

項目	人 口 区 分					
	500人以下	500～2,000	2,000～5,000	5,000～20,000	20,000～100,000	100,000以上
アルティプラノ地帯	40	40-60	60-80	80-100	100-150	150-250
溪谷地帯	80	60-90	90-120	120-150	150-200	200-300
平原地帯	80	80-120	120-150	150-200	200-250	250-350

「すべての人に水を」計画を実現するために、西暦2000年における地方水道整備率60%を確保することを前提条件として、上記基準により計画対象地区の水需要を推定すれば、次のようになる。

項 目	地方部人口 (人)	給水率 (%)	現給水人口 (人)	一人一日必要水量 (l/d)	新規給水人口 (人)	新規開発水量 (l/d)
チュキサカ県	321,987	35	113,000	80	81,000	6,500
ラ・パス県南部	125,345	30	38,000	40	38,000	2,000
オルコ県	152,855	20	31,000	40	62,000	2,500
タリハ県	201,294	20	41,000	80	82,000	7,000
サンタクルス県	639,302	48	307,000	80	77,000	6,500
合 計					340,000	24,500

上記水需要予測は飲料水のみのものであり、円滑な水道運営を行っていく上では水道料金の受益者負担が原則となってくる。そのためには、水道料金を支払えるだけの現金収入源を確保しておかなければ給水事業そのものが破綻をきたすことになる。そこで、地域産業振興と併せて水源開発を考慮にいれておく必要があり、アルティプラノ地帯と溪谷地帯では「飲用水+灌漑用水」を、平原地帯では「飲用水+畜産用水」を検討する必要がある。したがって、地方への安住化と地域振興を図るためには、上記で試算した数十倍程度の水源開発を行う必要がある。

(7) 衛生状況・水質

ボリヴィア国における衛生施設状況は非常に立ち後れており、下水道の整備率でみると都市部で約35%にすぎず、しかも下水処理施設を保有しているところは殆ど無く、ただ単に下水道網により汚水を集水し、無処理のまま河川放流しているのが現状である。地方では下水道整備率はさらに低く14.5%にすぎない。しかも地方中小都市のみであり、農村部では皆無である。このような状況のため、汚水が浅井戸やため池、表流水に混入し、そのために地域住民の保健衛生環境を劣悪なものとしている。その結果として、コレラの大量発生や乳幼児死亡の高率化(102人/1000人)として表面化している。調査対象地域のうち特にサンタクルス市周辺部はコレラの常襲地帯となっている。しかし、他の県でも消化器系疾患が非常に多い。

厚生省国立伝染病部の資料によれば、ボリヴィア国の代表的な伝染病は次表の15であるが、ほとんどの県において「下痢」が主要な伝染病となっており、非衛生的な飲用水やトイレ及び下水施設の不備に起因するものとされている。

項 目	チュキサカ 県	ラ・パス県	オルロ県	タリハ県	サンタクルス 県	全 国
下痢	2,448	11,366	4,036	2,637	4,897	54,194
インフルエンザ	4,588	8,227	4,588	1,530	1,704	38,067
マラリア	748	6,182	766	329	416	13,437
寄生虫	585	1,144	7	4,085	1,773	10,154
耳下腺炎	402	1,537	227	80	1,537	5,314
結核	288	1,337	203	202	0	5,181
梅毒	1,798	260	72	23	20	2,485
淋病	112	376	37	51	163	1,689
肝炎	108	359	50	77	156	1,230
腸子フス	58	318	200	119	51	1,265
麻疹	16	185	254	25	91	778
百日咳	15	54	11	23	0	157
破傷風	1	2	0	0	10	23
狂犬病	0	0	0	0	13	21
ジフテリア	0	0	1	0	0	4
その他	4,015	4,062	211	410	12,740	25,522

一方、飲用水の水質についての基準は全国水道公社によって細菌・大腸菌および物理・化学的項目について定められており、これはWHOの基準を援用している。水質試験については、物理・化学的項目については大学や各県水道公社試験所に、細菌・大腸菌等については保健所・病院等に委託している。費用は細菌・理化学試験を含めて一資料当たり\$ US150程度である。

既存水道施設の水質のうち、県都での水道水源は表流水を利用しているところが多く、浄水施設を整備して水質管理を行っているため現在特に問題はないようである。しかし、地方で浅井戸やため池を利用しているところでは水質管理が充分でないため細菌等による水源の汚染が顕在化している（特にサンタクルス県やチュキサカ県とタリハ県のチャコ地方）。地下水の水質については汚染は報告されていないが、鉱山地帯であるラ・パス県南部やオルロ県では鉱山による地下水汚染の危険性があるため取水位置選定には十分な調査が必要である。また、オルロ県では塩水の可能性があるため注意が必要である。

ボリヴィア国における飲用水水質基準は次のとおりである。

3.1 CALIDAD DEL AGUA POTABLE

El agua que se suministrará en los acueductos deberá cumplir con las siguientes normas de calidad bacteriológica y físico química.

3.1.1 Calidad Bacteriológica

El 90 o/o de las muestras examinadas durante el año deberán estar libres de bacterias coliformes o el índice NMP ha de ser inferior a 1. En ninguna de las muestras este índice deberá pasar de 10.

3.1.2 Calidad físico-química

A continuación se presentan las normas de calidad físico-química de acuerdo a la nomenclatura de la OMS

CUADRO 3.1

SUSTANCIA	VALOR MAXIMO RECOMENDABLE	VALOR MAXIMO RECOMENDABLE	
Turbiedad	5 unidades	25	
Color	5 unidades	50	
Olor	0	No rechazable	
Sabor	0	No rechazable	
Temperatura	—	Inferior a 6.5 C.	
pH	6.5 a 9.5	Superior: 9.2	
Indice de saturación (PI - PIs)	+ 0.5 a -10	+ 1 a -2	
Aquil-benceno-sulfonato (ABS)		0.5	
Alcalinidad (Ca CO ₃)	De acuerdo al pH del agua		
Arsénico (As)	0.05 mg/l	0.05	mg/l
Selenio (Se)		0.01	mg/l
Plomo (Pb)		0.10	mg/l
Fluoruros	0.6 mg/l	1.70	mg/l
Cobre (Cu)	0.05 mg/l	1.50	mg/l
Bario (Ba)		1.00	mg/l
Cadmio (Cd)		15.00	mg/l
Hierro (Fe)	0.1 mg/l	1.0	mg/l
Manganeso (Mn)	0.05 mg/l	0.5	mg/l
Magnesio (Mg)	30. mg/l	150.	mg/l
Residuo Cloroformico			
Absorción en carbón ECE		0.2	mg/l
Sólidos totales disueltos	500 mg/l	1.500	mg/l
Sólidos suspendidos sedimentables	0.0 mg/l	0.2	mg/l
Cloruros (Cl)	200 mg/l	600	mg/l
Sulfatos (SO ₄)	200 mg/l	400	mg/l
Nitritos	0.001 mg/l	0.002	mg/l
Dureza total (Ca Co ₃)	250 mg/l	500	mg/l
Calcio (Ca)	75. mg/l	200	mg/l
Cromo (Cr 6*)	0.01 mg/l	0.05	mg/l
Plomo (como Cd)		0.01	mg/l
Cianuro (como CN)		0.05	mg/l
Mercurio (como Hg)		0.001	mg/l
Nitratos (como NO ₃)		45.	mg/l

(8) 地下水開発の現状と問題点

本調査地域の各県開発公社では、県によって相違はあるが、全般に地下水の専門家に乏しく更に地下水調査を実施する予算は殆どなく、井戸掘削にあたっては水文地質的な見地からその位置を決定するのではなく、水需要のある位置で掘削しているようである。

現状ではどこでも慢性的な水不足であり、地下水に関する法的規制もなく水が汲み上げられる井戸においては取奪的に出来る限り汲み上げているようである。

本地域は非常に乾燥している部分もあり、地下水調査を実施するにあたって次の事項を充分考慮する必要がある。

ア. 物理探査（電気探査）を実施するにあたり、チャコ地方では地下水位が地表下500mもあるところもあり、地表は砂地の部分も多く非常に乾燥しているため、地下に直接電流を流すのは非常に困難である。従って、地下比抵抗を探査する方法として従来日本でよく使われてきている直流電気探査を実施する場合は、例えば、電流電極の設置地点の移動回数を少なくし、地下深部まで測定する方法を使ったり、地場測定を主として測定する電磁探査法を利用するなど技術的な工夫が必要である。

イ. オルロ県では地下水に塩分が多く含まれる地域もあり、淡水部分と塩水との区分が非常に重要になる。

ウ. タリハ県を除き、既存地下水開発資料の整備状況が悪く、系統的に整備し直す必要があり、そのためにも地質・地下水データベースの確立が急務であり、これを基にした撿井位置の決定と効率的な地下水開発を実施しなければならない。

エ. 前述のように調査対象範囲が広大であるとともに、地形・地質的にも変化に富むため、地形・地質的側面からの優先度の測定を考慮する必要がある。

オ. 各県開発公社の事業実施体制には格差があるため、各県の状況に応じた組織改革、機器構成、人材育成、維持管理等について入念な検討が必要である。また、各県ともに財政状況が逼迫しているため、事業実施・機器のメンテナンス等の維持管理計画策定には十分な配慮が必要である。

カ. ポリヴィア国の全国規模における地質・地下水資料の大半はGEOBOLが所有している。従って、調査対象地域のデータベースを構築するにあたってはGEOBOL所有の資料やHydat等を参考とする必要がある。しかし、行政改革の結果、DINASBAとGEOBOLとの関係が円滑にっていないのが現状であり、本件データベースを完成させるためには両者の関係を調整する必要がある。

5-4 既存資料整備状況

(1) 都市問題庁基礎衛生部 (DINASBA)

DINASBA独自の基礎データはほとんど皆無であるが、関連省庁からのデータは意欲的に取

集されており、特に行政関連、環境関連および人口関連データはほぼ完全に収集されている。ただし、地質・水理地質等のGEOBOL関連の資料は皆無に等しく、どのような資料を保有しているか等は今後の調査によらなければならない。

(2) 開発公社

各県開発公社の資料は可能な限り収集を努めたが、水理地質データベースを構築するためには既存調査資料を洗い出す必要がある。特にラ・パス県やサンタクルス県では地質および地下水調査資料はGEOBOLが保有しているため、GEOBOLとの資料収集のための調査が必要である。また、タリハ県では既にGEOBOLのデータベースが稼働しているため、同様の調整が必要となろう。

DINASBA および各開発公社における既存資料の整備状況をまとめれば次の通りである。

項 目	DINASBA	チュキサカ	ラパス	オルロ	タリハ	サンタクルス
I.一般情報						
A.プロジェクトの背景						
1.長期短期国家開発計画	有					
2.地域開発計画		有	有		有	有
3.水資源開発計画	有	有			有	有
4.上水道整備事業の現状	有					
B.社会・経済状況						
1.人口・戸数・世帯数	有(INE)	有	有	有	有	有
2.インフラ整備状況	有					
3.労働環境	有					
4.経済成長率	有					
5.生産性	有					
6.税制度	有					
7.物価上昇率	有					
C.自然状況						
1.地形・地質						
a.地形図水準点位置図	有					
b.空中写真	有			部分的		
c.土地利用図	有					
d.地質図	有					
e.土壌図	有					
f.水理地質図	有	部分的	部分的	部分的	部分的	部分的
g.地質柱状図	有	部分的	部分的	部分的	部分的	部分的
h.物理探査資料		部分的	有	有	有	有
i.水理地質関連報告書		有	有	有	有	有
2.水文・気象						
a.気象観測所位置図	有					
b.気象データ	(SENAMI)					
c.河川水量観測資料	(SENAMI)					
d.湖水面高観測データ	(SENAMI)					
II.プロジェクトの情報						
1.庁・開発公社の組織	有	有	有	有	有	有
2.経営収支	有	有	有	有	有	有
3.本年度の予算	有	有	有	有	有	有
4.職員数		1,007				
5.カクパ-ト予定者の専門資格		有	有	有	有	有
6.水道料金制度		有	無	有	有	有
7.保有機械	一部有	有	無	有	有	有

項目	DINASBA	チュキサカ	ラパス	オルロ	タリハ	サンタクルス
8.給水関係						
a.給水システム		有		有	有	有
b.施設の稼働状況		有		有	有	有
c.水に関する法律・制度		無	無	無	無	無
d.水需要の予測		有		有	有	有
e.給水施設の設計・建設		有		有	有	有
f.類似プロジェクトの状況		不明		有	有	有
9.既存井戸台帳		有	(有)	有	有	有
10.人口等(特に集落別)		有	有	有	有	有
III.関係情報						
A.現地作業者	有	無	有	有	有	有
B.現地建設コンサルタント	有	無	有	無	無	有
C.地質調査・物理探査会社	有	無	有	無	無	有
D.水質調査・分析機関	有	有	有	無	無	無
E.自然環境調査機関	有	有	有	無	無	無
F.予想コストと工程						
1.調査業務	有	有	有	有	有	有
2.建設資材単価	有	有	有	有	有	有
3.レンタル料金	有					
4.労務費	有	有	有	有	有	有
IV.環境関連						
1.環境関連法令と実施体制	LEY No.1333					
2.国際条約の加盟状況	有					
3.プロジェクト地域の環境						
a)社会環境						
a.地下水利用状況	無差別	無				
b.地下水等保全法令	現在作成中	無		無	無	無
c.遺跡等の分布と法令	有	無				
b)自然環境						
a.水理地質データ	部分的	有	一部	有	有	有
b.地下水レベルの変動状況	部分的	無	一部	有	有	有
c.脆弱な自然の存在	有	有	有	有	有	有
d.国立公園等の分布	有	有	有	有	有	有
e.貴重な動植物の分布	有	有	有	不明	不明	不明
f.森林伐採の状況	無差別	部分的	不明	不明	不明	不明
c)公害						
a.地下水の水質	有	有	有	有	有	有
b.飲用水の水質基準	有	有	有	有	有	有
c.排水基準	有	無	無	無	無	無
d.騒音・振動基準	有	無	無	無	無	無
f.公害・紛争の有無	有	無	不明	無	無	無
d)鉱山						
a.既存鉱山の位置		無	有	無	無	無
b.鉱山の操業状態	有	無	不明	無	無	無
c.鉱山排水処理状況	不明	無	無	無	無	無

(3) 既存データベースシステム (図5-4-1~4参照)

事前調査の時点では、ボリビア国側で作成されているデータベースとしてINE (国家統計局)、GEOBOL (地質調査所) 及びDINASBAのものが確認されている。

ア. INEのデータベース

国勢調査の結果をもとにしたデータベースであり、集落単位の人口データから基礎インフラの整備状況まで43項目を収録している。dBASE IVにより作成されている (今回の調整で、3.5インチ1.44mbフロッピーディスク2枚に収録したものを購入済み)。今回の水供給データベース構築の基礎データとして利用できる。ただし、今回の調査対象集落の範囲が国勢調査区と一致していない部分もあるので再度確認する必要がある。

データの大項目構成は次のとおりである。

- ・集落コード： 5項目
- ・水源状況： 5項目
- ・人口データ： 3項目
- ・就業状況データ： 19項目
- ・給水システム状況： 3項目
- ・衛生施設整備状況： 7項目
- ・世帯データ： 1項目

イ. GEOBOLのデータベース

既存の井戸データをデータベース化したもので、各井戸の特性を基本として、井戸の分布状況から井戸柱状図および各井戸間の位置関係等を視覚的に表現可能となっている。ドイツの研究所が作成したもので、dBASE-IVにより構築されている。システム構成はHydat (Banco de Datos Hidrogeologico) とHygraf (Grafica Banco de Datos Hidrologico) より構成されており、Hydatはデータベース本体であり、Hygrafはデータベースの画像処理エンジンである。

収録データは、井戸位置 (県、郡、井戸番号、経緯度)、標高、搾井年月日、井戸深さ、水位、井戸断面地質構造、取水量、利用目的、利用状況等である。

今回作成予定のデータベースシステムの非常に良い参考資料となるので、そのシステム構成を十分に調査・検討する必要があると思われる。(HydatとHygrafの概要を記した資料は入手している。また次頁にデータ構成と出力サンプルを示す)

ウ. DINASBAのデータベース

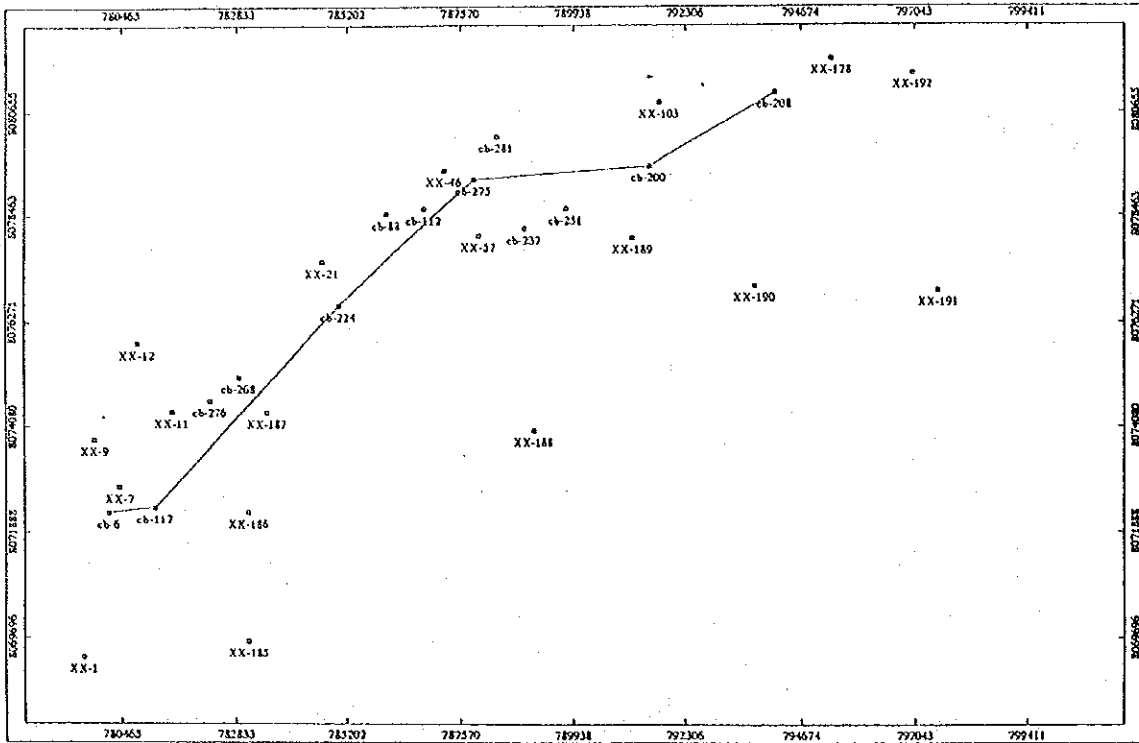
システムの名称はSIMAS(Sistema da Monitoreo de Agua y Saneamiento) である。

UNICEFが水道用の料金徴収用および衛生施設管理システムとして作成したもので、南米地域で利用することを目的に作成された。集落人口データから水道や整備状況等をデータとして入力するように構成されている。各県の開発公社を指導してデータを入力する予定になっている。ただし、現時点では具体的なデータとしては集落名程度しか入っておらず今回作成予定のデータベースへの利用価値は低い。

システムはC言語で記述されているが、システムの的に問題があるのか、度々バージョン

Hygrafによる既存井戸の分布と表示のための井戸の選択 (図5-4-1)

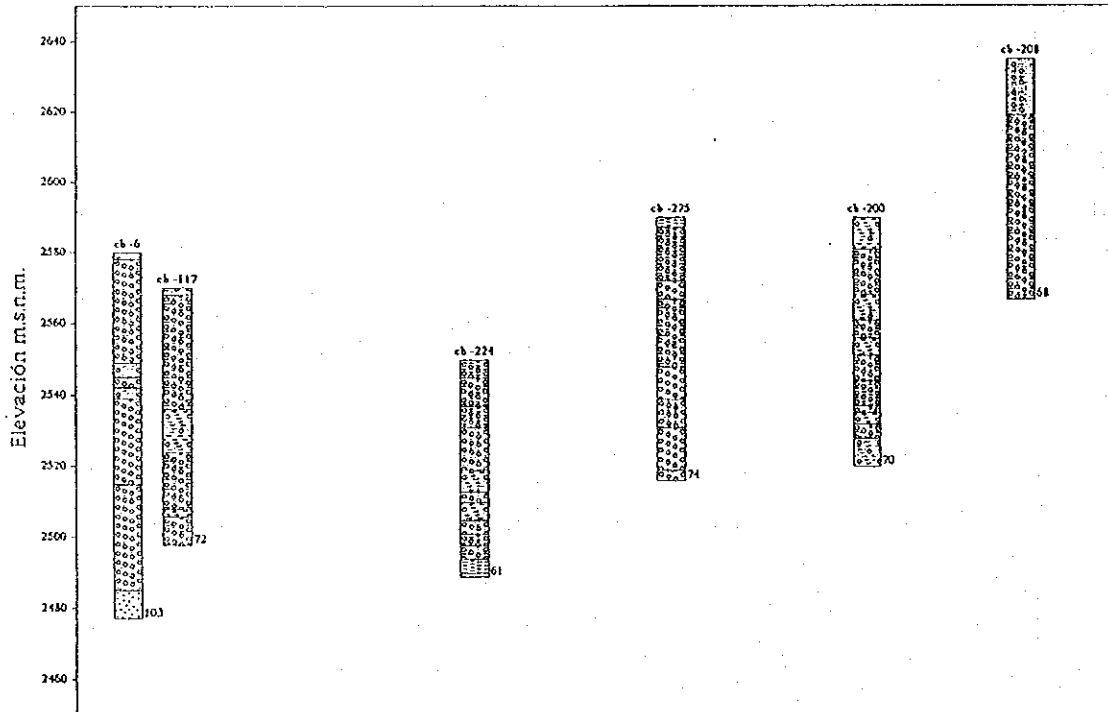
Fig. 3



Hygrafによる選択された井戸の位置関係と柱状図の表示 (図5-4-2)

Fig. 4

Columnas de perfiles a través del corte

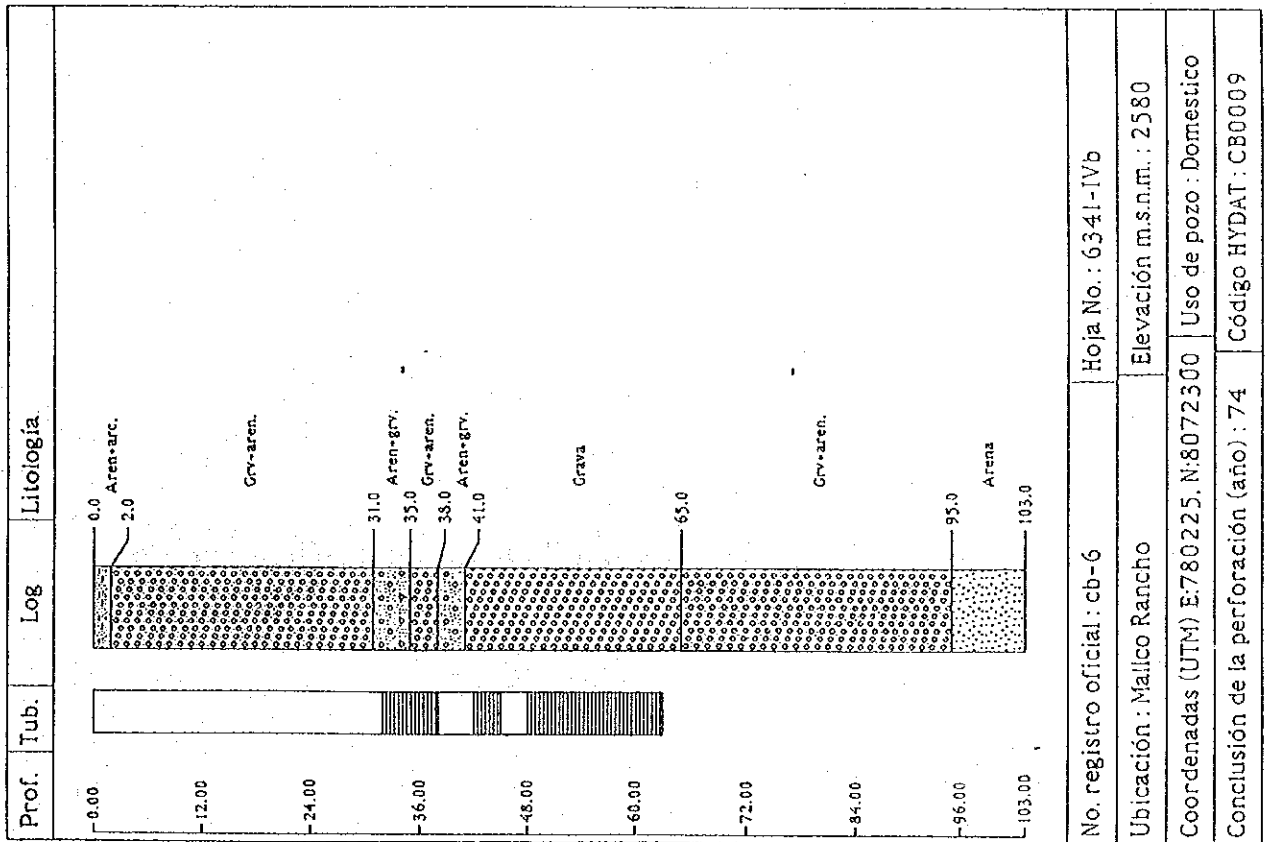


INFORMACIONES TECNICAS DE POZOS PERFORADOS

Hoja N°:

Número continuo	Ubicación		Coordenadas (U.T.M.) Este Norte	Elevación (m.s.n.m.)	Propietario	Conclusión de la perforación (Año)	Estado del pozo	Profundidad perforada (m)	Perfil litológico	Perfil geoelectrico	Profundidad entubada (m)	Entubado final (mm)	Nivel estático (m.b.p.p.)	Caudal (l/seg)	Nivel dinámico (m.b.p.p.)	Prueba de bombeo	Fecha de observación	Temperatura (°C)	Conductividad (micro Siemens)	Pf	Análisis químico	Uso del Pozo	Notas
Número registro oficial (Archivo)																							

Hygrafによる井戸柱状図の表示 (図5-4-4)



アップされているようである。

(4) 試錘業者の現状

ボリヴィア国における水井戸掘業者はラパス、サンタクルス、コチャバンバ等にある。その内、ラパスにある私企業2社とコチャバンバにあるGEOBOLの地下水部門に対して試錘見積を依頼した。見積仕様は次のとおりである。

ア. オルロ県オルロ市の東方約5kmの自動車道路付近で、6インチの掘削径の水井戸を深度100mまで掘削する場合の費用（アルティプラノでの井戸掘削）。

イ. チュキサカ県ボルベニール市で掘削径12インチの水井戸を深度400mまで掘削する場合の費用（チャコ地方での井戸掘削）。

上記仕様に対して下記の3団体からの回答を得た。

ア. 会社名：Lims

所在地：Plaza del Estadium No. 1354, Edif. Olympia 2do piso Of. 2, La Paz

イ. 会社名：Inmeley Ltda Telf. 323444

連絡先：Casilla 5711, La Paz, Telf. 325811, 321754

ウ. 会社名：GEOBOL (Servicio Geologico de Bolivia)

連絡先：casilla 2287, Cochabamba, Telf. 41567

各社の見積金額は次のとおりである。

項目	オルロ 100m, 6"	ボルベニール 400m, 12"	所有掘削機械台数
Lims	\$US 14,550	\$US 88,000	深掘削機 1台
Inmeley	\$US 11,000	\$US 21,000	掘削機(ハ-カッソ) 3台
GEOBOL	\$US 10,620	\$US 59,185	深掘削機 5台以上

注)：ボルベニールでは掘削深度を150mとして、機械の運搬経費は含まれていない。

**掘削径は6インチである

これらの他に、サンタクルス県には同県やチュキサカ県で水井戸を掘削している会社としてAquatech社など数社がある。また、チュキサカ県開発公社での情報によれば、チャコ地方で石油公社に依頼して径7インチ・200mの水井戸を掘る場合に約\$US90,000必要である。

ボリヴィア国は地形的条件が複雑であるために、試錘業者も得意とする地帯が明確に区分されているようである。例えば、ラパスの水井戸掘削会社は主としてアルティプラノでの掘削経験が豊富であり、サンタクルスの業者は平原地帯での経験が多い。ただし、GEOBOLは唯一全国的に掘削を経験している。

6. 環境配慮

6-1 対象地域の自然環境、社会環境

(1) 自然環境 (図6-1-1~2参照)

ア. 動植物保護区

ボリヴィア国の生物保護区・国立公園等は26箇所設定されており、大半はベニ県およびパンド県に分布している。調査対象地域内には国立公園のみが6箇所設定されている。ラパス県南部およびオルロ県に2箇所、サンタクルス県およびタリハ県に各々1箇所であり、チュキサカ県にはない。

また、ボリヴィア国には、地球上から絶縁の恐れのある種として、ほ乳類：24種、鳥類：5種、は虫類：10種、蝶類：2種が報告されているが、ほとんどはベニ県およびパンド県に生息している。

一方、森林の分布はベニ県・パンド県に大半が分布しており、調査対象地域ではチュキサカ県およびタリハ県の溪谷部に比較的濃密に分布しているに過ぎない。とくに、ラパス県南部およびオルロ県では森林の分布は皆無である。

イ. 土壌浸食

ボリヴィア国では、中央溪谷部を中心としてエロージョン地帯が南北に広がっている。特にチュキサカ県及びタリハ県の中央溪谷部は発達したエロージョン地帯であり、地下水開発時には施設計画や施工時に注意が必要である。また、サンタクルス県中央部にも西から東にかけて、発達したエロージョン地帯があるため同様の注意が必要となる。

(2) 社会環境

ア. 遺跡・古墳等 (図6-1-3参照)

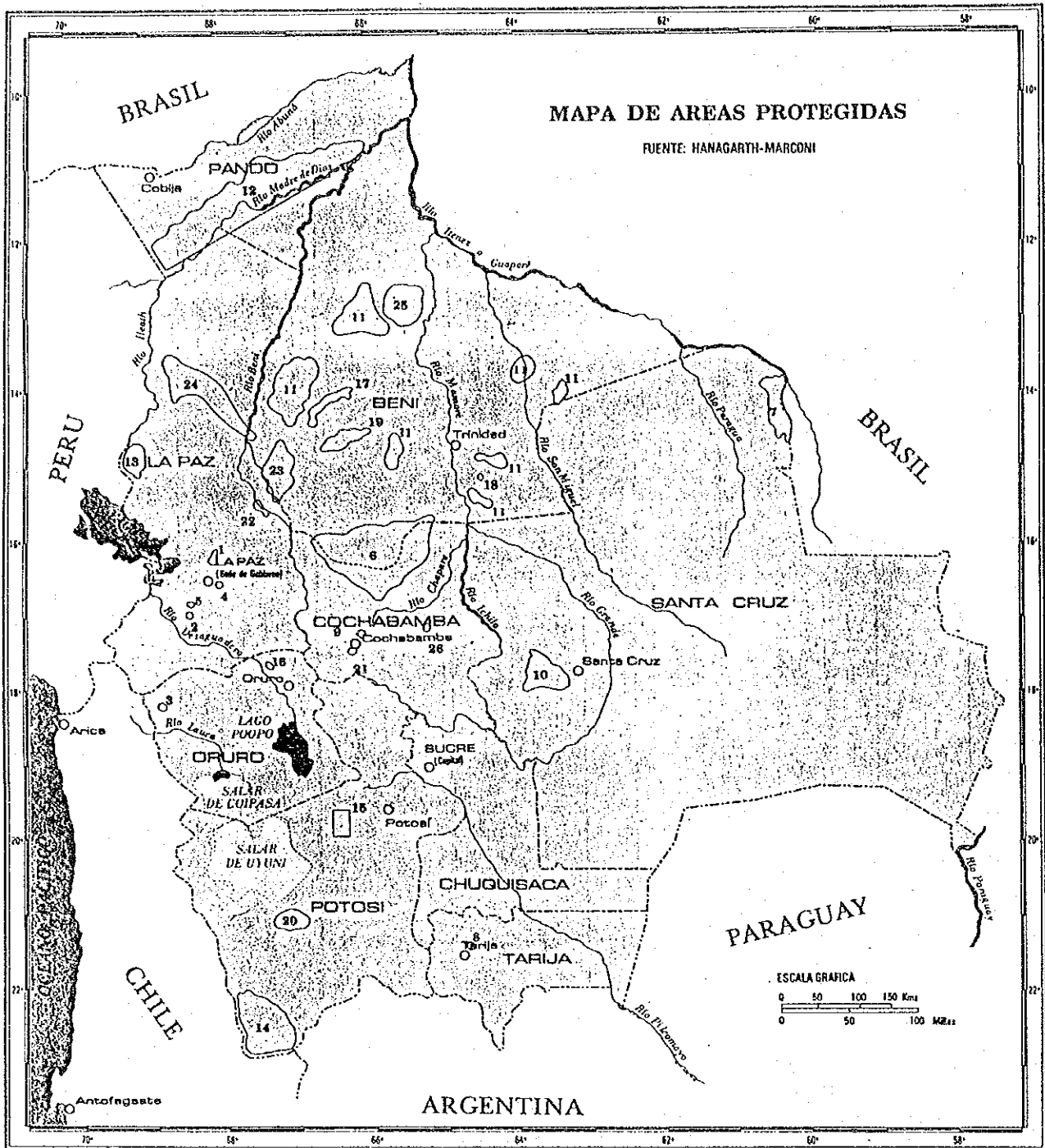
ボリヴィア国には現在、38の遺跡等が確認されており、その大半はラパス県チチカカ湖周辺に集中に分布している。調査対象地域内には、ラパス県：3カ所、オルロ県：2カ所、タリハ県：1カ所、サンタクルス県：4カ所で、チュキサカ県には遺跡は報告されていない。

計画においては、これら遺跡等文化財の調査を充分に行い、保全に努めなければならない。

2) 道路交通条件 (図6-1-4参照)

ボリヴィア国の道路・交通条件はアンデス山地部を中心として発達しており、そのために、東西方向の交通網は余り整備されていない。また、地方農村部には幹線道路が少なく、特にチャコ地方は道路密度が非常に希薄である。従って、地下水開発計画においては、機械の搬入等の施工条件に十分な注意が必要である。

ボリヴィア国の自然保護地域 (図6-1-1)

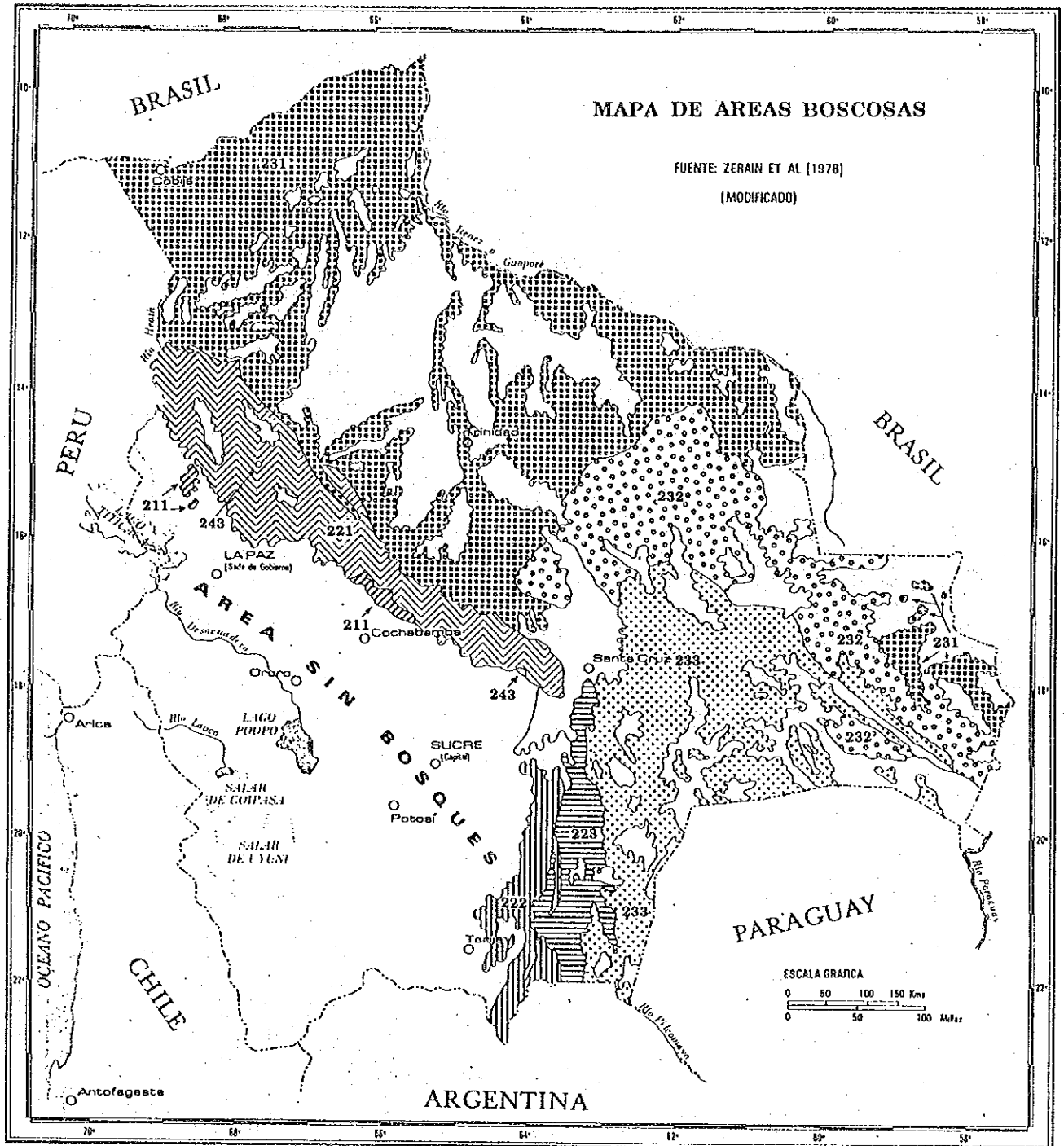


REFERENCIAS

- 1 - 10 Parques Nacionales
- 11 - 15 Reservas Nacionales
- 16 - 18 Refugios de Vida Silvestre
- 19 Estación Biológica
- 20 - 22 Reservas Fiscales
- 23 - 26 Areas de Conservación Propuestas




Fig. IV-1

ボリヴィア国の森林分布図 (図6-1-2)







REFERENCIAS

TIERRAS BAJAS

-  Bosque siempre verde
-  Bosque semi-siempre verde
-  Bosque deciduo

TIERRAS DE ALTURAS INTERMEDIAS

-  Bosque semi-siempre verde
-  Bosque deciduo
-  Bosque siempre verde
-  Bosque enfermo

TIERRAS ALTAS


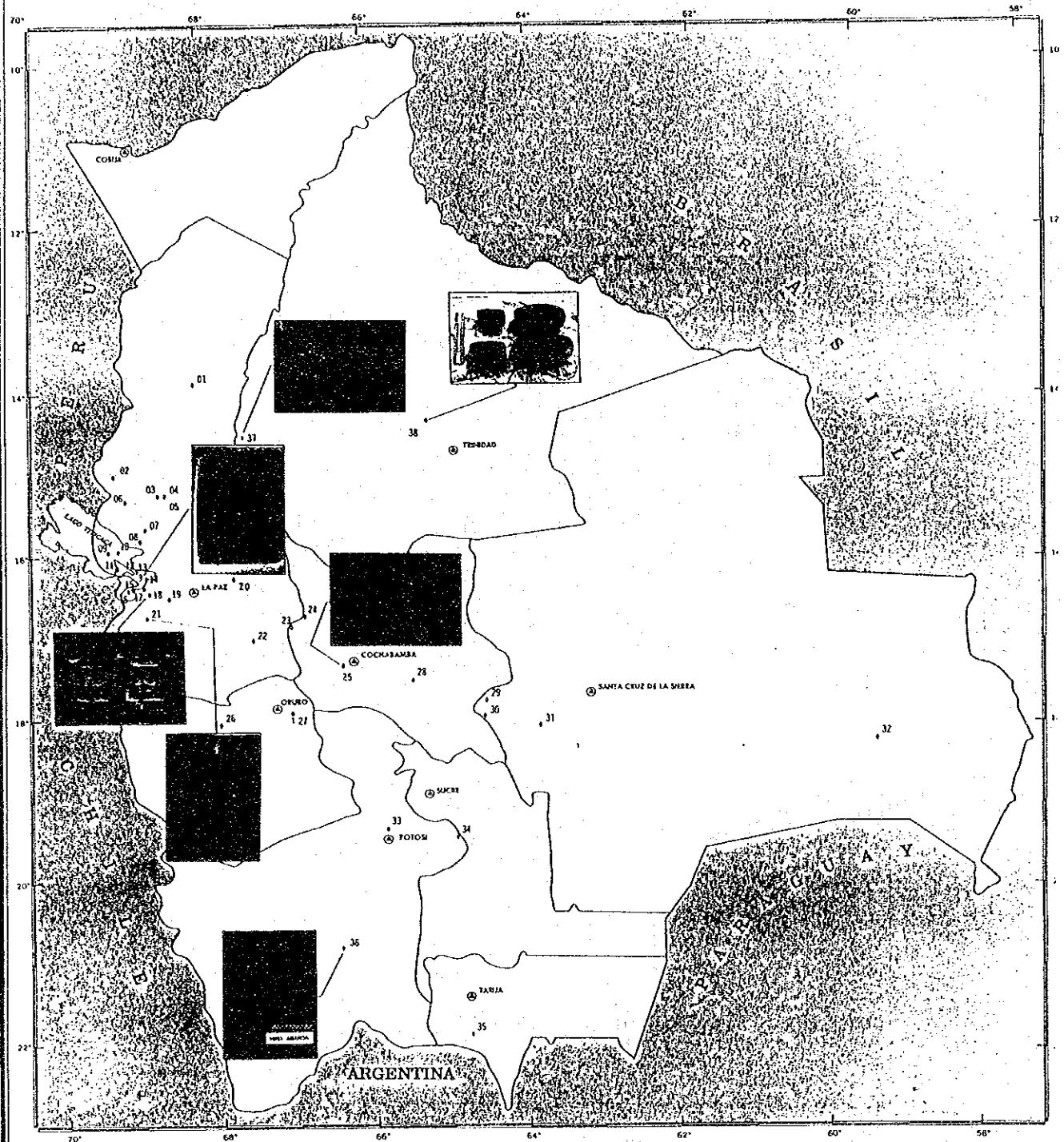
-  Bosque siempre verde

Fig. X-1



SITIOS ARQUEOLOGICOS MONUMENTALES



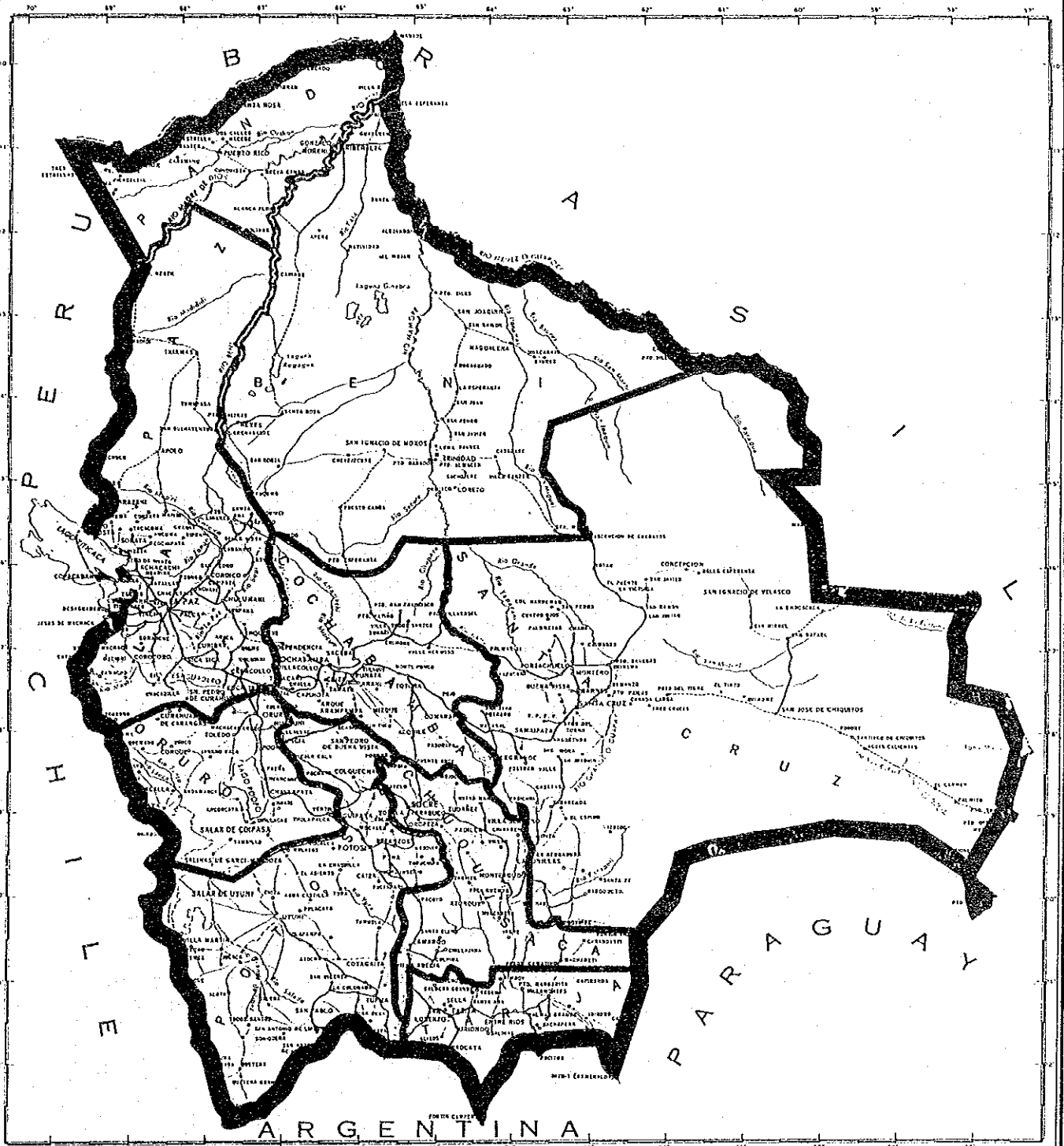
Bolivia cuenta con más de 30.000 sitios arqueológicos.
En el mapa se mencionan los más importantes.

MUSEO NACIONAL DE ARQUEOLOGIA
Elaborado por: Felix Tapia Pineda - 1983





MAPA VIAL DE BOLIVIA



REFERENCIAS

RED FUNDAMENTAL

- Camino asfaltado _____
- Camino ripiado _____

RED SECUNDARIA

- Camino de tierra _____
- Caminos proyectados _____

ESCALA APROX. 1:5.000.000

Fuente de información: "Mapa Vial de Bolivia" Servicio Nacional de Caminos



6-2 関連法令、条約、実施体制

(1) 関連法令

ボリヴィア国における環境関連法令は、法律№1333（1992年4月27日発令）“LEY DEL MEDIO AMBIENTE”であり、「環境及び天然資源を保護・保全し、自然に関する人間の行動を規制し、国民生活の質の向上を目的とした持続的開発を推進する」ことを目的としている。そして、この目的を達成するために環境庁（SECRETARIA NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE）が設立された。

全118条から成るこの法律は「環境保全」に対する理念について述べたものである。

環境影響評価（EIA: Evaluacion de Impacto Ambiental）については、第4章第24条～第28条に述べられている。第25条では、公共であれ、民間であれ、全ての工事や活動は、投資段階以前に、環境影響評価の κατηγοリーを確定しなければならないとしており、そのカテゴリーは、

- ① 総合分析的なEIA（環境影響評価）が必要
- ② 特定のEIAが必要
- ③ 特定のEIAは必要ないが、概念的な検討を行うのが望ましい。
- ④ EIAの必要なし

としている。

しかし、第28条では、「環境影響評価の提出・カテゴリー分類・評価・承認又は却下・管理・フォローアップ・監視に関する手続き上の基準は、細則によって定められる」としている。

現時点（1993. 12）ではこの細則は、国会で審議中であり、明確にはされていない。

1993年8月に新政権が発足は、大幅な組織改革が実施された。1993年10月12日の官報№23660によれば、環境行政は持続開発・環境省に統合され、資源環境庁を設置し、その下に環境品質局・天然資源局・環境保護推進局を設け、環境行政を推進して行く体制となっている。

(2) 条約

ボリヴィア国が多国間または二国間で批准または署名した条約は次の通りである。

ラムサール条約	世界遺産条約	ワシントン条約	国連海洋法条約	バーゼル条約
CP	CP	CP	S	S

CP:批准 S:署名

(3) 実施体制

ボリヴィア国の環境行政の実施体制は資源環境庁が行い、環境関連活動の許認可・罰則制度の提案・環境影響確認裁定を行う権限が与えられている。しかし、前述したようにそのための細則が制定されていない状況にある。

6-3 スクリーニング・スコーピング結果

スクリーニングおよびスコーピングを各県に対して実施した結果、各県とも環境項目のうち地下水・地盤沈下について詳細な調査が必要であることが判明した。特にチュキサカ県およびオルロ県については井戸新設による地下水の水位変動や流量変化の実例があり、詳細な調査が必要である。

また、サンタクルス県の都市部人口集中地区では井戸掘削による住民移転等の問題も生じており、人口密集地区での井戸位置選定には十分な調査と検討が必要となる。

以上の環境項目に対する評価が大半“C”であるが、調査が進むにつれて評価を変更しなければならぬ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、調査対象地域には生物保護地域や遺跡・埋蔵文化財産等は調査時点では発見されなかったが、本格調査においては既存資料の分析や現地聞き取り等により、地域の動植物および文化的環境を状況を明確にしておく必要がある。

各県の総合評価をまとめれば次の通りとなる。

調査地域	環境項目	評価	今後の調査方針
チュキサカ県	地下水	B	既設井戸の分布と水位変動・流量調査
	地盤沈下	C	詳細な地質調査による井戸位置の検討
ラバス県南部	地下水	C	既設井戸の分布状況と水位変動・水量の調査
	水質汚濁	C	既設井戸分布と新設位置の検討
	地盤沈下	C	詳細な地質調査と井戸位置の検討
オルロ県	災害(リスク)	B	要詳細地質調査。特に砂地盤での工法の検討
	地下水	B	既設井戸の分布状況と水位変動・水量の把握
	地盤沈下	C	新設井戸位置の検討
タリハ県	災害(リスク)	C	溪谷部では土壌侵食が激しく、詳細な地質調査による新設井戸の位置選定が必要
	地下水	C	既設井戸の分布状況と水位変動・水量の把握
	地盤沈下	C	詳細な地質調査による井戸設置位置の検討
サンタクルス県	住民移転	C	都市部では井戸市の選定には詳細な調査が必要
	地下水	C	既存井戸の分布状況調査と地質・地下水変動状況の把握
	騒音・振動	C	都市部での新設井戸市選定に注意が必要
	地盤沈下	C	既存井戸の調査と詳細な地質調査が必要

スクリーニングおよびスコーピングの詳細は添付資料6に示す。

調査対象地域におけるスクリーニング結果は次の通りである。

環境項目		チュキサカ	ラ・パス	オルロ	タリハ	サンタクルス
社会環境	1 住民移転	D	D	D	D	C
	2 経済活動	D	D	D	D	D
	3 交通・生活施設	D	D	D	D	D
	4 地域分断	D	D	D	D	D
	5 遺跡・文化財	D	D	D	D	D
	6 水利権・入会権	D	D	D	D	D
	7 保健衛生	D	D	D	D	D
	8 廃棄物	D	D	D	D	D
	9 災害(リスク)	D	D	B	C	D
自然環境	10 地形・地質	D	D	D	D	D
	11 土壌侵食	D	D	D	D	D
	12 地下水	B	C	B	C	C
	13 湖沼・河川流域	D	D	D	D	D
	14 海岸・海域	D	D	D	D	D
	15 動植物	D	D	D	D	D
	16 気象	D	D	D	D	D
	17 景観	D	D	D	D	D
公害	18 大気汚染	D	D	D	D	D
	19 水質汚染	D	C	D	D	D
	20 土壌汚染	D	D	D	D	D
	21 騒音・振動	D	D	D	D	C
	22 地盤沈下	C	C	C	C	C
	23 悪臭	D	D	D	D	D

(注1) 評価の区分

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 (検討をする必要あり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮にい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IEEあるいはEIAの対象としない

(注2) 評価にあたっては、該当する項目解説書を参照し、判断の参考とすること

7. 本格調査の内容

7-1 調査の基本方針

- (1) S/WおよびM/Mにおいて確認されたように、本件調査は二つの部分より構成される。
第一に、調査対象地域における給水施設、地形地質状況に関する情報を集中させ、共通の方法で処理し、将来の予測を行うことによって、DINASBA および各県開発公社の地下水開発のためのガイドラインを策定する。第二に、各県開発公社が具体的なプロジェクトを実施する際に必要となる計画策定のモデルとして、パイロットプロジェクトを選定し、具体的な開発計画の策定を行う。
- (2) 調査の第一段階では、調査対象地域を自然条件、問題点等のカテゴリにより分類し、それぞれのカテゴリの中で平均値を求めて開発戦略を策定することとなる。今回の調査では対象地域が広範であり、集積するデータ数も給水単位ベースで3,600程度となることから、開発戦略はあくまでも概略的なものに止まらざるを得ないが、カテゴリ毎の開発基本方針や達成目標は県別の優先順位付けのクライテリアについては、「ボ」側の政策策定に根拠となり得るよう、充分検討される必要がある。
- (3) 第二段階においては、ラパス県を除く4県より4種類の異なるタイプのプロジェクトを選定し、開発計画を策定するが、対象プロジェクトの選定に当たっては、地形・地質的な条件及び村落の形態（人口・人口密度・各戸の分布状況等）等を考慮し、汎用性のあるものを選ぶ必要がある。開発計画策定の前段となる詳細調査の段階では、水理地質図の分析、物理探査、試掘等を「ボ」側との共同作業で行い、技術移転を図る必要がある。また、現在の水に関する問題が量的な側面のみならず質的な部分も含むことを考慮し、各プロジェクトにおいて住民に対する衛生教育のパイロットテストを実施するとともに、機材・施設の管理者のための維持管理研修も実施する。
- (4) なお、今回の調査の目標年次2000年という短期計画を策定するものであるから、基本的には緊急的な問題点の解決を重視することとなろう。

7-2 調査対象地域および範囲

調査の対象は、チュキサクカ県・ラパス県南部・オルロ県・タリハ県およびサンタクルス県である。アルティプラーノからチャコ地方までの広大な地域をカバーしており、そのために自然条件や地形条件ごとの開発可能性を検討することが必要である。

7-3 調査の実施体制

本格調査を実施する際のボリヴィア国側のカウンターパート機関は都市問題庁基礎衛生部（DINASBA）である。しかし、地方においては各県の開発公社の協力が必要であり、各開発公社の

地下水関連技術者を活用して調査を実施する必要がある。

7-4 調査項目及び内容

本格調査の目的を達成するための調査項目は、基礎調査・開発戦略策定（以上Phase I）・詳細調査（Phase II）および開発計画策定（Phase III）の三つに区分することが出来る。

(1) 基礎調査（Phase I）

ア. 第一次国内作業

(7) 既存資料・情報の収集整理・分析

事前調査等により収集された資料の整理・分析および利用可能データと追加調査すべきデータの明確化。

(4) 水供給データベース仕様の検討

既存資料を基本として水供給データベース構成のフレームを作成する。さらに、追加収集すべきデータについて検討を加える。

事前調査の時点では、ボリヴィア国側で作成されているデータベースとしてINE（国家統計局）、GEOBOL（地質調査所）及びDINASBAのものが確認されている。

- ・INE： 国勢調査の結果をもとにしたデータベースであり、集落単位の人口データから基礎インフラ整備状況を収録している。dBASE IVにより作成されており、今回の水供給データベース構築の基礎データとして利用できる。ただし、今回の調査対象集落の範囲が国勢調査区と一致していない部分もあるので再度確認する必要がある。
- ・GEOBOL： 既存の井戸データをデータベース化したもので、各井戸の特性を基本として、井戸の分布状況から井戸柱状図および各井戸間の位置関係等を視覚的に表現可能となっている。ドイツの研究所が作成したもので、dBASE-IVにより構築されている。
- ・DINASBA： UNISEFが水道用の料金徴収システムとして作成したもので、集落人口データから水道や下水道の整備状況等をデータとして構築されている。ただし、現時点では具体的なデータとしては集落名程度しか入っておらず、今回の水供給データベースへの利用価値は低い。C言語で記述されているが、システム的に問題があるのか、度々バージョンアップされているようである。

今回構築される水供給データベースは、有効な地下水開発を行う上での戦略を策定するための診断及び評価を行うと共に既存の井戸管理や地下水管理に利用しようとするものであり、そのイメージは次のとおりである。

本調査により作成されるデータベースは次のサブ・データベースの集合体となる。

- ① 集落の基礎単位（人口、世帯数、上下水道・道路・電気・教育文化整備状況等）
- ② 既存井戸データ（位置・標高、井戸深、地下水面高、口径、ポンプ、柱状図等）
- ③ 行政区分図（国、県、郡、町、集落 1/1,000,000）
- ④ 水系図（主要河川、流域、気象観測位置、流量観測位置等 1/1,000,000）
- ⑤ 道路網図（主要国道、主要県道、鉄道、主要送電線等 1/1,000,000）
- ⑥ 地質図（1/1,000,000）
- ⑦ 水理地質図（1/1,000,000）
- ⑧ 地形状況（20～50mコンター程度 1/1,000,000）
- ⑨ 土地利用図（森林、農地、牧畜地、草地、樹園地、市街地 1/1,000,000）
- ⑩ 自然環境（国立公園、生物保護区、貴重道植物生存域、遺跡等 1/1,000,000）

①のデータはINEのデータを加工して作成されるが、大半は同データの流用で行える。また、集落の位置を特定するためには、INEにて作成されている国勢調査用の集落地図が利用できる。

②のデータは既存の井戸台帳からの入力となるが、GEOBOLのデータが参考になり、タリハ県のデータはそのままで流用できる。

③～⑩のデータは今回新規に入力する必要がある。そのためにはデジタイザー（座標読取機）の利用が前提となり、調査機器として購入する必要がある。

②～⑩は①の属性データであり、①の特定の集落を選択されたときに①のデータと共に表示される。

画面構成は最初にボリヴィア国が表示され、県をクリックするとその県の郡の構成が表示される（この時点で集落の位置や既存井戸の位置を表示させても良い）。さらに郡をクリックするとその郡全体が境界と共に表示され、その画面内に集落位置や既存井戸の位置が表示される。特定の集落や井戸をクリックすればその属性が一覧表の形式で表示される。③～⑩は単独でも表示可能とし、①や②とオーバーレイさせても利用できる設定を考える。打ち出し帳票については目的別に利用できるように細かく設定する必要がある。

作成するデータベースのサンプル版を国内作業時に作成しておき、現地でデモンストラーションを行いながら細部構成の詰めを行うのが効率的である。

(ウ) 調査工程の検討

既存資料の分析をもとに実質的な工程を検討する。また、補完すべき資料等についても十分に検討を加えるものとする。

(エ) インセプション・レポートの作成

イ. 第一次現地調査

(ア) インセプション・レポートの説明

(イ) 既存資料及び過去における地下水調査報告書等の収集と分析

収集・解析すべき資料は次のとおりである。

- a. 社会・経済（構造・流通・集落形態・風習・制度・組織等）
- b. 自然条件（気象、水文、地質・水理地質、地形・地理学的条件、衛星写真・航空写真）
- c. 土地利用（森林・農地・樹園地・牧草地・湖沼・集落・荒地・未利用地等）
- d. 保健・衛生環境（動植物保護地・公園・貴重な動植物棲息地・遺跡・埋蔵文化財等）
- e. 既存給水システム（水資源、水質、給水方法、料金、管理、住民参加等）
- f. 進行中・計画中の関連プロジェクト
- g. 関連法律、規制、政策等
- h. 関連制度、組織、管理手法（県・郡・集落単位）
- i. 環境条件（自然環境、社会環境、規制、法律等）

(ウ) 水供給データベースの仕様決定と策定

DINASBA等の現地関係機関と協議して、本調査の目的を遂行可能なデータベース仕様・フレームを決定する。これに基づき既存のデータを入力することとなるが、入力には調査団の指導の下、カウンターパート機関（各県開発公社）が主体となって行うこととする。現地でデータベースを完成させると共に操作マニュアル・サンプル出力等についても作成する。

(エ) 現地補足調査

データベースの内容にあわせて既設井戸、地質状況、地形、集落状況、自然・社会環境等の補足調査を実施し、既存資料の欠落部の補完や更新を行う。

(オ) プロGRESSレポートの作成

(2) 開発戦略の策定 (Phase I)

ア. 第二次国内作業

(7) 調査対象地域の類型化

集落を単位として、開発可能性・緊急度に主眼を置いた類型化を水供給データベースを用いて実施する。類型化の評価尺度は既存給水施設の有無・推定地下水位・水需要と供給バランス・集落のまとまり状況・代替水源の有無・地形条件等を用い、これらを総合的に評価することにより類型化を行う。

評価因子の選定には、因子分析により地域固有の因子を寄与率を算定することにより抽出し、抽出された因子を用いてクラスター分析を行い類型化する手法が一般的と考えられる。

本調査地域は非常に広大な範囲を取り扱っているため、調査対象地域を地帯区分毎に分類し、地帯区分毎の類型化を行うべきである。すなわち、各地帯毎に開発可能性や緊急度

は大きく異なり正確な優先順位の判定が出来ないからである。事前現地調査の結果から、本地域の地帯区分はアルティプラノ、渓谷部、平野部及びチャコ地方の4地帯区分に分類できる。また、現地の状況や各開発公社の取り組み状況から判断して開発の基本的なターゲットは次のように設定できると考えられる。

- ・アルティプラノ： ラパス、オルロ
- ・ 溪 谷 部： タリハ
- ・ 平 野 部： サンタクルス
- ・ チャコ地方： チュキサカ

(イ) 地下水資源開発マスタープランの策定

次の項目について検討を加え、開発優先順位や実施プロジェクトの内容等を明確にする。

- a. マスタープランの枠組
- b. 水需要の予測
- c. 給水及び水質の目標レベル
- d. 給水関連施設計画
- e. 施設概略コストの予測
- f. 計画のパッケージ化
- g. 優先順位の決定
- h. 投資計画
- i. 制度組織計画
- j. 詳細計画立案のためのプロジェクトの選定

(ウ) インテリムレポートの作成

イ. 第二次現地調査

(ア) インテリムレポート説明・協議

(イ) 地下水開発計画選定プロジェクトの決定

国内作業にて作成された開発プロジェクトについて協議し、実施すべきプロジェクトを確定させる。

(3) 選定プロジェクトの詳細調査 (Phase II)

ア. 第三次現地調査

確定された地下水開発計画策定プロジェクトについて、以下の調査を実施する。

(ア) 詳細情報収集・分析

- a. 各プロジェクトにつき社会・経済、地形・地質等を詳細に調査する。
- b. 水利用実態調査、水需要調査、WID調査等を行い、各プロジェクトの開発レベル、水供給にかかる問題点等を把握する。

(イ) 水需要予測

(ウ) 水源調査

地表・地質調査、既存の水理地質図の判読を通じ、各プロジェクトにおける最適水源を
探査する。地域によって地形・地質の状況が異なるため、試掘場所の選定方法、試掘の必
要性については一概にいえない。原則として各プロジェクト1本の試掘調査を行い、適正
揚水量を算定する。

- a. 水理地質解析
- b. 物理探査
- c. 試掘調査

各県開発公社もしくは「ボ」国現地民間業者の掘削機を用い、試掘調査、物理検層、
揚水試験、水質分析を調査団の指導・監督のもと、カウンターパートが主体的に行う。
事前調査の結果「ボ」国に民間業者があることが確認されたため、その活用も検討す
る。

- d. 適正揚水量の算定

(エ) 給水原単位の設定

水需要予測及び適正揚水量算定により、給水原単位を設定する。

(オ) 施設維持管理教育・衛生教育の実験

- a. 各プロジェクトにおいて給水施設の保守点検教育、スペアパーツの在庫管理教育、
管理技術者に対する教育等の手法を確立するため、これら教育を試験的に実施する。事
前にマニュアルを作成し、チェック項目を設けて問題点の把握、効果の測定を行う。
- b. 地域住民に対する衛生教育を行う。住民の衛生観念、水の利用方法の問題点を把握
し、改善のためのプログラムを策定する。予めチェック項目を設けてその効果に付い
て測定する。これらの教育の試行にあたっては、調査団の指導のもと各県開発公社カ
ウンターパートが主体的にプログラムを作成し、実施する。

(カ) 環境影響調査

(キ) データベース補足入力

詳細現地調査をふまえ、データベースの追加入力をカウンターパートが行い、調査団は
データの更新方法につき技術移転を行う。

(ク) プログレスレポートの作成・説明

(4) 選定プロジェクトの地下水開発計画 (Phase III)

ア. 第三次国内作業

(7) 地下水開発計画策定

選定された開発計画策定プロジェクトにつき適正開発規模、方法を中心とする開発計画
を立案する。この際、自然・社会環境、水質、法制度に関する調査結果を考慮して、環境、
WIDに配慮する。また、本結果を他の地域にフィードバックさせ、開発計画に関する提言

を行う。

(イ) 施設維持管理教育・衛生教育計画策定

現地調査により得られた情報を基に施設維持管理教育及び衛生教育に関するマニュアルを作成する。

(ウ) 事業費積算

(エ) プロジェクト評価

(オ) 実施計画策定

(カ) ドラフトファイナルレポートの作成・説明

7-5 調査工程

調査はボリヴィア国での現地調査と日本国内で行われる解析作業等で構成される。現地調査は約12ヵ月を予定し、一部並行した国内作業を含め、ファイナルレポートの提出まで約20ヵ月を予定している。

調査工程案を次に示す。

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
現地調査	主にデータベース作成						優先プロジェクト詳細調査													
国内作業																				
Phase	← Phase I →							← Phase II →						← Phase III →						
レポート説明時期	▲ IC/R						▲ P/R(1)			▲ IT/R						▲ P/R (2)	▲ DF /R			▲ F/R
	IC/R : Inception Report							P/R : Progress Report						IT/R : Interim Report						
	DF/R : Draft Final Report							F/R : Final Report												

7-6 報告書

次の報告書を作成し、ボリヴィア側に提出のうえ、説明・協議を行う。

(1) インセプション・レポート

英文40部、ボリヴィアでの調査開始時に提出

(2) プロGRESS・レポート

英文40部、調査開始後7ヵ月以内に提出

(3) インテリム・レポート

英文40部、調査開始後10ヵ月以内に提出

(4) プロGRESS・レポート (2)

英文40部、調査開始後16月以内に提出

(5) ドラフトファイナル・レポート

英文40部、調査開始後18ヵ月以内に提出

ボリゾア政府は、ドラフトファイナルレポート受領後、1ヵ月以内にコメントをJICAに提出

(6) ファイナル・レポート

50部

英文50部、ドラフトファイナルレポートに対するコメントを得てから1ヵ月以内に提出

7-7 要員計画

本格調査に必要な専門分野とその主な分担は次のとおりである。

(1) Phase I (基礎調査・開発戦略策定)

ア. 総括 (水理地質)

チームを総括する。また、地形地質、地下水及び水供給データベースに関する資料を解析し、地下水の状況把握を行い、開発戦略のための構想を立案する。

イ. システムエンジニア (A)

Phase I 調査の主目的である水供給データベースに関する既存資料の収集及び解析を行い、また既存データベースの診断を行うことにより、構築するデータベースのフレームを作成する。さらに、開発戦略策定ための類型化に関するプログラムを作成し解析する。

ウ. システムエンジニア (B)

水供給データベースに関する線的・面的データの解析・入力及び表示に関する分野を担当し、構築されるデータベースとのリンクを行う。

エ. システムエンジニア (C)

衛星写真・航空写真の収集及び解析を実施するとともに、各種データベース関連アプリケーションプログラムの作成とデータ入力及び検査を担当する。

オ. 地質/水理地質 (A)

地形地質、地下水に関する資料の収集し解析を行い、現地調査に際しては地形・地質調査を行う。システムエンジニアと協力してデータベース構築に協力する。

カ. 地質/水理地質 (B)

地形地質、地下水水質に関する資料の収集と解析を行い、現地調査に際しては地形・地質調査とともに地下水水質調査を行う。

キ. 施設計画

既存給水施設および資材・資材等単価の資料収集・解析を行い、現有施設の評価を実施する。更に、本調査地区に適合する給水システムの提案を行い、概算事業費の積算を行う。

ク. 社会／経済

社会・経済条件及び法律・制度等の既存資料の収集と解析を行い、開発構想における組織及び制度等の在り方を立案する。

ケ. 環境

自然環境及び社会環境に係わる資料の収集と解析を行い、初期環境調査（IEE）を実施し、地下水開発構想における環境保全の在り方及び環境管理計画の目標について提言を行う。

(2) Phase II（詳細調査）及びPhase III（開発計画策定）

ア. 総括（水理地質）

チームを総括する。また、選定地区における地形地質、地下水に関する資料を解析し、地下水の状況把握を行い、開発計画を立案する。

イ. 地質／水理地質

選定地区における地形地質、地下水に関する資料の収集と解析を行い、現地調査に際しては地形・地質調査を行う。試掘地点の選定を行う。また、ボーリングの施工監理を行う。

ウ. 物理探査（A）

電気／電磁探査、揚水試験を実施する。更に、地質／水理地質による地形地質及び地下水調査に協力する。

エ. 物理探査（B）

電気／電磁探査、揚水試験・水質試験を実施する。更に、選定地点での試掘の監理を行う。また、給水水源としての地下水の質的評価を行う。

オ. 施設計画／積算

選定地区における水需要予測を行い、その上で給水計画、関連施設計画、施設運用管理計画等を樹立し、事業費の予測を行う。

カ. 社会／経済

地域住民の意向及び開発と女性に関する調査と評価を行う。選定地区における将来人口の予測を行う。

キ. 衛生教育

衛生教育プログラム、給水制度管理計画および運用保守に対する研修プログラムについて計画を樹立する。パイロット地区4地区について試験的にプログラムを実行する。

ク. 事業評価

水価の算定。水価は、水源地点の価格として、水源建設費、償却費、運転・維持管理費用をもとに算出される。これを基にして対象地区の水問題解決にいかに関与するかを勘案して評価を行う。

ケ. 環境

選定されたプロジェクト地区において、初期環境調査を実施し、環境影響評価（EIA）の

実施の要否を判断する。

コ. システムエンジニア

Phase Iで構築されたデータベースのデータ追加および訂正、保守管理を行い、「ボ」側技術者に対して保守管理等の技術移転を行う。

各要員の作業分担を次ぎに示す。

作業分担表

Phase I (基礎調査・開発戦略策定)

要 員	総 括	シ ス テ ム エ ン ジ ニア A	シ ス テ ム エ ン ジ ニア B	シ ス テ ム エ ン ジ ニア C	地 質 / 水 理 地 質 A	地 質 / 水 理 地 質 B	施 設 設 計	社 会 / 経 済	環 境
作業項目									
1.国内作業									
(a)既存資料・情報の収集整理	◎	◎		◎	◎				
(b)水供給データベース仕様の検討	◎	◎		◎	◎				
(c)調査行程の検討	◎	◎		◎	◎				
(d)インセプションレポートの作成	◎	◎		◎	◎				
2.現地調査									
(a)既存資料の収集と分析	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
(b)水供給データベース仕様の決定	◎	◎	◎	◎	◎				
(c)水供給データベースの作成	◎	◎	◎	◎	◎				
(d)現地補足調査	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
(e)プログレスレポートの作成	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
3.国内作業									
(a)調査対象地域の類型化	◎	◎			◎		◎	◎	◎
(b)地下水開発マスタープランの策定	◎	◎			◎		◎	◎	◎
(c)インテリムレポートの作成	◎	◎			◎		◎	◎	◎

Phase II/III (詳細調査・開発計画策定)

要 員	総 括	地 質 / 水 理 地 質	物 理 探 査 A	物 理 探 査 B	施 設 計 画 / 積 算	社 会 / 経 済	衛 生 教 育	事 業 評 価	環 境	シ ス テ ム エ ン ジ ニア
作業項目										
1.現地調査										
(a)地下水開発プロジェクトの決定	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
(b)選定プロジェクト地区の詳細情報収集・分析	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
(c)水需要予測	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
(d)水源調査	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
(e)給水原単位の設定	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
(f)衛生教育・維持管理教育の実験	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
(g)選定地区での環境調査	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
(h)データベースの補足入力・メンテナンス	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
(i)プログレスレポートの作成	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
2.国内作業										
(a)地下水開発計画の策定	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
(b)衛生教育・維持管理計画の策定	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
(c)事業費積算	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
(d)実施計画策定	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
(e)プロジェクト評価	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
(f)ドラフトファイナルレポート作成	◎	◎	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
3.現地説明										
・ドラフトファイナルレポートの説明・協議	◎	◎			◎					

◎：直接担当 ○：補助分担

7-8 調査用資機材

本格調査に必要な調査用資機材は次のとおりである。

資機材	台数	備考
1)電気/電磁探査装置	2式	探査深度400m以上
2)検層機	1台	500m程度、温度・電気測定
3)水位計	4式	深井戸用
4)携帯水質計	4式	EC、pH、濁度、温度
5)水質分析キット	400試料	水道法項目簡易分析用
6)パソコン	5台	32ビット i486DX2 66MH以上 メモリー 12MB ハードディスク 500MB 3.5インチ FDDx2 CRT 17インチ IBM互換機
7)プリンター	5台	13インチ 48ドット
8)プロッター	1台	A0対応
9)デジタイザー	1台	A0対応座標読取機
10)簡易GPS	5台	ハンディータイプ
11)トランシーバー	8台	高出力用
12)四輪駆動車	4台	5ドア、ロングボディー

7-9 調査実施上の留意点

(1) 調査全般

ア. 開発戦略策定のためのデータベースの仕様は「ボ」側が将来にわたってデータの更新や不足データを補足等の維持管理を行えるよう、操作が簡便なものにする必要がある。また、今後のプロジェクトの実施状況を把握し、必要に応じ開発戦略/計画を見直せるよう達成状況を評価する項目を含む必要がある。

イ. データベースを構成する最小単位は、一つの給水プロジェクトとして成立し得る単位（基本的には一村落）とするが、各県開発公社からの情報収集の結果、県の下にくる単位として、Provincia、及びCantonまでは一致しているが、村落レベルとなると、県によってLocalidad、Comunidad（またはその両方）等まちまちであることが判明した。また、県によっては、分散している複数の村落を統合して給水単位とする考えを持っている。従って、データベースの仕様の検討に当たっては、最小単位の定義につき各県開発公社と十分打ち合わせる必要がある。

ウ. データベースに入力するデータは第一義的には国家統計局の1992年のセンサス結果及び各県開発公社の保有する既存情報によるものとする。但し、詳細な仕様の決定の後、必要性が確認された項目については、各県がデータベースに集積する単位数の10%程度を開発公社が主体となって収集する。また、日本側調査団も現地の状況把握及び「ボ」側が収集するデータの補足として各県において数単位を選定し、データ収集を行う。特に実施体制に問題があると思われるオルロ県、タリハ県、ラパス県については日本側の協力によるデータ収集が必要になると予想される。

エ. データベースはDINASBA及び各県をモデムでつなぎ、DINASBAにおいてデータの集中管理が行えるようにする必要がある。

オ. 現在は、時間給水を行っていても、給水率100%と定義されているところ、開発戦略の達成目標の設定に当たっては、給水量とともに、給水時間についても考慮する必要がある。

カ. 開発戦略における施設計画の策定に当たっては、「ボ」側の財政状況及び住民の所得レベルに鑑み、低コスト且つ維持管理の容易なものとなるよう留意されるべきである。

キ. 開発計画策定の対象となるプロジェクトが4県に分散することになったこと、既存情報が極めて不足していること、時間的制約等に鑑み、詳細調査においては地下水賦存量調査及び水収支解析は行わない。

ク. 各プロジェクトにおける衛生教育は、社会学的な側面に配慮する必要があるため、「ボ」側が中心になってパイロットテストを実施し、計画策定に反映させる必要がある。

ケ. 調査期間を通じて、各県開発公社の人材を集めてワークショップを実施し、データベースの入力・処理、施設の維持管理等に関する技術移転を行うことを検討する必要がある。

コ. 各県とも、給水プロジェクトの実施に当たっては、住民に組合を組織させ、参加者の資金または労務の提供を主体として、公社側はセメント等住民側で準備出来ない資材のみを提供して建設する、という方法をとっている。このような既存の組織を基礎として組織計画を策定する必要がある。

サ. データベースの仕様の開発に当たっては、実際に入力、出力、更新を行うのがボリヴィア側であるので在ボリヴィアのシステムエンジニア等を活用し、現地の状況に即したものとすることが望ましい。

シ. データの収集やC/P配置等各県の分担となっている部分は、県により財政状況に差があるため、各県の努力を最大限に引き出すことを基本とし、県別に柔軟に対応する必要がある。

(2) 調査用資機材

ア. 本件調査で日本側が準備すべき資機材としては、パソコン、水質分析器、物理探査用機器、水位計等が考えられる。

イ. 上記のうち、パソコン以外の機材については、各県とも無償資金協力要請の中に入れているところ、無償との調整を図る必要がある。

(3) 無償資金協力との関係

ア. 本件調査は既に受領済の無償資金協力の機材要請との関係を考慮しつつ進める必要がある。

調査の第一段階の開発戦略においては、各県毎に2000年までに開発すべき井戸数及びその掘削に必要な機材の種類、数量を算定し、開発の優先順位を策定することによって無償資金協力実施の裏付けとすることが出来ると思われる。(尚、開発調査においては必要となる施設、機材の数量をすべて算定するが、無償資金協力においては優先度の高い部分について絞り込んで実施することとなろう。)また、第二段階の開発計画においては、選定されたプロジェクトについて更に詳細な機材の仕様の検討を行うとともに、同等のタイプのプロジェクトの標準仕様として開発戦略へのフィードバックを行う。

イ. 無償資金協力の基本設計は早くとも本件調査の第一段階終了を待って実施されるべきである。但しその場合、第二段階の開発計画策定と基本設計が同時に実施される可能性があることから、開発調査と基本設計の対象プロジェクトが重複する場合には、開発調査の位置付けが不明確なものとなる。

ウ. 一方、DINASBA及び各県とも無償資金協力の実施に極めて高い期待を有しているとともに、実施を急いでいるのが実情である。

当初、「ボ」側に本件調査自体が無償資金協力のための基本設計調査であり、本件調査の実施が無償資金協力の実施を約束するものであるかの如き誤解があり、事前調査団より本件調査の位置付けを再三にわたって説明したにもかかわらず、サンタクルス県及びチュキサカ県では日本政府がそれぞれ800万ドル及び1,000万ドルの機材供与を約束したとの新聞記事が掲載される等、本件調査を政治的に利用しようとの意図も窺える。

エ. 上記の点から、本件事前調査団帰国後無償資金協力実施のタイミング及び開発調査の位置付けにおいて十分調整を行い、本格調査の段階で混乱が生じないように、早い段階で基本方針なりとも「ボ」側に通報する必要があると思料する。

〈添付資料 1〉 要請書



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS
TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246
LA PAZ — BOLIVIA

D I N A S E A

DIRECCION NACIONAL DE SANEAMIENTO BASICO

**PLAN MAESTRO DE DESARROLLO
DE AGUAS SUBTERRANEAS PARA
EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
EN EL AREA RURAL A NIVEL NACIONAL**

LA PAZ, AGOSTO DE 1992



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS
TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246
LA PAZ - BOLIVIA

FORMULARIO DE SOLICITUD PARA ESTUDIOS DE DESARROLLO

NOMBRE DEL PROYECTO .-

PLAN MAESTRO DE DESARROLLO DE AGUAS SUBTERRANEAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL AREA RURAL A NIVEL NACIONAL.

UBICACION.-

REPUBLICA DE BOLIVIA - NIVEL NACIONAL.

NOMBRE DE LA ENTIDAD EJECUTORA.-

MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS.

FECHA

LA PAZ AGOSTO 1992.

1. FOND, OBJETIVO, CONTENIDO DEL PROYECTO SOLICITADO

1.1 INTRODUCCION.-

Uno de los principales objetivos sociales de los gobiernos, de las organizaciones internacionales y de la comunidad mundial, señala y determina que la salud es un derecho humano básico al que todos los pueblos del mundo deben tener acceso.

La OMS, estima que el 50 % de las enfermedades de origen hídrico existentes en países en desarrollo son producto de la contaminación del agua, por la falta absoluta o deficiencia en los sistemas de abastecimiento de agua y disposición de aguas residuales.

Bolivia pese a los esfuerzos desplegados por su gobierno y que se hicieron patentes en la Decenio Internacional de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento 1981 - 1990; no ha podido superar el déficit tanto cualitativo como cuantitativo en la dotación de estos servicios a su población.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS
TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246
LA PAZ - BOLIVIA

Luego de una evaluación efectuada sobre el Sector, el Gobierno de la Nación decide efectuar un reordenamiento a objeto de implementar las acciones necesarias que posibiliten la consecución del objetivo principal de dotar los servicios básicos a la población boliviana.

Bajo ésta premisa se han dictado los Decretos Supremos correspondientes que reglamentan las acciones y las competencias de todas las instituciones involucradas en el sector

Como consecuencia de estas acciones se ha elaborado el Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento 1992 - 2000 como componente principal del Programa "Agua Para Todos" propugnado por la Presidencia de la República.

1.1.1

UBICACION Y FISIOGRAFIA.-

① UBICACION.-

Bolivia está ubicada en el centro de América del Sur, entre los paralelos 9° 38' y 22° 53' de latitud Sur y entre los meridianos 57° 25' y 69° 38' de longitud oeste.

Limita al Nor-este con la República del Brasil, al Sur-este con el Paraguay, al Sur con la Argentina y al Oeste con Perú y Chile.
(Anexo 1)

② FISIOGRAFIA.-

El sistema de Bolivia está formado por el bloque elevado de los Andes, el mismo que se divide al entrar en el territorio en dos grandes paisajes (A1) y (A2) (ver Anexo 2); ubicado entre ambos flancos está el Altiplano, llamado así por su gran elevación sobre el nivel del mar, constituyendo una extensa cuenca sin drenaje exterior.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ — BOLIVIA

(A1) y (A2) REGION VOLCANICA :

De Norte a Sur forma parte del límite internacional Peruano, Chileno y Boliviano; conocido como la Cordillera Occidental de los Andes, constituida por rocas volcánicas. Su composición ha influenciado mucho en las áreas ubicadas dentro de ella y sus proximidades, originando suelos con fuerte influencia volcánica. La principal característica de esta región es la presencia de numerosos volcánes con cráteres bien conservados y otros en distintas fases de destrucción.

Dentro de este paisaje se destacan diferentes efusiones magmáticas, siendo las más importantes la meseta "Gral Pérez" constituida por lava volcánica y se extiende desde el Norte del Río Mauri entre las poblaciones de Avaroa y Gral Pérez, y por el Sur hasta las cercanías de Curahuara de Carangas.

Un extenso manto efusivo, (unidad A2 en el mapa), se desarrolla desde las inmediaciones de los centros mineros de Catavi - Huanuni hasta las cercanías de Challapata, caracterizándose por tener una posición plana y elevada descansando el material lava volcánica sobre distintos niveles de rocas sedimentarias plegadas. Este sector recibe el nombre de meseta de Morococala, al Sur de Challapata se denomina meseta de los Frailes que llega muy cerca de la ciudad de Potosí.

(A3) COMPLEJO MONTAÑOSO:

Se caracteriza por estar fuertemente plegado y fracturado, formando numerosos anticlinales y sinclinales y numerosas distorsiones, como consecuencia de esfuerzos tangenciales y verticales a los que estuvo sometida esta región.

Su altura y forma actual se debe a la fuerte influencia tectónica de fines del terciario y principios del cuaternario.

La divisorias de aguas coinciden con las grandes cumbres, haciendo las veces de divorcio de aguas entre los grandes ríos de la subcuenca del Río Beni con los tributarios del Lago Titicaca.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS
TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246
LA PAZ — BOLIVIA

Esta Cordillera al entrar en territorio boliviano se divide en las siguientes cinco subunidades:

- o Cordillera de Apolobamba.
- o Cordillera de Muñecas.
- o Cordillera Tres Cruces.
- o Cordillera Oriental.
- o Cordillera Real.

El paisaje A4 se destaca próximo al paralelo 17, cambiando su aspecto morfológico con predominio de terrazas altas disectadas, no existen cordilleras elevadas con nieves eternas sino mas bien mesetas fuertemente onduladas que declinan gradualmente del Oeste y Este.

Este mismo paisaje cambia de rumbo próximo al paralelo 18° donde se destacan la meseta de Morococala y la " Cordillera de los Frailes ", las que en conjunto forman una extensa meseta coronada por conos volcánicos.

REGION ALTIPLANICA: (Paisaje B1; B2 y B3 en el mapa)

El altiplano constituye una extensa cuenca cerrada, ubicada entre los Andes Orientales por el Este y el Complejo Volcánico por el Oeste.

El tectonismo y la precipitación pluvial, son los responsables para la definición de las formas del paisaje, lo que condujo a la formación de pequeñas cuencas cada una con su nivel de base propio, separadas entre sí por cordones montañosos.

Esta extensa llanura tuvo su origen en la meteorización de las partes altas con la consiguiente sedimentación por el agua corriente, la que transportó el material denudado a las partes bajas donde se acumuló, produciendo un ascenso en las depresiones y partes bajas de las serranías (paisaje B1 en el mapa)

Se alzan dentro de esta planicie numerosos cerros, islas que resistieron a la erosión y colmatación.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ -- BOLIVIA

Posteriormente otros procesos como los glaciares lacustres fluvio lacustres y eólicos originaron formas de relieve superpuesto, morrenas terminales, laterales, de fondo y llanuras de complejos de abanicos que rompen la monotonía del paisaje. La influencia glacial se puede observar desde el Lago Suches por el Noreste, hasta la cordillera de Tres Cruces por el Sureste, donde se destacan los paisajes descritos anteriormente.

En el área aledaña al Lago Titicaca se destacan escarpes de glaciares y terrazas conformadas por antiguos sedimentos y terrazas fluvio lacustres.

C REGION DE SERRANIAS ALTAS:

Paisaje C1 y C2. Región de serranías altas alternadas con terrazas y planicies aluviales, valles y mesetas. Los valles son profundos principalmente, de pisos estrechos, las cimas de las serranías han sido erosionadas y niveladas en un ciclo anterior de erosión. En la parte occidental se destacan amplias mesetas ubicadas a 2.800 metros sobre el nivel del mar, las mismas que se hallan muy disectadas por la acción erosiva de los diferentes ríos.

La ausencia de una cubierta protectora, suficientemente resistente, hace que el nivel de erosión se halle muy destruido en todo este paisaje. Solo ocasionalmente existen restos de una superficie más o menos plana en la parte de los cerros y fondo de los valles. Ejemplo de esto tenemos en las pampas de Palomeque, las de Mochará y Villazón, próximas a los valles de Tupiza y Villazón.

D REGION DE TERRAZAS ALTAS DISECTADAS:

Ubicada al extremo Oriental de la influencia Andina, considerada en conjunto como una montaña de plegamiento, disectada por una serie de ríos y en etapa juvenil de erosión.

Constituida por una serie de serranías paralelas entre si. En este paisaje el principal agente erosivo es el agua corriente secundado por la meteorización, remoción en masa y lavaje pluvial, factores que intervienen en todo el ciclo geomórfico.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ — BOLIVIA

La vegetación es abundante y su efecto como remodeladores del relieve es bajo.

El Río Beni se constituye en el principal colector del sistema de drenaje natural, a él convergen numerosos ríos de curso longitudinal y transversal. Las terrazas alcanzan hasta 400 m sobre el nivel actual de éstos ríos constituyéndose en una verdadera serranía .

El sub-paisaje D 2 se diferencia del anterior por constituirse en el más lluvioso del país, está más sujeto a procesos de remoción en masa , el agua corriente se constituye en el principal agente modelador del relieve. El sub - paisaje D3 ubicado al Sur se caracteriza por sus menores alturas y sus ríos corren paralelos a las serranías con pendientes aluviales de menor gradiente ; al Norte este sub - paisaje presenta relieve ondulado disectado por numerosos ríos que dan origen a la formación de valles con un fuerte gradiente.

E) LLANURA ALUVIAL:

De relieve bajo y fuerte influencia de inundaciones, vegetación abundante por influencia del clima húmedo y extensas planicies con poco o ningún declive las que ocasionan inundaciones temporales. Los ríos son de curso divagante.

El material de origen de los suelos está constituido por sedimentos cuaternarios de origen fluvial conformados desde gravas hasta arcillas .

La llanura aluvial, cubierta por bosque alto se caracteriza por presentar depósitos aluvionales finos en estado de senectud.

F) MESETA DE RELIEVE ONDULADO:

Su mayor altura alcanza 700 metros sobre el nivel del mar disminuyendo gradualmente hacia el Sur Este (Santo Corazón 227 m.s.n.m.) para perderse en el Río Paraguay .



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ — BOLIVIA

Fisiográficamente está considerada como una meseta estructural en estado de pedepiano, disectada en una etapa avanzada de erosión.

Existen elevaciones y serranías aisladas que alcanzan hasta 300 m. sobre el terreno circundante. Muchos ríos afluentes del Itenez tienen sus cabeceras en esta gran meseta.

G) LLANURA ALUVIAL SUAVEMENTE ONDULADA:

Planicie interrumpida en su continuidad por remanentes de terrazas conocidas con el nombre de "Serranías Chiquitanas" las más importantes son la de Santiago y San José con 300 Km de longitud. Por efectos de la erosión han sido divididas en torres y pilares con pendientes casi verticales. El resto del área está formada por numerosos remanentes de terrazas. Fisiográficamente la zona es una extensa llanura con una altura de 300 m.s.n.m. en San Matías y 100 m cerca al paralelo 20°, constituyéndose en la zona más baja del país. En esta zona se produce el divorcium aquarum entre la cuenca del Plata y Amazonas.

H) LLANURA ALUVIAL CON CAMPOS DE ARENA. -

Zona con gran influencia eólica, como las áreas próximas a los ríos Grande e Izozog. Los arenales del Izozog deben su formación al río Parapetí que en los meses de verano transporta a esta zona material proveniente de la destrucción de la faja subandina.

Su elevación fluctúa entre 200 y 400 m.s.n.m., disectada localmente por pequeños arroyos. El río Parapetí en los meses lluviosos ocasiona inundaciones de consideración.

Fisiográficamente es una planicie ligeramente elevada con dunas de arena a intervalos regulares.

③ HIDROGRAFIA:

En Bolivia existen tres cuencas hidrográficas bien definidas, las que se citan de acuerdo al orden de importancia en los factores de superficie de cuenca y caudal:



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ — BOLIVIA

CUENCA DEL AMAZONAS. - Abarca más del 50% del territorio nacional y algunos de sus ríos más importantes son: Madre de Dios, Beni, Mamoré, Itenez, o Guaporé.

CUENCA DEL PLATA. - Formada por dos ríos principales, el Río Paraguay que constituye el límite internacional con Brasil y Paraguay, El Río Pilcomayo que nace en la cordillera de Azanaques muy cerca a la cuenca altiplanica. Otros ríos principales que pertenecen a esta cuenca son el Bermejo y el Grande de Tarija, los que constituyen el límite internacional con la Argentina.

CUENCA ALTIPLANICA. - Constituye una cuenca cerrada. Compuesta por el Lago Titicaca, que se une al Lago Poopó mediante Desaguadero.

④ CLIMA.

El clima presenta grandes variaciones determinadas por la altura sobre el nivel del mar y las diferentes zonas que abarcan el país, clasificados en cuatro zonas:

CLIMA SECO SEMI ARIDO. -

El clima semi seco arido se presenta a una altura promedio de 3.800 m.s.n.m. con asoleamiento pronunciado y con corrientes atmosféricas de consideración; especialmente en los meses de Agosto y Septiembre; este clima predomina en el área comprendida entre la división de aguas de la Cordillera Occidental y la división de aguas de la Cordillera Oriental, las precipitaciones pluviales se circunscriben solamente a la época de lluvias comprendida entre los meses de Noviembre a Marzo, presentándose entre Diciembre y Enero las de mayor intensidad; en el invierno se tienen nevadas en los meses de Junio o Julio, por otra parte el clima es influenciado por los cambios que se presentan ocasionalmente en los llanos, ocasionando disminución de temperatura hasta 0°C y con duraciones que varían entre 12 a 72 Hrs. Siendo la temperatura fluctuante entre 0 y 16°C, y una precipitación pluvial anual promedio de 485 mm/año.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ — BOLIVIA

CLIMA DE LOS VALLES.-

Los valles de Bolivia se encuentran en diversas zonas y con extensiones variables. El clima predominante es templado entre 6 y 25 °C. Este clima se presenta en una altura promedio sobre el nivel del mar de 2.500 mts., con un régimen de lluvias comprendido entre 500 y 1.300 mm/año.

CLIMA TROPICAL HUMEDO.-

Comprende gran parte de los Departamentos del Beni, Santa Cruz y la zona Nor Oriental de Cochabamba.

La temperatura oscila entre 21 y 30 °C con un régimen de lluvias entre 900 y 1500 mm/año sin una época seca definida.

CLIMA DE LAS TIERRAS DEL ORIENTE.-

Este clima tropical húmedo predomina en la zona comprendida entre la frontera del Perú, parte norte de la frontera con el Brasil, la línea divisoria de aguas de la Cordillera Oriental y el curso del río Beni. La temperatura promedio en el verano es de 31°C, y en el invierno de 18 °C. Las precipitaciones pluviales en promedio, la máxima anual de 2.000 mm. y mínima anual de 1.100 mm.

1.1.2

ORGANIZACION POLITICA Y ADMINISTRATIVA

La República de Bolivia está organizada en nueve Departamentos:

- Chuquisaca	Capital	Sucre
- La Paz	Capital	La Paz
- Cochabamba	Capital	Cochabamba
- Oruro	Capital	Oruro
- Potosí	Capital	Potosí
- Tarija	Capital	Tarija
- Santa Cruz	Capital	Santa Cruz de la Sierra
- Beni	Capital	Trinidad
- Pando	Capital	Cobija

El Régimen Político Administrativo es el de una República Unitaria, Representativa y Democrática.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ — BOLIVIA

Existen tres poderes del Estado, los cuales son:

- Poder ejecutivo:

Que cuenta con Ministerios, Prefecturas de Departamento, Sub-prefecturas Provinciales, Corregimiento de los Cantones y Alcaldías y Sub-Alcaldías a nivel local.

- Poder Legislativo:

Está conformado por dos cámaras: Cámara de Senadores y Cámara de Diputados.

- Poder Judicial:

Con la Corte Suprema de Justicia de la Nación y las respectivas Cortes Departamentales.

1.1.3

POBLACION

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística (INE), la población urbana está compuesta por localidades con más de 2.000 habitantes, y la población rural por aquellas menores a 2000 habitantes.

Los datos del CENSO de 1992 en relación al último antecedente de 1976 permiten apreciar la presencia de cambios en las últimas décadas en el volumen, estructura y orientación de las corrientes de migración interna, que reflejan pautas novedosas de redistribución de la población dentro del territorio. Estas pautas se refieren fundamentalmente a un cambio sustantivo en la composición urbano-rural del país, caracterizado por la disminución sistemática del componente rural principalmente a expensas del porcentaje de mujeres, a las fuertes tendencias de crecimiento en las áreas orientales del país así como la lenta evolución y hasta el decrecimiento en las regiones altiplánicas (adjunto Anexo 3 cuadro 2).

El Cuadro 1.5 (ver anexo 4) muestra la Población en los CENSOS de 1950, 1976 y 1992 (datos preliminares), según Departamento y área urbana - Rural.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ — BOLIVIA

1.1.4.

ASPECTO SOCIAL Y ECONOMICO:

① INDICADORES ECONOMICOS. -

De acuerdo a los recientes resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 1992 el PIB per capita es de 820 \$us. El Producto Interno Bruto alcanzó la suma de 5.207 millones de dólares americanos en 1991, respecto a 1990 se tiene un crecimiento de 4.1 %. El sector más dinámico de la economía fué la agricultura debido a factores climáticos propicios. La dinamización del crecimiento se tradujo en una reducción del desempleo abierto de 9.5 % a 8 %.

La participación relativa en el PIB, de los principales sectores de la economía es :

Agricultura	21.6 %
Minería e Hidrocarburos	15.5 %
Industria	13.3 %
Servicios	46.3 %
Construcción	2.8 %
Total	100.0 %

Fuente: Banco Central de Bolivia.

En 1991 la devaluación se mantuvo en el 10 % y la tasa inflacionaria en el 16 %. El saldo de la balanza comercial es positiva en los últimos tres años. Sin embargo se observa una disminución en el valor de las exportaciones debido a la reducción de valor de los precios unitarios (CERVAL 91).

② INDICADORES SOCIALES. -

Fese a todos los esfuerzos realizados por los sucesivos gobiernos y la cooperación extranjera, Bolivia sigue siendo uno de los países más pobres de Latino América lo que se ve reflejado en indicadores como la mortalidad infantil de 102 por mil.

La esperanza de vida al nacer es de 54.5 años; la mortalidad materna hospitalaria, es del 15 %, por cada 10.000 nacidos vivos.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ — BOLIVIA

Según el CNPV-92 , la tasa global de fecundidad habría disminuido al 4.6 %.

La tasa de analfabetismo en 1988 era de 18.9 %: 7.8 % urbana y 31.1 % rural. La disminución del analfabetismo como promedio nacional es notoria a partir de 1976, sin embargo en provincias pobres y de extrema pobreza, las tasas de analfabetismo se mantienen o han aumentado (CNPV, INE-92).

1.1.5

INFRAESTRUCTURA:

Bolivia como país Tercermundista se caracteriza por déficits carenciales de infraestructura bastante elevados en todo nivel.

Las coberturas de agua potable a nivel nacional alcanzan a un 52.85 % y las de saneamiento a un 25.21 %

Las tasas elevadas de morbi-mortalidad y analfabetismo revelan la falta de infraestructura en los sectores de salud y educación.

El 36 % del territorio nacional carece completamente de conexiones terrestres, y depende del transporte aéreo y fluvial. También podemos considerar que solamente una cuarta parte del país cuenta con accesos terrestres durante todo el año, pero inclusive en esos lugares los ferrocarriles y los caminos son frecuentemente bloqueados por derrumbes y muchos de los ríos que cruzan son imposibles de pasar después de fuertes lluvias.

1.2 FONDO. - Se considera de prioridad para el Sector de Saneamiento Básico, contar con un Plan Maestro para el Desarrollo y Aprovechamiento de las Aguas Subterráneas en el Area Rural de Bolivia, cuyas acciones estén dirigidas específicamente a mejorar las condiciones de saneamiento en el país, ampliando la cobertura de los servicios a través de políticas adecuadas que permitan entre otras, disminuir la brecha existente en la dotación de servicios entre las áreas urbana y rural.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ - BOLIVIA

La cobertura en ciudades intermedias alcanza a un 67.50 %, porcentaje que revela el esfuerzo y la importancia concedida a este sector de la población, no obstante se presentan problemas como la distribución de agua por horas, la mala calidad del agua, etc. En cambio la situación del Saneamiento Básico en el área rural en general, es por demás precaria. En las regiones donde no existe distribución de agua, se utilizan diferentes métodos de acopio de agua como ser, la compra del líquido elemento de carros repartidores que vienen 1 a 2 veces por semana, utilización de agua acumulada de pozos poco profundos, acumulación de agua de lluvia, transporte desde largas distancias de aguas de ríos contaminados que no han sido tratados. Por esta razón, en las regiones rurales, son muchísimas las enfermedades digestivas que tienen origen en el agua contaminada; siendo la tasa de mortalidad infantil de 102 por cada mil personas, constituyendo cifras alarmantes: situación que aún se ve agravada por la presencia de la enfermedad del cólera.

En estas zonas se ha alcanzado una cobertura del 29.69 % en agua potable para una población que representa el 42 % de los habitantes del país (INE - CNPV /92). Esta deficiente atención entre otras es la que está ocasionando la permanente migración de los pobladores del campo hacia las ciudades, ocasionando problemas ya vistos en el análisis de las zonas periurbanas de las grandes ciudades.

Con el propósito de minimizar la diferencia de coberturas entre el área urbana y rural se plantea la necesidad de redoblar los esfuerzos dirigidos hacia la atención del área rural dotándoles de los servicios básicos que permitan la elevación del standard de vida y la posibilidad de retorno de las masas migrantes a sus áreas originarias.

1.3 OBJETIVO Y CONTENIDO DEL PROYECTO.-

1.3.1 OBJETIVO

El objetivo general es contar con un Plan Maestro que contenga toda la información necesaria que permita tener un conocimiento global de los recursos de aguas subterráneas con el fin de desarrollar proyectos de explotación y aprovechamiento de éstos recursos que posibiliten la implementación de sistemas de agua potable en las áreas rurales a nivel Nacional.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ - BOLIVIA

1.3.2 CONTENIDO

Entre los objetivos específicos que nos permita contar con la información necesaria podemos citar los siguientes:

- ① Contar con una evaluación de todos los estudios realizados sobre recursos hídricos subterráneos existentes en el área rural.
- ② Disponer de una inventaración de sistemas de abastecimiento de agua potable mediante bombeo de aguas subterráneas.
- ③ Contar con la inventariación de pozos profundos perforados con maquinaria y pozos excavados, información que en lo posible debe estar complementada con las características hidrogeológicas de los acuíferos y sus correspondientes parámetros hidráulicos.
- ④ Concretizar la priorización de áreas potencialmente ricas en recursos de aguas subterráneas, compatibilizadas con el estudio de necesidades y requerimientos.
- ⑤ Establecer Políticas de desarrollo de aguas subterráneas en el área rural con determinación de criterios y parámetros técnicos que permitan definir adecuadamente la selección, capacidad y número de unidades de equipos de perforación, maquinaria, materiales, repuestos etc, que respondan a las características y condiciones de las áreas seleccionadas.
- ⑥ Establecer un programa de capacitación de recursos humanos para el personal que será responsable del manejo y conducción de los lineamientos establecidos en el Plan Maestro.
- ⑦ Establecer el cronograma de las futuras actividades necesarias para la implementación y continuidad del proyecto.
- ⑧ Establecer parámetros mínimos de conservación de la naturaleza (impacto ambiental).

CUADRO I.1
POBLACION EN LOS CENSOS DE 1950, 1976 Y 1992, SEGUN DEPARTAMENTO.

DEPARTAMENTO	POBLACION		
	1950	1976	1992(a)
TOTAL DEL PAIS.....	2.704.165	4.613.486	6.344.396
1. CHUQUISACA.....	260.479	358.516	451.722
2. LA PAZ.....	854.079	1.465.078	1.883.122
3. COCHABAMBA.....	452.145	720.952	1.093.625
4. DRURO.....	192.356	310.409	338.893
5. POTOSI.....	509.087	657.743	645.817
6. TARIJA.....	103.441	187.204	270.851
7. SANTA CRUZ.....	244.658	710.724	1.351.191
8. BENI.....	71.636	168.367	251.390
9. PANDO.....	16.284	34.493	37.785

(a) Datos preliminares.

CUADRO I.5.
POBLACION EN LOS CENSOS DE 1950, 1976 Y 1992, SEGUN DEPARTAMENTO Y AREA URBANA-RURAL.

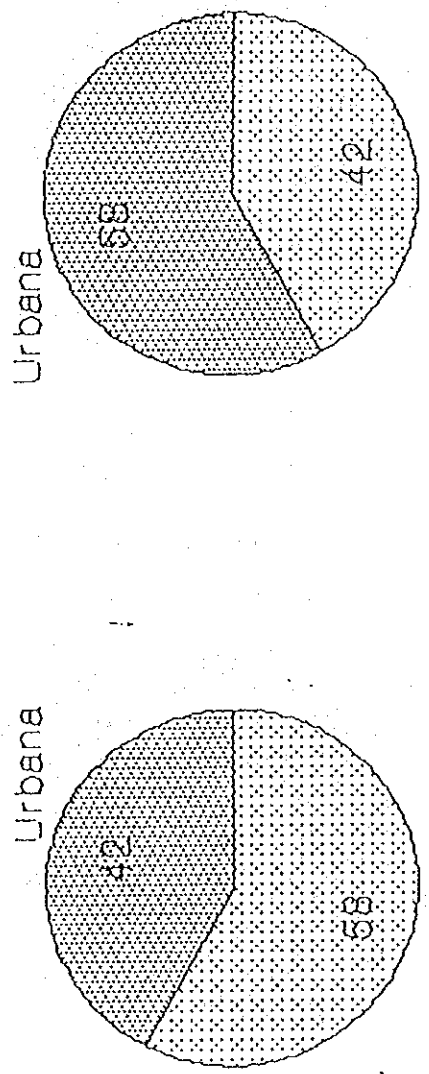
DEPARTAMENTO Y AREA	1950		1976		1992(a)	
	POBLACION	(%)	POBLACION	(%)	POBLACION	(%)
TOTAL PAIS...	2.704.165	100	4.613.496	100	6.344.396	100
URBANA....	708.568	26	1.925.840	42	3.660.396	58
RURAL.....	1.995.597	74	2.687.646	58	2.684.000	42
1. CHUQUISACA...	260.479	100	358.516	100	451.722	100
Urbana....	45.861	18	77.515	22	146.521	32
Rural.....	214.618	82	281.001	78	305.201	68
2. LA PAZ.....	854.079	100	1.465.078	100	1.893.122	100
Urbana....	292.507	34	697.263	48	1.189.032	63
Rural.....	561.572	66	767.815	52	694.090	37
3. COCHABAMBA..	452.145	100	720.952	100	1.093.623	100
Urbana....	105.486	23	272.100	38	561.170	51
Rural.....	346.659	77	448.852	62	532.455	49
4. ORURO.....	192.356	100	310.409	100	338.893	100
Urbana....	73.094	38	158.615	51	222.532	66
Rural.....	119.262	62	151.794	49	116.361	34
5. POTOSI.....	509.087	100	657.743	100	645.817	100
Urbana....	83.202	16	188.298	29	219.647	34
Rural.....	425.885	84	469.445	71	426.170	66
6. TARIJA.....	103.441	100	187.204	100	290.851	100
Urbana....	24.439	24	72.740	39	159.841	55
Rural.....	79.002	76	114.464	61	131.010	45
7. SANTA CRUZ..	244.658	100	710.724	100	1.351.191	100
Urbana....	64.710	26	374.605	53	976.092	72
Rural.....	179.948	74	336.119	47	375.099	28
8. BENI.....	71.636	100	168.367	100	251.390	100
Urbana....	19.269	27	81.054	48	175.588	70
Rural.....	52.367	73	87.313	52	75.802	30
9. PANDO.....	16.284	100	34.493	100	37.785	100
Urbana....	(b)		3.650	11	9.973	26
Rural.....	16.284	100	30.843	89	27.812	74

(a) Datos preliminares.

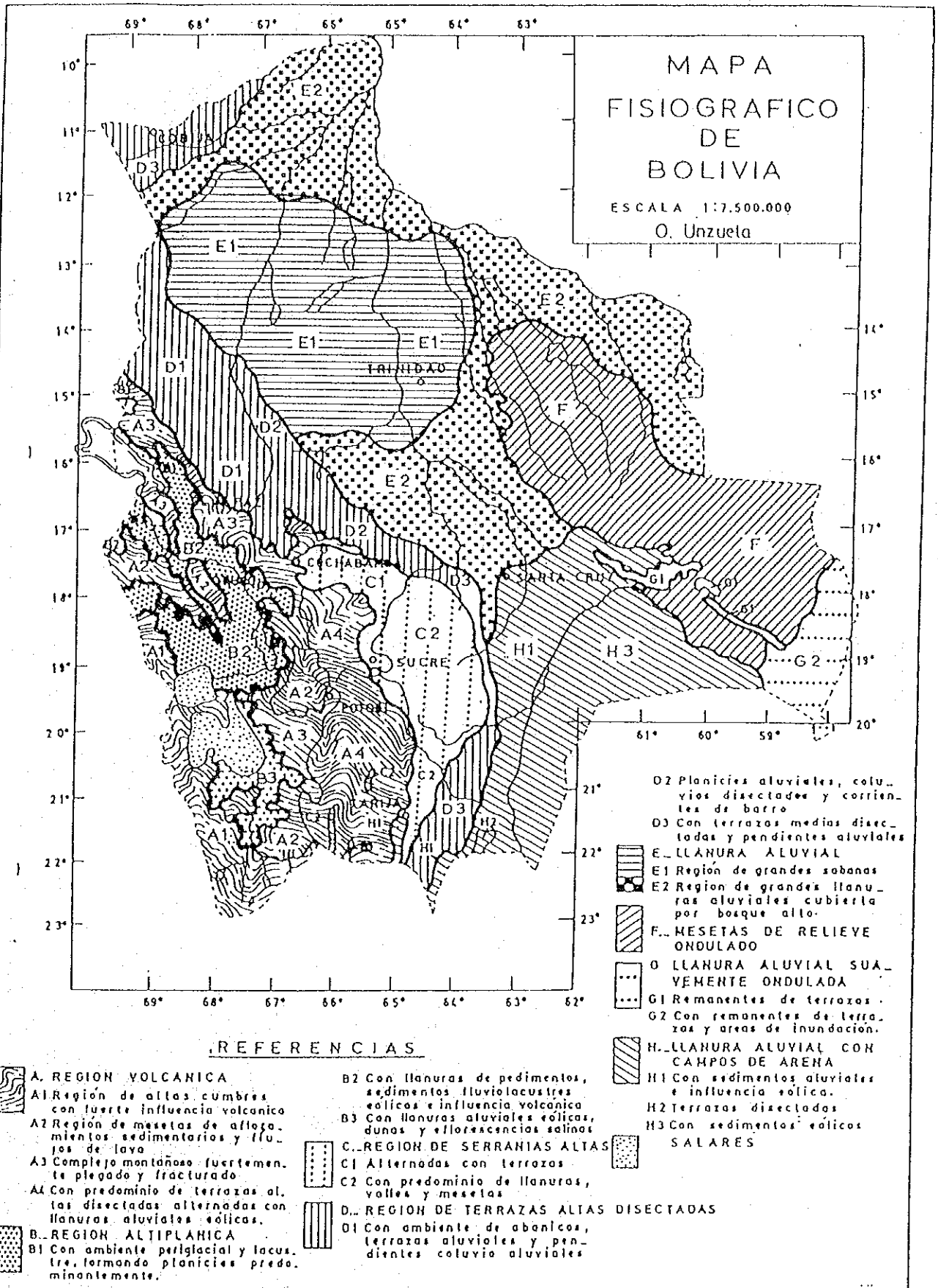
(b) Sin localidades de 2.000 y más habitantes. La capital departamental Cobija contaba sólo con 1.711 habitantes.

CUADRO 2. PORCENTAJE DE LA POBLACION POR SEXO EN LOS CENSOS DE 1976 Y 1992 SEGUN AREA

AREA	1976		1992(a)			
	TOTAL	Hombres	Mujeres	TOTAL	Hombres	Mujeres
TOTAL PAIS	100	100	100	100	100	100
Urbana	42	41	42	58	57	58
Rural	58	59	58	42	43	42



(a) Datos preliminares





REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ — BOLIVIA

Chuquisaca.-

O Con la cooperación de USAID se han perforado pozos que han servido para la implementación de abastecimiento de agua potable para varias localidades del Departamento.

Tarija.-

O Con la cooperación del Gobierno de la República Popular de China se están haciendo las perforaciones respectivas de 50 pozos con fines de riego en la zona del Chaco Norte.

O En la ciudad de Tarija se ha elaborado una evaluación de recursos hídricos subterráneos con investigación geofísica y perforación de pozos en varias cuencas con el apoyo de Naciones Unidas.

En forma regional, existen proyectos de investigación de recursos hídricos, sin embargo no se cuenta con un Plan Maestro, y se espera que el Gobierno del Japón presente una asistencia en el desarrollo de dicho Plan y en la implementación del proyecto piloto mediante la donación de maquinarias de perforación de pozos, equipo etc. a llevarse a cabo en el Departamento de Chuquisaca, con cuyo éxito será posible continuar con el plan y ampliar la cobertura de dotación de agua en el área rural.

5. POSIBILIDAD DE CONCRETAR FINANCIAMIENTO PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO.

La asistencia no reembolsable del Gobierno del Japón, se canalizará mediante la elaboración del Plan Maestro de Desarrollo de Aguas Subterráneas para el Abastecimiento de Agua Potable en el Area Rural a Nivel Nacional, cuya contraparte será el Ministerio de Asuntos Urbanos a través de la Dirección Nacional de Saneamiento Básico.

Paralelamente se espera desarrollar un Plan Piloto en el Departamento de Chuquisaca que se constituirá en el modelo a tomarse en cuenta para la ejecución de futuros proyectos.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ — BOLIVIA

Estas consideraciones nos han llevado a determinar la inminente necesidad de explotar las fuentes subterráneas de agua. Sin embargo no existe un Plan Maestro ni políticas básicas a nivel nacional para el desarrollo de los recursos hídricos en el área rural. Para impulsar en el futuro un desarrollo efectivo, se ha solicitado el presente estudio de desarrollo.

4. RELACION CON OTRAS COOPERACIONES ECONOMICAS Y TECNICAS POR JAPON, OTROS PAISES U ORGANIZACIONES INTERNACIONALES. -

La Paz. -

O En el Departamento se han ejecutado estudios y perforación de pozos en el norte del Altiplano específicamente en las cuencas de Pucarani, Peñas, Catari, y Tiwanacu mediante la cooperación de NACIONES UNIDAS.

O En la ciudad de El Alto (Tilata) se han perforado 30 pozos con la cooperación del Gobierno del Japón JICA-SAMAPA habiéndose llegado a la construcción de la matriz principal para la posterior distribución a la red urbana.

Cochabamba. -

O En Cochabamba el Gobierno del Japón a través de su Agencia de cooperación (JICA) ha participado en el Proyecto de Rehabilitación y Extensión de Fuentes Subterráneas de Agua Potable mediante la donación de maquinaria y materiales a la Empresa local de Agua y Alcantarillado ("SEMAPA").

O Se están realizando investigaciones y perforaciones de pozos de mayor profundidad (500 m) con el fin de establecer el potencial hídrico de la región a estas profundidades. dichos estudios se están elaborando con la Cooperación del Gobierno Francés.

O Bajo la asistencia de Naciones Unidas se han efectuado perforaciones de pozos en el Valle Alto, Central y Bajo.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ — BOLIVIA

3. HISTORIA DEL PROYECTO HASTA EL MOMENTO

En la actualidad Bolivia confronta índices de deficiencia en la atención de los servicios de saneamiento básico, debido fundamentalmente a limitaciones financieras lo que exige la adopción de políticas definidas para enfrentar el problema en su real magnitud.

De acuerdo al Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento 1992-2000 enmarcado en el " Programa Agua para Todos" se tiene prevista una inversión de 760.000.000 de \$ para alcanzar una cobertura de 60 % en dotación de agua potable y un 55 % en saneamiento en el área rural. Un 80 % de cobertura de dotación de agua potable y un 55 % en saneamiento en el área urbana.

El proyecto se encuentra dentro del Programan Nacional "Agua Para Todos ", donde una de las estrategias más importantes para la consecución de objetivos es recurrir a la cooperación internacional y gobiernos amigos. En éste contexto varias Corporaciones de Desarrollo Departamentales han hecho llegar a esta Dirección solicitudes para la gestión de la donación de equipos de perforación de pozos, maquinaria y materiales, documentos que han sido evaluados conjuntamente la especialista de JICA Ing. Keiko Yamamoto; el resultado de éstas evaluaciones ha determinado que el proyecto presentado por la Corporación de Desarrollo Chuquisaca CORDECH haya sido priorizado para la implementación del Plan Piloto que servirá de base para la continuidad de la política de intervención en los otros Departamentos, en base a los resultados del Plan Maestro y las solicitudes presentadas por las otras Corporaciones de Desarrollo.

La necesidad de contar con un Plan Maestro para el Desarrollo de los Recursos Hídricos Subterráneos se basa principalmente en el hecho concreto de que las fuentes de aguas superficial (ríos) se encuentran generalmente contaminados y muchos de ellos son de carácter intermitente, es decir que tienen agua solo durante los meses de lluvia lo cual imposibilita contar con una dotación permanente, situación que solo puede ser solucionada con el aprovechamiento de las aguas subterráneas, mediante la perforacion de pozos.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ — BOLIVIA

2.8 PLAN DE EJECUCION.-

- Selección de la región.
- Suministro de maquinarias.
- Fortalecimiento de la organización de las Corporaciones de Desarrollo (Sector de perforaciones, Sector de control de mantenimiento)
- Perforación de Pozos.
- Construcción de instalaciones de agua potable.
- Fortalecimiento de las organizaciones de administración comunitaria (control autónomo).
- Abastecimiento de agua potable.

La falta de una política de desarrollo de recursos de aguas subterráneas que establezca a través de estrategias un Plan de intervención en el que se contemplen minimamente los siguientes aspectos:

- Acopio de información sobre estos recursos en las diferentes regiones del país. (aspectos hidrogeológicos e información sobre pozos, etc)
- Una priorización efectiva que permita la implementación de programas y proyectos de desarrollo

Para lograr que la población pueda tener niveles básicos de vida que correspondan a su carácter de seres humanos .

El Ministerio de Asuntos Urbanos a través de la Dirección Nacional de Saneamiento Básico (DINASBA) solicita al Gobierno del Japón cooperación técnico financiera en la elaboración del PLAN MAESTRO DE DESARROLLO DE AGUAS SUBTERRANEAS PARA AGUA POTABLE EN AREAS RURALES A NIVEL NACIONAL.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS

TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246

LA PAZ - BOLIVIA

- Recursos humanos.
- Experiencias.
- Relación con el sector de ejecución de obras de agua potable.

2.4 .EVALUACION

Selección de las regiones donde es posible el desarrollo de Aguas Subterráneas mediante la utilización de equipos de perforación de pozos.

Evaluación de la posibilidad del desarrollo inmediato de cada uno de los Departamentos. Además, se deberá determinar si son necesarios estudios básicos, realizando una división por regiones.

2.5 . POLITICAS DE DESARROLLO DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA RURAL.-

2.6 . ESTRATEGIAS DE DESARROLLO.-

- Prioridades de la región.
- Periodo de duración del proyecto.
- Cantidad y tipo de materiales.
- Conexión con los proyectos de instalaciones de distribución de agua.
- Fortalecimiento Institucional, etc.
- Costos.
- Equipos y maquinaria (materiales).
- Construcción de instalaciones.
- Asistencia de organismos internacionales.
- Costos locales.

2.7 . EVALUACION AMBIENTAL.-

Aspectos negativos para las regiones que conlleva la perforación de pozos.

Agotamiento de los recursos hídricos.
Destrucción de la naturaleza, etc.



REPUBLICA DE BOLIVIA
MINISTERIO DE ASUNTOS URBANOS
TELEFONOS 372241 - 372242 - 372243 - 372246
LA PAZ -- BOLIVIA

2. ASPECTOS CONCRETOS DEL ESTUDIO.

2.1 METODOLOGIA

- Acopio de documentación a nivel Nacional con cada una de las instituciones del Sector y otras.
- Revisión y selección de la documentación.
- Comprensión (análisis) de la situación actual.
- Evaluación de actividades de otras agencias de cooperación.
- Compatibilización del proyecto con el Plan Nacional.
- Investigación y estudio del aspecto jurídico.
- Evaluación.

2.2 AREAS DE EJECUCION

Zonas rurales y ciudades menores de todo el territorio de la República de Bolivia.

2.3 SITUACION ACTUAL

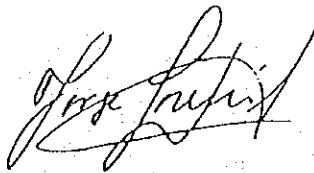
- o Situación actual del agua potable.
 - Recursos Hídricos.
 - Métodos de captación de aguas.
 - Métodos de aprovechamiento de aguas.
 - Métodos de operación - administración.
 - Puntos conflictivos
 - Situación actual de las aguas subterráneas existentes
 - Distribución.
 - Magnitud.
- o Situación del aprovechamiento.
 - Calidad del agua.
 - Capacidad de desarrollo de aguas subterráneas de cada una de las Corporaciones de Desarrollo.
- o Organización.
 - Administración financiera.
 - Control de mantenimiento.

〈添付資料 2〉 S/W

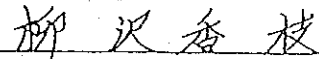
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
GROUNDWATER DEVELOPMENT IN RURAL AREAS
IN
THE REPUBLIC OF BOLIVIA

AGREED UPON BETWEEN
NATIONAL SECRETARIAT OF URBAN AFFAIRS
OF THE MINISTRY OF HUMAN DEVELOPMENT
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

LA PAZ, DECEMBER 13, 1993



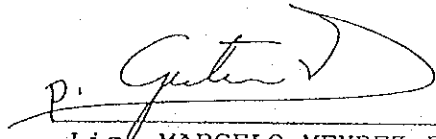
Ing. JORGE LORINI SAENZ
SECRETARY,
NATIONAL SECRETARIAT
OF URBAN AFFAIRS,
MINISTRY OF HUMAN
DEVELOPMENT



Lic. KAE YANAGISAWA
LEADER,
PREPARATORY STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY



Dr. FERNANDO RUIZ MIER
SECRETARY,
NATIONAL SECRETARY OF
SOCIAL INVESTMENT
MINISTRY OF HUMAN
DEVELOPMENT



Lic. MARCELO MENDEZ FERRY
UNDER SECRETARY,
PUBLIC INVESTMENT AND
EXTERNAL FINANCE,
MINISTRY OF FINANCE AND
ECONOMIC DEVELOPMENT

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Bolivia, (hereinafter referred to as "the Government of Bolivia") the Government of Japan has decided to conduct a Study on Groundwater Development in Rural Areas in the Republic of Bolivia (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 Bolivia.

The present document sets forth the scope of work for the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. to formulate strategies for groundwater resource development in the Study area which is defined in the article III,
2. to formulate a groundwater development plan for the project(s) selected from the above strategies, and
3. to transfer planning skills and technologies to Bolivian counterpart personnel.

III. STUDY AREA

The study area shall cover rural areas in the Departments of Chuquisaca, Santa Cruz, Tarija, Oruro and the southern part of La Paz.

IV. SCOPE OF THE STUDY

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

1. Phase I

- (1) Collection, review and analysis of existing data and previous studies
 - (a) Socio-economic conditions
 - (b) Natural conditions
 - Meteorology and hydrology

R.Y.

- Geology and geography
 - Topography
 - Satellite and aerial photographs
 - (C) Land use
 - (d) Health status
 - (e) Water supply system
 - Water resources
 - Water qualities
 - Service levels
 - (f) Relevant on-going and planned projects
 - (g) Laws, regulations, and policies
 - (h) Institutions, organizations and administrations
 - (i) Environmental conditions
 - (j) Others
- (2) Field Surveys
- (a) Reconnaissances in selected areas
 - General
 - Existing water supply system
 - Geology
 - Environmental aspects
- (3) Building-up of database on water supply
- (a) Preparation of inventories
 - (b) Data processing
- (4) Formulation of strategies for groundwater resource development
- (a) Categorization of the Study area based on defined characteristics
 - (b) Planning framework
 - (c) Projection of water demand
 - (d) Target level of water supply and quality
 - (e) Water-supply-related facility plan
 - (f) Rough cost estimation
 - (g) Packaging of projects
 - (h) Prioritization
 - (i) Investment plan
 - (j) Institution and organization plan
 - (k) Selection of project(s) for in-depth planning

2. Phase II.

- (1) Detailed investigation of selected project(s)
 - (a) Collection and analysis of data of selected project(s)
 - (b) Analysis of hydrogeological map

Handwritten initials or signature on the left margin.

Handwritten initials or signature on the left margin.

Handwritten initials or signature on the right margin.

- (c) Selection of the points for geophysical survey
 - (d) Geophysical survey
 - (e) Test boring
 - Geophysical logging
 - Pumping test
 - Water quality test
 - (f) Water quality test of existing wells
 - (g) Survey of users' opinions and women in development
 - (h) Environmental survey
- (2) Formulation and testing of education program(s) for cooperations and users
 - (a) Hygiene
 - (b) Operation and maintenance
 - (3) Analysis of the results of the detailed investigation
 - (a) Estimation of optimum amount of water
 - (b) Projection of population growth
 - (c) Projection of water demand

3. Phase III.

- (1) Formulation of a groundwater development plan for the selected project(s)
 - (a) Planning framework
 - (b) Plan of water resource development
 - (c) Plan of water supply
 - (d) Water-supply-related facility plan
 - (e) Water-supply-related equipment plan
 - (f) Institution and management plan
 - (g) Operation and maintenance plan
 - (h) Plan of education programs on hygiene
 - (i) Plan of training programs for operation and maintenance
 - (j) Construction plan
 - (k) Cost estimation
 - (l) Assessment of environmental impact and women in development
 - (m) Evaluation
 - (n) Implementation plan

V. SCHEDULE OF THE STUDY

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

[Handwritten signature]

K. R.

VI. REPORTS

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

1. Inception Report:
Forty(40) copies at the beginning of the Work in Bolivia.
2. Progress Report(1):
Forty(40) copies within seven(7) months after the commencement of the Study.
3. Interim Report
Forty(40) copies within ten(10) months after the commencement of the Study.
4. Progress Report(2)
Forty(40) copies within sixteen(16) months after the commencement of the Study.
5. Draft Final Report:
Forty(40) copies within eighteen(18) months after the commencement of the Study.
The Government of Bolivia will submit their comments to JICA within one (1) month 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.

VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF BOLIVIA

1. The Government of Bolivia shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Bolivia.
2. To facilitate smooth implementation of the Study, the Government of Bolivia shall take necessary measures:
 - (1) to secure the safety of the Team,

- (2) to permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Bolivia 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 Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of Bolivia for the implementation of the Study,
 - (4) to pay all the necessary charges, taxes, and duties on equipment, machinery and other materials donated to the Bolivian side,
 - (5) to exempt the members of the Team from income tax and charges of an kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study,
 - (6) to provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of funds introduced into Bolivia from Japan in connection with the implementation of the Study,
 - (7) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,
 - (8) to secure permission for the Team to take all data and documents (including photographs and maps) related to the Study out of Bolivia to Japan, and
 - (9) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Team.
3. The Government of Bolivia shall bear claims, if any arises, against the members of the 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 Team.

4. National Secretariat of Urban Affairs, through National Direction of Basic Sanitation (hereinafter referred to as "DINASBA"), shall act as a counterpart agency to the Team, and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
5. DINASBA shall, at its own expense, provide the 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 La Paz, Oruro, Santa Cruz, Sucre, and Tarija,
 - (4) credentials or identification cards, and
 - (5) appropriate number of vehicles with drivers.

VIII. UNDERTAKINGS OF JICA

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

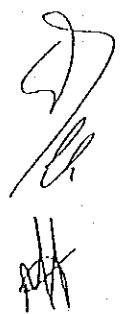
1. to dispatch, at its own expense, the Team to Bolivia,
2. to pursue technology transfer to the Bolivian counterpart personnel in the course of the Study.

IX. CONSULTATION

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

X. TRANSLATION

The Scope of Work and Minutes of Meeting are prepared in both English and Spanish. In case any doubt arises in interpretation, the English text shall prevail.



K.T.

APPENDIX

TENTATIVE STUDY SCHEDULE

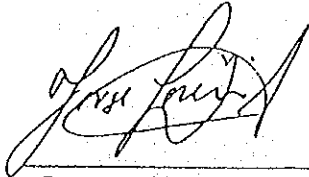
MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
DESCRIPTION																					
WORK IN BOLIVIA																					
WORK IN JAPAN																					
PHASE OF THE STUDY																					
REPORT PRESENTATION																					

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

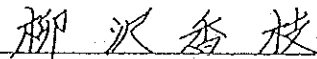
ALCANCE DE TRABAJO
PARA
EL ESTUDIO DE DESARROLLO DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN AREA RURAL
EN
LA REPUBLICA DE BOLIVIA

ACORDADO ENTRE
LA SECRETARIA NACIONAL DE ASUNTOS URBANOS
DEL MINISTERIO DE DESARROLLO HUMANO
Y
LA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

LA PAZ, 13 DE DICIEMBRE, 1993



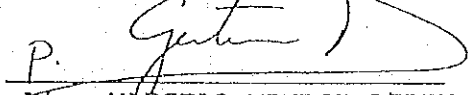
Ing. JORGE LORINI SAENZ
SECRETARIO NACIONAL
DE ASUNTOS URBANOS,
MINISTERIO DE
DESARROLLO HUMANO.



Lic. KAE YANAGISAWA
JEFE DEL EQUIPO DEL
ESTUDIO PREPARATORIO
AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DEL JAPON



Dr. FERNANDO RUIZ MIER
SECRETARIO NACIONAL DE
INVERSION SOCIAL,
MINISTERIO DE
DESARROLLO HUMANO



Lic. MARCELO MENDEZ FERRY
SUBSECRETARIO DE
INVERSION PUBLICA Y
FINANCIAMIENTO EXTERNO,
MINISTERIO DE HACIENDA Y
DESARROLLO ECONOMICO

I. INTRODUCCION

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Bolivia (en adelante se denominará "el Gobierno de Bolivia"), el Gobierno del Japón decidió realizar el Estudio del Desarrollo de Aguas Subterráneas en Area Rural en la República de Bolivia (en adelante se denominará "el ESTUDIO") de acuerdo con las leyes y reglamentos relacionados en vigor en el Japon.

En consecuencia, la Agencia de Cooperación Internacional del Japon (en adelante se denominará "JICA"), la agencia oficial responsable para la implementación de los programas de la cooperación técnica del Gobierno del Japon, realizará "el ESTUDIO" en estrecha cooperación con las autoridades concernientes del Gobierno de Bolivia.

El presente documento establece el Alcance del Trabajo para "el ESTUDIO".

II. OBJETIVOS DE "EL ESTUDIO"

Los objetivos de "el ESTUDIO" son:

- 1) formular estrategias para el desarrollo de recursos de aguas subterráneas en el área de "el ESTUDIO" definida en el artículo III.
- 2) elaborar el plan de desarrollo de aguas subterráneas para el (los) proyecto(s) seleccionado(s) por las estrategias arriba mencionadas.
- 3) transferir habilidades de planificación y tecnologías al personal contraparte boliviana.

III. AREA DE "EL ESTUDIO"

El área de "el ESTUDIO" cubrirá el área rural en los Departamentos de Chuquisaca, Santa Cruz, Tarija, Oruro y en el Sur del Departamento de La Paz.

IV. ALCANCE DEL ESTUDIO

Para lograr los objetivos arriba escritos, "el ESTUDIO" cubrirá los siguientes ítems:

1. Fase I

(1) Acopio, revisión y análisis de los datos existentes y los estudios anteriores:

- (a) Condiciones socio-económicas
- (b) Condiciones naturales
 - Meteorología e hidrología
 - Geología y geografía
 - Topografía
 - Fotografías aéreas y por satélite
- (c) Uso de terreno
- (d) Condición de salud
- (e) Sistema de abastecimiento de agua
 - Recursos hídricos

- Calidad de agua
 - Niveles de servicio
 - (f)Proyectos pertinentes en ejecución y en planeación
 - (g)Leyes, reglamentos y políticas
 - (h)Instituciones, organizaciones y administraciones
 - (i)Condiciones ambientales
- (2)Investigaciones en el campo
- (a)Reconocimientos del campo
 - General
 - Sistemas existentes de abastecimiento de agua
 - Geología
 - Aspectos ambientales
- (3)Construcción de base de datos sobre abastecimiento de agua
- (a)Preparación de inventarios
 - (b)Procesamiento de datos
- (4)Formulación de las estrategias para el desarrollo de recursos de aguas subterráneas
- (a)Categorización del área de "el ESTUDIO" basada en características definidas
 - (b)Marco de planificación
 - (c)Proyección de demanda de agua
 - (d)Nivel de meta de abastecimiento y calidad de agua
 - (e)Plan de instalaciones relacionadas a abastecimiento de agua
 - (f)Estimación aproximada de costo
 - (g)Empaquetamiento de proyectos
 - (h)Priorización
 - (i)Plan de inversiones
 - (j)Plan de instituciones y organizaciones
 - (k)Selección de proyecto(s) para planificación detallada

2. Fase II

- (1)Investigación detallada de proyecto(s) seleccionado(s)
 - (a)Acopio y análisis de datos de proyecto(s) seleccionado(s)
 - (b)Análisis de mapa hidrogeológico
 - (c)Selección de puntos para prospección geofísica
 - (d)Prospección geofísica
 - (e)Perforación experimental
 - Sondeo geofísico
 - Prueba de bombeo
 - Prueba de calidad de agua
 - (f)Prueba de calidad de agua de pozos existentes
 - (g)Investigación sobre opinión de usuarios y WID (el impacto del proyecto a las mujeres)
 - (h)Estudios sobre el medio ambiente
- (2)Elaboración y prueba del programa de educación para Corporaciones y usuarios

- (a) Sobre higiene
- (b) Sobre operación y mantenimiento

(3) Análisis de los resultados de la investigación detallada

- (a) Estimación de caudal óptimo de pozo
- (b) Proyección de crecimiento demográfico
- (c) Proyección de demanda de agua

3. Fase III

(1) Elaboración de plan de desarrollo de aguas subterráneas para el (los) proyecto(s) seleccionado(s)

- (a) Marco de planificación
- (b) Plan de desarrollo de recursos hídricos
- (c) Plan de abastecimiento de agua
- (d) Plan de instalaciones relacionadas al abastecimiento de agua
- (e) Plan de equipos relacionados al abastecimiento de agua
- (f) Plan de institución y administración
- (g) Plan de operación y mantenimiento
- (h) Plan de programas de educación pública sobre higiene
- (i) Plan de programas de capacitación para operación y mantenimiento
- (j) Plan de construcción
- (k) Estimación de costo
- (l) Evaluación de impacto ambiental y impacto a las mujeres (WID)
- (m) Evaluación
- (n) Plan de implementación

V. CRONOGRAMA de "el ESTUDIO"

"El ESTUDIO" se llevará a cabo de acuerdo con el cronograma tentativo en el Apéndice.

VI. INFORMES

"JICA" preparará y presentará los siguientes informes en inglés al Gobierno de Bolivia.

1. Informe Inicial:

Cuarenta (40) copias en el comienzo del trabajo en Bolivia

2. Informe Progreso (1):

Cuarenta (40) copias dentro de siete (7) meses desde la fecha del comienzo de "el ESTUDIO".

3. Informe Intermedio:

Cuarenta (40) copias dentro de diez (10) meses desde la fecha del comienzo de "el ESTUDIO".

4. Informe Progreso (2):

Cuarenta (40) copias dentro de dieciséis (16) meses desde la fecha del comienzo de "el ESTUDIO".

5. Borrador de Informe Final:

Cuarenta(40) copias dentro de dieciocho (18) meses desde la fecha del comienzo de "el ESTUDIO".

El Gobierno de Bolivia presentará los comentarios a JICA dentro de un (1) mes después de recibir el Borrador de Informe Final.

6. Informe Final

Cincuenta(50) copias dentro de un (1) mes desde que JICA recibe dichos comentarios sobre el Borrador de Informe Final.

VII. Medidas que tomará el Gobierno de Bolivia

1. Concederá privilegios, inmunidades, y otros beneficios al Equipo Japonés de "el ESTUDIO" según el Acuerdo sobre Cooperación Técnica entre el Gobierno del Japón y el Gobierno de Bolivia.

2. Para facilitar la implementación de "el ESTUDIO", el Gobierno de Bolivia tomará las medidas necesarias para

(1) garantizar la seguridad del Equipo Japonés de "el ESTUDIO",

(2) Permitir a los miembros del Equipo Japonés de "el ESTUDIO" entrar, salir y permanecer en Bolivia durante el tiempo de su trabajo, y eximirlos de requisitos de registros y derechos consulares exigidos a los extranjeros,

(3) Eximir a los miembros del Equipo Japonés de "el ESTUDIO" de impuestos, derechos y otras cargas de cualquier tipo sobre los equipos, maquinaria y otros materiales traídos en o llevados de Bolivia para la implementación de "el ESTUDIO",

(4) Pagar todos los impuestos, cargas y derechos necesarios sobre equipos, maquinaria y otros materiales donados a la parte boliviana,

(5) Eximir a los miembros del Equipo Japonés de "el ESTUDIO" de impuestos sobre la renta o otras cargas de cualquier tipo sobre o en conexión con los emolumentos o viáticos pagados para sus servicios relacionados con la implementación de "el ESTUDIO",

(6) Proveer al Equipo Japonés facilidades necesarias tanto para remitir fondos a Bolivia desde el Japón como para utilizarlos en conexión con la implementación de "el ESTUDIO",

(7) Garantizar al Equipo Japonés el permiso de entrada en propiedades privadas o en áreas restringidas para la implementación de "el ESTUDIO",

- (8) Garantizar al Equipo Japonés el permiso de llevar de Bolivia al Japón todos los datos y documentos (incluyendo fotografías y mapas) relacionados a "el ESTUDIO", y
- (9) Proveer servicios médicos si son necesarios. Los gastos serán cargados a los miembros del Equipo Japonés de "el ESTUDIO".
3. El Gobierno de Bolivia se hará responsable de las reclamaciones, si se presenta alguna, contra los miembros del Equipo Japonés de "el ESTUDIO", que pudieren surgir en el curso de, o en la ejecución de sus deberes en la implementación de "el ESTUDIO", excepto cuando tales reclamaciones se originen por la grave negligencia o mala conducta intencional por parte de los miembros del Equipo Japonés de "el ESTUDIO".
4. La Secretaría Nacional de Asuntos Urbanos a través de la Dirección Nacional de Saneamiento Básico (en adelante se denominará "DINASBA") actuará como entidad contraparte del Equipo Japonés, y también como entidad coordinadora en conexión con otras organizaciones gubernamentales y no gubernamentales relacionadas para llevar a cabo "el ESTUDIO" sin dificultad.
5. DINASBA proveerá, a su propia costa, al Equipo Japonés lo siguiente en cooperación con otras organizaciones pertinentes:
- (1) Datos e informaciones disponibles relacionados a "el ESTUDIO" (incluyendo fotografías y mapas).
 - (2) Personal de contraparte.
 - (3) Oficina adecuada con equipo y muebles en La Paz, Oruro, Santa Cruz, Sucre y Tarija.
 - (4) Tarjetas credenciales o de identidad.
 - (5) Un número apropiado de vehículos con conductores.

VIII. MEDIDAS QUE TOMARA "JICA"

Para la implementación de "el ESTUDIO", JICA tomará las siguientes medidas:

1. Despachar a Bolivia el equipo de "el ESTUDIO" a su propia costa.
2. Procurar la transferencia tecnológica al personal contraparte en el curso de "el ESTUDIO".

IX. CONSULTA

JICA y DINASBA consultarán mutuamente sobre cualquier asunto que pudiera surgir en o en relación con "el ESTUDIO".

X. TRADUCCION

El Alcance de Trabajo y Minuta de Reuniones son preparados tanto en Inglés como en español. En caso de que surgiera alguna duda en la interpretación, el texto en inglés prevalecerá.

[Handwritten signature]
 APENDICE

CRONOGRAMA TENTATIVO DE ESTUDIO

MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DESCRIPTION																				
TRABAJO EN BOLIVIA																				
TRABAJO EN JAPON																				
FASER DEL ESTUDIO																				
PRESENTACION DE INFORME																				

IC/R : Inception Report (Informe Inicial) DF/R : Draft Final Report (Borrador de Informe Final)
 P/R : Progress Report (Informe Progreso) E/R : Final Report (Informe Final)
 IT/R : Interim Report (Informe Intermedio)

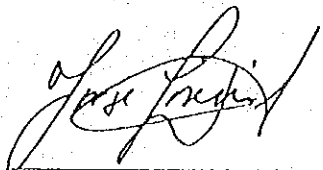
[Handwritten initials]

〈添付資料 3〉 M/M


MINUTES OF MEETINGS
FOR
THE STUDY
ON
GROUNDWATER DEVELOPMENT IN RURAL AREAS
IN
THE REPUBLIC OF BOLIVIA

AGREED UPON BETWEEN
NATIONAL SECRETARIAT OF URBAN AFFAIRS
OF THE MINISTRY OF HUMAN DEVELOPMENT
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

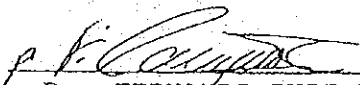
LA PAZ, DECEMBER 13, 1993



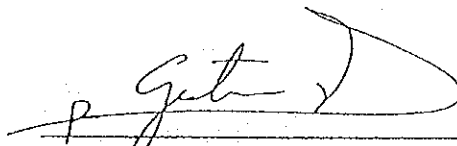
Ing. JORGE LORINI SAENZ
SECRETARY,
NATIONAL SECRETARIAT
OF URBAN AFFAIRS,
MINISTRY OF HUMAN
DEVELOPMENT



Lic. KAE YANAGISAWA
LEADER,
PREPARATORY STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY



Dr. FERNANDO RUIZ MIER
SECRETARY,
NATIONAL SECRETARY OF
SOCIAL INVESTMENT
MINISTRY OF HUMAN
DEVELOPMENT



Lic. MARCELO MENDEZ FERRY
UNDER SECRETARY,
PUBLIC INVESTMENT AND
EXTERNAL FINANCE,
MINISTRY OF FINANCE AND
ECONOMIC DEVELOPMENT

In response to the request of the Government of the Republic of Bolivia (hereinafter referred to as "BOLIVIA"), the government of Japan has decided to conduct a Study on Groundwater Development for the Rural Areas in Bolivia, through Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

The JICA preparatory study team, headed by Lic. Kae Yanagisawa, visited Bolivia from November 29, 1993 to December 18, 1993, where it held a series of meetings with National Direction of Basic Sanitation of the National Secretariat of Urban Affairs (hereinafter referred to as "DINASBA"), Regional Development Corporations of the Departments of Chuquisaca, Tarija, Oruro, Santa Cruz, and La Paz, and other authorities concerned of the Government of Bolivia. The list of attendants is shown in the appendix.

During the visit, both sides agreed to the Scope of Work for the Study, which defines the terms and conditions of the Study and the implementing and coordinating organizations in Bolivia and Japan. In addition to the Scope of Work, the JICA preparatory study team and the Bolivian representatives confirmed the following.

1. The purposes of the Study are as follows:
 - a) to help DINASBA and the participating five Corporations to have comprehensive data on existing water supply conditions and to formulate policies on groundwater development for rural communities up to the year 2000, and
 - b) to help five Corporations to implement water supply projects in the future, using plans for selected projects as models.
2. The southern part of the Department of La Paz is the following four Provinces: Aroma, Gualberto Villarroel, Pacajes, and Jose Manuel Pando.
3. The database will be formulated on a departmental basis. The smallest unit of the database is a community or locality (localidad) or other forms of smallest unit for a water supply system. The data will be collected for all units with the population over one-hundred and twenty (120) for the Department of Santa Cruz and over fifty (50) for the other four Departments, excluding the capital city of the

Departments.

The approximate numbers of the units are:

- a) for the Department of Chuquisaca : 900
- b) for the Department of Tarija : 900
- c) for the Department of Oruro : 250
- d) for the Department of Santa Cruz : 1,200
- and
- e) for the Department of La Paz : 400.

- 4. The specifications of the database will be discussed and decided between the Bolivian counterpart personnel and the Japanese Study Team after the commencement of the Study. The five Corporations will prepare and input existing data and make data collections for non-existing but important items.
- 5. DINASBA asserted that although the database will be formulated for the five Departments stated above, the format is needed for the rest of the Departments. The Japanese side has realized the necessity and agreed to prepare format in the hard disk of the computer which will be provided to DINASBA.
- 6. The Study will be conducted with the close cooperation of DINASBA and the five Corporations during the period of the Study.
The responsibility of DINASBA is to coordinate the five Corporations to make coherent plans.
The responsibility of the five Cooperations is to take initiatives in data collection, preparation of inventories, pilot tests for education programs.
- 7. Four different types of projects for the in-depth planning will be selected from the Department of Chuquisaca, Tarija, Oruro, and Santa Cruz.
- 8. The facility plans for the selected projects may comprise wells, elevated tanks, and transmission and distribution facilities. These plans will include preliminary design of facilities, specifications of equipment and construction cost based on unit cost calculation. Plans for distribution facilities will be based on the existing data provided by each Corporation.

[Handwritten signature]

[Handwritten initials]

9. The components of the pilot tests of education programs on hygiene and operation and maintenance of equipment will be discussed and decided between the Bolivian side and the Japanese Study Team. The Bolivian side will take initiative in the implementation of the pilot tests.
10. The Bolivian side will provide to the Japanese Study Team with as much information as possible during the period of the Study.
11. The Bolivian side requested that counterpart personnel will be trained in Japan. The Japanese side will convey the request to JICA headquarters.
12. The Japanese side suggested that it be effective to organize a seminar at the end of the Study, i.e., after the explanation of Draft Final Report. The Bolivian side will request to perform the seminar at the end of the Study. The request will be made at an appropriate occasion in prior to the explanation of Draft Final Report.
13. At the request of the Bolivian side, the Japanese Study Team will prepare summaries for Draft Final and Final Reports in Spanish for reference.
14. The Japanese side stated that the Bolivian counterpart personnel are necessary to be composed of engineers or technicians in the following expertise:
 - a) Water Supply Planning
 - b) Computer Science
 - c) Sanitary Engineering
 - d) Hydrogeology
 - e) Sociology
15. Each Corporation will provide one vehicle with a driver. The Japanese side will cover the rest of the transportation expenses.



Appendix

List of Attendants

Bolivian side

1. Ing. Miguel Huet International Cooperation Consultant
Ministry of Finance and Economic
Development
2. Lic. Pilar Rollano International Cooperation Consultant
Ministry of Finance and Economic
Development
3. Ing. Ronny Vega Director,
DINASBA
4. Ing. Jorge Calderón M. Chief of Department of Programming and
Administration,
DINASBA
5. Arq. Emira Mérida Professional,
DINASBA
6. Ing. Yusuke Takahashi Expert of JICA,
DINASBA
7. Ing. Durk Adema Advisor of DINASBA
8. Dr. Franz Barrios Villegas President,
Regional Development Corporation of
Chuquisaca (CORDECH)
9. Ing. Jorge Fiengo Drilling Engineer,
Regional Development Corporation of
Chuquisaca (CORDECH)
10. Ing. Mario Kisenn Briger President,
Regional Development Corporation of
Tarija (CODETAR)
11. Ing. Ramón Colodro Director of Water Resources,
Regional Development Corporation of
Tarija (CODETAR)
12. Ing. Roberto Arce Project Director,
Regional Development Corporation of
Tarija (CODETAR)
13. Lic. Marcelo Arzabe Vásquez President,
Regional Development Corporation of
Oruro (CORDEOR)
14. Ing. William Terán Hidrogeologist
Regional Development Corporation of
Oruro (CORDEOR)
15. Ing. Mario Ramírez V. Chief of Water Resources,
Regional Development Corporation of
Oruro (CORDEOR)

- | | |
|--------------------------------|--|
| 16. Ing. Esteban Pinaya P. | Project Coordinator,
Department of Water Resources,
Regional Development Corporation of
Oruro (CORDEOR) |
| 17. Lic. Freddy Teodovic Ortiz | President,
Regional Development Corporation of
Santa Cruz (CORDECRUZ) |
| 18. Ing. Fernando Claros R. | Chief of Groundwater Project
Regional Development Corporation of
Santa Cruz (CORDECRUZ) |
| 19. Ing. Milton Berbetti A. | Chief of Basic Sanitation,
Regional Development Corporation of
Santa Cruz (CORDECRUZ) |
| 20. Ing. Oscar Arrien Sandoval | President,
Regional Development Corporation of
La Paz (CORDEPAZ) |
| 21. Ing. Evel Alvarez | Sanitation Manager,
Regional Development Corporation of
La Paz (CORDEPAZ) |
| 22. Ing. Sergio Valdivia | Chief of Rural Basic Sanitation
Department,
Regional Development Corporation of
La Paz (CORDEPAZ) |

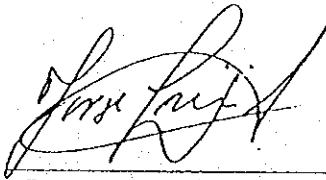
Japanese side

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Lic. Kae Yanagisawa | Chief of Preparatory Study Team |
| 2. Lic. Kazuhiko Kikuchi | Member of Preparatory Study Team |
| 3. Ing. Yoshihiko Nishikawa | Member of Preparatory Study Team |
| 4. Dr. Yakashi Ohya | Member of Preparatory Study Team |
| 5. Lic. Tomoe Fujimoto | Member of Preparatory Study Team |
| 6. Lic. Masahiko Kojima | Second Secretary,
Embassy of Japan in Bolivia |
| 7. Lic. Seiji Tomiyasu | Assistant Resident Representative
of JICA in Bolivia |
| 8. Lic. Carlos Omoya | Technical Cooperation Staff
of JICA in Bolivia |

ACTA DE REUNIONES
PARA
EL ESTUDIO DE DESARROLLO DE AGÜAS
SUBTERRANEAS EN AREA RURAL
EN
LA REPUBLICA DE BOLIVIA

ACORDADO ENTRE
LA SECRETARIA NACIONAL DE ASUNTOS URBANOS
DEL MINISTERIO DE DESARROLLO HUMANO
Y
LA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

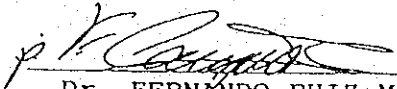
LA PAZ, 13 DE DICIEMBRE, 1993



Ing. JORGE LORINI SAENZ
SECRETARIO NACIONAL
DE ASUNTOS URBANOS,
MINISTERIO DE
DESARROLLO HUMANO



Lic. KAE YANAGISAWA
JEFE DEL EQUIPO DEL
ESTUDIO PREPARATORIO
AGENCIA DE COOPERACION
INTERNACIONAL DEL JAPON



Dr. FERNANDO RUIZ MIER
SECRETARIO NACIONAL DE
INVERSION SOCIAL,
MINISTERIO DE
DESARROLLO HUMANO



Lic. MARCELO MENDEZ FERRY
SUBSECRETARIO DE
INVERSION PUBLICA Y
FINANCIAMIENTO EXTERNO,
MINISTERIO DE HACIENDA Y
DESARROLLO ECONOMICO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de Bolivia (de aquí en adelante referido como Bolivia), el Gobierno del Japón ha decidido efectuar un Estudio de Desarrollo de Aguas Subterráneas para el Area Rural de la República de Bolivia, a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (de aquí en adelante referida como "JICA").

El Equipo de Estudio Preparatorio de JICA, encabezado por la Sra. Kae Yanagisawa, visitó Bolivia del 29 de noviembre de 1993 al 18 de diciembre de 1993, donde sostuvo una serie de reuniones con la Dirección Nacional de Saneamiento Básico de la Secretaría Nacional de Asuntos Urbanos (de aquí en adelante referida como "DINASBA"), Corporaciones de Desarrollo Regional de los Departamentos de Chuquisaca, Tarija, Oruro, Santa Cruz y La Paz y otras autoridades concernientes del Gobierno de Bolivia. La lista de personas con las que se sostuvo reuniones se encuentra en el apéndice.

Durante la visita, ambas partes acordaron sobre el Alcance de Trabajo, el cual define los términos y condiciones del estudio y las organizaciones de implementación y coordinación en Bolivia y Japon. Además del Alcance de Trabajo, la Misión de Estudio Preparatorio de JICA Y los representantes bolivianos confirmaron lo siguiente :

1. Los propósitos del estudio son los siguientes:
 - a) cooperar a DINASBA y las cinco Corporaciones participantes a tener datos comprensibles sobre las condiciones de provisión de agua potable y a la formulación de políticas sobre el desarrollo de aguas subterráneas para las poblaciones rurales hasta el año 2.000, y
 - b) cooperar a las cinco Corporaciones a implementar proyectos de provisión de agua en el futuro, usando planes para proyectos seleccionados como modelos.
2. La parte sur del Departamento de La Paz comprende las siguientes 4 provincias: Aroma, Gualberto Villarroel, Pacajes y José Manuel Pando.
3. La base de datos sera formulada sobre bases departamentales. La unidad más pequeña de la base de datos es una comunidad o localidad u otras formas de unidades más pequeñas para un sistema de provisión de agua potable. Los datos serán recolectados para todas las unidades con una población mayor a ciento veinte (120) habitantes para el Departamento de Santa Cruz y sobre cincuenta (50) habitantes para los otros 4 departamentos, excluyendo la ciudad capital de los departamentos.
El número aproximado de las unidades es:
 - a) para el Departamento de Chuquisaca de 900;
 - b) para el Departamento de Tarija de 900;
 - c) para el Departamento de Oruro de 250;
 - d) para el Departamento de Santa Cruz de 1.200;
 - e) para el Departamento de La Paz de 400.
4. Las especificaciones de la base de datos serán discutidas y decididas entre el personal de la Contraparte Boliviana y el Equipo Japonés de Estudio, luego del inicio del Estudio. Las cinco Corporaciones prepararán e introducirán la información existente y la recolección de información para ítems que no existen pero que son importantes.
5. DINASBA afirmó que aunque la base de datos sea formulada para los cinco departamentos establecidos arriba, el formato es necesario para el resto de los departamentos. La Parte Japonesa ha comprendido la necesidad y acordó preparar el formato en el disco duro del sistema de computación que será provisto a DINASBA.
6. El Estudio será conducido con la estrecha cooperación de DINASBA y las cinco Corporaciones, durante el período del mismo. La responsabilidad de DINASBA es la de coordinar con las cinco Corporaciones para la elaboración de planes coherentes. La responsabilidad de las cinco Corporaciones es la de tomar las iniciativas en la recolección de información, preparación de inventarios y las pruebas piloto para los programas de educación.
7. Cuatro diferentes tipos de proyectos para la planificación en profundidad serán seleccionados de los Departamentos de Chuquisaca, Tarija, Oruro y Santa Cruz.

8. Los planes de desarrollo para los proyectos seleccionados podrán comprender pozos, tanques elevados y las instalaciones de transmisión y distribución. Estos planes incluirán el diseño preliminar de las instalaciones, especificaciones de equipo y costo de construcción basado sobre el cálculo de las unidades de costo. Los planes para las instalaciones de distribución estarán basados sobre la información existente, provista por cada Corporación.
9. Los componentes de las pruebas piloto de los programas de educación sobre higiene, operación y mantenimiento de equipo serán discutidos, y decididos entre la parte boliviana y el Equipo Japonés de Estudio. La parte boliviana tomará la iniciativa en la implementación de las pruebas piloto.
10. La Parte Boliviana proveerá tanta información como sea posible durante el período del estudio.
11. La Parte Boliviana solicitó que el personal de contraparte sea entrenado en Japón. La Parte Japonesa consultará con la oficina central de JICA al respecto.
12. La Parte Japonesa informó que será efectivo organizar un seminario al finalizar el Estudio, luego de la explicación del Borrador del Informe Final. La Parte Boliviana solicitará la realización del seminario al finalizar el Estudio. La solicitud será realizada en la ocasión apropiada, en forma previa a la explicación del Borrador del Informe Final.
13. A la solicitud de la Parte boliviana, el Equipo Japonés de Estudio preparará resúmenes del Último Borrador y del Informe Final en idioma Español, como referencia.
14. La Parte Japonesa estableció que el personal de Contraparte Boliviano necesario, deberá estar compuesto por ingenieros o técnicos con las siguientes especialidades:
 - a) Planificación para la provisión de agua
 - b) Sistemas de computación
 - c) Ingeniería sanitaria
 - d) Hidrogeología
 - e) Sociología
15. Cada Corporación proveerá un vehículo con un conductor. La Parte Japonesa cubrirá el resto de los gastos de transporte.

Handwritten signatures and initials on the left side of the page.

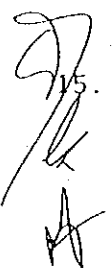
X. Y.

Apendice

Lista de los Asistentes

La parte boliviana

1. Ing. Miguel Huet Consultor de Dicoper,
Ministerio de Hacienda y Deasarrollo
Economico
2. Lic. Pilar Rollano Consultora de Decoper,
Ministerio de Hacienda y Deasarrollo
Economico
3. Ing. Ronny Vega Director,
DINASBA
4. Ing. Jorge Calderón M. Jefe del Departamento de Programacion
y Gestion,
DINASBA
5. Arq. Emira Mérida Profesional,
DINASBA
6. Ing. Yusuke Takahashi Experto del JICA,
DINASBA
7. Ing. Durk Adema Asesor de DINASBA
8. Dr. Franz Barrios Villegas Presidente,
Corporacion Regional de Desarollo
de Chuquisaca (CORDECH)
9. Ing. Jorge Fiengo Ingeniero de Perforacion,
Corporacion Regional de Desarrollo
de Chuquisaca (CORDECH)
10. Ing. Mario Kisenn Briger Presidente,
Corporacion Regional de Desarrollo
de Tarija (CODETAR)
11. Ing. Ramón Colodro Director de Recursos Hidricos,
Corporacion Regional de Desarrollo
de Tarija (CODETAR)
12. Ing. Roberto Arce Director de Proyectos,
Corporacion Regional de Desarrollo
de Tarija (CORDETAR)
13. Lic. Marcelo Arzabe Vásquez Presidente,
Corporacion Regional de Desarrollo
de Oruro (CORDEOR)
14. Ing. William Terán Hidrogeologo,
Corporacion Regional de Desarrollo
de Oruro (CORDEOR)
15. Ing. Mario Ramírez V. Jefe de Recursos Hidricos,
Corporacion Regional de Desarrollo
de Oruro (CORDEOR)



7.

- | | |
|------------------------------------|--|
| 16. Ing. Esteban Pinaya P. | Coordinador de Proyectos,
Departament de Recursos Hidricos,
Corporacion Regional de Desarrollo
de Oruro (CORDEOR) |
| 17. Lic. Freddy Teodovich
Ortiz | Presidente,
Corporacion Regional de Desarrollo
de Santa Cruz (CORDECRUZ) |
| 18. Ing. Fernando Claros R. | Jefe del Proyecto de Aguas
Subterraneas,
Corporacion Regional de Desarrollo
de Santa Cruz (CORDECRUZ) |
| 19. Ing. Milton Berbetti A. | Jefe de Area Saneamiento Basico,
Corporacion Regional de Desarrollo
de Santa Cruz (CORDECRUZ) |
| 20. Ing. Oscar Arrien Sandoval | Presidente,
Corporacion Regional de Desarrollo
de La Paz (CORDEPAZ) |
| 21. Ing. Evel Alvarez | Gerente de Saneamiento,
Corporacion Regional de Desarrollo
de La Paz (CORDEPAZ) |
| 22. Ing. Sergio Valdivia | Jefe de Departamento de Saneamiento
Basico Rural,
Corporacion Regional de Desarrollo
de La Paz (CORDEPAZ) |

La parte japonesa

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Lic. Kae Yanagisawa | Jefe del Equipo de Estudio
Preparatorio |
| 2. Lic. Kazuhiko Kikuchi | Miembro del Equipo de Estudio
Preparatorio |
| 3. Ing. Yoshihiko Nishikawa | Miembro del Equipo de Estudio
Preparatorio |
| 4. Dr. Yakashi Ohya | Miembro del Equipo de Estudio
Preparatorio |
| 5. Lic. Tomoe Fujimoto | Miembro del Equipo de Estudio
Preparatorio |
| 6. Lic. Masahiko Kojima | Segundo Secretario,
Embajada del Japon en Bolivia |
| 7. Lic. Seiji Tomiyasu | Representante Residente Adjunto
de JICA en Bolivia |
| 8. Lic. Carlos Omoya | Encargado de Cooperacion Tecnica,
de JICA en Bolivia |

[Handwritten signature]

K.Y.

