

エル・サルヴァドル国
グランデ・デ・サン・ミゲル川流域総合洪水対策計画
事前調査報告書

平成7年10月

JICA LIBRARY

1217697 [0]

国際協力事業団

社 調 二
J R
95 - 133

エル・サルヴァドル国
グランデ・デ・サン・ミゲル川流域総合洪水対策計画
事前調査報告書

平成7年10月

国際協力事業団



1217697 [0]

序 文

日本国政府は、エル・サルヴァドル国政府の要請に基づき、同国のグランデ・デ・サン・ミゲル川流域総合洪水対策計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成7年9月10日より9月29日までの20日間にわたり、建設大臣官房 政策企画官 丸岡昇氏を団長とする事前調査団（S/W協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにエル・サルヴァドル国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

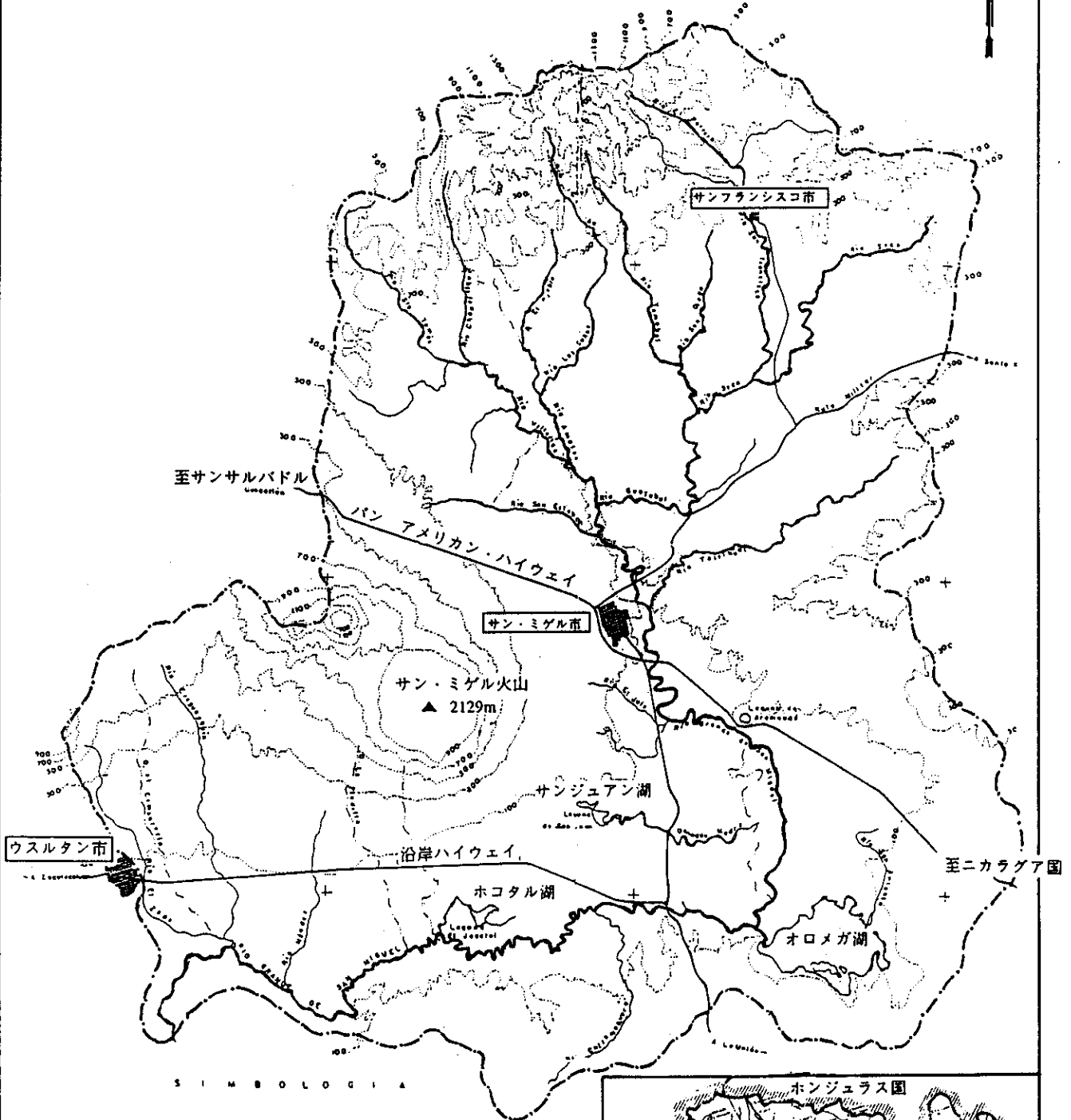
最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成7年10月

国際協力事業団

理事 佐藤 清

グランドデサン・ミゲル川流域総合洪水対策計画調査
 調査対象地域図 (流域面積：2050 km²)



S I M B O L O G I A

- 国道
- 河川
- 等高線
- 都市
- 流域





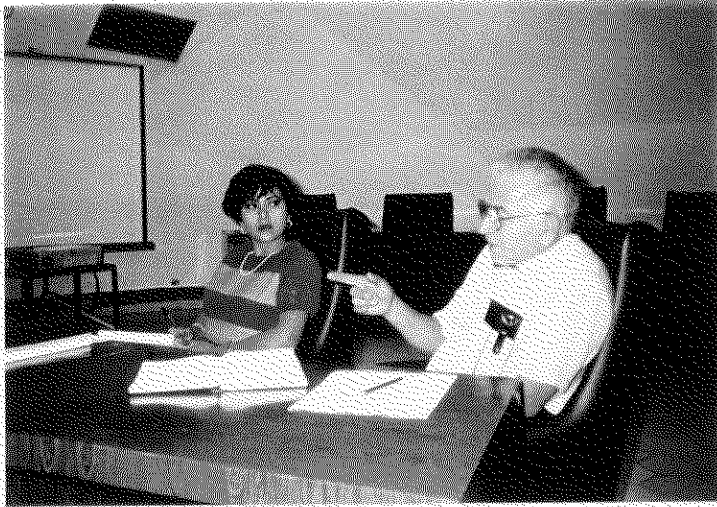
S/W調印



調整省（中央が次官）



農牧省計画局（OSPA）



電力公社 (CEL)



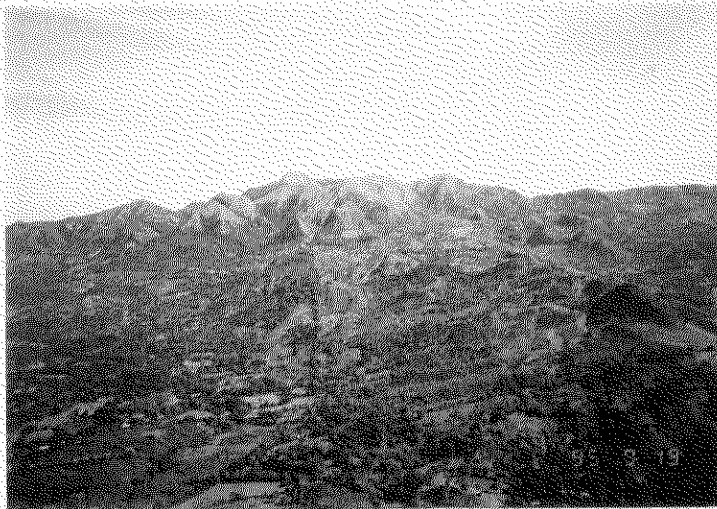
米州開発銀行 (IDB)



環境庁 (SEMA)



上流域 樹木の伐採状況



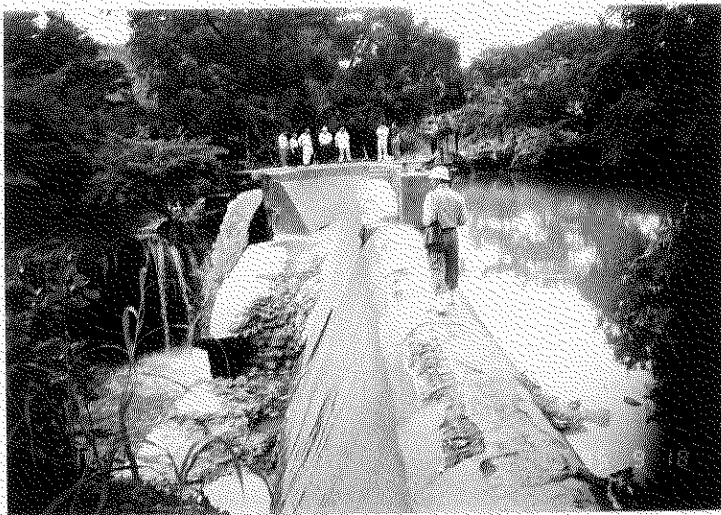
上流域（流域界）遠景



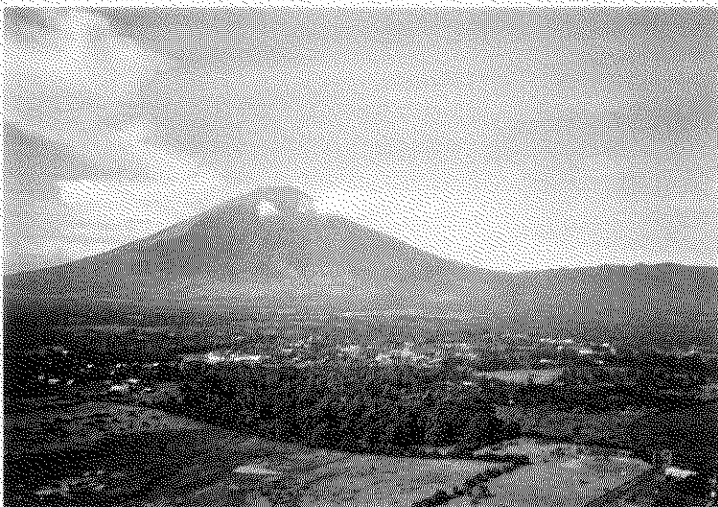
支流ヤンバル川（Rio Yamabal）



支流センソ川 (Rio Censo)



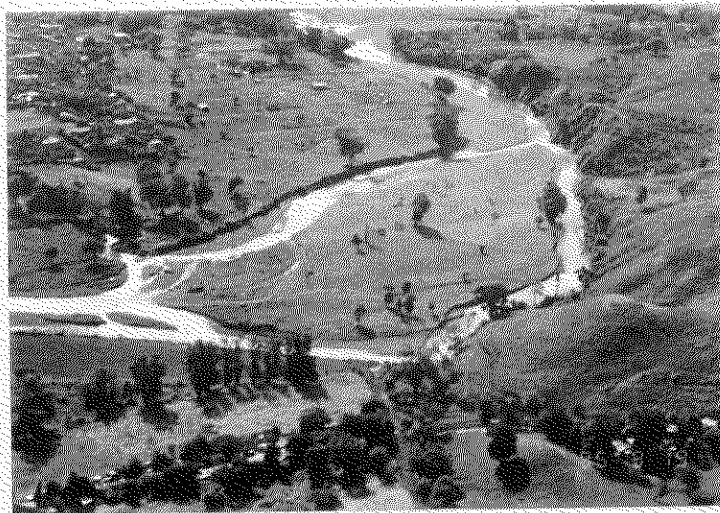
支流サン・エステバン川 (Rio San Esteban) 農業用取水堰



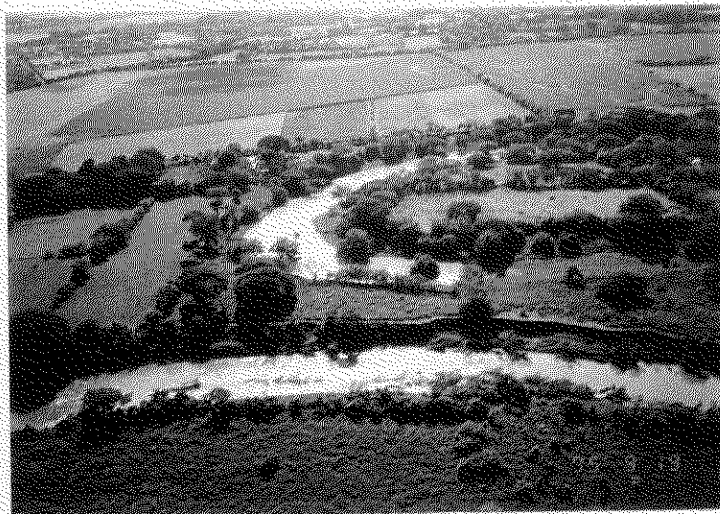
サン・ミゲル火山 (標高 2,129m)



サン・ミゲル市上流の河川状況



サン・ミゲル市上流の河川状況



河川蛇行状況
(サン・ミゲル市下流 5km 付近)

オロメガ湖上流の浸水状況
(サン・ミゲル市下流 25km 付近)



オロメガ湖出口付近の状況



オロメガ湖とサン・ミゲル川合流点





オロメガ湖下流において流下能力を
固定していると思われる地点



同左地点橋梁からの上流



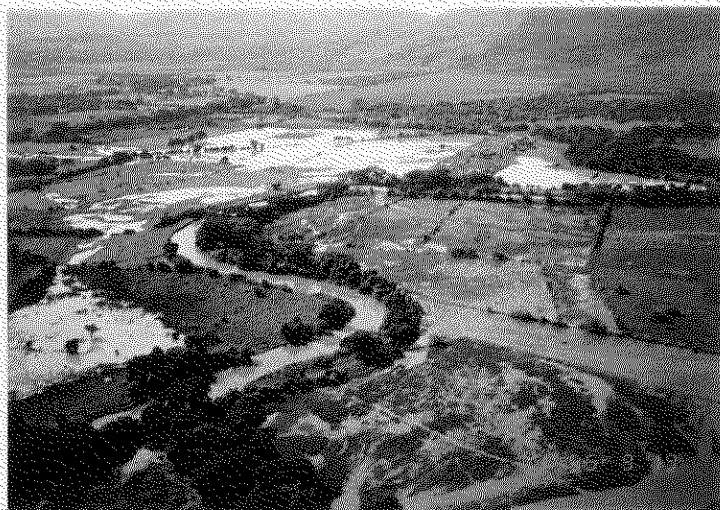
同上地点橋梁からの下流



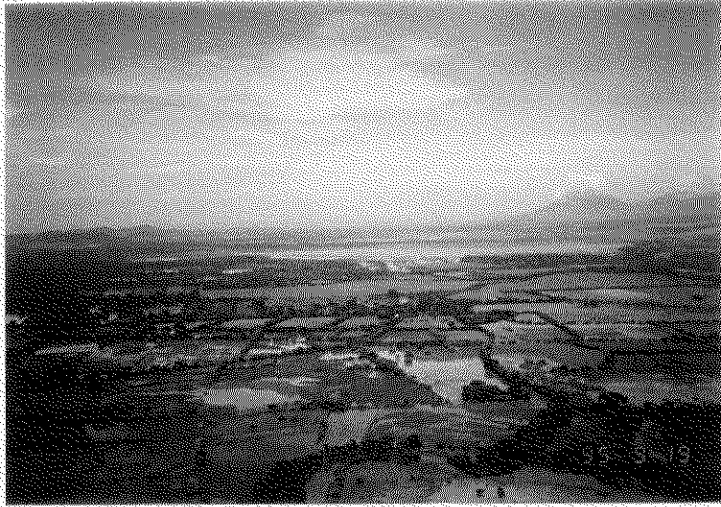
下流の流下能力不足地点の浸水状況



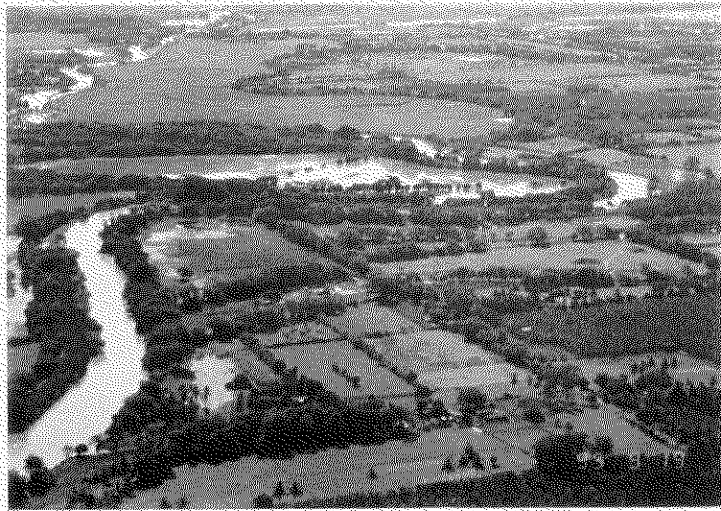
下流の流下能力を抑制している箇所



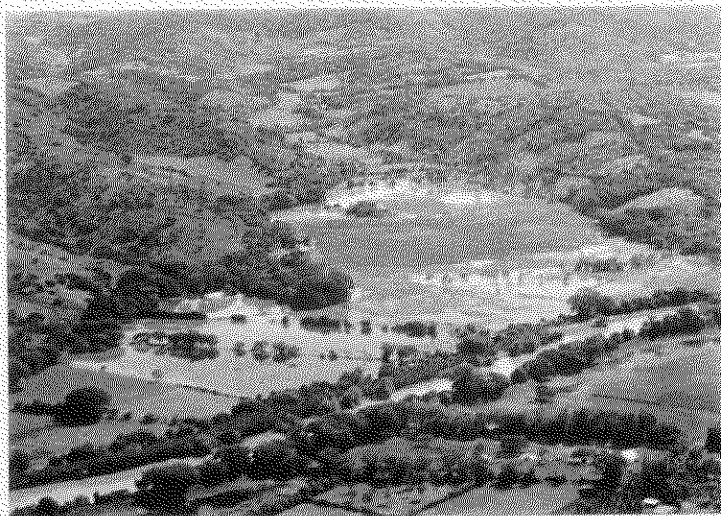
浸水状況



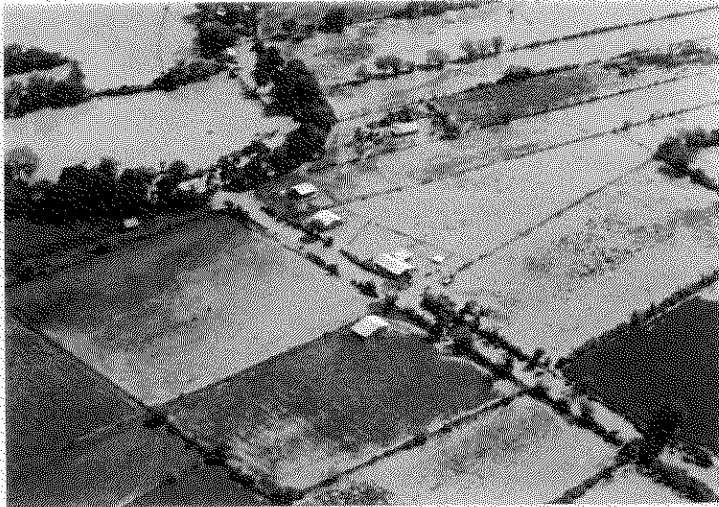
ホコタル湖（遠方）



ホコタル湖付近の河川蛇行状況



ウズルタン県河川左岸側の浸水状況



ウズルタン県河川左岸側の浸水状況



地区内道路浸水状況（ウズルタン県）



下流水位観測地点
（サン・ミゲル県～ウズルタン県境
付近）



ウスルタン地区補強堤防（1993年補強工事、堤防幅3m、堤防高2m）



ウスルタン地区破堤後築造された堤防
（堤防幅＝6～7m、堤防高＝4m、湾曲部石積護岸施工あり）

目 次

序 文

調査対象地域図

写 真

第1章 総論	1
1-1 事前調査の概要	1
1-1-1 目的	1
1-1-2 団員構成	1
1-1-3 調査工程表	2
1-2 事前調査結果の概要	3
1-2-1 要請の背景・経緯	3
1-2-2 要請の内容	3
1-2-3 S/W 協議内容・結果	6
第2章 各論	8
2-1 エル・サルヴァドル国の流域管理	8
2-2 グランデ・デ・サン・ミゲル川流域の概要	9
2-2-1 調査対象地域	9
2-2-2 社会・経済及び土地利用状況	10
2-2-3 地形・地質状況	15
2-2-4 気象・水文状況	19
2-2-5 環境	33
2-2-6 洪水被害状況	39
2-2-7 治水利水対策の現状及び将来計画	40
2-2-8 その他関連事業計画	43
第3章 本格調査の内容	44
3-1 調査の基本方針	44
3-1-1 現状認識	44
3-1-2 本格調査の考え方	45
3-2 調査対象地域及び範囲	46
3-3 調査項目及び内容	47
3-3-1 マスタープラン調査 -PHASE I-	47
3-3-2 フィージビリティ調査 -PHASE II-	49
3-4 調査工程及び要員計画(案)	51
3-5 調査用資機材(案)	52
添付資料	
① エル・サルヴァドル国政府からの要請書(T/R)	55
② S/W	89
③ M/M	109
④ 収集資料リスト	125
⑤ 面会者リスト	131

第1章 総論

1-1 事前調査の概要

1-1-1 目的

グランデ・デ・サン・ミゲル川は、国際河川のレンバ川を除けば、エル・サルヴァドル国内で最大の流域面積を持つ河川であり、サン・ミゲル市を中心とする同河川流域の開発は最優先課題の一つとされている。しかし同流域は、雨期には度々洪水被害を受け、乾期は流量の減少に伴い、水不足や都市排水による水質汚濁が問題となっている。本調査はエル・サルヴァドル国政府の要請に基づき、同河川流域における洪水対策に関し、地域開発、水資源開発等も考慮に入れた総合的なマスタープランを策定し、優先プロジェクトにかかるフィービリティ調査を実施するものである。

今回は、先方政府関係者との協議、現地踏査、既存資料の収集・分析を通じ、本調査にかかる先方政府の意向、要請の背景及び要請内容、調査の範囲等の確認を行い、また、わが国の協力の可能性の検討を踏まえ、実施調査に関する我が方対処方針を説明し、S/W案を協議・署名することを目的に事前調査を実施した。

1-1-2 団員構成

事前調査団は次の6名から構成された。

<u>担当分野</u>	<u>氏名</u>	<u>所属</u>
総括／流域管理	丸岡昇	建設大臣官房 政策企画官
調査企画	丹原一広	国際協力事業団 社会開発調査部 社会開発課第2課
治水計画	栗野修司	建設省 九州地方建設局 遠賀川工事事務所 調査課長
河川施設	岩田国樹	中央開発株式会社 海外事業部 農村環境整備部 部長
水文・水理	岡部信之	日本技術開発株式会社 海外事業本部 海外コンサルタント 事業部 課長
通訳	菅野喜巳	財団法人 日本国際協力センター

1-1-3 調査工程表

事前調査は、1995年9月10日から9月29日までの20日間にわたり以下の日程で実施された。

No.	月/日	曜日	調 査 行 程	
1	9/10	日	東京発 12:10(JL 010) シカゴ着 09:35 シカゴ発 11:39(AA 915) マイアミ着 15:39	
2	/11	月	マイアミ発 11:20(AA 925) サン・サルヴァドル着 11:59/ 大使館表敬、打ち合わせ	
3	/12	火	調整省表敬、農牧省計画局表敬 S/W説明・協議	
4	/13	水	資料・情報収集：米州開発銀行 (IDB) 資料・情報収集：電力公社 (CEL)	
5	/14	木	資料・情報収集：環境庁 (SEMA) 資料・情報収集：国家地理院 (IGN)	
6	/15	金	資料整理	
7	/16	土	農牧省打ち合わせ	
8	/17	日	移動 サン・サルヴァドル～サン・ミゲル 現地踏査 9月15日ダム サン・ミゲル市庁表敬	
9	/18	月	現地踏査：サン・ミゲル川上流域	
10	/19	火	現地踏査：サン・ミゲル川下流域 (ヘリコプター及び車輛による) 移動 サン・ミゲル～サン・サルヴァドル	
11	/20	水	S/W協議、上下水道公社、地震研究所	
12	/21	木	午前：S/W・M/M協議 午後：上下水道維持管理局 (ANDA)	
13	/22	金	S/W・M/M署名、大使館報告	
14	/23	土	官ベース	コンサルタント・通訳
			サン・サルヴァドル 発10:15(AA940) ロス・アンゼルス 着14:30	資料収集、現地踏査
15	/24	日	ロス・アンゼルス 発13:00(JL061)	資料収集、現地踏査
16	/25	月	東京着 16:15	天然資源総局試験場、水文部、資料収集、農牧省農業試験場
17	/26	火		天然資源総局、国家地理院
18	/27	水		サン・サルヴァドル 発10:15(AA940) ロス・アンゼルス 着14:30
19	/28	木		ロス・アンゼルス 発13:00(JL061)
20	/29	金		東京着 16:15

1-2 事前調査結果の概要

1-2-1 要請の背景・経緯

- (1) グランデ・デ・サン・ミゲル川は、同国東部に位置する同国最大の国内河川であり、流域面積は約 2,050km²である。
- (2) 同河川の下流域は、平野の乏しい同国において農業地域として有望視されており、その流域の開発は国の最優先課題の一つとされている。また、流域の中央に位置するサン・ミゲル市は東部地域の中心都市と位置づけられている。
- (3) しかしながら、雨期になると下流の平野部では洪水が頻発し、広大な農用地及び多数の住宅が被害を受けており、上流の山地は乱伐と焼き畑により荒廃が集中しており、乾期には水不足の被害も見られる。また近年、市外地域の汚水流入による水質の悪化も問題となっている。
- (4) 上述のとおり、エル・サルヴァドル国東部地域の発展・安定化のためには、同河川流域の洪水対策及び水資源開発の実施が緊急かつ不可欠の課題であり、かかる状況を背景とし、エル・サルヴァドル国政府は、平成 6 年 2 月本件協力を我が国に正式要請した。

1-2-2 要請の内容

農牧省天然資源局計画部による本件技術協力の要請内容は、以下のとおりである（要請書原文翻訳要旨）。

(1) 要請書 ープロジェクト概要ー

- 要 請 者 : エル・サルヴァドル共和国
- プロジェクト名 : エル・サルヴァドル共和国グランデ・デ・サン・ミゲル川氾濫管理と水資源開発のためのマスタープラン作成
- 調査対象地域 : 対象地域は、サン・ミゲル・デ・グランデ川流域で面積約 2,050km²、国土の東部に位置し、サン・ミゲル州とモラサ州、ウスルタン州、ラ・ウニオン州の一部にまたがる。
- プロジェクト目標 : 本プロジェクト地域の住民の生活水準向上を支援するため、洪水問題解決
(中期目標) に貢献し、グランデ・デ・サン・ミゲル川水資源開発に貢献する。
(短期目標) グランデ・デ・サン・ミゲル川流域河川氾濫管理と水資源開発のマスタープランを作成し、優先度の高いプロジェクトを決定する。
マスタープランで特定された優先プロジェクトについて、実現度調査を実施する。
- プロジェクト構成 : 1) 第一段階：マスタープラン作成
2) 第二段階：マスタープランにおいて優先度が決定されたプロジェクトの実現度調査
3) 国内外でのカウンターパート教育
- 日本政府の協力 : ー15名の海外技術専門家チーム（各専門分野）
ー設備、資材、車輛4台（プロジェクト実施に必要）
ー国内外でのカウンターパート教育

エル・サルヴァドル国：－専門家 6 名、現地援助 8 名、総務援助 2 名のチーム
協力体制

－車輛 2 台、事務所用地

実施機関及び予算：農牧省天然資源総局

本プロジェクト実施機関は再生天然資源局（DGRNR）が灌漑・排水部を通じて実施する。DGRNR は農牧省の中央出先機関で、総勢 945 名、そのうち職員 49 名、事務員 378 名、労働者 518 名である。

本調査実施に対する実施機関の予算は十分ではなく（1993 年度の予算割当ては 28,844,190 コロン、このうち 87.3%は人件費、残り 12.7%はオペレーションに対する経費である。）、プロジェクト実現のため、日本国政府の技術協力を必要とするものである。

(2) 要請書 ー対象地域の問題点及び受益者ー

<対象地域の問題点>

グランデ・デ・サン・ミゲル川は年間を通して亜熱帯高気圧地域と赤道気候低気圧地域に位置する。この地域では北西の風が吹く。雨期（5 月～10 月）には降雨量はやや多い。サン・ミゲル市では年間降雨量は約 1,700mm、ほぼ 95%は雨期の降雨である。サン・ミゲルにおける最高・最低降雨量はそれぞれ 2,600mm と 1,000mm である。このような変化は繰り返し襲ってくる暴風雨が原因である。プロジェクト対象となっている河川の氾濫は嵐、台風、強雨、暴風雨などの影響によるものである。

河川平野を流れるグランデ・デ・サン・ミゲル川の川底はサン・ミゲル火山からの洗鉱の影響を受けており、また上流の丘陵地帯から運ばれてくる土砂により堆積も進んでいる。

丘陵森林地帯は伐採や火災により荒廃している。雨による堆積物の沈澱にともない山地傾斜面は土壌の浸食が進行し、深刻な問題を及ぼしている。現在この川はサン・ミゲル市を傾斜した平野に蛇行しながら流れており、雨期の増水対策にとっては全く不適當な状況にある。

この川の下流域は、都市開発や農地開発にとって高い可能性を秘めている。しかし、6 月から 10 月にかけての集中的な雨や、残り半年間の乾燥は問題を深刻化し、乾期の栽培能力は制限される。太平洋沿岸では雨期には大規模な川の氾濫が起これ、サン・ミゲル川州周辺地域は洪水に見舞われ、住民ならびに生産物に繰り返し被害が及ぼされる。広範囲にわたり耕作地が被害を受け、住居が破壊され、また周辺道路や沿岸道路が破壊され、ウスルタン県とサン・ミゲル県の間での人の移動、商業活動の流れが分断されている。このような状況から、かなりの住民が貧しい生活状況にあり、収入、給料、雇用、栄養、保健、教育、住居などの面に反映されている。

<対象地域の受益者>

本プロジェクトの実施によりサン・ミゲル県、モラサン、ウスルタン、ラ・ウニオン各県の一部に住む約 47,997 人の流域住民に直接的な利益がもたらされる見込みである。間接的には全国民が受益者となる見込みである。

流域開発プログラム実施による利益は多岐にわたり、洪水による人命、動物、財産の損失を回避し、生産活動や生産性を増加、雇用を増加し人的・商業活動の流れを向上する。したがってプロジェクトの対象地域の住民の生活水準の向上につながる。

(3) 要請書 ー技術者及び資機材ー

要請書に記載されている日本国側への要請技術者・資機材及びエル・サルヴァドル国カウンターパート体制・提供資機材は以下のとおりである。

日本国側への要請	エルサル国側の準備体制
<p><技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> ① 調査団団長 ② 河川専門技術者 ③ 水文学者 ④ 水理学エンジニア ⑤ 構造学エンジニア 1 ⑥ 構造学エンジニア 2 ⑦ 環境学専門技術者 ⑧ 水力資源専門技術者 ⑨ 洪水被害調査専門調査官 ⑩ 土地有効利用に関する専門調査官 ⑪ 農業専門技術者 ⑫ 土地有効利用計画作成専門調査官 ⑬ 洪水被害調査専門エンジニア ⑭ 地質学者 	<p><カウンターパート></p> <ul style="list-style-type: none"> ① 水文学専門の公務員技師 ② 水力学専門の公務員技師 ③ 構造学専門の公務員技師 ④ 経済学者 ⑤ 地質学者 ⑥ 農学技師（森林、環境） ⑦ 流量計測チーム（3名） ⑧ 地形学チーム（5名） ⑨ 秘書2名
<p><資機材></p> <ul style="list-style-type: none"> ① 4WD車輛 4台 ② モーターボート 1台 ③ コピー機 1台 ④ パーソナルコンピュータ 1台 ⑤ ファックス 1台 ⑥ 雨量計 1台 ⑦ 河川水量計測器 6台 	<p><提供資機材></p> <ul style="list-style-type: none"> ① 四駆車 2台 ② 空調機 2台 ③ 事務所

1-2-3 S/W 協議内容・結果

調査団は、農牧省計画局において、S/W 案及び実施調査の対処方針について説明・協議を行った。調査団と先方政府は以下のとおり確認・合意し、S/W 案及び実施調査の対処方針は了承され、S/W に署名した。

(1) 調査目的及び方針

先方より、本件調査における目的、水資源開発の位置づけについて説明を求められた。これを受け調査団は、本件調査は、グランデ・デ・サン・ミゲル川流域における洪水対策に関し、地域開発、水資源開発等も考慮にいたった総合的なマスタープランを策定し、さらに優先プロジェクトにかかるフィージビリティ調査を実施することを目的としており、従って、洪水対策が主目的である旨説明した。水資源開発については、1)同河川流域においては、まず洪水対策事業の実施により地域の安全化、安定化をはかりつつ、水資源開発を行うべきであること、2)本件調査期間内において総合的な水資源開発計画まで策定するのは不可能であることから、洪水対策により計画された施設を多目的に利用することで対応できる範囲で検討する旨説明した。先方はこれを了承し、M/M に記載することとした。

(2) S/W 及び M/M 協議内容

先方より、S/W の IV. SCOPE OF THE STUDY, Phase I について“(1) Collection and review of existing data and information”の項目として“Livestock”、“Forestry”、“Fishery”を、“(2) Field reconnaissance”の項目として“Socio-economic situation”をそれぞれ追加すべきとの指摘があり、調査団はこれを妥当なものとして判断し、S/W を修正した。また、“(4) Study and Analysis”の項目として“Population and Housing”を、“(5) Formulation of master plan”の項目として“Organization plan”を追加すべきとの指摘があった。調査団は、これらの項目は“(4) Study and Analysis, (g) Regional trend in the future (socio-economy)”及び“(5) Formulation of master plan (b) Non-structural measures”にそれぞれ含まれている旨説明し、確認のため M/M に記載することとした。

(3) 調査報告書

先方より、本格調査の各報告書について西文版作成の要請があった。各報告書はより多くの関係者に利用されるべきであり、IC/R、DF/R、F/R については西文版、P/R、IT/R については、西文版要約を作成することとした。また、英文版の報告書については、部数を減らしても差し支えない旨先方より提案があった。F/R の公開・非公開について、現時点では公開とする意向を確認したが、最終決定は DF/R 提出時に行うこととした。

(4) 便宜供与事項

<実施体制>

先方に対し、S/W に記載されている調査内容に対応するカウンターパート及びサポートینگスタッフを配置するよう求め、先方はこれを了承した。また、調査の円滑な実施をはかるため、他機関(電力公社、環境庁、上下水道公社等)のメンバーを加えたステアリングコミッティーを設置することとした。

<車輛及び事務所>

車輛 2 台(運転手、燃料、維持費を含む)及び調査団用事務所(サン・サルヴァドル、サン・

ミゲル) がエル・サルヴァドル国側から提供されることで合意した。

(5) カウンターパート研修員の受入れ及び技術移転セミナー

先方に対し、研修員受入及び技術移転セミナーの制度を説明した。先方は、調査を通じた技術移転に強い期待を抱いており、研修員受入及び技術移転セミナーについても技術移転の一環としてぜひ実施してほしいとの要望があった。

(6) 調査用資機材

先方より、水文観測所及び気象観測所の設置及び必要機材の整備について要望が出された。これら機材の詳細（設置場所、用途、数量等）及び現有機材の詳細（設置場所、現状、用途、数量、使用状況等）を確認したところ、必要性は認められるものの、本件調査用資機材としては数量、内容的に不相当であると判断された。

このため、先方に対し、調査用資機材として新たに調達されるのはあくまでも調査に必要なもののみであり、その詳細は事前調査の結果を踏まえ、検討、決定される旨説明し、資機材の見直しを求めた。これに対し先方は、調査団側の説明は十分理解したが、内戦により水文・気象観測網が大きなダメージを受けたのは事実であり、要望として持ち帰って欲しい旨要望した。調査団は、再度調査用資機材の調達及び供与について説明したうえで、先方の要望を持ち帰ることとした。

第2章 各論

2-1 エル・サルヴァドル国の流域管理

(1) 法整備状況

治水・利水分野の法整備状況につき、農牧省(MAG)、電力公社(CEL)、上下水道公社(ANDA)にて聞き取りを行った結果、現段階において治水・利水に関して総合的に管理する省庁及び法制度の整備はなされていない。

農牧省は、かんがいに関する法律で農業用水を管理し、電力公社は電力公社設立規則により発電管理をし、上下水道公社は、上下水道設立法により、2,000人以上の上水道供給する井戸について管理している(2,000人以下の上水道の供給井戸は厚生省所管)。このような各機関の法律は、相互関係が全くなく、行政上の問題が発生して来ている。

1994年6月に現政権が設立され、政府組織面での近代化のための改革が進められているが、水に関する部門では、水資源分野の変革プロセスとして、全国に対する水供給の改善と供給源の保護を目標に、水分野全体に関わる政府内関連組織の改編とANDA(上下水道公社維持管理局)そのものの組織改編を実施しつつある。

(2) 水分野に関する政府関連組織の改編

水分野に関する政府内関連組織の改編に関しては、現在、水資源全国改編委員会を組織し、その下に技術的に検討するための技術委員会を設置し、水資源に関わる組織の再編、一元化を図り、水資源の一括管理を行うために、水法の立法化、水管理行政整備等の近代化を進めようとしている。

水資源全国改編委員会のメンバーは、調整大臣、農牧大臣、厚生大臣、ANDA 総裁の4閣僚で、その下にある技術委員会は、組織改編を目標とした審議会、諮問委員会レベルのもので、調整省、ANDA、農牧省、厚生省から構成され委員長は調整大臣、事務局長はANDA 総裁からなっている。必要に応じてCEL(電力公社)等の関係機関を召集することができることとなっている。現在、同委員会では、水資源法等水関係の法律を国レベル、地方レベルで立法化するために、コンサルタントに委託し、水に関する法律の草案作成のための調査を行っている。

水組織全体の改革を行う水資源全国改編委員会において、ANDAの調整部が作成したプロポーザルが検討されている。同プロポーザルの概要は、概ね以下のとおりである。新組織運営の主幹官庁はなく、大統領直轄の独立した組織とし、運用開始の目標年次は、1996年としている。この新組織の機能、権限を定めるための調査にIDBが融資しており、法制度の改革を含めて、本年10月よりコンサルタントによる調査が開始される予定である。

この調査期間は4ヶ月で、改革法案、関係省庁(CEL、SEMA、農牧省天然資源局)の承認を得た上で国会承認され、1996年末に立法化の予定となっている。

(3) 河川区域と土地所有法

サン・ミゲル川沿岸に展開する土地の大半は農地である。これらの農地は1980年3月から3期にわたり実施された農地改革による生産協同組合による共同所有地(500ha以上)及び個人所有の小規模農地(1世帯当たり7haを限度)が混在し構成されている。

河川と農地の用地境線区分は様々であり、場所によって異なり、ある地点の堤防はISTA(農

業改革局)の所有地に建設され、別の地点では農民の所有地の上に堤防が建設されている。

これら河川区域と農地との土地所有は「かんがい排水法」により規定されている。全国レベルでの土地所有はISTA(農業改革局:500ha以上の共同所有地)、FINATA(個人所有の土地)、BDT(土地銀行)等で管轄され、細目は前述した「かんがい排水法」で運用されている。

現地調査における聞き取りで、サン・ミゲル川沿岸の土地台帳は確認されず、今後の本格調査で確認の必要があると思われる。

(4) 洪水予報システムに関する規則及び洪水対策の現状

洪水予報に関する明文化された規則はないが、洪水対策緊急委員会(Emergency Committee)により、新聞、ラジオ、テレビ及び避難対象世帯への直接訪問により、洪水対策を行っている。現地調査の往路で訪問したレンパ川の4ダムでは、管理者であるCEL(電力公社)のコントロールセンターで水位コントロールの情報が集められ、毎年8月~9月の雨期に、1日数時間のオーダで上記対策により洪水を放流している状況である。

洪水時の、水防活動は、破堤の危険がある所は、住民の手により土のう積みなどが行われているが、組織は確立されていない。また洪水時の避難体制は、ラジオ等で住民に呼びかけているが、住民の認識不足・連絡体制の不備等からうまく機能をしていない状況である。

(5) 森林伐採対策

流出土砂原因の森林伐採に対する抑制対策は、森林法で伐採時に許可が必要であることとなっているが、この法律への住民の認識が低く、効果を発揮していない。また、SEMAの下部組織であるCDTが農民に苗木を配布して植林を行っているが、伐採のスピードに追いつかない状況である。

流域上流部サンフランシスコ農業普及所における苗畑の活動は95グループにより周辺全5市の全域約85%がカバーされる計画である。

聞き取り調査では、上流域の他の市でも同様な計画が進行中であるとの説明を受けた。又森林伐採のパトロールは天然資源局が行っている。

2-2 グランデ・デ・サン・ミゲル川流域の概要

2-2-1 調査対象地域

(1) 現状認識

グランデ・デ・サン・ミゲル川の流域は、上流部は比較的急峻であるものの、下流部は低平地であり、著しい蛇行や三日月湖を現出させている。また大半が未改修区間であり、有堤部は局所的で、政府、地方公共団体において施工されたもののほか、農村共同体において施工されているものもあり、一般に断面・締固め等も不十分で、堅固ものではない。従って、下流部は流下能力も低く、被害頻度も高いうえ、湛水時間も著しく長い。洪水被害は、顕在化しているもののほか低生産性の土地利用による潜在的なものも含め極めて大きい。農業牧畜省の積極的な取組のほか、現地調査あるいは現地におけるサン・ミゲル、ウスルタンの二知事、二市長の現状説明においても深刻さが伺える。また、長期に亘る内戦終結後の復興に向け、流域住民の生活・生産基盤の安定と下流域土地利用の高度化は必須のものであり、治水事業の必要性は極めて高いものといえる。

(2) 地域概要

グランデ・デ・サン・ミゲル川は流域面積 2,050km² で年間を通して亜熱帯高気圧地域と赤道気候低気圧地域に位置する。この地域では北西の風が吹く。雨期（5月～10月）には降雨量はやや多い。サン・ミゲル市では年間降雨量は約 1,700mm、ほぼ 95%は雨期の降雨である。サン・ミゲルにおける最高・最低降雨量はそれぞれ 2,600mm と 1,000mm である。このような変化は繰り返し襲ってくる暴風雨が原因である。プロジェクトの対象となっている河川の氾濫は嵐、台風、強雨、暴風雨などの影響によるものである。

河川平野を流れるグランデ・デ・サン・ミゲル川の川底はサン・ミゲル火山からの洗鉱の影響を受けており、また上流の丘陵地帯から運ばれてくる土砂により堆積も進んでいる。

丘陵森林地帯は伐採や火災により荒廃している。雨による堆積物の沈澱にともない山地傾斜面は土壌の浸食が進行し、深刻な問題を及ぼしている。現在この河川はサン・ミゲル市を傾斜した平野に蛇行しながら流れており、雨期の増水対策にとっては全く不適當な状況にある。

2-2-2 社会・経済及び土地利用状況

(1) 経済社会開発計画（1989～94年度）

1) 基本方針

エル・サルヴァドル政府は、1989～94年度経済社会開発計画を策定し、市場経済システムの確立に重点を置いている。更に内戦により疲弊した地方自治の機能回復や海外経済開放なども同計画に盛り込み、これによって国内とりわけ最貧層の生活水準向上を基本方針としている。

この経済開発計画では、補正部門及び特定部門のプログラムに対し、適正な公共と投資により経済安定化や調整を行うこととし、最重点分野を「教育」、「保健」、「食糧及び栄養」、「住居」、「雇用」、「社会保障部門」としている。とりわけ国内食糧生産は十分であり、狭い国土に増大する住民の需要を満たすことができないため、数少ない天然資源の有効利用を図るため、洪水の管理、河岸保護、特に水、土地、森林等の天然資源の適切な利用を通して、地域住民の生活水準の向上を図ることを基本方針としている。

2) 経済政策

経済政策は、「市場の自由化」、「経済の民営化」、「市場開放」、「金融財政秩序」の4原則により、以下の6特定プログラムを実施する計画を策定している。

- － 農牧部門援助プログラム
- － 工業部門援助プログラム
- － 雇用プログラム
- － 給与・収入プログラム
- － 価格プログラム
- － 商品サービス政策プログラム

3) 経済指標

エル・サルヴァドル共和国の概況を示す諸指標は以下のとおりである。

- a. 国土面積 : 20,987km² (日本の四国よりやや大きい)
- b. 人 口 : 5,520 千人 (1995 年海外経済協力便覧)
人口密度 263 人/km²
- c. 国内総生産 : 75 億 8,300 万ドル、1 人当 GDP 1,320 ドル (同上便覧)
- d. 主要輸出品 : コーヒー、砂糖、エビ、綿花
- e. 外貨交換レート : 8.75 コロン/ドル(1995.9)
- f. 県別人口及び土地利用面積 : 表 2-1 参照
- g. 主要セクター別 国内生産量の平均成長率 (1960 年～1990 年)

	農牧水産業 (%)	製 造 業 (%)	建 設 (%)	商 業 (%)	全 体 (%)
1960/72	3.5	7.8	6.8	5.1	5.5
1973/78	4.4	9.0	7.8	5.1	5.6
1979/82	(3.2)	(8.7)	(11.4)	(13.2)	(6.1)
1983/88	1.0	2.5	0.9	1.2	1.5
1989	0.5	2.5	3.6	3.4	1.1
1990	7.4	3.0	(12.8)	3.3	3.4

4) 国家再建計画と調査対象地域：添付参考資料参照

エル・サルヴァドル国は、1992 年 1 月 16 日反政府軍 FMLN との和平調印により 12 年間にわたるゲリラ・テロ活動が停止され、現在全国民の融和が達成され、一致協力して国家再建に取り組んでいる。

同国の国家再建策は“National Reconstruction Plan of EL Salvador (1992 年 1 月)”として総額 1,100 百万ドルの計画が策定され、12 年間の内戦により破壊された道路・橋梁、送電線の修復、長年の開発停滞に伴う疲弊した地方都市の復興、上下水道などの社会インフラの整備・修復等の緊急案件に諸外国の援助を受けて復興事業を推進中である。

本調査対象地域は、エル・サルヴァドル国東部の 4 県にまたがり (MORAZAN 県、LA UNION 県、SANMIGUEL 県、USulután 県)、政府は「国家再建計画 (1992 年 1 月)」の中で、同地域を東部地域の中核と位置づけている。

(2) 「経済・社会開発計画 1994～1999」 (案)

この「経済・社会開発計画 1994～1999」 (案) は、1989～94 年度の「経済・社会開発計画」、1992 年 1 月の「国家再建計画」に引き続き、中央、地方全ての政府機関及び公共企業体の協力の下、計画調整省により策定されたものである。

本計画（案）はドラフトであるが、最新の「経済・社会開発計画」の参考資料として本格調査時に有用であると思われる。

当案の目的は、各機関の機能を進展させ、競合する部分を解消し、経済・社会面において持続的発展と貧困の撲滅を図ることとしている。

計画書は3分冊で構成されており、第1編が要約、第2編が本編、第3編は各プロジェクトのプロフィールを含んだ公共事業優先順位の提案である。

第2編（本編）は以下の7章で構成されている。

- ・第1章は、開発計画1989～1994年において達成されたことと主要な問題点
- ・第2章は、公共収支全体の計画とマクロ経済上の矛盾を含めた、この5ヶ年に適用される経済政策
- ・第3章は、貧困の原因の簡潔な解析と貧困の減少と持続的発展のための総合的な戦略の提案
- ・第4章は、貧困撲滅のための戦略及び各セクターごとの社会開発の進展
- ・第5章は、各セクターにおける経済、インフラ開発の進展
- ・第6章は、環境及び国土開発のための戦略への取り組み
- ・第7章は、当計画案が可能となる機関近代化のための改革の提案

(3) 1996年度国家予算（案）

1996年度国家予算、総額148億コロンが国会に提出されている（1995年9月26日付、新聞報道）。

新予算の内容は、以下の7つの部門に分けられている。

- 1) 国家行政関係 6.5%
- 2) 司法・市民保障 16.3%
- 3) 社会開発 31.9%

新予算において最大の割合を占め、1995年度の27%から約5%の伸び率である。これらの伸び率は主に保健・教育予算増によるものである。

- 4) 経済開発 13.6%（公共事業等）
- 5) 予算の18%は、国際機関、他国への負債支払いにあてられる。
- 6) 国際機関への貢献のため、政府の責務として7.7%が向けられる。
- 7) その他、国防に6%が向けられる。

表 2-3 主な観測所における年最大月間雨量及び年雨量表 (mm)

県名	県別人口及び県都名				県別土地利用面積 (km ²)				
	県の人口 (人)	人口密度 (人/km ²)	県都名	県都の人口 (人)	農地	草地	森林	その他	計
Ahuachapan	259,349	209.22	Ahuachapan	77,095	21,782.6	23,066.3	11,512.2	3,516.1	59,877.2
Sonsonate	350,737	286.14	Sonsonate	75,660	26,706.3	41,364.1	7,413.6	6,839.1	82,323.1
Santa Ana	508,121	251.15	Santa Ana	240,556	31,084.7	64,289.6	24,982.7	6,931.6	127,288.6
La Libertad	470,889	284.99	Nva. San Salvador	66,735	34,373.8	43,431.2	15,851.5	7,926.7	101,583.2
San Salvador	1,206,100	1,361.06	San Salvador	382,205	15,817.0	14,583.7	5,720.0	3,751.7	39,872.4
La Paz	298,908	244.28	Zacatecoluca	77,572	42,315.1	28,330.5	7,098.4	7,848.7	85,592.7
Cuscatlan	194,049	256.61	Cojutepeque	39,200	25,605.2	15,222.9	3,776.0	3,236.5	47,840.6
Chalatenango	232,107	115.10	Chalatenango	32,437	36,081.7	69,996.8	21,449.9	4,950.4	132,478.8
Cabañas	200,341	181.55	Sensuntepeque	60,819	24,193.3	22,528.3	5,289.8	3,447.2	55,458.6
San Vicente	172,150	145.39	San Vicente	42,313	27,064.1	31,385.3	9,911.7	3,560.6	71,921.7
Usulután	380,725	178.71	Usulután	83,698	51,672.5	31,938.1	7,133.6	6,117.4	96,861.6
San Miguel	457,544	220.28	San Miguel	198,078	64,405.2	62,371.7	12,540.9	8,969.0	148,286.8
Morazan	186,275	128.69	San Francisco	25,245	34,681.1	45,244.9	14,057.2	4,819.4	98,802.6
La Unión	334,381	161.20	La Unión	53,502	51,653.2	61,128.0	21,306.3	5,119.6	139,207.1
全国計	5,251,676			1,455,115	488,435.8	554,881.4	168,043.8	77,034.0	1,288,395.0

<国家再建計画の目的>

- (i) 元戦闘員や内戦により大きな被害を受けた住民の再統合化
- (ii) 内戦により大きな被害を受けた地域での社会・経済及び環境の改善
- (iii) 内戦により被害を受けた基礎的・社会的・生産的インフラの再建
- (iv) 再建に向け、すべてのセクターにおいて結束した参加の奨励

<国家再建計画の戦略>

再建に向け、全ての国民の団結的参加を図り、計画実行に当たっては、国家再建庁を設け、その役割を以下とする。

- (i) 計画実行の調整と海外援助の窓口とする。
- (ii) 再建に向け、同国資源の有効及び公正利用を保証する機関とする。

<対象住民及び地域>

対象住民

- (i) 民族開放戦線（FLMN）や軍隊の元戦闘員
- (ii) 内戦の為、住居や仕事を放棄せざるを得なかった人々やグループ又、生活の援助を受けている者（約 12,000 家族）
- (iii) 国外脱出者及び帰国者（約 30,000 人）
- (iv) 内戦により被害を受けた住民（約 80 万人）

対象地域

- (i) 内戦の被害が最も大きいと判断される市町村（106ヶ所）
- (ii) 被害を受けたインフラの改修・再建プロジェクトのある地域

<実施フェーズ>

- (i) フェーズⅠ（臨時）
期間 13 ヶ月、緊急性、優先度の高い基礎インフラ、医療サービス、短期トレーニング、生産指導、雇用増加等
- (ii) フェーズⅡ（短期）
期間 12 ヶ月、対象地域の基本的必要短期プロジェクト
- (iii) フェーズⅢ（中期）
期間 5 年、基礎インフラの改修と再建、農牧業の活性化、衛生改善、教育、環境対策等が主体

2-2-3 地形・地質状況

(1) 地形及び地質

調査地域の地形は同市を境に北側の山地と南側の平野にわけられる。北側山地は起伏にとみ、最高点はカチャウアテイケ山（標高：1,663m）である。また、活火山サン・ミゲル山（標高：2,129m）は市街地の西方5～7kmに位置している。南側の平野は地形上、中央火山陥没地に当たり、海岸沿いに低い丘陵が発達している。調査地域の地質は玄武岩及び安山岩の貫入と、凝灰岩及び角礫岩が主で、比較的容易に侵食を受けやすいものである（添付「地質図」参照）。山地は森林の乱伐と焼き畑によって荒廃している。

平野部は、サン・ミゲル市下流で拡がり、最大約10km幅となる。本川は南方のオロメガ湖に向かい、約25km流れ、そこから西方に方向を転じ、オロメガ及びホコタルの谷間を丘陵に沿い約25km流れ、丘陵地の西端で再び南方に向かい約10kmで太平洋に注ぐ。河川沿いの平野部は低い丘陵地の分布により、概略下記の3地域に分かれる（添付「土壌図」参照）。

- 1) サン・ミゲル市からオロメガ湖にかけて河川の両岸に広がる平野部
- 2) オロメガ湖からホコタル湖にかけ河川の両岸沿いの比較的狭い平野部
- 3) ホコタル湖から下流右岸の平野部

(2) サン・ミゲル川の縦断勾配

サン・ミゲル川は、サン・ミゲル市上流約5kmの地点で、Guayahal川、Amates川、Villeries川及びEstaban川の各支川が合流し、その後3km流下し、更に支川Taisihuatが合流後、パン・アメリカンハイウェイ（Moscoso橋）を横断し流下する。

Moscoso橋からオロメガ湖付近までは河川勾配1/1800程度であり、オロメガ湖～支流Chilangueraまでは平野部でありながら、約1/500の河川勾配である。その後、河口付近までは約1/1400の勾配で流下している（サン・ミゲル川模式縦断図参照）。

(3) 地形図の整備状況

（航空写真）

IGN（測量局）の保有する航空写真に関する情報は以下のとおりである。

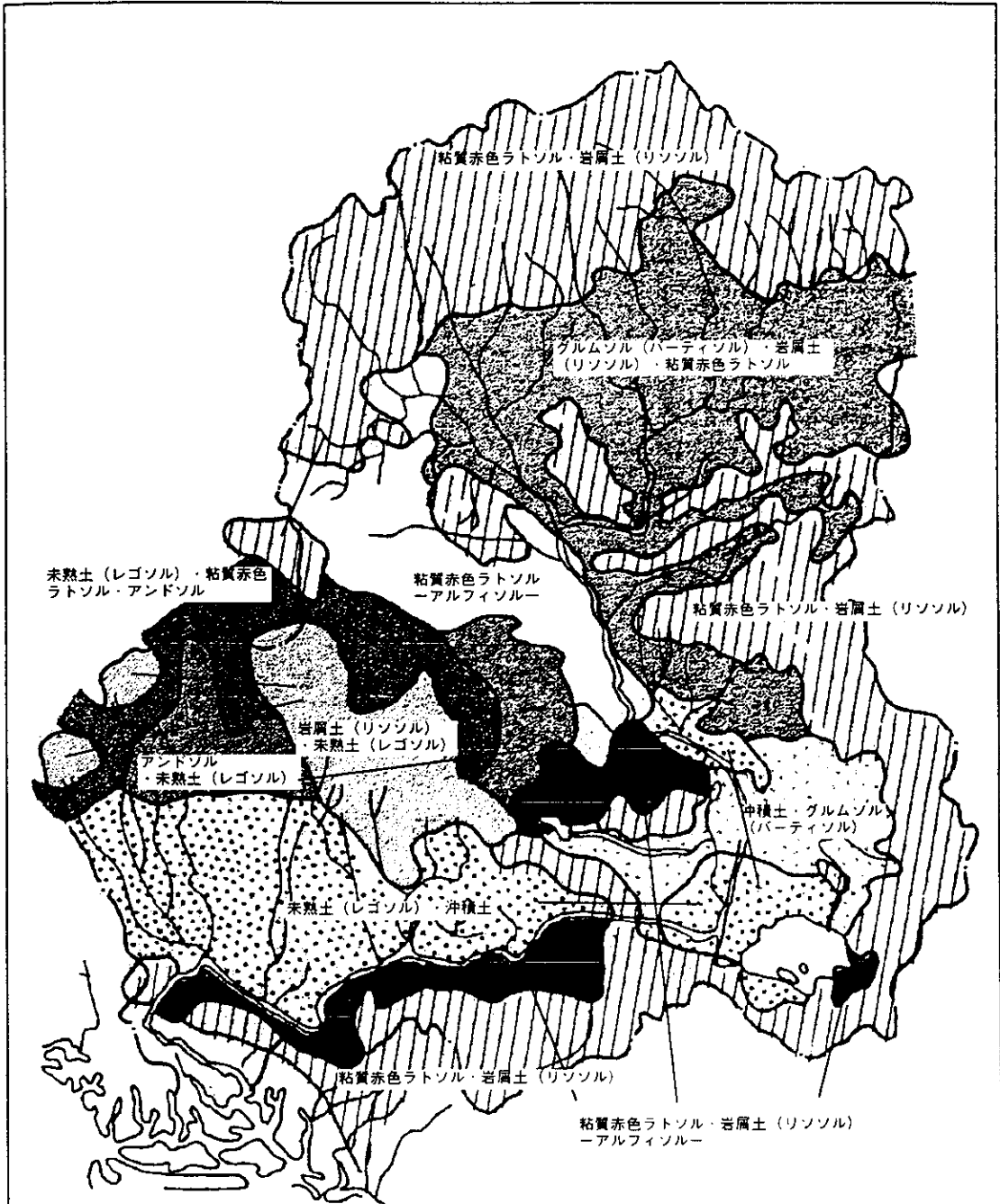
航空写真縮尺	撮影時期	備考
1/30,000	1992年	調査対象地区の一部が欠測
1/20,000	1977～79年	全域カバーしている



SIMBOLOGIA

- 第4紀
 - 完新世
 - 沖積層 (山地、河川、湖沼堆積物)
 - 新期溶岩
 - 火山碎屑岩
 - 更新世
 - 凝灰岩 (Ts) Tc
 - 凝灰岩 (Tf) Tf
 - 凝灰岩 (Tp) Tp
- 第3紀
 - 鮮新世
 - 固結凝灰岩 (Ta) To
 - 火山碎屑岩及び溶岩
 - 玄武岩質、安山岩質溶岩
 - 集塊岩
 - 推定断層
 - 確定断層
 - 火山性物質
 - 流域界

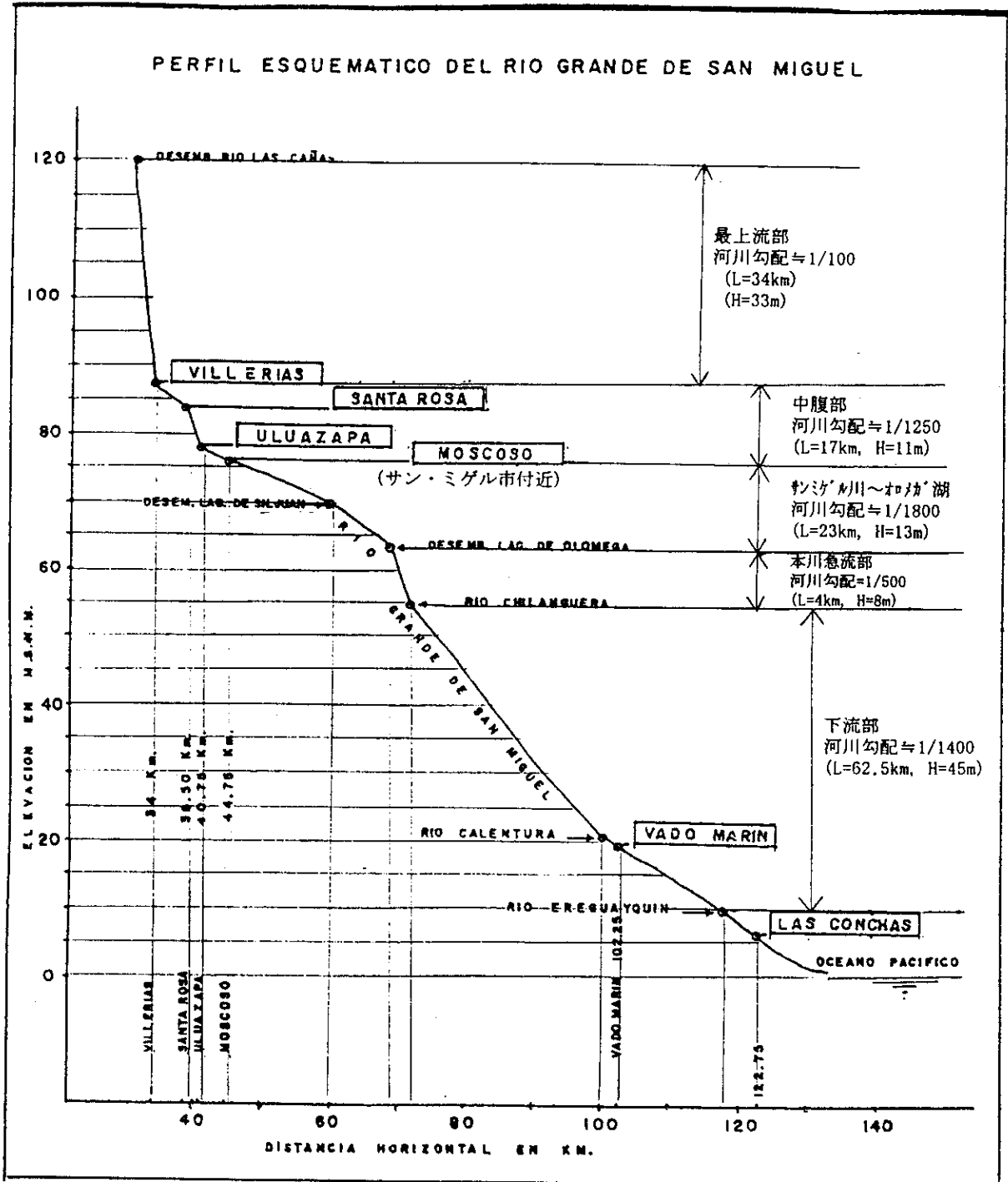
グランデ・デ・サン・ミゲル川流域地質図



サン・ミゲール川流域の土壤図

サン・ミゲール川流域には全体的に未熟な土壤が分布する。特にパン・アメリカン道路を隔てて南の地域の土壤は北の地域に比べ未熟である。農業的には南北地域とも河川沿いに比較的良好な土壤が分布する。

サン・ミゲル川模式縦断図



(航空写真に関する保有機材)

機 材 名	数 量 及 び 整 備 状 況
撮影機（3機）	全3機とも修理を要す。この内2機は1995年11月下旬迄に修理完了予定、機種はセスナ3-10（双発）／（ターボ）
カ メ ラ	1台保有、機種 RMK23（広角）、カールツアイス（独製）
パイロット	1名
整備士	1名
カメラマン	2名
図 化 機	6台（セミアナリテ）、デジタルタイプは保有していない又、デジタル機の操作技師はいない

(地形図)

本格調査で必要と思われる地形図の整備状況は以下のとおりである。

(添付 Index Map 参照)

縮 尺	整 備 状 況	使用航空写真（撮影時期）	コンター間隔
1 / 50,000	調査対象地域全域あり	S=1/20,000（1977～79年） 及びS=1/30,000（1992年） の一部を使用	@ 20m
1 / 25,000	全域はないが、下流平野部あり	同 上	未確認
1 / 10,000	調査対象地域全域あり	S=1/20,000（1977～79年）	@ 10.0m
1 / 5,000	部分的に作成されているが、本調査対象地域は無し	未確認	未確認

2-2-4 気象・水文状況

(1) 気 象

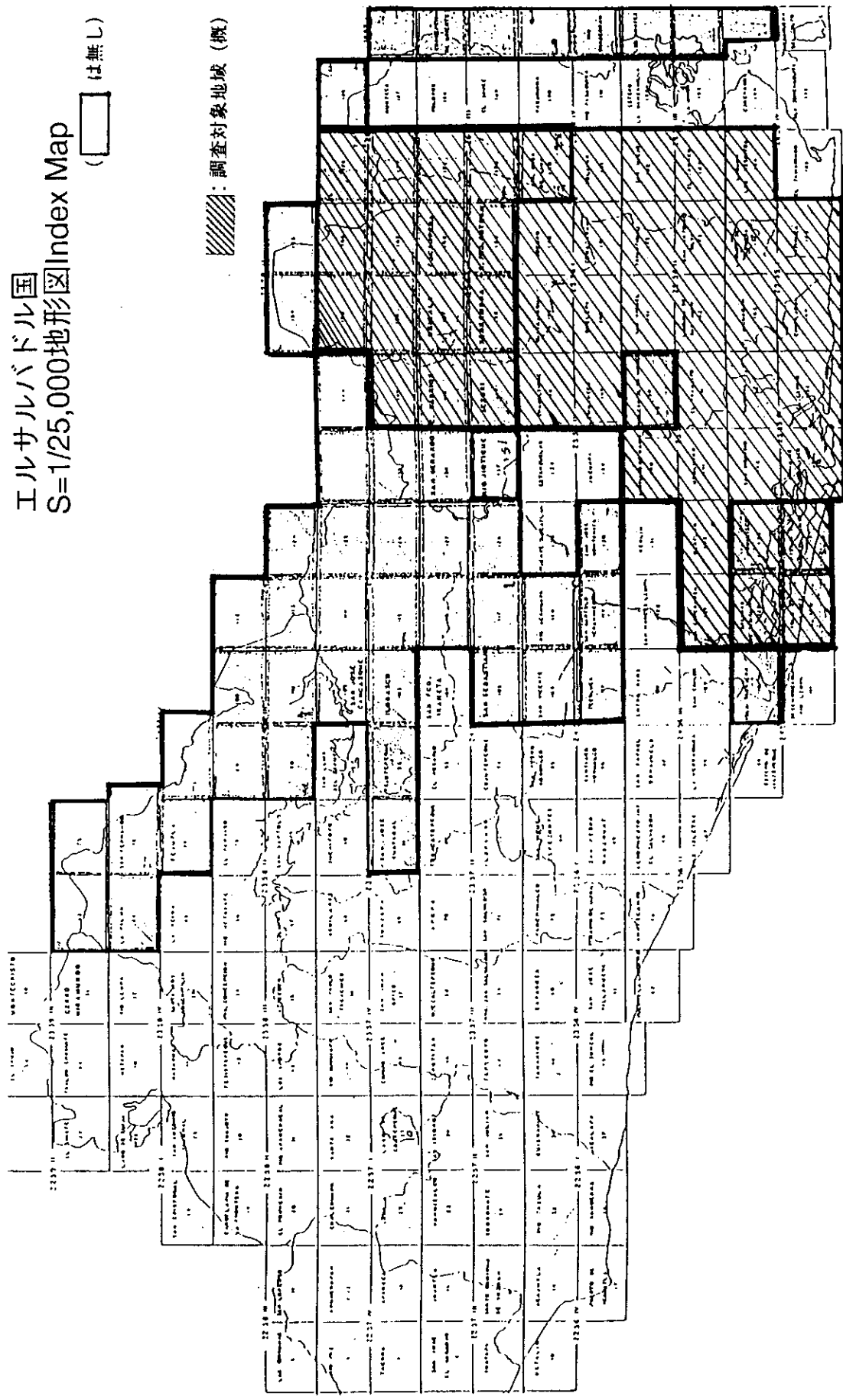
調査対象地域は、雨期と乾期の区分が明らかな亜熱帯気候帯に属している。雨期は5月から10月まで、乾期は11月から4月までである。

調査対象地域の中流部に位置するサン・ミゲル（エル・ババロン）における月別気象状況を表2-1に示す。気温は年平均で26.7℃、月平均で25.5℃（11月/12月）～28.8℃（4月）の範囲にあり、年間を通じて変動が少ない。

エルサルバドル国
S=1/25,000地形図Index Map

() は無し

▨ 調査対象地域 (概)



I G N



CATASTRO RURAL

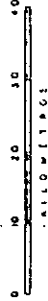
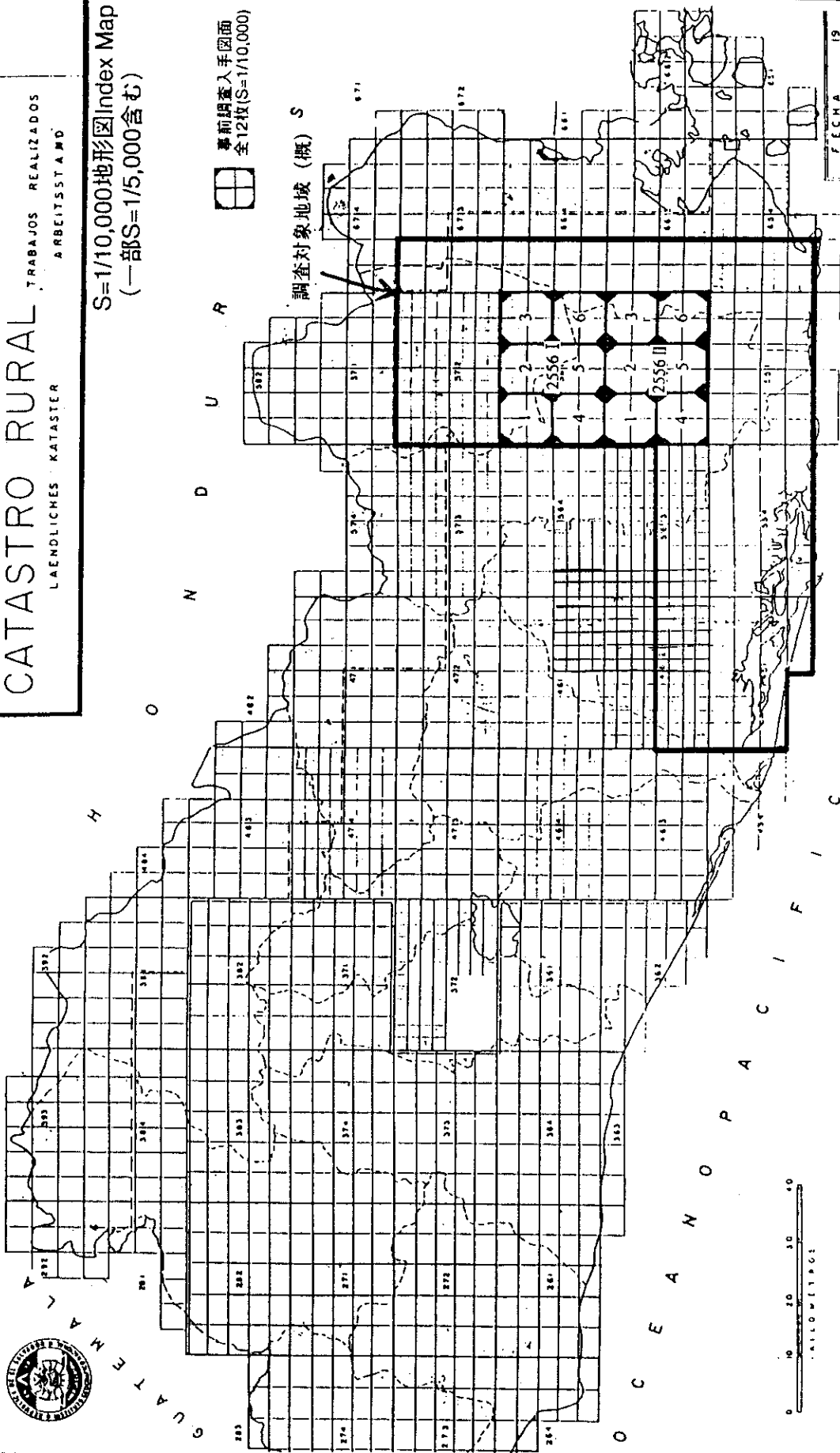
TRABAJOS REALIZADOS
ARBEITSSTAND

S=1/10,000地形図Index Map
(一部S=1/5,000含む)

O
N
D
U
R

事前調査入手図面
全12枚(S=1/10,000)

調査対象地域(概) S



FECHA 19
88.00
88.42

表 2-1 サン・ミゲル（エル・パパロン）における月別気象現況

月	降 雨 量 (mm)	気 温 (℃)	相対湿度 (%)
1	2	26.1	60
2	0	26.6	59
3	3	28.1	58
4	30	28.8	62
5	175	28.1	71
6	270	26.4	79
7	225	26.8	76
8	215	26.6	77
9	355	25.8	83
10	245	25.8	82
11	55	25.5	74
12	4	25.5	65
年 間	1,579	26.7	71

(2) 雨 量

1) 気象・雨量観測所

グランデ・デ・サン・ミゲル川流域及び近傍の気象及び雨量観測所は、表 2-2 及び図 2-1 に示すとおりである。

調査対象地域に関する気象及び雨量観測所の記録は、農牧省天然資源局の気象・水文部局によって取りまとめられている。

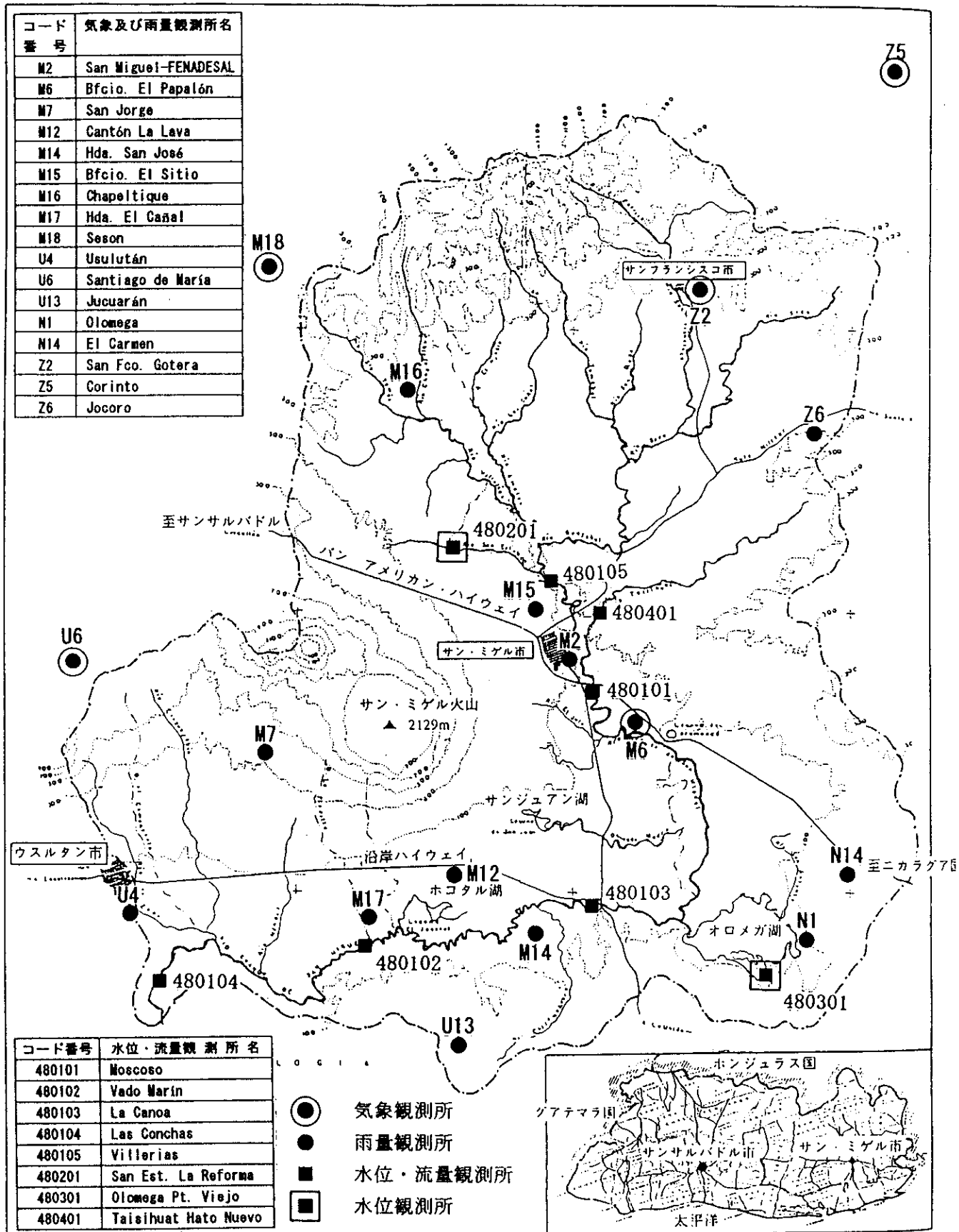


図 2-1 気象・雨量観測所及び水位・流量観測所位置図

表 2-2 気象及び雨量観測所一覧表

コード 番号	観測所名	稼働 状況	位置		標高 (海拔：m)	観測項目	備考
			(北緯)	(西経)			
M2	San Miguel-FENADESAL	稼働	13° 29'	88° 10'	105	雨量	
M6	Bfcio. El Papalón	〃	13° 27'	88° 07'	80	気象一般	雨量自記
M7	San Jorge	〃	13° 25'	88° 21'	330	雨量	
M12	Cantón La Lava	停止	13° 21'	88° 15'	40	〃	
M14	Hda. San José	〃	13° 18'	88° 11'	45	〃	
M15	Bfcio. El Sitio	稼働	13° 30'	88° 12'	150	〃	
M16	Chapeltique	〃	13° 38'	88° 16'	180	〃	
M17	Hda. El Cañal	停止	13° 19'	88° 18'	30	〃	
M18	Seson	稼働	13° 43'	88° 22'	195	気象一般	雨量自記
U4	Usulután	〃	13° 20'	88° 26'	75	雨量	
U6	Santiago de María	〃	13° 29'	88° 28'	920	気象一般	雨量自記
U13	Jucuarán	〃	13° 16'	88° 15'	764	雨量	
N1	Olomega	停止	13° 19'	88° 02'	80	〃	
N14	El Carmen	〃	13° 21'	88° 00'	105	〃	
Z2	San Fco. Gotera	稼働	13° 42'	88° 06'	250	気象一般	雨量自記
Z5	Corinto	〃	13° 48'	87° 58'	820	〃	〃
Z6	Jocoro	停止	13° 37'	88° 02'	250	雨量	

2) 降雨量

(a) 年降雨量

調査対象地域における主な観測所の年降雨量を表 2-3 に示す。本対象地域における平均年降雨量は、グランデ・デ・サン・ミゲル川流域の下流部で 1,660mm、同中流部で 1,629mm 及び同上流部で 2,031mm となっている。

既往最大年降雨量は、流域の下流部で 2,343mm (1954 年)、同中流部で 2,570mm (1936 年)、同上流部で 2,885mm (1973 年) が記録されている。

(b) 月別降雨量

調査対象地域における主な観測所の最大月間降雨量を表 2-3 に示す。本対象地域は雨期、乾期の区分がはっきりしており、5 月から 10 月の 6 ヶ月の雨期に年降雨量の約 9 割が集中する。既往最大月降雨量は、流域の下流部で 778mm (1955 年 10 月)、同中流部で 688mm (1969 年 9 月)、同上流部で 693mm (1958 年 9 月) が記録されている。

表 2-3 主な観測所における年最大月間雨量及び年雨量表 (mm)

観測所名	OLOMEGA			SAN MIGUEL-FENADESAL			SAN FRANCISCO GOTERA		
	生起月	年最大 月間雨量	年雨量	生起月	年最大 月間雨量	年雨量	生起月	年最大 月間雨量	年雨量
1927	JUN	571	2043	OCT	533	2145	—	—	—
1928	SEP	604	1894	SEP	404	1796	—	—	—
1929	OCT	604	1589	OCT	493	2277	—	—	—
1930	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1931	JUL	480	2157	JUN	470	2161	—	—	—
1932	AUG	338	1999	JUN	470	2022	—	—	—
1933	SEP	465	2013	SEP	488	2031	—	—	—
1934	SEP	508	1637	SEP	480	1640	—	—	—
1935	AUG	682	2217	AUG	383	1557	—	—	—
1936	JUN	488	2267	JUL	559	2570	—	—	—
1937	SEP	575	1843	SEP	441	1795	—	—	—
1938	SEP	450	1644	SEP	373	1734	—	—	—
1939	JUN	277	854	OCT	417	1759	—	—	—
1940	JUN	579	1525	SEP	411	1758	—	—	—
1941	SEP	488	1845	SEP	402	1610	—	—	—
1942	MAY	535	2049	MAY	476	2040	—	—	—
1943	OCT	422	1780	SEP	378	1509	—	—	—
1944	SEP	329	1233	AUG	302	1347	—	—	—
1945	SEP	514	1547	SEP	399	1423	—	—	—
1946	SEP	324	994	SEP	300	1040	—	—	—
1947	JUN	464	1865	JUN	403	2126	—	—	—
1948	OCT	491	1621	SEP	387	1701	—	—	—
1949	SEP	485	1420	OCT	269	1203	—	—	—
1950	OCT	668	1982	OCT	431	1822	—	—	—
1951	SEP	541	2138	SEP	493	1554	—	—	—
1952	JUL	417	1984	JUN	490	1979	—	—	—
1953	SEP	594	1870	SEP	448	1531	—	—	—
1954	OCT	579	2343	SEP	431	1740	—	—	—
1955	OCT	778	2335	SEP	505	1688	—	—	—
1956	SEP	614	1782	SEP	521	1921	SEP	433	1910
1957	OCT	264	1447	OCT	368	1492	SEP	465	2042
1958	JUN	696	1734	JUN	478	1754	SEP	693	2810
1959	OCT	448	1376	SEP	266	1121	SEP	431	1702
1960	OCT	495	1802	OCT	461	1991	OCT	498	2316
1961	SEP	580	1628	SEP	545	1841	JUL	393	2048
1962	OCT	488	1882	SEP	430	1802	JUN	540	2363
1963	SEP	469	1893	SEP	539	1977	SEP	441	2018
1964	JUL	446	1987	JUL	316	1439	AUG	448	2317
1965	SEP	556	1583	SEP	561	1535	SEP	436	1780
1966	OCT	335	1757	JUN	366	1690	JUN	502	2495
1967	JUN	312	1206	JUN	335	1407	SEP	448	1880
1968	SEP	439	1702	SEP	333	1245	SEP	491	1894
1969	OCT	535	2318	SEP	688	1837	JUN	485	2063
1970	OCT	355	1678	JUL	422	1995	SEP	505	2261
1971	AUG	375	1654	SEP	326	1462	AUG	608	2086
1972	MAY	436	1530	MAY	251	1270	SEP	303	1434
1973	OCT	317	1427	AUG	318	1471	SEP	591	2885
1974	SEP	631	1437	SEP	320	1307	SEP	419	1419
1975	SEP	355	1170	SEP	431	1436	SEP	492	1988
1976	JUN	528	1285	JUN	505	1473	JUN	598	1686
1977	JUN	250	1045	JUN	248	969	JUN	393	1560
1978	SEP	412	1593	SEP	264	1307	SEP	547	2061
1979	SEP	434	1682	AUG	464	1540	JUL	398	2427
1980	OCT	442	1862	MAY	335	1734	SEP	550	2482
1981	JUN	522	1747	SEP	439	1753	SEP	396	1863
1982	SEP	313	850	SEP	378	1224	MAY	530	1969
1983	JUN	278	763	JUN	305	1168	OCT	513	1779
1984	SEP	550	1519	JUN	344	1419	JUL	399	1799
1985	OCT	241	1331	JUL	305	1490	AUG	483	2271
1986	SEP	267	1129	AUG	344	1081	SEP	349	1517
1987	SEP	230	1094	JUL	405	1058	JUN	405	1174
1988	—	—	—	—	—	—	AUG	620	2439
1989	—	—	—	—	—	—	AUG	557	2482
1990	—	—	—	—	—	—	SEP	513	2519
1991	—	—	—	—	—	—	SEP	381	1781
1992	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1993	—	—	—	—	—	—	SEP	382	1636
平均	—	—	1660	—	—	1629	—	—	2031
最大	—	778	2343	—	688	2570	—	693	2885
最小	—	230	763	—	248	969	—	303	1174

表 2-4 主な観測所における年最大日雨量表 (mm)

観測所名：EL PAPALON			観測所名：SAN FCO GOTERA	
年	生起月日	年最大日雨量	生起月日	年最大日雨量
1959	—	—	24-Aug	68.1
1960	—	—	—	—
1961	—	—	14-May	68.3
1962	16-May	58.4	24-Sep	91.7
1963	8-Jun	78.7	3-Sep	133.5
1964	15-Oct	83.8	24-Aug	99.3
1965	25-Sep	57.7	2-Oct	75.8
1966	8-Aug	66.0	13-May	93.9
1967	23-May	95.4	5-Oct	106.8
1968	—	—	13-Aug	89.1
1969	4-Sep	137.5	30-Sep	105.8
1970	12-Jun	65.2	13-Jul	92.9
1971	17-Jul	57.0	18-May	182.2
1972	17-Apr	55.8	19-Sep	57.5
1973	7-Oct	72.8	22-May	141.5
1974	20-Sep	215.3	20-Sep	103.0
1975	6-Sep	59.6	11-Sep	72.8
1976	13-Jun	141.6	13-Jun	90.0
1977	6-Jun	49.9	5-Jun	75.4
1978	13-Jul	80.3	21-Sep	186.9
1979	20-Aug	73.9	14-May	89.4
1980	13-Jun	116.5	27-Sep	111.1
1981	5-May	98.1	5-May	107.9
1982	19-Sep	175.4	12-Jun	120.0
1983	28-Aug	66.7	1-Oct	82.7
1984	23-Jul	76.0	31-Jul	66.2
1985	2-Nov	207.7	19-Sep	144.6
1986	20-May	76.3	28-Sep	73.4
1987	4-Aug	136.5	4-Aug	83.4
1988	16-Sep	221.6	16-Sep	122.2
1989	5-Jun	154.9	24-May	91.6
1990	6-Nov	78.9	23-Oct	93.0
1991	31-Aug	64.0	31-Aug	118.4
1992	12-Jul	85.6	21-Jun	181.3
1993	2-Sep	74.6	26-May	59.0
1994	27-Sep	70.7	18-Sep	66.6

(c) 日降雨量等

調査対象地域における主な観測所の年最大日降雨量を表 2-4 に示す。既往最大日降雨量は、流域の中流部で 221.6mm (1988 年 9 月 16 日)、同上流部で 186.9mm (1978 年 9 月 21 日) が記録されている。

今回の現地調査では、調査対象地域の気象及び雨量観測所の中で、自記雨量計にて観測を行っている観測所は下記の 5ヶ所のとおりであるが、記録紙は保管してあるものの、時間雨量及び降雨強度等のデータとして取りまとめられていないことが確認された。

- ・ BFCIO EL PAPALON
- ・ SESON
- ・ SANTIAGO DE MARIA
- ・ SAN FCO. GOTERA
- ・ CORINTO

(3) 水位・流量

1) 水位・流量観測所

グランデ・デ・サン・ミゲル川における水位・流量観測所は、表 2-5 に示すとおりであり、図 2-5 に流域内の観測所の位置を示す。観測所は自記水位計による観測を実施しており、その水位記録及び流量観測のデータは、農牧省天然資源局の気象・水文部局によって取りまとめられている。

しかしながら、当国における内戦の影響で 1980 年代始めに各観測所の観測が停止され、この中で、下流部のヴァド・マリン観測所は 1994 年に再開され、また、サン・ミゲル市上流部のヴィジェリアス観測所は 1995 年に観測所の位置を上流に 100m 程度移動して観測が再開され、両観測所共に現在自記水位計が稼働中である。

表 2-5 水位・流量観測所一覧表

コード 番号	観測所名	稼働 状況	位置		標高 (海拔: m)	観測項目	備考
			(北緯)	(西経)			
480101	Moscoso	停止	13° 26'	88° 09'	76.02	水位流量	水位自記
480102	Vado Marín	稼働	13° 18'	88° 17'	18.78	"	"
480103	La Canoa	停止	13° 20'	88° 09'	—	"	"
480104	Las Conchas	"	13° 17'	88° 25'	15.23	"	"
480105	Villeras	稼働	13° 31'	88° 11'	87.43	"	"
480201	San Est. La Reforma	停止	13° 32'	88° 13'	206.57	水位	"
480301	Olomega Pt. Viejo	"	13° 18'	88° 03'	63.58	"	"
480401	Taisihuat Hato Nuevo	"	13° 29'	88° 09'	92.87	水位流量	"

2) 流 量

グランデ・デ・サン・ミゲル川における主要な観測所の月間平均河川流量を表 2-6 に、また、同洪水流量を表 2-7 に示す。当該河川における河川流出の傾向は、平均的に 9 月及び 10 月頃に年最多月となり、3 月頃に年最少月となる。サン・ミゲル市上流における既往最大洪水流量は、ヴィジェリアス観測所で $1.079\text{m}^3/\text{s}$ (1975 年 9 月 24 日) が記録されている。

3) 潮 位

当国における潮位観測は、同国西部に位置するアカフトラ港と、グランデ・デ・サン・ミゲル川河口に近いフォンセカ湾に面しているラ・ウニオン市の近くのクトウコ港の 2ヶ所にあり、国土地理院 (IGN) により管理・運営されている。アカフトラ港での潮位観測は、1964 年以来現在も観測中であるが、クトウコ港での観測は、1948 年に開始されたが、内戦の影響により 1980 年に停止され、そのままの状態である。

表 2-6 主要な観測所における月間平均河川流量表 (1/2)

河川名 : RIO GRANDE DE SAN MIGUEL
 観測所名 : VILLERIAS

水文年	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	年平均流量
1959-60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1960-61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1961-62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1962-63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1963-64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1964-65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1965-66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1966-67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1967-68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1968-69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1969-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1970-71	12.40	36.00	28.70	36.30	65.90	55.70	9.95	5.09	3.41	2.52	2.16	2.22	21.70
1971-72	6.53	18.60	7.69	50.70	43.50	58.30	9.45	4.32	3.04	2.14	1.62	2.73	17.39
1972-73	9.74	17.30	6.15	7.06	17.60	30.10	6.45	2.85	2.17	1.71	1.78	2.93	8.82
1973-74	10.20	58.90	22.30	35.30	74.50	88.10	12.70	5.78	3.70	2.19	1.91	2.15	26.48
1974-75	4.31	11.53	7.78	7.36	46.11	27.93	3.95	2.20	1.71	1.45	1.32	1.42	9.76
1975-76	9.87	7.28	12.66	29.84	69.78	43.19	23.74	3.97	4.42	2.61	1.89	4.81	17.84
1976-77	5.11	-	13.27	6.41	15.55	17.55	3.73	2.05	1.43	1.33	1.19	1.06	-
1977-78	5.35	22.20	2.49	9.36	12.63	6.96	4.98	2.44	1.35	1.24	1.14	1.61	5.98
1978-79	-	-	21.19	22.64	69.67	40.89	5.55	2.75	2.11	1.72	1.70	1.68	-
1979-80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1980-81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
平均	7.94	24.54	13.58	22.77	46.14	40.97	8.94	3.49	2.59	1.88	1.63	2.29	14.73

表 2-6 主要な観測所における月間平均河川流量表 (2/2)

河川名 : RIO GRANDE DE SAN MIGUEL
 観測所名 : VADO MARIN

水文年	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	年平均流量
1959-60	11.20	13.25	13.40	17.93	30.46	44.71	12.94	4.70	-	-	-	-	-
1960-61	-	-	-	-	-	-	-	-	8.12	7.67	9.36	12.60	-
1961-62	13.49	18.09	45.80	9.56	79.75	133.11	32.81	9.10	7.28	8.49	14.53	14.83	32.24
1962-63	15.13	36.54	36.69	16.17	73.14	103.60	30.40	8.72	7.90	7.51	7.02	6.69	29.13
1963-64	8.55	17.02	34.28	18.18	98.16	61.61	56.98	11.43	8.35	7.77	7.06	6.90	28.02
1964-65	8.20	14.46	56.95	50.75	93.66	51.98	12.17	9.17	7.50	6.69	5.50	4.49	26.79
1965-66	8.50	23.13	13.95	20.79	94.38	72.52	10.94	7.24	6.57	-	4.42	5.47	-
1966-67	16.58	90.20	111.86	54.07	74.60	74.81	18.00	8.92	6.78	5.69	4.23	5.57	39.28
1967-68	4.77	17.94	14.63	10.50	27.94	50.34	8.61	5.77	4.32	3.60	3.34	3.20	12.91
1968-69	7.42	37.93	21.67	11.52	63.28	73.49	19.53	8.72	5.91	4.53	4.22	3.76	21.83
1969-70	13.00	37.80	49.50	76.50	159.00	122.00	49.80	16.20	9.67	7.48	5.68	5.23	45.99
1970-71	12.00	43.90	36.50	66.50	80.70	132.00	30.00	13.90	9.77	7.35	6.20	5.32	37.01
1971-72	9.40	26.40	12.50	51.30	87.10	86.10	26.10	13.00	8.64	6.41	4.82	6.21	28.17
1972-73	19.00	28.70	13.20	13.50	24.80	56.70	19.50	10.70	7.12	5.96	6.71	7.48	17.78
1973-74	12.50	58.80	30.30	40.90	110.00	140.00	45.00	15.70	9.44	7.04	5.65	4.40	39.98
1974-75	9.14	21.60	18.40	14.10	87.70	63.80	16.00	8.39	6.12	5.95	4.89	3.04	21.59
1975-76	8.45	15.51	15.86	40.52	92.93	72.12	42.26	13.63	7.94	4.86	3.78	4.54	26.87
1976-77	11.36	96.32	33.19	16.50	27.84	36.72	12.08	6.13	4.39	4.62	4.66	4.05	21.49
1977-78	9.79	28.73	7.32	15.08	19.61	14.72	9.20	5.39	3.78	3.40	3.19	3.87	10.34
1978-79	7.53	12.40	29.90	27.56	84.54	57.96	14.09	6.77	4.71	4.79	3.05	6.55	21.65
1979-80	9.85	38.15	48.81	38.59	103.47	83.98	31.02	10.83	6.26	5.77	7.24	9.62	32.80
1980-81	22.25	100.66	41.48	70.95	77.85	119.21	25.54	10.03	6.65	6.51	9.20	-	-
平均	11.34	37.03	32.68	32.45	75.76	78.64	24.90	9.74	7.01	6.10	5.94	6.19	27.31

表 2-7 主な観測所における年最大洪水流量表 (m³/s)

河川名：RIO GRANDE DE SAN MIGUEL

年	観測所名：VILLERIAS		観測所名：VADO MARIN	
	生起月日	年最大洪水流量	生起月日	年最大洪水流量
1959	—	—	20-Oct	57.9
1960	—	—	—	—
1961	—	—	9-Oct	188.8
1962	—	—	27-Sep	156.0
1963	—	—	11-Nov	248.1
1964	—	—	4-Sep	134.4
1965	—	—	1-Oct	218.9
1966	—	—	15-Jul	289.8
1967	—	—	14-Oct	96.0
1968	—	—	26-Sep	155.0
1969	—	—	6-Sep	296.0
1970	4-Sep	866.0	5-Oct	230.9
1971	2-Sep	734.0	5-Sep	131.5
1972	—	—	10-Oct	82.0
1973	8-Oct	490.0	26-Oct	237.5
1974	20-Sep	685.0	22-Sep	307.8
1975	24-Sep	1079.1	13-Sep	135.8
1976	26-Sep	289.0	14-Jun	286.7
1977	15-Jun	578.9	10-Jun	48.0
1978	31-Aug	496.3	22-Sep	133.6
1979	—	—	15-Sep	143.7
1980	—	—	25-Jun	215.0

2-2-5 環 境

2-2-5-1 対象地域の社会環境、自然環境

(1) 社会環境

1) 遺跡・古墳等

エル・サルヴァドル国にはマヤ時代のピラミッドや集落遺跡が多数発見されており、主なものは、タスマル遺跡（サンタ・アナ県）、サン・アンドレス遺跡（ラ・リベルタド県）、ホヤ・デ・セレン遺跡（ラ・リベルタド県）等である。これらの多くは文化遺産として大切に保存され、一般に公開されている。現在、調査対象地域内には遺跡等は報告されていない。

2) 水利権・入会権等

グランデ・デ・サン・ミゲル川には、国（MAG・天然資源局）へ灌漑用水として申請・許可された水利用者が41団体登録されており、このほかに市へ申請・許可されたもの及び無届けの水利用者が多数認められるとのことであるが、天然資源局においては、その実態を把握していないとのことである。

調査対象地域の下流部に位置するオロメガ湖においては、セラピアの養殖が行われており、また、河口部では海老、貝、かに等の養殖も行われているとのことである。河川の水位・流量及び湖の水位をコントロールする計画を策定する場合には、オロメガ湖においては、上流からの水流の流入、特にサン・ミゲル市からの生活排水・工業廃水等による水質の汚染や富栄養化が危惧され、さらに河口部及び湖の内水面漁業への影響が懸念される。

(2) 自然環境

1) 土壌浸食

丘陵地の森林の伐採に伴い、傾斜地の土壌の浸食が進行し、定常的な河川への土砂供給源となり、河川の河床上昇の一つの要因となっているものと推測される。また、丘陵地の農地は、当初、緩勾配の傾斜地を開墾して穀物を作付けしていたが、農地面積が不足すると、更に急な周辺部の傾斜地を拡大していくために、土壌浸食を一層助長することになる。植林事業と合わせて、土壌保全対策を実施する必要がある。

2) 動植物保護区

エル・サルヴァドル国においては、生物学的保護指定対象ポテンシャル地区が全国に121ヶ所設定されている。調査対象地域内及び近傍には、図2-2に示すとおり、17ヶ所が設定されている。

調査対象地域において、特に貴重な動植物種や生態系として、グランデ・デ・サン・ミゲル川の河口部にはマングローブ林があり、さらにその沖の海岸沿いには珊瑚礁が広がっている。

また、オロメガ湖と河口部の間にあるエル・ホコタル湖周辺は、南北アメリカ大陸間の渡り鳥の中継地となっていて、野生動物保護地区に指定され、同湖水の灌漑用水としての利用は許可されていない。オロメガ湖にも水鳥が飛来するそうであるが、エル・ホコタル湖周辺に比べるとその重要度は低いとのことである。

一方、森林の状況は、人口の増加と農地の開発により、近年において流域内の森林伐採が急速に進み、天然林の残存率が十数パーセントまでに下がりつつあるとされている。主な伐

採の目的は、穀物等の生産のための農地開発及び家庭燃料としての薪・木炭用であるとのことである。このため、植林や森林再生が流域の環境保全の重要な課題となっているが、ほとんどが民有地で、かつ、小農の営農の場となっているために、植林事業の実効性を上げることができないままに推移しているのが現実である。

2-2-5-2 関連法令、条約及び実施体制

(1) 関連法令

1991年7月に設立された環境庁（SEMA）は、同年1月に当国におけるほぼ全関係が参加する環境政策に関する最高機関である国家環境委員会（CONAMA）の実施機関（農牧省環境行政局）として設けられ、その後、再編成されて、農牧省から調整省に移管され、現在は、環境全般の政策・行政・教育を担当する環境に関する政策行政部門である。

エル・サルヴァドル国における環境法、環境基準及び環境アセスメント制度等の環境関連法令等については、まだ制定されていない。SEMAによると、同庁作成の環境総合法原案を基に関係諸機関との十分な協議を経た上で同法案を取りまとめ、同法案を国会へ本年9月末日頃に提出し、本年12月末までには承認を得て、1996年当初より施行の運びとなる見込みであるとのことである。

(2) 条 約

エル・サルヴァドル国における多国間又は、二国間の自然保護、環境保護に関する国際条約への加盟状況は、次のとおりである。

- ・文化遺産の保護に関する条約（サン・サルヴァドル条約）、1980年5月
- ・絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約（ワシントン条約）、1986年5月
- ・有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約、1991年6月24日
- ・オゾン層の保護のためのウィーン条約、1992年12月
- ・オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書、1992年12月
- ・生物の多様性に関する条約（生物多様性条約）、1994年5月
- ・気候変動に関する国際連合枠組条約（気候変動枠組条約）、1995年8月

また、今後加盟を予定している多国間又は、二国間の国際条約は、以下のとおりである。

- ・国連海洋法条約
- ・中央アメリカにおける生物多様性の保護に関する条約

(3) 実施体制

エル・サルヴァドル国の環境行政の実施体制は、上述の法律が立法化されることにより環境庁のみが行う体制となり、従来の各機関による分散した形で実施されていた環境行政が統一した国家環境行政システムの基に統合されることになる。

環境庁は、同庁のみが環境に関する法を策定、施行できる機関となり、農牧省（MAG）、電力公社（CEL）及び上下水道公社（ANDA）等に所属する環境に関する部門を統括管理する立場となる。

2-2-5-3 スクリーニング・スコーピングの結果

前述のとおり、現在エル・サルヴァドル国における環境影響評価に関する実施細則が明らかにされていないので、本プロジェクトに対する環境配慮は、JICA 作成の環境配慮ガイドラインに従って実施することにした。

分野別環境配慮ガイドラインにおける「河川・砂防」分野のスクリーニングのフォーマット及びスコーピングチェックリストに従って評価を行った結果を表 2-7 及び表 2-8 に示す。

スクリーニング及びスコーピングの結果によると、環境項目のうち主として住民移転、地域分断、水利権・入会権、廃棄物、湖沼・河川流況、海岸・海域、動植物、景観及び水質汚濁等について環境調査が必要であると考えられる。

以上の環境項目に対する評価の大半が“C（不明）”となったが、社会・自然環境に対する検討を行う必要があり、調査が進むにつれて評価を変更しなければならない場合も生じることが予想されるため、十分な調査と状況把握が必要である。

また、調査対象地域における生物保護地域や遺跡・埋蔵文化財産等は本調査時点では十分に明らかにすることができなかったが、本格調査においては既存資料の整理・検討や現地での聞き取り等により、地域の動植物及び文化的環境の状況を明確にしておく必要がある。

表 2-7 スクリーニングのフォーマット 「河川・砂防」

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)	不明	自然河川の治水対策
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	無	便益を受ける
	3	交通・生活施設	舟運等既存交通や学校・病院への影響	不明	学校・病院等の存在不明
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	不明	自然河川の治水対策
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の喪失や価値の減少	不明	存在が不明
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	有	許可水利用、内水面漁業有り
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	不明	現況不明
	8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	不明	発生量が不明
	9	災害 (リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	無	発生要因なし
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	不明	地形状況が不明
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	無	発生要因なし
	12	地下水	過剰揚水や涵養能力の低下による涵濁、浸出水による汚染	不明	地下水不明
	13	湖沼・河川流域	埋立や放水路等による流量、流速、河床の変化	有	河川・湖沼水位、河川流況の変化
	14	海岸・海城	沿岸標砂の変化による海岸浸食や堆積	不明	現況不明
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	不明	生息域の状況不明
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	無	大規模な改変なし
公 害	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	不明	現況が不明
	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	無	発生要因なし
	19	水質汚濁	土砂の流入や水量の減少による水質の汚濁	不明	発生源不明
	20	土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	不明	現況が不明
	21	騒音・振動	車両の走行、ポンプの稼働等による騒音・振動の発生	不明	建設時の状況不明
	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	無	発生要因なし
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	無	発生要因なし
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	影響が想定される項目がある	

表 2-8 スコーピングチェックリスト 「河川・砂防」

環境項目		評定	根 拠	
社 会 環 境	1	住民移転	B	河川改修，貯留施設用地取得を要する
	2	経済活動	D	治水対策の便益を受ける
	3	交通・生活施設	D	影響を受ける施設等なし
	4	地域分断	C	治水対策のための用地の取得を要する
	5	遺跡・文化財	D	影響を受ける対象なし
	6	水利権・入会権	B	既得権者があり，内水面漁業がある
	7	保健衛生	D	悪化する要因なし
	8	廃棄物	C	治水対策による建設残土の発生有り
	9	災害（リスク）	D	発生の要因なし
自 然 環 境	1	地形・地質	D	保全すべき対象なし
	1	土壌浸食	D	治水対策の一部に保全対策を含む
	1	地下水	C	涵養能力の低下の可能性有り
	1	湖沼・河川流境	B	河川・湖沼の流況・水位の変化有り
	1	海岸・海域	C	治水対策との関連により可能性有り
	1	動植物	B	治水対策との関連により可能性有り
公 害	1	気象	D	気象変化を起こすような大規模工事なし
	1	景観	C	治水施設計画との関連により可能性有り
	1	大気汚染	D	発生の要因なし
	1	水質汚濁	C	流況変化により可能性有り
	2	土壌汚染	D	発生の要因なし
	2	騒音・振動	D	発生の要因なし
2	地盤沈下	D	発生の要因なし	
2	悪臭	D	発生の要因なし	

(注1) 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（検討をする必要はあり，調査が進むにつれて明らかにある場合も十分に考慮に入れておくものとする）
- D : ほとんどインパクトは考えられないため I E EあるいはE I Aの対象としない

(注2) 評定に当たっては，該当する項目別解説書を参照し，判断の参考とすること

2-2-6 洪水被害状況

(1) 洪水被害の実態

洪水の発生は、サン・ミゲル市下流の平野で（サン・ミゲル及びウルスタン県に位置する）毎年雨季（5月～10月）に発生し、長期間にわたり広大な農用地が水没している。

本事前調査でのヘリコプターによる洪水被害の実態調査（1995年9月19日）では、以下の3地域において、湛水被害を確認している。

- 1) サン・ミゲロ市～オロメガ湖間（区間長：約25km）のオロメガ湖寄りの両岸平野部
- 2) オロメガ湖～エル・ホコタル湖（区間長：約25km）の両岸平野部
- 3) エル・ホコタル湖～河口直上流マングローブ森（区間長：約25km）の両岸平野部

天然資源総局（農牧省）では、洪水被害の記録が整理されていない。1988年の国家緊急委員会（COEN）の記録では、以下の通り報告されている（国建協事前報告書：1994年3月より）。

- － 氾濫区域　：380km²
- － 家屋・家財：3,288世帯
- － 被災人口　：42,000人
- － 被害額　　：44百万コロソ（約50億円、8.75コロソ=1US\$=100円

1995年9月レートで換算）

(2) グランデ・デ・サン・ミゲル川洪水対策事業

1) 洪水対策調査及び計画

同流域の洪水対策計画は、農牧省（MAG）が、「サン・ミゲロ川オロメガプロジェクト（1967年）」及び「ウルスタン～サン・ミゲル灌漑プロジェクト（1976年）」の一環として提案し、一部事業を実施してきた経緯がある。各レポートの内容は以下のとおりである。

「Feasibility Report Olomega Project on the Rio Grande San Miguel」

1967年8月、アメリカのコンサルタント（Harza社、A.Garca Preto）による本調査地区を対象としたF/Sで、報告書はVolume I（Main）、Volume II（Appendices）で構成されている。Volume IIの記載内容は以下のとおりであり、本格調査の参考になると思われる。尚、本レポートによる事業は実施されていない。

Appendix A— Geology, Foundation and Natural Construction Materials

” B— Hydrology

” C— Hydraulic Analyses

” D— Land Resources

” E— Irrigation Water Requirements

” F— Flood Control and Storage Facilities

” G— Irrigation Facilities

” H— Drainage Facilities

- “ I — Detailed Estimates of Project Costs
- “ J — Farm Income and Payment Capacity
- “ K — Alternative Project Studies

「Proyecto De Riego Usulután—San Miguel, Informe De Factibilidad」

1976年、ヴェネズエラのコンサルタント (Traarg, C.A 社) による本調査地区を対象とした F/S で報告書は3部で構成されている。

調査内容は、主としてサン・ミゲル市下流のサン・ミゲル川沿岸の農地を対象とした、Irrigation、Drainage 及び洪水防御 (主として堤防) の計画内容が記載されている。この計画により一部事業が実施されているため、本格調査ではレビューが必要であると思われる。

2-2-7 治水治水対策の現状及び将来計画

(1) 現 状

治水対策としては、下流部の一部に堤防があるのみであるが、度重なる洪水により堤防は決壊し、ほとんど補修されていない状況である。

1967年に「グランデ・デ・サン・ミゲルにおけるオロメガプロジェクトのフィジビリティ報告書」によると、ダムと放水路の組み合わせが考えられているが、実行されていない (添付参考図「グランデ・デ・サン・ミゲル地区オロメガプロジェクト」参照)。

(2) 将来計画への課題

1) サン・ミゲル川は、下流低平地部において、部分的に堤防が施工されているが、度重なる洪水のため、破堤を繰り返しており、今現在は、ほとんどが治水施設がない状況である。

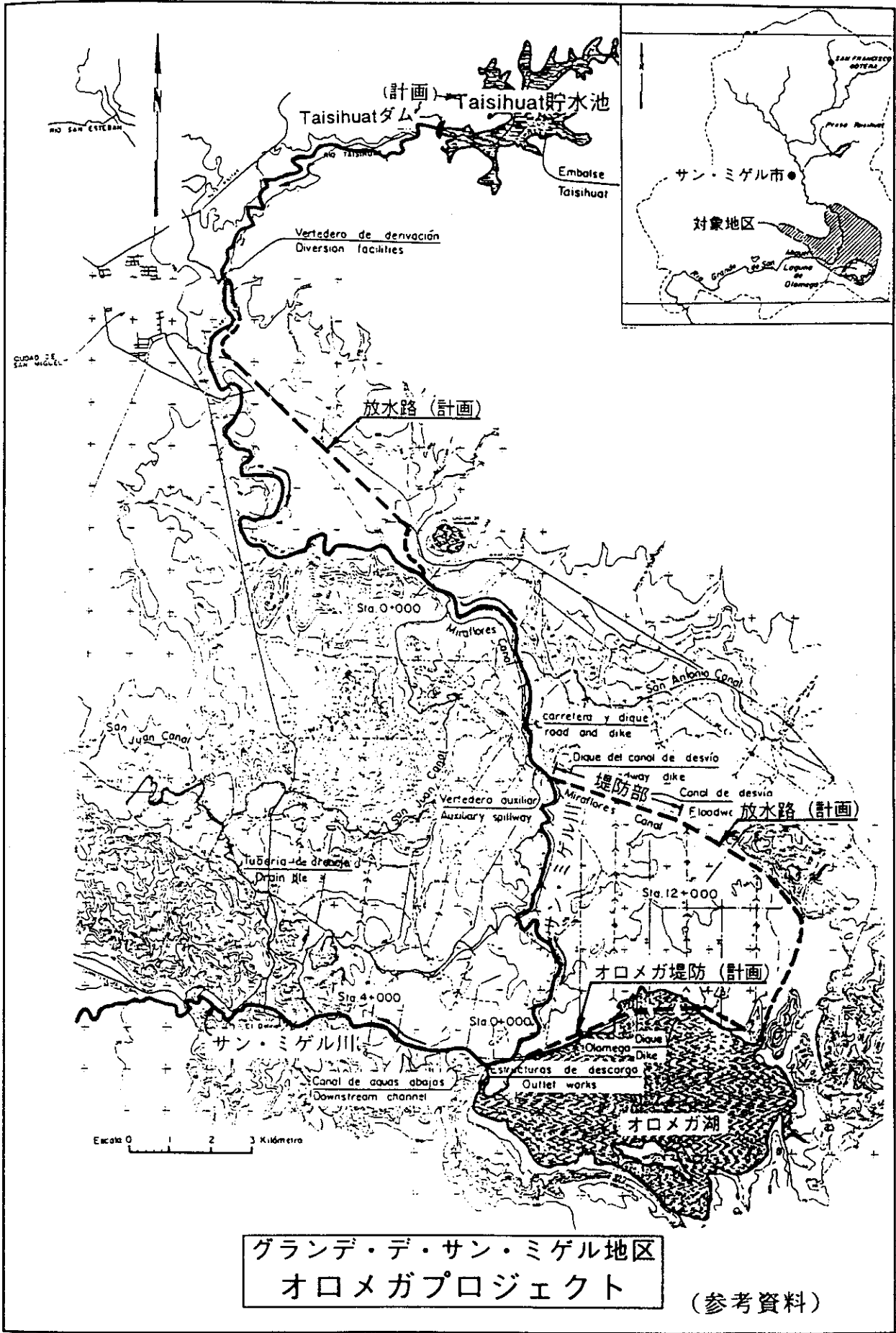
サン・ミゲル川は、上流部は、住民のまき木採取のため山頂まで木の伐採が進んでいる。木の伐採がされたところは、植林をしているが、伐採のスピードに追いついていない状況である。この木の伐採が原因で、川への土砂流出が非常に多くなっている。同じ状況にあるレンパ川の11月5日ダムにおいては、堆砂量が500~700万 m³となりダム機能に影響がでている。

従って、サン・ミゲル川の上流部にダム計画をする時には、土砂流出防止策、ダム堆砂容量の考え方、排砂の方法を十分に検討する必要がある。

2) サン・ミゲル市街地より下流からオロメガ湖までの中流域は、河道は固定されているが、オロメガ湖合流点付近の河道幅が不足している為、オロメガ湖北側農地が浸水する頻度が高い。また、オロメガ湖から下流部について、河道の蛇行が激しいこと、狭さく部があること、さらに縦断勾配の変化が激しいことなどからあらゆる箇所でも浸水が発生しやすくなっている。

従って、河川縦横断測量の基礎データを整備し、適正な流下能力を持った河道幅、河道縦断勾配を検討する必要がある。

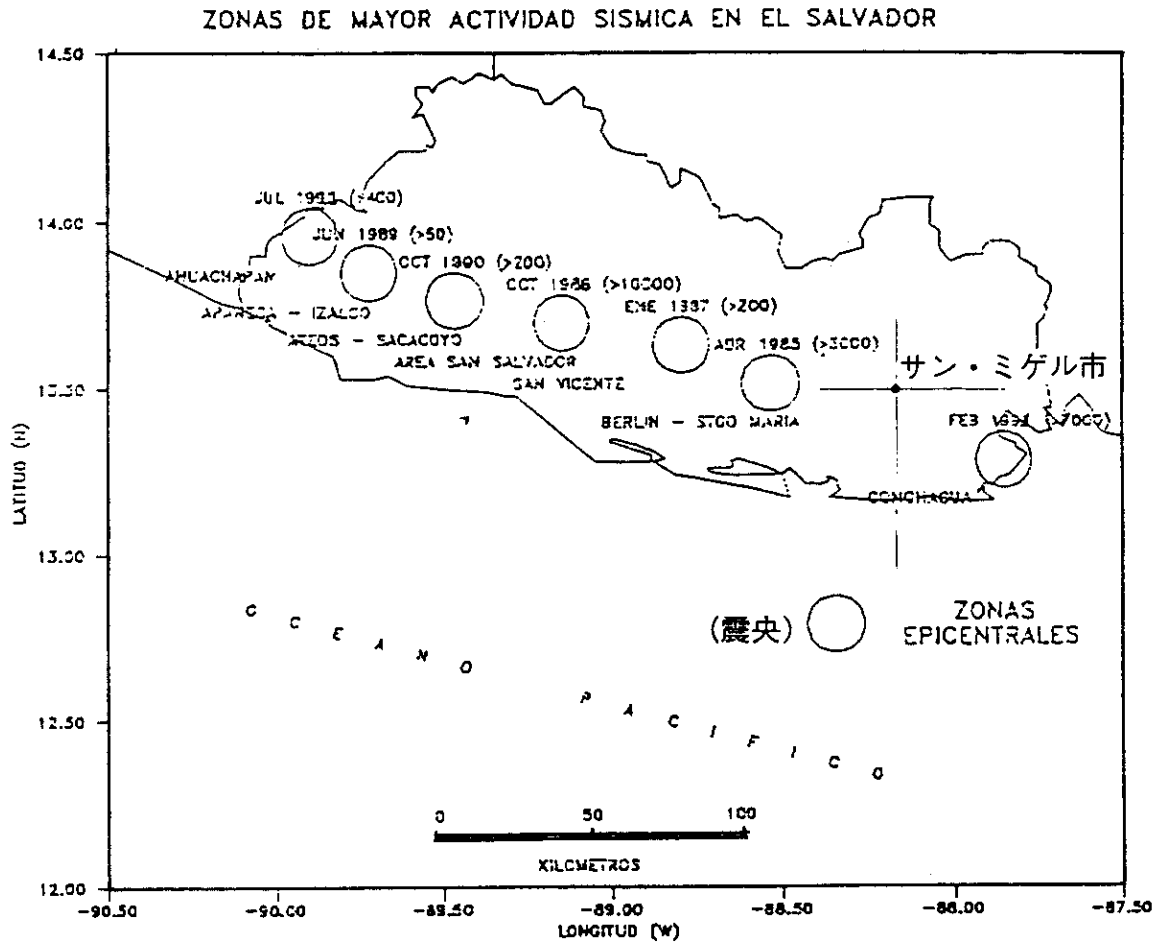
3) サン・ミゲル河の河口部付近は、低湿地帯が広がっており、潮位による河道の流下能力不足で浸水している可能性がある。従って、サン・ミゲル河の治水対策としては、上流ダム、オロメガ湖の有効利用、河道のショートカット、下流部の放水路、築堤対策等を総合的に検



グランデ・デ・サン・ミゲル地区
オロメガプロジェクト

(参考資料)

エル・サル・ヴァドル国における主要地震発生位置図



資料提供：公共事業省 G I C (Geotechnical Investigation Center)

- 1) 過去最高の震度は1986年サン・サルバドル断層で発生したもので、リヒター地震計強度 5.3を記録、震源はサン・サルバドルから8~10km
- 2) 地震分布は、エルサル国を東西に縦貫するパンアメリカン・ハイウェイの南北で区分されている。
- 3) 主要断層は海岸線から約40km離れたコプス・カーベ断層であり、80%はこの断層により地震が発生している。
- 4) 内陸部には7つの断層が存在する。
- 5) 全国14ヶ所の地震計がG I Cの親局とテレメータでつながっている。
- 6) 地震データは本格調査団に対し、1967年から整理し提供できる。

討する必要がある。

- 4) 上流ダムの計画に当たっては、治水効果のみでなく、ダムの最大規模よりどれだけの利水容量が設定できるかも検討しておく必要があると思われる。また、上流ダム付近にフォルクスカリーベという断層があり、ダムサイトの設定、ダムの地震時の設定には十分な注意を要する（添付資料「エル・サルヴァドル国における主要地震発生位置図」参照）。

2-2-8 その他関連事業計画

本調査地区の関連事業は以下のとおりである。

- (1) 「ウスルタン～サン・ミゲルかんがいプロジェクト」－IDB－

かんがい面積 10,000ha を対象としたものであり、10～15 年前に一部事業を実施している。天然資源局の管轄で現在事業は中断している。

現在、この事業概要（Ⅱ）をとりまとめている段階である。

- (2) 「サン・ミゲル川廃水汚染防止プロジェクト調査」－IDB－

現在 M/P 実施のための準備中であり、1996 年 6 月頃 M/P 開始の予定。この評価ミッションが 1996 年 3 月現地入りする。

第3章 本格調査の内容

3-1 調査の基本方針

3-1-1 現状認識

－洪水対策について－

サン・ミゲル川の大半は河道が未改修区間であり、有堤部は局所的で一般的に断面、締固め等も不十分で堅固なものでない。

しかしながら全面改修方式では、延長が極めて長く、費用や効果発想までの時間の点で問題があり、事業の緊急性と下流部の低い流下能力を考慮すると、貯留施設を基本とし、河道のネックを、ショートカット、放水路、狭さく部掘削等で重点的、効率的に解消することが得策と考えられる。貯留には流域の形状等からみてダムが有利と考えられる。オロメガ湖の活用も考えられるが、かなり下流に位置することと、自然的、社会的困難も予想されることから、慎重な検討を必要とする。

－流入土砂について－

流入土砂は、潜在的なものも含めて深刻な問題である。エル・サルヴァドル側の認識でも、また現地における調査でも明らかである。火山性の地質、森林伐採、雨期の豪雨がその主たる原因であろう。植林等の対策プログラムは必ずしも十分な効果を上げていない。この原因としては、貧困と燃料不足、環境への無理解、内戦、人口増、植林に対する経済的インセンティブ無し、水路・河川の側方浸食による土砂供給等が考えられる。現在の農民への環境教育、NGO 支援育成、苗木の無償配布等の対策プログラムは当地の樹木の更新期間が短く植林後 6 年程度で薪等としての使用が可能となることから、長期的には極めて重要であるが、短期的には対策の決め手になり難い。当面の対策としては、公的資金による植林、砂防事業が考えられる。治水上の問題としては、河床上昇、河道埋塞のほか、森林伐採による流出率の上昇、ピーク流出の尖鋭化、流達時間の短縮等も考えられる。貯留施設への影響も重大であり、堆砂容量の設定に十分な配慮を要するほか、排砂施設について検討する必要がある。またオロメガ湖の活用も考慮する必要がある。

－水資源開発について－

水資源開発の問題もエル・サルヴァドル側の大きな関心事である。ただし今回の調査では調査期間の制約等から、治水施設の多目的利用で対応できる範囲に限定して検討を加えることとなっている。都市用水は基本的に地下水で供給することとされている。調査に当たっては、水重要現況、土地水資源開発計画、水供給による効果等を明らかにする必要がある。また発電も重要な課題である。単独でのダム建設は経済的に妥当性がないと過去の調査結果は示しているが、多目的ダムについて再度検討の余地がある。

－水質について－

水質問題は、サン・ミゲル市において深刻な問題として認識されている。ただし IDB において調査が行われつつあり、本格調査では広域的な影響の観点から、水質現況の把握と伝染病の防止、生活環境の改善、漁業への影響防止、河川及び海洋生物への影響防止等について問題の所存の明確化を行うべきであろう。

3-1-2 本格調査の考え方

ー対象洪水についてー

雨期のスコールその他、ハリケーンが襲来することがある。どのタイプを対象に考えるかは難しい。レンパ川での既往最大の出水はハリケーンによるものである。資料の制約もあり、確率年、洪水波等を考える上で問題である。ダム之余水吐の設計にも大きく関係する。調査期間中にもコスタリカ国にハリケーンが来襲し、大きな被害が発生していた。既往の気象・水文資料のほか、既存の発電ダムの設計資料を参照し、適切に対象洪水を設定する必要がある。

ー貯留施設についてー

1) 遊水池について

グランデ・デ・サン・ミゲル川の氾濫状況や、湛水時間の長さから見て、遊水池適地の存在が予想される。しかし湛水地域は下流部に位置すること、高度利用されていないとはいえ、大半が農地であること、相当な数の居住者がすでに存在すること、貯留効率の悪い遊水池では湛水量の巨大さから潰れ地が広大なものとなること、流送土砂量が大きいいため導流施設・放流施設の設計・操作が困難であり、かつ池内に流入した土砂の処理が極めて困難であること等を考慮する必要がある。

また、水資源開発については治水容量の下部に利水容量を持つ必要があり掘削量が巨大なものになる恐れがある。さらに利水容量の維持に関しては、一層土砂の問題が深刻なものとなる。

いずれにしても、現地、地形図等を精査し、慎重に候補地を選定した上で、上流ダム案等を含め環境面、経済面、操作・メンテナンス面等から見た実施可能性について総合的に検討する必要がある。

ーダムについてー

ダムサイト候補地周辺は両岸がなだらかな地形であって、一般的にはアバット部は風化が深い。基岩層が深い等が予想され、適切なダム軸の選定は重要である。下流河道の低い流下能力と下流域の巨大な洪水湛水量を考慮すると、ダムは環境条件の許す範囲内で最大規模を志向すべきである。ダムタイプとしては岩盤強度上、フィルタイプが有力であろう。しかし、余水吐の配置の容易さ等を考えるとコンクリートタイプもメリットが多く、慎重な検討が必要である。フィルダムの材料としては、ロック材は安山岩、コア材は風化安山岩、フィルターは河床砂利等が考えられる。周辺の状況からこのような材料は比較的容易に得られるものと思われるが、地質踏査等により確認する必要がある。レンパ川の9月15日ダムの材料も基本的にはこのようなものと見受けられた。ただリップラップ材には凝灰岩も使用されており、あまり良い材料ではなかった。ロック材等の内部摩擦角等の設計値は、CELの設計図書の同種材料の試験値・設計値を参考にすれば良いものと思われる。

以上のような地質的判断は、極めて重要でしかも困難であり、経験を積んだ高度な地質専門家が必要である。また、選定されたダム軸上で、確認のための最小限の物理探査、ボーリング調査は必要となる。

設計上は、当地には地震が比較的起こりやすいことから、耐震設計が必要である。調査中もメキシコでかなりの規模の地震があるなど十分な検討を要する。エル・サルヴァドルでは建築物には耐震設計を施しているとのことであるが、既存ダム自体はアメリカ合衆国のコンサルタントの設計であり、詳細は不明である。今後CEL等の設計資料を調査する必要がある。ダム自体に対するエル・

サルヴァドル側の基準は存在しない。CEL の資料によると個別のコンクリートの品質等については、ASTM の他、エル・サルヴァドルの基準を使用しているようであった。地震は内陸の小規模なものを想定するか、海洋型の大規模なものを想定するかは、今後検討が必要である。さらに地震断層の所在位置が図面上で明らかにされているとのことであり、断層上の重要構造物の設置を避けると共に、過去の記録等から、震源位置、地震規模等を想定すべきである。メキシコのダムは過去、相当の強さの地震動を受け、その耐震性を実証しており、設計の参考となる。9月15日ダムの天端幅は狭く耐震上望ましいとはいえない。法面勾配も急に過ぎるように思われたが、設計資料で確認する必要がある。余水吐は9月15日ダムでは、大規模なラジアルゲートであるが円周方向の補剛材がなく、同様な設計を考える場合、座屈対策についてチェックする必要がある。また9月15日ダムでは管理実績がかなりあるものの、一つ一つのゲートの規模が極めて大きく、今回のダムの設計に当たっては、管理の信頼性について検討する必要がある。今後地質上の観点から、ダムサイトが絞り込まれた時点で、平面図等を作成し、施設配置を検討する必要がある。地滑り様の地形は全般に見受けなかったが、地質調査所で地滑り等の危険地域マップが作成されているとのことであり、大規模なものが存在しないか確認する必要がある。雨期が長いので施工期間短縮の観点からフィルダムの場合、傾斜コアが有利であるが、耐震性との兼ね合いで更に検討を要する。透水性はCELのレポートによれば、凝灰岩は非常に小さく、グラウトの要なしとの表現であった。しかし安山岩の節理や溶岩流、軽石質凝灰岩等の存在が考えられ、グラウトの検討も慎重に行う必要がある。ボーリング調査を実施するのであれば、併せてルジオンテストを実施すべきである。既存の9月15日ダムは経済的施工のためランダムゾーンを設けているが貯水池が巨大なことを考慮すると良い材料で全体を盛り立てることが望ましい。天端は余分な雨水の侵入を防ぐため舗装することが望ましい。排砂門の設置は流入土砂の検討の過程で十分な検討が必要である。また流入土砂の検討のためSS調査のほか流送土砂量調査を行う必要がある。発電施設や、利水放流管については水資源開発の検討の後必要に応じ検討する。

遊水池と同様に、ダムについても環境面、経済面、メンテナンス等を総合的に判断し、実現可能性を検討する必要がある。

ー河道についてー

縦横断測量が全く行われていないことは調査上、大きな問題である。検討のため必要な測量は本格調査で実施する必要がある。特に構造物（放水路、分水路、捷水路、堰等）の想定される場所では、平面図、縦横断図が不可欠である。下流所々に段落ち部が見受けられ、その落差を有効に活用すれば放水路等が大きな効果を発揮する可能性がある。また狭さく部の掘削・拡幅についても検討すべきである。土砂部の掘削・築堤については、掘削勾配、盛土勾配については土質工学的検討を加える必要がある。

3-2 調査対象地域及び範囲

(1) 調査対象地域

グランデ・デ・サン・ミゲル川流域（流域面積 2,050km²）とする。

(2) 調査範囲

- 1) グランデ・デ・サン・ミゲル川流域総合洪水対策計画のマスタープラン作成

2) マスタープランに基づく優先プロジェクトのフィージビリティスタディー調査

3-3 調査項目及び内容

本格調査は、サン・ミゲル河流域総合洪水対策計画のマスタープラン調査（PHASE I）と優先事業のフィージビリティ調査（PHASE II）からなる。各フェーズの調査項目及び内容は以下のとおりが想定される。

3-3-1 マスタープラン調査 –PHASE I –

(1) 現地調査

1) 地形図作成及び河川縦横断測量

<地形図作成>

地形図作成の範囲は、サン・ミゲル市より下流域のサン・ミゲル川沿岸を対象とする。サン・ミゲル市より上流部は、IGN 保有の 1 万分の 1 地形図により作業を行うものとする。

<航空写真撮影>

別図に示した 1,600km² の範囲を撮影面積とする。航空写真撮影は、IGN（国家地理院）に委託し、その後の空中三角測量（GPS）及び図化作業を勘案し、調査団員がその指導にあたるものとする。

又、撮影時期は乾期の早い時期とし、これにより空中三角測量の現地作業を乾期の間に終了させることが肝要である。

なお、航空写真の撮影縮尺は 2 万分の 1 とする。

<空中三角測量・GPS 利用>

IGN 撮影の航空写真を用い、雨期が始まる前に日本から持ち込んだ GPS 測量機（3 台）により作業を行う。測量結果は、日本国内の図化作業に使用する。エル・サルヴァドル国では GPS を保有していないため、調査団員が現地雇用作業員を指導して行うものとする。

<地形図作成>

図化範囲は比較的平坦であり、森林等の障害物もないことから、縮尺は 1 万分の 1 とし、コンター間隔は、1.0m、補間 0.5m の成果が期待できるものと思われる。図化範囲は、本格調査 PHASE I 終了時の調査結果を受けて、日本国内で図化作業を行うものとする。本事前調査での概定図化範囲は別図に示した面積 300km² を対象としている。

<河川縦横断図作成>

サン・ミゲル川に関する基礎データが皆無であるため、PHASE I 現地調査開始時点から、河川縦横断測量を開始し、マスタープラン作成の基礎データに使用する。測量範囲は、サン・ミゲル市の上流 Rio El Guayabal、Rio Amates 及び Rio Villerias の 3 支流合流点から河口付近までの区間 80km とする。縦断図は横断測量から得られる河床、両岸堤防、堤内地標高等から机上にて作成するものとする。これらの作業は現地測量業者に再委託するものとし、日本人専門家が指導・監督を行う。

サン・ミゲル川の一部であるオロメガ湖の深淺測量も併せ行い、遊水池計画の基礎データとする。以上による概略作業項目、内容、数量（案）は次のとおりである。

測量項目	作業内容／数量	成果
水準点測量	・河川沿い2 kmに1ヶ所の水準点を設置した三等水準	・水準点位置図及び標高記入図(10万分の1) ・測量成果及び精度計算書
サン・ミゲル川 横断測量	・全192断面、測量幅200m (@500mピッチ：160断面、 断面変化点32断面)	・横断面図(H=1/200, V=1/100) ・河川縦断面図(H=1/2500, V=1/200)
オロメガ湖 深淺測量	・東西方向6km、南北方向3km ・東西、南北方向@200mピッチのメッシュ測量 ・音響測定機及び携帯用GPSによる深度及びメッシュ測量	・深淺平面図(縮尺10万分の1)、 メッシュ、単点標高を記入したもの

(2) 河川施設・既往資料調査

1) 洪水痕跡及び被害調査

聞き込み調査等により主要洪水における湛水状況を把握し、浸水実績図を作成するとともに河道流下の阻害要因及び洪水流量の推定を行う。

2) 関連河川、湖沼の流域別系統図作成

洪水被害の集中するサン・ミゲル市下流域の河川・湖沼の流域別系統図を作成し、現況河道の流路を把握するとともに、流域別関連河川の諸元を整理する。

3) 用排水施設調査

調査対象流域の用排水施設を把握し、現況用排水施設の位置、用排水量、概略施設構造、受益地標高関係を整理する。

4) 河道施設調査

サン・ミゲル川河道について、治水施設(堤防等)及び河川内構造物(橋梁等)について施設の配置、構造、設置時期、被災状況を調査する。

5) 既往調査資料の整理

既存の水文資料、治水計画、利水計画、施設計画等の資料を収集レビューする。

(3) 水文水理解析モデル調査

サン・ミゲル川水系について流出モデル及び河道追跡モデルを作成する。作成に当たっては、河道内貯留、氾濫現象、ダムによる調節効果等についても評価可能なモデルとする。

(4) 計画高水の検討

1) エル・サルヴァドル国の類似河川計画高水流量の資料を収集し、サン・ミゲル河水系の計画高水規模を検討する。

2) 既往の主要洪水について洪水流量を推定する。

3) 既往の降雨パターンを検討し、計画高水流量を検討する。

(5) ダム・遊水池・放水路等の適地調査

地形図、地質図、既往の調査結果を用い、ダム・遊水池・放水路等の適地調査を行い、治水計画を行う。

(6) ダム・遊水池計画の概略検討

ダム・遊水池について最大可能高、洪水調節量と必要容量の関係、利水開発との関係、自然・社会的条件等について検討する。

(7) 水需要計画

現況における水利用について調査するとともに、社会経済状況を勘案し、将来（計画目標年次担当）の水需要についての検討を行う。

(8) 流域管理・組織・制度計画

森林の伐採・植林計画、洪水対策等に関する組織・制度及び将来の流域管理に関する組織について維持管理の検討を行う。

(9) 建設材料調査

築堤、ダム建設等想定される河川工事について、施工計画を勘案した建設材料の質、量及び位置調査を行う。

(10) 計画目標年次の設定

マスタープランの計画目標年次を洪水被害の状況、社会経済状況を勘案し決定する。

(11) 総合洪水対策マスタープランの策定

マスタープランは、築堤による河道の流下能力確保、ダム・遊水池・放水路、捷水路等の治水施設の組み合わせにより、洪水防御計画の代替案について、検討し、策定するものとする。その際には費用、便益、洪水氾濫の社会インパクト、水需要計画、環境評価等との関係を総合的に評価し策定する。

(12) 事業費、維持管理費の算定

マスタープランについての事業費、維持管理費を算定する。

(13) 経済分析

マスタープランにおける経済効果の分析と同時に、裨益地区にあるサン・ミゲル県、ウスルタン県、モラサ県、ラ・ウニオン県を含めた近隣社会経済に及ぼす効果についても考察するものとする。

(14) 環境

本事前調査による、社会・自然環境及び公害による環境項目のスクリーニングをレビューし、マスタープランで策定される代替案について初期環境評価（IEE）を実施する。

3-3-2 フィージビリティ調査 -PHASE II-

策定されたマスタープランから選定される優先プロジェクトについて、そのフィージビリティ調査を実施する。

(1) 計画策定施設の選定

選定された優先プロジェクトについて、PHASE I で作成した地形図、測量成果を基に、計画策定施設の詳細検討を行う。

(2) 地質・土質調査及び測量

計画策定に係る基本的な設計と概算費用を算出するため、ボーリング・土質試験及び物理探査等を行う。

(3) 計画河川施設の平面測量

想定される計画施設の詳細平面測量を行う、現段階では、1施設必要測量面積 5,000m² (100m × 50m) × 10ヶ所を想定している。

(4) 施設設計

必要な施設の規模及び現地条件に見合った設計条件に基づき、基本的な施設の設計を行う。

(5) 施工計画

施設を施工するために必要な材料、資機材計画及び工程計画を策定する。

(6) 事業費の算定

事業実施に要する費用を算定する。

(7) 経済分析

費用、便益にかかわる経済効果について分析する。

(8) 環境調査

事業実施により、社会的・自然環境に及ぼす影響について環境評価を行う。

3-4 調査工程及び要員計画（案）

(1) 調査工程（案）

調査は、エル・サルヴァドル国内での現地調査と日本国内で行われる解析作業とで構成される。現地調査は約 10ヶ月を予定し、並行して国内での作業を含め、ファイナルレポートの提出まで合計約 18ヶ月を予定している。調査工程（案）は下記のとおりである。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Work in El Salvador	[Bar]								[Bar]						[Bar]				
Work in Japan	[Bar]														[Bar]			[Bar]	
PHASE of the Study	← PHASE I →								*	← PHASE II →									
Report	△ IC/R		△ P/R 1				△ IT/R		△ P/R 2				△ DF/R		△ P/R				

(2) 報告書

次の報告書を作成し、エル・サルヴァドル国側に提出のうえ説明、協議等を行う。

1) インセプション・レポート：IC/R

英文・西文 各 20部 PHASE I 現地調査開始後 1ヶ月以内に提出

2) プロGRESS・レポート 1：P/R 1

英文・西文 各 20部 英文・西文要約版 各 20部 PHASE I 現地作業終了時に提出

3) インTERIM・レポート：IT/R

英文・西文 各 20部 英文・西文要約版 各 20部 PHASE II 現地作業開始時に提出

4) プログレス・レポート 2 : P/R 2

英文・西文 各 20 部 英文・西文要約版 各 20 部 PHASE II 現地作業終了時に提出

5) ドラフト・ファイナルレポート : DF/R

英文・西文 各 20 部 PHASE II 国内作業終了時に予めエル・サルヴァドル国に送付し、
ドラフト・ファイナル説明時にエル・サルヴァドル国のコメントを受けるものとする。

6) ファイナル・レポート : F/R

西文 (メインレポート) 50 部、英文 (メインレポート) 50 部

西文 (サポーティングレポート) 50 部、英文 (サポーティングレポート) 50 部

上記レポートは、ドラフト・ファイナル・レポートに対する相手側のコメントを吟味、検討の上提出する。

3-5 調査用資機材 (案)

(1) 四輪駆動車 5 台程度 現地での調査団の移動 (内 2 台は先方より提供される)

(2) 空中三角測量用機材 現地での測量用機材 (日本からの持ち込みとする)

水準儀 3 台、GPS 測量機器 3 台、標尺 2 台

(3) 気象・水文観測機器

気象・水文データの精度確認のために、気象・水文観測機器を調査用資機材として持ち込むことが望ましい。

附 属 資 料

- ① エル・サルヴァドル国
政府からの要請書 (T/R)
- ② S/W
- ③ M/M
- ④ 収集資料リスト
- ⑤ 面会者リスト

- ① エル・サルヴァドル国
政府からの要請書 (T/R)

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
DIRECCION GENERAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION

SOLICITUD DE COOPERACION TECNICA NO REEMBOLSABLE.

PROYECTO:

"ELABORACION DEL PLAN MAESTRO PARA CONTROL DE CRECIDAS
Y DESARROLLO DE RECURSO AGUA EN EL RIO GRANDE DE
SAN MIGUEL, EL SALVADOR, C.A."

SOYAPANGO, EL SALVADOR, C.A.

SEPTIEMBRE DE 1993.

C O N T E N I D O.

PAGINA

INTRODUCCION.	
RESUMEN EJECUTIVO.....	1
I. COMPENDIO DEL PROYECTO.....	2
1. TITULO DEL PROYECTO.....	2
2. LOCALIZACION.....	2
3. AGENCIA EJECUTORA DEL PROYECTO.....	2
3.1. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA INSTITUCION IMPLEMENTADORA.....	4
4. PRESUPUESTO ASIGNADO AL PROYECTO.....	8
5. JUSTIFICACION DEL PROYECTO.....	11
5.1. SITUACION DEL SECTOR AGROPECUARIO.....	11
5.2. PLAN GENERAL DE DESARROLLO.....	11
5.2.1. OBJETIVOS BASICOS DEL PLAN DE DESARROLLO.....	11
5.3. PROBLEMATICA A RESOLVER CON EL PROYECTO.....	14
5.4. DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	16
6. OBJETIVOS Y PERFIL DEL PROYECTO.....	17
6.1. OBJETIVOS.....	17
6.2. PERFIL DEL PROYECTO.....	18
6.2.1. FASE I.....	18
6.2.2. FASE II.....	19
6.2.3. CAPACITACION.....	19
6.3. CRONOGRAMA DE EJECUCION DE METAS.....	19
6.4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	21
6.5. PRIORIDAD DEL PROYECTO EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.....	21
6.6. TIEMPO DE EJECUCION.....	22
II. TERMINOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO.....	23

I N T R O D U C C I O N .

La República de El Salvador, es uno de los países de Centroamérica más pequeños, con una extensión territorial de 21.000 Km.² y una población aproximada de 5.564,000 habitantes. Consciente de la necesidad de proteger sus recursos naturales, ha preparado este documento de solicitud de Cooperación Técnica no reembolsable para consideración del Gobierno de Japón, Titulado " Proyecto de Elaboración del Plan Maestro para Control de Crecidas y Desarrollo de los Recursos de Agua en el Río Grande de San Miguel, El Salvador, C.A. Con esta solicitud se pretende contribuir a solucionar la problemática de inundaciones y desarrollar el recurso hídrico en la Cuenca del Río Grande de San Miguel, el cual es uno de los ríos nacionales principales y de mucha importancia para la zona oriental del país.

Los objetivos de corto plazo de este proyecto se alcanzarán mediante dos Fases : En la Primera se formulará un Plan Maestro para el Control de Crecidas y Desarrollo de los Recursos de agua para la Cuenca del Río Grande de San Miguel y a la vez se identificarán los Proyectos Prioritarios. En la 2a. Fase se ejecutará el estudio de Factibilidad de los Proyectos Prioritarios ^{identificados} en el Plan Maestro.

Este documento comprende un resumen ejecutivo, el compendio del Proyecto (título del Proyecto, localización, agencia ejecutora con su estructura organizativa, presupuesto y justificación del proyecto, objetivos y perfil del proyecto, cronograma de ejecución, prioridad y tiempo de realización) y términos de referencia del Proyecto

RESUMEN EJECUTIVO

SOLICITUD DE COOPERACION TECNICA NO REEMBOLSABLE AL GOBIERNO DE JAPON.

SOLICITANTE : GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR

TITULO DEL PROYECTO : ELABORACION DEL PLAN MAESTRO PARA CONTROL DE CRE Y DESARROLLO DEL RECURSO: AGUA EN EL RIO GRANDE SAN MIGUEL, EL SALVADOR, C.A.

SECTOR ECONOMICO : AGROPECUARIO

SUB-SECTOR : RIEGO Y DRENAJE

COMPONENTES DEL PROYECTO :

- 1) FASE I : ELABORACION DEL PLAN MAESTRO
- 2) FASE II: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO PRIORITARIO IDENTIFICADO EN EL PLAN MAESTRO.
- 3) CAPACITACION A PERSONAL CONTRAPARTE, EN EL PAIS Y EN EL EXTERIOR.

COOPERACION EXTERNA : -Equipo de 15 expertos Ingenieros Extranjeros (en diferentes especialidades)

- Equipo, materiales y 4 vehiculos (necesarios para realizar el Proyecto)

- Capacitación a Personal Contraparte, en el País y en el Exterior.

CONTRAPARTIDA DEL GOBIERNO DE EL SALVADOR. - Equipo de 6 Profesionales, 8 personas de apoyo de campo y 2 de apoyo administrativo.

- Vehiculos (2) y local para oficina.

MINISTERIO RESPONSABLE : MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

INSTITUCION EJECUTORA : DIRECCION GENERAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES.

SAN SALVADOR,

SEPTIEMBRE DE 1993.

SOLICITUD DE COOPERACION TECNICA NO REEMBOLSABLE AL GOBIERNO DE JAPON.

I. COMPENDIO DEL PROYECTO.

1. TITULO DEL PROYECTO:

Elaboración del Plan Maestro para Control de Crecidas y Desarrollo del Recurso Agua en el Río Grande de San Miguel, Salvador, C.A.

2. LOCALIZACION:

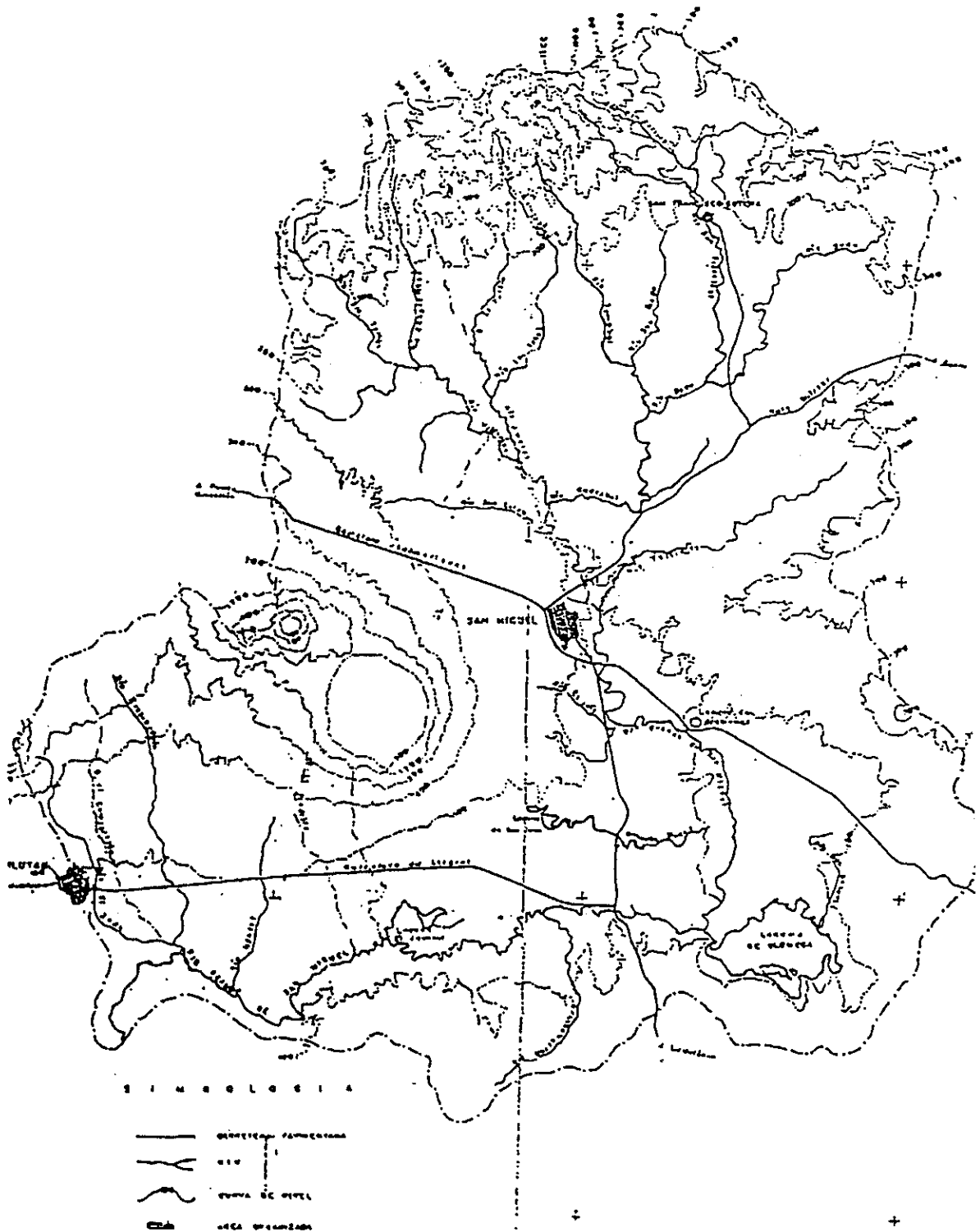
El Proyecto en estudio es la Cuenca del Río Grande de San Miguel que tiene una extensión aproximada de 2.050 kilómetros cuadrados, se localiza en la región oriental del país, comprende al Departamento de San Miguel y parte de los Departamentos de Morazán y Usulután y la Unión. (Anexo Mapa, Página 3).

3. AGENCIA EJECUTORA DEL PROYECTO:

La Unidad Ejecutora del Proyecto será la Dirección General de Recursos Naturales Renovables (DGRNR), a través de la División de Riego y Drenaje. La DGRNR es una dependencia centralizada del Ministerio de Agricultura y Ganadería, y está conformada por un total de 945 personas, de las cuales 49 son de staff 378 empleados y 518 obreros.

Fig. 1 Location Map of the Study Area

MAPA DE LOCALIZACION
CUENCA RIO GRANDE DE SAN MIGUEL.



En cuanto a la organización presupuestaria de la Institución, no es suficiente para llevar a cabo obras importantes de conservación de recursos naturales que requieren grandes inversiones, así tenemos que la asignación presupuestaria para 1993 es de ₡ 28.844,190 colones, de los cuales 87.3% se destina a pagos de salarios y servicios y únicamente el 12.7% es para gastos de operación; es por esta razón que la Institución necesita de la cooperación técnica no reembolsables de países y organismos amigos como el Gobierno de Japón, para poder realizar proyectos sobre Conservación de Recursos Naturales y de beneficio principalmente a las poblaciones más pobres y el país en general.

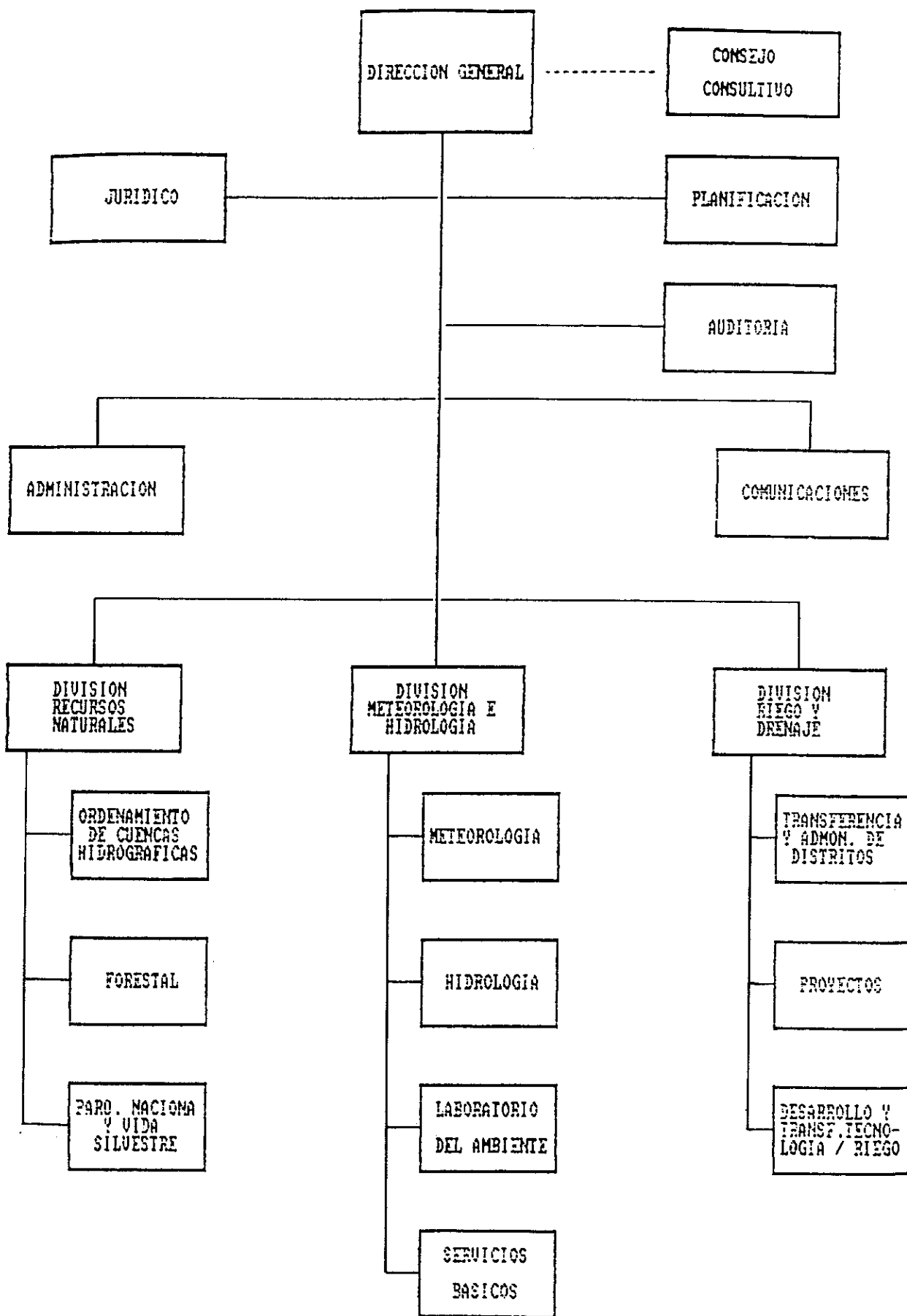
3.1. Estructura Organizativa de la Institución Implementadora (anexo organigrama).

Dirección General de Recursos Naturales Renovables (DGRNR)

Objetivos Generales.

- Velar por la recuperación, conservación y protección del recurso suelo, bosque, flora y fauna.
- Contribuir al incremento de la productividad del país, por medio del fomento de la tecnología del riego y drenaje _

ORGANIZACION DE LA DIRECCION GENERAL DE RECURSOS NATURALES NATURALES RENOVABLES



que permita la utilización racional e intensiva de los recursos agua.

_ Fortalecer los servicios especializados de meteorología e hidrología en función de desarrollo y conservación de los recursos naturales.

Funciones Generales.

- Velar por la aplicación de los instrumentos legales que regulen la conservación y desarrollo de los recursos naturales.
- Formular planes y programas que contribuyan al desarrollo sostenible y conservación de los recursos naturales en función de las políticas de desarrollo agropecuario.
- Generar información relativa a los recursos naturales del país, meteorología e hidrología, que apoye las acciones de desarrollo de los mismos y de otras actividades de la economía.
- Promover la ejecución de programas y proyectos para el aprovechamiento integral y racional de los recursos agua, fauna y flora principalmente con la participación del sector privado.

La Dirección General de Recursos Naturales Renovables, DGRNR está estructurada en cuatro niveles organizacionales:

- Nivel político decisorio
- Nivel asesor
- Nivel de Apoyo
- Nivel Técnico - Operativo-constituido por tres

Técnicas:

- . División de Recursos Naturales
- . División de Meteorología e Hidrología
- . División de Riego y Drenaje.

División de Riego y Drenaje.

Está constituida por tres áreas de trabajo: Transferencia y Administración de Distritos, área de Proyectos y la de Desarrollo y Transferencia de Riego.

Objetivos: Contribuir a la ampliación de la frontera agrícola del país a través del fomento de la tecnología de riego y drenaje que permita la utilización racional de los recursos agua-suelo, con el propósito de mejorar la calidad de vida de los agricultores.

Funciones:

- Planificar y coordinar la política y programas de trabajo tendientes al desarrollo de la agricultura bajo riego.

- Formular estudios y apoyar el desarrollo de la tecnología de riego y drenaje , a fín de incrementar la producción y productividad agropecuaria.
- Promover y transferir la tecnología del riego y drenaje y regular el uso y manejo del agua con fines agropecuarios.
- Capacitar a técnicos y extensionistas sobre el uso y manejo de la tecnología de riego y drenaje.

4. PRESUPUESTO ASIGNADO AL PROYECTO.

El Proyecto será realizado mediante la cooperación técnica no reembolsable del ^{Gobierno de} Japón y una contrapartida del Gobierno de El Salvador, según se detalla a continuación:

COOPERACION TECNICA NO REEMBOLSABLE GOBIERNO DE JAPON.

- Equipo de 15 expertos - Ingenieros Extranjeros especializados en diferentes disciplinas:
 - . Jefe de Equipo de Trabajo
 - . Ingeniero de Ríos
 - . Hidrólogo
 - . Ingeniero Hidráulico
 - . Ingeniero Estructural I

- . Ingeniero Estructural 2
- . Especialista Ambiental
- . Ingeniero de Recursos Hidráulicos
- . Especialista en Evaluación de Daños por Inundación
- . Planificador de Uso de Tierras
- . Ingeniero Agrícola
- . Economista del Proyecto
- . Planificador de Uso de Tierra
- . Experto Evaluador de Daños por Inundaciones
- . Geólogo

- Equipos Materiales y Vehículos

- . Cuatro Vehículos de Doble Tracción
- . Un bote de motor
- . Una Fotocopiadora
- . Una Computadora Personal
- . Una Máquina Facsímil
- . Diez Pluviómetros
- . Tres medidores de Flujo de Río.

CONTRAPARTIDA DEL GOBIERNO DE EL SALVADOR.

- Equipo de 6 profesionales en diferentes especialidades, 8 personas de apoyo de trabajo de campo, y 2 personas de apoyo administrativo;

Estas se detallan a continuación:

- . Un Ingeniero Civil especialista en Hidrología*
 - . Un Ingeniero Civil, especialista en Hidráulica*
 - . Un Ingeniero Civil, especialista en estructuras*
 - . Un Economista*
 - . Un Geólogo*
 - . Un Ingeniero Agrónomo (Forestal y Medio Ambiente)*
 - . Un Equipo de Hidromensores (3 personas)*
 - . Un Equipo de Topografía (5 cadeneros)*
 - . Dos Secretarías*
- Equipo de transporte y de oficina*
- . Dos Vehículos doble tracción*
 - . Dos aires acondicionados*
 - . Local para oficina .*

5. JUSTIFICACION DEL PROYECTO.

5.1. Situación del Sector Agropecuario.

El Proyecto reviste gran importancia para El Salvador por un país eminentemente agrícola, y el proyecto se enmarca en el Sector Agropecuario. Según el Documento "Estrategia y Políticas del Sector Agropecuario 1991-1994" del Ministerio Agricultura y Ganadería, el Sector Agropecuario, además de representar cerca del 25% al Producto Interno Bruto (PIB), genera alrededor del 67% del total de divisas (período 1980-1989) ha contribuido en la década de los setenta con más del 25% de los ingresos tributarios. También se estima que alrededor del 51% de la población habita en el área rural, derivando su principal fuente de ingreso la actividad productiva y comercialización de bienes agropecuarios.

La estrategia sectorial agropecuaria para 1991-1994 tiene como finalidad dejar sentadas las bases para el logro de un crecimiento fuerte y sostenido de la producción y productividad agropecuaria, garantizando con ello un mayor empleo e ingreso a la familia rural y la seguridad alimentaria de la población salvadoreña.

5.2. Plan General de Desarrollo.

Dentro de un nuevo enfoque de planificación, el Gobierno de El Salvador, diseñó el Plan General de Desarrollo Económico y Social 1989-1994, con énfasis en el establecimiento

de un sistema de economía social de mercado, contempla además una función normadora del Estado y la apertura de la economía al exterior, lo que a su vez repercute internamente, mejorando las condiciones de vida de los sectores más pobres.

Este plan general incluye programas sectoriales compensatorias y programas sectoriales específicos como una forma de minimizar los costos sociales que conllevan los procesos de estabilización y ajuste económico.

Los sectores más importantes comprendidos en el Plan son: Sector Educación, Salud, Alimentación y Nutrición, Vivienda, Empleo y de Previsión Social.

Es importante señalar que uno de los sectores en los cuales El Salvador tiene serias limitaciones para satisfacer sus requerimientos alimenticios es el de ALIMENTACION Y NUTRICION; la Producción Interna de alimentos es insuficiente para cubrir las necesidades de la creciente población y en un pequeño territorio; por lo que es necesario utilizar al máximo los escasos recursos naturales, y hacer esfuerzos para ampliar la frontera agrícola através de proyectos de riego, de control de inundaciones, protección de margenes y de utilización adecuada de los recursos naturales especialmente el agua, suelo y bosque, y así contribuir a mejorar la calidad de vida de la población más vulnerable.

5.2.1. Objetivos Básicos del Plan de Desarrollo.

El Plan pretende el logro de dos grandes objetivos

- a) Crear las condiciones para alcanzar un crecimiento económico robusto y sostenible.
- b) Elevar el bienestar y calidad de vida de toda la población, especialmente la que vive en extrema pobreza.

Con la implementación del Plan Quinquenal se busca rescatar la economía Salvadoreña de su crisis, reflejada en graves desequilibrios macroeconómicos, bajo crecimiento y una limitación de la actividad productiva ante un Estado Interventor.

El éxito del Plan está ligado al esfuerzo y cooperación que deban aportar los segmentos productivos y políticos del país y el apoyo que continúen otorgando diferentes instituciones internacionales y países amigos. De este éxito depende la posibilidad de mejorar la problemática social, afianzar el proceso democrático, mejorar la administración de Justicia y alcanzar la paz interna.

La estrategia económica del Gobierno de El Salvador está sustentada por cuatro postulados: la desregulación del mercado, la privatización de la economía, la apertura del mercado y la disciplina monetaria y fiscal.

El Plan de Desarrollo Económico y Social del Gobierno actual comprende instrumentos de política de producción, derivadas en seis programas específicos citados a continuación:

- Programa de Apoyo al Sector Agropecuario
- Programa de Apoyo al Sector Industrial
- Programa de Empleo
- Programa de Salarios e Ingresos
- Programa de Precios y
- Programa de Política Comercial y de servicios.

5.3. Problemática a resolver con el Proyecto.

La Cuenca del Río Grande de San Miguel se encuentra entre áreas de alta presión subtropical y baja presión ecuatorial durante todo el año. Esta franja es dominada por los vientos noroestes. En la época lluviosa (mayo-octubre) la precipitación es moderadamente fuerte. En la Ciudad de San Miguel, la precipitación anual es de 1,700 m.m. aproximadamente y casi el 95 % es registrada en la estación lluviosa. Los registros pluviales máximo y mínimo en San Miguel son 2600 y 1000 m.m. respectivamente. Estas variaciones resultan de tormentas convectivas de alta intensidad con / períodos de corta duración. Las avenidas en el área del Proyecto son causadas por tormentas, huracanes, fuertes lluvias, temporales y lluvias convectivas.

El cauce del río Grande de San Miguel en la llanura del río, es afectado por flujos de lavas provenientes del volcán de San Miguel y también por una fuerte sedimentación acarreada de la zona de colinas aguas arriba.

El área boscosa en la colinas ha sido devastada por deforestación e incendios; La erosión del suelo de las pendientes montañosas, asociada con la deposición de sedimentos acarreados aguas abajo, presenta serios problemas. Actualmente el Río tiene una llanura inclinada y un cauce con meandros abajo de la ciudad de San Miguel, y es completamente inadecuada para dar paso a las frecuentes avenidas de la estación lluviosa.

Las tierras de la parte baja de la Cuenca del Río, tienen alto potencial de desarrollo urbano y agrícola, no obstante la concentración de lluvias en los meses de mayo a octubre y la sequía en los otros seis meses del año, acentúan los problemas, limitando considerablemente el potencial de cultivos en la época seca; en la época lluviosa en todo el litoral del Océano Pacífico se producen crecidas máximas, ocasionando inundaciones en zonas aledañas al Río, se producen desbordamientos del Río, con los consecuentes perjuicios para los pobladores y la producción; afecta áreas extensas de cultivos, destrucción de viviendas, caminos vecinales, y los caminos de la carretera del litoral que obstaculizan el flujo de comunicaciones y la actividad personal y comercial entre los departamentos de Usulután y San Miguel,

La situación descrita ha determinado condiciones de vida sumamente pobres para una parte importante de la población que se refleja en sus niveles de ingreso, salario, empleo, nutrición, salud, educación, vivienda, etc.

Para la estabilización y desarrollo del Area no solamente es requerido el control de crecidas, sino en óptimo programa de desarrollo para el cual a través de este documento se presenta una propuesta del estudio de desarrollo.

5.4. Descripción del Proyecto.

La Cuenca del Río Grande de San Miguel está constituida por un área de colinas agua arriba y de tierras bajas aguas abajo. La parte alta de la cuenca desde la ciudad de San Miguel está compuesta de colinas, variando de bajas montañas a una elevación de 2.132 m.s.n.m. a la Cima del Volcán de San Miguel, el cual es un volcán activo, localizado a una distancia aproximada de 30 kilómetros de la ciudad de San Miguel.

Las colinas están principalmente compuestas de tobas con intercalación de flujos de lava de basalto y andesita.

El área aguas abajo de la ciudad de San Miguel, está compuesta de pequeñas colinas y ancha llanura del Río, ensanchándose a un máximo de aproximadamente 10 kms. El Río aguas abajo

de la Ciudad de San Miguel fluye hacia el Sur unos 25 Kilómetros a desembocar en la Laguna de Olomega, gira hacia el Oeste por unos 25 kilómetros, fluyendo a través de los valles de Olomega y Jocotal, gira nuevamente hacia el Sur por unos 10 kilómetros hasta el Océano - Pacífico.

6. OBJETIVOS Y PERFIL DEL PROYECTO.

6.1. Objetivos.

Objetivos de Mediano Plazo.

- Contribuir a solucionar la problemática de Inundaciones y desarrollar el recurso agua en la Cuenca del Río Grande de San Miguel, a fin de propiciar un mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la zona del Proyecto.

Objetivos de Corto Plazo.

- Formular un Plan Maestro para el Control de crecidas y desarrollo de los recursos de agua para la Cuenca del Río Grande de San Miguel e identificar los Proyectos Prioritarios.
- Ejecutar el Estudio de Factibilidad de los Proyectos Prioritarios identificados en el Plan Maestro.

6.2. PERFIL DEL PROYECTO.

El Proyecto se desarrollará en dos fases:

6.2.1. FASE I. Elaboración del Plan Maestro para la Cuenca del Río Grande de San Miguel.

- Este documento comprenderá control de crecidas máximas, desarrollo del recursos agua e identificación de Proyectos prioritarios. Esta Fase demandará las siguientes actividades:
- Colectar y analizar información y datos disponibles sobre mapas topográficos y fotografías aéreas, información meteorológica e hidrológica, socio-económica, sobre crecidas y daños, planes existentes sobre Control de crecidas y desarrollo del recurso agua, planes de desarrollo regional
- Revisión de estudios relevantes previos
- Realizar inspecciones de campo tales como: Levantamiento suplementario longitud y secciones transversales del río; investigaciones geotécnicas suplementarias y estudio del impacto inicial del medio ambiente.
- Revisión de Planes de Desarrollo existente y Proyecciones de uso de la tierra.
- Preparar el Plan Maestro, el cual demandará una evaluación de condiciones hidrológicas y socioeconómicas en el área de estudio, evaluación del impacto inicial del proyecto en el medio ambiente, selección del año - objetivo y diseño de criterios a usar en el estudio; planificación de siste-

más necesarios para el estudio

- Revisión de las Organizaciones Institucionales existentes y proposición de una organización óptima para la implementación de los Proyectos Propuestos.

6.2.2. FASE II. Elaborar un Estudio de Factibilidad de los Proyectos prioritarios identificados.

En esta fase se realizarán las siguientes actividades:

- Colectar y analizar datos e información suplementarias.
- Conducir investigaciones de campo suplementarias.
- Planificación de medidas necesarias
- Estimación de Costos del Proyecto
- Preparar una óptima implementación del Programa
- Evaluar el impacto inicial del medio ambiente
- Evaluar el proyecto propuesto.

6.2.3. CAPACITACION.

El Proyecto, además de los dos Estudios a realizar, tendrá un componente de capacitación al personal comtraparte, tanto en el país como en el exterior.

6.3. CRONOGRAMA DE EJECUCION DE METAS.

6.3. CRONOGRAMA TENTATIVO DE EJECUCION DE METAS.

M E T A S	M E S E E S																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
- FASE I. Elaboración de Plan Maestro de la Cuenca Río Grande San Miguel																				
- FASE II-Elaboración de Estudio de Factibilidad de Proyectos Prioritarios																				
- Capacitación a Personal Contraparte																				
. Reporte de Iniciación																				
. Reporte de progreso 1																				
. Reporte Provisional																				
. Reporte de Progreso 2																				
. Reporte Final Preliminar																				
. Reporte Final																				

msder.

6.4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

La Ejecución del Proyecto beneficiará directamente a 447.997 habitantes aproximadamente; que viven en municipios comprendidos en la Cuenca, de los Departamentos de San Miguel y parte de Morazán, Usulután y la Unión. Indirectamente será beneficiado toda la población del país.

Los beneficios al realizar un Programa de desarrollo en la Cuenca son múltiples, se evitarán pérdidas de vidas humanas, animales y materiales causadas por Inundaciones, se incrementará la producción y productividad en los cultivos, se incrementará el empleo, se mejorará el flujo de la actividad personal y comercial; por lo consiguiente habrá una mejora en el nivel de vida de la población de la zona del Proyecto.

6.5. PRIORIDAD DEL PROYECTO EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

El Proyecto de "Elaboración de Plan Maestro de Control de Crecidas y Desarrollo de los Recursos de Agua en el Río Grande de San Miguel," prioridad para el actual Gobierno, se enmarca dentro de la política agropecuaria de incrementar la producción y productividad de productos para exportación y de granos básicos para contribuir a la satisfacción de la demanda interna.

Es urgente proteger el cauce del río para evitar desbordamientos y controlar las inundaciones, evitar desgracias humanas, pérdidas animales y materiales se necesita un desarrollo de los recursos hídricos de la cuenca para mantener e incrementar el abastecimiento de agua para riego y drenar las áreas productivas así como la construcción de obras hidráulicas principales que garanticen las condiciones de humedad para el desarrollo de los cultivos.

6.6. TIEMPO DE EJECUCIÓN.

El tiempo de ejecución de este proyecto será de dieciocho meses, y su inicio queda sujeto a la aprobación del Proyecto por el Gobierno de Japón.

II- TERMINOS DE REFERENCIA

ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO QUE COMPRENDE CONTROL DE CRECIDAS Y DESARROLLO DE RECURSOS DE AGUA PARA EL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL, EL SALVADOR.

1. INFORMACION HISTORICA

1.1 ANTECEDENTES

La República de El Salvador está ubicada en la región Centroamericana y su extensión territorial es de 21,000 km. cuadrados y una población aproximada de 3,554,000 de habitantes en 1980.

El sistema de rios del país está compuesto de rios nacionales e internacionales. El rio Grande de San Miguel que está localizado en la región oriental del país, es el mas largo de los rios nacionales y tiene aproximadamente 2,050 km. cuadrados, cubriendo la provincia de San Miguel y parte de las provincias de Morazan y Usulután.

La forma del terreno de la cuenca del rio, consiste de una área de colinas aguas arriba y de tierras bajas aguas abajo. La parte alta de la cuenca desde la ciudad de San Miguel está compuesta de áreas de colinas, variando de bajas montañas a una elevación de 2,131 metros a la cima del volcán de San Miguel, el cual es un volcán activo, localizado a varios kilómetros de la ciudad de San Miguel. Las colinas están principalmente compuestas de tobas, con intercalación de flujos de lava de basalto y andesita. El área aguas abajo de la ciudad de San Miguel, está compuesta de pequeñas colinas y ancha llanura del rio, ensanchándose a un máximo de aproximadamente 10 kms. El rio aguas abajo de la ciudad de San Miguel, fluya hacia el sur unos 25 kilómetros a desembocar al lago de Olomega, gira hacia el oeste por unos 25 kilómetros, fluyendo a través de los Valles de Olomega y Jocotal, girando nuevamente hacia el sur por unos 10 kilómetros hasta el Oceano Pacifico. Las tierras del valle tienen un alto potencial en desarrollo urbano y agrícola. El Gobierno de El Salvador tiene una alta prioridad para el desarrollo de la cuenca del rio.

Sin embargo, el cauce del rio Grande de San Miguel en la llanura del rio, ha sido afectado por flujos de lava provenientes del volcán de San Miguel y también por una fuerte sedimentación acarreada de la zona de colinas aguas arriba. El área boscosa en las colinas ha sido devastada por deforestación e incendios. La erosión del suelo de las pendientes montañosas, asociada con la deposición de sedimentos acarreados aguas abajo, ha venido a ser un problema serio. Actualmente el rio tiene una llanura inclinada y un cauce con meandros abajo de la ciudad de San Miguel y es completamente inadecuado para dar paso a las frecuentes avenidas de la estación lluviosa.

Consecuentemente, una área grande de buena tierra agrícola en la llanura del río, es inundada para ser improductiva por largos periodos cada año. Disminuir el problema de sedimentación y avenidas es una medida urgente a tomar para lograr la estabilización y desarrollo del área.

La cuenca del río se encuentra entre áreas de alta presión subtropical y baja presión ecuatorial durante todo el año. Esta franja es dominado por los vientos noreste. La precipitación es moderadamente fuerte durante la estación lluviosa, comenzando en el mes de mayo y terminando en el mes de octubre. La precipitación anual en San Miguel es de aproximadamente de 1,700 mm. y casi el 50% es registrada en la estación lluviosa. Los registros pluviales máximo y mínimo en San Miguel son 2,000 y 1,000 mm. respectivamente.

Las amplias variaciones son resultado de tormentas convectivas de alta intensidad con periodos de corta duración. Las avenidas en el área del proyecto son causadas por tormentas, huracanes, fuertes lluvias, temporales y lluvias convectivas.

Ambas, huracanes y lluvias temporales, cubren comparativamente un área muy grande, posiblemente la cuenca completa del río. Para propósitos de estabilización y desarrollo del área, no solamente es requerido el control de crecidas, sino también un desarrollo de los recursos de agua.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, ha efectuado algunos seminarios sobre estudios de desarrollo de control de crecidas y desarrollo agrícola y un estudio de pre-factibilidad sobre desarrollo hidroeléctrico en la cuenca del río; se está llevando a cabo por la Comisión Hidroeléctrica del Río Lempa.

Para la estabilización y desarrollo del área de San Miguel y que es el centro oriental del país, un óptimo programa de desarrollo, será requerido para la cuenca del río Grande de San Miguel.

El estudio de desarrollo propuesto es cómo sigue:

2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

2.1 OBJETIVOS DE LOS ESTUDIOS

Los objetivos del estudio son presentados como sigue:

- i) Formulación de un Plan Maestro que comprende el control de crecidas y desarrollo de recursos de agua para la cuenca del río Grande de San Miguel y la identificación de proyectos prioritarios.

Trabajos de control de crecidas incluyen medidas estructurales y no estructurales tales como trabajos de mejoras del río lagunas retardadoras, presas de control de crecidas y sistema de alarma.

Trabajos de desarrollo de recursos de agua incluyen desarrollos hidroeléctricos, desarrollos agrícolas y desarrollo de aguas para uso doméstico.

- (2) Ejecución del estudio de factibilidad de medidas prioritarias identificadas en el Plan Maestro.

2.2 AREA DE ESTUDIO

El área de estudio que cubre la cuenca del río Grande de San Miguel, aproximadamente 2,050 kilómetros cuadrados, y es mostrado en Figura 1.

2.3 TERMINOS DE REFERENCIA

Para llevar a cabo los objetivos del estudio, se contará con todos los estudios de investigación de campo, técnicos, económicos, sociales y del medio ambiente.

El estudio consiste en dos fases como sigue:

FASE 1: Estudio de Plan Maestro

FASE 2: Estudio de factibilidad del proyecto prioritario, identificado en el Plan Maestro.

2.3.1 FASE 1: Estudio del Plan Maestro

- (1) Colectar y analizar información y datos disponibles que se describen como siguen:

- Mapas topográficos y fotografías aéreas,
- Información meteorológica e hidrológica
- Información socio-económica
- Información sobre crecidas y daños
- Planes existentes de control de crecidas y de desarrollos de recursos de agua.
- Planes de desarrollo regional
- Otras informaciones con el estudio.

- (2) Revisión de estudios relevantes previos

- (3) Efectuar las siguientes inspecciones de campo:
 - Levantamiento suplementario longitudinal y secciones transversales del río.
 - Investigaciones geotécnicas suplementarias
 - Estudio del impacto inicial del medio ambiente

- (4) Revisión de planes de desarrollo existentes y proyecciones de uso de tierra.

- (5) Preparar un Plan Maestro que comprenda control de avenidas y medidas para el desarrollo de recursos de agua en la cuenca del río Grande de San Miguel, tal como sigue:

Evaluación de condiciones hidrológicas y socio-económicas en el área de estudio.

Evaluación del impacto inicial en el medio ambiente originada por el proyecto.

Selección del año-objetivo y diseño de criterios a usar en el estudio.

Planificación de sistemas necesarios para el estudio.

- (2) Revisión de las organizaciones institucionales existentes y proposición de una organización óptima para la implementación de los proyectos propuestos.

2.3.3 FASE 2: Estudio de Factibilidad sobre Proyectos Prioritarios

- (1) Colectar y analizar datos e información suplementarios.
- (2) Conducir investigaciones de campo suplementarias
- (3) Planificación de medidas necesarias
- (4) Estimación de costo del proyecto
- (5) Preparar una óptima implementación del programa
- (6) Evaluar el impacto inicial del medio ambiente
- (7) Evaluar el proyecto propuesto

2.3.3 Transferencia tecnológica. será efectuada al personal contraparte asignado por el Gobierno de El Salvador, para el estudio, en el sitio de la obra y en el exterior.

3 REPORTE

Durante el curso del estudio, los siguientes reportes serán sometidos por el equipo de estudio:

- (1) Reporte de iniciación (20 copias)
Este reporte será sometido dentro de los dos meses de comenzado el estudio en la República de El Salvador.
- (2) Reporte de progreso 1 (20 copias)
Este reporte será sometido dentro de los cinco meses siguientes de comenzado el estudio. Este reporte evaluará los datos colectados durante el estudio en El Salvador.
- (3) Reporte Provisional (20 copias)
El reporte será sometido dentro de los ocho meses de comenzado el estudio. El reporte propondrá un plan maestro para la mitigación de las inundaciones y desarrollo de los recursos hídricos del río Grande de San Miguel y proyectos prioritarios para estudio de factibilidad en la fase dos.

- (4) Reporte de progreso 2 (20 copias)
Este reporte será sometido dentro de los trece meses de comenzado el estudio. El reporte contiene los resultados de los datos suplementarios colectados y analizados para el estudio de factibilidad.
- (5) Reporte Final Preliminar (20 copias)
El reporte será sometido dentro de los dieciséis meses de comenzado el estudio. El reporte confirma la viabilidad de proyectos prioritarios.
- (6) Reporte Final (50 copias)
El reporte será sometido dentro de los dos meses después de haber recibido comentarios del Gobierno de la República de El Salvador, sobre el reporte final provisional.

4 DURACION Y TIEMPO DE EJECUCION DEL ESTUDIO

La duración del estudio será dentro de los dieciocho meses y será ejecutado de acuerdo al anexo programa tentativo del estudio.

5 REQUERIMIENTOS DE EXPERTOS

El estudio será llevado a cabo por un equipo de expertos ingenieros extranjeros. Los siguientes expertos serán requeridos para la ejecución del estudio.

- (1) Jefe del equipo de trabajo
- (2) Ingeniero de ríos
- (3) Hidrólogo
- (4) Ingeniero Hidráulico
- (5) Ingeniero Estructural-1
- (6) Ingeniero Estructural-2
- (7) Especialista Ambiental
- (8) Ingeniero de Recursos Hidráulicos
- (9) Especialista en Evaluación de Daños por Inundación
- (10) Planificador de Uso de Tierra
- (11) Ingeniero Agrícola
- (12) Economista de Proyectos
- (13) Planificador de Uso de Tierra
- (14) Experto Evaluador de Daños por Inundación
- (15) Geólogo

6 OTRAS INFORMACIONES PERTINENTES

Equipos, materiales y vehículos serán como sigue

- (1) Vehículo de doble tracción, 4 unidades
- (2) Motores de motor, 1 unidad
- (3) Fotocopiadora, 1 unidad
- (4) Computadora personal, 1 unidad
- (5) Máquina facsimil, 1 unidad
- (6) Pluviómetro, 10 unidades
- (7) Medidor de flujo de ríos, 5 unidades

7 OBLIGACIONES DEL GOBIERNO DE EL SALVADOR

Para facilitar el normal desarrollo del estudio, el Gobierno de la República de El Salvador tomará las siguientes medidas necesarias.

- (1) Garantizar la seguridad del equipo del estudio (de aquí en adelante se referirá como "el equipo"), el Gobierno de El Salvador, permitirá a los miembros del equipo, libertad de movimientos en el país durante la duración del estudio y eximirles de requerimientos de registros de extranjería y pagos consulares.
- (2) Eximir a los miembros del equipo de impuestos, aduanales y otros recargos sobre equipos, maquinarias y otros materiales traídos a la República de El Salvador, para la conducción del estudio.
- (3) Eximir a los miembros del equipo, de impuestos sobre la renta y recargos de toda clase de impuestos sobre o en conexión con los emolumentos o gastos de estadía, pagado a los miembros del equipo por sus servicios, en conexión con la implementación del estudio.
- (4) Proveer las necesarias facilidades al equipo, para la remisión también para la utilización de fondos introducidos a la República de El Salvador, provenientes de Japón, en conexión con la implementación del estudio.
- (5) Asegurar permisos de entrada a propiedades privadas o áreas restringidas, para la conducción del estudio.
- (6) Asegurará permisos para el equipo para obtener toda información y documentos (incluyendo fotografías), relacionadas con el estudio, fuera de la República de El Salvador.
- (7) Proveer los servicios médicos necesitados. Dichos cargos serán pasados a los miembros del equipo.
- (8) El Gobierno de El Salvador, tendrá derecho a reclamos, si algo surgiere contra los miembros del equipo, como resultado de o de otra manera, conectada con el despido de sus obligaciones en la implementación del estudio, excepto cuando dichos reclamos vengan de alguno de los miembros del equipo.
- (9) El Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador, actuará como agencia contraparte al equipo y también como cuerpo coordinador en relación con otras organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, concernientes con el normal desarrollo e implementación del estudio.

La agencia contraparte, proveerá de sus expensas al equipo lo siguiente, en cooperación con organizaciones relevantes si fuere necesario:

- 1) Datos e información disponible relacionada al estudio
- 2) Personal contraparte
- 3) Adecuado espacio de oficina con el equipo necesario
- 4) Credenciales o tarjetas de identificación
- 5) Adecuado número de vehículos con motoristas.

8 OBLIGACIONES DEL GOBIERNO DEL JAPON

Para la implementación del estudio, el Gobierno de Japón tomará las siguientes medidas

- (1) Enviar por sus medios al equipo del estudio, a la República de El Salvador.
- (2) Implementar la transferencia de tecnología a la contraparte de El Salvador, durante el transcurso del estudio.
- (3) Llevar a cabo el necesario trabajo en Japón.

9 CONSULTAS

El equipo de estudio y la agencia contraparte, consultaran respectivamente con relación a casos que resultaran de o en conexión con el estudio.

10 ELEMENTOS

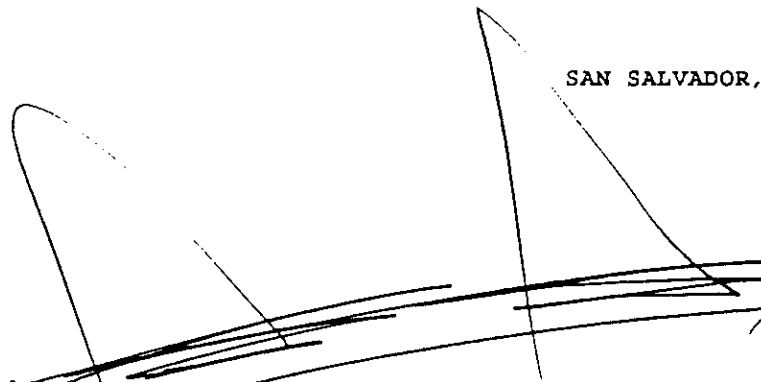
El estudio requerirá de un input total de 120 M/M de ingenieros extranjeros (o expertos).

② S/W

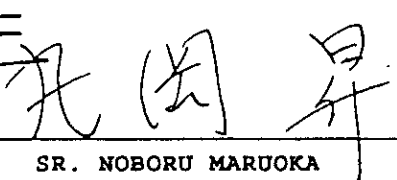
ALCANCE DE TRABAJO
PARA
EL ESTUDIO DE CONTROL INTEGRAL DE CRECIDAS
EN EL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL
EN
LA REPUBLICA DE EL SALVADOR

ACORDADO
ENTRE
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
Y
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

SAN SALVADOR, 22 DE SEPTIEMBRE DE 1995



~~SR. ANTONIO ADOLFO VILLACORTA GUANDIQUE
DIRECTOR TECNICO
OFICINA SECTORIAL DE PLANIFICACION AGROPECUARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE
EL SALVADOR~~



SR. NOBORU MARUOKA
JEFE DEL EQUIPO
PARA EL ESTUDIO PREPARATORIO
AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DEL JAPON

I. INTRODUCCION

En respuesta a la solicitud del Gobierno de El Salvador (en adelante denominado "el Gobierno de El Salvador"), el Gobierno del Japón ha decidido realizar el Estudio de Control Integral de Crecidas en el Río Grande de San Miguel (en adelante denominado "el Estudio"), de acuerdo a las leyes y reglamentos relacionados, vigentes en Japón.

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante denominado "JICA"), agencia oficial responsable para la ejecución de programas de cooperación técnica del Gobierno de Japón, emprenderá el Estudio con la estrecha cooperación de las autoridades del Gobierno de El Salvador.

El presente documento establece el Alcance de Trabajo para el Estudio.

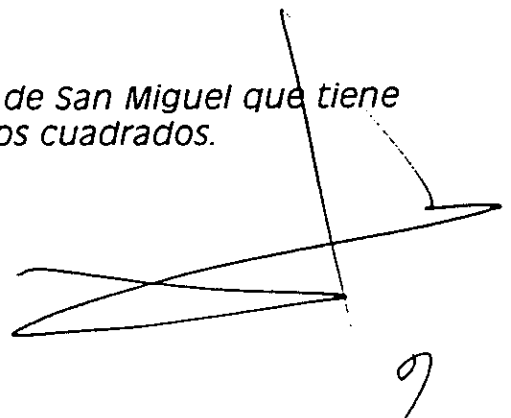
II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos del Estudio son los siguientes:

- 1. elaborar un plan maestro para control integral de crecidas y desarrollo de los recursos hídricos en la cuenca del Río Grande de San Miguel,*
- 2. ejecutar un estudio de factibilidad para el (los) proyecto (s) de urgencia y/o de alta prioridad, y*
- 3. llevar a cabo la transferencia de tecnología al personal contraparte del Gobierno de El Salvador durante la ejecución del Estudio.*

III. AREA DEL ESTUDIO

El Estudio abarcará la cuenca del Río Grande de San Miguel que tiene una extensión aproximada de 2,050 kilómetros cuadrados.



IV. ALCANCE DEL ESTUDIO

Con el fin de lograr los objetivos mencionados, el Estudio abarcará los siguientes puntos:

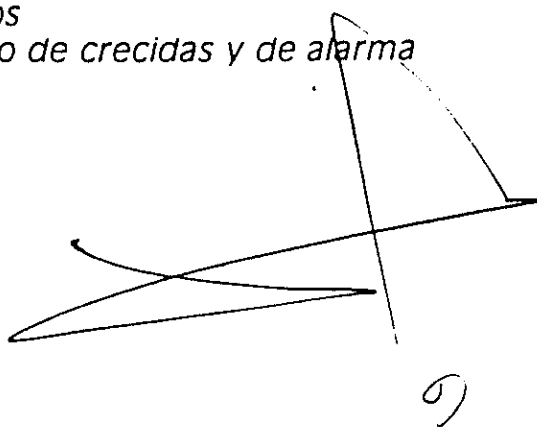
Fase I: *Elaboración del plan maestro para el control integral de crecidas y el desarrollo de recursos hídricos*

(1) *Acopio y revisión de datos e informaciones existentes*

- (a) *Topografía*
- (b) *Meteorología e hidrología*
- (c) *Río y cuenca*
- (d) *Instalaciones y medidas existentes relacionadas con el control de crecidas y drenaje*
- (e) *Registros de crecidas y sus daños*
- (f) *Sistema existente de pronóstico de crecidas y de alarma*
- (g) *Leyes, reglamentos, política e instituciones relacionadas con el control de ríos*
- (h) *Uso del agua*
- (i) *Uso de la tierra y vegetación*
- (j) *Agricultura, ganadería, forestal y pesca*
- (k) *Política del medio ambiente*
- (l) *Situación socio-económica nacional y regional*
- (m) *Planes y política para el desarrollo regional*
- (n) *Otros*

(2) *Reconocimiento de campo*

- (a) *Topografía*
- (b) *Río y cuenca*
- (c) *Instalaciones y medidas existentes relacionadas con el control de crecidas y drenajes*
- (d) *Registro de crecidas y sus daños*
- (e) *Sistema existente de pronóstico de crecidas y de alarma*
- (f) *Uso del agua*
- (g) *Uso de la tierra*
- (h) *Medio ambiente*
- (i) *Aspectos socio-económicos*



(3) *Mediciones físicas de campo (si es necesario)*

- (a) *Meteorología e hidrología*
- (b) *Geología y suelo*
- (c) *Calidad del agua*
- (d) *Descarga de sedimentos*
- (e) *Perfil longitudinal y transversal del Río*
- (f) *Topografía*

(4) *Estudio y Análisis*

- (a) *Análisis hidrológico*
- (b) *Análisis de la precipitación y caudal*
- (c) *Clarificación del mecanismo de crecidas*
- (d) *Daños de crecidas (área inundada y costo de los daños)*
- (e) *Análisis del balance hídrico*
- (f) *Descarga de sedimentos*
- (g) *Tendencia del desarrollo regional en futuro (situación socio-económica, agricultura, uso del agua, uso de la tierra, etc.)*

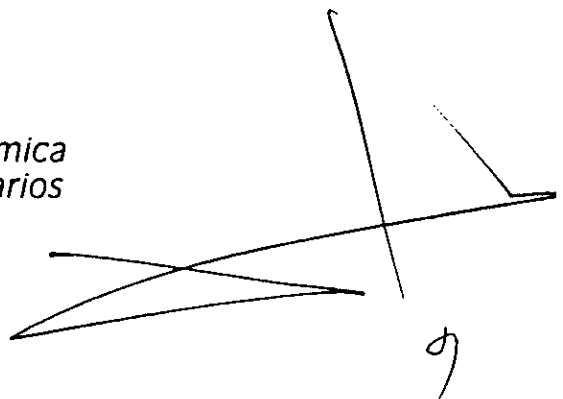
(5) *Elaboración del plan maestro*

- (a) *Obras estructurales*
- (b) *Obras no estructurales*
- (c) *Estimación del costo*

(6) *Estudio preliminar del medio ambiente*

(7) *Evaluación*

- (a) *Evaluación financiera y económica*
- (b) *Selección de proyectos prioritarios*



Fase II: *Estudio de factibilidad para el (los) proyecto (s) de urgencia y/o de alta prioridad.*

- (1) *Acopio suplementario de datos y estudio de campo*
- (2) *Diseño preliminar de las obras*
- (3) *Plan de ejecución de las obras*
- (4) *Plan de operación y mantenimiento*
- (5) *Estimación de costos*
- (6) *Evaluación*
 - (a) *Evaluación del impacto ambiental*
 - (b) *Evaluación del impacto social*
 - (c) *Evaluación financiera y económica*
- (7) *Plan de ejecución*

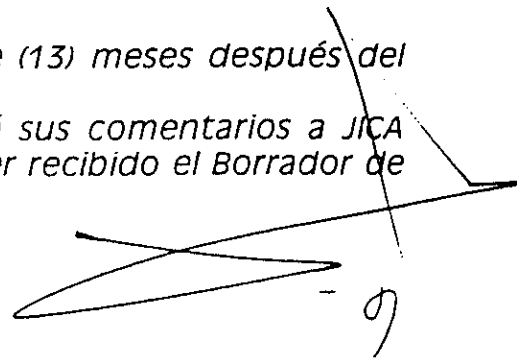
V. **CRONOGRAMA DEL ESTUDIO**

El estudio será llevado a cabo de acuerdo al cronograma tentativo en el apéndice.

VI. **INFORMES**

JICA elaborará y presentará al Gobierno de El Salvador los siguientes informes en inglés:

- (1) *Informe Inicial*
Veinte (20) copias al inicio del trabajo en El Salvador.
- (2) *Informe de Avance (1)*
Veinte (20) copias al final del primer período de trabajo en El Salvador.
- (3) *Informe Intermedio*
treinta (30) copias al inicio del segundo período de trabajo en El Salvador.
- (4) *Informe de Avance (2)*
Veinte (20) copias al final del segundo período de trabajo en El Salvador.
- (5) *Borrador del Informe Final*
Veinte (20) copias dentro de los trece (13) meses después del inicio del Estudio.
El Gobierno de El Salvador presentará sus comentarios a JICA dentro de un (1) mes después de haber recibido el Borrador de Informe Final.

A large, stylized handwritten signature or scribble in black ink, located in the lower right quadrant of the page. It consists of several overlapping loops and lines, with a small number '9' written below it.

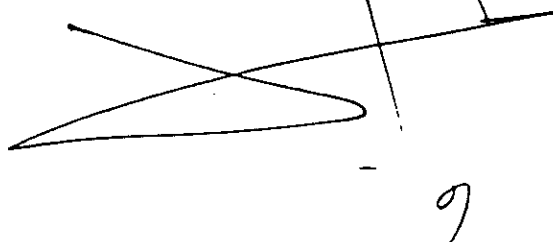
- (6) *Informe Final*
Cincuenta (50) copias dentro de un (1) mes, a partir de que JICA reciba los comentarios sobre el Borrador del Informe Final.

VII. COMPROMISOS DEL GOBIERNO DE EL SALVADOR

1. *Para facilitar la realización del Estudio, el Gobierno de El Salvador tomará las siguientes medidas necesarias:*

- (1) *Garantizar la seguridad del Equipo de Estudio Japonés,*
- (2) *Permitir a los miembros del equipo entrar, salir y permanecer en El Salvador durante el tiempo asignado a este trabajo y eximirlos de los requisitos de registro de extranjeros y tarifas consulares,*
- (3) *Eximir de impuestos a los miembros del Equipo, de derechos arancelarios y otros cargos sobre equipo, maquinaria y otros materiales traídos y sacados de El Salvador para la ejecución del Estudio,*
- (4) *Eximir del impuesto sobre la renta y otros gravámenes de cualquier tipo sobre o en conexión con los emolumentos o viáticos pagados a los miembros del Equipo, por servicios relacionados con la ejecución del Estudio,*
- (5) *Facilitar al Equipo la remisión y uso de los fondos introducidos en El Salvador desde Japón en relación con la ejecución del Estudio,*
- (6) *Garantizar el permiso de ingreso a propiedades privadas o áreas restringidas para la ejecución del Estudio,*
- (7) *Garantizar al Equipo el permiso de llevar de El Salvador al Japón, los datos y documentos (incluyendo fotografías y mapas) relacionados con el Estudio, y*
- (8) *Proporcionar los servicios médicos, cuando sean necesarios, cuyos gastos serán pagados por los miembros del Equipo.*

2. *El Gobierno de El Salvador se hará cargo de los reclamos, si se presenta alguno, contra los miembros del Equipo, que pudieran surgir de ocurrir en el transcurso o durante la ejecución del Estudio, excepto cuando tales reclamos se originen por grave negligencia o mala conducta intencional de los miembros del Equipo.*



A large, stylized handwritten signature or scribble consisting of several overlapping lines, located in the lower right quadrant of the page.

3. *El Ministerio de Agricultura y Ganadería (en adelante denominado "MAG") actuará como agencia de contraparte del Equipo y también como coordinador de las relaciones con otras organizaciones gubernamentales y no gubernamentales para facilitar la ejecución del Estudio.*
4. *MAG proporcionará al equipo, a su propio costo, en cooperación con las organizaciones pertinentes lo siguiente:*
 - (1) *Datos e informaciones disponibles relacionados con el Estudio,*
 - (2) *Personal contraparte,*
 - (3) *Oficinas adecuadas con el equipamiento necesario en El Salvador,*
y
 - (4) *Cantidad adecuada de vehículos con motoristas.*

VIII. COMPROMISOS DEL JICA

JICA para la ejecución del Estudio, tomará las siguientes medidas:

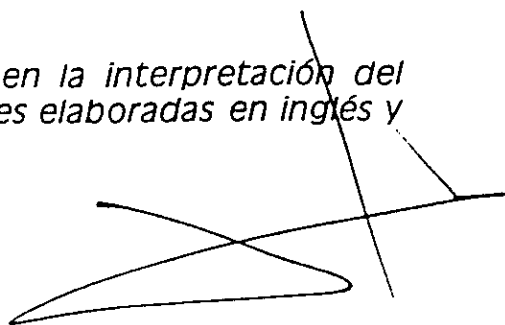
1. *Enviar a El Salvador al Equipo a su propio costo, y*
2. *Procurar la transferencia de tecnología al personal salvadoreño de contraparte, durante la ejecución del Estudio.*

IX. CONSULTAS

JICA y MAG se consultarán mutuamente con respecto a cualquier asunto que pudiere surgir de , o en conexión con el Estudio.

X. OTROS

En caso que surgiera alguna discrepancia en la interpretación del Alcance de Trabajo y la Minuta de Discusiones elaboradas en inglés y español, la versión en inglés prevalecerá.

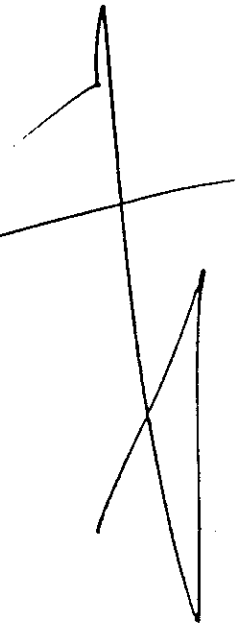


9

CRONOGRAMA TENTATIVO

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
FASE DEL ESTUDIO	FASE I							FASE II											
TRABAJO EN EL SALVADOR																			
TRABAJO EN JAPON																			
ENTREGA DEL INFORME		Δ I/I				Δ I/P 1		Δ I/I					Δ I/P 2		Δ B/IF			Δ I/F	

- Δ I/I : INFORME INICIAL
- Δ I/P : INFORME DE PROGRESO
- Δ I/I : INFORME INTERMEDIO
- Δ B/IF : BORRADOR DE INFORME FINAL
- Δ I/F : INFORME FINAL




9

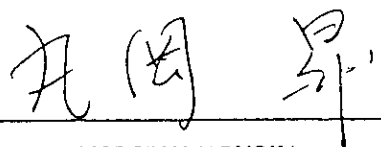
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
COMPREHENSIVE FLOOD CONTROL
FOR
THE RIO GRANDE DE SAN MIGUEL
IN
THE REPUBLIC OF EL SALVADOR

AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF AGRICULTURE AND LIVESTOCK
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SAN SALVADOR, SEPTEMBER 22 ,1995



~~MR. ANTONIO ADOLEO VILLACORTA GUANDIQUE~~
TECHNICAL DIRECTOR,
PLANNING OFFICE OF AGRICULTURE,
MINISTRY OF AGRICULTURE AND LIVESTOCK,
REPUBLIC OF EL SALVADOR


MR. NOBORU MARUOKA
LEADER,
PREPARATORY STUDY TEAM,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of El Salvador (hereinafter referred to as "the Government of El Salvador"), the Government of Japan has decided to conduct the Study on the Comprehensive Flood Control for the Rio Grande de San Miguel (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of El Salvador.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

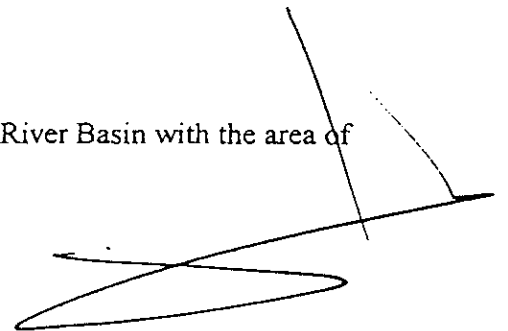
II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are

1. to formulate a master plan for comprehensive flood control for Rio Grande de San Miguel,
2. to conduct a feasibility study on the urgent and/or priority project(s), and
- 3 to carry out technology transfer to the counterpart personnel of the Government of El Salvador in the course of the Study.

III. STUDY AREA

The Study area shall cover Grande de San Miguel River Basin with the area of approximately 2,050km².



- 9

N. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above objectives, the Study will cover the following items:

Phase I : Formulation of the master plan for comprehensive flood control and
Water resources development

(1) Collection and review of existing data and information

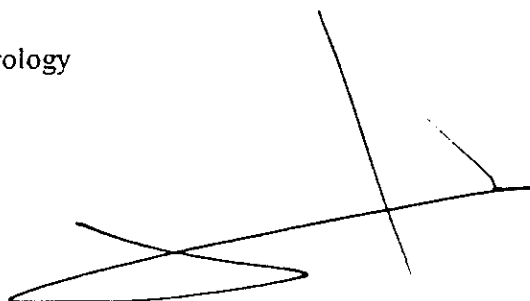
- (a) Topography
- (b) Meteorology and hydrology
- (c) River and river basin
- (d) Existing facilities and measures related to flood control and drainage
- (e) Flood mark and Flood damage
- (f) Existing Flood forecasting and warning system
- (g) Laws, regulations, policy and institution related to the river management
- (h) Water use
- (i) Land use and vegetation
- (j) Agriculture, Livestock, Forestry and Fishery
- (k) Environmental Policy
- (l) National and regional socio-economy
- (m) Regional development plans and policies
- (n) Others

(2) Field reconnaissance

- (a) Topography
- (b) River and river basin
- (c) Existing facilities and measures related to flood control and drainage
- (d) Flood mark and Flood damage
- (e) Existing Flood forecasting and warning system
- (f) Water use
- (g) Land use
- (h) Environment
- (i) Socio-economic situation

(3) Field survey (if necessary)

- (a) Meteorology and hydrology
- (b) Geology and Soil
- (c) Water quality
- (d) Sediment discharge



-9

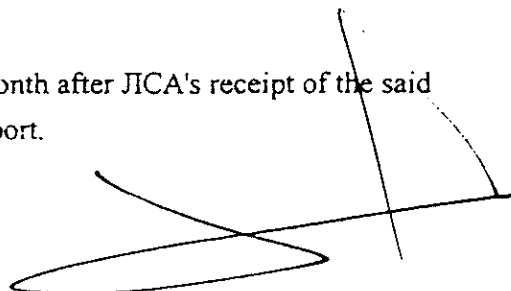
V. SCHEDULE OF THE STUDY

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule attached in Appendix.

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of El Salvador.

1. Inception Report:
Twenty(20) copies at the beginning of the work in El Salvador.
2. Progress Report(1):
Twenty(20) copies at the end of the first work period in El Salvador.
3. Interim Report:
Twenty(20) copies at the beginning of the second work period in El Salvador.
4. Progress Report(2):
Twenty(20) copies at the end of second work period in El Salvador.
5. Draft Final Report:
Twenty(20) copies within sixteen(16) months after the commencement of the Study.
The Government of El Salvador will present its comments to JICA within one(1) months after the receipt of the Draft Final Report.
6. Final Report:
Fifty(50) copies within one(1) month after JICA's receipt of the said comments on the Draft Final Report.



- 9

VI. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF EL SALVADOR

1. To facilitate smooth implementation of the Study, the Government of El Salvador shall take necessary measures:

- (1) to secure the safety of the Japanese Study Team,
- (2) to permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in El Salvador for the duration of their assignment therein, and to exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
- (3) to exempt the members of the Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of El Salvador for the implementation of the Study,
- (4) to exempt the members of the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) to provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of funds introduced into El Salvador from Japan in connection with the implementation of the Study,
- (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,
- (7) to secure permission for the Study Team to take all data and documents (including photographs and maps) related to the Study out of El Salvador to Japan, and
- (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Study Team.

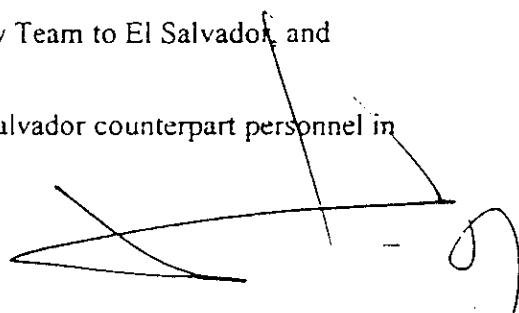
9

2. The Government of El Salvador shall bear claims, if any arises, against the members of the Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Study Team.
3. Ministry of Agriculture and Livestock (hereinafter referred to as "MAG") shall act as a counterpart agency to the Study Team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. MAG shall, at its own expense, provide the Study Team with the followings, in cooperation with other organizations concerned:
 - (1) available data (including photographs and maps) and information related to the Study,
 - (2) counterpart personnel,
 - (3) suitable office space with necessary equipment and furniture in San Salvador,
 - (4) credentials or identification cards, and
 - (5) appropriate number of vehicles with drivers.

VI. UNDERTAKINGS OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. to dispatch, at its own expense, the Study Team to El Salvador, and
2. to pursue technology transfer to the El Salvador counterpart personnel in the course of the Study.

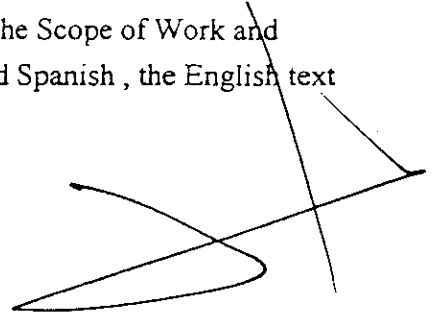
A large, stylized handwritten signature or scribble in black ink, located in the lower right quadrant of the page. It consists of several overlapping loops and lines, with a prominent horizontal stroke.

K. CONSULTATION

JICA and MAG shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

X. Others

In case any divergency arises about interpretation of the Scope of Work and Minutes of Meetings which is prepared in English and Spanish , the English text shall prevail.

A large, stylized handwritten signature or scribble in black ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned to the right of the text in section X.

TENTATIVE SCHEDULE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Work in El Salvador																			
Work in Japan																			
Phase of the Study																			
Report																			

IC/R : Inception Report DF/R : Draft Final Report
 P/R : Progress Report F/R : Final Report
 IT/R : Interim Report




③ M/M

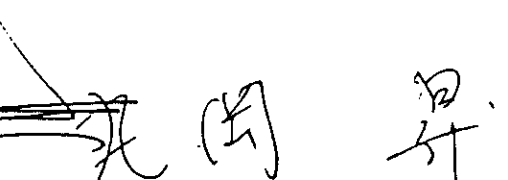
MINUTA DE REUNIONES
PARA
EL ESTUDIO DE CONTROL INTEGRAL DE CRECIDAS
EN EL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL
EN
LA REPUBLICA DE EL SALVADOR

ACORDADO
ENTRE
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
Y
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

SAN SALVADOR, 22 DE SEPTIEMBRE DE 1995



~~SR. ANTONIO ADOLFO VILLACORTA GUANDIQUE~~
~~DIRECTOR TECNICO~~
OFICINA SECTORIAL DE PLANIFICACION AGROPECUARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE
EL SALVADOR



SR. NOBORU MARUOKA
JEFE DEL EQUIPO
PARA EL ESTUDIO PREPARATORIO
AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DEL JAPON

En respuesta a la solicitud del Gobierno de El Salvador (en adelante denominado "el Gobierno de El Salvador"), el Gobierno de Japón ha decidido realizar el Estudio de Control Integral de Crecidas en el Río Grande de San Miguel (en adelante denominado "el Estudio"), mediante la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante denominada "la JICA").

El equipo preparatorio de la JICA (en adelante denominado "el Equipo del Estudio"), encabezado por el Sr. Noboru Maruoka visitó la República de El Salvador desde el 11 al 27 de septiembre de 1995; período en que se realizaron las inspecciones de campo y una serie de discusiones con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (en adelante denominado " el MAG") y otras autoridades concernientes del Gobierno de El Salvador. La lista de participantes en las reuniones, se adjunta en el anexo 1.

El MAG y el Equipo del Estudio discutieron detalladamente el borrador del Alcance de Trabajo propuesto por el Equipo del Estudio y ambas partes llegaron al acuerdo sobre el Alcance de Trabajo, considerando los siguientes puntos:

I. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Como se describe en el Alcance de Trabajo, los objetivos del Estudio son principalmente formular un Plan Maestro de Control Integral de Crecidas para el Río Grande de San Miguel y realizar un Estudio de Factibilidad para el (los) proyecto (s) urgentes y/o prioritarios. En la primera fase del Estudio, se elaborará el Plan Maestro respecto al Desarrollo de los Recursos Hídricos de Uso Múltiple que sea posible mediante obras de control de crecidas. En la segunda fase, se realizará el Estudio de Factibilidad sobre proyecto (s) prioritario(s).

II. ALCANCE DEL ESTUDIO

- 1. El MAG sugirió realizar el acopio y revisión de datos e informaciones existentes no solo sobre agricultura; sino también sobre la ganadería, forestal y pesca, y también realizar el reconocimiento de campo respecto a los aspectos socio-económicos. El Equipo del Estudio aceptó la sugerencia y acordó poner esos puntos en el Alcance de Trabajo.*



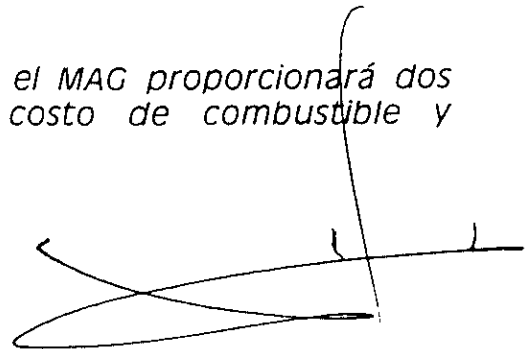
2. *El MAG solicitó la realización del estudio y análisis sobre población y vivienda en el estudio de Plan Maestro. El Equipo del Estudio aceptó la sugerencia y acordó poner esos puntos en el Alcance de Trabajo.*
3. *El MAG solicitó al Equipo del Estudio incluir una propuesta de organización como parte del Estudio de Factibilidad. El Equipo del Estudio explicó que eso ya está incluido en el Alcance de Trabajo y acordó registrar la petición para asegurarlo.*

III. INFORMES

1. *Aceptando la solicitud de el MAG, el Equipo del Estudio acordó preparar el Informe Inicial, el Borrador del Informe Final y el Informe Final en español, además de la versión en inglés, y también preparar los sumarios de los Informes de Progreso y del Informe Intermedio en español.*
2. *El MAG sugirió la reducción del número de informes en inglés.*
3. *Con respecto al Informe Final, su acceso será determinado al momento de la presentación del Borrador de éste.*

IV. COMPROMISOS DEL GOBIERNO DE EL SALVADOR

1. *El Equipo del Estudio solicitó a el MAG, una asignación de personal técnico necesario de contraparte en las áreas mencionadas en el Alcance de Trabajo, y el personal de apoyo para facilitar la realización del estudio; MAG aceptó la solicitud.*
2. *El Equipo del Estudio confirmó que el MAG preparará instalaciones adecuadas para oficinas en San Salvador y en San Miguel.*
3. *El Equipo del Estudio ratificó que el MAG proporcionará dos vehículos con motoristas y el costo de combustible y mantenimiento.*

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long vertical stroke extending upwards.

9

V. COMPROMISOS DE LA JICA

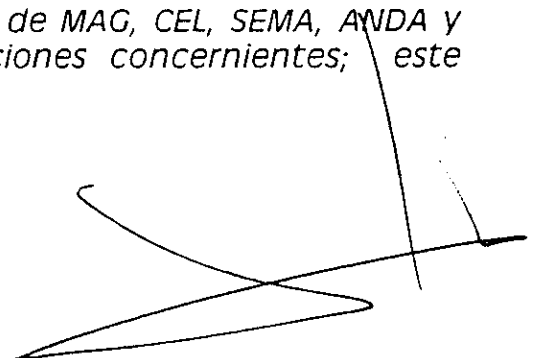
1. *El MAG solicitó la capacitación en Japón del personal contraparte y el Equipo del Estudio, acordó llevar la petición a la sede de la JICA para los trámites necesarios*
2. *El MAG solicitó celebrar un seminario como parte de la transferencia tecnológica establecida en el Alcance de Trabajo, y el Equipo del Estudio acordó llevar la petición a la sede de la JICA para la consideración positiva.*

VI. EQUIPOS DEL ESTUDIO

El MAG solicitó al Equipo del Estudio proveer los equipos listados en el Anexo 2. El Equipo del Estudio explicó que el detalle y especificaciones de los equipos se determinaría considerando el resultado del estudio preparatorio; El Equipo del Estudio transmitirá la petición a la sede de la JICA..

VII. COMITE CONSULTIVO

Ambas partes están de acuerdo para establecer un Comité Consultivo para facilitar la realización efectiva y eficiente del Estudio. El comité estará integrado por los representantes de MAG, CEL, SEMA, ANDA y otros ministerios, agencias y organizaciones concernientes; este comité será coordinado por MAG.



9

LISTA DE PARTICIPANTES

NOMBRE	CARGO	INSTITUCION
PARTE JAPONESA		
Sr. Noboru Maruoka	Jefe de Misión Estudio Preparatorio	JICA
Sr. Kazuhiro Tambara	Experto Planificación de la Cooperación	JICA
Sr. Shuji Kuwano	Experto Planificación de Crecidas	JICA
Sr. Kuniki Iwata	Experto Planificación Instalaciones	Chuo Kaihatsu Corporation
Sr. Nobuyuki Okabe	Experto Planificación Hidrología e Hidráulica	Japan Engineering Consultants Co. Ltd.
Sr. Yoshimi Sugano	Traductor	JICE
PARTE MAG		
Sr. Antonio Adolfo Villacorta G.	Director Técnico	OSPA
Sra. Inés María Ortiz	Directora General	DGRNR
Sr. Anselmo Renderos A.	Jefe División Cooperación Externa e Inversión Sectorial	OSPA
Sr. Juan S. Fuentes	Jefe área Proyectos Cooperación Externa e Inversión Sectorial	OSPA
Sr. Iván Orellana	Técnico Proyectos Cooperación Externa e Inversión Sectorial	OSPA
Sra. Doris de Urbina	Técnico Proyectos Cooperación Externa e Inversión Sectorial	OSPA
Sr. Ramón García Vásquez	Jefe de Cuencas Hidrográficas	DGRNR
Sr. Alberto García	Jefe de Riego y Drenaje	DGRNR
Sr. Rogelio Posada	Coordinador Prog. de Transferencia de Tierras	CENTA

El MAG expresó la necesidad de construir y equipar estaciones hidrométricas y meteorológicas. El detalle es el siguiente:

A: Equipo e Instalaciones Hidrométricas:
Construcción de 5 estaciones hidrométricas, para las cuales se necesita el siguiente equipo:

- * 5 Limnígrafos marcar A.OTT Tipo "X" o "X/43"
- * 5 Casetas limnigráficas de hierro aproximadamente de 0.60m x 0.70m
- * 5 Tubos verticales de acero 60" o 40"
- * 60 metros de reglas limimétricas de porcelana en unidades MKS
- * 2 Molinetes Universales C-31 / A.OTT
- * 2 Muestradores de sólidos en suspensión A.OTT 92.050
- * 2 Tornos simples para Molinetes flotantes de 100 Kg de capacidad y de 50 Kgs
- * 4 Instalaciones para realizar aforos aéreos, cable, canastilla y torres / o instalaciones funiculares
- * Equipo de medición de niveles de agua subterránea, sondas eléctricas para medición de nivel de agua marca SEBA Hydrometrie, modelo KLL - T.
- * Equipo de computación completo: PC-486/100 MHZ de un giga memoria Ram. Para digitalización de datos, calidad, análisis y utilización de modelos de simulación matemática en la cuenca.

B: Equipo Meteorológico:

- * 2 psicrómetros completos:
(c/u consta de: 1 termómetro seco, termómetro húmedo y aspirador)
- * 4 termómetros máximos
- * 4 termómetros mínimos
- * 1 termógrafo
- * 1 higrógrafo
- * 9 pluviómetros
- * 7 pluviógrafos
- * 4 heliógrafos
- * 4 actinógrafos o piranómetros
- * 3 tanques de evaporación (c/u. consta de: micrómetro, pozo tranquilizador, termómetro de agua y anemómetro totalizador)
- * anemocinemógrafo
- * 3 juegos de geotermómetros (cada juego consta de: geotermómetro para 2 cms., para 5 cms., para 10 ms. para 20 cms. 50 cms. y 100 cms. de profundidad)

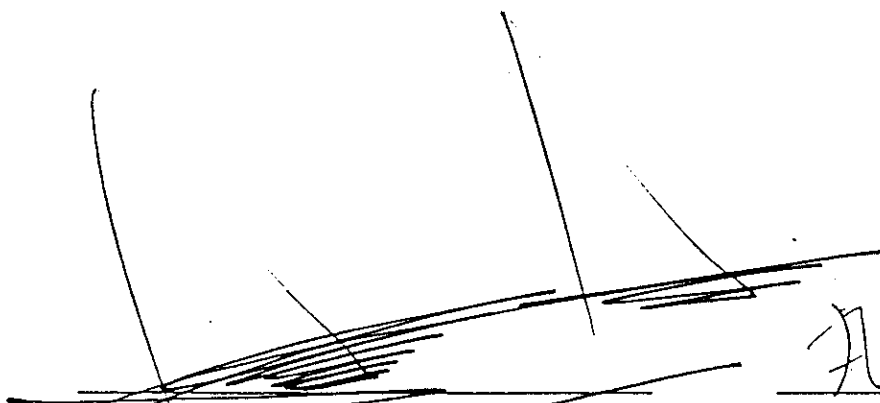
NOTA: Para Jucuarán podría instalarse una estación automática MILOS 200 o MIDAS de vaisala (Finlandia), como opción.

9

MINUTES OF MEETINGS
FOR
THE STUDY
ON
COMPREHENSIVE FLOOD CONTROL
FOR
THE RIO GRANDE DE SAN MIGUEL
IN
THE REPUBLIC OF EL SALVADOR

AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF AGRICULTURE AND LIVESTOCK
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SAN SALVADOR, SEPTEMBER 22 ,1995



~~MR. ANTONIO ADOLFO VILLACORTA GUANDIQUE
TECHNICAL DIRECTOR,
PLANNING OFFICE OF AGRICULTURE,
MINISTRY OF AGRICULTURE AND LIVESTOCK,
REPUBLIC OF EL SALVADOR~~

丸岡昇
MR. NOBORU MARUOKA
LEADER,
PREPARATORY STUDY TEAM,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

In response to the request of the Government of the Republic of El Salvador, (hereinafter referred to as "the Government of El Salvador") the Government of Japan has decided to conduct a Study on Comprehensive Flood Control for the Rio Grande de San Miguel (hereinafter referred to as "the Study") through Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

The JICA preparatory study team(hereinafter referred to as "the Study Team"), headed by Mr. Noboru Maruoka, visited the Republic of El Salvador from Sept. 11, 1995 to Sept. 27,1995, where field survey of the study area was carried out and a series of meetings were held with Ministry of Agriculture and Livestock (hereinafter referred to as "MAG") and other authorities concerned of the Government of El Salvador. The list of attendants is shown in Annex 1 .

The draft S/W proposed by the Study Team was discussed in detail between MAG and the Study Team and both side agreed to adopt the S/W with the following understandings

I OBJECTIVES OF THE STUDY

As is mentioned in S/W, main objective of the study is to formulate the master plan for comprehensive flood control for Rio Grande de San Miguel and to carry out feasibility study on the urgent and/or priority project(s). And, in the Phase 1 of the study, master plan study on the water resources development which will be made possible by utilizing flood control facilities for multi-purpose shall also be carried out. In the Phase 2 of the study , feasibility study on priority project(s) will be conducted.

II SCOPE OF THE STUDY

1. MAG suggested that collection and review of existing data and information should be done on Livestock, Fishery, and Forestry as well as Agriculture and field reconnaissance should be done on socio-economic situation. The study team accepted the suggestion, and agreed to mention these items in the S/W.

2. MAG requested the study team to conduct study and analysis on population and housing in the master plan study . The Study Team explained that it was already included in the scope of the study , and agreed to record the request to make sure.

3. MAG requested the Study Team to include organization plan as a part of the feasibility study. The Study Team explained that it was already included in the scope of the study , and agreed to record the request to make sure.

III REPORTS

1. Accepting the request of MAG, the Study Team agreed to prepare Inception, Draft Final and Final Report in Spanish as well as English, and also prepare summaries of Progress and Interim Report in Spanish.

2. MAG suggested that the number of the reports in English could be reduced.

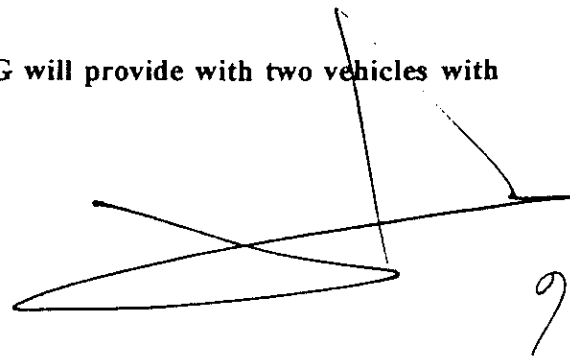
3. As for the Final Report, MAG agreed to make it open to the public at present . At the submission of the Draft Final Report it will be finally decided whether the Final Report is made open to the public or not.

IV UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF EL SALVADOR

1. The Study Team requested MAG to assign necessary technical counterpart personnel with specialties mentioned in S/W and supporting staff for the smooth implementation of the Study and MAG accepted the request.

2. The Study Team confirmed that MAG will prepare suitable office space in San Salvador and San Miguel.

3. The Study Team confirmed that MAG will provide with two vehicles with drivers , fuel and maintenance cost.

A large, stylized handwritten signature or scribble is present at the bottom right of the page. It consists of several overlapping loops and lines, with a small number '9' written below it.

V UNDERTAKINGS OF JICA

1. MAG requested the Study Team to carry out counterpart training in Japan and the Study Team agreed to convey the request to JICA H.Q. for the necessary arrangement for the training.

2. MAG requested the Study Team to hold a seminar as a part of technology transfer mentioned in S/W and the Study Team agreed to convey the request to JICA H.Q. for the positive consideration.

VI STUDY EQUIPMENT

· MAG requested the Study Team to provide with equipments for the Study listed in Annex 2 . The Study Team explained that detail of equipments which will be brought for the Study will be determined through the consideration of the result of the preparatory study and promised to convey the request to JICA H.Q..

VII STEERING COMMITTEE

· Both side agreed to establish the steering committee for more effective and efficient implementation of the Study. The committee will be comprised of the representatives of MAG, CEL, SEMA, ANDA and other ministries, agencies and organizations concerned and be coordinated by MAG.

9

Annex 1

List of Attendants

[JAPANESE SIDE]

Mr. Noboru Maruoka	Leader / Watershed Management
Mr. Kazuhiro Tambara	Study Planning
Mr. Shuji Kuwano	Flood Control Planning
Mr. Kuniki Iwata	Facility Planning
Mr. Nobuyuki Okabe	Hydrology / Hydraulics
Mr. Yoshimi Sugano	Interpretation

[El Salvador Side]

Mr. Antonio Adolfo Villacorta G.	Technical Director , OSPA , MAG
Ms. Inés María Ortíz	General Director , DGRNR , MAG
Mr. Anselmo Renderos A.	Chief of Div., External Cooperation and Public Investment , OSPA , MAG
Mr. Juan Santos Fuentes Q.	Chief of Project Area, External Cooperation and Public Investment , OSPA , MAG
Mr. Iván Orellana	Project Technician , External Cooperation and Public Investment , OSPA , MAG
Ms. Doris de Urbina	Project Technician , External Cooperation and Public Investment , OSPA , MAG
Mr. Ramón García Vásquez	Chief of River Basin , DGRNR , MAG
Mr. Alberto García	Chief of Irrigation and Drainage , DGRNR , MAG
Mr. Rogelio Posada B.	Prog. Coordinator of Land Transfer , CENTA , MAG

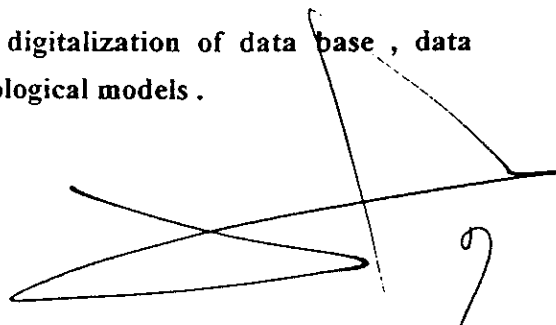
Annex 2

MAG expressed the necessity to build and equip hydrological stations and climate meteorologic stations. The detail is as follows :

A. Hydrological equipment and facilities

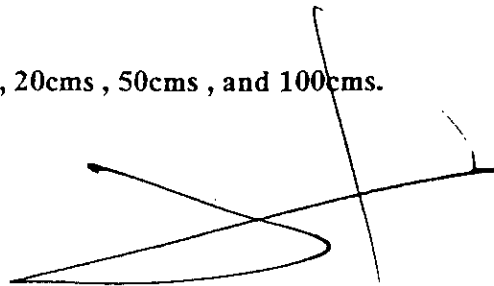
For construction of 5 hydrological stations , following equipment is necessary.

- 5 mechanical water level recorders for the continuous recording (Type X or X/43 of A.OTT or Type X1 of SEBA)
- 5 houses for mechanical water level recorders of around 0.60m x 0.70m
- 5 vertical metal tubes of 60 or 40 inches of diameter
- 60 meters of aluminum or porcelain staff gauges of 0-12 m
- 2 universal current meter equipment of measuring range 0.025- 10 m/sec. (A.OTT C31 or SEBA F1)
- 2 equipment's to take sediment data (A.OTT 92.050)
- 2 single portable drum winches of maximum load 50 kg and 100kg (SEW-11 SEBA Hydrometric or A.OTT 15.050)
- 4 cable way installations for aerial measurements of rivers
These installations could be in two types : a) Cable way installation (A.OTT SK-4T or SEBA SKA) or b) Cable way installation for two persons (metallic towers , cable and seats for 2 persons)
- 2 electric groundwater level conduct meter of measurement range 20-500 m (SEBA KLL- T or A.OTT KLT)
- Personal computer (PC-486/100 MHz) for digitalization of data base , data analysis and utilization of mathematical and hydrological models .



B. Meteorological equipment

- 2 psychrometers (wet-and -dry-bulb thermometer with fan)
- 4 maximum thermometers
- 4 minimum thermometers
- 1 thermograph
- 1 hygrograph
- 9 rain-gauges
- 7 rain-recorders
- 4 heliographs
- 4 actinometers or pyrhelimeters
- 3 evaporimeters of type A pan (include : micrometer , quiet cylinder , water thermometer , counter curcumsmeter)
- 1 wind vane and anemometer
- 3 sets of soil thermometers for 2cms , 5cms , 10cms , 20cms , 50cms , and 100cms.



9

④ 収集資料リスト

[気象・水文／水資源]

- (1) VARIABILIDAD TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA PRECIPITACION Y ESCORRENTIA EN LA CUENCA DEL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL, UNIVERSIDAD DE COSTA RICA, JUNIO 1995
(グランデ・サン・ミゲル川流域における降雨と流出の関係について)
- (2) PLAN MAESTRO DE APROVECHAMIENTO Y DESARROLLO DE LOS RECURSOS HIDRICOS, DOCUMENTO BASICO NO. 9, RECURSOS Y DEMANDAS POTENCIALES EN LA REGION "H", ABPIL DE 1981
(水資源の利用及び開発のためのマスタープラン [No. 9]、H地区の資源と潜在的な需要について)
- (3) 同上の図面集 (全26枚)
- (4) INFORMACION BASICA PARA EL PROYECTO "ELABORACION DEL PLAN MAESTRO PARA CONTROL DE CRECIDAS Y DESARROLLO DE RECURSO AGUA EN EL RIO GRANDE DE SAN MIGUEL"
(グランデ・サン・ミゲル川における水資源の管理と開発に関するマスタープラン立案プロジェクトのための基本的な情報について)
- (5) INFORMACION PARA ORIENTAL DEL PAIS
(東部地域に関する一般社会情報について)

[環境]

- (1) ANALISIS FISICO - QUIMICOS DEL AGUA DEPARTAMENTO LABORATORIO DEL AMBIENTE
UNIDAD DE AGUA (グランデ・サン・ミゲル川の水質分析結果)
観測所名:MOSCOSO (1981)、VADO MARIN (1981、1995)、LA CANOA (19981)、
LAS CONCHAS (1981)、VILLERIAS (1981、1995)
- (2) 環境関連の条約及び協定に関する文書
- (3) ESTRATEGIA NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
SECRETARIA EJECUTIVA DEL MEDIO AMBIENTE - SEMA -, MINISTERIO DE PLANIFICACION
Y COORDINACION DEL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL, SAN SALVADOR, SEPTIEMBRE DE
1994
(環境に関する国家戦略について)
- (4) ESTRATEGIA NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE Y PLAN DE ACCION (RESUMEN EJECTIVO)
SECRETARIA EJECUTIVA DEL MEDIO AMBIENTE, MINISTERIO DE PLANIFICACION Y
COORDINACION DEL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL, SAN SALVADOR, MARZO DE 1995
(環境に関する国家戦略とアクション・プランについて)
- (5) MAPA DE VEGETACION ARBOREA DE EL SALVADOR (ESCALA 1:200,000)
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, DIRECCION GENERAL DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES PROGRAMA DETERMINACION DEL USO POTENCIAL DEL SUELO, SEPTIEMBRE DE
1981
(エル・サルヴァドル国の植生図)
- (6) NUEVA PROPUESTA DE ANTEPROYECTO DE LEY
PROPUESTA ANTEPROYECTO DE LEY, COMO RESULTADO DEL SEMINARIO TALLER (VERSION
31MAY095)
(法案の基本構想に関する新規提案について)
- (7) TOURIST GUIDE, INSTITUTO SALVADORENO DE TURISMO EL SALVADOR
(エル・サルヴァドルの観光ガイドブック)
- (8) SISTEMA SALVADORENO DE AREAS PROTEGIDAS (ESCALA 1:200,000)
MINSTRERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, CENTRO DE RECURSOS NATURALES SERVICIO DE
PARQUS NACIONALES Y VIDA SILESTRE, MAYO - 1993
(保護対象地域位置図)

[その他]

- (1) ORGANIGRAMA DE LA MACRO-ESTRUCTURA DEL MAG
(農牧省の組織図)

- (2) ESTO ES LA DIRECCION GENERAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MINISTERIO DE AGGICULTURA Y GANADERIA
DIRECCION GENERAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
(農牧省天然資源局の概要)

- (3) INDICADORES ECONOMICOS, ECONOMIC INDICATORS, 1989-1993
BANCO CENTRAL DE RESERVA EL SALVADOR
(經濟指標、1989-1993)

- (4) INDICADORES ECONOMICOS, 1990-1994
BANCO CENTRAL DE RESERVA DE EL SALVADOR
(經濟指標、1990-1994)

- (5) SEVICIO DE INFORMACION DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES GEOTECNICAS
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, SERVICIOS QUE PRESTAEL C. I. G. , NO. 1, ANO:1986
(地質調査所の概要)

⑤ 面会者リスト

調整省	
Maria Teresa O. de Rendón	Viceministro (次官)
Rina de Jarquin	Direcra Cooperación Externa (対外協力部長)
Francisco Antonio Rivas	Asistente Ejecutivo IDCDES-DCE (対外協力部日本経協担当)
布施 幸彦	JICA 専門家
農牧省	
Inés Maria Ortizze	Directora DGRNR/MAG (天然資源局長)
Alberto Garcia	Jefe de Unidad DGRNR/MAG (天然資源局課長)
Antonio Adolfo Villacorta	Director OSPA MAG (計画局長)
Ivan Orellana	Técnico Planificador OSPA/MAG (計画局企画技術)
Auseimo Renderos	Jefe División Cooperación Externa e Inversión Sectorial OSPA/MAG (計画局対外協力投資部長)
Juan Santos Fuentes Q.	Coordinador Area Proyectos OSPA/MAG (計画局プロジェクト地区調整担当)
Dorys de Urbina	Técnico Planificadora OSPA/MAG (計画局企画技術)
Rogelio Posada B.	Técnico Extensión CENTA (農林業技術センター普及技術)
Ramón Garcia Vásquez	Jefe de Hidrografia DGRNR (天然資源局水路課長)
米州開発銀行(IDB)	
Hernán Romero	Especialista Sectorial (専門員)
電力公社 (CEL)	
Sonia de Bettaglio	Coordinadora de Gestión Financiamiento (融資業務調整担当)
Eduardo Arévalo Toledo	Director de Proyectos Hidroeléctricos (水力発電プロジェクト部長)
Ezequiel Galdámez	Superintendente de Proyectos (プロジェクト管理)
Bonifacio Bonilla	Jefe de Depto. de Construcción (建設部長)
環境庁 (SEMA)	
Horacio Ríos	Director (長官)
Maria Teresa S. de Escalón	Cooperación Internacional (国際協力担当)
Carlos Aguilar M.	Técnico en Recursos Naturales/ Cuenca Hidrográfica (天然資源流域技術)
Ramón Garcia	Cuenca Hidrográfica (流域技術)
国土地理院 (IGN)	
Reynaldo Antonio Medina G.	Director General (院長)

サン・ミゲール及びウスルタン市関係者

Mario Bettaglio	Gobernador	(サン・ミゲール県知事)
Martín Zaldivar	Alcalde	(サン・ミゲール市長)
Betty de Gutiérrez	Alcalde	(ウスルタン市長)
Mauricio Arnaldo Durán	Gobernador	(ウスルタン県知事)
José Angel Díaz R.	Regidor	(市会議員)
Elba Argentina Hernández	Regidor	(市会議員)
Oscar Gutiérrez		
Adolfo Morataza	Regidor	(市会議員)

上下水道公社

José Zoilo Castro	Asesor Técnico de Presidencia	(総裁技術顧問)
Carlos H. Sosa Dimas	Jefe Unidad de Gestión Ambiental	(環境業務課長)
Raúl Rodríguez Rivera	Gerente de Proyectos y Obras	(プロジェクト及び施設部長)

在エル・サルヴァドル日本国大使館

石原 重孝	大使
三輪 能弘	二等書記官

JICA