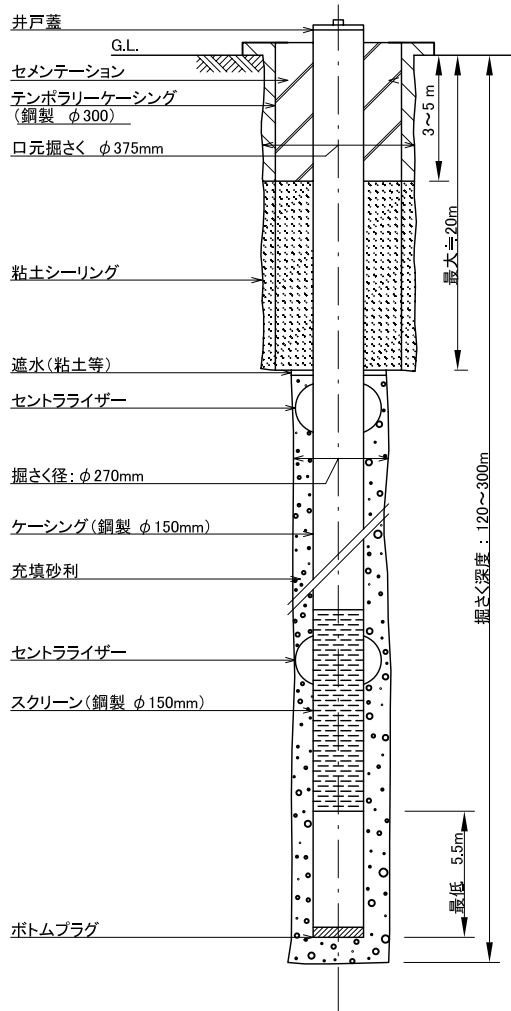
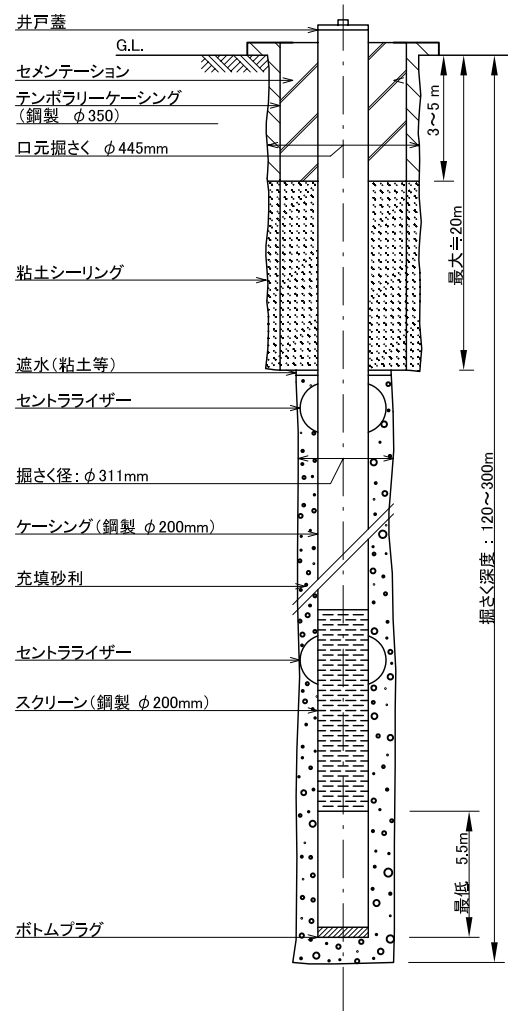


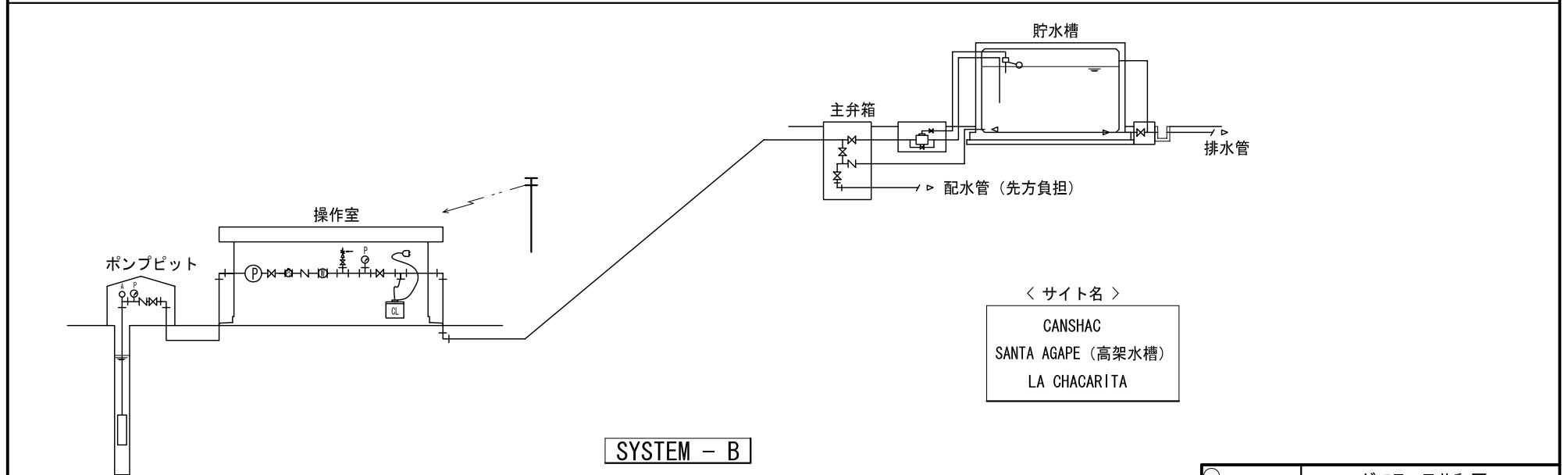
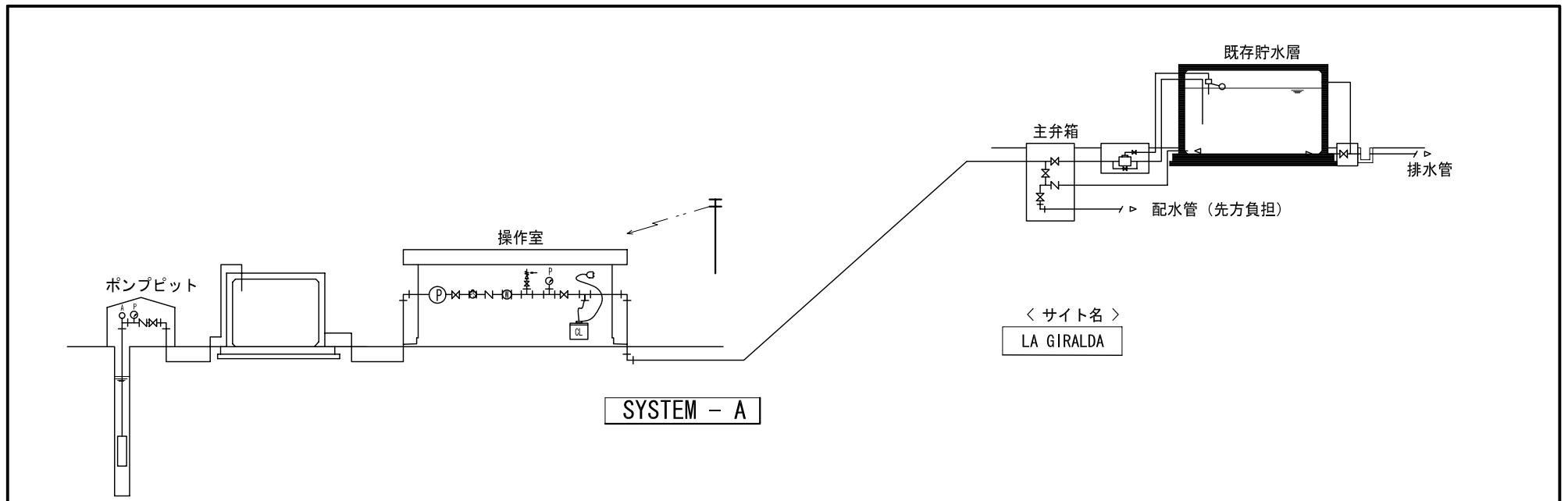
150 mm (6") 井戸



200 mm (8") 井戸



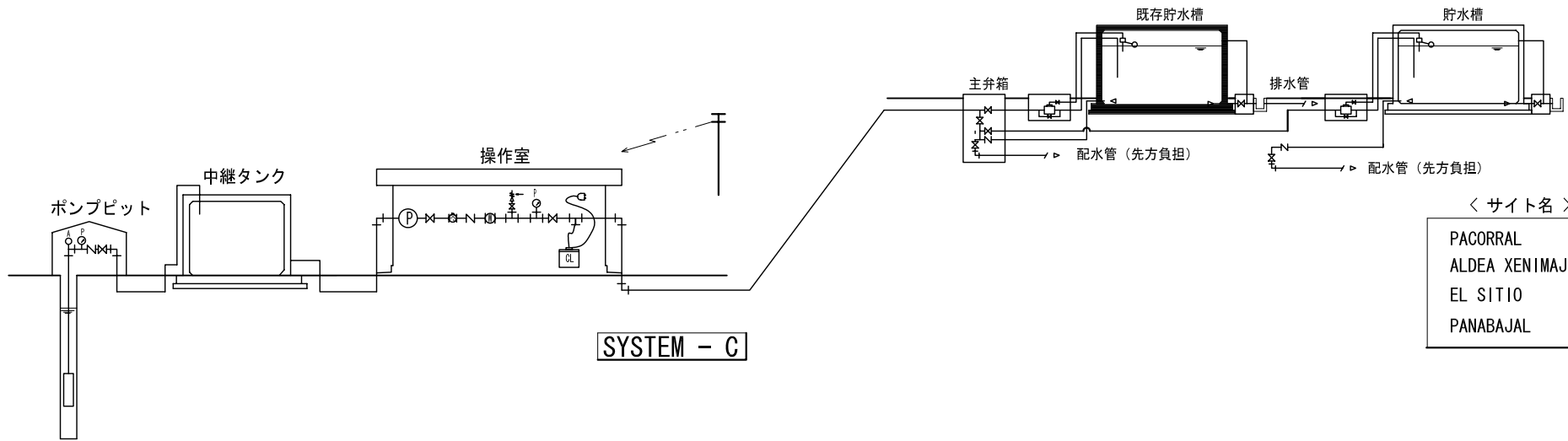
○	グアテマラ共和国
○	地方地下水開発計画
○	深井戸構造図
○	
○	
○	
○	
○	
JAPAN TECHNO	



LEGEND

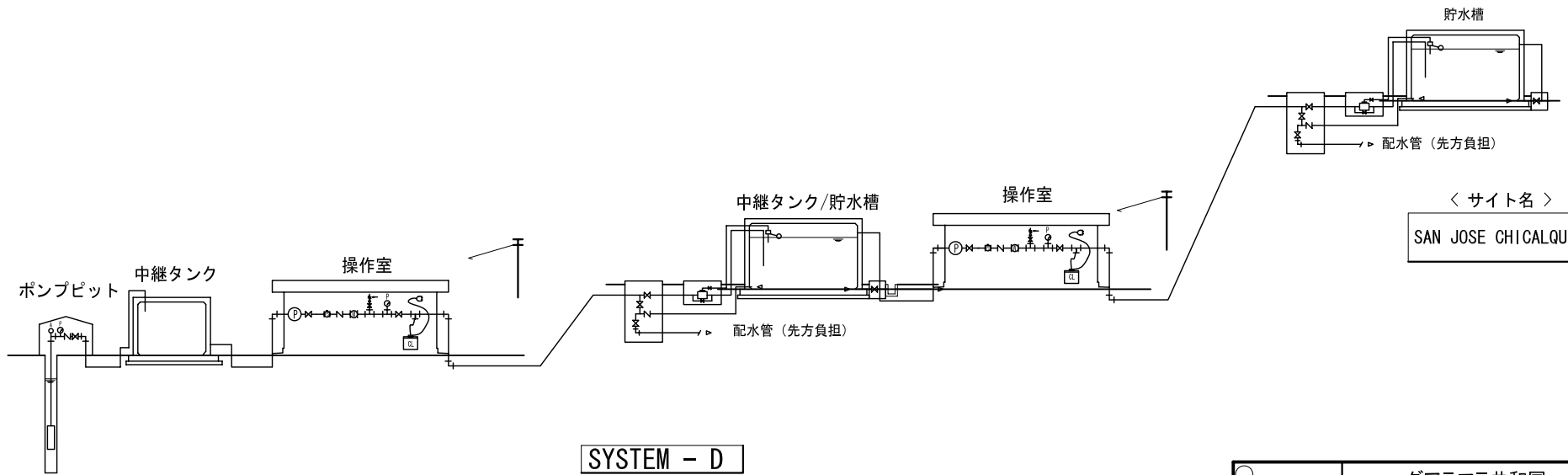
	SUPPLY PIPE		CHECK VALVE		SAFETY VALVE		FLOW REGULATING VALVE		BALL TAP
	CABLE		AIR VENT VALVE		WATER METER		WATER HAMMER ARRESTOR		CHLORINATOR
	GATE VALVE		PRESSURE GAUGE		PRESSURE SWITCH		LEVEL CONTROL VALVE		FLUORESCENT LAMP

	グアテマラ共和国
	地方地下水開発計画
	DETAILS FOR WATER SUPPLY SYSTEM SYSTEM -A / SYSTEM - B
	Design Number
JAPAN TECHNO	



SYSTEM - C

＜サイト名＞
 PACORRAL
 ALDEA XENIMAJUYU
 EL SITIO
 PANABAJAL



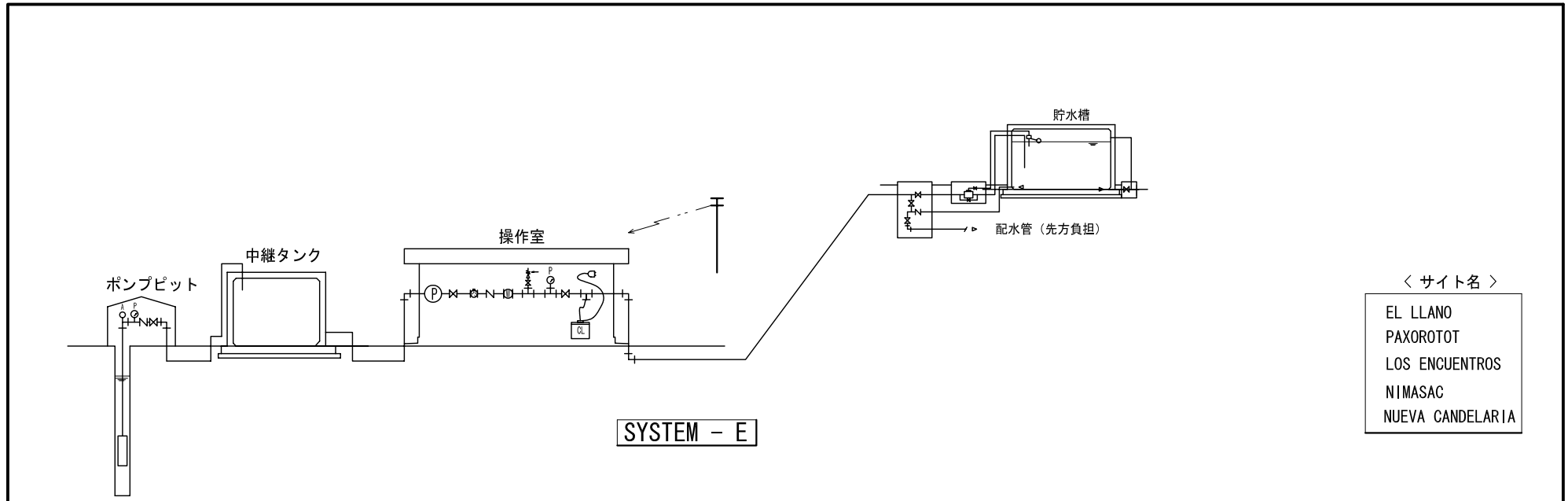
SYSTEM - D

＜サイト名＞
 SAN JOSE CHICALQUIX

LEGEND

	SUPPLY PIPE		CHECK VALVE		SAFETY VALVE		FLOW REGULATING VALVE		BALL TAP
	CABLE		AIR VENT VALVE		WATER METER		WATER HAMMER ARRESTOR		CHLORINATOR
	GATE VALVE		PRESSURE GAUGE		PRESSURE SWITCH		LEVEL CONTROL VALVE		FLUORESCENT LAMP

○	グアテマラ共和国 地方地下水開発計画
○	
○	
○	
DETAILS FOR WATER SUPPLY SYSTEM SYSTEM - C / SYSTEM - D	
Design Number	
	JAPAN TECHNO

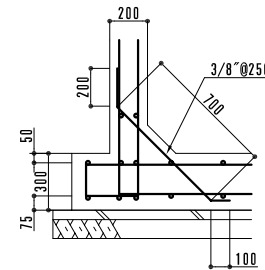
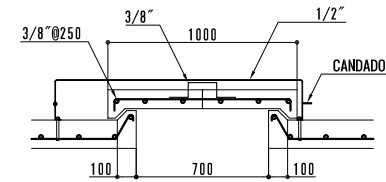
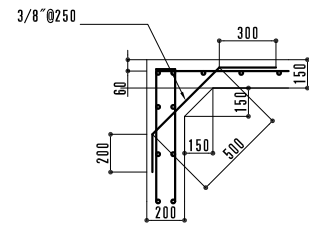
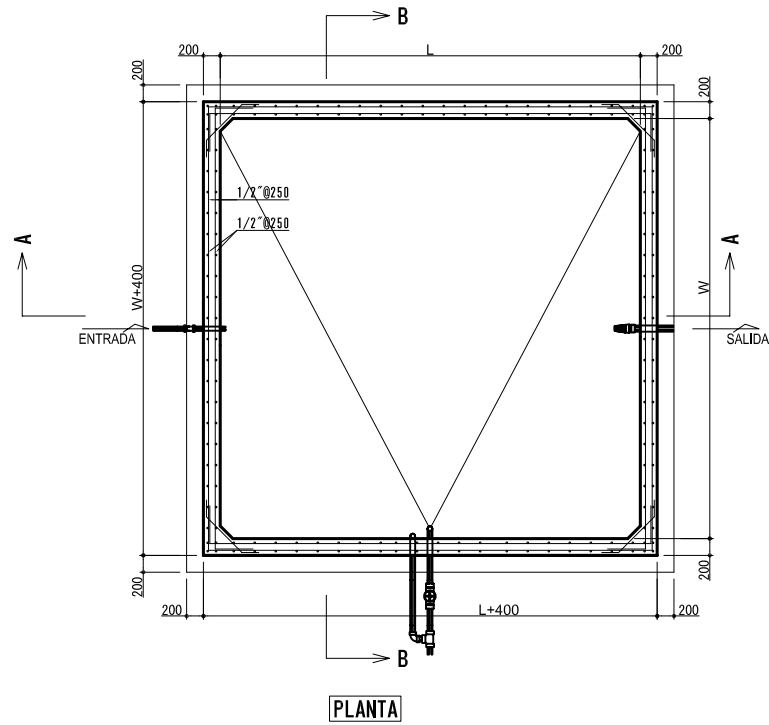


< サイト名 >
 EL LLANO
 PAXOROTOT
 LOS ENCIENTROS
 NIMASAC
 NUEVA CANDELARIA

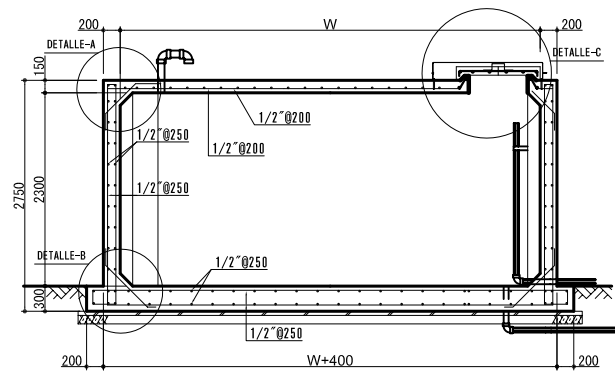
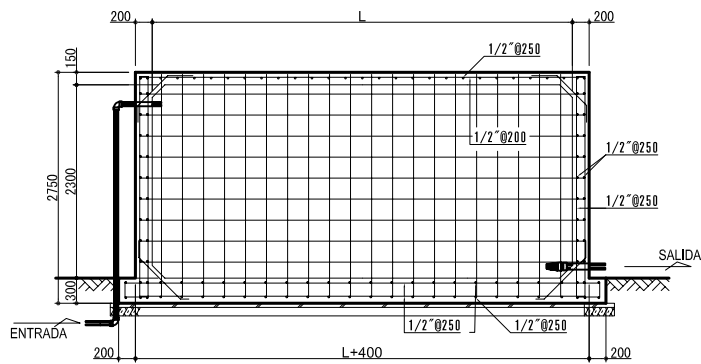
LEGEND

	SUPPLY PIPE		CHECK VALVE		SAFETY VALVE		FLOW REGULATING VALVE		BALL TAP
	CABLE		AIR VENT VALVE		WATER METER		WATER HAMMER ARRESTOR		CHLORINATOR
	GATE VALVE		PRESSURE GAUGE		PRESSURE SWITCH		LEVEL CONTROL VALVE		FLUORESCENT LAMP

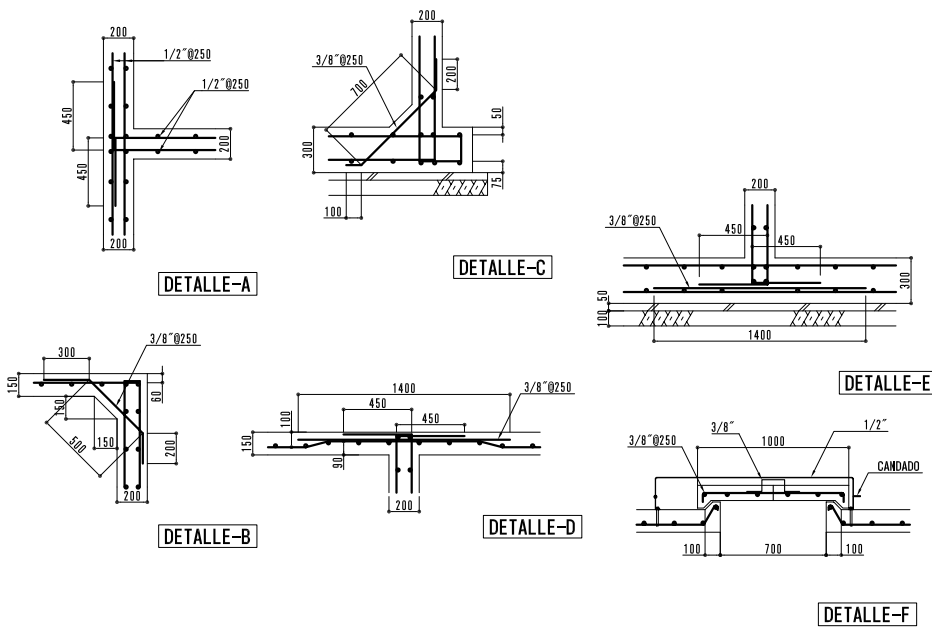
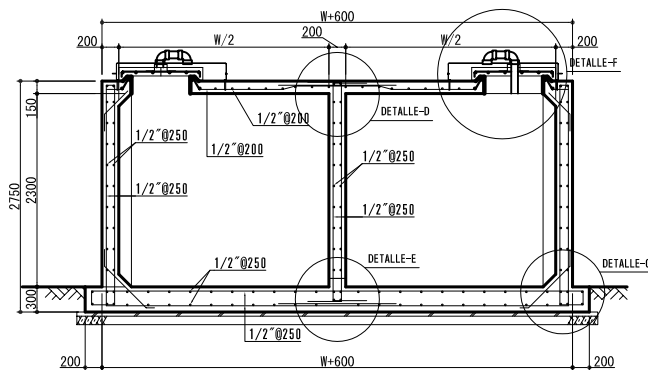
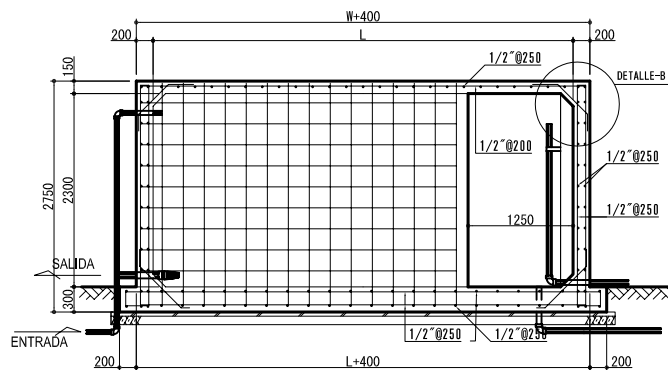
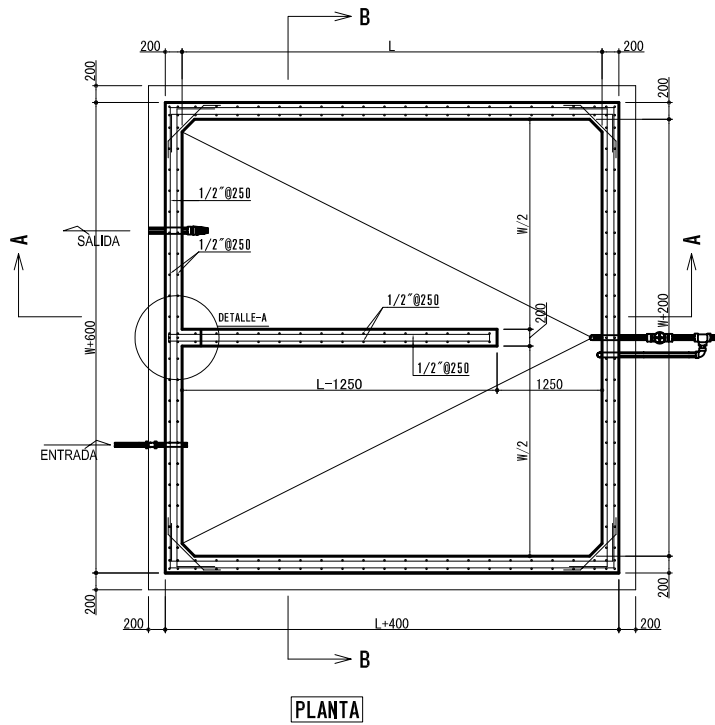
<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	グアテマラ共和国
	地方地下水開発計画
	DETAILS FOR WATER SUPPLY SYSTEM SYSTEM - E
	Design Number
JAPAN TECHNO	



VOLUMEN (M ³)	L (MM)	W (MM)
10	2,000	2,500
40	4,000	5,000
50	5,000	5,000

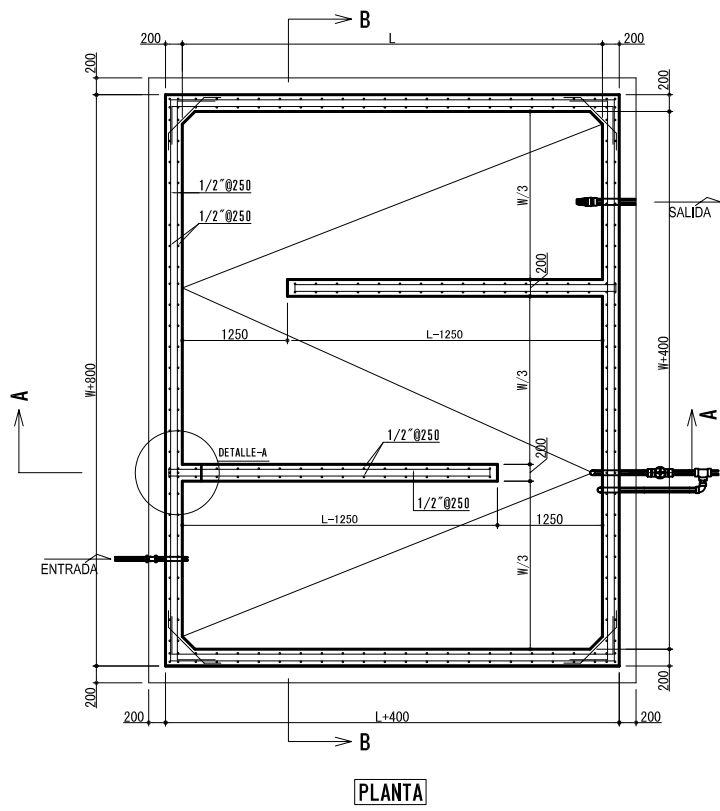


○	グアテマラ共和国
○	地方地下水開発計画
○	貯水槽構造図 10~50t
○	x-00
○	x-00
JAPAN TECHNO	

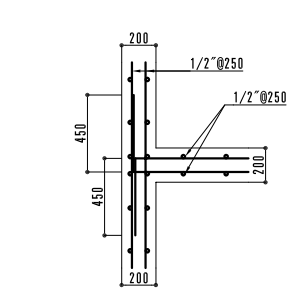


VOLUMEN (M ³)	L (MM)	W (MM)
90	4,500	10,000
130	6,500	10,000

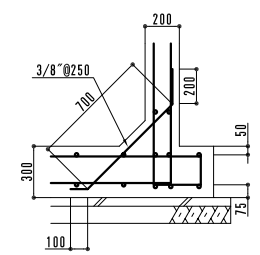
グアテマラ共和国 地方地下水開発計画	
貯水槽構造図 90,130t	
x-00	x-00



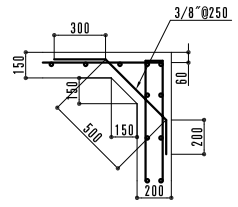
PLANTA



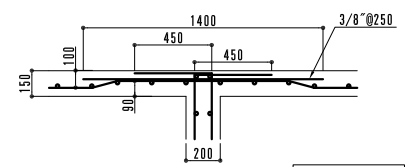
DETALLE-A



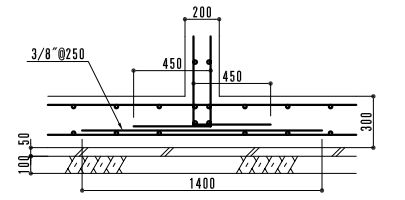
DETALLE-C



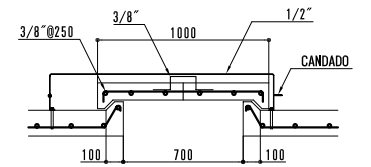
DETALLE-B



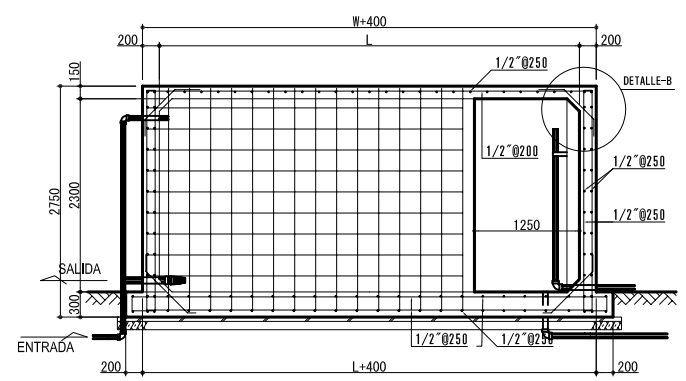
DETALLE-D



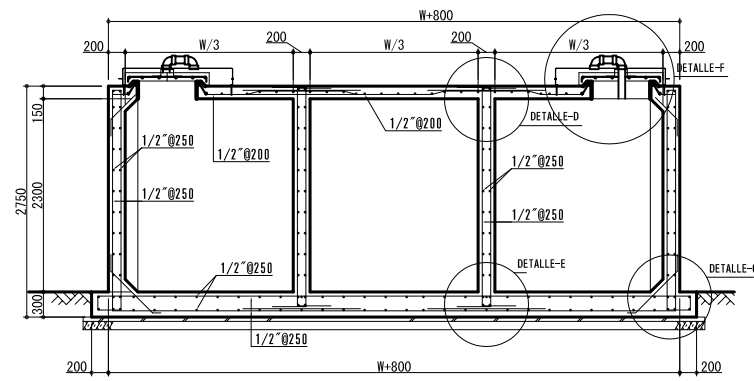
DETALLE-E



DETALLE-F



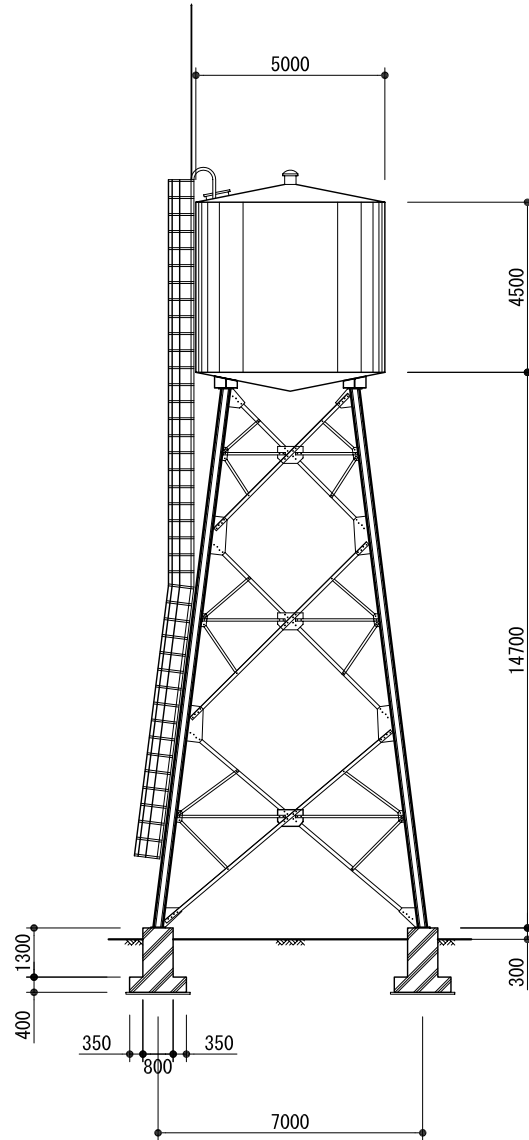
SECCION A-A



SECCION B-B

VOLUMEN (M ³)	L (MM)	W (MM)
370	12,500	15,000
410	14,000	15,000

グアテマラ共和国 地方地下水開発計画	
貯水槽構造図 370.410t	
x-00	x-00
JAPAN TECHNO	



○	グアテマラ共和国
○	地方地下水開発計画
○	鋼製高架水槽 90t
○	1:200
○	X-00
JAPAN TECHNO	

3-2-4 施工計画/調達計画

3-2-4-1 施工方針/調達方針

本計画は、我が国無償資金協力の制度に基づいて実施されるもので、その事業実施計画に当たっては、無償資金協力制度を十分に考慮し、適切な事業実施体制と工期の設定が必要である。図 3-3 に本計画の事業実施体制を示す。

本事業の実施主体は、INFOM/UNEPAR であり、実施設計から資機材調達と施設建設、そして給水施設の建設・維持管理までの責任を負う。工事実施中は UNEPAR 本部および地域事務所ソーシャル・プロモーターが、完工後の給水施設の運営・維持管理については、各コミュニティ水管理委員会が維持管理を行うが、地域事務所ソーシャル・プロモーターは引き続き水管理委員会に対して支援を行う。

一方、本計画で起用される我が国コンサルタントは、両国政府による E/N 締結後、入札図書作成と入札の支援、調達、施工、技術指導等の監理に関して、先方実施機関と契約し、資機材調達及び施設建設の入札を実施する。入札およびその結果に基づき業者契約が締結される。無償資金協力としての本プロジェクトの主契約者は日本国企業となる。主契約者である日本国企業は、業者契約に基づき、資機材の調達と給水施設建設を定められた期間内にそれぞれ指定された場所に完成させる。

3-2-4-2 施工上/調達上の留意事項

本計画の施設建設・資機材調達の留意事項は以下のとおりである。

広範囲に分布する対象コミュニティにおいて一定の施工水準を維持しながら、遅滞なく効率的に実施できる工事計画を策定し、コンサルタントの常駐監理者が効率的な監理を行うように計画する。

各対象コミュニティへのアクセス道路状況を把握し、綿密な輸送計画を立案する。各対象コミュニティには、工事内容や時期等の情報を提供するとともに、村落からの労働力を可能な限り活用することとする。

現地材料の使用に際して、品質と供給能力を十分調査し、供給ルートを複数にし、安定供給を図る。

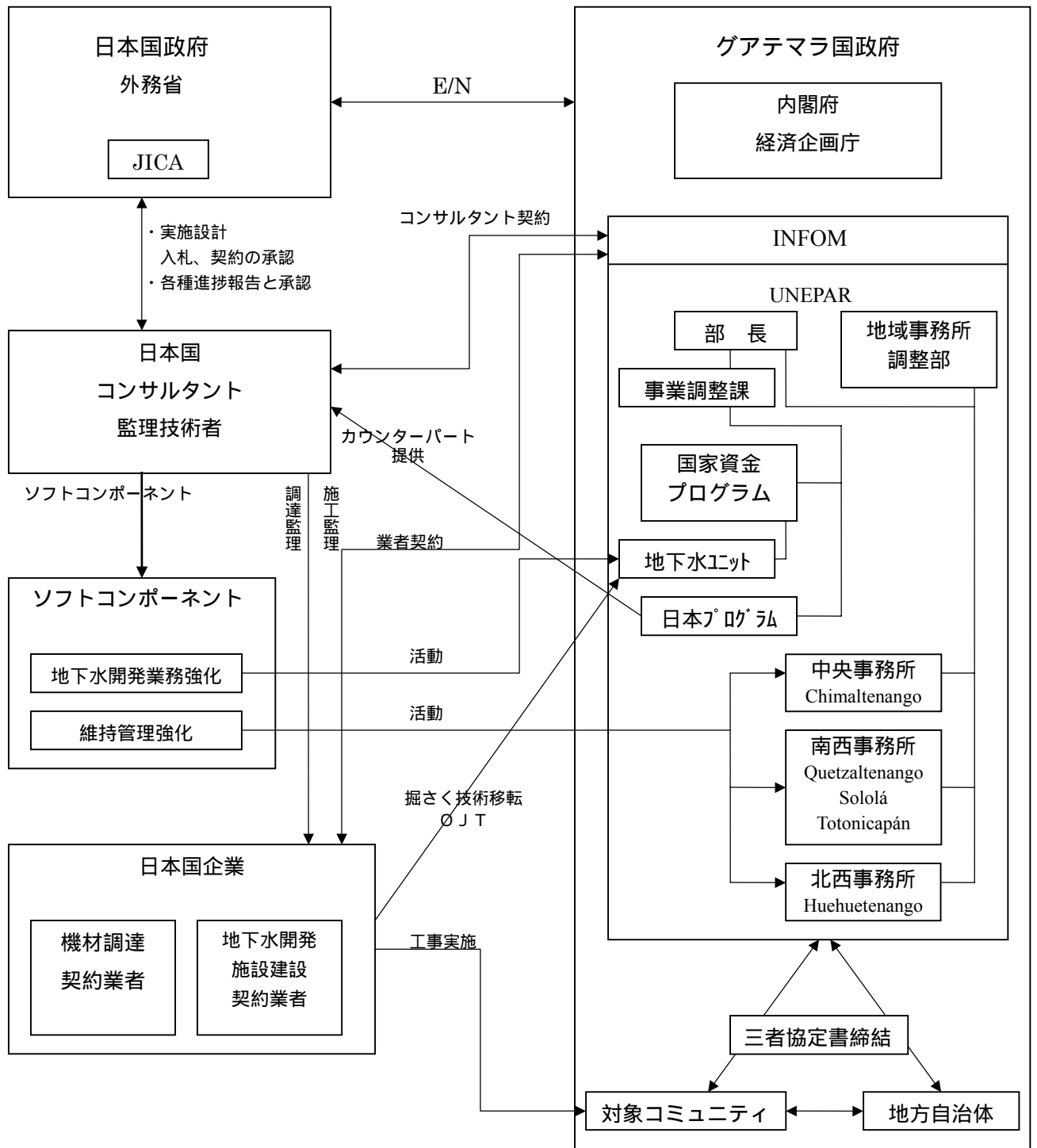


図 3-11 事業実施体制

3-2-4-3 施工区分/調達・据付区分

本計画の範囲とそれに対応する「グ」国側と日本側の分担内容は以下のとおりである。

(1) グアテマラ側の負担

1) 給水施設建設

14 箇所の深井戸を水源とする給水施設に関わる用地の確保と整地
施設建設サイトまでの電力線の引き込み工事
上記計画サイトに通ずるアクセス道路の整備、補修及び拡張工事
工事基地となる用地の確保と整地
貯水槽から先の配水管・給水管工事
掘さく工事に係わるカウンターパート要員の確保
建設された給水施設の持続的な運営・維持管理に係る監督、指導

2) 資機材調達関連

調達機材の安全な貯蔵と管理のための倉庫、ヤード等スペースの確保
調達機材の操業・維持管理に必要な要員と予算の確保
調達車両の登録と車両保険に必要な予算の確保と手続き

3) OJT、ソフト・コンポーネント関連

調達掘さく機材の運転・維持管理に係る掘さく要員、水理地質調査に係わる要員、給水施設運転に係わる要員の確保

(2) 日本側の負担

1) 施設建設

深井戸水源から貯水槽までの施設 14 箇所の建設

2) 資機材調達関連

- 掘さく機 2 台、関連ツールズ 2 式の調達
- 支援車両トラック 2 台の調達
- 要員輸送・維持管理用ピックアップトラック 4 台の調達
- 揚水試験装置、測定機器、モニタリング用機材の調達
- 運営維持管理支援用モーターバイク 3 台およびコンピュータ 3 台の調達

3) OJT、ソフト・コンポーネント導入による技術移転

3-2-4-4 施工監理計画/調達監理計画

本計画は、無償資金協力事業としてとして実施されるため、日本国コンサルタント企業が詳細設計から調達・施工監理までを担当する。その業務内容は下記のとおりである。

表 3-19 本計画における日本国コンサルタント企業の業務内容

		機材調達	施設建設	
1.	調達前段階	計画内容最終確認調査 入札図書を作成 入札業務代行 入札結果評価 契約業務補佐	施工前段階	詳細設計調査 入札図書を作成 入札業務代行 入札結果評価 契約業務補佐
2.	調達段階	資機材調達監理 検査、操業指導 報告書作成等	施工段階	工事監理、 報告書作成等

詳細設計調査においては、対象コミュニティの状況を確認するとともに、特に施工時に施設建設（深井戸水源、配管ルート、給水施設建設用地）に伴う土地問題が発生しないよう、実施機関と地方自治体の協力を得て、コミュニティ住民の了解を得ることが必要である。また、詳細設計調査の結果、入札図書が作成され、関連官庁との協議に基づいて入札期日が決定される。入札に当たって、コンサルタントは実施機関の業務を代行し、入札結果について評価を行い、さらに実施機関と建設業者の契約業務を補佐する。

施工段階では、工事の連続性に対応すべく工事監理担当技術者を常駐させ、実施機関をはじめとする「グ」国側関係機関との調整を図りながら、建設工事の品質・工程監理を行う。また、井戸位置決めや不成功井の対応をはじめ井戸工事の

については常駐監理者、運営維持管理計画担当および水理地質/井戸掘さく監理担当が行う。調達・設計施工監理に係る要員について次表に示す。

表 3-20 調達・設計施工監理要員

担当者	担当分野
業務主任	本プロジェクトの総括として、計画内容最終確認/詳細設計調査、入札図書作成、入札監理を行うとともに、調達・施工に係る監理を主導・統括する。
機材計画	調達機材の計画内容最終確認、入札図書作成、入札監理を行うとともに、調達段階では工場立会検査、船積前検査業務、検収・引渡業務を実施する。
水理地質	詳細設計調査において、井戸掘さく地点の確認業務を実施する。
給水計画/施設設計	管路系給水施設の詳細設計を行い、入札図書を作成する。
積算/調達計画	詳細設計時の積算業務と調達計画の確認を行い、入札図書作成を行う。
運営維持管理計画 (ソフト・コンポーネント)	運営・維持管理体制強化に係るソフト・コンポーネント・プログラムを作成し、UNEPAR の支援活動を強化する。
水理地質/井戸掘さく監理 (ソフト・コンポーネント)	水理地質調査、井戸掘さく監理に関するソフト・コンポーネント・プログラムを作成し、UNEPAR 地下水開発能力の強化を行う。
常駐監理者	プロジェクト全般に係わる現場での工程・品質監理を行う。またソフト・コンポーネントに関連する現地業務を補完する。

3-2-4-5 品質管理計画

各工事や資機材の品質管理方法について以下に示す。

(1) 資材の品質管理・確認

本計画に使用する建設資材は主に「グ」国内にて調達する。したがって、建設に使用する資材の品質管理については、次のような流れで行うものとする。主契約者の調達管理者は、建設資材の品質を確認した後に発注する。また、現場に資材が到着した際に、再度、土木・建築技術者などの主契約者の現場技術者がチェックを行う。コンサルタントは施工前に主契約者から提出された承認願い等によりこれらの品質を確認する。

(2) 水源建設工事

- 掘さくのサンプリングは地層の変化に応じて実施し、水理地質条件の変化の判定を行う。
- 孔内電気検層を行ったのち、スクリーン設置位置を決定する。スクリーン位置の決定は掘さく技術者（日本人技術者）が行う。

決定は掘さく技術者（日本人技術者）が行う。

- ケーシング、スクリーン、充填砂利を設置する。
- 揚水試験および解析は掘さく技術者の下で実施し、コンサルタントが確認する。
- 揚水試験の最終段階である定量連続試験の終了直前に水サンプルを採集し、水質分析を行う。

(3) コンクリート工事

各施設のコンクリート工事における圧縮強度試験について次表に示す。

表 3-21 コンクリート圧縮強度試験回数

施設名	試験対象区画	試験回数
地上型水槽	基礎、底盤、側壁、頂盤	3 回（各回 3 サンプル）
高架水槽	基礎	1 回（各回 3 サンプル）
機械室	基礎、柱	2 回（各回 3 サンプル）

現場練りを行ったコンクリートについては、スランプ試験、空気量試験、塩化物濃度試験を行う。また、骨材についてはロット毎に篩い分け試験、密度試験を行う。

(4) 鉄筋工事

鉄筋工事の品質管理においては、主契約者より以下を提出させるものとする。

鉄筋の種別、種類、製造所名

品質証明書（ミルシート）あるいは引張り試験成績書

(5) 配管工事

配管材については、継手、バルブも含め、目視や仮接合などを行って全数について検査を行う。布設後埋め戻し前に水圧試験を行い、漏水の有無を確認する。

3-2-4-6 資機材等調達計画

本計画では、現地「グ」国企業の活用と共に、建設工事資機材も品質や数量調達に支障がない限り、現地調達として深井戸建設・給水施設建設を完成する方針で市場調査を実施した。その結果に基づく本計画の資機材調達区分は表 3-22 のとおりである。

(1) 現地調達

建設資材のセメントは「グ」国に製造工場があり、国産品が豊富に出回っており品質も良好である。また、主配管材料である硬質塩化ビニール管、骨材、コンクリートブロックは国内に製造会社があり、現地調達が可能である。一方、鋼材、鋼管配管材料、ケーシング・スクリーン、ポンプ機電関係は国内では生産されていないが、一般に流通しており現地調達が可能である。

(2) 日本国調達

特殊支援車両・機材、揚水試験装置、測定機器等は主として日本にて調達される。

(3) 第三国調達

掘さく機械、同アクセサリ類は、現地代理店にて調達も可能なことから、日本製品のみでなく、第三国の調達も視野に入れるものとする。

表 3-22 資機材調達区分

資機材名	数量	調達区分		
		日本	現地	第三国
車両搭載型井戸掘さく機	2台			
掘さく機用アクセサリ	2式			
高圧コンプレッサー（車両搭載）	2台			
支援車両 ・ 資材運搬用トラック、4t クレーン付き ・ 給水車 ・ ピックアップトラック、ダブルキャビン	2台 2台 4台			
揚水試験装置	1式			
測定機器	2式			
モニタリング用機材	1式			
運営維持管理用機材	1式			
建設資材 a. セメント、骨材、コンクリートブロック他 b. ケーシング、スクリーン c. 配管材（PVC、鋼管、バルブ類） d. 鋼材、鉄筋類				
取水施設機材 ・ 深井戸水中ポンプ類 ・ ブースターポンプ類	14台 12台			

3-2-4-7 ソフト・コンポーネント計画

1. ソフト・コンポーネントを計画する背景

本計画の実施にあたり実施機関 UNEPAR は、機材調達に合わせ井戸掘さく班の増員、水理地質調査班の新設を計画し、現在 UNEPAR 内部での調整、予算・雇用時期の検討を含む実際の作業を進めている。しかしながら、掘さく技術ではパーカッション方式によるものだけで、本件で調達されるロータリータイプの井戸掘さく関連機材を使用した経験はない、新規に雇用される人材の技術レベルが未知数である等の問題点がある。また水源調査に関しては、現在まで UNEPAR には水理地質の専門家がおらず、調達機材を活用して水理地質調査を UNEPAR 独自で効果的に進めるためには、新たな人材の雇用が必要となる。これら問題の解決のためには、井戸掘さく技術、井戸掘さく監理、水理地質調査の技術移転は必須である。

一方、完成した給水施設の維持管理について UNEPAR には、過去のプロジェクトの大部分が湧水を自然流下式で配水する給水システムの運営維持管理支援が主体で、「地下水を利用した給水施設の（特にハード面での）運営維持管理支援業務の経験・実績」があまり無いこと、既存マニュアルには地下水を利用した給水施設の運営維持管理に関する記述が一部あるものの、ポンプ施設や塩素滅菌器の操作（主にハード面）に関する説明が不十分であること、このため既存活動モジュールにおいても作業員を定める必要性に言及しているがその作業員育成に関して前述の施設操業に係わる部分は活動内容が十分でない、等の問題点がある。

運営維持管理支援業務において UNEPAR が抱える上記問題は、本計画により建設される給水施設の持続的な運営維持管理を図るためには障害となる。本計画で建設される給水施設の運営維持管理における直接の担い手は水管理委員会であり、施設の操業はコミュニティ内から選ばれる作業員が実施することになるため、UNEPAR 自身が地下水を用いた給水施設の運営維持管理にかかる指導能力を強化する必要がある。

それらの分野と支援方法をまとめると次表のようになる。ただし、掘さく技術の移転は、機械引き渡し時のコミッシングや本計画での井戸掘さく作業での OJT の方が効果的であると判断されるので、ソフト・コンポーネントには含めない。

表 3-23 技術移転区分

分野	支援方法	支援内容	支援者	被支援者
井戸掘さく技術	引き渡し時のコミッションング	機材の運転操作 機材の点検整備、修理	掘さく機械メーカー	UNEPAR 地下水エック掘さく班
	施設建設でのOJT	地層に対応した掘さく工法、日常点検整備	日本側井戸掘さく業者	
水理地質調査	ソフト・コンポーネント	地下水調査手法	コンサルタント 水理地質技術者	UNEPAR 地下水エック水理地質技術者
井戸掘さく監理	ソフト・コンポーネント	掘さく計画策定手法	コンサルタント 水理地質技術者	UNEPAR 地下水エック掘さく班管理者
運営維持管理	ソフト・コンポーネント	給水施設操業方法	コンサルタント 運営維持管理担当者	UNEPAR ソーシャル・プロモーター

2. ソフト・コンポーネントの目標

水理地質調査

- ・ 水理地質的観点から、井戸位置決定のための地表踏査法を習得する。
- ・ より精度の高い掘さく地点を決定させるために電気探査手法を習得する。
- ・ 水理地質的観点だけでなく、地域の社会条件を考慮した井戸位置を決定するために、村落状況の確認や地域住民との話し合い方法について習得する。

井戸掘さく監理

- ・ OJTにより技術移転を受けた掘さく班を効果的に運用する手法を身につける。
- ・ 工程管理、資機材調達・供給、安全管理、労務管理、原価管理の充実が図られる。

運営維持管理

UNEPAR 担当者が、コミュニティにおける給水施設操業者に対し適切な操業方法を指導し、本計画にて建設された給水施設が適切に運営維持管理される。

本計画の実施完了時には、安全で安定した水源を利用した給水施設が整備され、対象コミュニティにおいて、直接的に 32,811 人が給水サービスを楽しむこととなる。給水施設整備と併せてソフト・コンポーネント・プログラムを実施することにより、新設された給水施設の適切な運営維持管理の下、給水サービスが持続的に安定して実施される。

3. ソフト・コンポーネントの成果

本件ソフト・コンポーネントを実施することにより、各分野での期待される成果とその内容を次表に示す。

表 3-24-1 ソフト・コンポーネント成果表

水理地質調査

内 容	成 果
<p>現場における調査手法の習得をスムーズに行うために、地表踏査、空中写真解析、電気探査法、孔内電気検層、揚水試験についての講義を第2期工事開始時に実施する。その後本計画対象サイトを訪問し、井戸位置選定理由をもとに現地にて研修を行う。その後 UNEPAR フェーズ で予定しているサイトを訪問し、実地で井戸位置を選定する作業を、コンサルタント側担当者（水理地質/井戸掘さく監理）の指導のもと行う。コンサルタント側担当者（水理地質/井戸掘さく監理）不在の期間は、コンサルタント常駐監理者の監督の下、孔内電気検層、揚水試験を本計画各井戸で、施工業者とともに行う。プロジェクト終了前に再びコンサルタント側担当者（水理地質/井戸掘さく監理）が訪問し、プロジェクト実施前に選定した井戸位置での掘さく結果を双方で検証し、討議を行う。UNEPAR フェーズ サイトでそれぞれの研修結果の最終確認を行う。</p>	
<p>水理地質調査法</p>	
<p>a-地質踏査</p>	<p>a. 地形図、地質図、航空写真から電気探査候補地域の選定ができる。</p>
<p>コンサルタント側担当者（水理地質/井戸掘さく監理）と共にコミュニティを訪問し地質踏査法について現場研修を行う。具体的にはクリノメーターを使った地層の走向や傾斜の測定、空中写真判定結果により現地における地形的・地質的見地から想定する水存在ポテンシャルの高い地点の推定方法を研修する。</p>	
<p>b-電気探査</p>	<p>b. 電気探査の実施及びデータ解析ができる。</p>
<p>調査の精度を高めるために、aで選定した井戸掘さく地点及びその周辺で電気探査を行い、地下地質構造を把握し、井戸掘さく予定深度等を推定する手法を研修する。</p>	
<p>c-社会条件の検討</p>	<p>c. 社会条件も考慮した最適な掘さく候補地点の選定ができる。</p>
<p>水理地質的見地だけではなく、サイト訪問時にコミュニティ状況の確認もを行い、地域住民との話し合いを持った上で、最終的な井戸掘さく候補地点を決定する。</p>	
<p>d-孔内電気検層</p>	<p>d. 深井戸の設計ができる。</p>
<p>井戸掘さく後、電気検層を行い、ケーシングプログラムを策定する。</p>	
<p>e-揚水試験</p>	<p>e. 適正揚水量の判定ができる。</p>
<p>適正揚水量を把握するため、揚水試験を行う必要があり、その必要資機材、実施方法、データの解析法を取得する。</p>	

表 3-24-2 ソフト・コンポーネント成果表

井戸掘さく監理

内 容	成 果
<p>OJT により技術移転を受けた井戸掘さく班を効果的に運用するには、工程管理、資機材調達・供給、労務管理等の管理分野（マネージメント）についての充実を図る必要がある。これは本計画 14 井の掘さく修了後の実務として UNEPAR が取り組まなければならない業務となる。</p> <p>井戸掘さく・工程計画の策定</p> <p>施工業者から提出される施工計画書を基に、研修者各人に以下に示す計画を策定させ、実際の工事の進捗状況との差異を見つけ出し、どの計画に不備があったかを検証する。そして不備があった計画を修正し、実際の工事に計画に沿ったものとしていく。</p> <p>a-施工工程の策定 地図上に対象コミュニティをプロットし、コミュニティ間の距離や道路状況を考慮して、井戸掘さく順序を決定する。井戸掘さく進捗、揚水試験時期、資機材の搬入・搬出時期を考慮する。</p> <p>b-車両運行計画の策定 本計画で調達される支援車両台数は限られているので、必要な資機材の質量と体積を把握し、工程毎の車両運行サイクルを求め、効率的な車両運行計画を策定する。</p> <p>c-人員計画の策定 本計画は日本側井戸掘さく業者と UNEPAR 掘さく技術者によって、井戸掘さくおよび揚水試験が実施されるが、その間に UNEPAR 掘さく技術者の能力を見極め、最適な人員計画が策定出来るようにする。</p> <p>d-実行予算書の作成 UNEPAR 掘さく管理者にとって実行予算書 = 工事原価となるので、実行予算書の作成は最も重要な項目となる。これは翌年度の井戸掘さく計画を立案する際、必ず予算書を作成し、翌年度の予算請求に反映させる必要があるからである。作成した実行予算書と原価を比較し、問題点を抽出し、次回の実行予算書作成に反映させながら、試行錯誤により、より現実的な予算書作成が出来るようにする。</p>	<p>a. 井戸掘さく工程の策定ができる。</p> <p>b. 車両運行計画の策定ができる。</p> <p>c. 人員計画の策定ができる。</p> <p>d. 実行予算書の策定ができる。</p>

表 3-24-3 ソフト・コンポーネント成果表

運営維持管理

内 容	成 果
<p>UNEPAR が保有する既存マニュアルは、「ハンドポンプ施設」及び「湧水利用の自然流下式給水施設」の運営維持管理を中心に詳細に作成されたもので、「地下水を用いた給水施設」の運営維持管理に関しては配管補修、会計（電気・塩素費用を考慮した料金設定、料金徴収方法等の項目が追記）に関連する記述があるものの、ポンプ操作や塩素滅菌器操作等のハード面での記述は不十分である。地下水を水源とする給水施設の運営維持管理の包括的なマニュアルが作成されることで、UNEPAR によるコミュニティの施設操業者への運営維持管理支援内容が高められる。</p> <p>各コミュニティで運営維持管理に従事する操業者は村落住民である。UNEPAR 地域事務所ソーシャル・プロモーターは管轄県内の地方部の地域事情を熟知し、言語、習慣、文化の様々に異なる対象コミュニティの状況を把握している。現地住民にも溶け込み、住民への接し方から給水計画における支援活動の進め方等独自のノウハウを有していることから、ソーシャル・プロモーターが従来の活動モジュールの中で給水施設運営維持管理のハード面に係る支援を実施することが、円滑な活動実施にとり望ましい。</p> <p>また、本計画による施設建設後、水管理委員会に施設引渡を行うまでの期間に実施される運営維持管理指導だけではなく、引渡後の操業上のトラブル発生時やコミュニティの操業担当者の交代が生じた時にも、各対象コミュニティに近接した UNEPAR 地域事務所に常駐するソーシャル・プロモーターがその第一報を受け、地域事務所レベルで対応できるものはソーシャル・プロモーター自らが適切に指示し、重度な故障などであれば UNEPAR 中央本部の維持管理係に適切な情報を与え、その支援を仰ぐことが可能になる。</p>	<p>地下水を水源とする給水施設の運営維持管理マニュアルが作成される。</p> <p>UNEPAR 担当者がコミュニティの施設操業者に適切なポンプ操作、塩素滅菌器操作を指導する能力を身につける。</p>

4 . 成果達成度の確認方法

コンサルタントのソフト・コンポーネント担当者は、技術移転に関する成果の達成度を把握し、その結果を取りまとめる。把握された結果は、ソフト・コンポーネント完了報告書の形で INFOM/UNEPAR 並びに日本側へ提出する。各分野の活動の成果とその達成度に関する確認項目を次表に示す。

表 3-25 成果達成度

分野	成果	達成度の確認項目
水理地質調査	a. 地形図、地質図、航空写真から電気探査候補地域の選定ができる。	・ 水理地質観点から井戸掘さく候補地域の選定ができるか。
	b. 電気探査の実施及びデータ解析ができる。	・ 現場での探査実施、 $-a$ 曲線のプロット及び解析ができるか。
	c. 技術調査及び社会条件を考慮した最適な井戸掘さく候補地点の選定ができる。	・ 井戸掘さく候補地点が確定した段階で、住民へ聞き取り調査を行い、問題の有無を問う。
	d. 深井戸の設計ができる。	・ 適切な深度設定が出来るか。 ・ ケーシングプログラムの作成ができるか。
	e. 適正揚水量の判定ができる。	・ 揚水試験の管理が実施できるか。 ・ 揚水試験データのグラフ化ができるか。 ・ グラフの解析ができ、適正揚水量の判断ができるか。
井戸掘さく監理	a. 井戸掘さく工程の策定ができる。	・ 資材調達、労務管理、掘さく、揚水試験等を考慮した工程の作成ができるか。
	b. 車輛運行計画の策定ができる。	・ 無駄のない、また現実的な車輛の運行計画が策定できるか。
	c. 人員計画の策定ができる。	・ 人員不足で掘さく工事が中断されないような計画策定ができるか。
	d. 実行予算書の策定ができる。	・ 次年度の予算を確保する上で重要な書類であるため、不備で工事や機材運用が中断することのない計画書の作成ができるか。
運営維持管理	a. 地下水を水源とする給水施設の運営維持管理マニュアルが作成される。	・ マニュアル内容を理解しているか。 ・ マニュアルに沿った操作運転が出来るか。 ・ 問題発生時の対応を理解しているか。
	b. UNEPAR 担当者がコミュニティの操業者に適切なポンプ操作、塩素滅菌器操作を指導する能力を身につける。	・ マニュアルに沿った適切な指導が出来るか。 ・ 指導を受けた操作員が適切な運転をしているか。 ・ 指導を受けた操作員が操業記録を適切に記載できるか。

5. ソフト・コンポーネントの活動（投入計画）

表 3-26 水理地質調査/井戸掘さく監理ソフト・コンポーネント活動計画表

時期	活動内容	左記活動のターゲット (カッコ内は人数の目安)	活動の実施場所	所要期間	左記活動の実施主体 (カッコ内は人数の目安)	必要資機材	担当区分
施設建設前中	1 水理地質調査：資料収集、既存データ解析、空中写真利用、地形図解析、主な掘さく候補地域選定のオリエンテーション	水理地質担当(2)、工事長(1)、さく井技師(2)、計5名	UNEPAR本部	2 日間	邦人コンサルタント(1)		日本
	2 電気探査(論理)：機材、測定手法及びデータ解析法のオリエンテーション	水理地質担当(2)、工事長(1)、計3名	UNEPAR本部	2 日間	同上	電気探査器	日本
	3 本計画サイト地表踏査、電気探査および掘さく候補地点に係わる社会条件の検討	水理地質担当(2)、計2名	サイト	14 日間	同上	電気探査器 移動用車両	日本
	4 調査対象TOJCHIQUELでのサイティング指導	水理地質担当(2)、計2名	TOJCHIQUEL	2 日間	同上	電気探査器 移動用車両	日本
	5 電気探査についての論理・解析法、討議	水理地質担当(2)、工事長(1)、計3名	UNEPAR本部	3 日間	同上	電気探査器	日本
	6 UNEPARフェーズIIサイト井戸位置選定	水理地質担当(2)、計2名	サイト	23 日間	同上	電気探査器 移動用車両	日本
	7 UNEPARフェーズII電探資料整理・討議	水理地質担当(2)、工事長(1)、計3名	UNEPAR本部	3 日間	同上		日本
	8 孔内電気検層の論理、機材、測定、解析法について	水理地質担当(2)、工事長(1)、計3名	UNEPAR本部	2 日間	同上	電気検層器	日本
	9 揚水試験実施方法、解析方法、応用方法	水理地質担当(2)、工事長(1)、計3名	UNEPAR本部	2 日間	同上		日本
	10 深井戸設計法	水理地質担当(2)、工事長(1)、計3名	UNEPAR本部	2 日間	同上		日本
	11 施工計画書のオリエンテーションと作成	チーム長(1)、工事長(1)、水理地質担当(2)、計4名	UNEPAR本部	5 日間	同上		日本
施設建設後中	12 本計画井戸位置での掘さく結果を討議	チーム長(1)、工事長(1)、水理地質担当(2)、計4名	UNEPAR本部	3 日間	同上		日本
	13 本計画での実施工程と施工計画との差異と修正点の討議	チーム長(1)、工事長(1)、水理地質担当(2)、計4名	UNEPAR本部	3 日間	同上		日本
	14 UNEPARフェーズIIでの問題点討議	チーム長(1)、工事長(1)、水理地質担当(2)、計4名	UNEPAR本部	2 日間	同上		日本
	15 UNEPARフェーズII施工計画書修正討議	チーム長(1)、工事長(1)、水理地質担当(2)、計4名	UNEPAR本部	2 日間	同上		日本
	16 原価管理の手法	チーム長(1)、工事長(1)、計2名	UNEPAR本部	1 日間	同上		日本
	17 安全管理方法、現場での安全管理	チーム長(1)、工事長(1)、計2名	UNEPAR本部/ サイト	2 日間	同上		日本
	18 UNEPARフェーズIIサイトで孔内電気検層を実施	水理地質担当(2)、さく井技師(2)、計4名	サイト	2 日間	同上	電気探査器 移動用車両	日本
	19 UNEPARフェーズIIサイトでケーシングプログラム策定、井戸洗浄	水理地質担当(2)、さく井技師(2)、計4名	サイト	2 日間	同上	移動用車両	日本
	20 UNEPARフェーズIIサイトで揚水試験を実施	水理地質担当(2)、さく井技師(2)、計4名	サイト	4 日間	同上	揚水試験装置 水位計 移動用車両	日本
	21 深井戸関連、電気探査データの管理法	チーム長(1)、工事長(1)、水理地質担当(2)、PCオペレーター(1)、計5名	UNEPAR本部	3 日間	同上	コンピューター	日本
	11 施工計画書のフォローアップおよびモニタリング	チーム長(1)、工事長(1)、水理地質担当(1)、さく井技師(2)、計5名	UNEPAR本部	4 日間	同上		日本

表 3-27 運営維持管理活動計画表

時期	活動内容	左記活動のターゲット	活動の実施場所	所用期間	左記活動の実施主体 (カッコ内は人数の目安)	必要資機材	担当区分
施設建設中	1. UNEPAR の地下水利用給水施設の操業支援能力向上 目的: 地下水利用給水施設操業マニュアルを作成する。	UNEPAR 地方部社会部門	UNEPAR 本部	9 日間	邦人コンサルタント(1) UNEPAR 技術者 UNEPAR 地方部社会部門コーディネーター	邦人コンサルタント用車輛	日本
	2. 運営維持管理支援プログラムを作成する。 目的: UNEPAR 社会部門の既存プログラムと調和した運営維持管理支援プログラムを作成する。	UNEPAR 地方部社会部門	UNEPAR 本部	3 日間	邦人コンサルタント(1) UNEPAR 地方部社会部門コーディネーター	邦人コンサルタント用車輛	日本
	3. 給水施設操業指導支援 (講義) 目的: UNEPAR ソーシャルプロモーターが地下水を用いた給水施設の運営維持管理を理解する。	UNEPAR 地域事務所ソーシャルプロモーター	UNEPAR 本部	3 日間	邦人コンサルタント(1) UNEPAR 地方部社会部門コーディネーター	邦人コンサルタント用車輛	日本
	4. 給水施設操業指導支援 (OJT) 目的: UNEPAR 地域事務所ソーシャルプロモーターがコミュニティ操業担当者に運営維持管理指導を適切に行う。	UNEPAR 地域事務所ソーシャルプロモーター	7 コミュニティ	7 日間	邦人コンサルタント(1) UNEPAR 地方部社会部門コーディネーター	邦人コンサルタント用車輛 運営維持管理用モーターバイク	日本
	5. 給水施設操業指導支援 (OJT) 目的: UNEPAR 地域事務所ソーシャルプロモーターがコミュニティ操業担当者に運営維持管理指導を適切に行うことを確認し、修正点があれば指導する。	UNEPAR 地域事務所ソーシャルプロモーター	7 コミュニティ	7 日間	邦人コンサルタント(1) UNEPAR 地方部社会部門コーディネーター	邦人コンサルタント用車輛 運営維持管理用モーターバイク	日本
施設建設後	6. 運営維持管理モニタリング 目的: UNEPAR 地方部社会部門が対象 14 コミュニティの運営維持管理活動を継続的に監督・支援する。	対象 14 コミュニティ施設操業者	対象 14 コミュニティ	月 2 回程度	UNEPAR 地方部社会部門コーディネーター UNEPAR 地域事務所ソーシャルプロモーター	運営維持管理用モーターバイク	グアテマラ

6. ソフト・コンポーネントの実施リソースの調達方法

水理地質調査と井戸掘さく監理に関するソフト・コンポーネント対象者が UNEPAR 技術者であることから、邦人コンサルタント要員 1 名 (水理地質/井戸掘さく監理) を起用する。なお、ローカルコンサルタントの起用については、水理地質調査、物理探査、掘さく管理、工程管理等多岐にわたる分野の能力を同時に有する技術者の確保が非常に困難であるため、これを行わない方針とする。

各分野・専門別にローカルコンサルタント要員を検討した場合、技術移転内容から判断して最低でも 3 名は必要になる。「グ」国ではこのような特殊技術を有するものの賃金は非常に高く、技術移転の効率性のみならずコスト面からも起用は得策ではな

い。

また、本ソフト・コンポーネント活動は同時進行する施設建設や実施機関の将来計画等も念頭におき、且つ他部門との連携も密に行う必要があるため、プロジェクトの全体計画を把握した上での活動が要求されることから、現地コンサルタントでは対応が十分になされない可能性がある。

運営維持管理に関しては、本邦コンサルタントが UNEPAR ソーシャル・プロモーターに実施する直接支援型とする。UNEPAR 地方部社会部門が実施する活動モジュールと調和したマニュアル作成や、同ソーシャル・プロモーターが実施する水管理委員会の運営維持管理活動全体を視野に入れた指導方法・支援は、従来施工業者が施設引渡時に行う限定的なコミショニング（初期操作指導）ではカバーできないものであり、邦人コンサルタントが中心となり実施する必要がある。施設・機材の整備を担当する本邦コンサルタントが担い手となることは情報共有・一貫性の面で効率的であると同時に、施設・機材の詳細情報や施設・機材の整備を通じて知り得るプロジェクト関連の情報はソフト・コンポーネントによる協力に非常に有用である。

また、これまで UNEPAR ソーシャル・プロモーターはローカル・エキスパート（現地 NGO）を介さず、地方コミュニティに直接的に活動を実施してきたため、住民支援のノウハウを有していることはもちろんのこと、そのコミュニティの特色・事情等を熟知しており、各水管理委員会との関係も継続的に保ってきている。コミュニティの運営維持管理支援に関してはローカル・エキスパートの活用を行う必要が無いため、これを活用しない方針とする。

7. ソフト・コンポーネントの実施工程

次項実施日程表を参照。

表3-28-1 ソフト・コンポーネント計画行程（水理地質/井戸掘さく監理）

（前半）

日数	曜日	宿泊地	項目	活動の実施場所	活動内容
1	月				東京 ヒューストン
2	火	グアテマラ市			ヒューストン グアテマラ
3	水	グアテマラ市			UNEPAR本部：ソフコンについての打ち合わせ、オリエンテーション
4	木	グアテマラ市	水理地質	UNEPAR本部	資料収集（空中写真、地形図、地質図）、既存データ解析
5	金	グアテマラ市	水理地質	UNEPAR本部	空中写真解析、地形図及び地質図から掘さく地域の絞込み
6	土	地方	水理地質	サイト-1	地表踏査、電気探査実施地域選定及び掘さく候補地点に関わる社会条件の検討
7	日	地方			資料整理
8	月	地方	水理地質	サイト-2	地表踏査、電気探査実施地域選定及び掘さく候補地点に関わる社会条件の検討
9	火	地方	水理地質	サイト-3	同上
10	水	地方	水理地質	サイト-4	同上
11	木	地方	水理地質	サイト-5	同上
12	金	地方	水理地質	サイト-6	同上
13	土	地方	水理地質	サイト-7	同上
14	日	地方	水理地質		資料整理
15	月	地方	水理地質	サイト-8	地表踏査、電気探査実施地域選定及び掘さく候補地点に関わる社会条件の検討
16	火	地方	水理地質	サイト-9	同上
17	水	地方	水理地質	サイト-10	同上
18	木	地方	水理地質	サイト-11	同上
19	金	地方	水理地質	サイト-12	同上
20	土	地方	水理地質	サイト-13	同上
21	日	地方	水理地質		資料整理
22	月	地方	水理地質	サイト-14	地表踏査、電気探査実施地域選定及び掘さく候補地点に関わる社会条件の検討
23	火	地方	水理地質	サイト-15	同上
24	水	地方	水理地質	サイト-16	同上
25	木	地方	水理地質	サイト-17	同上
26	金	地方	水理地質	サイト-18	同上
27	土	地方	水理地質	サイト-19	同上
28	日	地方	水理地質		資料整理
29	月	地方	水理地質	サイト-20	地表踏査、電気探査実施地域選定及び掘さく候補地点に関わる社会条件の検討
30	火	地方	水理地質	サイト-21	同上
31	水	地方	水理地質	サイト-22	同上
32	木	グアテマラ市	電気探査	UNEPAR本部	電気探査についての論理、機材、測定法、解析法等
33	金	グアテマラ市	電気探査	UNEPAR本部	電気探査についての論理、機材、測定法、解析法等
34	土	グアテマラ市	電気探査	UNEPAR本部	電気探査実地トレーニング準備
35	日				資料整理
36	月	地方	電気探査	サイト-1	電気探査実施、データ解析、掘さく地点選定
37	火	地方	電気探査	サイト-2	同上
38	水	地方	電気探査	サイト-3	同上
39	木	地方	電気探査	サイト-4	同上
40	金	地方	電気探査	サイト-5	同上
41	土	地方	電気探査	サイト-6	同上
42	日				資料整理
43	月	地方	電気探査	サイト-7	電気探査実施、データ解析、掘さく地点選定
44	火	地方	電気探査	サイト-8	同上
45	水	地方	電気探査	サイト-9	同上
46	木	地方	電気探査	サイト-10	同上
47	金	地方	電気探査	サイト-11	同上

48	土	地方	電気探査	サイト-12	同上
49	日	地方			資料整理
50	月	地方	電気探査	サイト-13	電気探査実施、データ解析、掘さく地点選定
51	火	地方	電気探査	サイト-14	同上
52	水	地方	電気探査	サイト-15	同上
53	木	地方	電気探査	サイト-16	同上
54	金	地方	電気探査	サイト-17	同上
55	土	地方	電気探査	サイト-18	同上
56	日	地方			資料整理
57	月	地方	電気探査	サイト-19	電気探査実施、データ解析、掘さく地点選定
58	火	地方	電気探査	サイト-20	同上
59	水	地方	電気探査	サイト-21	同上
60	木	地方	電気探査	サイト-22	同上
61	金	地方	電気探査		資機材メンテナンス
62	土	グアテマラ市			資料整理
63	日	グアテマラ市			資料整理
64	月	グアテマラ市	孔内検層	UNEPAR本部	論理、使用機材、測定項目全般、データ解析法、資機材の管理及びメンテナンス
65	火	グアテマラ市	孔内検層	UNEPAR本部	論理、使用機材、測定項目全般、データ解析法、資機材の管理及びメンテナンス
66	水	グアテマラ市	揚水試験	UNEPAR本部	論理、予備試験、段階試験、水位回復試験、連続定量試験、水位回復試験について
67	木	グアテマラ市	揚水試験	UNEPAR本部	論理、各種測定データの解析法、適正揚水量の判定に関わるオリエンテーション
68	金	グアテマラ市	設計	UNEPAR本部	深井戸の設計及び掘さく監理のオリエンテーション
69	土	グアテマラ市	設計	UNEPAR本部	深井戸の設計及び掘さく監理のオリエンテーション
70	日	グアテマラ市			資料整理
71	月	グアテマラ市	計画策定	UNEPAR本部	掘さく工程・計画の策定方法オリエンテーション
72	火	グアテマラ市	計画策定	UNEPAR本部	掘さく工程・計画の策定方法オリエンテーション
73	水	グアテマラ市	計画策定	UNEPAR本部	施工計画書作成のオリエンテーション及び策定
74	木	グアテマラ市	計画策定	UNEPAR本部	施工計画書作成のオリエンテーション及び策定
75	金	グアテマラ市	計画策定	UNEPAR本部	施工計画書作成のオリエンテーション及び策定
76	土	グアテマラ市	計画策定	UNEPAR本部	施工計画書作成のオリエンテーション及び策定
77	日	グアテマラ市			資料整理
78	月	ヒューストン			グアテマラ ヒューストン
79	火			機内	ヒューストン
80	水				東京
合計日数		80日			

(後半)

日数	曜日	宿泊地	項目	活動の実施場所	地下水開発ソフトコンポーネント活動内容
1	月				東京 ヒューストン
2	火	グアテマラ市			ヒューストン グアテマラ
3	水	グアテマラ市	施工管理	UNEPAR本部	掘さく工事施工管理についての全般オリエンテーション
4	木	地方	施工管理	現場	施工管理： 井戸管理、資機材調達・供給、労務管理、設計に基づいた施工管理全般
5	金	地方	施工管理	現場	施工管理： 井戸管理、資機材調達・供給、労務管理、設計に基づいた施工管理全般
6	土	地方	施工管理	現場	施工管理： 井戸管理、資機材調達・供給、労務管理、設計に基づいた施工管理全般
7	日	地方			資料整理
8	月	地方	施工管理	現場	施工管理： 井戸管理、資機材調達・供給、労務管理、設計に基づいた施工管理全般
9	火	地方	施工管理	現場	施工管理： 井戸管理、資機材調達・供給、労務管理、設計に基づいた施工管理全般
10	水	地方	施工管理	現場	施工管理： 井戸管理、資機材調達・供給、労務管理、設計に基づいた施工管理全般
11	木	地方	施工管理	現場	施工管理： 井戸管理、資機材調達・供給、労務管理、設計に基づいた施工管理全般
12	金	地方	施工管理	現場	施工管理： 井戸管理、資機材調達・供給、労務管理、設計に基づいた施工管理全般
13	土	地方	施工管理	現場	施工管理： 井戸管理、資機材調達・供給、労務管理、設計に基づいた施工管理全般
14	日	地方			資料整理
15	月	地方	施工管理	現場	施工管理： 井戸管理、資機材調達・供給、労務管理、設計に基づいた施工管理全般
16	火	地方	施工管理	現場	施工管理： 井戸管理、資機材調達・供給、労務管理、設計に基づいた施工管理全般
17	水	地方	施工管理	現場	施工管理： 井戸管理、資機材調達・供給、労務管理、設計に基づいた施工管理全般
18	木	地方	施工管理	現場	施工管理： 井戸管理、資機材調達・供給、労務管理、設計に基づいた施工管理全般
19	金	地方	施工管理	現場	施工管理： 井戸管理、資機材調達・供給、労務管理、設計に基づいた施工管理全般
20	土	グアテマラ市			資料整理
21	日	グアテマラ市			資料整理
22	月	地方	電気検層	現場	孔内電気検層： 測定、データ解析
23	火	地方	電気検層	現場	孔内電気検層： 測定、データ解析
24	水	地方	電気検層	現場	孔内電気検層： 測定、データ解析
25	木	地方	電気検層	現場	孔内電気検層： 測定、データ解析
26	金	地方	電気検層	現場	孔内電気検層： 測定、データ解析
27	土	グアテマラ市			資料整理
28	日	グアテマラ市			資料整理
29	月	地方	計画	現場	ケーシングプログラム策定、井戸洗浄
30	火	地方	計画	現場	ケーシングプログラム策定、井戸洗浄
31	水	グアテマラ市	データ入力	UNEPAR本部	深井戸関連データの管理法オリエンテーション
32	木	グアテマラ市	データ入力	UNEPAR本部	深井戸関連データの管理法オリエンテーション
33	金	グアテマラ市	管理	UNEPAR本部	カウンタパート単独で行なう施工管理に関わるフォローアップ
34	土				資料整理
35	日				資料整理
36	月	グアテマラ市	管理	UNEPAR本部	カウンタパート単独で行なう施工管理に関わるフォローアップ
37	火	地方	管理	現場	カウンタパート単独で行なう施工管理に関わるフォローアップ
38	水	地方	管理	現場	カウンタパート単独で行なう施工管理に関わるフォローアップ
39	木	グアテマラ市	管理	現場	ソフトコンポーネントによる活動の効果測定とプロジェクト終了後の維持管理に関する行動計画の策定
40	金	ヒューストン			グアテマラ ヒューストン
41	土				ヒューストン
42	日				東京
合計日数					42日

表3-28-2 ソフト・コンポーネント計画行程（運営維持管理）

（前半）

日数	曜日	宿泊地	項目	活動の実施場所	活動内容
1	日				東京 ヒューストン
2	月	グアテマラ市			ヒューストン グアテマラシティ
3	火	グアテマラ市	マニュアル分析	UNEPAR本部	運営維持管理マニュアル作成協議(既存マニュアル-USAID,KfW-の問題点分析)
4	水	グアテマラ市	マニュアル分析	UNEPAR本部	同上
5	木	グアテマラ市	マニュアル分析	UNEPAR本部	運営維持管理マニュアル作成協議(深井戸給水施設関連記述事項の検討)
6	金	グアテマラ市	マニュアル分析	UNEPAR本部	同上
7	土	グアテマラ市	マニュアル分析	UNEPAR本部	関係者協議
8	日	グアテマラ市	マニュアル分析		資料整理
9	月	グアテマラ市	マニュアル作成	UNEPAR本部	運営維持管理マニュアル作成協議(深井戸給水施設関連記述事項の検討)
10	火	グアテマラ市	マニュアル作成	UNEPAR本部	同上
11	水	グアテマラ市	マニュアル作成	UNEPAR本部	運営維持管理マニュアル作成作業
12	木	グアテマラ市	マニュアル作成	UNEPAR本部	同上
13	金	グアテマラ市	マニュアル作成	UNEPAR本部	同上
14	土	グアテマラ市	マニュアル作成	UNEPAR本部	関係者協議
15	日	グアテマラ市	マニュアル作成		資料整理
16	月	グアテマラ市	プログラム策定	UNEPAR本部	ワークショップ(対象コミュニティへの運営維持管理支援プログラムの策定)
17	火	グアテマラ市	プログラム策定	UNEPAR本部	同上
18	水	グアテマラ市	プログラム策定	UNEPAR本部	同上
19	木	グアテマラ市		UNEPAR本部	INFOM/UNEPAR報告
20	金	ヒューストン			グアテマラ・シティ ヒューストン
21	土	機内			ヒューストン
22	日				東京
合計日数					22日

（後半）

日数	曜日	宿泊地	項目	活動の実施場所	活動内容
1	日				東京 ヒューストン
2	月	グアテマラ市			ヒューストン グアテマラシティ
3	火	グアテマラ市		UNEPAR本部	INFOM/UNEPAR訪問・協議
4	水	グアテマラ市	操作指導講義	UNEPAR本部	ワークショップ(講義:深井戸給水システム概論)
5	木	グアテマラ市	操作指導講義	UNEPAR本部	同 (講義:ポンプ操作、滅菌器操作)
6	金	グアテマラ市	操作指導講義	UNEPAR本部	同 (講義:操業記録作成の指導方法、問題発生時の対応)
7	土	グアテマラ市	操作指導講義	UNEPAR本部	関係者協議
8	日	グアテマラ市			資料整理
9	月	チマルテナンゴ	現場指導	チマルテナンゴ	ワークショップ(OJT:ソ・シャルプ・ド・ターによる対象コミュニティ現場操作指導)
10	火	チマルテナンゴ	現場指導	チマルテナンゴ	同上
11	水	チマルテナンゴ	現場指導	チマルテナンゴ	同上
12	木	チマルテナンゴ	現場指導	チマルテナンゴ	ワークショップ(ソ・シャルプ・ド・ターによる対象コミュニティ現場操作指導の実施能力確認)
13	金	チマルテナンゴ	現場指導	チマルテナンゴ	同上
14	土	チマルテナンゴ	現場指導		関係者協議
15	日	チマルテナンゴ			資料整理
16	月	チマルテナンゴ	現場指導	チマルテナンゴ	ワークショップ(ソ・シャルプ・ド・ターによる対象コミュニティ現場操作指導の実施状況確認)
17	火	チマルテナンゴ	現場指導	チマルテナンゴ	同上
18	水	ケツアルテナンゴ	現場指導	ケツアルテナンゴ	ワークショップ(OJT:ソ・シャルプ・ド・ターによる対象コミュニティ現場操作指導)
19	木	ケツアルテナンゴ	現場指導	ケツアルテナンゴ	同上
20	金	ケツアルテナンゴ	現場指導	ケツアルテナンゴ	ワークショップ(ソ・シャルプ・ド・ターによる対象コミュニティ現場操作指導の実施状況確認)
21	土	ケツアルテナンゴ	現場指導	ケツアルテナンゴ	関係者協議
22	日	ケツアルテナンゴ			資料整理
23	月	ケツアルテナンゴ	現場指導	ケツアルテナンゴ	ワークショップ(ソ・シャルプ・ド・ターによる対象コミュニティ現場操作指導の実施状況確認)
24	火	ウエウエテナンゴ	現場指導	ウエウエテナンゴ	ワークショップ(OJT:ソ・シャルプ・ド・ターによる対象コミュニティ現場操作指導)
25	水	ウエウエテナンゴ	現場指導	ウエウエテナンゴ	同上
26	木	ウエウエテナンゴ	現場指導	ウエウエテナンゴ	ワークショップ(ソ・シャルプ・ド・ターによる対象コミュニティ現場操作指導の実施状況確認)
27	金	グアテマラ市		UNEPAR本部	INFOM/UNEPAR報告
28	土	ヒューストン			グアテマラ・シティ ヒューストン
29	日	機内			ヒューストン
30	月				東京
合計日数					30日

8. ソフト・コンポーネントの成果品

本件ソフト・コンポーネントの成果品として、活動終了後の評価・分析の結果に基づき、「Final Report (ソフト・コンポーネント完了報告書)」を作成するとともに、次表のものを成果品とする。

表 3-29 成果品一覧表

分野	成果品
水理地質調査	-a 曲線のプロットおよび解析結果 ケーシングプログラム 揚水試験データ解析結果
井戸掘さく監理	井戸掘さく工程表 車両運行計画表 人員計画表 実行予算書
運営維持管理	マニュアル ワークショップ記録/議事録 活動計画書 活動報告書

9. ソフト・コンポーネントの概算事業費

実施第 1 期 : 活動無し
実施第 2 期 : 15,400 千円
計 15,400 千円

10. 相手国実施機関の責務

本計画後、実施機関は調達された地下水開発機材を引き続き予定されている計画（フェーズ以降）で使用していくことになることから、調達機材の維持管理用予算の確保が適切になされなければならない。また今後の適切な地下水開発計画の策定のため、井戸掘さく地点選定の際には設計精度を上げるべく、水理地質調査及び物理探査を実践し、自然・社会環境に配慮した地下水開発を計画しなければならない。そして今後、地下水資源を有効利用していく上で重要不可欠なデータを、調達されるコン

コンピュータに蓄積し、管理を継続的に行う必要がある。

また運営維持管理のための目標達成の阻害要因としては、現在実施プロジェクト数に比して UNEPAR ソーシャル・プロモーターが抱えるプロジェクトは 1 人当たり 15 ヶ所/年で、更にこれに新規案件事前調査や実施済み案件フォローアップが加わるため、各担当者が非常に多忙になること、コミュニティへの移動手段は INFOM/UNEPAR 内で確保可能であるものの同地域事務所における保有車輛・モーターバイク数の制限から必ずしも機動的に対応できていない、等の問題点である。これに対してはソーシャル・プロモーターの増員や調達される運営維持管理支援機材の有効な活用により効率的な支援活動を実施する必要がある。

3-2-4-8 実施工程

無償資金協力事業としての本事業の実施工程は以下のようになる。

- | 第 1 期 | 第 2 期 |
|------------------|------------------|
| 1) 政府間交換公文 (E/N) | 1) 政府間交換公文 (E/N) |
| 2) コンサルタント契約 | 2) コンサルタント契約 |
| 3) 現地最終確認調査 | 3) 詳細設計調査 |
| 4) 入札図書作成 | 4) 入札図書作成 |
| 5) 入札、業者契約 | 5) 入札、業者契約 |
| 6) 資機材調達・製作 | 6) 現地施設建設 |
| 7) 資機材輸送・通関 | 7) 完成引渡 |
| 8) 検取引渡 | |

本計画の全体工程は、我が国無償資金協力制度の基づき、下表及び次頁表に示す通りの業務実施工程とする。

表 3-30 実施内容

	コンサルタント	契約業者
第 1 期	現地最終確認調査、入札図書作成、入札監理、調達監理	機材調達
第 2 期	詳細設計調査、入札図書作成 入札監理、施工監理 ソフト・コンポーネント支援	深井戸建設 (OJT) 取水、送水、貯水施設建設 14 サイト分

表 3-31 業務実施工程表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
第 期	設計業務	▨ (コンサル契約・最終確認)		□ (国内業務)		▤ (入札・業者契約)								
	調達	■ (機材製作・調達)							▩ (機材輸送)		▨ (操作指導・検収引き渡し)			
第 期	設計業務	▨ (コンサル契約・最終確認)		□ (国内業務)		▤ (入札・業者契約)								
	施工								— (井戸掘さく工事・OJT)			≡ (施設建設)		
									■ (ソフト・コンポーネント支援)					

3-3 相手国側分担事業の概要

日本国政府が無償資金協力により本計画を実施することを決定した場合、「グ」国側は本計画の円滑な実施を図るため、以下の項目について必要な措置をとることとする。

(1) 相手国分担事業

- ・ 必要な人員の新規雇用と配置転換を行い、本計画実施に必要な INFOM/UNEPAR 地下水ユニットを整備すること。
- ・ ソフト・コンポーネント等による技術支援を受けるカウンターパート技術者を配置すること。
- ・ 14 コミュニティにおける給水施設建設用地の確保と整地を行うこと。
- ・ 14 コミュニティに井戸掘さく機を搬入するためのアクセス道路の整備、補修及び拡張工事を行うこと。
- ・ 本計画履行に必要な情報およびデータを提供すること。
- ・ 施設建設サイトまでの電力線、施設建設サイト内の排水、その他の付随的な施設の整備、工事等を行うこと。
- ・ 貯水槽より先の配水管・給水管の施工を、日本側施工に合わせ遅滞なく実施すること。
- ・ 無償資金協力により調達される資機材や、建設される施設および設備を適切かつ有効に保守・監理すること。
- ・ 工事基地となる用地を提供すること。

(2) 手続き事項

- ・ 環境配慮に関連して必要な書類を大統領府経済企画庁 (SEGEPLAN) に提出すること。
- ・ 関係機関から必要な許認可を取得すること。
- ・ 地方自治体および必要な機関との調整および手続きを行うこと。
- ・ 建設工事が始まるまでに、地方自治体およびコミュニティと役割分担を記載した合意文書を締結すること。
- ・ 社会投資基金 (FIS)、平和構築基金 (FONAPAZ) 等の投資プロジェクト実施機関に対して本計画について周知し、日本側の協力範囲と重複が生じないようにすること。
- ・ 調達される資機材の港での陸揚げ、通関および国内輸送等に係る手続きを速やかに実施すること。

- ・ 本計画の業務に携わる日本人、日本国民が、認証された契約における生産物およびサービスの供給に関して「グ」国内にて課せられる、関税、付加価値税を含む内国税およびその他の財政課徴金を負担することのないよう、必要な予算措置と手続きを行うこと。
- ・ 本計画に従事する日本人に対して、「グ」国への入出国、および安全な環境で滞在できるための便宜を与えること。
- ・ 本計画における銀行取り決め（B/A）に基づく口座開設手数料および支払い授權書（A/P）通知手数料等の銀行手数料を負担すること。
- ・ 調達車両の登録、車両保険を負担すること。
- ・ その他、本計画を円滑に実施するために「グ」国内で必要とされる諸手続きに対する配慮を行い、日本の無償資金協力で負担される項目以外で、本計画の実施に必要とされる全ての費用の支出を行うこと。

上記「グ」国側の分担事項は、実施機関への説明と協議を経たもので、実施機関の能力および裨益住民の案件に対する意識の高さから、これらの項目は妥当であると判断される。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 調達機材の運営・維持管理

本計画で調達される2台の掘さく機材及び支援車両は、再編成される地下水ユニットの管理下に置かれることになる。地下水ユニットは、UNEPAR 国家資金プログラム課の管轄に置かれ、掘さく班と水理地質調査班から成る組織である。今回採用される掘さく工法は、UNEPAR 掘さく班にとって初めてのロータリー掘さく工法となるので、本計画における掘さく作業時にOJTにより、掘さく技術、日常点検、定期点検、機械構造、修理方法等の技術移転を受けることになる。また、UNEPAR はタイプの異なる機種ではあるが、製造されてから20～40年間近く掘さく機械を稼働させてきた実績もあり、適切なOJTを受ければ維持管理上問題が生じないと判断できる。また UNEPAR には独自の車両修理工場（UNEPAR 管理課運輸・ワークショップ係）が有り、INFOM/UNEPAR の車両点検整備・修理を日常業務としている。致命的な車両の故障や破損でない限り、この修理工場に持ち込むかあるいは修理工が現場に出張し修理することが可能である。

3-4-2 コミュニティでの運営・維持管理

本計画の実施が決定されれば、UNEPAR は計画対象コミュニティと管轄自治体との間で三者協定を結び、それぞれの責任分担を確認しプロジェクトの実施段階に移行する。その中で、自治体の責任は、建設用地確保の資金的支援、引き込み動力電線の工事費支援、工事に係わる諸手続の代行等である。コミュニティは、建設に係わる労力の提供、施設完成後の水道料金徴収、施設の維持修繕、UNEPAR の講習への参加等の責任を持つ。UNEPAR の責任は、施設の設計、建設資材の提供、施工監理、水管理委員会に対する維持管理運営の教育、定期的監査の実施等である。

本計画において水源から貯水槽までは、日本側の責任で建設されるが、貯水槽から先は UNEPAR の設計により、UNEPAR が配管材料を支給し、コミュニティが労力を提供し、UNEPAR 監督員の指導の下給水施設が建設される。施設の完成後は、コミュニティの水管理委員会が主体的に施設の維持管理を行うことになるが、その前に、コミュニティの総会を開催して、料金の設定、徴収方法、水道料金未納の場合の対処法、配管工・会計担当の給与について、住民の同意を得ておく必要がある。維持管理の実務は、主に配管工と会計担当が当たる。配管工は日常のポンプ運転操作、制水バルブ操作、漏水の有無の確認、運転日誌記帳、塩素滅菌剤（さらし粉）の購入・補充等である。会計担当は、料金の徴収、会計帳簿の記帳、現金の管理、自治体への会計報告等である。日常の運転維持管理は、定期的に訪問する UNEPAR ソーシャル・プロモーターのチェックを受け、是正や指導があれば、それにより改善をしていくことになる。改善が見られない場合は、水管理委員会メンバーが UNEPAR の講習会に強制参加させられることもあり得る。

ポンプや電気系統の故障はコミュニティレベルでは修理不能であるため、異常時には UNEPAR 地域事務所へ早急に連絡を行い、その指示を受けることになる。対象コミュニティのいずれも携帯もしくは固定電話にて連絡が可能なところに位置するが、水管理委員会は UNEPAR 地域事務所に適切な現状説明を行う必要がある。そのためには日常の定期点検・確認は勿論のこと、施設を給水システムとして概念的に理解した上で、ポンプ、塩素滅菌器を操作しなければならないが、これは日本側ソフト・コンポーネント活動を受けた UNEPAR の支援により問題ないと判断できる。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、971.5 百万円となり、先に述べた日本国と「グ」国との負担区分に基づく双方の経費内容は、下記 3-5-1-3 に示す積算条件によれば、次の通りと見積もられる。なお、この概算事業費は即交換公文上の供与限度額を示すものではない。

3-5-1-1 日本側負担経費

概算総事業費 約 971.5 百万円

表 3-32 概算総事業費内訳（機材調達と 14 ヶ所の給水施設建設）

費目		概算事業費（百万円）	
機材		掘さく機 2 式 高圧コンプレッサー クレーン付きトラック トラック ピックアップトラック 水理地質調査用機材	513.6
施設	井戸建設	井戸掘さく ケーシング・スクリーン 水中ポンプ	194.0
	送水・配水施設	操作室 中継水槽 貯水槽	120.6
	送水管工事	送水管布設	32.0
実施設計・調達監理・施工監理			95.9
ソフト・コンポーネント			15.4

3-5-1-2 「グ」国側負担経費

(1) 負担経費合計	13.2 百万 Q (約 177.3 百万円)
1) 土地取得・整備費	: 0.6 百万 Q (約 8.1 百万円)
2) 電力整備費	: 2.0 百万 Q (約 26.8 百万円)
3) 配水管・給水管整備費	: 6.7 百万 Q (約 90.0 百万円)

4) その他 : 3.9 百万 Q (約 52.4 百万円)

3-5-1-3 積算条件

- | | |
|-------------|--|
| (1) 積算時点 | 平成 16 年 4 月 |
| (2) 為替交換レート | 1 US\$ = 109.08 円
1 Q = 13.433 円 |
| (3) 施工・調達期間 | 単年度 2 期分けとする。
現地最終確認調査/詳細設計、工事・調達の期間は、施工・調達工程に示したとおり。 |
| (4) その他 | 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。 |

3-5-2 運営・維持管理費

(1) UNEPAR 地下水ユニット

地下水ユニットに関わる年間予算を算定すると、表 3-33 のようになり、年間約 3,300,000 ケツアルの運営維持費が必要となる。この費用は、国家資金プログラムの中で毎年予算請求（固定費用として）され予算化されることになる。しかし、要員の一部は配置転換等で対処することになるので、実際は 2,250,000 ケツアル程度の追加予算となる。

この必要追加予算は、INFORM 年間予算 210,376,088 ケツアル（2003 年実績）の約 1%に当たり、十分予算化が可能な範囲内であると判断できる。

調達された掘さく機械・支援車両関係の耐用年数は、建設機械等損料算定表（平成 16 年度版）によると 9～11.5 年の範囲内であるが、INFOM/UNEPAR が所有しているパーカッション式掘さく機械は 20 年以上使用され、車両については 16 年以上使用されているケースもある。したがって、INFOM/UNEPAR の掘さく機械・車両の使用状況からみて、適切な維持管理のもと調達掘さく機械・支援車両の使用は 15 年以上可能と判断できる。

表 3-33 UNEPAR 地下水ユニット年間予算

人件費								
項目	数量	単位	稼働日	単位	単価(Q)	金額(Q)	金額(円)	
チーム長	1	人	12	月	20,000	240,000	3,360,000	
工事課長	1	人	12	月	15,000	180,000	2,520,000	
調査課長(水理地質1)	1	人	12	月	15,000	180,000	2,520,000	
水理地質2	1	人	12	月	9,500	114,000	1,596,000	
秘書兼PCオペレーター	1	人	12	月	4,500	54,000	756,000	
チーフドリラー	2	人	12	月	6,000	144,000	2,016,000	
ドリラー	2	人	12	月	4,500	108,000	1,512,000	
ドリラー助手	4	人	12	月	4,000	192,000	2,688,000	
作業員	4	人	12	月	3,000	144,000	2,016,000	
出張旅費	10	人	300	日	300	900,000	12,600,000	
合計						2,256,000	31,584,000	
消耗品								
項目	油使用量/日	数量	単位	稼働日	単位	単価(Q)	金額(Q)	金額(円)
機械油代	80	2	台	300	日	3.5	168,000	2,352,000
車両油代	20	10	台	240	日	3.5	168,000	2,352,000
発電機燃料	120	1	台	40	日	3.5	16,800	235,200
点検修理		1	式	1	式	140,000	140,000	1,960,000
消耗品		1	式	1	式	535,714	535,714	7,499,996
合計							1,028,514	14,399,196
総合計						3,284,514	45,983,196	

上記予算に占める新規雇用・消耗品分

人件費								
項目	数量	単位	稼働日	単位	単価(Q)	金額(Q)	金額(円)	
調査課長(水理地質1)	1	人	12	月	15,000	180,000	2,520,000	
水理地質2	1	人	12	月	9,500	114,000	1,596,000	
チーフドリラー	2	人	12	月	6,000	144,000	2,016,000	
作業員	4	人	12	月	3,000	144,000	2,016,000	
出張旅費	8	人	300	日	300	720,000	10,080,000	
合計						1,302,000	18,228,000	
消耗品								
項目	油使用量/日	数量	単位	稼働日	単位	単価(Q)	金額(Q)	金額(円)
機械油代	80	1	台	300	日	3.5	84,000	1,176,000
車両油代	20	10	台	240	日	3.5	168,000	2,352,000
発電機燃料	120	1	台	40	日	3.5	16,800	235,200
点検修理		1	式	1	式	140,000	140,000	1,960,000
消耗品		1	式	1	式	535,714	535,714	7,499,996
合計							944,514	13,223,196
総合計						2,246,514	31,451,196	

(2) ソーシャル・プロモーター活動費

対象コミュニティにて UNEPAR 地方部社会部門ソーシャル・プロモーターが「基

本モデル」の枠組みの中で、4つのモジュール（1.コミュニティ組織の強化と団結、2.衛生環境教育、3.女性の参画、4.給水システムの運営維持管理）を実施した場合の予算は下記のとおりになる。初年度は前述のモジュールを集中的に行い、それ以降は月2回程度の定期的なモニタリングと緊急時の対応支援となる。初年度は342,825Qの費用が発生するが、それ以降は定期的なモニタリングを通常業務の範囲内で行うため、特別な費用は発生しない。

初年度必要経費

- 1) 日本プロジェクト担当ソーシャル・プロモーター4名
 - ・1週間の基本スケジュール：週1日オフィス・ワーク、週4日コミュニティ訪問
 - ・週1回対象コミュニティ1ヶ所を訪問
 - ・ソーシャル・プロモーター人件費 3,500Q/月×4名：168,000Q/年
- 2) 首都圏事務所関連人件費
 - ・今後 UNEPAR 地方部社会部門は4計画を同時並行で実施予定（BID、台湾、KfW、日本）
 - ・地方部社会部門コーディネーターの全業務の25%に相当 2,250Q/月：27,000Q/年
 - ・地方部社会部門秘書の全業務の25%に相当 200Q/月：2,400Q/年
- 3) 燃料費
 - ・1000Q/月×4名：48,000Q/年
- 4) トレーニング・ワークショップ開催費
 - ・4,900Q（350Q×14コミュニティ）/月：58,800Q/年
- 5) 資料作成費
 - ・衛生教育配付用資料：22,500Q/年
 - ・説明用スライド：11,625Q/年
- 6) 雑費
 - ・事務消耗品など：4,500Q/年

(3) コミュニティ

一般の水道事業経営は、施設建設に要する初期投資を借入金で賄うため、これを返済しながら維持管理費を捻出する必要がある。しかし、本計画では、貯水槽までの施設を日本の無償資金で建設し、その先の建設労力をコミュニティが受け持ち、材料を UNEPAR が負担するので、借入金無しでの水道運営となる。運営維持管理費は受益者負担の原則から、水道料金収入で賄うことが不可欠である。また、水の使用量の多い受益者ほど多くの負荷を水道施設にもたらずので、維持管理費は使用量の多い受益者が多く負担しなければコミュニティ内での不公平感を取り除くことはできない。この維持管理費をまず、世帯当たりの負担額をコミュニティ内の平均値で算出し、水道経営が試算

上成り立つかどうか検討し、基準となる料金を算出する。次にその試算維持管理費から、使用量毎に格差を付けた料金設定を試みる（水道施設に負荷をかけた受益者ほど多く負担する）。

以下の条件で、各コミュニティでの維持管理費計算書を作成した。本計画での施設建設を見合わせた TOJCHIQUEL についても算出を試みた。

前提条件

- ・各世帯負担維持管理費：給水原単位分の水を各家庭で消費した場合（6人×90ℓ=540ℓ/世帯/日）。
- ・負担世帯数：人口を平均世帯人数6人で除した値。
- ・配管工給与：Q1,300/月 会計担当給与：Q1,500/月を基本とするが、コミュニティの平均月収を上回る場合は配管工給与：Q900/月 会計担当給与：Q950/月とした。
- ・配管工人数：現在人口2,000人以上のコミュニティ、井戸から最終貯水槽までの高低差が200m以上のコミュニティは、管理対象施設が広範となるため配管工を2名とした。
- ・施設建設から11年目で、ポンプ関係の更新と井戸掃除を行う。
- ・有収率：95%
- ・配管の更生は行わないものとする。
- ・維持管理費用は平均月収の5%以内あるいは現在支払っている水代以内に納める。

以上の条件により各コミュニティにおいて必要となる維持管理費を2026年まで試算した表の一例を PACORRAL と EL LLANO について表 3-34、35 に示し、対象コミュニティの2006年時点（運転開始時）の維持管理費を表 3-36 に示す。

表 3-34 維持管理費試算表

C-1 PACORRAL

年	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
人口	1,351	1,406	1,434	1,463	1,492	1,522	1,552	1,583	1,615	1,647	1,680	1,714	1,748	1,783	1,819	1,855	1,892	1,930	1,969	2,008	2,048	2,089
人口増加率	2%																					
世帯	225	234	239	243	248	253	258	263	269	274	280	285	291	297	303	309	315	321	328	334	341	348
増加世帯数	-	-	5	4	5	5	5	5	6	5	6	5	6	6	6	6	6	6	7	6	7	7
支出(Q)																						
人件費 配管工 1名		15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
会計 1名		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
電力量		65,592	65,592	68,064	68,064	68,064	70,548	70,548	70,548	70,548	73,020	73,020	70,632	73,428	73,428	73,428	76,212	76,212	76,212	76,212	78,996	78,996
消毒費/雑費		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
ポンプ交換													96,000									
計		99,992	99,992	102,464	102,464	102,464	104,948	104,948	104,948	104,948	107,420	107,420	201,032	107,828	107,828	107,828	110,612	110,612	110,612	110,612	113,396	113,396
収入(Q)																						
新規加入料/世帯 Q100			500	400	500	500	500	500	600	500	600	500	600	600	600	600	600	600	700	600	700	700
維持管理費用/月/世帯		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	35	35	32	32	32	32	32	32	32
料金収入 有収率95%		101,369	103,535	105,268	107,434	109,600	111,766	113,932	116,531	118,697	121,296	123,462	126,061	118,503	120,897	112,723	114,912	117,101	119,654	121,843	124,397	126,950
前年度繰り越し および基金	120		1,497	5,540	8,743	14,213	21,848	29,166	38,650	50,832	65,081	79,557	96,099	21,728	33,003	46,672	52,168	57,068	64,156	73,899	85,730	97,431
計		101,489	105,532	111,207	116,677	124,312	134,114	143,598	155,780	170,029	186,977	203,519	222,760	140,831	154,500	159,996	167,680	174,768	184,511	196,342	210,827	225,081
収支(Q)		1,497	5,540	8,743	14,213	21,848	29,166	38,650	50,832	65,081	79,557	96,099	21,728	33,003	46,672	52,168	57,068	64,156	73,899	85,730	97,431	111,685

配管工給与(Q)	1,300 /月
会計担当給与(Q)	1,500 /月
平均月収(Q)	1,649 82.5%

ポンプ容量 2016	208 ㍓/分	16 Kw
ポンプ容量 2026	254 ㍓/分	18 Kw

ポンプ交換費用	Q5,000 /kw
井戸掃除費用	Q6,000 回

ポンプ交換費用を2026年時点で確保する

表 3-35 維持管理費試算表

C-5 EL LLANO

年	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
人口	514	535	546	557	568	579	591	602	615	627	639	652	665	679	692	706	720	734	749	764	779	795
人口増加率	2%																					
世帯	85	89	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	113	115	117	120	122	124	127	129	132
増加世帯数	-	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3
支出(Q)																						
人件費 配管工 1名		10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800	10,800
会計 1名		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400
電力量		35,436	35,436	36,528	36,528	36,528	37,608	37,608	37,608	37,608	38,688	38,688	37,968	39,204	39,204	39,204	39,204	40,440	40,440	40,440	41,676	41,676
消毒費/雑費		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
ポンプ交換													46,000									
計		58,436	58,436	59,528	59,528	59,528	60,608	60,608	60,608	60,608	61,688	61,688	106,968	62,204	62,204	62,204	62,204	63,440	63,440	63,440	64,676	64,676
収入(Q)																						
新規加入料/世帯 Q100			100	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	300	200	200	300	200	200	300	200	300
維持管理費用/月/世帯		55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	48	48	48	48	48
料金収入 有収率95%		55,803	56,430	57,684	58,938	60,192	61,446	62,700	63,954	65,208	66,462	67,716	68,970	70,851	72,105	73,359	75,240	66,758	67,853	69,494	70,589	72,230
前年度繰り越し および基金	2,000		0	0	0	0	364	802	2,094	3,140	7,940	12,914	19,142	0	3,947	7,048	11,403	24,739	28,257	32,870	39,225	45,337
計		57,803	56,530	57,884	59,138	60,392	62,010	63,702	66,248	68,548	74,602	80,830	88,312	71,151	76,252	80,607	86,943	91,697	96,310	102,665	110,013	117,868
借入金(Q) -は返済金		633	1,906	1,644	390	-500	-600	-1,000	-2,500				18,656	-5,000	-7,000	-7,000						
収支(Q)		0	0	0	0	364	802	2,094	3,140	7,940	12,914	19,142	0	3,947	7,048	11,403	24,739	28,257	32,870	39,225	45,337	53,192

配管工給与(Q)	900 /月
会計担当給与(Q)	950 /月
平均月収(Q)	999 49.5%

ポンプ容量 2016	79 ㍓/分	7 Kw
ポンプ容量 2026	97 ㍓/分	8 Kw

ポンプ交換費用	Q5,000 /kw
井戸掃除費用	Q6,000 回

ポンプ交換費用を2026年時点で確保する

表 3-36 対象コミュニティ世帯当たり維持管理負担

(単位は Q/月/世帯)

No.	コミュニティ名	運転開始時の維持 管理費負担	平均月収	月収の 5%	現在の水代
C-1	PACORRAL	38	1,649	82	9.0
C-2	LA GIRALDA	47	1,776	88	14.76
C-3	ALDEA XENIMAJUYÚ	37	992	49	26.14
C-4	EL SITIO	37	1,072	53	29.56
C-5	EL LLANO	55	999	49	55.02
C-6	PANABAJAL	33	1,870	93	4.81
C-7	PAXOROTOT	36	1,066	53	38.30
H-1	CANSHAC	39	2,917	145	70.37
H-2	SECTOR SANTA AGAPE	35	3,575	178	27.50
H-3	LA CHACARITA	36	4,783	239	4.45
H-4	TOJCHIQUEL	90	903	45	29.75
Q-1	SAN JOSE CHICALQUIX	25	1,233	61	45.00
S-1	LOS ENCUENTROS	39	3,566	178	102.33
T-1	NIMASAC	40	1,921	96	12.01
T-2	NUEVA CANDELARIA	29	1,304	65	30.00

TOJCHIQUEL は調査対象コミュニティの中で最も高い 90 Q/月/世帯の維持管理費を徴収しないと水道経営が成り立たないという試算結果になっており、これは現在支払っている水代を大きく上回っている。また、世界銀行等が支払可能額の目安としている平均月収の 5%相当額と比べても 2 倍の金額が必要となっており、維持管理費用の支払可能性からみて実現の可能性が低い。そのため、TOJCHIQUEL については今回日本側による施設建設を見送ることとしている。次に EL LLANO が高い料金となるが、現在の水代と同水準であり、単年度では赤字もあるが計画年次トータルで考慮すると黒字となる。赤字年度には地方自治体から運転資金を借入し、黒字年度に返済することで対応できる。その他のコミュニティの維持管理費試算額は、いずれも平均月収の 5%の範囲内に納まっていることから、住民は水道料金を支払うことが可能であり、水道事業の経営は成り立つものと考えられる。

以上の試算は全ての世帯が同一の水量を使用し同一の料金を支払うという前提で計算されているが、実際には水使用量は世帯によって異なるため、より多くの水を使用した者がより多くの料金を支払う仕組みとする必要がある。また、対象コミュニティには貧富の格差があるため、平均収入を下回る貧困層も給水サービスにアクセスできるような料金体系とする必要がある。そこで、次に使用量毎に水量あたりの料金単価に格差をつけた累進従量制料金体系を検討する。

上記の試算で用いた最も平均的と思われる 1 世帯あたりの水使用量 16m³/月 (90 ㍉/日)

人/日 x6 人 x30 日)を基準水量とし、前後を 25%刻みの 3 段階ずつに分けて水使用量の階層区分とする。基準水量を使用する世帯は上記の試算で算出された維持管理費(表 3-36 参照)を料金として支払うこととし、そのときの水使用量 1m³ 当たりの料金単価(基準単価)を計算する。各水使用量の階層区分に対応する 1m³ 当たりの料金単価は、基準単価に対して 25%刻みで上下させる。すなわち、基準水量である 16m³/月/世帯より 25%少ない 12m³/月/世帯しか水を使用しない世帯は、基準単価より 25%少ない単価を支払う体系とする。以上の考え方に基づいて提案される料金体系は、PACORRAL の例を取ると表 3-37 のようになる。

表 3-37 水道料金設定表

水使用量	水道料金 (Q/月/世帯) (括弧内は基準水量に対応する料金を 100 とした場合の割合)	1m ³ 当たり 料金 (Q)	一日一人当たり 使用量換算
4 m ³ /月/世帯まで	2 (6.25)	0.59375	22 ㍉/人/日
8/ m ³ 月/世帯まで	9 (25)	1.1875	44 ㍉/人/日
12 m ³ /月/世帯まで	21 (56.25)	1.78125	66 ㍉/人/日
16 m ³ /月/世帯まで	38 (100)	2.375	89 ㍉/人/日
20 m ³ /月/世帯まで	59 (156.25)	2.96875	111 ㍉/人/日
24 m ³ /月/世帯まで	85 (225)	3.5625	133 ㍉/人/日
28 m ³ /月/世帯以上	116 (306.25)	4.15625	155 ㍉/人/日

この料金体系は、水使用量の多い者が累進的に多額の料金を負担する形態となっている。一般に富裕層ほど水使用量は多くなり、貧困層ほど少なくなるため、貧困層は富裕層に比べて小さい単価で給水サービスを楽しむことになり、貧困層に配慮した料金体系であると言える。また、水を節約しようというインセンティブになることも期待できる。次に、このような料金体系で水道経営が成り立つかどうか検証する。上記の料金体系に対し、住民はなるべく多くの水を使いたいと考えるが、料金が自らの所得の 5% までなら支払い、5% を超える場合には水使用量を抑制して 5% 以内に収まるような行動を取ると仮定する。表 3-37 に示した PACORRAL を例に取ると、基準水量を使用すると 38Q/月/世帯の料金がかかるが、収入が 760 Q/月/世帯よりも少ない世帯にとっては料金が 5% を超えることになってしまうため、これらの世帯は 1 つ下の階層である 12 m³/月以下にまで水使用量を減らし、料金を 21 Q/月/世帯に抑えようとする。このように考えていくと、7 段階の階層の料金を支払える所得階層 7 区分と、最低料金さえ支払えない階層 (PACORRAL の場合 2 Q/月/世帯の料金が支払えない所得 40Q/月/世帯以下の階層) の、合わせて 8 区分の所得階層が自ずと決まってくる。社会調査から得られた所得資料を基に、それぞれの階層に属する世帯数の比率をコミュニティ毎に算出すると、表 3-38 のようになる。

表 3-38 水使用量別所得階層比率と水道料金

水使用量区分	C-1 PACORRAL			C-2 LA GIRALDA			C-3 ALDEA XENIMAJUYU			C-4 EL SITIO			C-5 EL LLANO		
	所得区分(Q)	世帯比率(%)	料金(Q)	所得区分(Q)	世帯比率(%)	料金(Q)	所得区分(Q)	世帯比率(%)	料金(Q)	所得区分(Q)	世帯比率(%)	料金(Q)	所得区分(Q)	世帯比率(%)	料金(Q)
4m ³ /月まで	40まで	0.00%	0	40まで	0.00%	0	40まで	6.00%	0	40まで	0.00%	0	60まで	5.88%	0
	180まで	3.92%	2	220まで	7.84%	2	180まで	10.00%	2	180まで	5.88%	2	260まで	17.65%	3
8m ³ /月まで	420まで	21.57%	9	520まで	11.76%	11	400まで	16.00%	9	400まで	17.65%	9	600まで	25.49%	13
	760まで	15.69%	21	940まで	23.53%	26	740まで	20.00%	20	740まで	35.29%	20	1,100まで	27.45%	30
16m ³ /月まで	1,180まで	5.88%	38	1,460まで	17.65%	47	1,140まで	16.00%	37	1,140まで	13.73%	37	1,700まで	9.80%	55
20m ³ /月まで	1,700まで	21.57%	59	2,100まで	5.88%	73	1,660まで	20.00%	57	1,660まで	13.73%	57	2,460まで	3.92%	85
24m ³ /月まで	2,320まで	9.80%	85	2,860まで	11.76%	105	2,260まで	10.00%	83	2,260まで	3.92%	83	3,360まで	1.96%	123
28m ³ /月以上	2,320以上	21.57%	116	2,860以上	21.57%	143	2,260以上	2.00%	113	2,260以上	9.80%	113	3,360以上	7.84%	168

水使用量区分	C-6 PANABAJAL			C-7 PAXOROTOT			H-1 CANSHAC			H-2 SANTA AGAPE			H-3 LA CHACARITA		
	所得区分(Q)	世帯比率(%)	料金(Q)	所得区分(Q)	世帯比率(%)	料金(Q)	所得区分(Q)	世帯比率(%)	料金(Q)	所得区分(Q)	世帯比率(%)	料金(Q)	所得区分(Q)	世帯比率(%)	料金(Q)
4m ³ /月まで	40まで	0.00%	0	40まで	0.00%	0	40まで	0.00%	0	40まで	0.00%	0	40まで	4.00%	0
	160まで	6.00%	2	180まで	13.73%	2	180まで	0.00%	2	160まで	0.00%	2	180まで	6.00%	2
8m ³ /月まで	360まで	12.00%	8	400まで	9.80%	9	420まで	1.89%	9	380まで	0.00%	8	400まで	0.00%	9
	660まで	22.00%	18	720まで	21.57%	20	780まで	3.77%	21	700まで	6.00%	19	720まで	2.00%	20
16m ³ /月まで	1,020まで	16.00%	33	1,120まで	19.61%	36	1,200まで	7.55%	39	1,080まで	6.00%	35	1,120まで	6.00%	36
20m ³ /月まで	1,480まで	14.00%	51	1,620まで	19.61%	56	1,740まで	18.87%	60	1,560まで	28.00%	54	1,620まで	10.00%	56
24m ³ /月まで	2,020まで	12.00%	74	2,200まで	5.88%	81	2,380まで	9.43%	87	2,140まで	10.00%	78	2,200まで	20.00%	81
28m ³ /月以上	2,020以上	18.00%	101	2,200以上	9.80%	110	2,380以上	58.49%	119	2,140以上	50.00%	107	2,200以上	52.00%	110

水使用量区分	Q-1 SAN JOSE CHICALQUIX			S-1 LOS ENCUENTROS			T-1 NIMASAC			T-2 NUEVA CANDELARIA		
	所得区分(Q)	世帯比率(%)	料金(Q)	所得区分(Q)	世帯比率(%)	料金(Q)	所得区分(Q)	世帯比率(%)	料金(Q)	所得区分(Q)	世帯比率(%)	料金(Q)
4m ³ /月まで	20まで	0.00%	0	40まで	2.04%	0	40まで	14.00%	0	20まで	0.00%	0
	120まで	9.62%	1	180まで	4.08%	2	200まで	14.00%	2	140まで	24.49%	1
8m ³ /月まで	280まで	11.54%	6	420まで	8.16%	9	440まで	12.00%	10	320まで	4.08%	7
	500まで	17.31%	14	780まで	16.33%	21	800まで	16.00%	22	580まで	8.16%	16
16m ³ /月まで	780まで	13.46%	25	1,200まで	4.08%	39	1,240まで	16.00%	40	900まで	20.41%	29
20m ³ /月まで	1,120まで	7.69%	39	1,740まで	14.29%	60	1,800まで	6.00%	62	1,300まで	16.33%	45
24m ³ /月まで	1,520まで	11.54%	56	2,380まで	6.12%	87	2,440まで	4.00%	90	1,760まで	2.04%	65
28m ³ /月以上	1,520以上	28.85%	76	2,380以上	44.90%	119	2,440以上	18.00%	122	1,760以上	24.49%	88

このような所得レベルに応じた水使用量及び支払料金のコミュニティ内での分布を考慮に入れた上で、最下層（水使用量 4 m³/月/世帯まで）の住民の水道料金を免除しても水道事業体の経営が成り立つかどうかを試算した（TOJCHIQUEL は除外）。その結果例を PACORRAL について表 3-39 に示す。EL LLANO 以外のコミュニティについては、PACORRAL と同様の黒字経営という結果となり、水道経営が成り立つことが検証できた。EL LLANO については、最下層の中の支払い可能な層までを料金徴収の対象とし（94%の世帯に当たる）さらに配管工を雇用せずボランティアとするという仮定をおくことによって、黒字になる結果となった（表 3-40 参照）。このことは、EL LLANO においても料金徴収率を上げ、経費を節減する努力を行うことによって、水道経営が成り立つという現実的な見通しがあることを示している。以上より、本計画が対象とする 14 コミュニティは貧富の格差が大きく貧困層の多いコミュニティであるが、累進従量性の料金体系を導入することにより、貧困層の支払能力に配慮した水道経営を実現することが可能であると言える。

以上の計算では各戸に水栓を設けるために新規加入料（負担金）制度を取り入れ、1 世帯あたり 100Q の新規加入料を徴収する仮定としているが、初年度は給水工事の際の労務提供で負担することとし、新規加入料は計上していない。これにより、最下層の住民にも差別なく安全な水を得られる機会を与えることとする。また、日本側施工時には、労務者を優先的に現地低所得者層から雇用し、各労務者の給与の一部を雇用側が水管理委員会に積み立てておき、各人が将来の水道料金補填用とする制度も推奨する。この試算料金表は、高所得者がより多くの負担をすることで低所得者への補填をする料金設定になっているので、これをそのまま各コミュニティに強制的に適用するのではなく、各水委員会が住民の総意を得ながら各コミュニティ独自の料金制度を作り上げていくことが必要で、UNEPAR ソーシャル・プロモーターの役割が重要であり、またこの過程が給水施設に対する住民のオーナーシップ形成のためにも重要である。

水道経営を確実なものにすることにより、安全な水の継続的供給が可能となり水道への信頼性が向上し、需要と供給のバランスにより価格が変動し安全が担保されていない買水や浅井戸への依存度が低減してくる。水道の持続的運営により、住民の衛生環境が改善され、水汲み作業から解放されること等が、貧困撲滅の一翼を担うことになる。

表 3-39 水道運営試算表

C-1 PACORRAL

年	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
人口	1,351	1,406	1,434	1,463	1,492	1,522	1,552	1,583	1,615	1,647	1,680	1,714	1,748	1,783	1,819	1,855	1,892	1,930	1,969	2,008	2,048	2,089	
人口増加率	2%																						
世帯	225	234	239	243	248	253	258	263	269	274	280	285	291	297	303	309	315	321	328	334	341	348	
増加世帯数	-	-	5	4	5	5	5	5	6	5	6	5	6	6	6	6	6	6	7	6	7	7	
支出(Q)																							
人件費	配管工 1名	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	
	会計 1名	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	
電力量		60,636	60,636	60,636	63,108	63,108	63,108	63,108	65,592	65,592	65,592	65,592	65,064	65,064	67,848	67,848	67,848	67,848	67,848	67,848	70,632	70,632	
消毒費/雑費		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	
ポンプ交換													96,000										
計		95,036	95,036	95,036	97,508	97,508	97,508	97,508	99,992	99,992	99,992	99,992	195,464	99,464	102,248	102,248	102,248	102,248	102,248	105,032	105,032	105,032	
収入(Q)																							
新規加入料/世帯	Q100		500	400	500	500	500	500	600	500	600	500	600	600	600	600	600	600	700	600	700	700	
料金収入	有収率96%	150,360	153,576	156,144	159,348	162,564	165,768	169,020	172,848	176,064	179,928	183,132	186,984	190,860	194,688	198,552	202,428	206,268	210,768	214,608	219,132	223,632	
前年度繰り越し	および基金	120	55,444	114,484	175,992	238,332	303,888	372,648	444,660	518,116	594,688	675,224	758,864	842,984	936,020	1,032,924	1,133,704	1,238,324	1,347,544	1,457,720	1,572,520		
計		150,480	209,520	271,028	335,840	401,396	470,156	542,168	618,108	694,680	775,216	858,856	946,448	942,444	1,038,268	1,135,172	1,235,952	1,340,572	1,449,792	1,562,752	1,677,552	1,796,852	
収支(Q)		55,444	114,484	175,992	238,332	303,888	372,648	444,660	518,116	594,688	675,224	758,864	750,984	842,980	936,020	1,032,924	1,133,704	1,238,324	1,347,544	1,457,720	1,572,520	1,691,820	

配管工給与(Q)	1,300 /月	ポンプ容量 2016	208 ㍓/分	16 Kw	ポンプ交換費用	Q5,000 /kw
会計担当給与(Q)	1,500 /月	ポンプ容量 2026	254 ㍓/分	18 Kw	井戸掃除費用	Q6,000 回
平均月収(Q)	1,649					

各年の月間水使用量(m3)

水使用量区分	全世界に占める割合	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
4m3まで	3.92%	36.6912	37.4752	38.1024	38.8864	39.6704	40.4544	41.2384	42.1792	42.9632	43.904	44.688	45.6288	46.5696	47.5104	48.4512	49.392	50.3328	51.4304	52.3712	53.4688	54.5664
8m3まで	21.57%	403.79	412.418	419.321	427.949	436.577	445.205	453.833	464.186	472.814	483.168	491.796	502.15	512.503	522.857	533.21	543.564	553.918	565.997	576.35	588.43	600.5088
12m3まで	15.69%	440.575	449.989	457.52	466.934	476.348	485.762	495.176	506.473	515.887	527.184	536.598	547.895	559.192	570.488	581.785	593.082	604.379	617.558	628.855	642.035	655.2144
16m3まで	5.88%	220.147	224.851	228.614	233.318	238.022	242.726	247.43	253.075	257.779	263.424	268.128	273.773	279.418	285.062	290.707	296.352	301.997	308.582	314.227	320.813	327.3984
20m3まで	21.57%	1009.48	1031.05	1048.3	1069.87	1091.44	1113.01	1134.58	1160.47	1182.04	1207.92	1229.49	1255.37	1281.26	1307.14	1333.03	1358.91	1384.79	1414.99	1440.88	1471.07	1501.272
24m3まで	9.80%	550.368	562.128	571.536	583.296	595.056	606.816	618.576	632.688	644.448	658.56	670.32	684.432	698.544	712.656	726.768	740.88	754.992	771.456	785.568	802.032	818.496
28m3以上	21.57%	1413.27	1443.46	1467.62	1497.82	1528.02	1558.22	1588.41	1624.65	1654.85	1691.09	1721.29	1757.52	1793.76	1830	1866.24	1902.47	1938.71	1980.99	2017.23	2059.5	2101.781
	月計(m ³)	4074.31	4161.37	4231.02	4318.08	4405.13	4492.19	4579.25	4683.72	4770.78	4875.25	4962.31	5066.78	5171.25	5275.71	5380.18	5484.65	5589.12	5711	5815.47	5937.36	6059.237
	日換算(m ³)	135.81	138.712	141.034	143.936	146.838	149.74	152.642	156.124	159.026	162.508	165.41	168.893	172.375	175.857	179.339	182.822	186.304	190.367	193.849	197.912	201.9746

年間徴収水道料金(Q)

水使用量区分	全世界に占める割合	料金(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
4m3まで	3.92%	2	18	19	19	19	20	20	21	21	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	27
8m3まで	21.57%	9	454	464	472	481	491	501	511	522	532	544	553	565	577	588	600	612	623	637	648	662	676
12m3まで	15.69%	21	771	787	801	817	834	850	867	886	903	923	939	959	979	998	1,018	1,038	1,058	1,081	1,100	1,124	1,147
16m3まで	5.88%	38	523	534	543	554	565	576	588	601	612	626	637	650	664	677	690	704	717	733	746	762	778
20m3まで	21.57%	59	2,978	3,042	3,092	3,156	3,220	3,283	3,347	3,423	3,487	3,563	3,627	3,703	3,780	3,856	3,932	4,009	4,085	4,174	4,251	4,340	4,429
24m3まで	9.80%	85	1,949	1,991	2,024	2,066	2,107	2,149	2,191	2,241	2,282	2,332	2,374	2,424	2,474	2,524	2,574	2,624	2,674	2,732	2,782	2,841	2,899
28m3以上	21.57%	116	5,855	5,980	6,080	6,205	6,330	6,455	6,581	6,731	6,856	7,006	7,131	7,281	7,431	7,581	7,732	7,882	8,032	8,207	8,357	8,532	8,707
	月計(Q)	12,530	12,798	13,012	13,279	13,547	13,814	14,085	14,404	14,672	14,994	15,261	15,582	15,905	16,224	16,546	16,869	17,189	17,564	17,884	18,261	18,636	
	年計(Q)	150,360	153,576	156,144	159,348	162,564	165,768	169,020	172,848	176,064	179,928	183,132	186,984	190,860	194,688	198,552	202,428	206,268	210,768	214,608	219,132	223,632	

表 3-40 水道運営試算表

C-5 EL LLANO

年	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
人口	514	535	546	557	568	579	591	602	615	627	639	652	665	679	692	706	720	734	749	764	779	795	
人口増加率	2%																						
世帯	85	89	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	113	115	117	120	122	124	127	129	132	
増加世帯数	-	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	
支出(Q)																							
人件費		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
配管工 1名																							
会計 1名		11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	11,400	
電力量		28,932	28,932	28,932	28,932	30,024	30,024	30,024	30,024	30,024	30,024	31,104	30,528	30,528	30,528	31,764	31,764	31,764	31,764	31,764	31,764	31,764	33,012
消費費/雑費		800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
ポンプ交換													46,000										
計		41,132	41,132	41,132	41,132	42,224	42,224	42,224	42,224	42,224	42,224	43,304	88,728	42,728	42,728	43,964	43,964	43,964	43,964	43,964	43,964	43,964	45,212
収入(Q)																							
新規加入料/世帯	Q100		100	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	300	200	200	300	200	200	300	200	300	
料金収入	有収率94%	38,868	39,288	40,188	41,040	41,904	42,792	43,656	44,532	45,420	46,272	47,136	48,036	49,332	50,208	51,084	52,404	53,280	54,132	55,452	56,304	57,624	
前年度繰り越し	および基金	2,000	0	0	0	108	0	268	400	2,144	5,540	9,788	13,820	0	904	1,584	904	3,972	13,488	23,856	35,644	48,184	
計		40,868	39,388	40,388	41,240	42,212	42,992	44,124	45,132	47,764	52,012	57,124	62,056	49,632	51,312	52,868	53,608	57,452	67,820	79,608	92,148	106,108	
借入金(Q)	-は返済金	264	1,744	744		12	-500	-1,500	-764				26,672	-6,000	-7,000	-8,000	-5,672						
収支(Q)		0	0	0	108	0	268	400	2,144	5,540	9,788	13,820	0	904	1,584	904	3,972	13,488	23,856	35,644	48,184	60,896	

配管工給与(Q)	0 / 月
会計担当給与(Q)	950 / 月
平均月収(Q)	999 49 5%

ポンプ容量 2016	79 1/2分	7 Kw
ポンプ容量 2026	97 1/2分	8 Kw

ポンプ交換費用	Q5,000 /kw
井戸掃除費用	Q6,000 /回

各年の月間水使用量(m3)

水使用量区分	全世帯に占める割合	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
4m3	23.53%	83.7668	84.708	86.5904	88.4728	90.3552	92.2376	94.12	96.0024	97.8848	99.7672	101.65	103.532	106.356	108.238	110.12	112.944	114.826	116.709	119.532	121.415	124.238
8m3	25.49%	181.489	183.528	187.606	191.685	195.763	199.842	203.92	207.998	212.077	216.155	220.234	224.312	230.43	234.508	238.586	244.704	248.782	252.861	258.978	263.057	269.174
12m3	27.45%	293.166	296.46	303.048	309.636	316.224	322.812	329.4	335.988	342.576	349.164	355.752	362.34	372.222	378.81	385.398	395.28	401.868	408.456	418.338	424.926	434.804
16m3	9.80%	139.552	141.12	144.256	147.392	150.528	153.664	156.8	159.936	163.072	166.208	169.344	172.48	177.184	180.32	183.456	188.16	191.296	194.432	199.136	202.272	206.976
20m3	3.92%	69.776	70.56	72.128	73.696	75.264	76.832	78.4	79.968	81.536	83.104	84.672	86.24	88.592	90.16	91.728	94.08	95.648	97.216	99.568	101.136	103.488
24m3	1.96%	41.8656	42.336	43.2768	44.2176	45.1584	46.0992	47.04	47.9808	48.9216	49.8624	50.8032	51.744	53.1552	54.096	55.0368	56.448	57.3888	58.3296	59.7408	60.6816	62.0928
28m3	7.84%	195.373	197.568	201.958	206.349	210.739	215.13	219.52	223.91	228.301	232.691	237.082	241.472	248.058	252.448	256.838	263.424	267.814	272.205	278.79	283.181	289.766
月計(m³)		1004.99	1016.28	1038.86	1061.45	1084.03	1106.62	1129.2	1151.78	1174.37	1196.95	1219.54	1242.12	1276	1298.58	1321.16	1355.04	1377.62	1400.21	1434.08	1456.67	1490.54
日換算(m³)		33.4996	33.876	34.6288	35.3816	36.1344	36.8872	37.64	38.3928	39.1456	39.8984	40.6512	41.404	42.5332	43.286	44.0388	45.168	45.9208	46.6736	47.8028	48.5556	49.6848

年間徴収水道料金(Q)

水使用量区分	全世帯に占める割合	料金(Q)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
4m3	17.65%	3	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	62	64	65	66	67	68	70
8m3	25.49%	13	295	298	305	311	318	325	331	338	345	351	358	365	374	381	388	398	404	411	421	427	437
12m3	27.45%	30	733	741	758	774	791	807	824	840	856	873	889	906	931	947	963	988	1,005	1,021	1,046	1,062	1,087
16m3	9.80%	55	480	485	496	507	517	528	539	550	561	571	582	593	609	620	631	647	658	668	685	695	711
20m3	3.92%	85	297	300	307	313	320	327	333	340	347	353	360	367	377	383	390	400	407	413	423	430	440
24m3	1.96%	123	215	217	222	227	231	236	241	246	251	256	260	265	272	277	282	289	294	299	306	311	318
28m3	7.84%	168	1,172	1,185	1,212	1,238	1,264	1,291	1,317	1,343	1,370	1,396	1,422	1,449	1,488	1,515	1,541	1,581	1,607	1,633	1,673	1,699	1,739
月計(Q)			3,239	3,274	3,349	3,420	3,492	3,566	3,638	3,711	3,785	3,856	3,928	4,003	4,111	4,184	4,257	4,367	4,440	4,511	4,621	4,692	4,802
年計(Q)			38,868	39,288	40,188	41,040	41,904	42,792	43,656	44,532	45,420	46,272	47,136	48,036	49,332	50,208	51,084	52,404	53,280	54,132	55,452	56,304	57,624

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

(1) 井戸掘さく体制について

本計画での井戸掘さく工事の目的は、給水施設の水源の建設のみに留まらず、UNEPAR 掘さく班への掘さく技術の移転が主目的となる。従って契約者は、技術移転を図りながら、全体工期との整合性を持たせ、次工程に影響を与えないよう十分工程管理をする必要がある。

一方、技術移転を受ける UNEPAR は、E/N 締結後遅滞なく地下水ユニットの編成を進め、掘さく機材輸送完了までに、地下水ユニットを立ち上げておかなければならない。

(2) 雨期に対する工事工程の考慮

「グ」国における自然状況より、雨期における工事管理に十分留意しなければならない。契約者は「グ」国の自然状況、インフラ状況を把握し無理のない工事工程を作成しなければならない。特に、井戸掘さく機材の搬入搬出、コンクリートの打設時期、建設資材搬入時期等、「グ」国におけるあらゆる資料を収集し工事工程に反映させ、工期内に完了させるものとする。

(3) コンサルタントの常駐監理者について

本計画におけるコンサルタントの常駐監理者は、工事監理のみならず、ソフト・コンポーネントの進捗も常に把握し、ソフト・コンポーネント担当者が不在の時はその業務を補完し、何れの進捗も滞ることのないよう工程監理を行わなければならない。

(4) コミュニティへの運営維持管理支援

UNEPAR 地方部社会部門はこれまでの水管理委員会へ支援実施により、独自のプログラム、実施上のノウハウを有してきた。このため本計画のソフト・コンポーネント活動による運営維持管理支援はこれら従来の知見と適切に調和して実施される必要がある。深井戸給水施設の運営維持管理支援を含むコミュニティ支援活動は従来の支援内容に比べ、内容も多く実施に時間を必要とする部分が多いことからより効果的なプログラム実施が望まれる。そのためにはコンサルタントの運営維持管理支援担当者及びそれを補完する常駐監理者は UNEPAR 地方部社会部門と連携を密にし、住民の文化、習慣、行動様式を十分に理解した上で支援を実施する必要がある。また、これにはソーシャル・プロモーターの継続的な活動、その資質が大きな必要条件であり、頻繁な配置転換や人事異

動は可能な限り避けるべきである。加えて、現在各ソーシャル・プロモーターが抱えている業務量がかなり多く、将来的に UNEPAR 実施の地下水プロジェクトが増加することから、活動の質低下を避けるためにも将来的な増員が望まれる。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

本プロジェクトの実施により期待される効果の内容及び現状の改善程度を以下に示す。

現状と問題点	本プロジェクトでの対策 (協力対象事業)	計画の効果・改善程度
1. 地方部給水施設の水源である湧水の湧出量が十分でなく、代替水源となる地下水開発が急務となっているが、現在稼働している掘さく機の老朽化が進み掘さく効率が悪く、年間1本程度の掘さくしかできない。	地下水開発に必要な井戸掘さく機2式と支援車両及び関連機材を整備する。	掘さく関連機材が整備され、年間20本程度の井戸掘さくが可能となる。
2. 地下水開発に関連する技術レベルが低い。	水理地質調査、掘さく技術、井戸掘さく監理、運営維持管理に関する技術移転を実施する。	地下水探査から井戸掘さくさらに維持管理能力が向上し、継続的地下水開発が可能となる。
3. 対象地域では給水施設が無いが、あっても給水が不十分である。	深井戸を水源とする給水施設建設を実施する。	14コミュニティの現在人口32,811人に対し、90ℓ/人/日の給水が可能となる。

4-2 課題・提言

本案件の効果が発現・持続するために「グ」国側が取り組むべき課題として以下に挙げる。

- ・ 技術移転を受けた技術者が継続して勤務を続けることが必須であり、そのためには就労待遇の改善を部内及び民間レベルとの整合性を図りながら進めなければならない。
- ・ 技術者の世代交代は必須となるので部内での技術移転が可能な体制作りと、人材育成体制の強化を進める必要がある。
- ・ 新政権は、各省庁に対し一律20%の予算削減の政策を打ち出し、対象省庁では既に人員削減等の対応を取っているところもある。現在この政策の対象にINFOMはなっていないが、この政策の適用を受けた場合にも地方給水に予算配分の重点を置き、所要の予算を確保する必要がある。

また今後、円滑な地方給水計画の立案・実施を行うために以下を提言する。

- ・ 現在の地方部に於ける水道普及率は、給水施設の有無で算出しており、現実から乖離したものとなっている。現在 UNEPAR 独自で水道普及率を含む社会調査を全コミュニティを対象に進めているが、約 4 年間の調査で 52%の進捗率である。この情報も調査時点での情報でアップデートがされていないという欠点がある。また地方給水を担当している各部署での計画時あるいは施設建設時の情報も存在する。これら各コミュニティの情報を一元化して管理するシステム（データベース化）を確立し、地方給水の現状を把握していく必要がある。
- ・ 他ドナーの動向として、KfW の援助を除いた全てが湧水を水源とした給水施設の建設を対象としている。しかし、一般に湧水の湧出量が減少傾向にあり、水源としての湧水の開発も限界に近づきつつあり、今後の海外援助プロジェクトの水源が湧水から深井戸に方向転換されてくると思われる。その際に INFOM 地下水ユニットが積極的に海外援助プロジェクトに参加する方針とし、地下水ユニットの操業資金を国家資金プログラムのみではなく、海外援助プログラムからも調達する方向を模索すべきである。
- ・ 現在グアテマラ市を中心とした首都圏では、地下水位の低下が問題となっているが、地方部での地下水開発が進んでくると、特に地方都市近郊では同様の問題が発生する可能性もあるものと推定されるので、深井戸の揚水量と地下水位の定期的モニタリングは必要で、さらに地下水盆毎の地下水資源保全についても考慮しておかなければならない。
- ・ 森林保全、植林等を促進することにより雨水の地下浸透・保持を促進させ、現存する湧水の長期的使用及び深部地下水への涵養を図らなければならない。
- ・ 給水施設の運営維持管理の実施には、コミュニティ住民の水料金支払いが適切な料金水準で継続的に実施される必要があることから、UNEPAR ソーシャル・プロモーターは水料金の設定水準に適切な助言を与え、水料金支払いに係る住民への啓発を継続的に行われなければならない。

4-3 プロジェクトの妥当性

本案件による協力対象事業の実施に関わる妥当性は以下のとおりである。

地下水開発機材を整備し、技術移転を行うことにより、年間 20 本の地下水開発の実施が可能となり、貧困層が多く居住する地方部で地下水を水源とした給水施設が整備される。よって、貧困層を含む多数の国民に裨益する。

計画対象 14 コミュニティ（現在人口 33 千人）での給水状況の改善が図られる。これは住民の生活改善に寄与するものであり、緊急に必要なプロジェクトである。

本プロジェクトで調達される機材は、基礎インフラ整備に各国で使用されている機材で、

過度に高度な技術を含むものではない。

本プロジェクトは、当該国の上位計画の地方部給水状況改善及び衛生普及に資するものである。

本プロジェクトで調達された機材は、貧困層の多いコミュニティに於ける資金難の解決策として、無償で実施機関が井戸を掘さくし、給水施設を建設するもので、施設完成後の維持管理はコミュニティの水管理委員会が水道料金を徴収することにより運営がなされる。よって収益性が高いプロジェクトではなく、無償資金協力による実施が妥当である。

給水状況が改善されると、使用水量が多くなり排水処理が問題となるが、実施機関のソーシャル・プロモーターが実施する啓発活動によって衛生概念の改善がなされることにより解決される。また井戸の乱開発が行われた場合地下水位の低下が危惧されるが、揚水量と地下水位の定期的モニタリングと地下水開発の法的規制により回避できる。よって、適切な措置を講じることにより、環境面の負の影響は生じない。

我が国の無償資金協力の制度により、無理のないプロジェクトの実施が可能である。

4-4 結論

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されると同時に、本プロジェクトが広く住民の BHN 向上に寄与するものであることから、協力対象事業の一部に対して、我が国無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。さらに本プロジェクトの運営・維持管理についても、相手国側体制は人員・予算措置に十分な理解を示している。今後、上述した課題・提言が実行されるならば、本プロジェクトはより円滑かつ効果的に実施しうると考えられる。