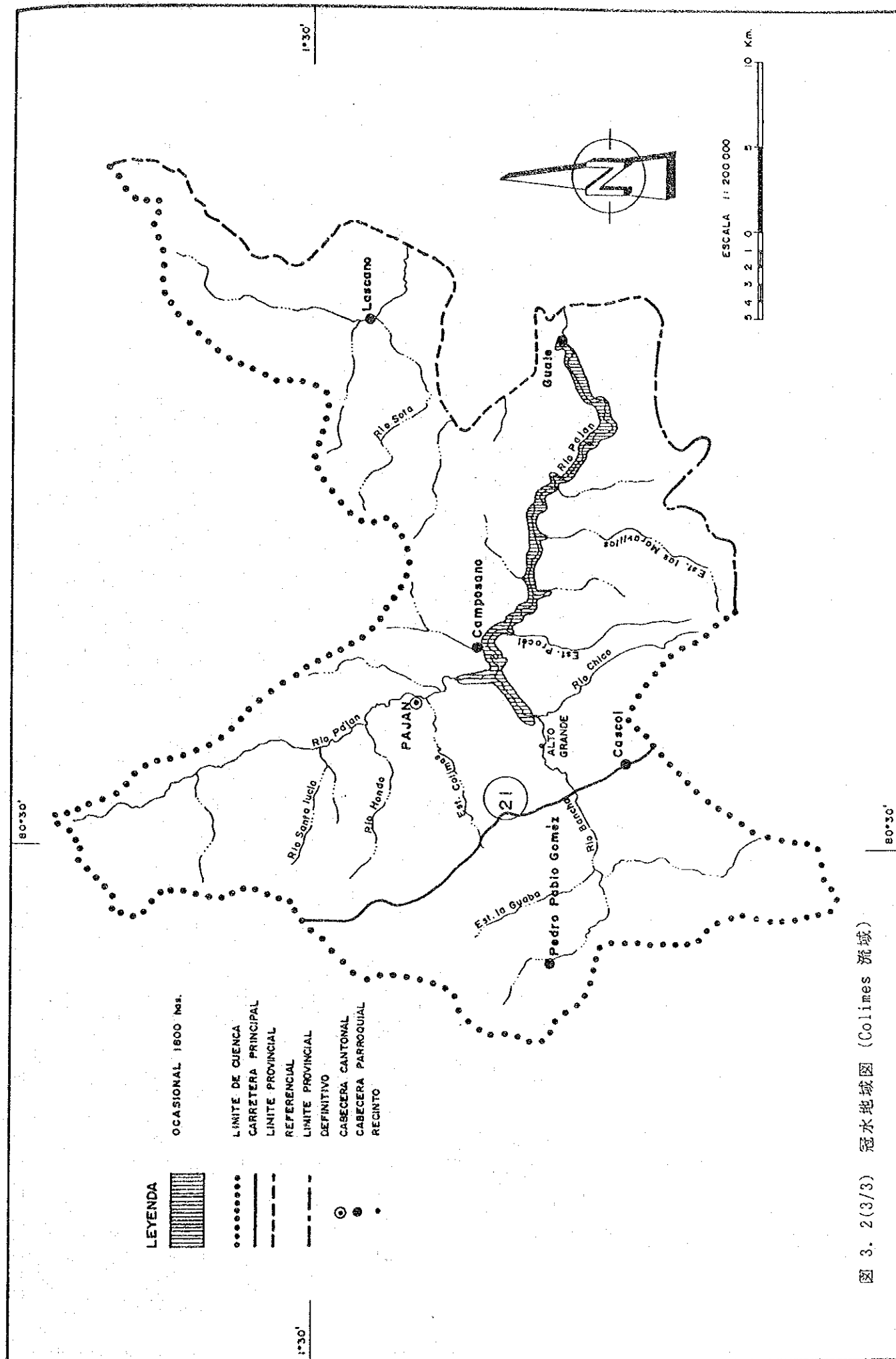


图 3. 2(3/3) 冠水地域图 (Colimes 流域)