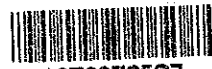


ペルー国リマ市南部下水道整備計画 事前調査報告書

平成元年 1 月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1072952[3]

18894

ペルー国リマ市南部下水道整備計画

事前調査報告書

平成元年 1 月

国際協力事業団



序 文

日本国政府は、ペルー国政府の要請に応え同国首都・リマ市南部の下水道整備計画調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなった。

当事業団は、本格調査に先立ち、昭和63年11月28日から12月11日まで日本下水道事業団業務部援助課長 星隈保夫氏を団長とする事前調査団を同国へ派遣し、要請内容の確認、資料収集および現地踏査を行うとともに、本格調査の範囲、内容、実施方法について協議した結果、Scope of Work に合意した。

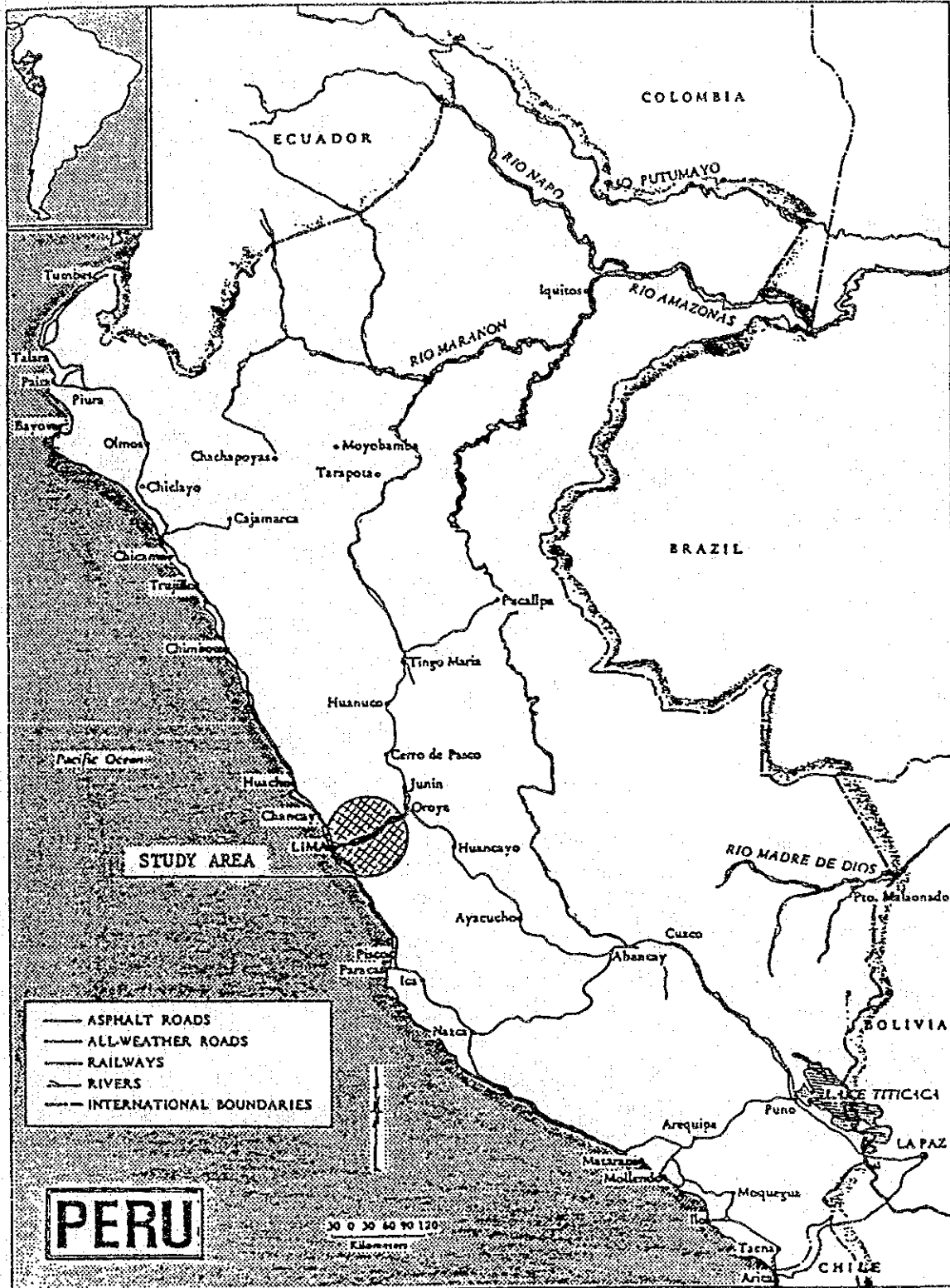
本報告書は事前調査団の調査結果の概要を取りまとめたものである。今後の本格調査の立案検討および実施に際し、参考となることを期待するとともに、今回の調査実施にあたり多大のご協力をいただいたペルー国政府、在ペルー日本国大使館ならびに関係各位に対し厚く御礼を申し上げる次第である。

平成 元年 1月

国際協力事業団

理事 玉 光 弘 明

GENERAL LOCATION MAP



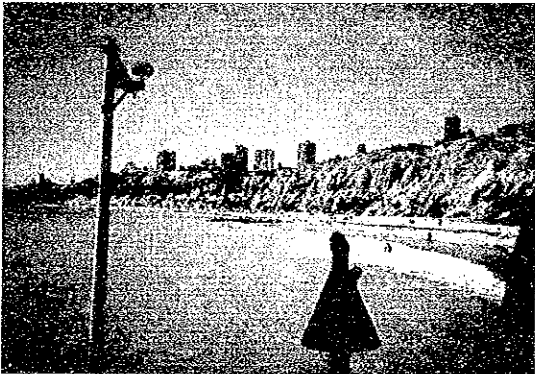
ペルー国一般図



住宅・建設大臣表敬



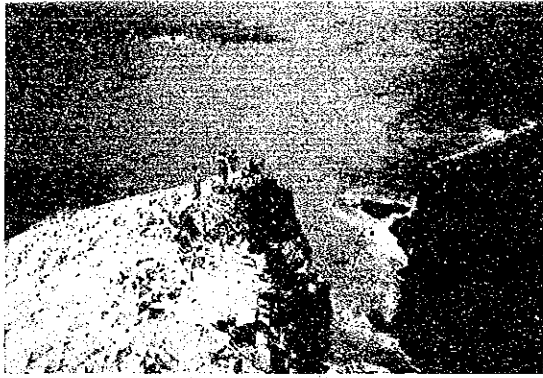
S/W調印



リマ市南部の海岸



Surco取水点付近



Surco排水口



Costanero排水口



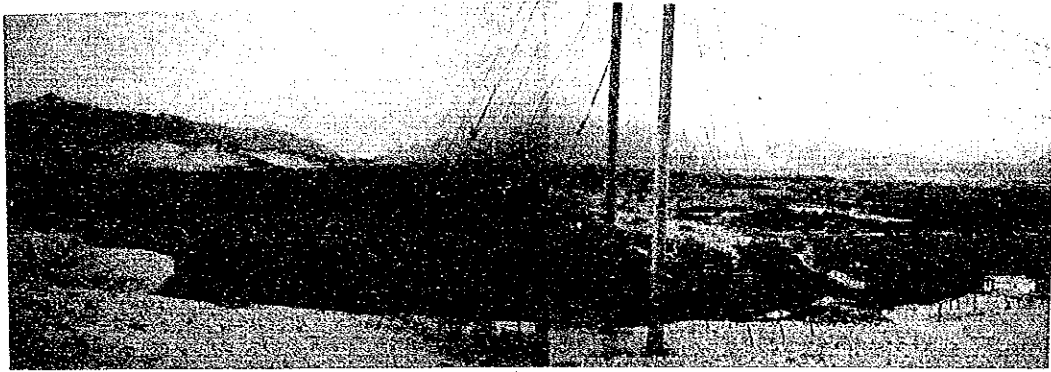
San Juan下水処理場



生下水利用の飼料用とうもろこし畑



処理水を再利用した緑地帯



Lurin川



San Bartolo平原



Chosica下水処理場

目 次

序 文

ペルーの地図

写真集

第1章 事前調査の概要	1
1-1 要請の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団の構成	1
1-4 調査日程	2
第2章 協議の経緯	3
2-1 ペルー国側の要請内容	3
2-2 S/W(案)の概要	3
2-3 協議の内容	3
第3章 調査結果の概要	5
3-1 ペルー国の概要	5
(1) 地形および自然条件	5
(2) 人口および人種	5
(3) 政治・経済	6
3-2 ペルー国の上下水道	6
3-3 リマ市の現況	7
(1) 自然状況	7
(2) 社会状況	7
(3) 上下水道事業の組織と運営	8
(4) 下水道既存施設の概要	13
3-4 リマ市南部における現在の下水道計画	15
(1) 経緯と背景	15
(2) リマ市南部下水道計画の目的	15
(3) リマ市南部下水道計画の概要	15
3-5 リマ市の環境衛生状況	21

(1) 公共用水域の水質基準	21
(2) 上水道の普及率	22
(3) 下水の再利用の現状	22
(4) 海洋汚染	22
第4章 本格調査の実施方針（案）	27
4-1 調査の基本方針	27
4-2 調査対象地域	27
4-3 計画目標年次および計画汚水量	27
4-4 調査内容	27
4-5 調査期間	28
4-6 要員構成	30
4-7 調査用機材	30
4-8 相手国側便宜供与	30
4-9 調査実施上の留意点	30
付録	33
付一1 相手国要請書	35
付一2 調査団持参S/W(案)	47
付一3 協議済みS/Wおよび議事録	55
付一4 収集資料リスト	65
付一5 面会者リスト	67

添付図リスト

- 口絵 ペルー国一般図
- 図3-1 SEDAPALの組織図
- 図3-2 リマ市下水道一般平面図
- 図3-3 チョシイカ処理場処理フロー
- 図3-4 スルコ排水口流量変化
- 図3-5 リマ市南部下水道整備計画概略計画図
- 図3-6 自然流下案による計画縦断図
- 図3-7 海水中の大腸菌群数（実測結果）
- 図4-1 調査期間

添付表リスト

- 表3-1 ペルー国主要経済指標等
- 表3-2 リマ地域の気象状況
- 表3-3 SEDAPALの財政状況
- 表3-4 リマ上下水道事業の推移
- 表3-5 リマ市主要下水放流流量
- 表3-6 公共用水域の種類と利用目的
 - 表3-6-1 細菌の基準値
 - 表3-6-2 BOD₅および溶存酸素（DO）の基準値
- 表3-7-1 ペルーにおける下水再利用の実施例
- 表3-7-2 サン・ファンにおける下水再利用の実験

第1章 事前調査の概要

1-1 要請の背景

- (1) ペルー国人口の約1/3が住むリマ市（人口約600万人）は、十分な下水処理施設を有さず、生下水が直接河川・海岸に放流され著しい環境汚染を引き起こしており、重大な社会問題となっている。
- (2) ペルーの海岸地帯は、乾燥地域に属しており、下水処理システムの建設による処理水については、再利用を図るべく検討がすすめられている。
- (3) 住宅建設省所管のリマ下水道公社（SEDAPAL）は、1981年に世銀の援助でリマ首都圏下水道整備基本計画を策定し、引き続き IDB 資金等による事業実施を検討している。
- (4) このため、ペルー国政府は61年8月本件調査について日本政府へ要請するとともに、63年9月リマ市南部地区を対象とする下水処理施設建設による環境改善を優先プロジェクトとする T/R を提出してきた。

1-2 調査の目的

本調査は、ペルー国政府の要請に基づき、リマ市南部の既存下水道システムの改善および処理施設の建設計画に関するフィージビリティスタディ調査を実施するため、先方政府の意向確認および要請内容の把握、わが国の協力の可能性について実施調査の S/W を協議し、署名することを目的とする。

1-3 調査団の構成

氏名	担当分野	所 属
1. 星隈保夫	総括	日本下水道事業団業務部援助課長
2. 野口俊介	協力政策	外務省経済協力局開発協力課
3. 大川昌俊	施設計画（管きょ）	川崎市下水道局建設部計画課
4. 渡部春樹	水質・衛生	建設省土木研究所企画部国際研究協力官
5. 松本征吾	調査企画	国際協力事業団社会開発協力部開発調査第2課
6. 直塚 昭	施設計画（処理場）	三祐コンサルタンツ技術顧問

1-4 調査日程

期間 昭和63年11月28日～12月11日 (14日間)

	曜日	調査日程	調査内容
11月28日	月	東京 RG833	移動
29	火	→リマ	JICA 打合せ, 大使館表敬, SEDAPAL 表敬
30	水	〃	住宅建設省表敬, 派遣専門家との打合せ
12月1日	木	〃	現地踏査 (San Juan 処理場, Surco, Costanero および Comas 排水口)
2	金	〃	現地踏査 (管きょ予定ルートおよび Pampas de San Bartolo 平原)
3	土	〃	団内打合せ
4	日	〃	Chosica 下水処理場および Atarjea 浄水場視察
5	月	〃	SEDAPAL 側と S/W および M/M 協議
6	火	〃	SEDAPAL 側と S/W および M/M 協議, 資料分析
7	水	〃	S/W, M/M 署名, JICA および大使館報告
8	木	〃	資料整理
9	金	リマ EA892 →ニューヨーク	移動
10	土	ニューヨーク JL005	移動
11	日	→東京	

第2章 協議の経緯

2-1 ペルー国側の要請内容

ペルー国側の要請内容の要点は次のとおりである。なお、詳細は付録-1 要請書（原文および仮訳）を参照。

- (1) リマ市南部の Surco 排水系統から排出される約 $5.7\text{m}^3/\text{秒}$ の下水を処理し、リマ市南部 (San Bartolo) の平原 $5,000\text{ha}$ の灌漑用水を確保する。
- (2) リマ市南部沿岸地域の海の汚染を減少させ、公衆衛生状態を改善する。
- (3) 上記を踏まえ Surco 排水系統の取水、分水、導水および処理施設の代替案を考える。
- (4) 取水点で $4\text{m}^3/\text{秒}$ の下水を分水し、導水ライン沿線の緑化および農業用水としてそれぞれ $0.5\text{m}^3/\text{秒}$ 、計 $1\text{m}^3/\text{秒}$ を放水し、最終的に $3.0\text{m}^3/\text{秒}$ の水量を San Bartolo 平原の灌漑用水として確保する。
- (5) 調査に必要な期間は、約10ヵ月とする。

2-2 S/W (案) の概要

日本側から持参した S/W 素案は、付録-2 に示すが、方針の要点は、次のとおりである。

- (1) 先方要請では、下水処理水を灌漑用水として再利用することを考えているが、本調査は、環境改善に的をしぼり、下水道施設の建設までとする。
- (2) 調査対象地域には、ペルー側で考える、農業灌漑用地 (San Bartolo 平原) を含めず、リマ市南部 Surco 地区から Lurin 川までとするが、特に S/W 素案には地区名を明記せずに単にリマ市南部とする。
- (3) 調査期間としての TENTATIVE SCHEDULE は、現場の不確定要素が多いためとりあえず A 案 (15ヵ月)、B 案 (13ヵ月) を持参し、現地調査を行ったうえで、先方と協議し決定する。

2-3 協議の内容

S/W 案の協議は、12月5日および6日の2日間にわたり、SEDAPAL の LARI 営業部長を中心にいった。その協議の要点は次のとおりである。

- (1) ペルー側は、農業灌漑用地への水の導水を希望したが、下水システムの改善について、将来 San Bartolo への水の再利用を念頭におきながら代替案を考えることで合意した。
- (2) TENTATIVE SCHEDULE については、ペルー側からできるだけ短縮してほしいとの要望があったが、現地調査の結果を踏まえて、13.5ヵ月で合意した。
- (3) リマ市南部の概念について双方不明確であったが、調査地域は Surco 水系の取水点か

ら San Bartolo 平原の北限プカラ溪谷までとし、M/M に書き入れることで合意した。

上記(3)以外に M/M において、①技術移転を円滑に進めるため、ペルー側は本格調査団の来前前にカウンターパートチームを編成すること、②調査の早期実施をペルー側は望んでおり、調査団として日本にその旨伝えること、③ SEDAPAL は、本格調査の開始前までに航空写真撮影と 1/5,000 の地形図作成を行うことを合意し署名した。

第3章 調査結果の概要

3-1 ペルー国の概要

(1) 地形および自然条件

ペルー国は、南米の西岸、南緯0°48'から18°21'、西経81°21'から68°48'に位置し、面積は128万5,215km²、日本の約3.4倍である。国土は口絵ペルー国一般図に示すごとく、北はエクアドルとコロンビアに、東側はブラジルとボリビアに、南はチリに接し、海岸線に並行して、南北に縦走するアンデス山脈によって、海岸地帯、山岳地帯、および森林地帯の3地帯に分けられる。

海岸地帯は、約2,000kmに及ぶ帯状をなし、幅は広い所で200km、狭い所は山脈が海岸に迫って断崖をなしている。この海岸地帯は、河川の周辺を除きすべて砂漠である。山岳地帯は、アンデス山脈を中心として形成され、標高5,000m級の高峰が連なる高地である。森林地帯はアンデス山脈の東側のアマゾン河上流域に属し、雨量に恵まれた大原始林で全土の約50%を占めている。

気候は国土の北端を赤道が通過しているため、基本的には熱帯圏に属している。しかしながら地域によって気候には大きな差異がみられ、その大要は次の通りである。

コスタ（海岸地帯）

この地帯は11～4月の夏期と5～10月の冬期に分けられる。この地帯は熱帯地域にあるにも関わらず、海岸線を北上するフンボルト寒流の影響で比較的温暖な気候を示す。年平均気温は17～20°Cであり、夏期の最高気温が30°Cを超えることおよび冬期の最低気温が10°Cを下がること少ない。

シェラ（山岳地帯）

シェラは11～4月の雨期と5～10月の乾期に大別される。この地帯は大陸性気候を示し、雨期における豪雨と乾期における日中と夜間、高度差による気温の差が大きいたことが特徴である。年平均気温は17°Cであるが、最高25°C前後から最低-2°C前後と大きく変化する。歴史的に有名な南部山岳地帯のクスコ市における年平均雨量は約800mmとなっている。

セルバ（森林地帯）

セルバにおける気候は、熱帯性気候であり、年平均気温は約29°C程度、最高気温は約36°C程度となり、年間を通じて暑く、湿度も高い。東部森林（密林）地帯の中心都市イキトス市における年平均雨量は3,000mm程度である。

(2) 人口および人種

人口は約2,072万人（1987年）で、主要人種構成は、1981年の調査では白人12%、土着の

インディオ45%、混血40%、その他日系中国系を含む東洋人および他に黒人系統を合わせて3%を占めている。

(3) 政治・経済

ペルー国の首都リマ市は、1535年インカ帝国征服者であるスペイン人フランシスコ・ピサロによって建設以来、首都として5世紀の歴史を有している。ペルー国は、1821年にスペイン領から独立し、その後多くの政治的変動を経てきたが、1980年に軍事政権から民政に移管した。現政権は、1985年7月に発足したアプラ党ガルシア政権である。

外交的には、民政移管後、国内経済開発のための外貨導入の必要性から、日米欧をはじめ、西側先進諸国との関係強化に努めてきたが、現ガルシア政権は、非同盟・第三世界主義外交を推進している。

経済的には、ペルー国は基本的には農・鉱業国であり、1985年GDPへの供与率および就業人口の全体比は、それぞれ農業13%および36%、鉱業13%および2.4%となっている。これらの主要経済指標を表3-1に示す。

表3-1 ペルー国主要経済指標等

		84年	85年	増加率 (79~85 年平均)	資 料
人 口 (千 人)		18,228	18,553	2.4 %	世銀(ATLAS)
GNP	総額(百万ドル)	18,610	17,830	1.0 %	
	一人当り(ドル)	1,020	960	-1.4 %	
経常収支(百万ドル)		-223	53	—	IMF(IFS)
財政収支(財政年度) (百万インティ)		-3,281	-3,828	—	
ファイナンス	海外	2,275	4,735	—	
	国内	1,006	-907	—	
消費者物価上昇率(%)		110.2	163.4	—	世銀(WORLD DEBT TABLE)
D S R (%)		14.6	7.9	—	
対外債務残高(百万ドル)		11,752	12,571	—	
為替レートの年平均(1インティ=US\$)		0.2884	0.0911	—	IMF(IFS)
分類(DAC/国連)		低所得国/—			
面積		1,285 千 km ² (国連統計年鑑)			

3-2 ペルー国の上下水道

ペルー国における水資源の開発、供給および上下水道に関する組織、分担は次のとおりである。

地域全人口の約66%が居住する都市部については住宅建設省、残りの郊外部については厚生省が管轄する。住宅建設省の管轄する都市部においては、各都市毎に事業実施機関として公社を設立することを原則とし、全国のそれらの公社を総括する機関として、住宅建設省にSENAPA (Servicio Nacional de Abastecimiento de Agua Potable Y Alcantarillado) が設置されている。

SENAPA は、国全体のこの分野の政策を決定し、さらに各公社およびその実施する事業に対して、計画、財政、調整ならびに技術面での援助を行うことを責務としている。現在のところ、この SENAPA の下にはさらに主要な地区に、SEDAPAL (リマ地区)、SEDAPAR (Arequipa 地区)、SEDAPAT (Trujillo 地区) の3つの実施機関が設置されている。

3-3 リマ市の現況

(1) 自然状況

ペルーの首都リマ市は、41区からなるリマ郡と6区からなるカジャオ特別区からなり、市域面積約2,800km²、人口約600万人の都市である。

リマ市街地は、アンデス山脈のふもとの海岸地域、リマック川、チリヨン川、ルリン川の扇状地で形成された海拔40~200mのなだらかな台地である。

気候は、緯度が南緯12°と低いにもかかわらず、フンボルト寒流の影響で1年を通して温暖である。1年は冬期5~10月、夏期11~4月に分けられ、年間を通した最高気温が約27°C、最低気温が約13°C程度である。

年間を通して雨量は極めて少なく、わずかに冬期にガルアと呼ぶ霧雨が主として朝晩に降る程度で、年間降雨量も30mm程度である。また、湿度は1年を通して著しく高く、冬期には最高99%、年平均86%程度となっている。

リマ地域の気象状況を表3-2に示す。

(2) 社会状況

1960年代より都市部と農村部との地域格差を背景に、農村部から都市部への人口流入が起こり、近年リマの人口は急速に増加している。1980年に500万人と発表された人口は、現在600万人に達していると推定されており、さらに2000年には930万人に達するものと予測されている。この人口増加に伴って市街地も急速に拡大し続けており、余剰人口が郊外の丘陵地帯や砂漠地帯に住居を求めて新たな市街地(プエプロホベン)を形成している。

しかしながら、ペルー国の現状は工業の発展が低迷しており、都市部の雇用もさほど伸びず、失業率も増加している状況にあり、これらプエプロホベンの実状は水道も下水道もない貧困地域がほとんどである。

また、これらの都市部貧困層がゲリラ活動の温床となっており、1986年1月以降リマ地域でもゲリラ活動が激化しているが、このゲリラによるテロ行為や、長期にわたる労働ストは、ペルー国経済をより一層疲弊させるもととなっている。

事実、調査団が現地に滞在していた11月29日から12月9日までの11日間にも、ゲリラ活動により、リマ周辺の山岳地帯で送電線の鉄塔が破壊され、ホテルで連続5日間の停電があったり、一部の地域で水道が止まったりしていた。

表3-2 リマ地域の気象状況

項目 月	平均最高気温 (°C)	平均最低気温 (°C)	平均気温 (°C)	平均湿度 (%)	日照時間 (H)	降水量 (mm)
1	26.8	18.5	22.0	82.4	221.2	3.2
2	28.0	18.6	23.0	81.4	192.2	0.6
3	27.5	18.7	22.5	82.1	217.0	0.7
4	25.7	17.2	21.0	83.1	227.4	0.4
5	22.7	15.7	18.7	84.7	154.3	1.0
6	20.3	15.0	17.2	87.0	65.7	3.2
7	19.7	14.2	16.4	86.5	46.9	3.5
8	19.2	13.9	16.0	87.4	43.6	6.9
9	19.7	13.9	16.0	87.3	46.6	6.1
10	21.2	14.5	16.1	84.6	87.9	1.9
11	22.9	15.8	18.4	82.3	120.2	1.6
12	25.0	17.1	20.4	81.5	175.0	1.6

(日照時間は1976~1987の年平均値, その他は1971~1980の年平均値を示す。)

現在のリマの電力事情は, その供給能力に余裕がないことと, ゲリラ活動による供給能力の低下と相まって, リマの一部の地域で計画停電を行わなければならないなど, かなり厳しい状況にあると言える。

(3) 上下水道事業の組織と運営

今回の事前調査の対象地域の実施機関は, SEDAPAL (Servicio de Agua Potable Y Alcantarillado de Lima ; リマ上下水道公社) である。SEDAPAL はリマを中心とする首都圏における上下水道に関するすべての業務, すなわち事業の計画, 立案, 事業の実施, 施設の維持管理および料金徴収を含む財務全般を扱っている。

調査団は, SEDAPAL を中心として, 意見の交換や資料の収集, 現地調査を行った。図3-1に SEDAPAL の組織図を示す。

財政規模は1981年以来インフレーションの影響もあって, 急激に膨張しており, 1981年に対する1986年の事業収入は68.8倍となっている。一方, この6年間における上水配管延長, 下水管延長およびサービスエリアの伸び率は, それぞれ19.2%, 22.6%, 16.0%となっている。このように, インフレーションの影響で財政状態は必ずしも良好ではないが, 上下水道のサービスエリアは着実に伸びてきていることがわかる。

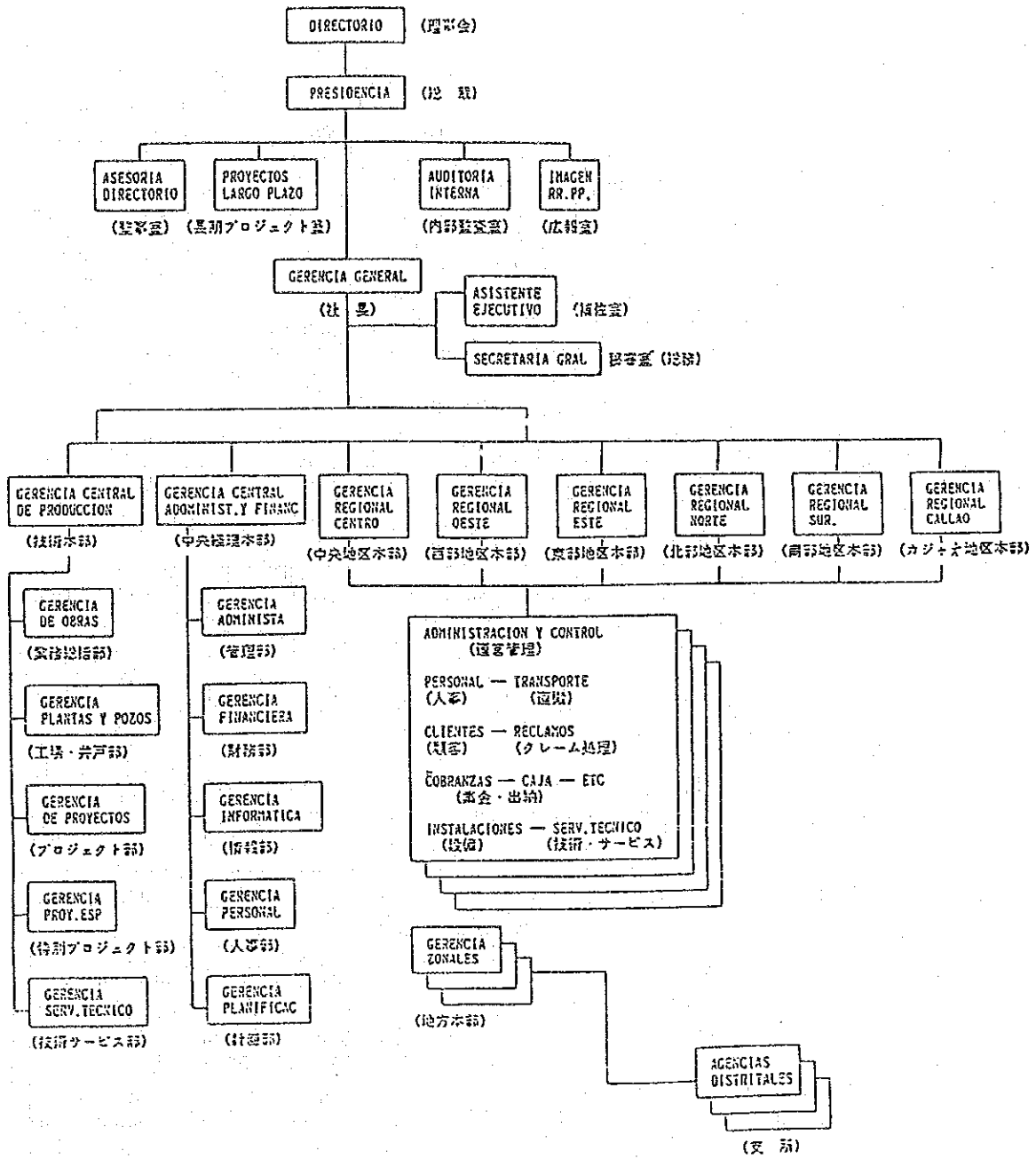


図 3-1 SEDAPALの組織図

SEDAPAL の財政状況を表 3-3 に示す。

表 3-3 SEDAPAL の財政状況

	1981	1982	1983	1984	1985	1986
職員総数 (人)	3,062	3,303	3,247	3,435	3,445	3,538
事務	1,289	1,402	1,476	1,778	1,476	1,777
労務	1,773	1,901	1,771	1,657	1,969	1,761
総資産 (百万 Inti)	129.1	153.4	404.6	968.6	4,618.0	6,880.6
事業収入 (百万 Inti)	10.7	31.3	64.5	136.6	329.8	736.3
事業支出 (百万 Inti)	14.6	31.1	70.8	128.0	405.7	744.4

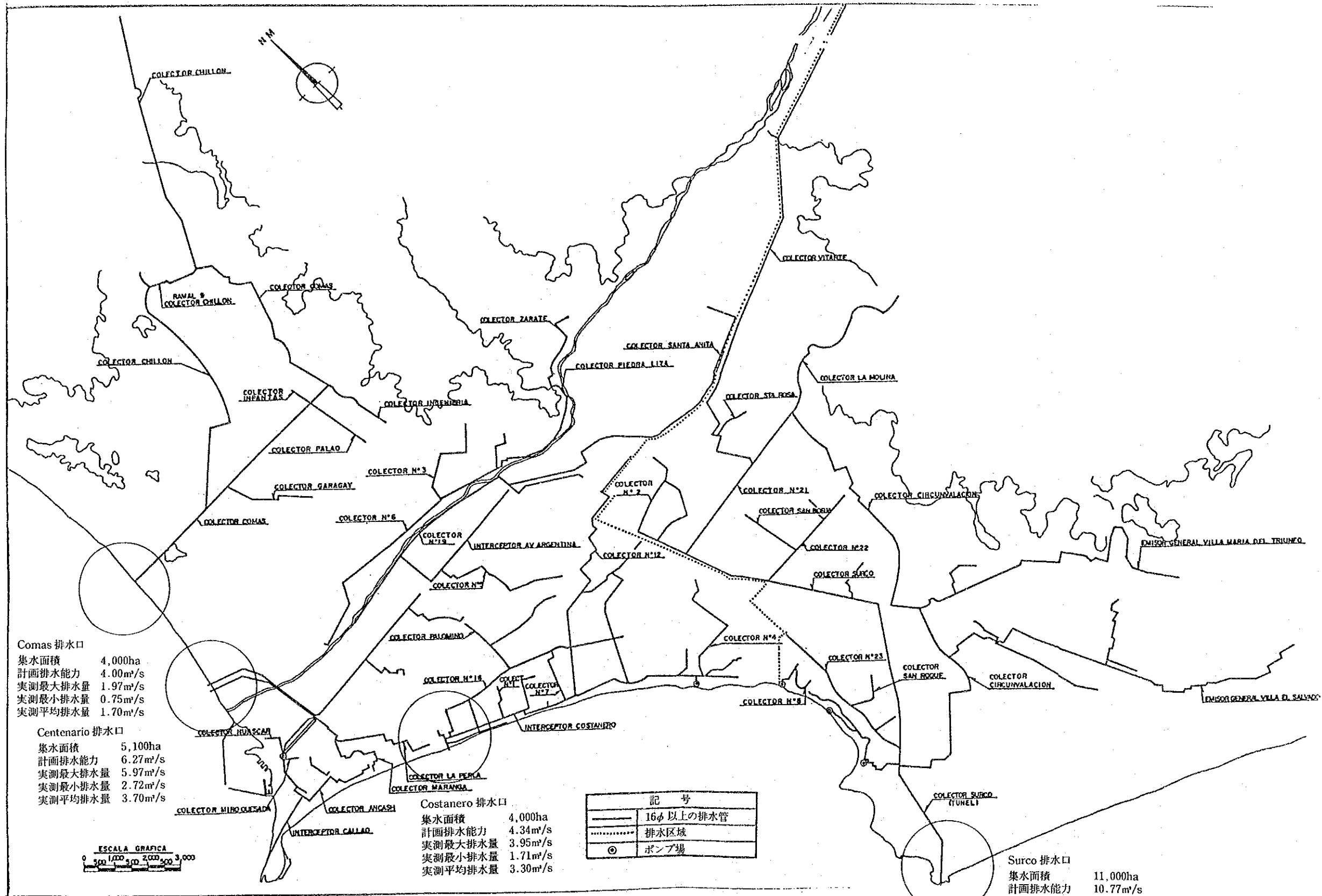
表 3-4 は、リマにおける上下水道事業の推移をしめしている。

1988年 5月現在のリマ首都圏の人口は604万人、世帯数111万と推計されている。上水管

表 3-4 リマ上下水道事業の推移

項目	西 歴	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
リマ-ガタ市									
人口 (百万人)		4.82	5.01	5.20	5.39	5.59	5.78	5.86	6.04
戸数 (百万戸)		-	-	-	-	-	-	1.07	1.11
上水供給量 (千m ³ /日)		1,414	1,460	1,594	1,534	1,529	1,617	1,763	1,852
(内訳) 浄水場		842	886	1,027	967	980	1,027	1,134	1,199
井戸等		572	574	567	567	549	590	629	653
電力消費量 (千kWh/日)		245	260	268	256	246	260	260	-
(内訳) 浄水場		5	5	5	5	7	7	6	-
井戸等		240	255	263	251	239	253	254	-
上水配管延長 (km)		4,949	5,114	5,277	5,458	5,668	5,901	5,965	6,094
下水管延長 (km)		4,540	4,688	4,811	5,023	5,218	5,565	5,615	5,739
整備面積 (千ha)		24.4	25.1	25.8	26.7	27.6	28.3	28.7	29.3
接続数 (千個所)		447	461	478	505	537	556	560	584
(内訳) 家庭		414	430	442	466	495	509	506	522
商業		27	25	25	25	26	27	28	30
工業		2.6	2.8	3.0	3.0	3.4	3.9	4.2	4.9
その他		2.7	2.8	7.8	10	12	17	21	28
接続戸数 (千戸)		636	662	691	681	722	780	811	864
(内訳) 家庭		596	617	643	633	669	720	741	786
商業		35	39	41	42	45	52	60	66
工業		2.6	2.9	3.2	3.4	3.9	4.9	5.8	7.2
その他		2.7	2.8	3.1	3.7	3.8	3.7	3.8	4.2
料金請求水量 / 上水供給量 (%)		45	42	37	38	43	50	53	52
計量器設置数 (千個)		139	151	128	79	105	92	239	209

* 1987年と1988年は 5月までの集計



Comas 排水口
 集水面積 4,000ha
 計画排水能力 4.00m³/s
 実測最大排水量 1.97m³/s
 実測最小排水量 0.75m³/s
 実測平均排水量 1.70m³/s

Centenario 排水口
 集水面積 5,100ha
 計画排水能力 6.27m³/s
 実測最大排水量 5.97m³/s
 実測最小排水量 2.72m³/s
 実測平均排水量 3.70m³/s

Costanero 排水口
 集水面積 4,000ha
 計画排水能力 4.34m³/s
 実測最大排水量 3.95m³/s
 実測最小排水量 1.71m³/s
 実測平均排水量 3.30m³/s

記号	
——	16φ以上の排水管
.....	排水区域
⊙	ポンプ場

Surco 排水口
 集水面積 11,000ha
 計画排水能力 10.77m³/s
 実測最大排水量 6.40m³/s
 実測最小排水量 3.31m³/s
 実測平均排水量 5.70m³/s

図3-2 リマ市下水道一般平面図

および下水管の延長はそれぞれ6,094kmと5,739kmとなっており、整備面積は29,300haである。接続世帯数は86.4万世帯とされていることから上下水道の普及率は78%と推計される。

上水供給量のうち、使用料金が請求できるのは、50%程度である。料金請求ができない部分は、漏水と計量器の不良によるとされている。家庭用接続部に設置されている計量器のうち、作動しているものは設置数の1/3程度と推定されている。

(4) 下水道既存施設の概要

1) 下水道の現状

リマの下水道は、1859年にレンガ造りのアーチ状下水渠を築造したのに始まり、1988年5月現在で表3-4に示すとおり総延長5,739kmの下水渠が敷設されており、設備面積は29,300haにおよんでいる。

リマ市の下水道の排除方式は、年間降雨量が非常に少ないため、汚水のみを対象とした分流式であり、下水管渠の排水系統は大きく分けて4排水区域に分けられる。その排水系統はそれぞれ独立した排水機能を有しており、サン・ファンとチョシイカの下水を除き、未処理のまま海または川に直接放流されている。

図3-2にリマ市下水道一般平面図を示し、主な各排水口における1985年の実測平均放流量を表3-5に示す。

表3-5 リマ市主要下水放流流量

(図3-2参照)

排水口名			平均実測流量 (m ³ /s)
主要なもの	Comas	コマス	1.7
	Centenario	センテナリオ	3.7
	Costanero	コスタネロ	3.3
	Surco	スルコ	5.7
その他			1.3
計			15.7

調査団は、そのうち計画対象であるスルコ排水口およびコマス、コスタネロ排水口を調査した。

調査の結果は、放流点はもとより、周辺の汚染はすさまじいもので、海洋へ帯状に汚水が拡散されている。特にスルコ排水口は、汚水量も多く、海流によってリマ市中心部の海岸へ運ばれ、悪臭とともに著しく環境を汚染し、海水浴をも困難としている。

2) サン・ファン処理場（ラグーン）の現状

調査団は、現在運転中のサン・ファン処理場を調査した。サン・ファンの処理場は、1964年から通性ラグーン方式で運転を開始しており、リマの南端のサン・ファン・デ・

ミラフローレス地区の下水を処理している。

サン・ファン処理場は、11の第一酸化池と10の第二酸化池で構成されており、いずれも人工的なばっ気装置は有していない。池の全面積は203,900m²で、池の水深は1.0～1.5mである。処理能力は、21,600m³/日であり、池の滞留時間は第一酸化池が2.5～3.5日、第二酸化池が4～7日である。また、1日1ha当たりのBOD負荷量は第一酸化池が300kg、第二酸化池が150kgである。

堆積汚泥は第一酸化池が5年に1回、第二酸化池が7年に1回の割合で排除されている。

現在の流入水質は、BOD 250～120mg/l、大腸菌群数 3×10⁵/1ml 個に対して、放流水質は BOD 40～25mg/l、大腸菌群数 2×10³/1ml 個とかなり良好な処理実績をあげており、寄生虫は完全に除去されている。また、その処理水は農業・植林および公園等の灌漑用水として使用されており、貴重な水資源として付近一帯に緑のうるおいを与えている。

また、現在パイロットプラントによって、養殖魚の研究が行われている。

詳細な運転レポートは、収集資料として有するが、なんらの動力を必要としないラグーン処理方式は、電力事情の悪いこの国にとって、有効な処理方式であることを認識した。

3) チョシイカ処理場の現状

チョシイカ下水処理場は、チョシイカ市およびチャクラカヨ地域の下水を対象として、日本政府の無償資金協力によって1987年に建設され、現在順調に運転がなされている。本処理場は、全体計画が日平均汚水量24,000m³/日の処理場であるが、現在はその1/2施設12,000m³/日の施設が完成している。処理方式は、沈砂池を経た後機械ばっ気ラグーン方式で処理され、沈殿池を経てリマック川へ放流されている(図3-3参照)。このリマック川はリマ市の唯一の上水道の取水源になっていることから、この下水処理場の建設の意義は大きく、正面玄関には、日ペ友好の記念碑が建てられている。

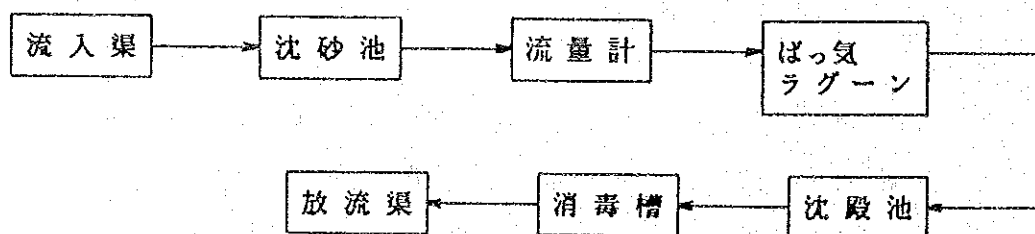


図3-3 チョシイカ処理場処理フロー

処理実績は、いまだ運転の日が浅く、また現在の流入水量が処理能力の約1/2量、6,000 m³/日程度の処理であるため、詳細なデータは入手できなかった。

3-4 リマ市南部における現在の下水道計画

(1) 経緯と背景

現在、リマの一般家庭および工場からの排水の総量は、約 $16\text{m}^3/\text{sec}$ 程度と想定され、この大半はスルコ、コスタネロ、センテナリオおよびコマスの4ヵ所の排水口から沿岸の海へ未処理のまま放流されている。これら未処理の排水は、リマの沿岸の海を汚染しており、現時点でなんらかの対策をとる必要が生じた。このため、今まで処理水の農業利用を主目的に作成されていたリマ市南部下水道計画を公共用水域の水質保全の立場から見直し、新たにリマ市南部下水道計画が作成された。

(2) リマ市南部下水道計画の目的

リマ市南部下水道計画は以下の3点を目的として計画立案された。

- ① 下水の排水によって汚染されたリマ南部沿岸地域の海の汚染の軽減
- ② 環境と公衆衛生状態の改善
- ③ リマ市南部に位置する荒れた土地(サン・バルトロ)5,000haの灌漑のための水資源確保

(3) リマ市南部下水道計画の概要

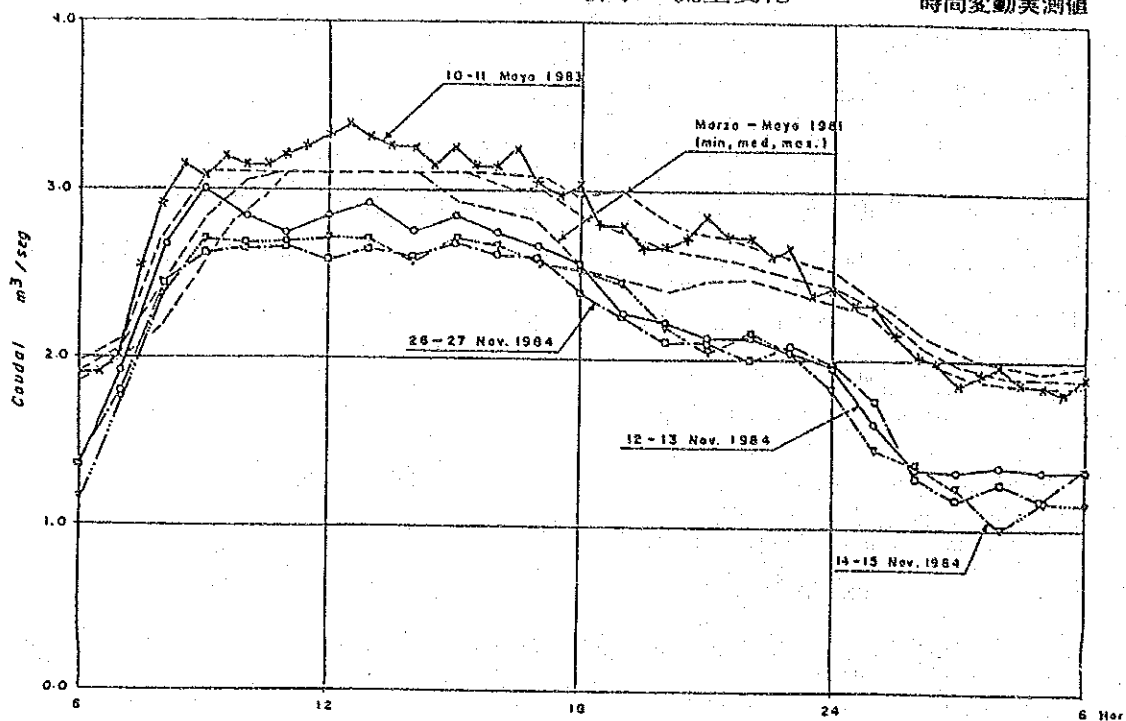
ペルー国の提案するリマ市南部下水道計画は、4つの排水口のうち最大で、しかも海流の関係でリマの海岸汚染の主たる原因となっているスルコ排水口の排水を上流部でショートカットして、リマ市南部に位置するサン・バルトロ平原まで導水、そこで下水処理し、さらにその下水処理水を用いてサン・バルトロ平原を灌漑するというものである。

取水点は、おおよそ海拔90mの地点で、スルコ排水溝の下水を取水する。取水点での水量はおおよそ $4.0\sim 5.0\text{m}^3/\text{sec}$ 程度と予測される。また、排水水量の時間変動パターンは図3-4のとおりである。

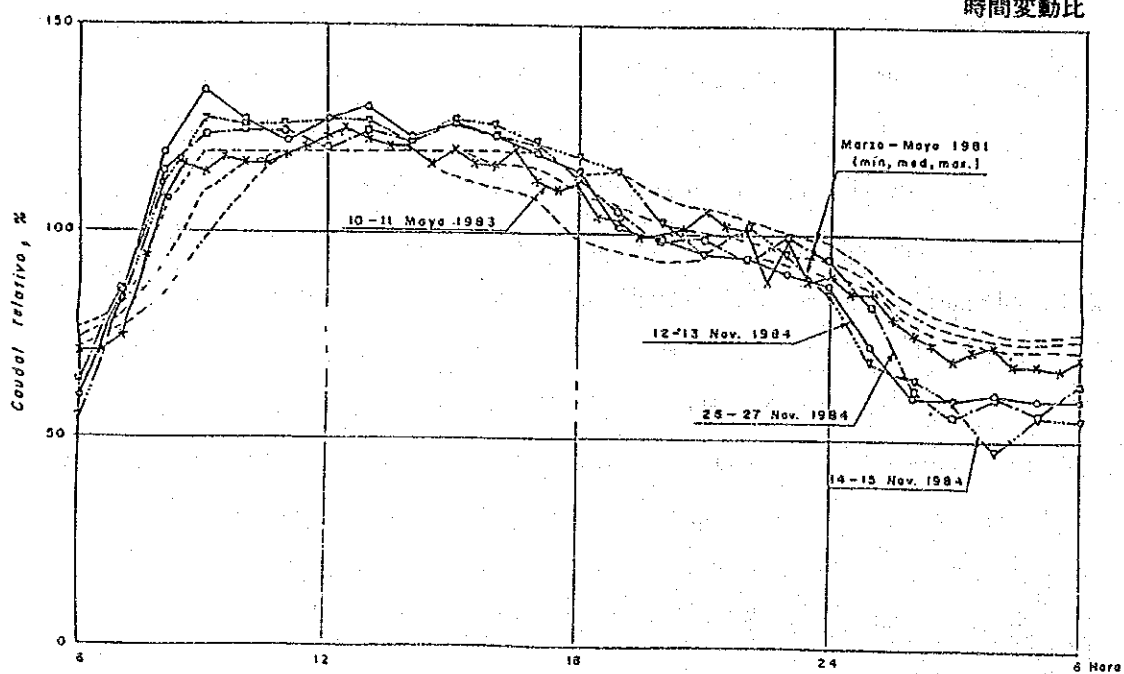
取水された下水は、約30km離れたサン・バルトロまで導水する計画となっており、その導水ルートについては、これまでの調査でいくつかのルートが提案されているが、これらの案を大きく分けると、A)ポンプアップして、サン・バルトロの100m地点へ導水する案と、B)自然流下でサン・バルトロの50m地点へ導水する案とに分けられる。図3-5に概略計画路線および図3-6に自然流下案による計画縦断図を示す。

図3-4 スルコ排水口流量変化

時間変動実測値



時間変動比



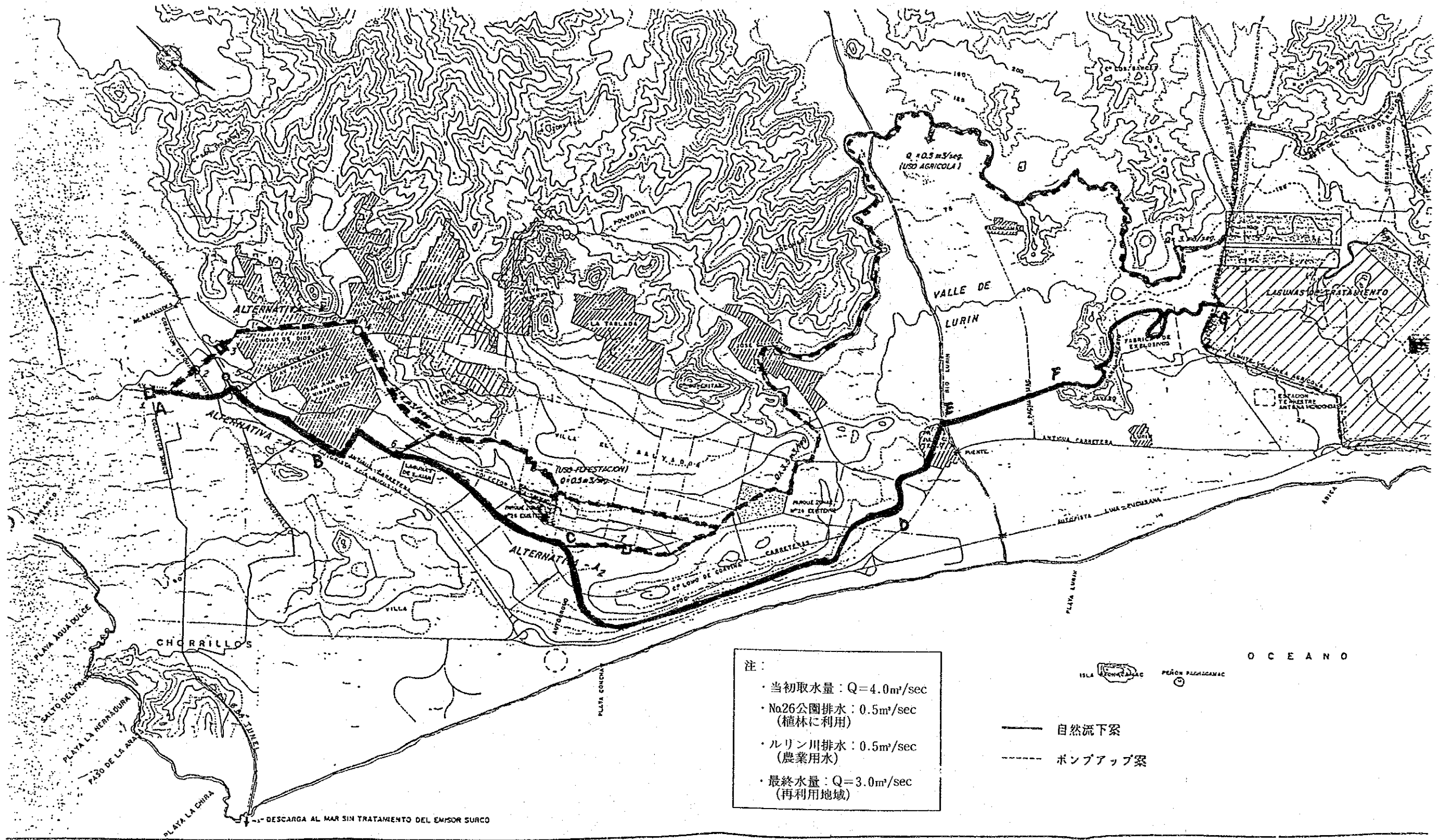


図3-5 リマ市南部下水道整備計画概略計画図

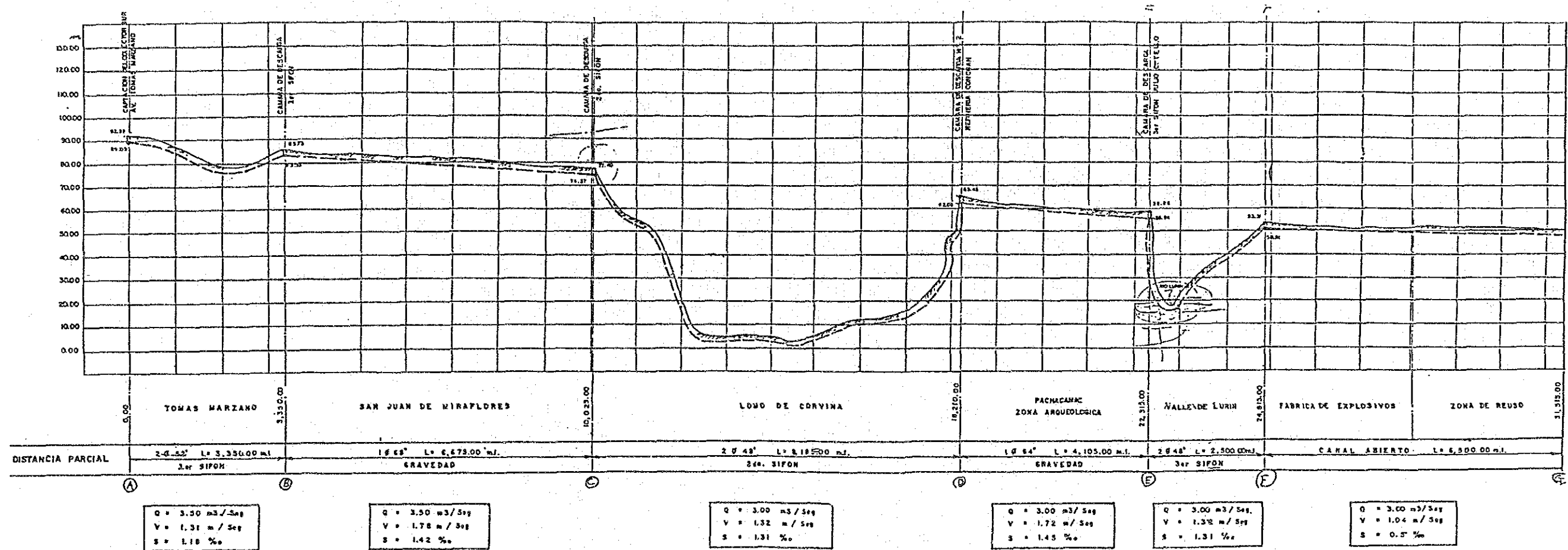


図 3-6 自然流下案による計画縦断面図

3-5 リマ市の環境衛生状況

(1) 公共用水域の水質基準

公共用水域の水質については、利用目的に応じて表3-6に示すように6つの類型に分けられ、細菌、有機物、有害物質等について基準値が定められている。その1例として、細菌、BOD₅、DOの基準値を表3-6-1、3-6-2に示す。

水質基準の設定においては、環境保護の理想とする値が設定されていることや、排水規制について効果的な措置が講じられていないことから、現実には水質基準の達成は困難である。

表3-6 公共用水域の類型と利用目的

類型	利用目的
I	簡単な消毒で給水される水
II	厚生省の承認する混合・凝集、沈殿、濾過及び塩素消毒の処理過程と同等の処理で給水される水
III	生食野菜への灌漑及び動物の飲用に利用される水
IV	一次接触のレクリエーション地域の水（水浴及び類似行為）
V	二枚貝漁業地域の水
VI	水棲動物群の維持及びレクリエーションまたは商業・漁業地域の水

類型は陸水と海水に分けられていない。

表3-6-1 細菌の基準値

(月5回以上の測定における最大値からの80%値)
(単位 MPN/100 ml)

項目	類型	I	II	III	IV	V	VI
大腸菌群数		8.8	20,000	5,000	5,000	1,000	20,000
糞便性大腸菌群数		0	4,000	1,000	1,000	200	4,000

表3-6-2 BOD₅および溶存酸素 (DO) の基準値

(単位 mg/l)

項目	類型	I	II	III	IV	V	VI
BOD ₅		5	5	15	10	10	10
DO		3	3	3	3	5	4

(2) 上水道の普及率

リマ首都圏においては、上水供給量、サービスエリア、接続戸数とも着実な伸びを示しており、上水の普及率は78%程度と推定されている。上水の供給は、リマック川から取水しているアタルヘア浄水場からの給水が全体の65%を占めており、1988年5月時点での集計によれば、1,199千 m^3 /日となっている。残りの35%は地下水に依存している。

調査団は、アタルヘア浄水場を視察したが、施設の老朽化が顕著であり、施設を維持管理する部品等の調達も不十分ということであった。

給配水システムからの給水を受けていない人々は、公共水槽、給水車、または近隣の人々が持つ給配水システムへの連結によって用水を調達している。

家庭における水使用量は、給配水システムから給水を受けている人のうち、中、高収入に属する人は616 l /人・日、低収入に属する人は99 l /人・日と算定している。一方、給水車等のサービスを受けている人は、20 l /人・日とされている。

(3) 下水の再利用の現状

ペルーの海岸沿いの地域は、年間降水量が極端に少なく、人工的に灌漑しない場合には、樹木がほとんど生育しない環境である。このため、リマ周辺で緑化されている地域は、河川近くで伏流水がある極く一部の地域か、下水や下水処理水を再利用している地域か、井戸水または水道水を散水している地域に限られる。従って、ペルーでは下水の再利用がかなり積極的に考えられており、その例を表3-7-1に示す。

リマ首都圏においては、サン・ファン処理場付近において、生下水を使用した造林事業(1,600 ha)とラグーン処理水を利用した農地開発(220ha)が行われており、家畜用トウモロコシやバラ等を栽培している光景が見られた(表3-7-2)。さらに、最近、世銀の融資を受けてラグーン処理水を使用したセラピアの養殖についての実験を始めている。

また、リマ市街地においては、下水路をセキ止めて、下水を街路樹に灌漑している光景が各所でみられた。灌漑の頻度は週1回程度のようにあるが、衛生上の問題については明らかでない。

(4) 海洋汚染

リマ首都圏では、工場や家庭に起因する約16 m^3 /秒の下水を排出している。その大部分は4カ所の放流渠から海へ直接放流しており、その他の部分は放流渠を通じてリマック川とチリョン川へ放流されている。これら生下水の放流は沿岸の海水の汚染を増大させ、近年問題となってきている。特に、スルコとコスタネロ排水口から排出される下水は南から北へ向かう海流等の影響でリマの海水浴場を汚染している。1984年厚生省が行った調査によると、放流渠付近の海水からは、最大600万 MPN/100 ml の大腸菌群数が検出された。また、大腸菌群の汚染は海岸からかなり遠くまで拡がっており、海岸から8 km離れた地点にお

表3-7-1 ペルーにおける下水再利用の実施例

Location	Flow (lps)	Area (ha)	Treatment provided
1. Ayacucho	50 ^a	-	Inhoff tanks + Fac. ponds
2. Tacna	150	200	Aerated ponds + Fac. ponds
3. Piura	110	-	Ponds
4. Ica	270	300	Facultative ponds
5. Nazca	20	-	Facultative ponds
6. Huaral	50	-	Facultative ponds
7. Puente Piedra	37	-	Aerated ponds *
8. Monsefu	15	-	Ponds
9. Viru	5	-	Facultative ponds
10. Chocope	6	-	Aerated ponds
11. Moquegua	30	-	Facultative ponds
12. Lurin	-	-	Inhoff tank
13. Olmos	-	-	Inhoff tank
14. San Pedro de Lajas	-	-	Inhoff tank
15. Chiquian	-	-	Inhoff tank
16. Buenos Aires	-	-	Facultative ponds
17. Arequipa	1160	-	Percolating filters
18. Ventanilla	-	195	Facultative ponds
19. Cañete	-	-	Raw for vegetables
20. Sullana	-	-	Facultative ponds
21. Paita	-	-	Facultative ponds
22. Cajamarca	-	-	Facultative ponds
23. Chincha	-	-	Facultative ponds
24. Chapen	-	-	Facultative ponds
25. Huanta	-	-	Percolating filters
25. Juliaca	-	-	Facultative ponds
27. Lambayeque	-	-	Facultative ponds
28. Parcona	-	75	Facultative ponds
29. Lima			
-San Juan	200	1600	Raw for silviculture
-San Juan	160	220	Facultative ponds
-Villa el Salvador	1000	-	Raw for vegetables
-Callao, Colector No. 6	1000	1000	Raw for vegetables *
-San Martin de Porres, Colector Comas	940	1750	Raw for vegetables *
-San Miguel, Colector Palomino	10	40	Raw for vegetables

* Including industrial wastes.

表 3-7-2 サン・ファンにおける下水再利用の実験

SILVICULTURE (1800 ha)

Creation of green belts
Recreational parks
Recovery of sanitary landfill site

AGRICULTURE (220 ha)

Horticultural produce (squatters)
-vegetables, fruit trees
Forage crops (squatters)
-alfalfa
Animal feed for zoological park
-papaya, banana, corn
Commercial flower raising
-roses

AQUACULTURE

Fish culture
-tilapia
-giant malaysian shrimp
Aquatic plants for poultry feed
-duckweed

いても100~250MPN/100mlの大腸菌群数が検出されている。図3-7は実際にサンプリングをして大腸菌群数を計測し、その結果を図示したものである。この実測結果をもとに、下水の排出量が増加した場合を将来予測した結果によると、排出量の増加は海洋汚染の拡大をもたらすことが明らかになった。

ペルー政府が定めた公共用水域の水質基準によると、人間が水泳等で接触する水域の大腸菌群数は5,000MPN/100ml、ふん便性大腸菌群数で、1,000MPN/100mlとなっている。このことと照らし合わせてみると、沿岸域の汚染は既にかなり警戒すべきレベルに達している。

このため、スルコ排水口等から排出される下水量、あるいは汚濁負荷量の削減が急務となっている。

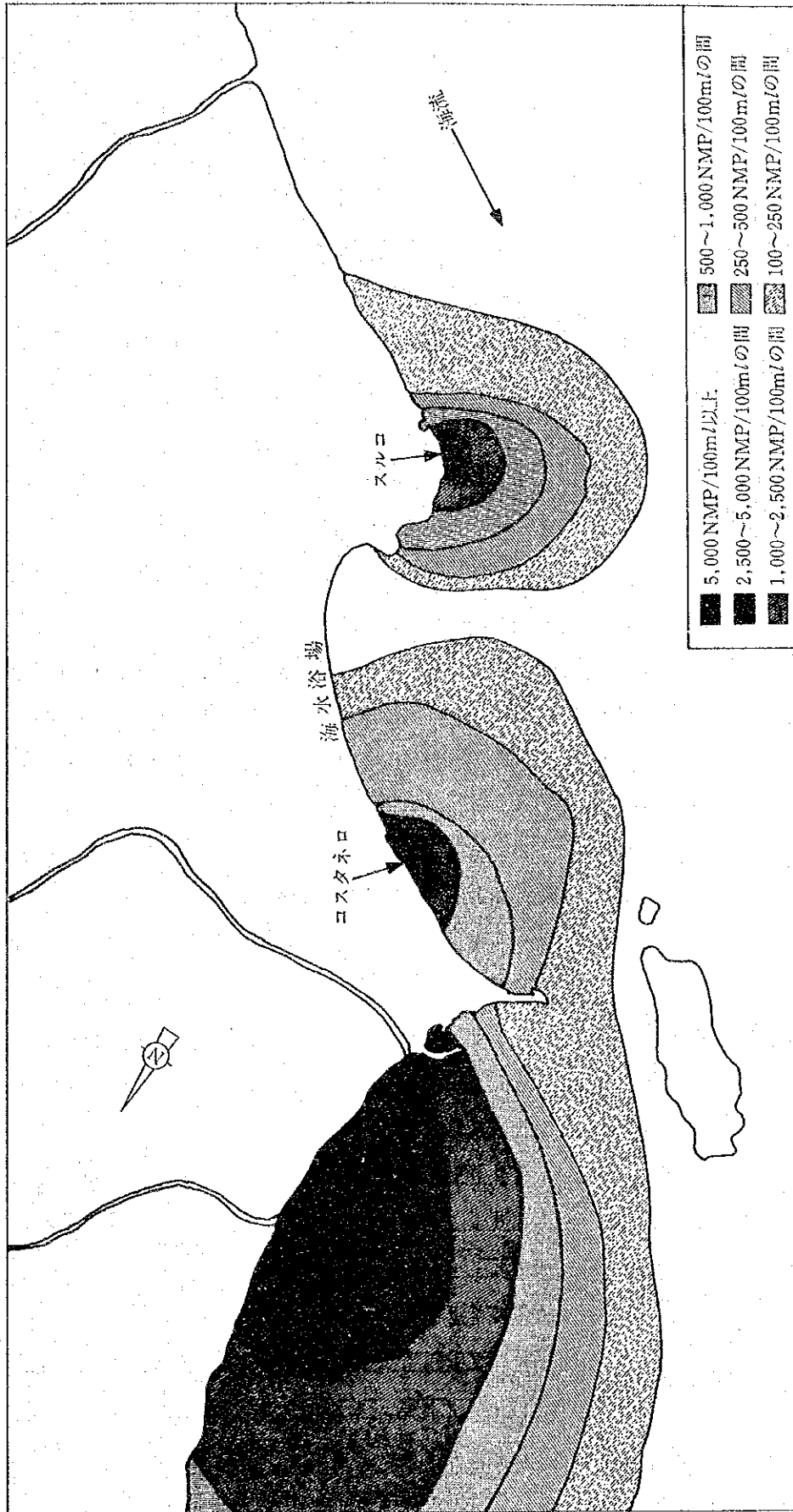


図3-7 海水中の大腸菌群数 (実測結果)

第4章 本格調査の実施方針（案）

4-1 調査の基本方針

ペルー国の要請は、増大する下水排水によって深刻化しつつあるリマ南部沿岸地域の海洋汚染を減少させて、環境と公衆衛生状態の改善を目的とするものである。

さらにペルー国ではこの排水を、リマ南部の砂漠地帯に位置する高地荒地8,000haのうち約5,000haの灌漑のための水資源としたい希望を有している。本計画においては、環境の保全と公衆衛生状態の改善までを目的とした下水道計画を策定することとし、灌漑計画は含まず、将来の計画として考慮することにとどめる。

4-2 調査対象地域

計画の調査対象地域は、リマのスルコ（Surco）排水幹線取水点からサン・バルトロ（San Bartolo）平原の北側に位置するプカラ（Pucara）溪谷までとする。

4-3 計画目標年次および計画汚水量

計画目標年次は、西暦2000年とする。これに伴う計画対象人口および計画平均汚水量等については、既往の調査報告書を参考として、調査の上決定するものとする。

4-4 調査内容

調査は、取水（分水）、導水、処理、および放流の各施設について行う。

(1) 取水（分水）

取水（分水）は、スルコ（Surco）幹線からの取水点とし、現地調査の上決定する。

計画取水量は、スルコ全排水量 $5.7\text{m}^3/\text{秒}$ のうち、約 $4.0\text{m}^3/\text{秒}$ が要請されているが、環境改善効果を考慮して現地調査を行い決定する。

(2) 導水

導水管路路線のルートおよび導水量については、現地調査の結果をもとに SEDAPAL と協議の上決定する。現在のところおよそ以下のような代替案が想定される。

A 案：取水点で汚水をポンプで揚水後サン・バルトロ地区の標高約100m 地点へ自然流下で導水し、処理した後放流する。

B 案：取水点から海岸線に沿って自然流下でサン・バルトロ地区の標高約50m 地点へ導水した後、処理して放流する。

C 案：取水点から海岸線に沿って自然流下で、緑地公園予定地のビジャエルサルバドルまで導水し、処理場を設置して処理した後、ルリン川あるいは海岸へ放流す

る。

D案：取水点からサン・バルトロ地区へ至る途中において、必要に応じて分散して処理を行った後各々放流する。

(3) 処理場

処理場は、電力事情からラグーン方式による処理を原則として計画するものとし、原水水質ならびに処理水水質については、既設のサン・ファン処理場等の実測データを参考として検討を行う。

処理場の予定地は、前項 A, B, C, D 案のそれぞれによって異なるが、特に C, D 案については、用地の確保について SEDAPAL 側と十分協議の上位置を選定するものとする。

4—5 調査期間

調査期間は、13.5ヵ月間とする。

図 4—1 参照。

図4-1 調査期間

MONTH ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Field Work In Perú														
Office Work In Japan														
Report		△ IC/R			△ P/R			△ IT/R				△ DF/R		△ F/R

(REMARKS)

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

4-6 要員構成

本調査にはおおむね以下のような専門分野の要員構成が必要である。

総括／下水道計画

管路計画

処理場計画

施設設計

施工計画・積算

設備設計

水質・衛生

測量監督

経済財務

4-7 調査用機材

本調査に必要な主な調査用機材は下記のとおりである。

測量用器械	2組	レベル、ハンドレベル、箱尺、テープ、ポール、平板
電蝕測定用器具	1式	
水質測定器（試薬を含む）	1式	
流量測定機器	1式	

4-8 相手国側便宜供与

S/W および日べ協定書による。ただし車両については SEDAPAL 側より 1 台提供が予定されている。

4-9 調査実施上の留意点

本調査は、住宅建設大臣、ならびに SEDAPAL 総裁が多大の関心と期待をもったプロジェクトであることを認識する必要がある。従って、調査に当たっては、SEDAPAL 側の全面的な協力が得られるものと予測されるが、ペルー国の国内事情は、政治、経済の全般にわたってかなり厳しいものがあることをも認識しなければならない。

事前調査によって得られた調査実施の留意点は、下記のとおりである。

(1) S/W および M/M の十分なる理解

ペルー国側は、サン・バルトロ灌溉地区へ下水を導水し、灌溉水としての水資源の活用を強く希望している。しかしながら、上記のことは十分考慮するが、本調査の目的は、下水処理による環境改善のための下水道計画であることを認識しなければならない。

(2) 事前準備におけるスタディ

調査団は、SEDAPAL 側の協力により、計画対象地域の1/5,000の地図を始めとして、先達コンサルタントが行った調査報告書や、既存ラグーンの処理報告書等、可能な限りの文献を収集した。これらは資料収集リストに記載したとおりであるが、調査団は事前にこれらの収集資料を十分に検討して、実施調査にあたらなければならない。

(3) 計画対象地域に対する理解

計画対象地域は、市街地を除き乾燥しきった砂漠に、近年低所得層の簡易住宅が密集して建設され、新市街地（プエブロホベン）を形成しつつあるので、単独行動はもちろんのこと、日没後の作業は避けること。

(4) 土質調査について

下水管の施設ならびに処理場建設の予定地については、岩盤が想定される所がある。また、迷走電流による電蝕が予測される。従って、これらの地下構造物の設計に当たっては、土質に関する十分な調査が必要である。

(5) 管路計画について

今回の下水管路のルート選定においては、途中に長距離の伏せ越し区間を設けざるを得ないと予測される。

従って、今回の下水管路の設計にあたっては、管材料の選定ならびに維持管理上の問題点等十分配慮した設計を行うこと。

(6) 処理場位置の選定について

処理場の位置を選定するにあたっては、ペルー国の現状を十分考慮の上、SEDAPAL 側と協議して選定しなければならない。用地取得に多大な月日を要することがあるので注意を要する。

(7) インフレによる物価上昇

現在ペルー国の貨幣の換算レートは、大幅に変動しつつある。すなわち調査団が到着した11月29日に640インティ/\$であったが、帰国時12月9日には865インティ/\$に下落し、急激な通貨インフレを起こしている。従って事業費の算定等に当たっては、十分留意する必要がある。

また、労務事情は失業率が高く、最低賃金は24,000インティ/月、公定換算レート500インティ/\$として50\$/月である。労務、車両等の平均単価はおよそ

労務技術者	(測量助手)	3 ~ 5 \$/日
土木	(経験者)	2 ~ 3 \$/日
レンタカー	運転手+車両=30日×50\$+200\$/月	
		=1,700\$/月

ランドクルーザー 100\$/日

ガソリン 2\$/1ガロン, 3.7l

であった。

付 録

付一1 相手国要請書

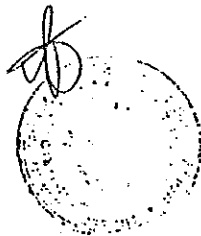
Nº RE (CTF-PD): 6-18 / 255

El Ministerio de Relaciones Exteriores saluda muy atentamente a la Honorable Embajada del Japón y tiene a honra solicitar, a título de cooperación técnica internacional, la venida al Perú de una Misión de especialistas para el estudio del proyecto "Reuso de Aguas Servidas al sur de Lima", que ejecutará el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

El mencionado estudio incluirá las actividades correspondientes de captación, derivación, conducción y tratamiento de las aguas servidas. Específicamente se tiene previsto desarrollar la alternativa más apropiada para la conducción de las aguas servidas. Se acompaña los Términos de Referencia correspondiente.

El Ministerio de Relaciones Exteriores, al agradecer la atención que se brinde a la presente, aprovecha la oportunidad para reiterar a esa Honorable Embajada las seguridades de su más alta y distinguida consideración.

Lima, 5 de octubre de 1988,



A La Honorable
Embajada del Japón.
CIUDAD:

ESTUDIO DEL PROYECTO: "REUSO DE AGUAS SERVIDAS AL SUR DE LIMA"

TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA
COOPERACION TECNICA DEL GOBIERNO DEL JAPON

GERENCIA DE PROYECTOS DE
MEDIANO Y LARGO PLAZO

SETIEMBRE 1988

ESTUDIO DEL PROYECTO: "REUSO DE AGUAS SERVIDAS AL SUR DE LIMA"

SECTOR : Vivienda y Construcción.
UBICACION : Departamento Lima; Provincia de Lima; -
Distrito de Santiago de Surco, San Juan
de Miraflores, Villa El Salvador, Pacha
camac y Lurín.
UNIDAD EJECUTORA : SEDAPAL, por encargo del Ministerio de
Vivienda y Construcción.

INTRODUCCION

La Ciudad de Lima evacúa cerca de 16.25 m³/seg. de aguas servidas de origen doméstico e industrial; la mayor parte de este caudal es descargado al mar en la línea de playa a través de 4 emisores y el resto es evacuado al Río Rímac por algunos colectores primarios (Cuadro N° 1).

Estas descargas de desagues crudos están creando una creciente contaminación de las aguas costeras, en detrimento de las playas de Lima.

A 30 Km. al Sur de Lima, frente a los balnearios de Punta Hermosa y San Bartolo, existe una franja desértica de aproximadamente 8,000 Has. de superficie de las cuales 5,000 Has. tienen condiciones para uso agrícola.

Del caudal total de desagues producido por la Ciudad de Lima, unos 5.7 m³/seg. son descargados al mar a través del Colector Surco, - que es el más meridional de la ciudad.

Para resolver estos problemas y cumplir con normas de protección del medio ambiente y de la salud pública, al mismo tiempo de propiciar en nuestro medio el uso del recurso agua, proveniente de las aguas servidas, es de interés del Gobierno Peruano desarrollar un proyecto que conjugue la solución de los aspectos aquí tratados; para ello, ha dispuesto dar una alta prioridad a las acciones que conduzcan a la realización de este objetivo.

OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es:

1. La reducción de la contaminación del mar en el área del Litoral Sur de Lima, afectado por el vertimiento de los desagues.

..//

2. Mejorar las condiciones ambientales y de salud pública.
3. Obtener un recurso hídrico para el riego de 5,000 Has. de terrenos eriazos ubicados al Sur de Lima (San Bartolo).

LUGAR DEL PROYECTO

El lugar del Proyecto se encuentra comprendido entre el punto de captación, en el Distrito de Santiago de Surco y la zona de reuso en las Pampas de San Bartolo, en el Distrito de Lurín. (Ver Planos)

FUENTE DE COOPERACION

La solicitud de asistencia técnica y financiera, está orientada al Gobierno del Japón.

TERMINOS DE REFERENCIA

Los presentes términos de referencia, sin ser limitativos, tratan de orientar y establecer un perfil de las acciones que son necesarias desarrollar para lograr la realización concreta de este estudio.

ALCANCE DEL ESTUDIO

El estudio, incluirá las actividades correspondientes a sus componentes de captación derivación, conducción y tratamiento de las aguas servidas. Específicamente debe desarrollarse la alternativa más apropiada para la conducción de las aguas servidas.

CAPTACION

El punto de derivación de los colectores, deberá asegurar un caudal de 4 m³/seg. que requiere el proyecto, además de otorgar una altura mínima de bombeo. Dicha altura se encuentra aproximadamente a 90 metros sobre el nivel del mar.

CONDUCCION

La línea de conducción será en su primer tramo de tubería por gravedad, hasta el punto en que deba bombearse debido a la topografía del terreno y a la necesidad de altura requerida por el Proyecto. En el Valle del Río Lurín, la conducción continuará en canal abierto hasta la zona de reuso, ya que dicho tramo se encuentra fuera de zonas pobladas.

..//

El diseño debe considerar una derivación de un caudal de 4 m³/seg. de los cuales 0.5 m³/seg. se dejarían en la zona de Villa El Salvador, en el Parque N° 26, para ser tratada y usada por el Programa de Protección Ambiental y Ecología Urbana. Otra zona de uso antes de entrar al área de las Pampas de San Bartolo, se ubica en el Valle de Lurín, donde se dejaría otros 0.5 m³/seg. para uso agrícola, previo tratamiento de los desagües en un módulo de lagunas facultativas terciarias de bioestabilización.

Los 3 m³/seg. restantes, se conducirán hasta la zona de reuso en las Pampas de San Bartolo.

La conducción será prioritariamente por gravedad y considerará un punto de bombeo en el lugar más adecuado (ver esquema de alternativas de conducción en el plano adjunto).

TRATAMIENTO

La alternativa de tratamiento, debe considerar las características del efluente para uso agropecuario, condiciones sanitarias, técnicas de operación y uso de estas aguas; por lo que se requiere de un sistema modular de lagunas bioestabilizadas, configuradas por baterías de lagunas primarias, secundarias y terciarias.

En la captación se requiere de un tratamiento primario que incluye una combinación de rejillas y tanques de sedimentación, los cuales se ubicarán convenientemente para evitar molestias al vecindario. El tratamiento primario, tiene por objetivo remover grandes partículas flotantes o sólidos en suspensión que, eventualmente, puedan obstruir el sistema de bombeo y reducir su vida útil.

Como el volumen total del Emisor Surco no será derivado a las zonas de reuso, es necesario contemplar, un tratamiento de estas aguas que sea suficiente y apropiado a las características del cuerpo receptor, el mar en este caso.

DURACION DEL ESTUDIO DEL PROYECTO

El estudio, incluido el diseño básico requiere de un tiempo de 10 meses, los mismos que se iniciarán el 2do. Semestre del presente año.

PERSONAL TECNICO REQUERIDO

Las actividades a efectuarse en relación al proyecto en su primera etapa, establecen la necesidad de contar con los siguientes especialistas para la fase de diseños básicos:

a) PERSONAL NACIONAL

Participa en forma eventual en la medida que el estudio lo requiera, su labor se ubica en el campo de asesoría, con la excepción del Jefe del Proyecto, que sí tiene dedicación exclusiva. El equipo profesional estará compuesto por:

..//

- . 1 Ingeniero Jefe del Proyecto.
- . 1 Ingeniero Sanitario (Tratamiento).
- . 1 Ingeniero Hidráulico (Conducción).
- . 1 Ingeniero Mecánico (Bombeo).
- . 1 Ingeniero Civil (Suelos - estructuras - caminos de acceso y movimiento de tierra).
- . 1 Economista.

b) PERSONAL EXTRANJERO

El equipo profesional se conformará en base a las normas y campos de acción de las diferentes actividades Técnico - Ingenieriles a desarrollar en el proyecto, según las normas de la fuente cooperante. No obstante estimamos que se requiere de los siguientes profesionales:

- . Ingeniero Sanitario (Con especialización en tratamiento de desagues).
- . Ingeniero Hidráulico (Especializado en conducciones).
- . Ingeniero Civil (Especialista en estructuras, suelos, movimiento de tierra).
- . Ingeniero Mecánico (Con experiencia en plantas de bombeo, equipamiento y montaje).
- . Economista.

CUADRO ANEXO No. 1

DESCARGAS DE LOS COLECTORES PRIMARIOS ESTIMADAS EN M3/SEG.

(PROMEDIO)

1988

I. DESCARGAS HACIA EL MAR

. Colector Surco	5.70
. Colector Costanero	3.30
. Colector Centenario	3.70 (*)
. Colector Comas	1.70
	<hr/>
	14.40

II. DESCARGAS HACIA EL RIO

. Colector San Martín	0.45
. Colector No. 19 Av. Manuel Duarez	1.40
	<hr/>
Sub-Total	1.85

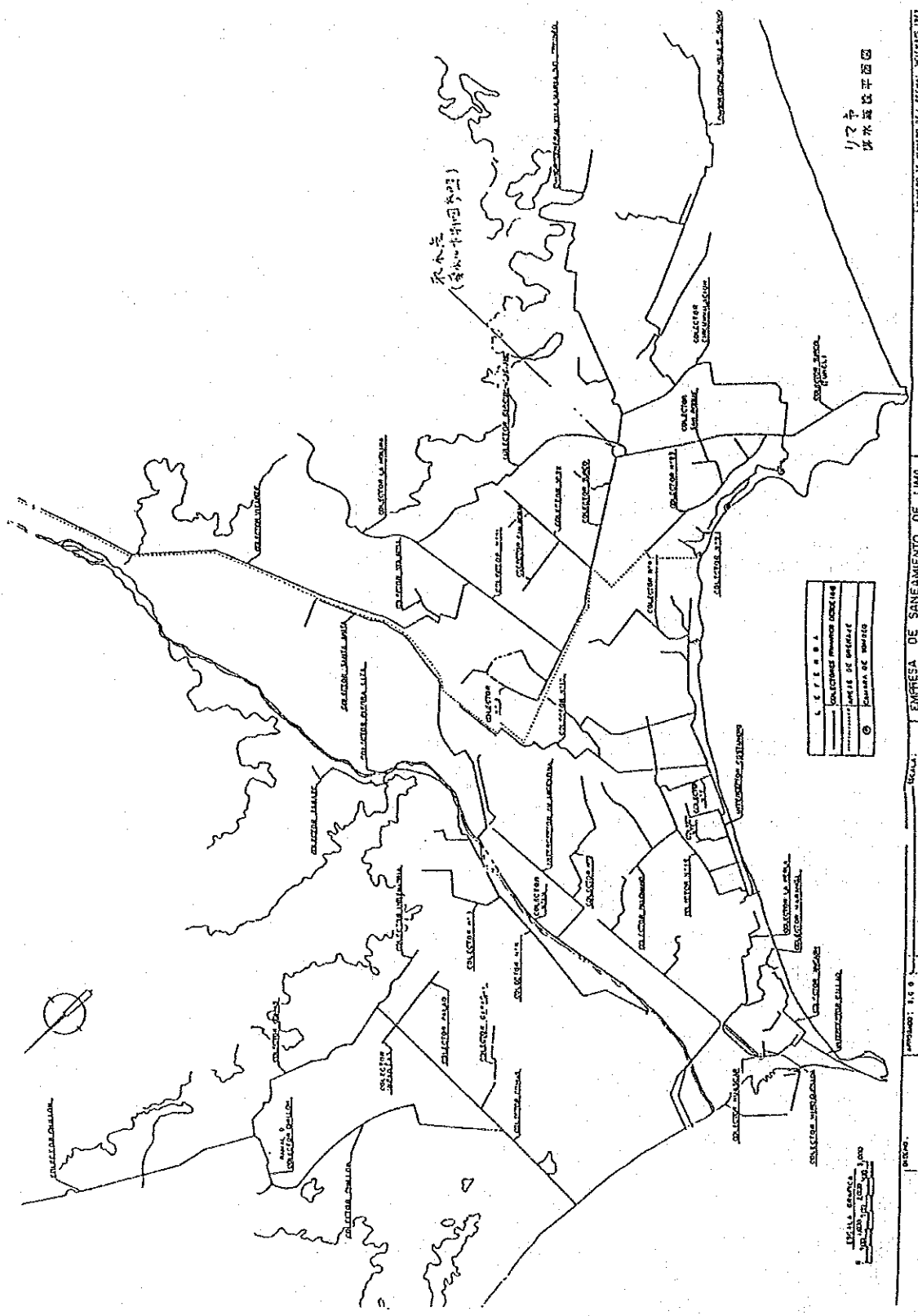
TOTAL GENERAL

16.25 m3/seg.

(*) Incluye el Colector No. 6 que anteriormente descargaba en el Río.

REFERENCIA : GERENCIA DE PLANTAS, POZOS Y REDES

Lima, Agosto de 1988



L E G E N D A	
—	Colector principal
---	Colector secundario
○	Manhole

利马市
排水系统平面图

EMPRESA DE SANEAMIENTO DE LIMA

付一1 T/R 仮訳

リマ市南部の下水再利用（処理水有効利用）プロジェクト調査（研究）

セクター：住宅・建設省

位置：リマ県，リマ郡，Santiago de Surco（サンティアゴ・デ・スルコ），San Juan de Miraflores（サン・ファン・デ・ミラフローレス），Villa El Salvador（ビジャ・エル・サルバドール），Pachacamac（ピチャカマック）およびLurin（ルリン）の各区

執行機関：SEDAPAL（セダパル；リマ市上下水道公社），住宅・建設省の要請（委託）により

緒 論

リマ市は，産業や家庭に起因する約 $16.25\text{m}^3/\text{秒}$ の下水を排出している。その大部分は4カ所の放流渠から海岸線に沿って海へ，またその他の部分は，いくつかの1次放流渠からRimac（リマック）川に放流されている。

これら生下水の放流は，沿岸の水の汚染を増大させ，リマの海浜に損害を与えている。

リマ市南部30kmの地点，Punta Hermosa（プンタ・エルモサ）とSan Bartolo（サン・バルトロ）の両海水浴場の正面に，約8,000haの砂漠地帯があり，このうち5,000haが農業利用の条件を有している。

リマ市で発生する全下水量のうち約 $5.7\text{m}^3/\text{秒}$ がリマ市最南部のSurco（スルコ）下水渠から海へ放流されている。

これらの問題を解決し，環境と公衆衛生の保護の基準を履行するため，同時に当地において下水に由来した水資源の利用を後援（促進）するため，ペルー政府の希望は，ここでの（水）処理の状況の解決に活用できるプロジェクトを開発することである。

このため，このプロジェクトの実現に向けての行為に高度の優先権を与えることを整えた。

プロジェクトの目的

プロジェクトの目的は次のとおりである。

1. 下水の排水によって汚染されたリマ南部沿岸地域の海の汚染の減少
2. 環境と公衆衛生状態の改善
3. リマ市南部に位置する荒れた土地5,000haの灌漑のため水資源の獲得（San Bartolo；サン・バルトロ）

プロジェクトの所在地

プロジェクトの所在地は，Santiago de Surco（サンティアゴ・デ・スルコ）区の水取点

から Lurin (ルリン) 区の Pampas de San Bartolo (パンパス・デ・サン・バルトロ)*の再利用地域までである。

* パンパスは大草原の意味だが、実際には砂漠。

協力先

技術と資金の援助要請は、日本政府を予定している。

委任事項 (T/R)

この T/R は、制限的なものではないが、この調査の実際の実行を得るために、必要な諸活動を方向付けおよび制定するものである。

調査の範囲

この調査は、下水の取水・分水、導水および処理の構成要素についてのそれぞれの活動を含む。

特に、下水の導水について、さらに適切な代替案が展開されなければならない。

取 水

管渠からの分岐点では、プロジェクトが要求する $4 \text{ m}^3/\text{秒}$ の水量が確保されなければならない。その他にポンプの最小揚程を与えなければならない (ポンプ揚水が必要である)。

この高さ (取水点) は、だいたい海拔 90m である。

導 水

地形上 (の理由) とプロジェクトが要求する高度 (再利用地の標高) の必要性のため、ポンプアップされる所まで、導水ラインは、その第 1 区間において自然流下の管である。

Rio Lurin (ルリン川) の流域では、導水区間が村落から離れているので、導水は再利用地帯まで開渠で導かれる。

設計は、 $4 \text{ m}^3/\text{秒}$ の水量から No.26 の公園で処理され、そして環境保護と都市生態のプログラムによって使用される Villa El Salvador (ビジャ・エル・サルバドル) 地域で放流する $0.5\text{m}^3/\text{秒}$ の水量の分水を考慮しなければならない。

このほか、Pampas de San Bartolo (パンパス・デ・サン・バルトロ) の地帯までの使用地域として Valle de Lurin (バジェ・デ・ルリン; ルリン流域) で $0.5\text{m}^3/\text{秒}$ が農業用水として放出される。この水は生物的安定化 3 段階機能ラグーン (酸化池) で前処理を受ける。

残りの $3 \text{ m}^3/\text{秒}$ は Pampas de San Bartolo の再利用地まで導かれる。

導水は優先的に (できるだけ) 自然流下により、さらに適切な場所で揚水も考慮する (添付の図面で導水の代替案の図解を見ること)。

処 理

処理の代替案では、水質が農牧畜用に使用されること、衛生条件、運転条件そして使用

面を考慮しなければならない。そのために、1次、2次、3次を1組とする生物安定池の調整システムで処理されることが要求される。

取水では、スクリーンと沈殿池の組み合わせを含む1次処理が必要で、それらは近隣住民に迷惑をかけることを避けるため、適当な所に配置される。

1次処理は、ポンプシステムを妨害し、その寿命を短縮する大型浮遊物あるいは水中固形物(SS)の除去が目的である。

Surco (スルコ) 放流渠の全量が再利用地帯へ分水されないので、受け入れ先(側)(この場合海であるが)の条件を十分かつ適切に、これらの水の処理をじっくり考慮する必要がある。

プロジェクトの調査期間

基本設計を含むこの調査には10ヵ月を必要とする。同研究は本年下半期(1988.12まで)に開始される。

必要な技術者

このプロジェクトの第1段階に関して行う活動では、基本設計の局面のため次の専門家を考慮に入れることが必要である。

a) 内国人

この調査が必要とする期間、臨時的に加わる人の業務は、専従するプロジェクトの長を除いて補助の分野の職である。

専門家チームは次のとおり構成される。

プロジェクトの長	1人
衛生技師(処理)	1人
水利技師(導水)	1人
機械技師(ポンプ)	1人
土木技師(地層, 構造, 接近路および整地)	1人
経済(エコノミスト)	1人

b) 外国人

協力先の基準に従って展開されるプロジェクトの種々の技術活動の基準や分野を基礎にして専門家チームは組織される。とはいえ、次の専門家が必要と考える。

衛生技師(下水処理専門)

水利技師(導水)

土木技師(構造, 地層, 整地専門)

機械技師(ポンププラント, 設備・据え付け専門)

経済専門家

付一2 調査団持参 S/W (案)

SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE IMPROVEMENT OF SEWERAGE SYSTEM
IN
SOUTHERN PART OF LIMA CITY

AGREED UPON BETWEEN
SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Lima, December , 1988

Mr.

Servicio de Agua Potable y
Alcantarillado de Lima

Mr. Yasuo HOSHIKUMA

Leader,
Preliminary Survey Team,
Japan International
Cooperation Agency

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Peru, the Government of Japan decided to conduct the feasibility study on the Improvement of the Sewerage system in the Southern part of Lima city (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the Agreement on technical cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Peru, signed at Lima on 20th of August, 1979 (hereinafter referred to as "the Agreement").

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

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to prepare an appropriate plan from the view point of technical, economic, and social feasibility, to contribute to the improvement of the Sewerage System in Southern part of Lima city.

III. STUDY AREA

The Study area will cover the Southern part of Lima city.

IV. OUTLINE OF THE STUDY

In order to achieve the objective mentioned above, the study shall cover the following items.

1. Data collection and review.
 - a. population

- b. land use
- c. city development plan
- d. natural condition (topographical, meteorological, and hydrological data)
- e. water use and waste water quality and quantity
- f. sewerage and related facilities
- g. present sanitary condition
- h. institution and financial condition
- i. others

2. Field survey

- a. water use and waste water quality and quantity
- b. topographic survey for proposed facility

3. Preparation of the alternatives for the improvement of the sewerage system in southern part of Lima city in consideration of treated sewage reuse.

4. Identification of the appropriate plan in the form of below items.

a. Facilities planning

- Population to be served
- Designed quantity of waste water
- Designed quality of waste water
- Design criteria
- Layouts of the facilities
 - 1) Sewerage and drains
 - 2) Pumping stations
 - 3) Treatment facilities

b. Implementation planning

- Implementation schedule
- Procurement of construction materials
- Estimation of construction cost

c. Organization, operation and management planning

6. Evaluation

- a. Financial analysis
- b. Economic analysis

V. SCHEDULE OF STUDY

The Study shall be undertaken in accordance with the tentative schedule (see ANNEX).

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of the Republic of Peru.

1. Inception Report;

Twenty (20) copies within one (1) month from the date of the commencement of the Study.

2. Progress Report;

Twenty (20) copies within () months after the commencement of the Study

3. Interim Report;

Twenty (20) copies within () months after the commencement of the Study.

4. Draft Final Report;

Twenty (20) copies within () months after the commencement of the Study

The Government of the Republic of Peru will provide JICA with its comments within two (2) months after its reception of the Draft Final Report.

6. Final Report

Forty (40) copies within two (2) months after JICA's reception of the said comments on the Draft Final Report.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF PERU

1. The Government of the Republic of Peru shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Study team", in accordance with the Agreement.
2. The Government of the Republic of Peru shall take necessary measures to facilitate the smooth conduct of the Study;
 - 1) to secure the safety of the Study team,
 - 2) to permit the members of the Study team to enter, leave and sojourn in Peru for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien 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 Peru for the conduct of the Study,
 - 4) to exempt the members of the Study team from income taxes and charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance 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 Study team for remittances as well as utilization of the funds introduced into Peru from Japan in connection with the implementation of the Study,
 - 6) to secure permission for entry into private properties or restricted area for the conduct of the Study,
 - 7) to secure permission for the Study team to take all data and documents related to the Study including photographs out of Peru to Japan, and
 - 8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Study team.
3. The Government of the Republic of Peru 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 wilful misconduct on the part of the members of the Study team.
4. Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (hereinafter referred to as "SEDAPAL") shall act as counterpart agency to the Study team and also co-

ordinating body in relation with other governmental and non-governmental organization concerned for the smooth implementation of the Study.

5. SEDAPAL shall, at its own expense, provide the Study team with the following in cooperation with other relevant organizations concerned, if necessary:

- 1) Available data and information related to the Study.
- 2) Counterpart personnel and support staff necessary for the Study.
- 3) Suitable office space with necessary equipment in Lima city.
- 4) Vehicles with drivers
- 5) Credentials or identification cards

VIII. Undertaking of JICA

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

1. To dispatch, at its own expense, the Study team to Peru.
2. To pursue technology transfer to the Peruvian counterpart personnel in course of the Study.

IX. CONSULTATION

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

TENTATIVE SCHEDULE (A)

ANNEX

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Field Work in Peru															
Office Work in Japan															
R e p o r t		△ IC/R		△ P/R				△ IT/R			△ P/R			△ DF/R	△ F/R

(REMARKS)

IC/R : Inception Report DF/R : Draft Final Report

P/R : Progress Report F/R : Final Report

IT/R : Interim Report

ANNEX

TENTATIVE SCHEDULE (B)

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Item															
Field Work in Peru															
Office Work in Japan															
Report															

(REMARKS)

IC/R : Inception Report DE/R : Draft Final Report

P/R : Progress Report F/R : Final Report


IT/R : Interim Report

付一3 協議済み S/W および議事録

SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE IMPROVEMENT OF SEWERAGE SYSTEM
IN
SOUTHERN PART OF LIMA


AGREED UPON BETWEEN
SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Lima, December 7, 1988



Mr. Ernesto AMANS PAZ
Presidente del Directorio
Servicio de Agua Potable y
Alcantarillado de Lima
SEDAPAL

星限保夫
Mr. Yasuo HOSHIKUMA
Leader,
Preliminary Survey Team,
Japan International
Cooperation Agency



Maria BUSTAMANTE RAMOS
Gerente General
Servicio de Agua potable y
Alcantarillado de Lima
SEDAPAL

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Peru, the Government of Japan decided to conduct the feasibility study on the Improvement of the Sewerage system in the Southern part of Lima (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the Agreement on technical cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Peru, signed at Lima on 20 th. of August, 1979 - (hereinafter referred to as "the Agreement").

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

The presente document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.



II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to prepare an appropriate plan from the view point of technical, economic, and social feasibility, to contribute to the improvement of the Sewerage System in Southern part of Lima.

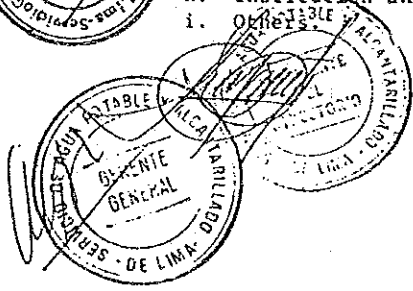
III. STUDY AREA

The Study area will cover the Southern part of Lima.

IV. OUTLINE OF THE STUDY

In order to achieve the objective mentioned above, the study shall cover the following items.

1. Data collection and review.
 - a. Population
 - b. Land use
 - c. City development plan
 - d. Natural condition (topographical, meteorological, and hydrological data)
 - e. Water use and waste water quality and quantity.
 - f. Sewerage and related facilities.
 - g. Present sanitary condition.
 - h. Institution and financial condition
 - i. Others



2. Field survey
 - a. Water use and waste Water quality and quantity.
 - b. Topographic survey for proposed facility.
3. Preparation of the alternatives for the improvement of the sewerage system in southern part of Lima in consideration of treated sewage reuse.
4. Identification of the appropriate plan in the form of below items.
 - a. Facilities planning
 - Population to be served
 - Designed quantity of waste water
 - Designed quality of waste water
 - Design criteria
 - Layouts of the facilities
 - 1) Sewer and drains
 - 2) Pumping stations
 - 3) Treatment facilities
 - b. Implementation planning
 - Implementation schedule
 - Procurement of construction materials
 - Estimation of construction cost
 - c. Organization, operation and management planning
5. Evaluation
 - a. Financial analysis
 - b. Economic analysis

(2)



V. SCHEDULE OF STUDY

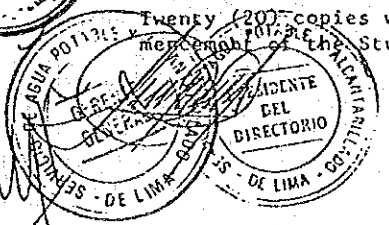
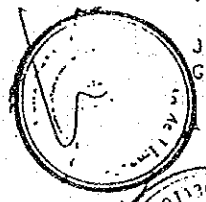
The Study shall be undertaken in accordance with the tentative schedule (see ANNEX).

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of the Republic of Peru.

A. Inception Report:

Twenty (20) copies within one (1) month from the date of the commencement of the Study.



2. Progress Report:

Twenty (20) copies within three (3) months after the commencement of the Study.

3. Interim Report:

Twenty (20) copies within eight (8) months after the commencement of the Study.

4. Draft Final Report:

Twenty (20) copies within twelve(12) months after the commencement of the Study.

The Government of the Republic of Peru will provide JICA with its comments within one (1) month after its reception of the Draft Final Report.

5. Final Report:

Forty (40) copies within one (1) month after JICA's reception of the said comments on the Draft Final Report.



VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF PERU

1. The Government of The Republic of Peru shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Study team", in accordance with the Agreement.

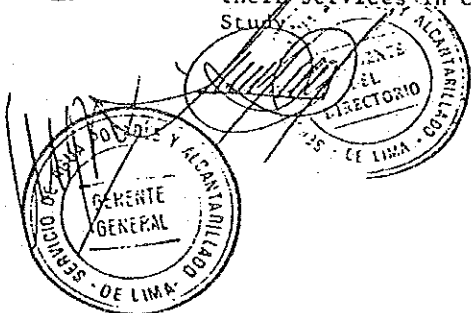
2. The Government of the Republic of Peru shall take necessary measures to facilitate the smooth conduct of the Study;

1) To secure the safety of the Study team.

2) To permit the members of the Study team to enter, leave and sojourn in Peru for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien 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 Peru for the conduct of the Study.

4) To exempt the members of the Study team from income taxes and charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance 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 Study team for remittances as well as utilization of the funds introduced into Peru from Japan in connection with the implementation of the Study.
 - 6) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study.
 - 7) To secure permission for the Study team to take all data and documents related to the Study including photographs out of Peru to Japan, and
 - 8) To provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Study team.
3. The Government of the Republic of Peru 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 wilful misconduct on the part of the members of the Study team.
4. Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (hereinafter referred to as SEDAPAL) shall act as counterpart agency to the Study team and also coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

(2)

5. SEDAPAL shall, at its own expense, provide the Study team with the following in cooperation with other relevant organizations concerned, if necessary:



- 1) Available data and information related to the Study.
- 2) Counterpart personnel and support staff necessary for the Study.
- 3) Suitable office space with necessary equipment in Lima city.
- 4) Vehicles with drivers.
- 5) Credentials or identification cards.

VIII. UNDERTAKING OF JICA

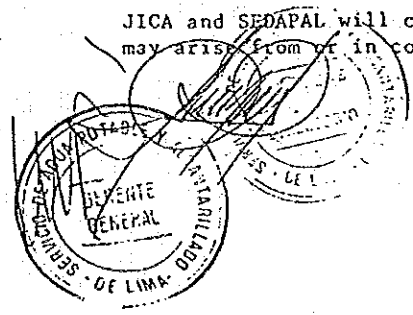


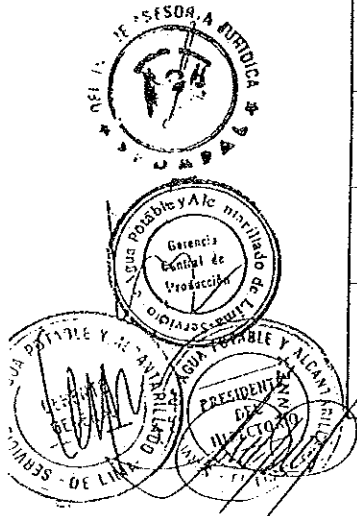
For the implementation of the Study, JICA shall take necessary measures:

1. To dispatch, at its own expense, the Study team to Peru.
2. To pursue technology transfer to the Peruvian counterpart personnel in course of the Study.

IX. CONSULTATION

JICA and SEDAPAL will consult each other in respect of any matter that may arise from it in connection with the Study.





(8)

TENTATIVE SCHEDULE

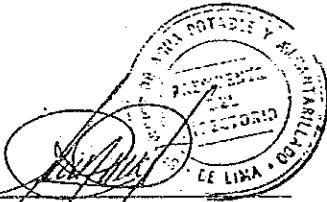
MONTH	ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Field Work	In Perú														
Office Work	In Japan														
Report															

(REMARKS)

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

MINUTES OF MEETINGS
FOR ...
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE IMPROVEMENT OF SEWERAGE SYSTEM
IN
SOUTHERN PART OF LIMA

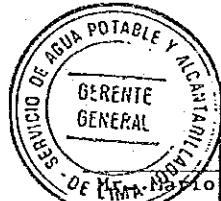
Lima, December 7, 1988



Mr. Ernesto AMANS PAZ
Presidente del Directorio
Servicio de Agua Potable y
Alcantarillado de Lima
SEDAPAL

星隈保夫

Mr. Yasuo HOSHIKUMA
Leader,
Preliminary Survey Team,
Japan International
Cooperation Agency



Mr. Mario BUSTAMANTE RAMOS
Gerente General
Servicio de Agua Potable y
Alcantarillado de Lima
SEDAPAL

MEMBER LIST OF THE PRELIMINARY SURVEY TEAM
OF THE IMPROVEMENT OF SEWERAGE SYSTEM
IN SOUTHERN PART OF LIMA

JAPANESE MISSION

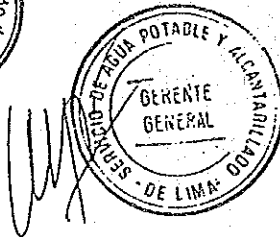
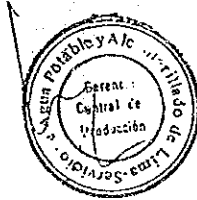
- . Yasuo HOSHIKUMA
- . Shunsuke NOGUCHI
- . Masatoshi OKAWA
- . Haruki WATANABE
- . Seigo MATSUMOTO
- . Akira NAOTSUKA
- . Eiichi TOKAI
- . Rodolfo SOEDA

Leader

Japanese Expert
JICA - Peru

PERUVIAN COUNTERPART

- . Fortunato LARI JARA
- . Luis QUEVEDO BENAVIDES
- . Luis SALINAS HURTADO
- . Nelly NAKAMATSU NAKANATSU
- . Eduardo BAUER GONZALES
- . Augusto TAMAKI TAMAKI
- . Julio BRICEÑO PINTO



At the request of the Government of the Republic of Peru, the Preliminary Survey Team (the Team) of the Japan International Cooperation Agency (JICA) visited the Republic of Peru from November 29th to December 8th, 1988, to discuss the Scope of Work for the Feasibility Study on the Improvement of Sewerage System in Southern Part of Lima (the Study).

The Team carried out field surveys of the study area and a series of discussions with officials of the Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

The final meeting was held on December 5th, 1988, at the conference room of SEDAPAL, in Lima. A list of those who attended is shown in the attached sheet.

The draft Scope of Work proposed by the Team was discussed in detail between the Team and SEDAPAL, and the both sides agreed to adopt the Scope of Work with the following understandings:

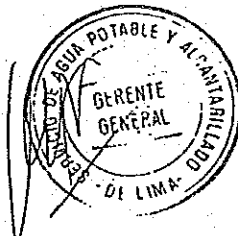
1. SEDAPAL will provide the Team with professionals and technicians who will act as counterpart in accordance with the requirements of the Team in order to properly ensure the transfer of technology.

2. SEDAPAL requested the Team to start the Feasibility Study as soon as possible, in connection with this the Team stated that this request would be recommended to the Japanese Government.

3. The Team and SEDAPAL agreed that the Feasibility Study does not consider the agricultural development of Lurin and San Bartolo areas. The Feasibility Study will only cover from the sewage intake point up to Quebrada Pucara, the northern boundary of the reuse area.

4. SEDAPAL will provide the Team with aerial photographs and aerophotogrammetric plans at 1:5,000 showing the area mentioned in item 3 by the time the Study Mission arrives at Lima.

②



付一 4 収集資料リスト

資 料 名	発行年	発 行 所
1. リマの下水道システム図 (ファイル) (1/20,000配管図)	Nov.1988	SEDAPAL
2. リマの主要幹渠の流量 (ファイル)	Nov.1988	SEDAPAL
3. 原水水質, 下水, 排水, 上水 (ファイル)	Nov.1988	SEDAPAL
4. 水質基準 (ファイル)	Nov.1988	厚生省 (ペルー国)
5. 人口センサス (ファイル)	Nov.1988	SEDAPAL
6. リマの気象 (ファイル)	Nov.1988	SEDAPAL
7. SEDAPALの経営状況 (ファイル)	Nov.1988	SEDAPAL
8. リマ南部不毛地帯の灌漑のための下水道整備 F/S		
Vol.1 No.1, No.2, No.3	1/1985	タハールコンサルタント
Vol.2 サマリー	6/1985	
9. サン・ファン汚水処理場(WHO 報告レポート)	1986	WHO
10. サン・ファン酸化池による下水の再利用(英文)	4/1985	CEPIS
11. リマ地区の海洋汚染	1984	厚生省 (ペルー国)
12. リマ南部地区下水道計画	3/1988	SEDAPAL
13. 首都リマの水道および下水道マスター・プラン	11/1981	E.S.コンサルタント
14. 地形図 1/5,000 1/100,000 航空写真	Nov.1988	SEDAPAL
15. リマ下水道整備計画事前調査報告書	60年10月	建設省国建協 (日本国)
16. コンクリート管納入実績他	Nov.1988	スーパーコンクリート会社

付一 5 面会者リスト

住宅・建設省	大臣	Luis BEDOYA VELEZ
	技術顧問	Tomas DUFFY GUIRF A.
リマ上下水道局 (SEDAPAL)	総裁	Ernesto AMANS P.
	副総裁	Alejandro VINCES A.
	社長	Mario BUSAMANTE R.
	事業部長	Fortunato LARI J.
	プロジェクト部長	Luis QUEVEDO B.
	サブプロジェクト部長	Luis SALINAS H.
	プロジェクト担当	Manuel SARABIA S.
	プロジェクト担当	Julio BRICENO P.
	プロジェクトコーディネーター	Eduardo BAUER G.
	水質課長	Nelly NAKAMATSU N.
	建設課長	Augusto TAMAKI
	JICA 専門家	渡海 英一
在ペルー日本大使館	大使	妹尾 正毅
	公使	埜 哲夫
	一等書記官	白川 光徳
	一等書記官	清水 豊和
在ペルー JICA 事務所	所長	鏑木 功
		表 孝雄
		添田 均

JICA