

第 1 章 事前調査の概要

1 調査の概要

1 - 1 調査の背景

- (1) ホンデュラス共和国(以下「ホ」国)(人口;約 610 万人(1996) 総面積;11 万 2,000km²) は、中南米の最貧国の 1 つである(GDP;約 660US\$ / 年 / 人(1997))。本件調査対象地域の同国首都テグシガルパ市の都市部(人口;約 80 万人(1995) 面積;202km²)は、中央部高原地帯の一内陸盆地に位置し、年率約 4%の人口増加が見込まれている(「ホ」国センサス 1998)。
- (2) 「ホ」国の国家開発計画にあたる「新たな活動計画 2000」のなかでは、公衆衛生(飲料水の供給を含む)の向上が重要項目として位置づけられている。
- (3) かかる背景から「ホ」国は、上下水道公社(以下 SANAA : National Service Authority for Water Supply and Sewerage)を要請機関として、1998 年に日本に対し、水供給 M / P の見直し、優先プロジェクトに係る F / S の実施を内容とする開発調査を要請してきた。これを受け、国際協力事業団(JICA)は、1999 年 8 月に事前調査団を派遣し、以下の事項を確認したうえで、同 9 月 2 日に S / W の署名、交換を了した。
- (4) 1979 年に策定された、2015 年を最終目標年次とするテグシガルパ市水供給 M / P を見直す必要性につき、主に次の 3 点を確認した。同 M / P は、策定されてから既に 20 年が経過しており、この間のテグシガルパ市の無秩序な拡大に伴い、給水区域の再設定を含めた、市全体の水運用の効率化を検討する必要がある。また、1998 年 10 月のハリケーン・ミッチ等により自然地形が大きく変化したことに伴い、水源開発対象を見直す必要がある。ハリケーン・ミッチによる被災に対し、水道分野に他援助機関による多くの緊急的支援が行われているが、これら個々の支援がうまく活用されるよう、全体計画を再構成する必要がある。
- (5) ハリケーン・ミッチによる被害は、市内管網のみならず、導水管、送水管、水源施設の多岐にわたっているため、多くの緊急支援が行われてもなお、水源の絶対的不足により、特に乾季における深刻な水不足が予想されている。したがって、この問題を解決するため、緊急的な水源開発プロジェクトの実施可能性を調査する意義は非常に高い。

1 - 2 事前調査の目的

事前調査の目的は、以下のとおり。

1989 年に実施された M / P 見直し、及び米州開発銀行が実施を予定している全国水資源開発計画調査の対象範囲との関係で、本件調査の位置づけと意義を明確にする。

水供給に関するデータ整備（漏水率、水文、気象データ等）状況を調査する。

他の援助機関による活動内容と範囲を確認し、本件調査の対象となる地域を明確にする。

水供給・衛生セクターの関係組織、制度を調査する。

既存資料及び現地踏査から、水供給セクターの問題点を抽出する。

本格調査に必要な既存資料・データ類の賦存状況と利用可能性を確認し、収集方法を明確にする。

本格調査の実査で必要となる機材につき、先方所有機材の状況を調査のうえ、新たな調達必要性を検討し、現地の調達条件や価格等を調査する。

現地再委託業者の存在状況、及びその能力・価格について調査する。

開発調査のスキームにつき、先方の理解を得る。

テグシガルパ市での調査環境（宿泊場所、電気事情等）について調査する。

C / P 研修等を通じた技術移転の内容につき、先方の要望を調査する。

以上の項目に基づき、本格調査の実施方針や仕様（基本方針、内容、要員計画、機材計画など）を検討する。

1 - 3 事前調査団の構成

団員氏名	担当業務	所 属	派遣期間
1) 大村 良樹	総括	国際協力事業団国際協力専門員	8 / 23 ~ 9 / 6
2) 皆川 佳代	調査企画	国際協力事業団社会開発調査部第二課	8 / 23 ~ 9 / 6
3) 谷 和雄	給水計画	北九州市水道局	8 / 23 ~ 9 / 6
4) 那倉 基夫	水資源開発 / 環境	(株)応用地質	8 / 18 ~ 9 / 9
5) 中込 修	水道施設計画	(株)東京設計	8 / 18 ~ 9 / 9
6) 吉川 敦子	通訳(西語)	(財)日本国際協力センター	8 / 23 ~ 9 / 9

1-4 事前調査の日程

日順	月日	曜	官 団 員	役務提供団員
1	8/18	水		東京(15:20)→ダラス(12:40)(JL046) ダラス(14:19)→マイアミ(18:28)(AA2028) (那倉、中込)
2	19	木		マイアミ(11:25)→テグシガルバ(11:57)(AA953) JICAホンデユラス事務所と打合せ
3	20	金		SANAA訪問、Q/Nの回答収集、 現地踏査打合せ
4	21	土		現地踏査
5	22	日		団内打合せ
6	23	月	東京(12:30)→シカゴ(09:50)(JL010) シカゴ(11:40)→マイアミ(15:55)(AA1469) (大村、皆川、谷、吉川)	Q/Nの回答収集、情報収集
7	24	火	マイアミ(11:25)→テグシガルバ(11:57)(AA953)	資料・データ収集
8	25	水	JICA事務所訪問、大使館表敬、技術国際協力省表敬	
9	26	木	SANAAとのS/W協議、現地踏査打合せ	
10	27	金	Sabacuante川流域、Mira Flores浄水場等の現地踏査	
11	28	土	Guacerique川流域等の現地踏査	
12	29	日	M/M案作成、団内打合せ	
13	30	月	Carrizal導水路及び周辺流域等の現地踏査	
14	31	火	S/W、M/M協議	資料・データ収集
15	9/1	水	〃	〃
16	2	木	S/W、M/M署名、交換	〃
17	3	金	日本国大使館報告、JICA事務所報告、団内打合せ	
18	4	土	テグシガルバ(13:20)→マイアミ(17:44)(AA954) マイアミ(19:25)→ロサンゼルス(21:42)(AA207) (大村、皆川、谷)	資料・データ収集 (那倉、中込、吉川)
19	5	日	ロサンゼルス(13:00)→(JL061)	
20	6	月	→東京(16:15)(JL061)	
21	7	火		テグシガルバ(07:15)→サン・サルヴァドル(07:55)(TA210) サン・サルヴァドル(09:00)→ロサンゼルス(13:05)(UA864)
22	8	水		ロサンゼルス(13:00)→(JL061)
23	9	木		→東京(16:15)(JL061)

2 調査結果

2 - 1 調査結果の概要

事前調査団は、うち2名が8月19日より「ホ」国内における現地調査を開始し、先方受入機関である上下水道公社（以下 SANAA : National Service Authority for Water Supply and Sewerage）よりの、質問票に対する回答回収作業を開始した。ほか4名到着後の8月25日には、JICA ホンデュラス事務所、及び在ホンデュラス日本国大使館との打合せ、技術国際協力省（SETCO）の表敬を行った。引き続き、SANAA より情報を収集するとともに、本格調査の実施方針、仕様を決めるための協議を行った。あわせて、市内の既存水道施設、水源開発候補となる河川流域等について現地踏査を実施し現況把握を行った。

早朝よりの現地踏査への同行など、事前調査団受入れに対する「ホ」国側の協力があり、これらの作業は順調に進捗し、9月2日に、SANAA 総裁の Humberto Puerto 氏（ただし副総裁 Gustavo A. Aguilar L. 氏が代理で署名）、技術国際協力省大臣の Moises Starkman Pinel 氏（ただし副大臣 Guadalupe Hung Pacheco 氏が代理で署名）、及び大村良樹事前調査団長の三者間で、S / W、M / M の内容につき合意し、署名、交換を了した。

2 - 2 本格調査の範囲等に係る調査結果

（1）調査の目的について

1990 年の見直し M / P「テグシガルパ市上水道開発計画（フランスのコンサルタント BCEOM が実施）」の策定から約10年が経過している。事前調査では、この10年間のテグシガルパ市の状況変化に伴う同 M / P 見直しの必要性を、主に以下の三点につき確認した。

- ・テグシガルパ市の無秩序な拡大に伴い、給水区域の再設定を含め、市全体の水運用の効率化が必要。
- ・ハリケーン・ミッチにより水源地域の自然地形が大きく変化したことに伴い、水源開発対象地域の見直しが必要。
- ・ハリケーン・ミッチによる被災に対し、水道分野に他援助機関による多くの緊急的支援が行われたが、これら個々の支援がうまく活用されるよう、全体計画の再構成が必要。

また、ハリケーン・ミッチによる被害は、市内管網のみならず、導水管、送水管、水源施設の多岐にわたっているため、多くの緊急支援が行われてもなお、水源の絶対的不足により、特に乾季における深刻な水不足が予想されている。したがって、この問題を解決するため、緊急的な水源開発プロジェクトの実施可能性を調査する意義は非常に高いことを確認した。

以上を踏まえ、当初予定どおり「2015 年を目標年次としテグシガルパ市都市部を給水区

域とする M / P を策定すること、優先プロジェクトについての F / S を行うこと、及び技術移転を行うこと」を、本格調査の目的とすることにつき合意した。

(2) 調査対象地域について

当初予定どおり、計画給水区域としてテグシガルパ市都市部を対象とし、そのための水源開発の対象流域とすることで合意した。さらに、これらをより厳密に表現するため、

- ・ 目標年次 2015 年における計画給水区域は、本格調査の開始時のフレームワークを設定する段階で、具体的な線引きが行われること
- ・ 計画給水区域の中には、都市部の“ Developing communities ”(通常“ Barrios marginales ”と称されるが、“ marginales ”のもつ差別的意味を考慮し、M / M では“ Barrios en desarrollo ”の英訳である“ Developing communities ”の表現を用いた)を含むことを確認し、M / M 2. に記載した。なお、SANAA は、この協議の過程で、上述“ Developing communities ”の給水状況を改善することの重要性につき特に強調した。

(3) 緊急的水源開発の対象について

1990 年の見直し M / P「テグシガルパ市上水道開発計画(フランスのコンサルタント BCEOM が実施)」は、第 1 段階(目標年次 2000 年)と第 2 段階(目標年次 2015 年)から構成される。

水系別に見ると、このうちの第 1 段階については表 1 - 1 に示すプロジェクトが実施され、第 2 段階については表 1 - 2 に示すプロジェクトが提案されている。

今回調査の現地踏査や関連資料の分析の結果に基づき、新たな水源開発の可能性や、開発に要する資金規模を考慮すると、緊急的水源開発の対象としては、これら水系のうち、Sabacuante 水系と Guacerique 水系に絞り込んで調査を行うことが妥当と判断した。また、「ホ」国側もこれに同意した。

これに関し、「ホ」国側が水源開発ポテンシャルの高い流域を提案したという記述を、M / M 3. に記載した。

表1-1 水系別プロジェクト実績(1990年見直しM/P第1段階に基づいて実施されたもの)

水 系	概 要	融 資 元
Concepción水系(～1993)	ダム、導水路、浄水場、送水管の建設等	イタリア、フランス
Picacho水系(～1999)	浄水場拡張、導水管、配水池の建設等	米州開発銀行
Guacerique水系(～1997)	取水堰嵩上げ、配水池の建設、ダム改善等	米州開発銀行

表1-2 水系別プロジェクト案(1990年見直しM/P第2段階で提案されているもの)

水 系	概 要	今回見直しの概要等
Sabacuante 水系 (～2002)	Sabacuante ダム、浄水場の建設	ダム候補地の見直し等
Picacho 水系 (～2004)	Picacho 送水管の拡張	多少内容変更して実施中
Guacerique水系(～2007)	Quebra Montes ダム、Los Laureles2 ダムの建設	ダム候補地の見直し等
Chile 水系 (～2012)	Chile 送水管の建設	長期計画として再検討

(4) 原水水質の問題

今回調査の結果、水源によっては、鉄、マンガンの濃度が高いことが判明した。現在のところ、複数の水源からの原水を混合して浄水処理を行っているため、問題ははまだ表面化していない。しかし、今後、単独水源から大量に取水する施設を計画した場合、水源によっては鉄、マンガン対策が求められよう。また、既存水源の一部には、金廃坑からの湧水を利用している所があるため、重金属等に対する安全性についても確認する必要がある。

したがって、本格調査のなかでは、これらの水質に関するデータ収集をより幅広く行い、状況把握及び将来予測を行ったうえで、その対策を検討する。

(5) 技術的熟度の問題

水道管敷設中の工事現場を踏査した結果、管の敷設方法に問題があることが判明した。具体的には、「水道管の接続不良により既に漏水している」「水撃圧による継ぎ手抜け出し防止措置が行われていない」「空気弁等の付属設備の位置が不適切に設定されている」などである。これは、適切な設計と施工管理の両方（あるいは後者のみ）が行われていない SANAA の現況を示している。

したがって、本格調査で、特に施工管理者の技術レベルの底上げを図るための人材育成計画を検討する。

2 - 3 IDB との協議結果

以下に、IDB ホンデュラス事務所の水 / 衛生分野担当官 Sergio L. Deambrosi 氏との協議結果を述べる。

(1) IDB の SANAA 評価、及び対 SANAA 融資の方針

- ・ IDB は、SANAA が、IDB の対 SANAA 技術協力の成果である「水 / 衛生法」を国会に上程しない限りは、SANAA に対する融資は一切行わない(まず上程されれば SANAA 構造改善に対する協力を行い、次の段階として法案が成立すれば施設建設案件への融資を各自治体に行う)。ただし、ハリケーン・ミッチ復興支援は例外で、現在実施に向けて準備中の 1029 プロジェクト(Concepcion ダム嵩上げへの低利融資)も、復興支援の一環。
- ・ IDB は、SANAA に対し、地方自治体への権限委譲を要求してきたが、San Pedro Sula と Puerto Cortes の 2 市以外では実現していない。
- ・ IDB は、SANAA に対し、コンセッション方式による民間活用によりテグシガルパ市水道事業の効率を高めるよう繰り返し要求してきたが、いまだ実現していない。
- ・ IDB は、これまでの経験から、SANAA が「3 ~ 5 年経つと同じ施設を作り直す」という極めて非効率な事業を行ってきたことを知っているからこそ民間活用を勧めているのであって、単にブームだから勧めているわけではない。
- ・ IDB は、SANAA の現在の総裁 Puerto 氏を高く評価しており、「水 / 衛生法」の国会承認に向けて動いてくれることを期待している。

(2) IDB の他援助機関への要望、及び協力体制

- ・ IDB が条件付き融資を行っているなか、日本がむやみに無償資金協力を行うことは、IDB の努力を無駄にしかねないという意味で残念である。
- ・ USAID は、米国国会で承認されたハリケーン・ミッチ復興支援 5,000 万ドルを早期に使わねばならない状況に置かれている。これも、IDB の条件付き融資の方針に反するもので、USAID 担当者も困っている模様。
- ・ IDB と USAID は、援助の戦略や方針につき協調 / 調整を行っている。具体的には、特に定期的会合をもつわけではなく、IDB 担当者と USAID 事務所代表が必要に応じて連絡 / 協議を行っている。
- ・ IDB と世界銀行は、2 年前までは、上述の対 SANAA 技術協力を共同で行っていた。しかし、2 年前に、世界銀行は、この支援を中止した。

2 - 4 その他の確認事項

(1) 調査実施体制の確認

「ホ」国側と事前調査団は、「本格調査を、本格調査団と C / P team と共同で実施すること」を確認し、その旨 M / M 4. に記載した。また、本格調査開始前に C / P の人選を進めってもらう必要から、C / P として必要な専門分野を併記した。

(2) レポート

「ホ」国側より、西語版レポートを作成するよう要望があった。事前調査団は、この要望を JICA 本部に伝えることとし、この旨と作成要望部数を、M / M5. に記載した。

(3) ステアリングコミッティ

「ホ」国側と事前調査団は、SANAA を Chairperson とし、公共事業運輸住宅省、天然資源環境省、保健省、技術国際協力省、テグシガルパ市をメンバーとするステアリングコミッティをつくり、本格調査の実施等に係る側面支援を行うことにつき合意し、その旨 M / M 6. に記載した。

(4) 「ホ」国側の便宜供与事項

事前調査団は、「ホ」国側の便宜供与事項につき、「ホ」国側に説明し合意を得た。なお、家具付きオフィススペースと運転手付き車両 1 台は提供できるが、事務機器及び 1 台超の車両は財政上の制約から「ホ」国側で対応できないため日本側で手当してほしい旨の申し出があり、この旨 M / M 7. に記載した。

(5) C / P 研修

C / P 研修員の受入れにつき要請があり、その旨 JICA 本部に伝えることとし、M / M 8. に記載した。

(6) 技術移転セミナー

技術移転セミナーの実施につき要請があり、その旨 JICA 本部に伝えることとし、M / M 9. に記載した。

(7) 使用言語

S / W、M / M の使用言語については、「ホ」国側の要望に基づき、英語版と西語版に署名したが、併せてこれらの解釈に相違が生じた場合には英語版が正式となることにつき合意し、その旨 M / M 10. に記載した。

第2章 現状と課題

本章では、テグシガルパ市水道システムの現状と課題を記述し、本格調査への提言を述べるが、まず第一にいろいろな数値については出典により違うことがあるので、極力出典を明記するようにした。テグシガルパ市水道においては、水道経営にとって基本となる数値(配水量分析値、給水区域、給水人口、給水率等)が、いまだはっきりと確定されていないのが現状である。本格調査では、システムの物理上正確に入手し得ない情報はありと想定されるが、まず出来る限りこの基本数値を明確に記述することが重要な項目の1つであると考えられる。また、得られたデータの整合性のチェックも重要と考えられる。

事前調査報告書では、そのための一助としてどの部署にどのような情報があるかを分かりやすく示すことに努めた。以下限られた時間のなかで得られた情報のうちで重要と思われる項目について(数値があるものについては定量的に)記述した。

1 ホンデュラス国の概要

1 - 1 自然的条件

(1) 地理、地形

「ホ」国は、中米7か国の1つで、北緯13°~16°32'、西経83°~89°40'に位置している。北側はカリブ海に面した長い海岸線をもつが、南は太平洋にわずかに顔を出しており、このほかは国土の西北をグアテマラと、南西はエル・サルヴァドル、東南はニカラグアの各国と国境線をもって接している。国土面積は11万2,000km²で、日本の約1/3である。国土は地形的に4つのゾーンに分けられる。東部の未開発低湿地帯、西部の山岳地帯、南北海岸沿いの平野部、そして中央部の高原地帯である。国土の65%が山岳地帯で、標高600~1,500mの高原地帯に人口の約70%が居住している。

テグシガルパ市は「ホ」国の首都であるが、北緯14°、西経87°に位置し、「ホ」国中央部のやや南寄り、フランシスコ・モラサン県のほぼ中心にある。テグシガルパ市の行政区域としては周辺の農村部をも包含しているが、その中心となる都市部は東西約5km、南北約15kmの地域である。古くからの市街地は内陸盆地中央の平坦部に発達してきたが、人口の増加に伴い次第に周辺部の丘陵地ないし山腹に住宅が増えつつある。丘陵地は標高800m~1,200mの範囲であり、盆地の外縁は標高1,200m~1,800mの山地が取り囲んでいる。

盆地中央部には、西から Guacerique 川、南西から Grande 川、南東から Sabacuante 川、Tatumbra 川等が市内に流入し、これらが合流して Choruteca 川となり、市街地を貫流して北方に流下している。

(2) 地質、地震

テグシガルパ市及びその周辺地域（流域）の地質は、中生代白亜紀の堆積岩類（レキ岩、砂岩、頁岩）（Valle de Angeles 層群）から成る基盤の上に、第三紀漸新世～中新世の火山岩類（流紋岩、安山岩、凝灰岩ほか）（Padre Miguel 層群）が広い範囲に分布している。テグシガルパ市の西部に、第四紀の玄武岩が標高の高い場所に部分的に分布する。Padre Miguel 層群の火山岩類は軟質であり、風化、浸食を受けやすいことが多く、豪雨に伴い斜面の崩壊や、溪流沿いの土砂流出を起こすことが観察される。また水理地質的には、この火山岩類は全般に局所的な破碎されたゾーンを除き地下水の産出に乏しい。

構造地質的に見ると、「ホ」国はカリブ海プレートの西縁の活発な活動がある三角域の上に位置しており、テグシガルパ市の住民も体感地震の経験を多く有している。特に「ホ」国の南西側、エル・サルヴァドル国側の太平洋岸に沿った地域は地震帯ということができ、過去に数多くの地震の震源が分布している。震源の多くが「ホ」国の外縁であるとはいえ、大規模な地震が発生した場合は「ホ」国内部にも被害が生ずる危険性は十分あるので、規模の大きい、重要な構造物の設計にあたっては地震力を考慮した設計が不可欠である。

(3) 気候・気象条件

「ホ」国は緯度から見れば熱帯に位置するが、テグシガルパ市は標高 1,000m の高原にあるため、月平均気温は 19 ～ 23℃ の範囲にあって比較的しのぎやすい気候となっている。テグシガルパ市周辺は内陸性の気候で、毎年 5 ～ 10 月に雨が多く雨季（冬）と呼ばれ、11 月～ 4 月は雨が少なく乾季（夏）と呼ばれている。表 2－1 に、テグシガルパ市の月ごとの気温と降雨量を示す。

表 2－1 テグシガルパ市の気温と降水量

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
気温 (℃)	最高	29.6	31.2	33.8	33.8	33.1	31.6	30.2	31.2	31.2	30.2	29.3	29.0	
	最低	9.9	10.3	12.1	13.5	15.6	15.3	15.3	14.7	15.1	14.7	12.9	9.1	
	平均	19.5	20.7	22.1	23.7	23.1	22.9	22.2	22.5	22.3	21.5	20.7	20.1	
過去 50 年間の降雨量 データ														
	月平均 (mm)	7	4	10	38	147	161	82	97	179	113	33	10	875
	最 大 (mm)	40	34	61	142	301	354	301	433	341	262	142	44	1,274
	最 小 (mm)	0	0	0	0	17	10	10	21	33	22	3	0	451
1944 年／97 年														

1 - 2 政治 / 経済 / 社会的条件

(1) 政治 / 経済

中南米諸国のなかで、ハイティ、ニカラグアと並んで国民1人当たりのGNPも低く、経済開発の最も遅れた国である。また重債務国となっている。1981年11月の総選挙を経て、1982年に軍事政権から民政に移管した。1993年の選挙で選ばれたレイナ大統領は経済改革、軍部の文民統制化に努力した。財政の大幅赤字削減の成果を受け継ぎ、1998年1月に就任した現フローレス大統領は、社会的不均衡の是正を伴った経済発展をめざしている。(なお大統領の任期は4年で、憲法により再選できないことになっている。)

他の多くの中南米諸国で見られるのと同様な一次産品輸出型の経済構造であり、主な輸出品目はバナナ、コーヒー、エビ等である。労働人口の約1/2、GDPの約1/4が農業セクター関係である。なお1990年以降北部地域を中心として、衣料を中心としたマキドーラ(保税加工区)がつくられ、原料を輸入し加工したうえで再輸出する事業が発展しつつあり、1995年時点でバナナ産業の雇用者2万人をはるかに超える5万3,000人の雇用を創出するに至っている。1996年度のGNP総額は4,012百万ドルで、1人当たりのGNPは約660ドルである。

(2) 人口(2 - 3(1)も参照のこと)

「ホ」国においては、1988年に国勢調査が行われてから10年が経過しているが、その後は諸般の事情により行われていない。したがってこの1988年の国勢調査の結果に基づいて、それ以後の人口推計が次のようになされている。

i)「ホ」国の人口

1996年度 610万1,000人 人口増加率 3.0%

ii)テグシガルパ市の人口

1995年度 88万9,079人 1998年度 89万850人

(3) ハリケーン・ミッチによる被害

1998年10月末のハリケーン・ミッチは、ホンデュラス、ニカラグア、エル・サルヴァドル、グアテマラの中米各国に被害を与えたが、特に「ホ」国は最大の被害を受け、物的損害だけで40億ドルにのぼった。これはまさに「ホ」国のGNP総額に匹敵する巨額であり、「ホ」国全体の経済・社会に甚大な打撃を与えた。災害発生直後より日本政府はじめ諸外国、国際機関、民間団体等による救援、並びに復旧に対する支援が現在も続けられている。

表 2 - 2 ハリケーン・ミッチの国別被害概況

国	死者 (人)	行方不明者 (人)	負傷者 (人)	避難民 (人)	被災者 (人)	物的損害 (ドル)	家屋の 損壊・損傷
ホンデュラス	7,000	12,000	1,932,482	500,000	2,000,000	40億ドル	1,900,000 人
ニカラグア	4,000	7,000	1,000,505	800,000	900,000	10億ドル	24,863 戸
エル・サルヴァドル	239	137	58,788	84,000		1億ドル	
グアテマラ	256	250	77,900	750,000			1,986 戸
合 計 (約)	11,500	20,000	3,000,000	2,000,000	3,000,000	50億ドル以上	- - - -

1 - 3 水資源開発行政の現況

「ホ」国の国土面積は 11 万 2,492km² で、現在の総人口約 600 万人に対して、水の需要は十分に満たされていない。今後予測されるますますの人口増に対し、水需給は一層逼迫するものと予想されている。

水資源に関連して現実的に以下の社会的問題が発生している。

首都のテグシガルパ市をはじめとして多くの地域において、都市部における未処理の都市排水・工業廃水による河川水の汚染に加え、固形ゴミ・生ゴミの不適切な処理によって、飲料水の水源となる表流水・地下水の汚染が進行している。

このため衛生上多くの問題があり、汚染水による伝染病のリスクが高い一方、幼児の罹病原因と死亡原因の第 1 位に「急性下痢」がある。

全国的な人口増加に関連して、特に住民の無秩序かつ急速な都市部への移動、集中が起こっており、これが都市部での水不足を一層加速している。

農村地区での農薬の河川水系への混入。

これらの現象に対して、流域全体の組織的な保全計画がないこと、廃水・廃棄物による汚染を管理する行政体制・法整備が十分でないこと、法基準を具体化する機関に対する必要な予算の割り当てができないことがある。

カルロス・ロベルト・フローレス大統領の「ホンデュラス新アジェンダの政府計画」のなかで、水資源の総合管理に関する政策と戦略が明確に規定されており、水資源・環境分野の政策課題として以下のことがうたわれている。

「……この水資源・環境分野の政策の意図は次の世代のために経済を成長させ、社会を発展させ、天然資源を保存して我が国の持続的発展を達成することであり、また、貧困を撲滅し国民の生活条件を改善するために国民の生産、社会、環境面を安定させることである。

水資源

水資源分野の法体系と組織制度の再構成を行う。流域を資源管理の単位とみなす一種の組織を通じて、水利用者の特別参加を奨励する。また Choltecal 川、Chamelecon 川、Cangreha

ル川、ウルーア川のように大きい河川につき、流域の総合管理を開始する。」

水資源に関する現在の法律、「水一般法」は非常に古い(1927年制定)うえに、水資源の管理についての職務・権限が分散され、統括的管理についての法的根拠が不完全である。現在天然資源環境省—水資源局が窓口となり、同局を中心として、全国水資源開発のマスタープランが企画される一方、今後水資源の開発、使用、保全、管理に係る関係各セクターの役割及び義務を明確にするとともに、効率的な運用管理を進めるための新たな法整備が検討され、国会で審議中である。この新しい「水一般法」の改正案を入手したので、表2 - 3にその目次を掲げる。

またこの改正案のなかで、特に「水資源開発、流域保全管理についての責任体制」と「そのなかでのSANAAの役割、権限」に関連した箇所を以下にまとめる。特に「水利権に関し、調整ができない場合には、上水給水と下水が優先する」ということが明確に規定してある。

草案作成機関：天然資源環境省

全体の枠組み：国が全国すべての水を管轄する。(中略)その使用は当法律に則って国が与えるものである。(第1条)

水利権の取得：水利権は、当法律に定められている場合は法に従って、また「水当局」が賦与する実質行政権によって与えられる。(第15条)

水利権の調整：水利権は各要請を調整して与える。(第23条)要請に障害が起き、調整ができない場合、上水供給と下水が機能的に優先する。(第24条)

水資源保全：「水当局」は、保健省、農牧省、ホンデュラス森林開発企業体、SANAA、各市町村、その他国の機関の支援に基づき、水利計画と現行法規の枠内で、かつそれぞれの権限において水資源保護に資する対策、行動をとる。

水利工事：水の利用、貯水、導水、処理、排水を目的とする水利工事(構造物)は、官民にかかわらず、前もって「水当局」の答申及び監査の下、提案、実施、管理、運営される。そのためには前もって、経済、社会、環境に関する影響評価を実施する必要がある。(第63条)

行政組織：「水資源局」は天然資源環境省の下部組織であり、当法律のいう「水当局」である。(第69条)その役割は、省が承認する水利計画の実施、水の効率的かつ継続可能な利用の推進、管理、表流水及び地下水の汚染からの保護、保全、またその他の水資源に係る機関との調整である。(第70条)

水資源局の権限：当法律の定めるところ並びに天然資源環境省措置に従って、表流水利用、並びに地下水の探査、掘削、開発の許可、権利を与える。(第71条)

水資源技術委員会：水分野の各活動を調整するため、水資源技術委員会を設置する。水資源局が書記長を務めるほか、以下の機関が委員となる。(第75条)

a)保健省 b)電力公社 c)SANAA

- | | |
|-------------------|-------------------|
| d) ホンデュラス森林開発企業体 | e) 公共事業運輸住宅省土木工事局 |
| f) 天然資源環境省環境評価管理局 | g) 農牧省灌漑排水局 |
| h) ホンデュラス市町村協会 | i) スーラバレー執行委員会 |
| j) 流域組織 | k) 利用者代表 |

利用者の組織—流域組織：1つの流域の総合的な管理のために、利用者を参加させて流域組織をつくることのできる。これらの組織は「水当局」のイニシアティブでつくられ、流域の水利構造物の開発保全及び水資源保全も含む、流域の総合管理計画の実施上調整メカニズムとして機能する。(第82条)

流域総合管理計画：天然資源環境省が作成し、共和国大統領がそれを承認するもので、公共事業運輸住宅省、ホンデュラス森林開発企業体、水資源局、環境評価管理局、その他の関係機関が実施する行動を含むものである。(第84条)

Project of General Water Law (水一般法)
Secretaria of Natural Resources and Environment(天然資源環境省)
<1999 年 9 月現在、審議中>
(Tit.) general principles
(cap.1) general frames(art.1--3)
(Tit.) domain and advantage of waters and its riverbeds
(cap.1) public domain of water(art.4--6)
(cap.2) advantage of water(art.7--14)
(cap.3) acquisition and loss of the advantageous right:
(sec.1) general rules (art.15--19)
(sec.2) advantages by ministry of law (art.20--21)
(sec.3) advantage by means of administrative real rights(art.22--29)
(sec.4) suspension and loss of the advantageous right(art.30--34)
(sec.5) public reserves(art.35---36)
(sec.6) advantage of groundwater(art.37--41)
(Tit.) servitude, expropriations and restrictions in the domain
(cap.) administrative servitude (art.42--48)
(cap.) expropriations and restrictions in the domain(art.49)
(Tit.) protection of the water resources and defense against the harmful effects produced by waters; hydraulic works
(cap.) protection of the water resources (art.50 - 55)
(cap.) preservation of waters (art.56 - 57)
(cap.) defense against the harmful effects produced by water(art.58 - 60)
(cap.) hidraulic works (art.61 - 63)
(Tit.) register and cadastre of water
(cap.) public registry of waters (art.64 - 66)
(cap.) water cadastre (art.67 - 68)
(Tit.) administrative organization
(cap.) general direction of water resources (art.69--71)
(cap.) general director of water resources(art.72--74)
(cap.) technical committee of water resources (art.75--76)
(Tit.) organization the users
(cap.) meetings of waters (art.77--81)
(cap.) organisms of river basins (art.82--84)
(Tit.) canon and tariffs to be payed
(cap.) canon (art.85--89)
(cap.) repaying tariffs (art.90)
(Tit.) resources, jurisdiction and sanctions
(cap.) resources and jurisdiction(art.91--92)
(cap.) infractions and sanciones (art.93--99)
(Tit.) final dispositions
(cap.) hidrological ordering (art.100--101)
(cap.) final and temporary dispositions(art.102--111)

1 - 4 環境行政の現況

(1) 環境行政組織

国としての環境行政は、天然資源環境省（SERNA: Secretria de Recursos Naturales y Ambiente）が所管している。以前は環境省（Ministerio del Ambiente）として独立していたが、1997年の組織改革で天然資源省と合併し、同省環境局には環境管理部、生物多様性部、環境評価・対策部及び汚染研究対策センターの4部がある。以下に環境局の各部の役割を示す。このうち開発プロジェクトの直接窓口となるのはc)の環境評価対策部（DECA）である。

a) 環境管理部 DGA: Direccion de Gestion Ambiental

環境管理に関する人材育成と、市町村レベルの環境管理を監督する。

b) 生物多様性部 DBD: Direccion de Biodiversidad

生物生息環境の保全対策を担当する。

c) 環境評価対策部 DECA: Direccion de Evaluacion y Control Ambiente

新規あるいは既存の経済活動による環境影響を未然に防止する。

環境影響評価に関する指導、評価書の審査も同部が担当する。

d) 汚染研究対策センター CESCO: Centro de Estudios y Control de Contaminantes

大気質、水質及び産業排水中の汚染原因物質や有害物質の分析測定、毒性試験のほか、一部食品衛生を担当する。

(2) 環境基本法

1993年6月に「環境基本法」(Ley General del Ambiente)が制定され、同年7月から施行されている。「環境基本法」の概要を表2 - 4に示す。

(3) EIAに関する手続き

「環境基本法」のなかで、EIAについては、第11条h)、第53条、第78条に述べられており、第78条では「EIA対象事業」として、以下の事業があげられている。この基本法の下に、環境法施行規則 Reglamente General de la Ley del Ambiente が定められている。天然資源環境省における担当官からの聞き取りによると、開発に伴う環境審査は以下の手順に基づいて行われている。

EIA対象事業を行おうとするもの(事業主体—今回の場合は、SANAAとなる)は、まず天然資源環境省(窓口は上記、環境局の環境評価対策部 DECA)に事業概要を届け出る。

天然資源環境省は、申請に対して現地調査を行って状況を把握し、当該事業に対し

て EIA が必要か否かを判断する。必要と判断された場合には、実施すべき環境影響評価項目を示す TOR を作成し、事業者に提示する。環境局は、必要に応じて関係する公的機関、私的機関を招集して調査委員会を組織して、関係者の意見を聴取し、問題・対策を検討する。関係機関としては、プロジェクトの場所、事業の性格等により、例えば天然資源環境省水資源局、SANAA 流域部、COHDEFOR (ホンデュラス森林開発会社)、ENEE (電力会社)ほかの水利用者、流域管理組合などから必要なものを選ばれる。

事業者は前記 TOR に基づき EIA を実施し、その結果をまとめた報告書を天然資源環境省に提出する。報告書には環境影響の緩和策も併せて記述する。天然資源環境省ではこの報告書を検討審査し、問題がなければ開発の許可を与える。また必要なら追加調査、緩和策の再検討を命ずる。

一般的なスケジュールとしては、事業者から申請が出されてから DECA を中心とした EIA をさせるかどうかの判定、TOR が出るまでの期間は 2 ～ 3 週間である。開発許可申請を行う時期としては、フィージビリティスタディ・予備設計が完了しない時点でも、構造物等の建設場所がほぼ固まった段階で行うことも可能である。EIA の実施期間としては、プロジェクトの規模、内容、現地条件にもよるが、これまでの例では、開発申請からライセンスの承認まで 4 ～ 5 か月以内である。(EIA 調査期間は 2 ～ 3 か月が普通である。)

EIA の TOR については、事業者が申請に際し添付することも可能である。DECA の審査の結果、事業者側の TOR どおりで実施を認めることもあるし、必要なら追加指示を下される。なお二国間援助や国際機関等による開発援助プロジェクトについては、早期実行を図る目的で企業者側があらかじめ要求される内容の環境調査を F / S のなかで実施することにより、F / S が終了時点で、開発許可が早期に下りるよう、事前に協議することも可能である。

なお、現在の環境基本法が制定され開発行為に関する環境審査制度ができたのは 1993 年であるが、昨年度 (1998 年)1 年間の開発申請件数は 150 件で、このうち 110 件が EIA 不要と判断され、40 件について EIA の実施のうえ、認可となった。

DECA が指示する EIA の実施は、あらかじめ DECA に登録された会社若しくは個人コンサルタントでなければいけないことになっている。したがって外国のコンサルタントが開発プロジェクトのエンジニアリングを行う場合には、これらの登録された環境会社あるいは個人コンサルタントに委託する必要がある。ちなみに、現在登録されている環境会社は 45 社、登録された環境個人コンサルタントは 47 名である。これらのリストは収集資料のなかにある。

表 2 - 4 環境基本法の概要(目次を抜粋し西文和訳したもの)

Titulo 1	基本原則と目的	
Capitulo 1	一般原則	Articulo 1 8
Capitulo 2	目的	Articulo 9
Titulo 2	環境管理	
Capitulo 1	環境行政にかかわる国の組織	Articulo 10 12
	諮問委員会	Articulo 13
	技術顧問委員会	Articulo 14 15
Capitulo 2	環境の検察	Articulo 16 26
Capitulo 3	権限	Articulo 27 29
Titulo 3	環境保護及び天然資源の合理的利用	
Capitulo 1	陸水と海洋水	Articulo 30 34
Capitulo 2	自然保護	
	Seccion A 全般的視点	Articulo 35 40
	Seccion B 野生の植物相と動物相	Articulo 41 44
	Seccion C 森林	Articulo 45 47
Capitulo 3	土地	
	Seccion A 農業、牧畜業、林業における利用	Articulo 48 50
	Seccion B 都市及び工業における利用	Articulo 51 54
Capitulo 4	海洋及び海岸における資源	Articulo 55 58
Capitulo 5	大気	Articulo 59 62
Capitulo 6	金属鉱物及び石油・ガス	Articulo 63
Titulo 4	天然資源以外の環境要素	
Capitulo 1	固形廃棄物・有機物	Articulo 66 67
Capitulo 2	揮発性もしくは有害な農業用化学製品	Articulo 68
Capitulo 3	歴史的・文化的遺産、観光資源	Articulo 70 73
Capitulo 4	環境と人間の健康	Articulo 74 76
Titulo 5	環境保全のための特別な施策	
Capitulo 1	総則	Articulo 77 82
Capitulo 2	監視及びモニタリング	Articulo 83
Capitulo 3	環境教育	Articulo 84 85
Titulo 6	違反行為	
Capitulo 1	犯罪及び違法行為の管理、総則	Articulo 86 91
Capitulo 2	環境犯罪	Articulo 92 95
Capitulo 3	違法行為の管理	Articulo 96 98
Capitulo 4	資源(体制)	Articulo 99
Titulo 7	終章	Articulo 100

1 - 5 SANAA (上下水道公社) の組織

SANAA は、1961 年 4 月 26 日、法令番号 91 番により、国によって SANAA が自治機関として規定された(法令 91 収集資料番号 A—1)。1961 年以前の上下水道システムの所管は各市町村であったが、この法律により、「ホ」国の上下水道の一元的管理がめざされた。このときに、システムを SANAA に委譲したものが、基本的に現在の SANAA が所管するシステムとなっている。なお、サンペドロスーラ市の上下水道は、このとき以来市が管轄しており、度々運営の成功例として紹介されている。また、SANAA が所管する下水道は、テグシガルパ市のみである。

1998 年現在、「ホ」国における各戸給水のある水道システム数は 4,166 であり、そのうち SANAA が運営するものが 39、市町村が 169、水委員会は 3,958 となっている(「上下水道サービス総合評価 2000」 収集資料番号 A—2)。

水委員会は、1995 年以降国の施策と進められている「水道事業の地方分権化計画」のなかで位置づけられた組織で、SANAA の技術的支援を受けながら、プロジェクトの実施、施設整備及び維持管理を行っている。市町村への移管も今後進むものと考えられる。現在、水委員会の運営にあたっては、SANAA が設定する水委員会規則によりなされている。このように間接的に SANAA が技術的支援している箇所数は、約 800 という報告がある(「平成 7 年度 発展途上国保健福祉開発企画推進事業 平成 8 年 3 月」(社)国際厚生事業団)。

現在の SANAA の組織図を図 2 - 1 に示す。この組織の骨格は、1994 年 7 月に、新制 SANAA をめざした新たな経営陣によりつくられた。SANAA 組織の効率化の必要性は、30 年来 SANAA に投資してきた IDB (米州開発銀行)により強く指摘されていた。新経営陣は、IDB の認識を受け入れて、SANAA の戦略の見直しと組織の効率化に着手した。その結果、約 2,100 人いた従業員のうち、余剰人員を約 30%削減し、また、水道事業の地方分権計画を推進していた。そのための法律案(「水と衛生法」案)も IDB とともに起草され、着々と準備が進められていた矢先、1998 年 10 月ハリケーン・ミッチの襲来により、取水施設から送配水管施設に至るまで多大な被害に遭い、先の組織の効率化計画は振り出しに戻った形となってしまったのが現状といえる。

このハリケーンの緊急援助のため、SANAA の効率化には厳しい態度で臨んでいた IDB も、「1029 緊急支援プロジェクト」により 1,000 万ドルのソフトローン(金利 1%、20 年以降 2%)、USAID は、アメリカ議会の緊急可決により、5,000 万ドルの援助が決定されている。我が国においても、1999 年 6 月から無償資金協力に係る基本設計調査が開始されている(一部市内管網整備及び配水池整備等)。

以下図 2 - 1 の組織についての概略を記述する。SANAA の地方組織は、以下の 7 つに分類される。

首都圏局 (Metropolitan Div.)

大西洋部局 (Atlantic Region Div.)

北部局 (Northern Region Div.)

西部局 (Western Region Div.)

中央西部局 (Central Western Region Div.)

中央東部局 (Central Eastern Div.)

南部局 (Southern Region Div.)

上記7地方部局のほかに、規範的役割を担うべく4つの局(開発、計画、技術、財務局)が設立されている。その部の紹介を「SANAA Memoria 1998年」(資料収集番号A-3、部分和訳A-4)より抜粋するとともに、現地で得られた情報も併せて記す(以下(1)~(4))。

(1) 開発局 (Development Div.)

プロセスの向上と長期投資プロジェクトの開発を担当し、また理事執務室とともに会社の改革プロセスと近代化に貢献する責任をもつ。

この部では現在以下のことが進行中である。

- ① 「水と衛生法」の準備とそれに伴う SANAA 組織の位置づけ(所轄範囲等)の準備。
- ② CAPRE(以下(5)参照)の援助による INCAAS (Institute of Sanitation and Water Central America) という Institute(協会)の設立準備。この協会は、教育、トレーニング等を専門に行う予定。INCAAS の設立は、「ホ」国提案であるという。
- ③ 将来の SANAA 新社屋の構想設計。これについては、以下のようなイメージ図(写真2-1)が作られていた。

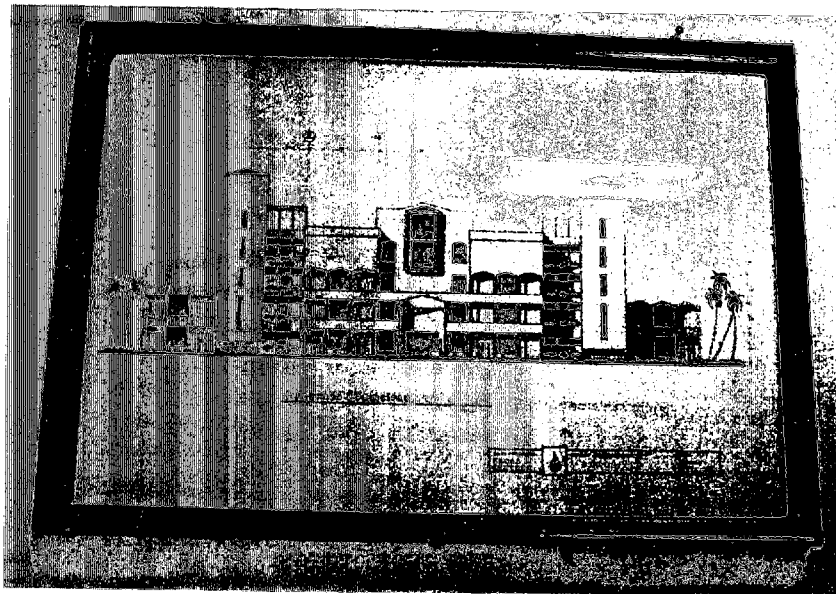


写真2-1 イメージ図

(マネージャー Mr. Francisco H. Antunez のオフィスに展示)

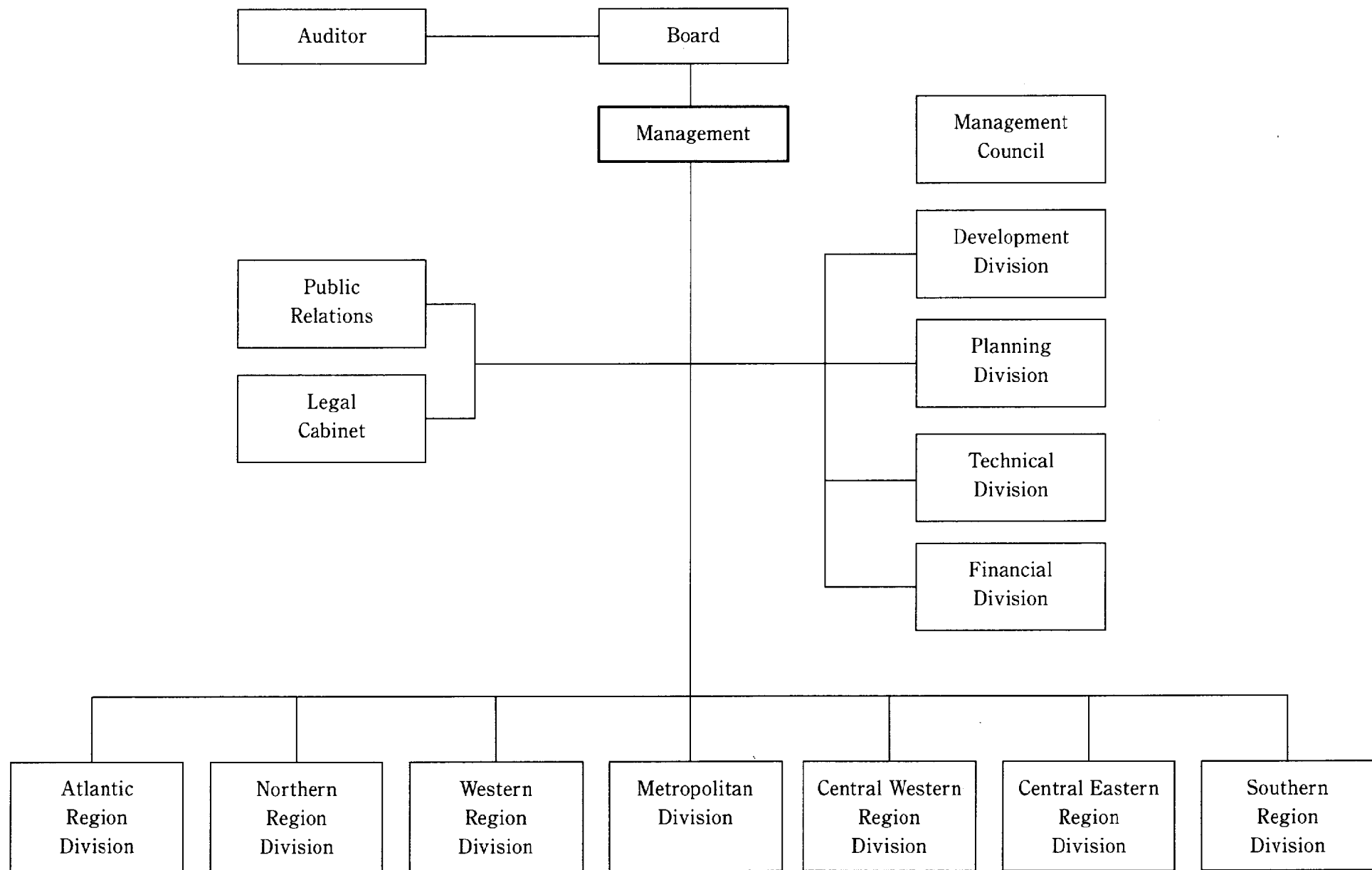


図 2 - 1 SANAA 組織図

(2) 計画局 (Planning Div.)

1998 年に設立された新しい局である。ハリケーン・ミッチ後に設立され、経営陣が企てるプログラムとプロジェクトを作成することを目的としている。事前調査においても、この局が、SANAA 側の実質上のカウンターパート局であり、おそらく本格調査においてもこの局が窓口となろう。

(3) 技術局 (Technical Div.)

顧客に対し、SANAA 全体に求められる品質基準をクリアするサービスを提供するため、特に生産プロセスの品質 (水質等) とその開発 (水源開発等) を確実にすることが目的とされている。

(4) 財務局 (Financial Div.)

財務面での維持と成長を見守り、また中央政府が承認した予算プログラムの遂行を調整、監視することを目的としている。

表 2 - 5 に 1996、1997、1998 年の収支表を示す。この表では、1996 年 26.6 百万レンピラ (約 213 百万円) 1997 年 14.1 百万レンピラ (113 百万円) 1998 年 14.4 百万レンピラ (約 115 百万円) の黒字という結果となっているが、この数値が実際の組織を適切に表しているとは考えられない。実際には赤字であると判断するのが妥当といえよう。その根拠としては以下が想定される。

この収支には、ローンの利子の支払いが入っていない。実際には、政府が払っているということである。

後で述べるように管網図も 1989 年のものが最新であり、とても現状を表しているとはいえない状態である。正確な資産管理ができていない状態が想定される。よって、減価償却費もできうる限り見直す必要があると思われる。

未払勘定も多いようである。

よって、本格調査では健全な組織運営のため、財務諸表の見直しが重要な項目の 1 つとなる。

表 2 - 5 SANAA 収支 (1996 ~ 1998 年)

収入の部

単位：レンピラ

	1996年	1997年	1998年
水の販売合計	108,644,873	117,323,054	132,258,636
定額制	33,088,035	37,093,080	39,453,963
メータ制	58,912,637	62,821,436	76,030,561
平均制	20,419,773	22,404,426	17,137,231
請求額調整	-6,367,588	-8,096,606	-10,554,143
その他	2,592,016	3,100,718	10,191,024
その他の収入合計	30,047,006	32,110,084	38,956,704
その他の収入	401,502	1,518,701	1,531,133
水道運営収入	4,758,749	5,004,577	10,385,420
下水道収入	21,222,282	19,698,312	24,947,518
薬品販売収入	50,668	1,725,413	181,357
利子収入	3,613,805	4,163,081	1,911,276
収入合計	138,691,879	149,433,138	171,215,340

支出の部

	1996年	1997年	1998年
運用費合計	46,425,602	64,307,598	90,219,559
取水費	1,880,186	1,961,288	4,618,611
揚水費	17,044,416	19,649,104	25,404,485
処理費	11,746,290	15,301,620	11,884,237
送水・配水費	15,754,710	27,395,586	48,312,226
下水関連費	2,198,409	2,119,299	946,734
減価償却費	14,777,790	11,991,000	11,991,000
管理費合計	48,653,869	56,869,667	53,580,487
営業費	8,283,361	11,553,337	12,730,364
管理費	39,688,483	45,316,330	40,850,123
財務費	682,025		
支出合計	112,055,670	135,287,564	156,737,780

収支	26,636,209	14,145,574	14,477,560
----	------------	------------	------------

(5) CAPRE

中米には中米諸国(ホンデュラス、グアテマラ、ニカラグア、エル・サルヴァドル、コスタ・リカ)と一部カリブ(パナマ、ドミニカ)から成る水・衛生セクターのための相互調整・相互協力を目的とした国際技術機関、CAPRE が存在する。CAPRE の正式名称は、「Comite Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centroamerica, Panama y Republica Dominica」である。CAPRE は、1993 年に、SICA (Central America Integration System) によりその重要性が認識され設立されたものである。関連する国際機関は、SICA、GTZ、WHO、PAHO 等である。CAPRE が主に対象とする分野は以下とされる。

- 人的資源開発
- 水質と漏水コントロール
- 企業運営と財務管理
- 製品と資機材に関する基準作成と承認
- 水域保全と管理
- 住民参加と衛生教育

この CAPRE の設立により、今回重要な調査項目である漏水調査・コントロールが中米諸国で認識されたと言う人もいる。この見解が正しければ、漏水への認識は 1990 年代に始まったにすぎない。テグシガルパ市の水道システムの現状(特に漏水関連)と照らし合わせると的を射ている見解と判断できる。なお、テグシガルパ市の漏水調査等は、後述するよう PROCOPE という組織が担当している。

(6) 首都圏部

テグシガルパ市の上下水道を管轄する部であり、図 2 - 2 の組織図に示すように大きく以下の 3 つの部に分かれる。

運営・維持管理部 (Operation Department)

施設部 (Facilities Department)

環境・建設部 (Environmental and Construction Department)

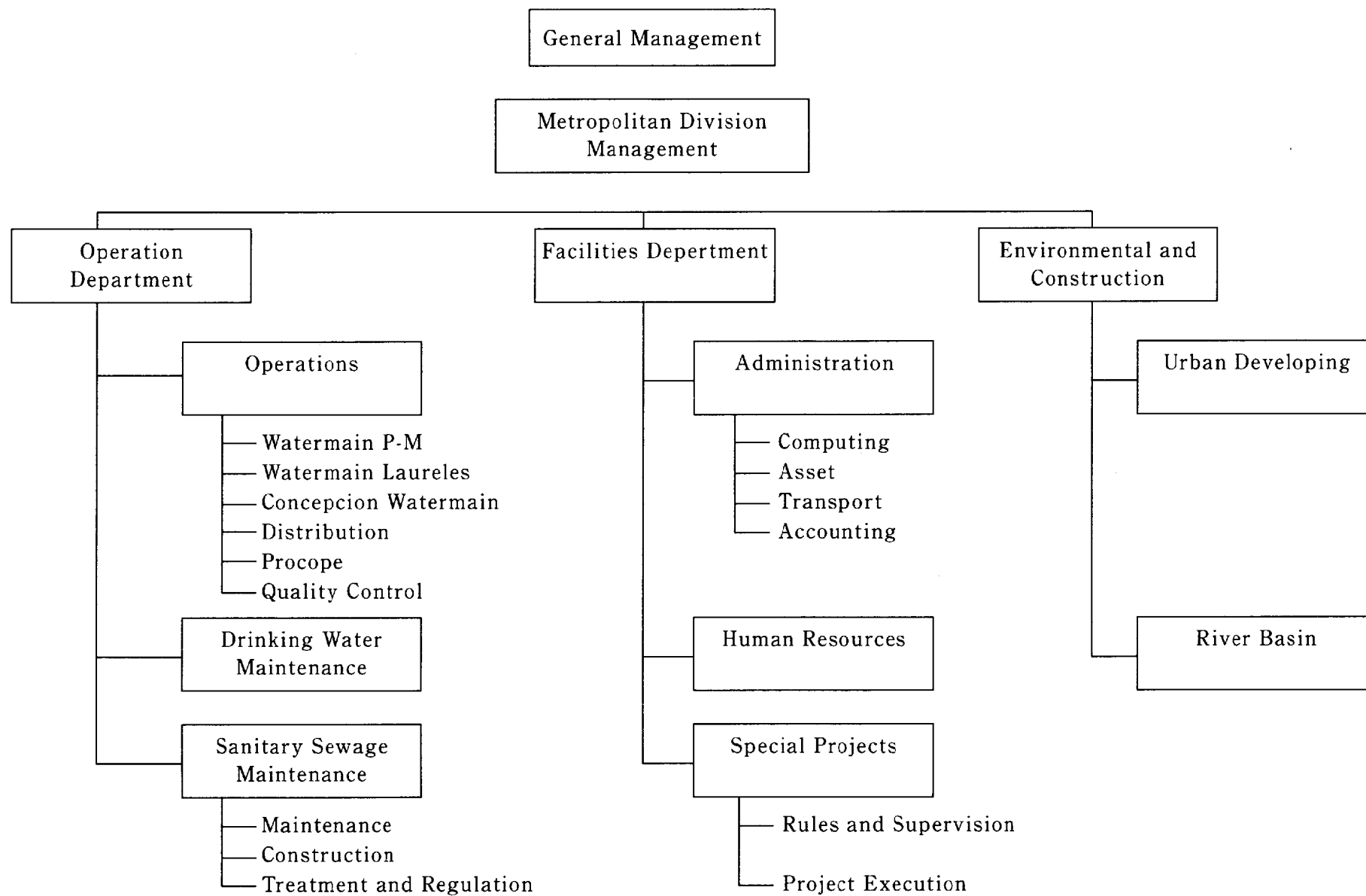


図 2 - 2 SANAA 首都圏部 組織図

(7) 料金徴収 / メーター管理部

料金徴収 / メーター管理部では、メーター検針から料金徴収、メーターの管理・新設等を管轄している。組織図を図 2 - 3 に示す。職員数は 165 名であり、このうちの検針員数は 26 名である。

検針は毎月行われ、請求書も毎月発行されている。90 日間未払いで給水停止の措置がとられる。26 人の検針員は、4 つに分かれているゾーンの検針を約 11 日間で終了する。

聞き取りによると、1998 年の概略の数値として約 10 万 9,000 の顧客数があり、そのうち、直接の接続が 8 万 7,900、間接（給水タンクと考えられる）が 2 万 1,000 である。1998 年の人口推計値が 86 万人、上記直接、間接に接続されている人口の推計値が 68 万人であるという。メーター設置数が約 5 万 6,000 個であるので、メーター設置率は、直接接続の 62.5% となり、有収率向上のためにもメーターの設置が望まれることとなる。また、5 万 6,000 個のメーターのうちにはメンテナンスが必要なものもあると思われるが、その数は不明である。しかし、市内には、この 5 万 6,000 個のメーターのほかに約 3 万 2,000 個の修理を要するメーターがあるという。

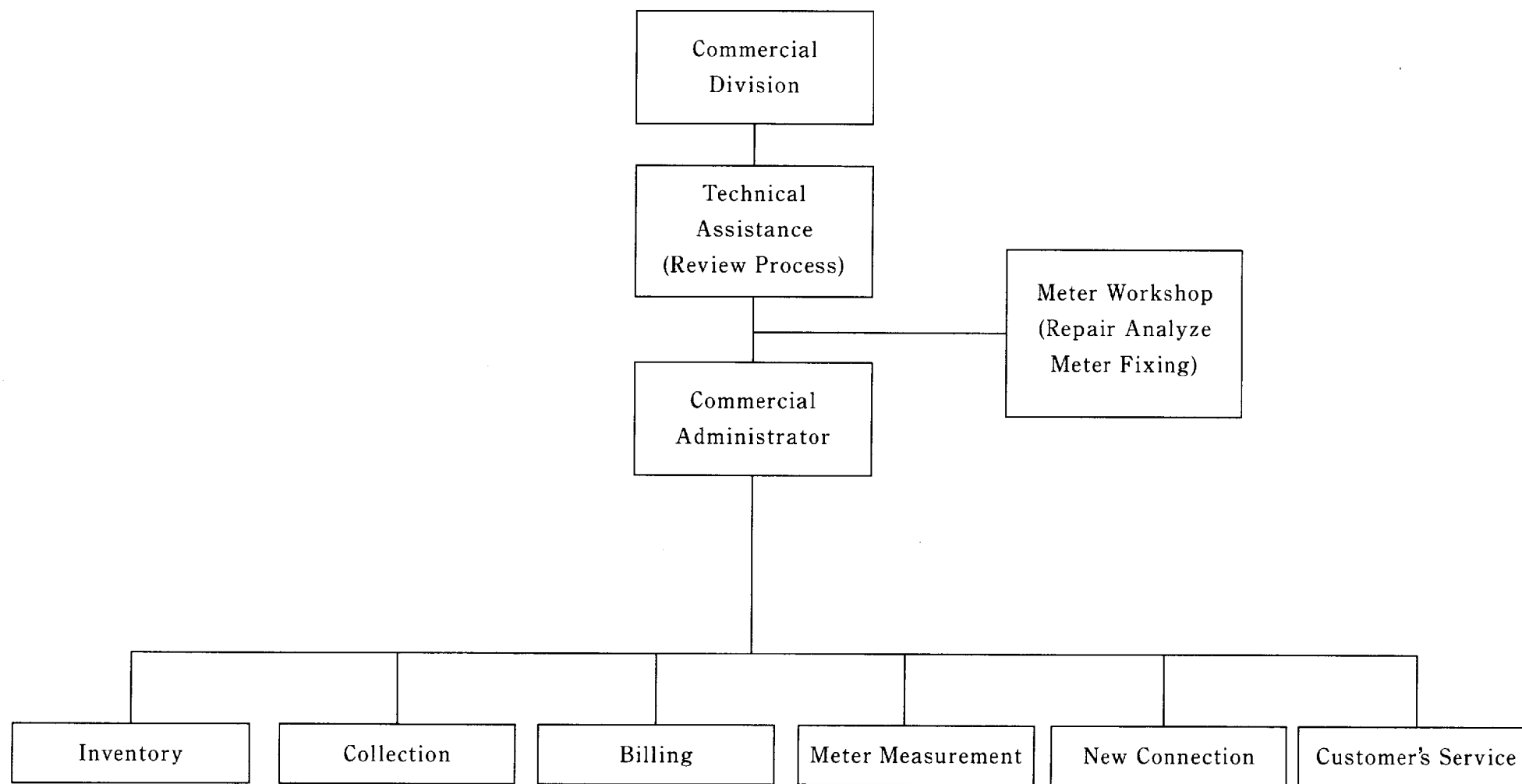


図 2 - 3 料金徴収／メーター管理部 組織図

(8) PROCOPE (Programa de Control de Perdidas)(漏水管理)

1995 年漏水管理のために設立された。現在 61 名の職員が在籍しており、漏水調査、管網の情報の更新等に従事している。1995 年の設立以来、配管延長 3km ～ 5km を 1 つのエリアとして漏水調査が進められてきており、これまでの調査完了区域の累計は、52 区域であるという。4 か月おきに業務内容の報告書を提出している。そのなかには、漏水量の推計、不法接続の摘発などが含まれる。漏水防止のための組織であり、活動を行っているが、以下の理由により漏水防止計画を策定するレベルには達していないと推測できる。これには、予算上の制約も考えられる。

漏水調査用の機材がほとんどない(保有機材リスト参照 表 2 - 6)。

配水量の分析がなされていない。

市内の管網図が更新されていない(1989 年の情報のみ)。

本格調査では、市内の 3 ～ 4 地区を選定し、漏水調査を実施することが望まれるが、地区選定に関しては PROCOPE と十分協議し協力することが望まれる。また、日本の無償金協力に係る調査でも、漏水調査が行われているので、その結果も参考にし、漏水量の把握に努めることが望まれる。

表 2 - 6 PROCOPE 保有機材リスト

機 材	数
1. ピトメーター	5
2. 流速計	2
3. 水圧計	1
4. 漏水探知機	4
5. パイプディテクター	1
6. 音聴棒	2

2 給 水 現 況

2 - 1 既設導水路及び導水量

既設浄水場は、4 つ(Picacho 浄水場、Los Laureles 浄水場、Concepcion 浄水場、Mira Flores 浄水場) あり、そのうち Mira Flores 浄水場を除く 3 か所が稼働中である。水源—導水管路—浄水場の模式図を図 2 - 4 に示す。

このうち、Picacho 浄水場(浄水場は同じ場所に 1997 年完成、これ以前は配水池で滅菌処理され配水されていた) への 1991 年から 1993 年の導水量が入手できたので、その特徴を以下に述べる。

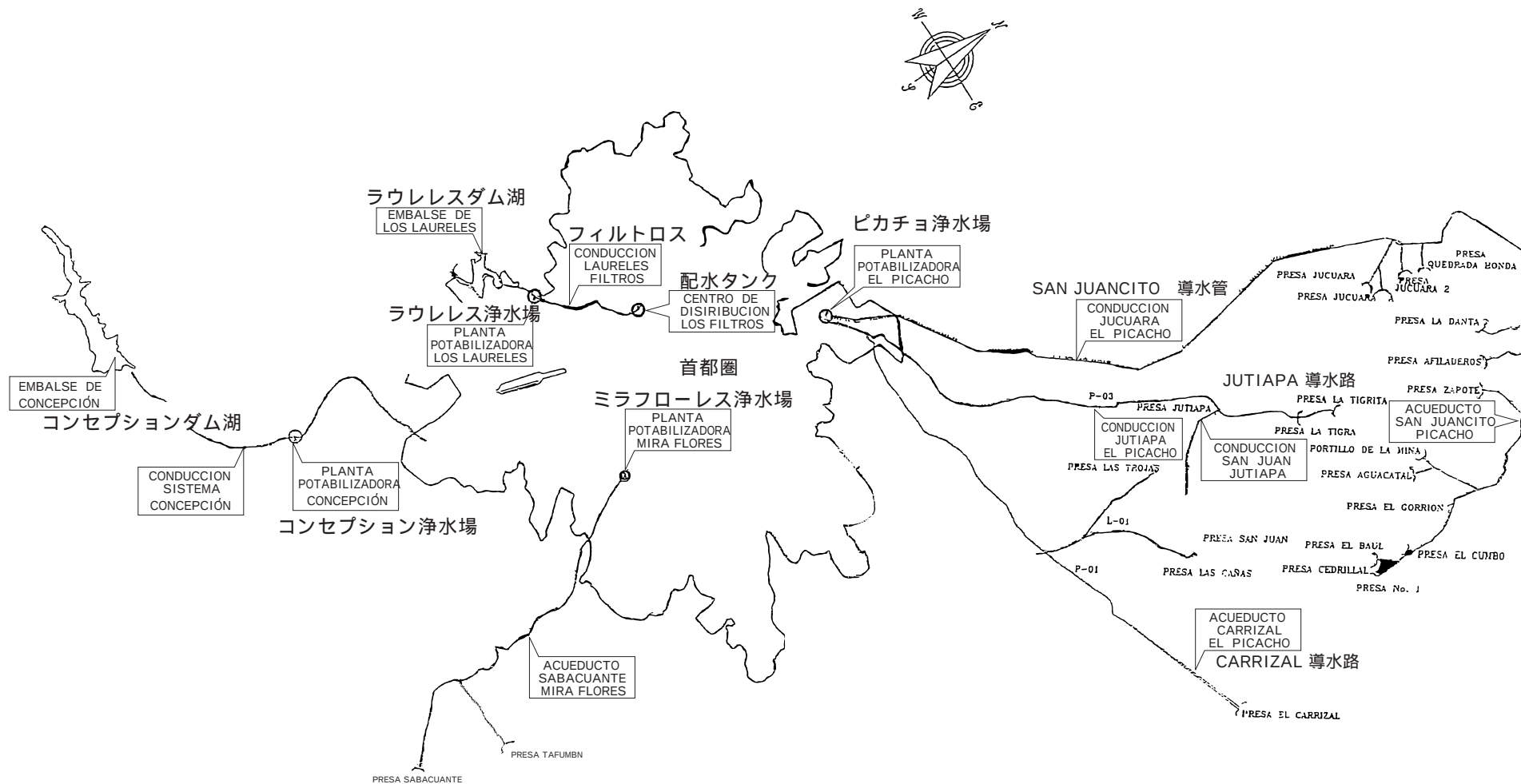


図 2 - 4 テグシガルパ市の水源 - 導水路 - 浄水場の模式図

表 2 - 7 Picacho 浄水池への導水量 (1991年～1993年)

	1991 年	1992 年	1993 年
1 月	821	527	642
2 月	554	405	460
3 月	411	353	382
4 月	308	312	344
5 月	359	309	488
6 月	481	545	1,054
7 月	694	674	1,267
8 月	525	509	1,081
9 月	567	891	1,500
10 月	1,432	1,165	1,728
11 月	666	562	1,255
12 月	858	583	1,005
合 計	7,676	6,835	11,206

(SANAA計画局より入手)

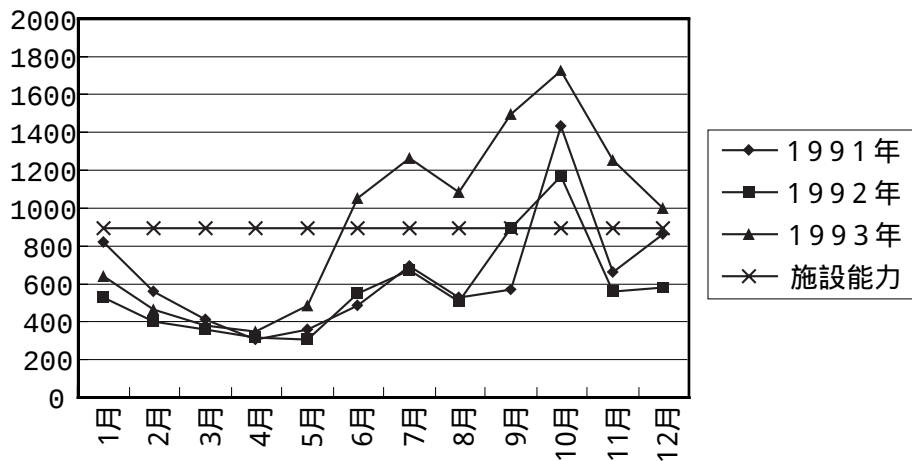


図 2 - 5 Picacho 浄水場月別導水量

表 2 - 7、図 2 - 5 から明らかなように、年により導水量が違い(1993 年は多い) しかも、いずれの年も月により大きな変動があることが分かる。これは、乾季と雨季によるもので、他の浄水場でも同様の傾向を示し、乾季の水不足が深刻な問題であるといえる。Picacho 浄水場の施設能力は、900ℓ / 秒であるので、図 2 - 5 より、1 月から 6 月までの約半年間は、導水量が施設

能力に満たないことが分かる。このこともテグシガルパ市水道の大きな特徴の1つであり、課題である。

現在ハリケーンで被害にあった Picacho 浄水場導水系で最大の San Juancito 導水管約 30km が仏、IDB 等の融資で敷設中で、18 か月後に完成予定である。この完成により、この導水量は設計流量で 470ℓ/秒になる。1991 年、1992 年の平均値が、それぞれ 326.9ℓ/秒、329.2ℓ/秒であるので約 40% の増加となりその効果が期待される。

2-2 既設浄水場

既設浄水場数は 4 で、稼働中のものは Mira Flores 浄水場を除く 3 浄水場である。以下に聞き取り情報を主とした各浄水場の概略を記す。

(1) Picacho 浄水場

1997 年 11 月完成

施設能力 : 900ℓ/秒

標高 : 1,300 m

資金 : IDB 融資

建設業者 : ASTALDI (イタリア)

コンサルタント : IPESA (メキシコ)

水源 : La Tigra 国立公園内を中心とする複数の堰よりの導水。

水質は良好である。



写真 2-2 濾過池側から見た Picacho 浄水場 流入量が少ないのが分かる

流入量（1991 年～1993 年）は、図 2－5 に見られるように季節により変動し、乾季では施設能力以下である。また、ハリケーン・ミッチにより導水管が被害に遭い、現在導水量は更に減少している。現在、IDB、フランス政府等により、導水管（30km：SAN JUANCITO 導水管）の敷設替え工事が進行中である。この工事は、2000 年末に完成予定。完成後は、この導水路の導水量は、470ℓ／秒の設計流量で、Picacho 浄水場の施設能力の約 52%を受け持つこととなる。当初の設計（1997 年）では、年間 2～5 月の 4 か月間この設計流量を下回ると推測している。降雨量に大きく依存することとなるが、この季節による導水量の変化も十分調査する必要がある。

(2) Concepción 浄水場

1993 年完成

施設能力 : 1,200ℓ／秒

標高 : 1,100 m

資金 : イタリア、フランス政府

建設業者 : ASTALDI（イタリア）
DEGREMONT（フランス）

コンサルタント : LOTI（イタリア）

水源 : Concepción（1991 年完成）

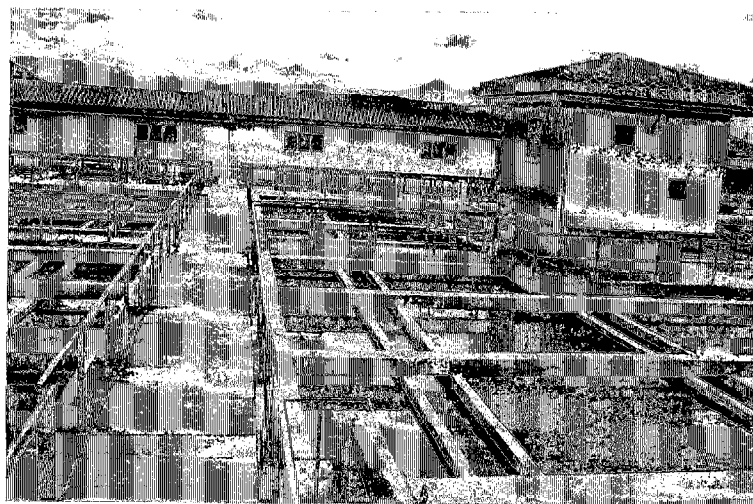


写真 2－3 Concepción 浄水場 沈殿池

既設浄水場のなかで最大の規模で、3つの既設浄水場の合計施設能力（2,800ℓ／秒）の約 43%の施設能力である。建設も新しく、沈殿池はパルセーターが起用されているが、機能していない。

(3) Los Laureles 浄水場

1976 年完成

施設能力 : 700ℓ/秒

標高 : 1,015 m

資金 : BCIE (Central America Bank of Economy Integration)

建設業者 : COLUMBUS (イタリア)
DEGREMONT (フランス)

コンサルタント : Gilbert Associates (アメリカ)

水源 : Los Laureles ダム (1974 年完成)



写真 2 - 4 Los Laureles 浄水場 沈殿池

3つの浄水場のなかでは、1976年と一番古い。真空ポンプがすべて故障しているので、改修工事が必要である。

(4) Mira Flores 浄水場

1989年に30ℓ/秒の浄水場が完成したが、1993年 Concepción 浄水場の完成とともに、Concepción 浄水場からの浄水を受水し、配水池のみを利用している。よって、現在は Mira Flores 配水池ということになる。

聞き取り調査によると、75ℓ/秒の浄水処理ユニットを増設し、全体で100ℓ/秒の施設能力をもたせる計画が予定されている。IDBの融資で来年度中に完成予定とのこと。



写真 2－5 配水池から濾過池を撮影

被害に遭った TAFUMBIA 堰からの導水路も世銀の融資で修復中（約 6.2km）。

以下に各浄水場の施設平面図を示す。

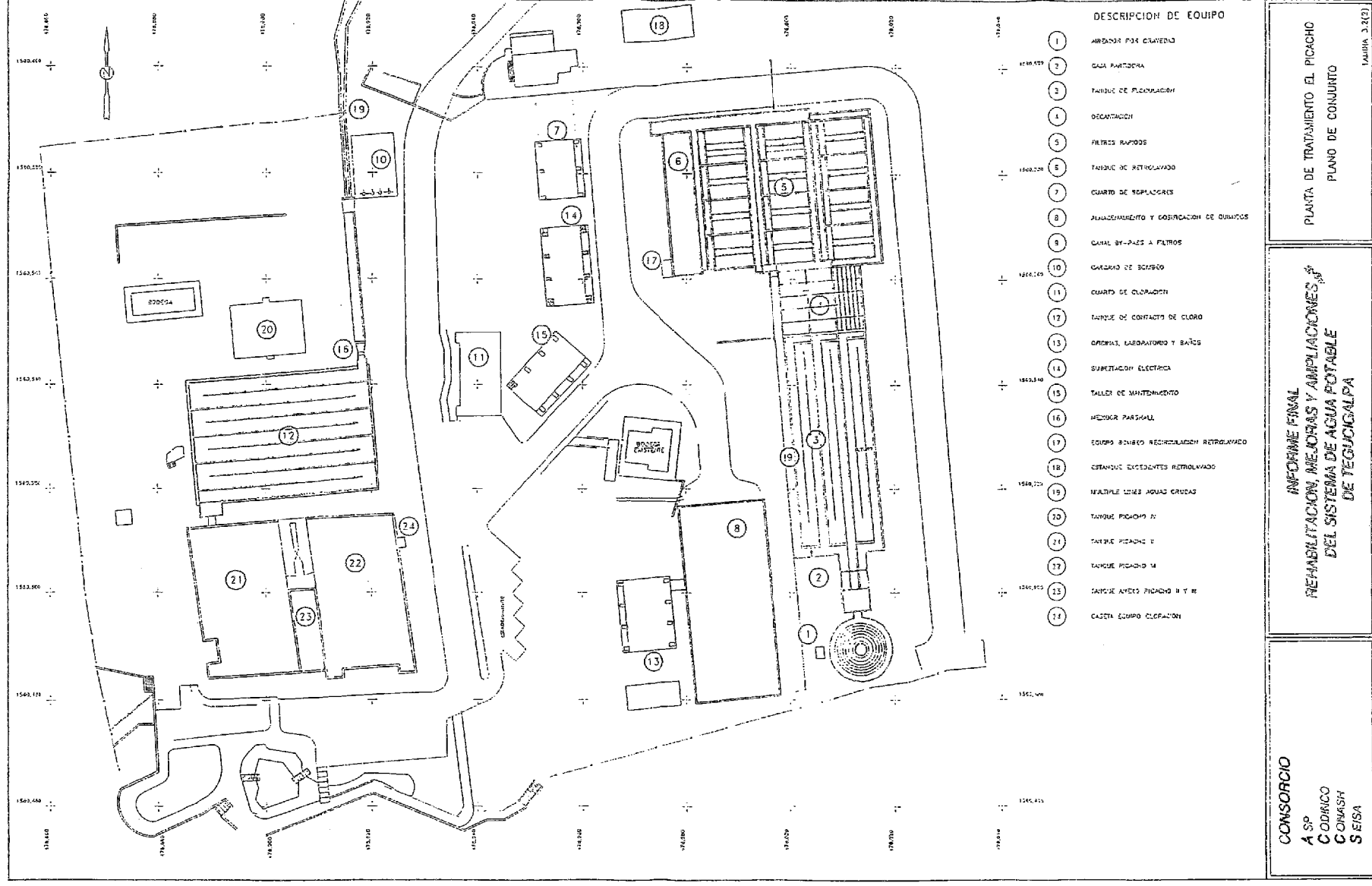


图 2-6 Picacho 浄水場 施設平面図



I. ESQUEMA DE LA PLANTA

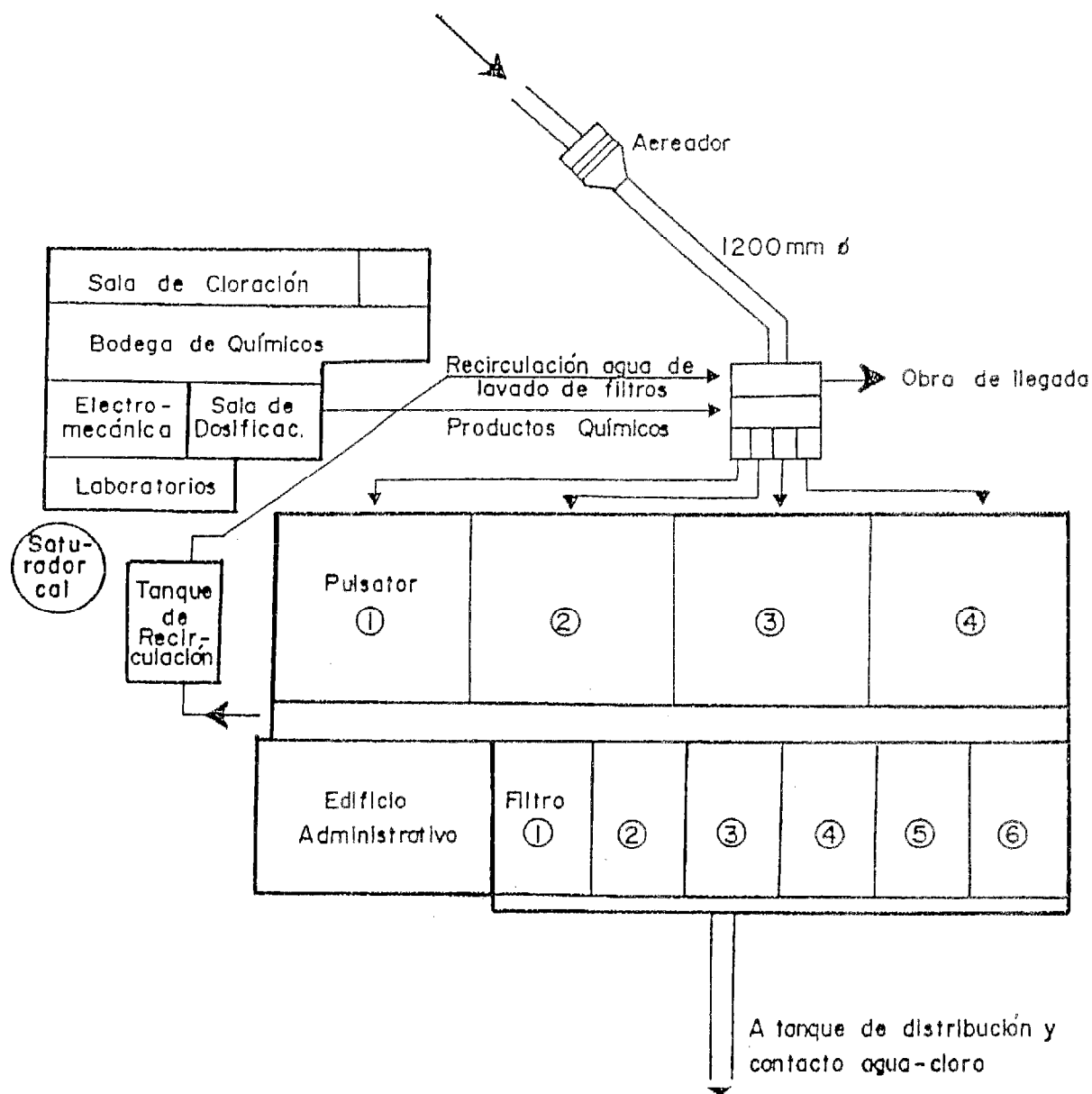


图 2 - 7 Concepción 浄水場 施設平面図



I. ESQUEMA DE LA PLANTA

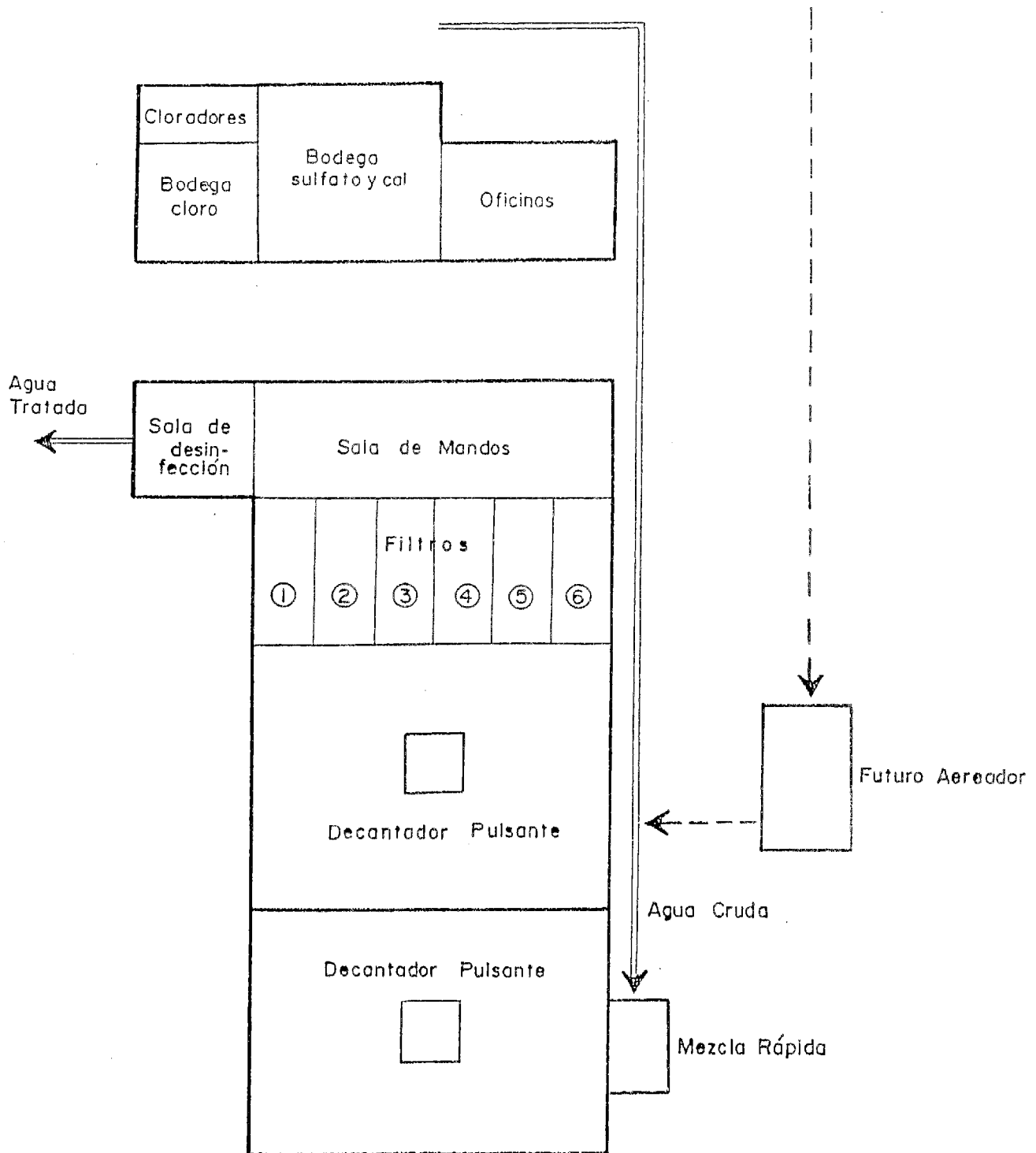


图 2 - 8 Los Laureles 浄水場 施設平面図



I. ESQUEMA DE LA PLANTA

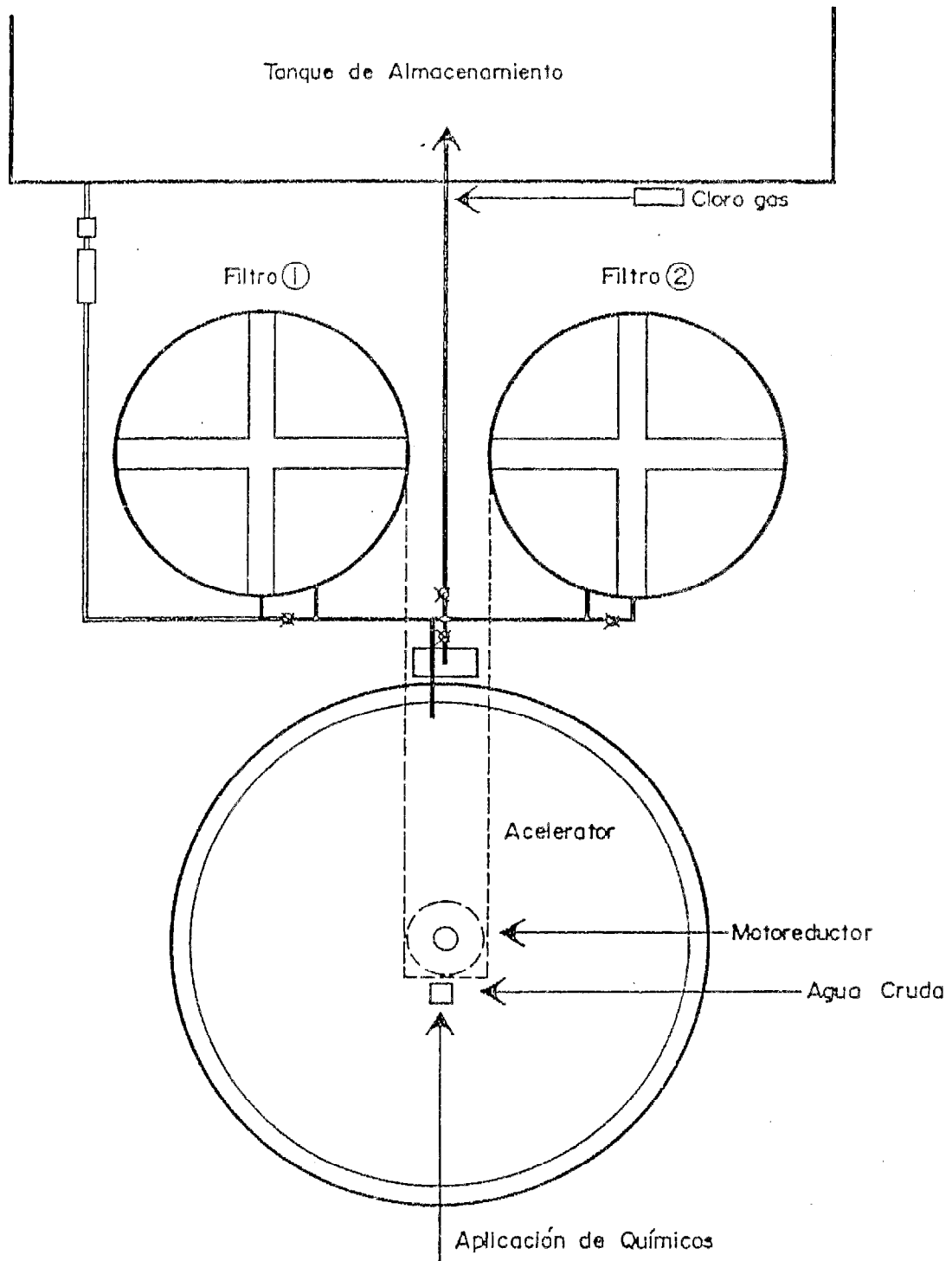


图 2 - 9 Mira Flores 浄水場 施設平面図

(5) 各浄水場の供給量

1995年～1998年の各浄水場別、月別の供給量のデータを入手したので以下、図2-10にまとめる。

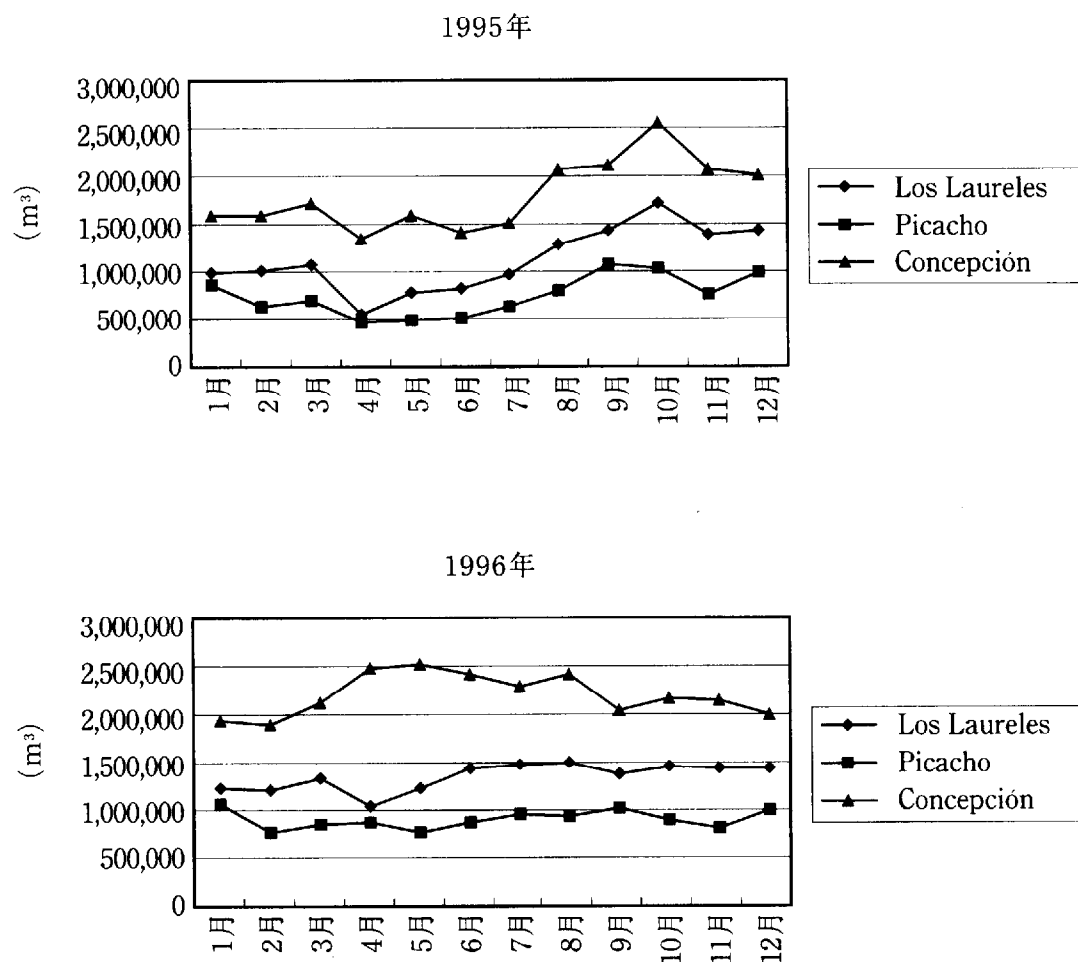
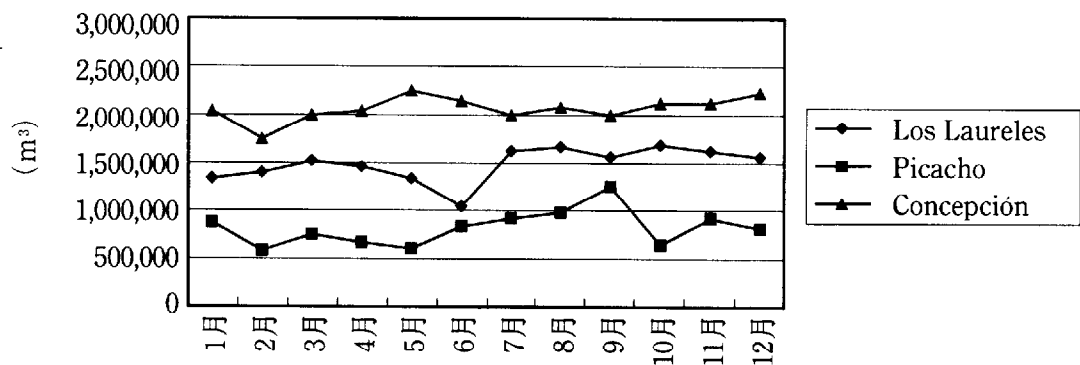


図2-10 浄水場別供給量

1997年



1998年

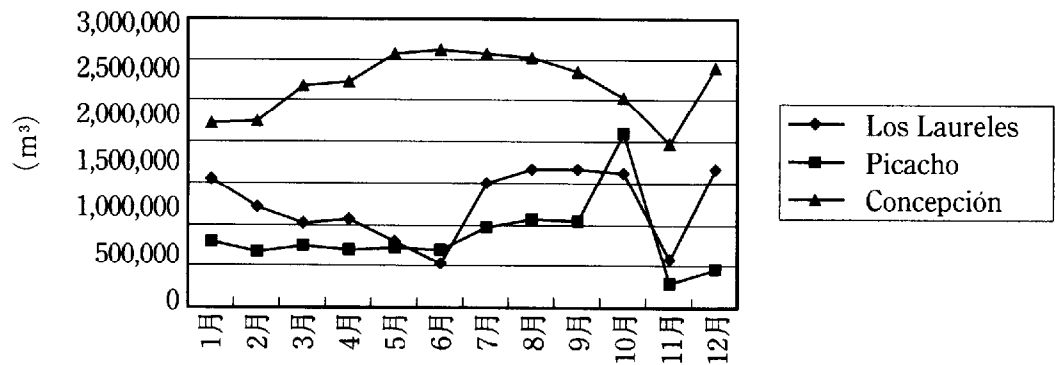


図 2 - 10 浄水場別供給量 (つづき)

1998年のグラフより明らかなように、ハリケーン襲来後の11月に供給量が大幅に落ち込んでいることが分かる。特に Picacho 浄水場の落ち込みが大きく、また、ダムが水源である Los Laureles、Concepción は翌月の12月に供給量も回復しているが、Picacho ではその回復が遅い。これは、導水系統がかなり被害に遭ったことを意味する。

Concepción では、乾季、雨季の違いが平準化しているといえるが、同じく、ダムを水源としていながら Los Laureles は、特に1997年、1998年では1月から6月にかけて供給量が低下している。

それぞれの施設能力と比べると、4年間の平均値で以下の割合となる。

Los Laureles 浄水場	: 72%
Picacho 浄水場	: 36%
Concepción 浄水場	: 71%

明らかに、Picacho 浄水場での導水量が少ないことが分かる。また、ダムが水源である Los Laureles、Concepcion 浄水場においても平均的に施設能力の 7 割しか使用していないこととなる。本格調査では、既設浄水場における導水量不足の原因を分析し、対策を検討することが求められる。既設浄水場の全施設能力は、2,800ℓ / 秒(= 24 万 1,920m³ / 日)である。漏水量は別として、この施設能力をフルに使うことができるならばその効果は大きい。

2 - 3 給水関連基礎データ

(1)人 口

人口統計は、1988 年が最新のものである(過去には、1945、1950、1961、1974 年にセンサスが実施されている。1988 年時の人口は、55 万 2,638 人である) 表 2 - 8 に地区別人口を示す。

表 2 - 8 1988 年センサスデータ

番 号	地区名	住居数(戸)	人 口(人)
1	El Pastel	63,332	214,074
2	El Picacho	17,391	65,501
3	Kennedy	46,796	170,612
4	Loarque	9,990	34,306
5	Toncontin	17,275	68,145
	合 計	154,784	552,638

また、1988 年のセンサスデータを基に、1990 年、1998 年、2010 年の人口予測をしており、それによると

1990 年： 623,022 人

1998 年： 848,858 人

2010 年 :1,349,998 人

となっている(収集資料 A—7 参照)。

(2)水需要予測値

需要量については、1989 年のマスタープランの予測を基に SANAA(計画局)で試算しているので参考(論理的な数値ではない)として表 2 - 9 に示す。

表 2 - 9 需要・供給量予測値等

年	人 口	消費量	損失率	需要量	生産量	不足量
					全施設	
	千 人	千 m ³ /日	%	m ³ /秒	m ³ /秒	m ³ /秒
1987	569.6	68.2	40	1.46	1.04	-0.42
1988		70.0	40	1.50	1.15	-0.35
1989		73.9	40	1.58	1.02	-0.56
1990	661.2	77.9	40	1.67	1.00	-0.67
1991		82.4	40	1.77	1.10	-0.67
1992		87.2	40	1.87	1.11	-0.76
1993		92.3	40	1.98	1.40	-0.58
1994		97.7	38	2.03	1.36	-0.67
1995	857.6	103.3	36	2.08	1.63	-0.45
1996		109.2	34	2.13	1.60	-0.53
1997		115.3	32	2.18	1.67	-0.51
1998		121.9	30	2.24		
1999		128.8	29	2.33		
2000	1,104.5	136.0	28	2.43		
2001		143.7	27	2.53		
2002		151.2	26	2.63		
2003		160.2	25	2.75		
2004		169.2	25	2.90		
2005	1,412.3	178.6	25	3.06		
2006		188.5	25	3.23		
2007		198.9	25	3.41		
2008		209.9	25	3.60		
2009		221.5	25	3.80		
2010	1,793.1	233.8	25	4.01		
2011		246.1	25	4.22		
2012		259.2	25	4.44		
2013		272.9	25	4.68		
2014		287.3	25	4.93		
2015	2,260.3	302.5	25	5.19		

出典:SANAA計画局

上表は、要請書に添付されていた数値で、試算にすぎず、計算根拠が分からない（消費量、損失率、需要量の関係）。ただ、1989年のM/Pとの大きな違いは、損失率の設定の違いにある。

本格調査では、基本設計調査時の需要量予測を十分検討し、損失率（漏水率）、人口予測、原単位等計画のフレームを適宜に求め、将来の需給予測を出来る限り現実を反映するように行うことが強く求められる。

(3) 給水区域

慢性的な供給量不足により、給水制限を実施しているので、現在の給水区域は流動的であるが、16 地区に分かれる。色分けされた給水区域図を入手済みで、収集資料 A—8 である。

供給量不足の現状での給水区域設定の適切さは判断できないが、全体的な構想がなく、水道システム(特に管網)が拡大してきた現状にかんがみると、不適切な給水区域の設定は十分にありえる。この意味でも本格調査では、需要量予測、それに基づく管網計算、及び地形を考慮することにより、自然流下を基本とした配水ブロック化の検討が必要である。この適切な配水ブロック化により、水圧、水量のコントロールが容易になる。

給水制限計画は、維持管理部で適宜作成されている。1999 年 1 月での給水計画表を収集資料 A—9 に付した。

(4) 水道料金

現行の水道料金体系は、1995 年より開始された。表 2－10 に示す。

表 2－10 水道料金

区分	使用量	基本料金	超過料金
	m ³ /月	レンピラ/月	レンピラm ³ /月
家庭用	0-20	14.00	
	21-30		1.00
	31-40		1.20
	41-50		1.70
	51-60		1.85
	>60		3.95
商業用	0-20	46.80	
	21-30		2.55
	31-40		2.75
	41-50		2.95
	51-60		3.25
	>60		4.70
工業用	0-50	175.50	
	51-60		3.90
	>60		4.70
政府用	0-50	101.50	
	51-60		2.35
	>60		3.90
共同栓	0-180	75.60	
	>180		0.60

このほか、給水タンクによる料金は、1 ガロン (3.785 リットル) 当たり 2.5 セント (2.5 / 100 レンピラ) である。また、ミネラルウォーターも市内のあらゆる所で買え、アグア・スールとアグア・スプリングが主流であり、アグア・スールで 10 ガロンで約 15 レンピラ (約 120 円) である。

ミネラルウォーターの水は、1 m³ 当たり約 396 レンピラである。多くの人がこの値段を払えるということである。また、家庭用の基本料金は、1 m³ 当たり 0.7 レンピラ。つまり 566 倍の値段を払ってミネラルウォーターを買っていることとなる。もちろん、このなかに

は、水道がないから仕方なく買わざるを得ない人もいよう。基本的に水道料金は、安いことに意義はあるが、先に触れたように SANAA の収支が実質上赤字と考えられる現状では、今後この料金設定が重要な事項となる。



写真 2-6 ガソリンスタンドでもミネラルウォーターが買える

(5) 不明水量・漏水量

不明水量（無収水量、無効水量（漏水量含む））に関しては、約 50% という報告もある（「Ecologic and economic studies of Parque Nacional Latigra」Jon Strand Department of Economics University of Oslo 1998 年）。現状の配水量分析の数値はないが、漏水率（損失率）に関しては、いくつかの数値がある。まず、1989 年のマスタープランでは、1987 年の損失率（Perdidas）を 40.6% としている。その後改善され 1995 年では、35.2%、2000 年では 32.5% になるとされている。また、先の SANAA 計画部の試算では、1987 年の損失率を 40% とし、1994 年より 1998 年まで 2% ずつ改善され、1998 年で 30%。その後 2003 年まで、1% ずつ改善され、2003 年～2015 年は、25% と推定している。いずれにせよ、上記のうち不明水量 50% はある程度信憑性があるものの、マスタープランどおり損失率が改善されているとは考えにくく、また計画局の試算もどこまで現実的数値に根差しているかは分からないのが現状といえよう。

本格調査では、漏水量調査及び PROCOPE が実施した調査結果（漏水量調査、不法接続調査等）、並びに基本設計時に実施された漏水調査の結果を検討し、不明水量、漏水量等をできる限り把握し、有収率向上及び漏水防止計画を策定することが望まれる。

2 - 4 そ の 他

(1) 日本の無償資金協力

我が国の「ホ」国の水道分野に対する無償資金は、1990 年より継続的に進められている。

1990 年	コマヤグア県地下水開発	期	1,108 百万円
1991 年	コマヤグア県地下水開発	期	394
1994 年	第 2 保健区農村地帯給水計画		205
1994 年	サンペドロスーラ市浄水場整備計画	期	1,236
1995 年	サンペドロスーラ市浄水場整備計画	期	885
1994 年	テグシガルパ市周辺地域給水計画	期	363
1995 年	テグシガルパ市周辺地域給水計画	期	624

1999 年 6 月からテグシガルパ市の配管整備と配水池整備を目的とした無償資金協力に係る基本設計調査も始まっており、本格調査ではこの無償資金協力の調査結果を十分配慮する必要がある。

(2) 水と衛生法

SANAA 組織の効率化の一環として、IDB の技術協力により、水と衛生法が起草されていることは既に記した。ここでは、その内容の概略に触れ、今後の組織変革の方向を予測する一助とする。

この法案は、地方分権化、民営化のメリットを認めたうえで、以下の 3 つの基本コンセプトをもつ。

規制（政府による）

規準化

サービス

サービスの形態としては、政府によるもの、民間によるもの、その混合によるものが考えられるが、SANAA としては、完全に民営化する意向はない。SANAA は、の規準化と関係してくると考えられる。テグシガルパ市の上下水道については、以下のように記述されている。

「SANAA がテグシガルパ市に保有する資産、動産、不動産（配管網や資産、負債も含む）は、この法律が発効してから 60 日以内に SANAA から、当法律によってつくられる国営の株式会社（以下、AGUAS DE TEGUZ 株式会社と呼ぶ）に移管され、市内の上下水道業務を行うが、その株主は「ホ」国である。

SANAA の職員は、この法律で生まれる上下水道業務提供を行う新たな組織に吸収される。

新たな組織に吸収された SANAA の職員は、その企業の純利益への参加に関して、ただ 1 回に限り労働協約の場で交渉できる。」

本格調査では、上記のことを認識し、この法案及び法案による SANAA 組織の動向を見極め、組織論を展開する必要がある。またこのときには、IDB との情報交換も必要である。

3 テグシガルバ市上水道水源の現状

3-1 現状水源のまとめ

テグシガルバ市の上水道水源の大部分は、表 2-11 に示すような水源によってまかなわれている。一方、市内の給水システムによる配水ができない周辺地区については水源として地下水も利用されているが、市全体の総給水量から見れば、地下水利用の比率はごくわずかである。

表 2-11 テグシガルバ市の上水道水源

水源	流域名	浄水場名	浄水能力	内訳比 (%)
表流水 水源	1. 北東部水源 (La Tigra 地区)	Picacho	900ℓ/sec	約32%
	2. Guacerique 川	Los Laureles	700ℓ/sec	約25%
	3. Grande 川	Concepción	1,200ℓ/sec	約43%
	4. Sabacuante 川	Mira Flores	取水施設修復中	
地下水 水源	5. 周辺地区			
合計 (ℓ/sec)			2,800ℓ/sec	約100%

3-2 現状水源についての概況

各水源ごとの現況について、現地踏査結果も踏まえて以下記述する。

(1) Guacerique 川水源 < Los Laureles ダム >

Los Laureles ダムはテグシガルバ市中心部より南西に約 8km の位置にあり、ここで Guacerique 川からの取水が行われている。このダムはダム高 55m (最高部) の中央コア型のアース・ロックフィルダムである。ダムは下流に向かって半径 105m の円弧形状をなし、堤頂長は 250m ある。堤頂の標高は 1,037m である。ダム基礎岩盤の地質は第三期紀の凝灰岩である。米州開発銀行の資金により設計施工が進められ、1974 年に完成した。この水源を処理する Los Laureles 浄水場は 1976 年に完成し、給水が開始された。なお 1997 年に、余水吐の位置に高さ 3.5m のラバーダムと、貯水池南東部に副ダム (アースダム) が施工され、給水量の増加が図られた。

現ダムサイトそのものも市街地に近接しており、湛水域隣接地域のかかなりの部分が都市近郊となっているため、「ダムの水源地域の環境」としては許容できる範囲を超えていると

いわざるを得ない。かなり上流に行かなければ自然の森林は見られない。ダム湖の周辺には既に人家が密集しており、今後更に住宅の建設が進行することが予想される。このため降雨時に急速な流出が更に進行する懸念がある一方、土砂流出や水質の保全の観点からも問題が多い。特に水質面については、ますます増加する生活排水、多数の養鶏場からの排水、農業による肥料・農薬の混入、いくつかの工場をはじめとする種々の産業活動に伴う排水等がすべてダム湖水に流入しうる環境条件下にある。今も新規下水道建設計画もあると聞くが経済的事情その他で急速な進展はなされていない。

(2) Grande 川水源 < Concepcion ダム >

Concepcion ダムはテグシガルバ市中心部の南方約 11km の位置にあり、ここで Grande 川からの貯水が行われている。このダムは堤高 60m、堤頂長 700m のコンクリート式重力ダムで、ダム基礎の大部分は第三紀のパードレ・ミゲル累層に属する硬質な流紋岩及び凝灰岩に支持されている。なお左岸上流寄りアバットは中生代白亜紀の Valle de Angeles 累層の砂岩及び頁岩によって支持されている。ダム本体の施工は RCCD 工法によって行われた。ダムの施工はイタリアの Astaldi s.p.a である。浄水場と併せイタリア及びフランス政府による融資により実施された。1993 年に完成した。この水源を処理する Concepcion 浄水場は 1994 年に完成し、給水が開始された。現在約 1.2m³ / 秒の浄水能力を有しており、市の上水水源の 42% を賄う最重要な主要な水源である。なお Concepcion につき近い将来高さ 1.8 m の嵩上げを行う計画が、イタリア政府の資金援助の下、進められており、これが実現すれば更に Concepcion ダムからの取水可能量が 100ℓ / 秒の供給能力増加が期待されている。

Concepcion ダムの湛水域並びに流域の自然環境としては、流域のほとんどにおいて樹木（広葉樹、針葉樹）がよく繁茂した森林地帯であるため、降水の流出管理においても、土砂流出や水質の保全の観点からも良好な環境にある。（自然の生態系として当地域に分布する天然植物の分布や鳥類、小動物、魚類、昆虫等の棲息状況、保護すべき種の有無については現在既存資料を調査中である。）

一方、人間の居住状況については、ダムサイトの下流ではかなり多くの村落が分布するが、ダムサイト上流においては人家も少なく、ある程度の耕作が行われている以外は、その他の工業等目立った産業活動は行われていない。ダム建設に際して発生した主要な問題の 1 つは、ダムサイトの約 2km 上流、湛水域内に存在した村落（ダムの名称の元となった Concepcion 村）の立退き移転問題であった。ダムサイト下流の高台に代替地が選定され、ダム建設の補償の一環として、人口 240 人、35 軒の住宅と、教会、公園等の公共施設が建設された。（別途大学の研究機関によって、移転が住民の心理に与えた影響等の研究がなされ

ている。その成果は今後他流域における新たなダム建設に伴う移転計画検討の際の参考となりうる。)

(3) 東北部水源地域— La Tigra 水源

La Tigra 水源は La Tigra 国立公園内に位置している。法律によって、この国立公園内での種々の開発、各種の産業活動から更には樹木の伐採等まで厳しく制限されている。生態系の保全とともに水源地域の保護の観点からも、森林の保全管理がとてもよくなされている。現在この地域の保全管理は、アミティグラ (AMITIGRA) という NGO に委託されている。また SANAA の管理人が常駐し、取水施設・導水施設の維持管理にあたっている。

テグシガルパ市域への上水道水源としては最も古く、1920 年代のはじめから利用されていた沢もある。La Tigra や La Tigrita などでは湧水や沢水を集めて小さな堰 (高さ 2m、長さ 10 m 程度) でため、ここから径 300mm 程度の導水管で浄水場まで送っている。前述の Guacerique 川や Grande 川では大きなダムが建設され、そこで取水が行われているのに対し、La Tigra 水源地域では大規模な貯水ダムはない。その理由は、この流域は山地の標高が高く、河川勾配が急であるため、大きな川はなくすべて溪流となっており、貯水容量の大きなダムを建設するのに適したサイトはないからである。上記 La Tigra、La Tigrita をはじめとして、地域内にある多数の溪流において小規模な堰を多くつくり、これをいくつかの導水系列として集めたうえで、テグシガルパ市東北の丘の上にある Picacho 浄水場まで導水し、ここで処理のうえ、市内に配水されている。

この水源の特徴は、よく保全された水源地のおかげで大変水質がよい点である。一方ダムがないために、雨量が多いときには無効放流をせざるを得なかったり、逆に渇水期には供給する水量が大幅に減ることになる。したがって、SANAA としては、年間の全市の給水計画のなかでこの点を考慮に入れ、雨季には La Tigra 水源を最大限活用するとともに、Los Laureles ダム並びに Concepcion ダムでは一定計画量を貯留にまわし、乾季にこの貯留分を吐き出して La Tigra 水源の減少を補うことで運用している。

La Tigra 水源地域の取水施設並びに導水系統は、1998 年 10 月のハリケーン・ミッチで甚大な被害を受け、多くの場所で導水管が破損・流出した。最も主要な幹線の 1 つである Acueducto San Juancito では、現在 IDB、フランス政府、スペイン政府等の資金援助により復旧工事が行われている。(1999 年 7 月より 18 か月の予定である。) また世界銀行も San Juancito の上流部で、既設の導水管の修復工事に対する資金援助を行っている。

他の系列のハリケーンによる被害として、南部の Carrizal の施設を現地視察した。溪流に土石流が発生し、既設の取水堰は厚さ 4 ~ 5 m の土砂に埋没してしまった。土砂の中には直径 2 ~ 3 m を超す巨石も多く混じり、そのスピードとエネルギーに圧倒される。堰、導水

管の修復工事が SANAA 独自で進められている。このサイトで川の中の淀みで、水が真っ赤になっている所が観察され、鉄分やマンガンなどの混入の可能性が懸念された。仮に含有があっても、水系ごとに地質やその他の条件が異なるため、複数水系からの水を合流すれば希釈される可能性があるとはいえ、原水の水質について、各小水系ごとに水質を押さえておく必要がある。

San Juancito の集落の付近では、道路沿いの斜面(上下とも)に大きな崩壊がいくつも見られた。これらもハリケーンの被害とのことであった。Porta de la Mina という地点では、昔の金鉱山の廃坑からの湧水を受けて、水道水源として導水していた。色・味・臭いなど現地では特に問題は感じなかったが、金鉱跡とのことであり、湧出水に重金属などが混入している他国の事例もあることから、水質の確認が必要であると考え。Aguacatal では、溪流で土石流が発生し、鉄筋コンクリート製の取水堰が数十m ~ 100 m も下流に流されたり、至る所の導水管が破損し、修復工事が行われていた。

ハリケーンにより稼働不可能になった施設等を除いて、現在稼働中の取水施設、導水系統の分布図を図 2 - 4 に掲げる。

(4) Sabacuante 川

テグシガルパ市の南南東約 10km の地点に取水堰(高さ約 3 m、幅約 15 m)があり、ここから導水管を経て、Mira Flores 浄水場まで導水されていた。しかし 1998 年 10 月のハリケーン・ミッチにより、導水管が至る所で寸断され、現在給水はなされていない。現在同じ口径(300mm)の铸铁管を用いた送水管復旧工事が鋭意行われている。導水管の復旧と併せて、現在 Mira Flores 浄水場の再整備計画が進められている。

1989 年の M / P の見直しにおいても、将来的にこの Sabacuante 川にダムをつくるプランがあり、このサイトの下見を兼ねて現地を訪れた。この流域は上流にかなりの人家はあるが、森林は良く保全されている。現地の状況については、次項のダム候補地点状況のなかで述べる。

(5) 地下水水源(現状と見通し)

テグシガルパ市には約 500 本の井戸があり、その大部分は私用若しくは工業用である。市の上水道水源としても、平成 6 年度に日本政府の無償資金協力にて周辺の開発途上地域に設けられた 20 か所の井戸をはじめ、地下水は多少は利用されているが、市全体の給水量から見ると極めてわずかな割合を占めるにすぎない。過去 SANAA を中心として地下水開発の可能性について調査が行われてきたが、これまでの結果では、市の上水全体のなかで相当の割合を占めるような地下水量の開発の可能性について、期待できる答えは出ていない。

「ホ」国の国立地理調査所 (Instituto Geografia Nacional) で編纂発刊している地形図並びに地質図によると、テグシガルパ市周辺地域の地質及び地下水の賦存状態について以下のように述べている。本周辺地域の地質基盤は、中生代白亜紀の Valle de Angeles 層群であるが、大部分の地域ではこの上に新第三紀の火山岩、火山砕屑岩 (Padre Miguel 層群) が厚く覆っており、その層厚は 400 m 前後といわれている。この火山岩類の層は、局部的にひどく破碎されて割れ目が多い所では地下水を多く含むこともあるが、全般的に見て良好な地下水の滞水層とはなっていない。

ローカルの地質調査会社を訪問した際の聞きこみでも同様の経験と見解を聞いた。したがって、今後の水源開発計画検討の際には、地下水源を特に標高の高い地区への給水やまた渇水年に備えた緊急予備的な施設に限定して考慮するというのが、適切と考えられる。

3 - 3 将来水源施設の候補地点

将来水源の開発計画については、開発調査のフェーズⅠの M / P のなかで可能性のあるものを選び出し、優先順位づけを行ったうえで、F / S を実行することとなっているが、1989 年に実施された M / P の見直しをはじめいくつかの既存レポートを基に、今後開発の可能性が比較的高い以下の 3 つの候補地区の現地踏査を行ったので、以下その結果概略を記述する。

(1) Los Laureles ダムサイト

このダム候補地点は、テグシガルパ市街中心から Guacerique 川を約 8 ~ 10km 遡った所にあり、現在の Los Laureles ダムから約 3 km 上流にあたり、現貯水池湛水域から 0.5km 上流である。ここに高さ 30 m 程度のダムを建設する構想がある。ダムサイト付近で河床幅が狭くまた谷の傾斜が急勾配の地形であることから、地質調査の結果問題がなければ重力式コンクリートダムも可能となりうる。より高さの大きなダムを建設する案も検討は可能であるが、既設の Los Laureles ダムの直上であること、兩岸とも標高が高くなると谷幅が極端に広がり、湛水域が広がり自然的に、また社会的に大きな影響を与えることになる。建設コスト・財源の確保可能性も考慮して、早期実現が可能な、適切な規模についての検討を行うのが現実的である。

サイト候補地点付近では兩岸の山体が迫って谷底の幅も約 50 m となり、兩岸も比較的急で約 45 % の傾斜を示している。また予想ダム軸より上流は川幅が広がり兩岸の傾斜も緩くなっている。ダムサイト付近の兩岸河床には岩盤が露出しているが、いずれも乳白色の流紋岩並びに熔結した凝灰岩 (第三紀漸新世 ~ 中新世のパードレ・ミゲル累層) である。これは現在の Los Laureles ダム地域とほぼ同様なものである。ダムサイト付近の岩盤はさほど硬質ではないが、風化変質はあまり受けていない。ただ貯水池上流端付近を横断する橋梁

取付部付近の凝灰岩の露頭を見ると、断層が発達し、また凝灰岩の中に一部風化変質により非常にもろくなっている層が見られるので、ダムサイト付近の詳細な地質調査により、岩盤状況を確認する必要がある。谷の地形から見て河床部の堆積物の厚さは5 m 以内である。また兩岸のアバット部には部分的に5 ~ 10 m 程度の崖錘が見られる。またダムサイトの右岸のアバット部に大規模な地すべりが存在する可能性があり調査のうえ、処置が必要となる。(1987CDM レポートに関連記述あり。)

ダムサイト付近では、川に平行して既設道路が通っているので、サイトへのアクセス上大きな問題はない。流域の兩岸には多くの住宅、養鶏などの事業場、軍関係などの公共施設が数多く立地されており、既設の Los Laureles ダムの項で述べたと同様、将来地域の開発が更に進むことにより貯水池水質の悪化が心配され、下水道の整備促進、都市計画面での規制等水源地域保全のための施策が必要である。

なお本ダムサイト付近では河床が深く刻み込まれているため、ダムが建設された場合でも、兩岸にある住宅等の既往施設のほとんどが湛水する心配はない。予想湛水域内にあってダム建設に際し、立退き移転が必要となるのは数戸程度と考えられる。

(2) Quiebra Montes ダムサイト

このダム候補地点は、現在の Los Laureles ダム貯水池から更に Guacerique 川を約6km 上流に遡った位置にあり、また Mateo 川との合流点から約1km 上流にあたる。1989 年の M / P 見直しにおいても検討されており、2015 年までの長期プランを考えた場合採択すべき候補としてあげられている。この M / P に基づき 1990 年2月に Quiebra Montes ダムのための予備的調査・検討が GANAA により実施されている。同調査で計画されたダムの諸元は以下のとおりである。

現地盤基準標高 1,092m、中央コア型ロックフィルダム、
ダム高 58m (堤頂標高 1,150m) 湛水面 250ha、貯水容量 6,100 万 m³

ダムサイト候補地点付近では、左支川として Quiebra Montes 川が Guacerique 川に合流しており、キエブラモンテス計画ダムでは、この両方の川の水を貯水する構想である。また右岸の山は Cerro La Reposadera と呼ばれる比較的急な勾配(約 45 °)をもっているが、左岸の山は右岸に比べ緩やかな傾斜(約 35 °)をもっている。ダムサイト付近は標高 1,095m ないし 1,100m の平坦な土地で、一部は耕作され一部は放置されている。谷の全体の幅は約 300m を超えかなり広い。(谷の幅は標高 1,100m で 310m、標高 1,500m で幅 1,000m となる。) 現河道の低水路は非常に幅が狭く、Guacerique 川で 5 ~ 8m 程度、合流する Quiebra Montes 川は 2 ~ 3m 程度と極めて小規模である。この低水路と平坦面の標高差は 3 ~ 5m 程度であ

る。

ダムサイト付近の地質は、Los Laureles ダム地域と同様、乳白色の流紋岩並びに熔結した凝灰岩（第三紀漸新世～中新世のパードレ・ミゲル累層）から成る。しかし流域内、特に Quiebra Montes 川流域の標高の高い地域には、この第三紀の火山岩類の上に、玄武岩等の第四紀の新期火山岩が広く被覆している。ダムサイト兩岸の山は林で覆われており、岩が広く露出している所は少なく、風化層の厚さや崖錐の分布状況、地すべり地の存在（湛水域を含め）等、十分調査の必要がある。またテグシガルパ地域全体の地質構造的特徴として、NW - SE ないし WNW - ESE 方向の構造が支配的であることから、Quiebra Montes ダムサイトの調査に際し、地質的に問題のないことを確認する必要がある。

（３）Sabacuante ダムサイト

このダム候補地点は、テグシガルパ市の南南東約 10km の、Sabacuante 川上流に位置している。ここにダムを建設する構想は 1979 年の M / P において取り上げられ、また 1989 年の M / P の見直しにおいても、2015 年までの長期プランにおいて取り上げるべき案としてあげられている。この間、1987 年 12 月 CDM によって予備的な検討がなされている（収集資料参照のこと）。計画されたダムの諸元は以下のとおりである。

ダム高 74.5m（堤頂標高 1,128.5m、堤敷基準標高 1,054m）

ダム形式：アース・ロックダム（RCC コンクリート重力式ダム、表面コンクリート被覆
ロックフィルダムなどの比較案もある）

貯水容量 2,430 万 m³ 湛水面積 105ha

ダムサイト及び湛水域候補地の地形は起伏の激しい山地の中にある。ダムサイト付近では峡谷の幅は狭く（30m ないし 50m）凝灰岩層が浸食により深く削り込まれている。兩岸の山腹斜面傾斜は全般に険しく、一部絶壁をなしている所もあるが、ダムサイト付近では 50°程度の傾斜である。峡谷が狭くて、斜面傾斜が急である点はダムサイトとして地形的には有利な条件であるが、貯水のポケットは広くない。

ダムサイト付近の地質は、他の Guacerique 川流域と同様、乳白色の流紋岩並びに熔結した凝灰岩（第三紀漸新世～中新世のパードレ・ミゲル累層）から成る。この凝灰岩層の層理はほぼ水平構造を示しているが、凝灰岩の熔結度は場所によってかなりの幅がある。この結果、岩石の硬さや安定斜面の傾斜度にもかなりのばらつきが見られる。ダムサイト付近にいくつかの断層が見られるが、その分布並びに性状について十分調査確認する必要がある。断層河床には厚さは数 m 以下の砂、レキから成る河床堆積物が分布する一方、山腹斜面には崖錐が存在する。また所々に旧崩壊地形が見られるので、ダムサイト並びに湛水域

内において地形、地質的に確認をする必要がある。

ダムサイト並びに湛水域の環境現況としては、流域全般に針葉樹と広葉樹が入り混じった植生がよく繁茂しており、降雨後の流況調節、水質保全、土砂流出防止などの面から見て良好な環境が保たれている。崩壊などによる裸地も時折見られるが、地域全体面積から見るとごく限られている。(崩壊している箇所は、地質との相関関係がかなりあるようで、熔結度が低い凝灰岩の場合、岩全体にやわらかく粒子間の結合が弱く容易に崩壊するようである。)

居住状況としては、市街地からダムサイトに向かう途中山の中腹にかなりの数の民家や集落があるが、ダムサイト付近から上流にもいくつかの集落がある。ただ河川勾配が急なため、ダム建設後の湛水域内となるために立退き移転の必要となる集落はないようである。なおダム工事、アクセス道路工事などに関係した用地確保、補償等は別途調査検討する必要がある。

なお現地踏査の際、ダムサイト上流部の河道で、たまたま河川流量が少ないために、水が淀んだ所があり、ここは鉄バクテリアの作用のため水が真っ赤になっていた。流水中に鉄分を多く含んでいる可能性もあり、水道水源の観点から、この点を調査・確認しておく必要がある。

3 - 4 その他水源開発検討に係る情報

本格調査の M / P 見直し、緊急水源開発 F / S のための基礎データとして収集した資料の目録を巻末の「収集リスト」に示した。

なお今回事前調査において収集した気象水文関係データは表 2 - 12 のとおりである。

表 2 - 12 収集した気象水文データ

観測項目	観測点場所	観測期間	測定間隔	測定機関
雨 量	Kin-Ton-Kan空港	1/94-5/99 1/44-12/97 (50年間)	Daily (6時間ごと) Monthly (月計)	国立気象観測所 Servicio Meteorológico Nacional
気 温	Kin-Ton-Kan空港	1/94-5/99	Daily (日平均)	同上
河川流量	Concepción Rio Tatumbla Rio Sabacuante Rio del Hombre Guacerique II Quiebra Montes	5/90-5/99 9/93-8/99 5/93-8/99 5/90-7/99 5/90-5/99 5/90-10/98	Weekly Weekly Weekly Weekly Weekly Weekly	同上
河川流量	Quiebra Montes Guacerique II	6/91-4/97 5/82-4/97	Daily Daily	同上

上記のほか、SANAA の有する気象観測点

天 候：Concepción / La Calera / Villa Real / El Reventon /
El Batallon / Quiebra Montes

雨 量：La Brea / Ocote Bonito / Proteccion / El Rosario /
San Matias

3 - 5 調査対象地域の環境予備調査

M / P 策定の対象となる全水系のうち、特に優先開発の検討対象となる Guacerique 並びに Sabacuante の両水系について、ダム開発のための F / S を実施することを念頭に置いて、事前調査のなかで環境予備調査を行った。

(1) 各流域並びにダムサイトの環境の現況

対象地域の環境の現況については、「3 - 3 将来水源施設の候補地点」のなかで、地形、地質、植生の状況、河川の状況、既設河川構造物、水質、人間の居住状況、農業等産業活動その他につき、概述した。収集資料並びに現地踏査の際の観察を基に、以下の環境予備調査を行った。

(2) 環境予備調査

「JICA 開発調査環境配慮ガイドライン」(V. 河川・砂防) / (IX. 上水道) / (XIV. ダム建設) に従い、ダム建設をはじめとする水源開発及び上水道施設整備事業に係る環境予備調査を行った。これは本格調査に先立ち、事前の段階で開発対象地域の環境現況を調べ、開

発プロジェクトが環境に与える影響に関してスクリーニング及びスコーピングを行ったものである。

1) 予備スクリーニング結果

予備スクリーニングの結果を、表 2 - 13 に示す。

この結果によると、本開発プロジェクトの実施は、社会環境では、「住民移転」「経済活動」「交通・生活施設」が、また自然環境については、「地形・地質」「湖沼・河川流況」「景観」が、また公害については、工事中の「水質汚濁」や「騒音・振動」等の環境項目に影響を与えることが予想された。これらのほか、「水利権・入会権」「動植物」については、現状不明な要素もあり、現地で具体的に確認する必要があると判断される。

2) 予備スコーピング結果

また予備スクリーニングに続き、予備スコーピングを行ったが、この結果を表 2 - 14 に示した。

インパクトの大きさとしては、

- A. 重大なインパクトが見込まれるものはなく、
- B. 多少のインパクトを与えるものとして、「住民移転」「経済活動」(耕作地放棄)があり、
- C. 不明(検討の要あり)として、次の 、 、 が該当する。

工事中の「交通・生活施設」(交通制限)「水質汚濁」また「騒音・振動」が、インパクトはあるが何らかの対策を取って対処するか、プラス要素に転じさせるプランをつくるか、やむを得ず受容できるものとして、「地形・地質」「湖沼・河川流況」「景観」などがある。

確認調査が必要なものとして、前述の「水利権・入会権」と「動植物」がある。

上記の予備スクリーニング及び予備スコーピングの結果から見ると、JICA のガイドラインによると、本開発プロジェクトは環境に影響を生ずるものとして、スクリーニングでチェックされた項目を中心として、EIA の実施が必要と判定される。

(注：なお先に 1 - 4 項で述べたように、「ホ」国の天然資源環境省環境局における聞き取りによると、ダム開発の場合、開発事業の内容・規模の両方から見て、企業者側の開発申請に基づき、環境局から EIA の実施が要請されるのはほぼ確実とのことである。)

表 2 - 13 予備スクリーニング結果

環境項目			内 容	評 定	備 考（根拠）
社会環境	1	住民移転	用地占有に伴う移転（居住権、土地所有権の転換）	（有）無・不明	ダム建設
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	（有）無・不明	耕作地放棄
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	（有）無・不明	工事中の交通制限
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有（無）不明	要因なし
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有（無）不明	要因なし
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	有・無（不明）	詳細確認が必要
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有（無）不明	要因なし
	8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	有（無）不明	工事管理で対処
	9	災害（リスク）	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有（無）不明	工事管理で対処
自然環境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	（有）無・不明	ダム建設
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有（無）不明	直接要因なし
	12	地下水	掘削工事の配水等による涸渇、浸出水による汚染	有（無）不明	要因なし
	13	湖沼・河川流況	埋立や配水の流入による流量、河床の変化	（有）無・不明	ダム建設
	14	海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸浸食や堆積	有（無）不明	要因なし
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	有・無（不明）	貴重種の確認が必要
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	有（無）不明	要因なし
	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	（有）無・不明	ダム建設
公害	18	大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有（無）不明	要因なし
	19	水質汚濁	浄水場からの排水や汚泥等の流入による汚染	（有）無・不明	工事中の汚濁
	20	土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	有（無）不明	要因なし
	21	騒音・振動	車両の走行、浄水場の稼働等による騒音・振動の発生	（有）無・不明	工事中に発生
	22	地盤沈下	地盤変状や地下水位低下に伴う地表面の沈下	有（無）不明	要因なし
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有（無）不明	要因なし
総合評価：IEEあるいはEIAの実施が必要となる開発プロジェクトか				（要）不要	影響が生じるおそれがある

表 2 - 14 予備スコーピング結果

環 境 項 目			評 定	根 拠
社 会 環 境	1	住民移転	B	ダム施設用地、湛水域、工事用用地内の住民移転
	2	経済活動	B	上記用地にかかわる耕作地放棄
	3	交通・生活施設	C	工事中に交通制限が必要
	4	地域分断	D	要因なし
	5	遺跡・文化財	D	要因なし
	6	水利権・入会権	C	詳細確認が必要
	7	保健衛生	D	現状より環境改善される
	8	廃棄物	D	工事管理で対処
	9	災害(リスク)	D	工事管理で対処
自 然 環 境	10	地形・地質	C	ダム建設により変化は生ずるが特別な保全対象ではない
	11	土壌浸食	D	直接要因なし
	12	地下水	D	要因なし
	13	湖沼・河川流況	C	ダム建設により貯水池が形成され、川況が変化する
	14	海岸・海域	D	要因なし
	15	動植物	C	貴重種の確認が必要
	16	気象	D	要因なし
	17	景観	C	ダム施設により、景観は変わるが観光資源となりうる
公 害	18	大気汚染	D	要因なし
	19	水質汚濁	C	工事中に水の汚濁が発生する
	20	土壌汚染	D	要因なし
	21	騒音・震動	C	工事中に限定される
	22	地盤沈下	D	要因なし
	23	悪臭	D	要因なし

(注) 評定の区分
A : 重大なインパクトが見込まれる
B : 多少のインパクトが見込まれる
C : 不明 (検討の必要あり)
D : ほとんどインパクトは考えられないため EIA の対象としない

第3章 本格調査への提言

1 調査の目的

- (1) 2015 年を目標年次としテグシガルパ市都市部を給水区域とし、テグシガルパ市内の水源を開発の対象とする給水 M / P を策定すること。
- (2) 優先プロジェクトについてのフィージビリティスタディ (F / S) を行うこと。優先プロジェクトのなかには、Guacerique 川流域あるいは Sabacuante 川流域、若しくはその双方を対象とする水源開発プロジェクトを含むこととする。
- (3) カウンターパートに対して技術移転を行うこと。

2 調査対象地域

- (1) M / P 策定にあたっての計画給水区域は、目標年次の 2015 年時点におけるテグシガルパ市都市部とする。具体的な線引きについては、本格調査工程中のフレームワーク設定の段階で決定する。
- (2) 上述の 2015 年における計画給水区域の中には、都市部の“ Developing communities ”(現地で一般的に“ Barrios marginales ”と称されている地域) を含むこととする。
- (3) M / P 策定にあたっての水源開発の対象は、テグシガルパ市内のすべての水源とする。
- (4) F / S を行う水源開発の対象は、Guacerique 川流域、及び Sabacuante 川流域に限定する。

3 本格調査の重点事項

本格調査の重点事項を以下の 4 項目とすることで合意し、その旨 M / M1. に記載した。

(1) 漏水対策

テグシガルパ市の漏水率は、現況調査が実施されていないため信頼できるデータはないが、一説では 45 % 程度ともいわれている。SANAA では、漏水対策チームを設けるなどして、漏水対策に取り組んできた。しかしながら、管の劣悪な材質や老朽化により頻繁に損壊が起こっており、にもかかわらずいまだ現況把握さえも行われていない状況にとどまっている。加えて、ハリケーン・ミッチの来襲による損壊もあり、更に状況は悪化した。

新たな施設整備にかかる費用との比較においても、既存施設の有効利用が最優先課題であることはいうまでもなく、したがって、市内の漏水現況を把握し、その結果を踏まえて漏水抑制のための方策を検討 / 提言することは非常に重要である。よって、漏水対策の検討を本格調査の重点事項の 1 つとする。

(2) 乾季の水不足を解消するための緊急的水源開発

テグシガルパ市では、雨季の降雨を河川上流部の貯水施設に貯留し、乾季にこの貯留分を使用する方式にて、1年を通じて定常的な水供給をめざしてきた。しかしながら、水源開発及び付帯水道施設の整備は、急激な人口増加に伴う水需要増加に追い付いてこなかった。これに加え、ハリケーン・ミッチにより、水源施設の貯留可能量の低下(堆砂の進行による)や付帯水道施設の破壊が急激に進行し、来る乾季には、深刻な水不足が予想されている。

したがって、「特に既存の付帯施設を有効に活用することのできる水系において、緊急的に水源開発を行うこと」が優先的課題となっており、これに係るF/Sの実施を、本格調査の重点事項の1つとする。

(3) 水道経営の確立(組織・制度)

SANAAは、公社という位置づけでありながら、その収入のほとんどを中央政府からの補助金で賄い、支出のほとんどを人件費が占めているのが現状である。その原因は、経営の視点の欠如、すなわちより具体的には、「給水メーターが十分に設置されておらず、水道料金が回収されていないこと」「水道料金の設定が妥当でないこと」「顧客の登録が不徹底で、水道料金を徴収するシステムが不完全であること」「余剰人員を抱えていること」などにあると考えられる。

これに関しては、米州開発銀行(以下IDB: Inter-American Development Bank)等が4年前から、SANAAに対し、「民間活用による経営改善」や「地方自治体への権限委譲」を柱とする組織・制度改革に係る技術協力を実施している。また、その成果としての水/衛生法(案)が作成されたが、SANAA内部でとまっており国会への上程は確認されていない。

事前調査における協議のなかで、IDBのみならずSANAA自身も上述の問題を認識しており、独立採算のための改革を行う方針であることが確認できた。したがって、健全な経営なくしては水道事業そのものが成り立たないとの観点にたち、水道経営の確立を本格調査の重点事項の1つとする。

(4) 水運用の効率化

SANAAのテグシガルパ市上水道施設運用は、施設全体を総合的に把握したうえで効率的に行われているとはいえない。具体例としては、「Los Laureles浄水場の凝集沈殿池は十分な沈殿機能を発揮していないのに問題であると認識されていないこと」や、「配水池の容量や位置の設定が適正に行われていないこと」などがあげられる。

このような現況は、SANAAが都市域拡大に苦勞して対処してきた結果ではあるだろうが、今回開発調査を機に、水源施設から配水施設まで、上水道施設を1つの有機体ととらえる見

地から技術的検討を行う必要がある。また、SANAA は、今後、管路による給水区域を、漸次、都市周辺部へ拡大していく方針であるが、現給水区域内において限られた水資源を効率的に運用することなく、この目的を達成することは困難であろう。したがって、水運用の効率化を本格調査の重点事項の1つとする。

なお、検討の結果としては、「給水区域のブロック化」「水量の正確な計測、そのために必要な計器と訓練」「水質分析部門と水処理部門との間の情報評価とフィードバック体制の確立」等が想定される。

4 本格調査実施上の留意事項

(1) SANAA の組織 / 制度改革の行方

IDB は、SANAA に対し、コンセッション方式により、水道経営を全面的に民間会社に委ねる形式が望ましいとの意見である。したがって、今後の SANAA 組織 / 制度改革の方向によっては、日本側の援助のあり方につき再考する必要がある。ただし、現 SANAA 総裁の方針は「独立採算の確立による経営の健全化が第一で、民間への全面委託は今のところ考えていない」であり、その可能性は大きくない見込み。

(2) 基本設計調査を実施中の無償資金協力との調整

本件本格調査のなかでは、基本設計調査での収集資料を十分に活用するとともに、無償資金協力で調達する機材が有効活用されるようにという意味も込めて、C / P に対する技術移転を十分に行う。

(3) 他プロジェクト動向

テグシガルパ市上水道セクターでは、ハリケーン・ミッチ復興対策プロジェクトが数多く実行中であり、今後も多くの新規プロジェクトが実施される予定。したがって、本格調査開始後も、これらプロジェクト動向に係る情報収集を継続的に行い、重複のない、全体として整合のとれた計画策定を行うよう配慮する。

(4) 資金調達の目処に配慮した計画の策定

本格調査のなかで、特に F / S を実施する優先プロジェクトについては、その事業化資金として有償資金協力が得られる可能性はほとんどない。したがって、計画策定段階からこの点に配慮し、調達可能な資金規模の範囲内で計画策定を行う。

5 調査項目

- (1) 既存資料・情報の追加収集と分析
- (2) 航空写真判読
- (3) 現地踏査(水文、水理地質、地形、地質に関する現地踏査、気象・水文に係る踏査、土地利用現況、既存水道施設現況、水利用実態に関する踏査)
- (4) 緊急的水源開発(F / S 対象プロジェクトの1つ)の候補地の選定
- (5) 水源施設設計に係る詳細現地踏査
- (6) 実測調査(気象・水文、水利用実態調査、水質調査、漏水調査、測量、地質調査)
- (7) 水源施設建設計画に係る環境影響調査
- (8) 現状の評価と課題の抽出
- (9) 社会経済フレームの設定
- (10) 水源ポテンシャルの解析 / 評価
- (11) 水源施設の予備検討
- (12) 水需給バランスの検討
- (13) 計画策定に係る基本方針の検討
- (14) 水供給 M / P の策定(水源開発 / 管理計画、施設概略計画、組織計画、維持管理計画、漏水対策計画、事業費概算、財務計画策定、下水対策将来計画の提案、事業実施計画)
- (15) M / P 評価
- (16) F / S 対象プロジェクト(水源施設建設計画を除く)の選定
- (17) 初期環境調査(IEE)
- (18) 計画諸元の設定
- (19) 補足の資料収集 / 分析、現地踏査
- (20) 補足の実測調査
- (21) 優先プロジェクトに係る計画策定(施設計画・概略設計、資機材調達計画策定、維持管理計画、組織計画策定、施工計画、事業費積算・維持管理費積算、料金徴収方法の検討、財務計画策定、環境影響評価)
- (22) 計画評価

6 調査工程

調査工程は以下のとおりで、平成12年1月中旬に開始し、約12か月後終了を目途とする。

事項	平成11年度									平成12年度								
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
本 格 調 査																		
現地調査																		
国内作業																		
報告書																		

7 要員構成

本調査には、以下の分野を担当する計13名の団員が参加することを基本とする。

1. 総括／水道計画
2. 水資源開発計画
3. 水文水理
4. ダム地質
5. 送配水計画
6. 配水管網計算
7. 水道施設計画
8. 組織運営
9. 経済／財務
10. 水源施設設計
11. 漏水対策
12. 自然環境／水道水質
13. 社会配慮

8 調査用資機材

当事業団がコンサルタントに購入／輸送業務を委託する機材

(本邦調達)

パイプローケータ 1台

(現地調達)

ア. パソコン 1台 (モニタ、ソフトウェアを含む)

イ. プリンター 1台

ウ. コピー機 1台 (A3判対応、オートシートフィーダー、ソーター、拡大縮小機能付き)

エ. FAX 機 1台 (1電話回線新設も含む)

オ. 電圧安定器 1機

カ. 仕切弁 4個

キ. 航空写真 一式