

#### 4. 現地地質踏査

##### (1) 地質一般概要

エクアドル国の南米大陸における位置を地質構造の上からみると、この国の大部分の地域は主として、ギアナシールド、ブラジルシールド等の安定地塊の西縁にあたる。狭長に形成されたいわゆるアンデス地向斜で代表される変動帯の部分に *engeosyncline* で特徴づけられる断層運動、褶曲運動を伴った激しい火成活動の結果のため、かなり複雑な地質構造を有するところである。東部地域は、ギアナシールドの西縁部にあり、アマゾン大平原の一角を占めている。即ち、南米大陸の西海岸全域にわたる地殻変動により、海岸近くに大アンデス山系の巨大な地塁の隆起を見た結果、西海岸は狭い海岸地帯となり、又アンデスの東部にはアマゾン大平原が形成されるに至ったものであり、海岸地帯、山岳地帯及び東部地帯の三大別に分けるのが適当と考えられる。

今回の調査対象地域は山岳地帯に含まれる。この地帯は、標高ほぼ 3,000 m 以上のアンデス山系を主体とするが、地形および地質上から真正山脈 (Cordillera Real)、中間盆地 (Intercordilleran Depression) および西部山脈 (Cordillera Occidental) に分けられる。この真正山脈と西部山脈は平行して南北に走り、これらの両山脈の間隔は 30 ~ 40 km で、中間盆地が形成されており、キト市を始めいくつかの主要都市はこの盆地に存在している。またこの盆地には Chimborazo (6,267 m)、Cotopaxi (5,897 m) を始めとして、氷河を伴ういくつかの山がそびえているが、この山岳地帯の気候は、年間を通じて温暖であり、雨量も少ない。

真正山脈は結晶片岩及び片麻岩からなる変成岩類が分布し、東部地域に属する古生界と断層をもって接している。

西部山脈地域は一般に低度の変質 (緑泥石化、緑れん石化、炭酸塩化) を受けて緑色を呈する海底火山活動による火山岩及び火山碎屑岩類及びこれに伴う堆積岩類からなるジュラ系～白亜系が広範に発達し、その東部 (今回の調査対象地域が含まれる) に安山岩と凝灰岩及び珪質頁岩などからなり、石灰岩の薄層を狭在する上部白亜系が分布する。またこれらの地層に貫入する花崗閃緑岩体がみられるが、これらの貫入時期は白亜紀後期ないし第三紀初期と推定されている。

中間盆地は大部分火山活動に関係した第四系によって占められるが、一部では湖沼堆積物からなる第三系の分布もみられる。

地質概略図を図 12, 14, 15, 16 に示す。

##### (2) 各地点の地形・地質の踏査結果

###### (i) ダムサイト

ダムサイトは谷の形状はV字谷を呈し、両岸の斜面傾斜は、 $45^{\circ}\sim 70^{\circ}$  である。河床巾はほぼ10～30mであり、白亜系のMacuchi層に属する弱変質を受けた安山岩質(?)の溶岩及び礫質溶岩等が基盤岩を構成している。これらは堅硬・緻密で透水性も低く、ダムの基盤岩として適当と考えられる。

これらの基盤岩からなる斜面にはりつくように第四紀のLahariticoと呼ばれる集塊岩やPululahua火山からの安山岩及び軽石を含む火砕流が日本の阿蘇溶結凝灰岩や鹿児島のスラスと似た分布形態をなしている。さらに段丘堆積物や崩積土がこれらの斜面に薄く分布している。河床砂礫層は比較的薄いと予想される。

#### (ii) 導水路トンネル

現計画による導水路トンネルルートは、急峻な山岳地帯を貫く。十分な観察は出来なかったが、露頭の状況もよさそうである。

このルート約6.5km沿いの地質は東側より白亜系のMacuchi層に属する安山岩質(?)の溶岩及び礫質溶岩、Yunguilla層に属する黒色の珪質頁岩、石灰岩及び砂岩の互層、さらにSilante層に属するgreywacke、礫岩・砂岩及び凝灰岩の互層から構成される。

ルートとしてはYunguilla層の珪質頁岩やSilante層のgreywackeは硬岩である。又、各層の境界には、断層の存在が予想される。

この断層は活断層の可能性もあるとのことである。地下水の状況は不明である。

#### (iii) 水圧管路、発電所

水圧管路付近は約 $35^{\circ}$ の斜面となっており、上部～中部の露頭状況も悪くはない。基盤岩はSilante層に属するgreywacke、礫岩・砂岩及び凝灰岩の互層からなり、堅硬・緻密である。表層部には割れ目が発達しており、緩みもあるが、地層の走向傾斜はほぼN-S  $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$  Eで、斜面に対しては差し目となる。

この斜面の中位から下位にかけて軽石を含む火砕流堆積物が分布し、その最大層厚は10m以下と思われる。

斜面の中央部に地すべりが発生した形跡があるが、これはこの火砕流堆積物が雨等の影響を受けて地すべりを起したものと考えられる。

発電所予定地付近は緩やかな斜面及び平坦地から形成されており、現在サトウキビ、バナナ、イモ畑として利用されている。

基盤岩は前述のSilante層であり、堅硬・緻密な岩盤からなる。その上に河岸段丘堆積物、崩積土及び土すべり堆積物が最大層厚10m程分布しているものと考えられる。

图 - 13 南米大陆构造概念图

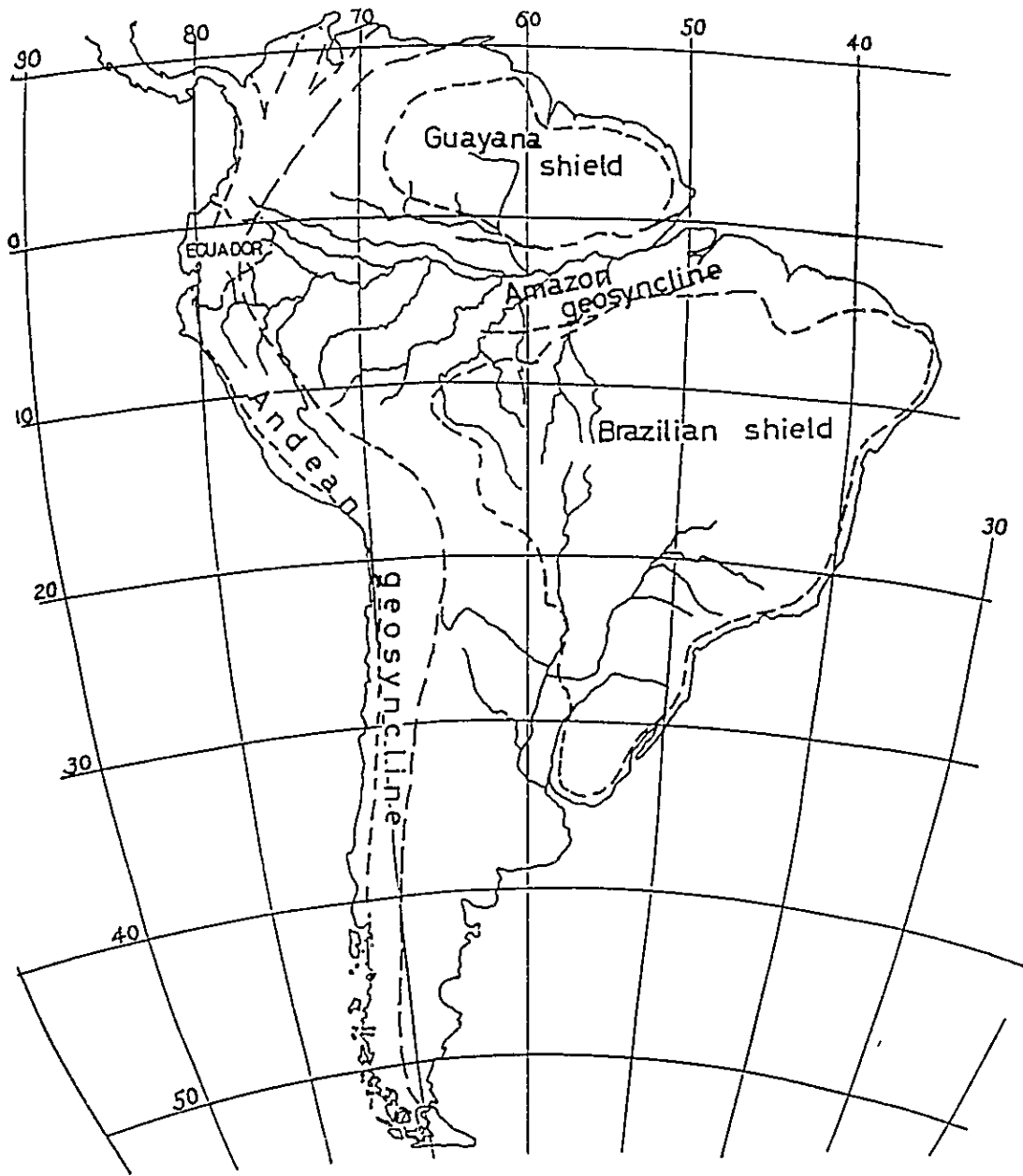
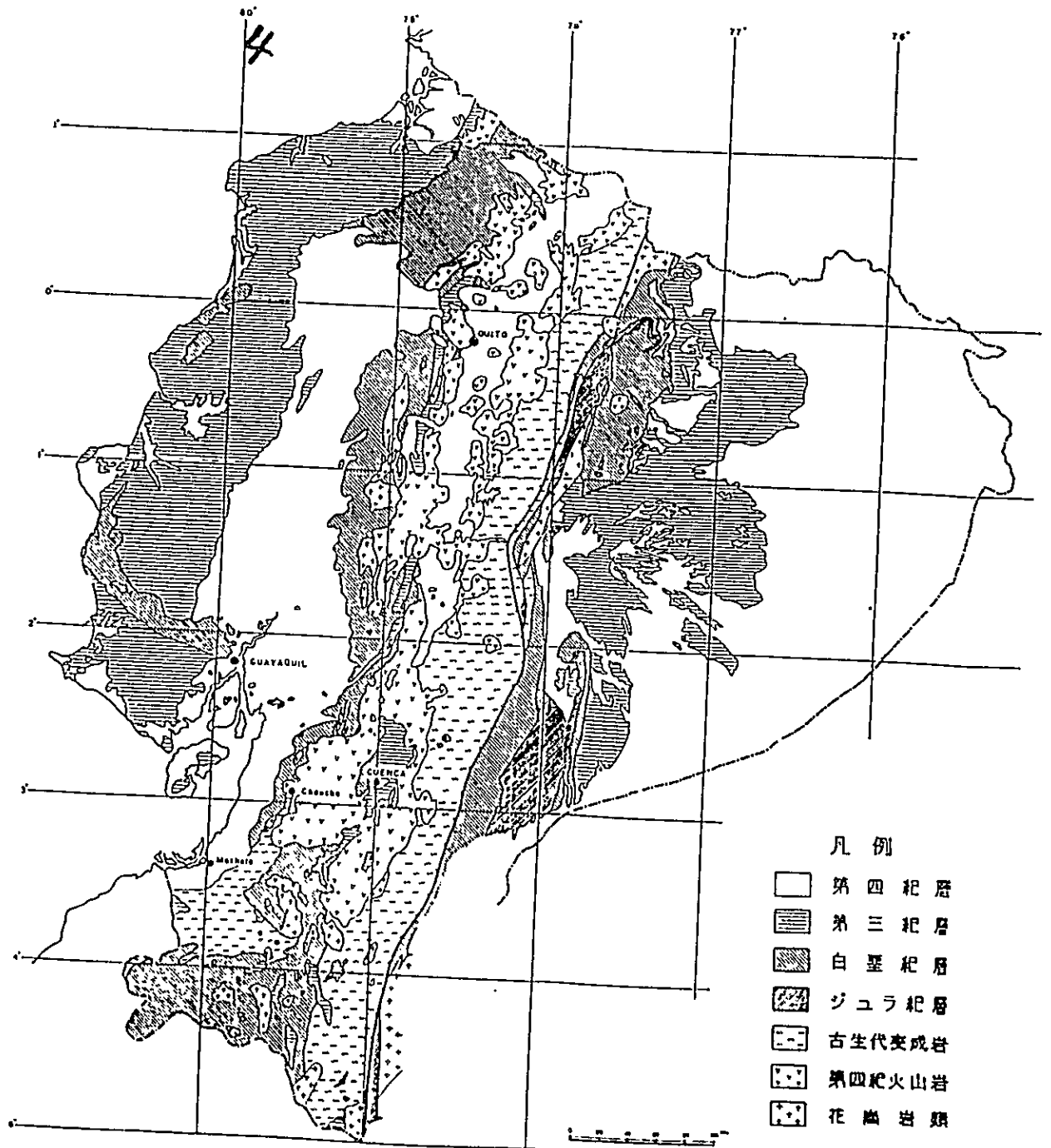
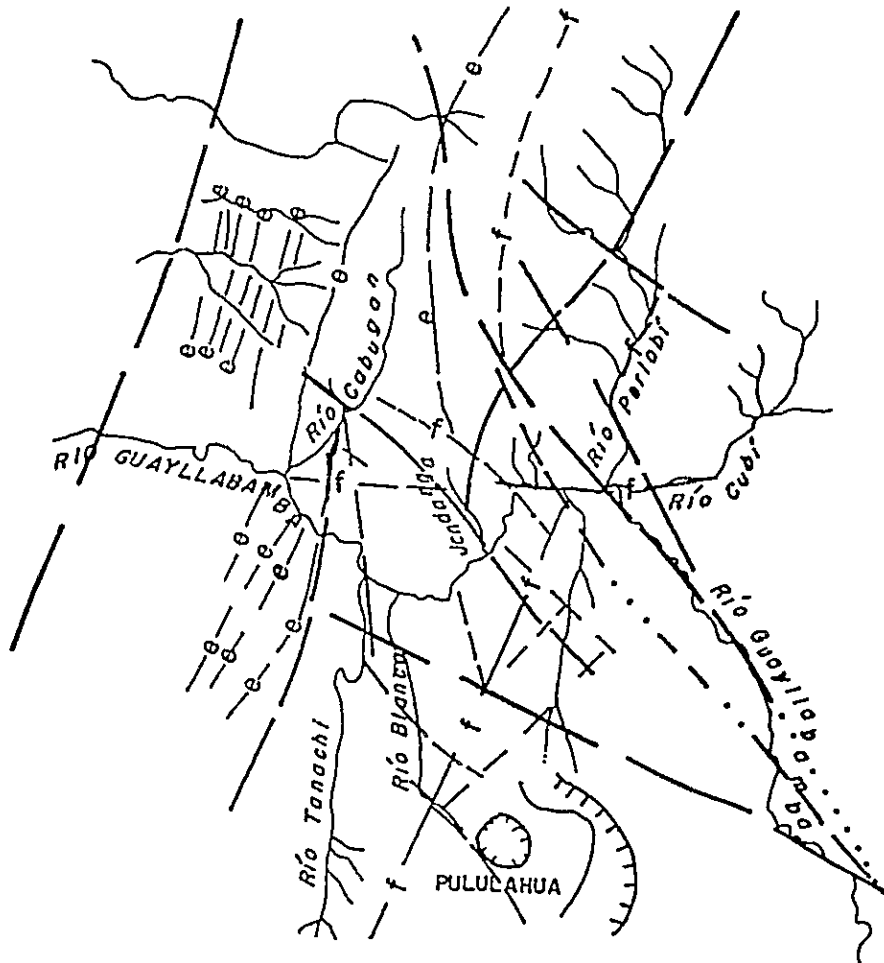


図-14 エクアドル国地質図







**LEYENDA**

- FALLAS PROBABLES
- ..... FALLAS CUBIERTAS
- f — LINEAMIENTOS FOTOGEOLOGICOS
- FRACTURAS
- e — POSIBLE ESTRATIFICACION
- ~~~~~ ESCARPE

☒ - 16

	INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRICACION	
	QUITO - ECUADOR	
PROYECTO - CHESPI		
<b>MAPA DE ESTRUCTURAS (TOMADAS DE LA IMAGEN LANDSAT QUITO)</b>		
FIGURA N° 3		ESC. 1:200 000
DISENADO	M. E.	RECOMENDADO :
DIBUJADO	B M C.	
REVISADO		APROBADO :
FECHA	MARZO / 84	REF.

## 5. F/S 調査実施について

### 5-1 調査にあたっての留意事項

事前調査の結果、F/S 調査実施にあたっては次の各事項に留意したい。

#### (1) 調査地点へのアプローチ

INECEL は Rio Guayllabamba 本流沿いに巾員 $\pm$ 3 m 程度の調査用道路を設ける予定で、一部施工を開始している。この調査用道路は図-12に示すようにダム付近の左岸の山腹を本流沿いに進み Santa-Rosa 付近で本流を渡って右岸側に達し、 $\pm$ 同一標高線をたどって Los Entables de Chespi 部落に到るもので延長 $\pm$ 1.4 km とのことである。この部落に調査用キャンプを設け、付近にはヘリポートを設置することとしている。又このキャンプ地より水槽付近を経て発電所予定地点に至る調査用の小径(馬の道程度)は現在工事中である。

現地の地質踏査並びに調査工事はこの調査用道路と小径を利用することとなるが、これらから左右は急峻な斜面となっているので調査にあたっては必ず命綱を使用すべきである。又調査中は INECEL のカウンターパートの外、付近住民にも山地内での地すべりや急斜面崩壊の過去の発生状況とその経験による今後の発生予想や山地内の湧水個所などの情報を十分に聴取する必要がある。所々に湧出している沢の水は現地案内人に聞いてから飲用した方がよい。住民は歩行中はほとんどミカン類の果物で水分を取っている。

#### (2) 水文資料のチェック

降雨、河川流量、土砂流入量などの資料は収集資料にみられるように一応の整理はなされているが、F/S 調査にあたっては特に水位観測所に於ける水位記録、流量測定野帳、水位-流量曲線のチェック及び検討を行って、補正する必要がある場合には新たな水位-流量曲線の作成を行う。又既往洪水位は付近住民に尋ねることも一方法である。今回の踏査に於いても Rio Cubi は乾期であるにもかかわらず多少の個粒の流出が認められた。一方、Rio Perlabi は全く澄んだ流水であった。この流域の降雨量は本流、Rio Cubi に比べて約2倍以上に達しているため樹木も多く、地山の崩壊も他に比べてある程度少ないのかも知れない。

#### (3) 地形図

##### (i) 1/5,000 地形図のチェック

INECEL によればこの1/5,000 地形図は1976年撮影の縮尺1/30,000~1/22,000 の航空写真から三角測量、水準測量を行って図化したもので、INECEL としては新たな航空写真の撮影による図化は必要ないと考えているとのことである。今回の事前調査では三角点網や水準拠標などの細部に亘る調査は出来なかったが、F/S 調査にあ

たつてはこの測量成果表のチェックと検討をする必要があり、不十分な場合には再度 INCEL の手により図化のための諸測量を行うことが必要となる。この際の仕様や Supervision は F/S 調査団が行うこととした。

(ii) 1/1,000 地形図作成

水力構造物の調査、計画、設計を行うために必要となる区域に地上測量による 1/1,000 の地質状況を明瞭にするためにこの縮尺のものが必要となるかも知れない。

(4) 地質調査

計画地域は地形急峻で基盤の上に火砕流の堆積層が存在しており地質的に安定を欠いている。今後 F/S 調査を実施する際の留意点や問題点を要約すると次のとおりである。

(4)-1 地質調査

1) ダムサイト付近

現在ダムのタイプとしては重力式コンクリートダムが考慮されているが、貯水池を建設する場合、下記に示すような問題点が考えられる。

i) ダムサイトにおいて設計洪水水位以下の標高に第四系の Laharitico 集塊岩、軽石を含む火砕流、崩積土及び段丘堆積物等のような固結度の低い堆積物があれば貯水位の変動により地すべりが発生し、貯水池に流れ込む恐れが多分にある。

これら各層の分布状況とその性状を把握し、それらへの対策を検討する必要がある。

ii) 地質資料によると、貯水池内においても上記の第四系の各層の分布が確認されており、それ以外にも現地踏査では各層の小規模な分布があちこちに認められることから、上記の問題点が発生する可能性があり、これらについて慎重な調査・解析・検討が必要である。

iii) 現地踏査・地質資料によると新・旧多数の地すべりや急斜面崩壊の発生が、ダムサイトより上流側に観察されており、今後の発生も予想されるので、現状の把握及び今後の対策等の検討が必要である。

iv) ダム基礎岩盤となる Macuchi 層の安山岩質(?)の溶岩や礫質溶岩は堅硬・緻密で問題点は少ないが、亀裂が多い個所もあり、これらの分布やその方向性及び性状把握が必要である。

v) 地質資料ではダムサイトに断層が 1～2 本河床を横断して存在すると考えられているので、その性状・規模と方向性の確認及びダム位置との検討が必要である。

vi) 河床部の未固結の堆積物はそれ程厚くはないと予想されるが、一応その分布と性状把握は必要である。

2) 導水路トンネル



現時点ではトンネルは水圧トンネルが考えられているが、無圧トンネル案の可能性も十分にあると思われる。問題点としては、下記の点が考えられる。

- i) トンネルのルートは白亜系の Macuchi, Yunguilla と Silante の各層を貫くことは判明しているが、これら各層の層序・構造等についてはまだ不明の点が多く、今後詳細な調査、解析が必要である。
- ii) 地質資料によると上記各層の境界線は断層と考えられており、また現地踏査でもその一部の断層が確認された。これら以外にも断層の存在が考えられるので、今後の調査で、その位置・性状等の把握が必要である。一部は活断層の可能性もあるようである。
- iii) トンネルのルート上でよく実施される物理探査については、ルート上のかぶりが高さ 300m~1,000m と非常に厚く、必ずしも良い結果が出ないことが予想される。  
従って、物理探査については、ルートの見直し等が実施される時点で検討されることになる。
- iv) 地下水等についての水文地質調査はまだほとんど実施されておらず、今後実施する必要はある。
- v) トンネル・ルート上の各層の各岩相の強度等の性状にはバラツキがあるようなのでこの点については、今後試験等を実施して把握する必要がある。

### 3) 発電所及び水圧管路

発電所及び水圧管路とも地下案、地上案両案について比較検討を行うこと。

- i) 地上案の場合は、発電所・水圧管路とも基盤岩の Silante 層の中に建設することになり、地下水及び断層等に問題点が限られてくることになるが、岩盤強度等の把握も必要である。
- ii) 地上案の場合、水圧管路のルートには、基盤岩の Silante 層の上に軽石を含む火砕流堆積物及び崩積土がのっている。これらは水圧管路の基礎としては強度の面で問題がありそうなので、これの分布及び地耐力の把握とこれらの処理法について検討する必要がある。又、管路ルートのおよそ南側に火砕流堆積物を中心とした地すべりが発生した形跡があるので、これの2次・3次すべりの可能性及びルート周辺での新しい地すべり発生の可能性について調査・解析を実施する必要がある。
- iii) 発電所の地上案の場合、基盤岩の Silante 層上に、段丘堆積物、崩積土及び地すべり堆積物が厚くのっていることが予想されるので、これの分布と強度を把握し、発電所の基礎部として、処理を検討する。又掘削深さも大きくなるので、掘削法面の保護についても充分考慮すること。

(4)ー 2 ボーリング調査工事業者

ボーリング調査はF/S 調査団が現地ボーリング地質調査会社と直接工事の契約をする。この地質調査業者は INECEL から 3 社紹介あり、内容調査の結果は次のとおりである。なお、INECEL の話では調査工事中の労務災害に対する保険は労務者が契約する労災損害保険で凡てまかなうことになっており発注者には及ばないとの事であったが、法的に確認することが必要と考える。

会社名	専門分野	実績	保有機器	備考
HIGGECO	ボーリング	CEPE や INECEL 他幅広く。	Longyear34 他 2 台	会社及び現場訪問
GEOSISA	ボーリング他 Civil Eng. Service	CEPE や INECEL 他幅広く。HIGGECO と時々 Joint Ventura	Acker (米国) 4 台保有	会社及び倉庫訪問
Hidrosuelos Cia. Ltda	ボーリング他土質及び岩石力学試験	CEPE や INECEL 他幅広く。ブラジルの業者との提携もやっている。	Longyear34 Acker 他 8 台保有	社長・副社長と面談

これら 3 社については社長又は副社長に面談して会社内容や状況を聞いた。又収集資料 J-1 ~ J-3 に各社のカタログを示す。

- 1) HIGGECO については会社を訪問し、さらに Quito 市郊外 San. Refael のボーリング現場も訪れて機械類も見せてもらったが、規模は我国での中小企業程度である。試錐機の整備もよく透水試験も出来るとの事であった。Chespi Project での機械機器の搬入は軍又は民間の Ecuavia のヘリコプター使用を考えている。
- 2) GEOSISA についても会社を訪問し、さらに Quito 市郊外の機械倉庫も訪れたが、規模は前述の HIGGECO と同程度である。  
4 台の Acker の試錐機はいずれも整備中であり透水試験もそろえてあった。機械機器の現地への搬入はヘリコプターの使用を考えているようであり、空軍及び Ecuavia のヘリコプターの使用料の data を出してもらった。
- 3) Hidrosuelos cia ltda については社長・副社長と面談を行い、事情を聴取した。試錐機は Longyear, Acker その他で 8 台保有しているとの事であった。現在エクアドル南部で INECEL が実施している Paute Project に従事しており、8 台の試錐機は出払っていた。この会社はブラジルの業者と提携をしており試錐機が不足する場合はそち

らから借りることも出来るとの由である。この会社はボーリング調査工事の他に土質及び岩石力学試験もやれるとのことである。Chespi Project での運搬は機械を分解して馬で運ぶ方法を採用するとのことである。

これらのいずれの会社のオペレーターも英語は話せず全てスペイン語のみとのことである。また勤務体制も急ぐ場合には2～3 Shift で24時間体制を採るとのことである。なおGEOSISA で収集した使用料は次のとおりである。

i) ECUAVIA (民間)

◇ BELL 205A1 約10～12ヶ月間の契約

- 1ヶ月料金 US\$ 55,812.00
- 1時間料金 US\$ 648.20 初めの120時間/月
- 1時間料金 US\$ 761.74 120時間の超過分

◇ BELL 206B 約10～12ヶ月間の契約

- 1ヶ月料金 US\$ 23,928.00
- 1時間料金 US\$ 319.00 初めの120時間/月
- 1時間料金 US\$ 374.00 120時間の超過分

◇ 顧客が受け持つ料金

- 燃料JP-1 機体注入
  - 206の消費量は約30ガロン/hr
  - 205 " 約100ガロン/hr
  - 燃料JP-1 25.25 Sucre/ガロン
  - 潤滑油 4,500.00 Sucre/ガロン
- 予備品の Quito から目的地とそのリターンの運搬と保険
- 運送荷物の保険
- 整備と倉庫のための格納庫代
- パイロットの宿舎、食事、運送、医者、機械工と必要に応じての人員オペレーションは Quito の飛行場で始終する。

ii) AVIACION DEL EJERCITO (空軍)

Gazelle	S/.	60,000.00/hr	800 lbs
Lama	S/.	60,000.00/hr	"
Puma	S/.	140,000.00/hr	3,500 lbs
Super Puma	S/.	150,000.00/hr	"

#### (4)－3 物理探査

物理探査については INECEL は自己の技術を評価しており、自ら実施したい意向を示している。問題は現有探査器の耐用年数がきていることであり、日本からの提供を希望している。

#### (4)－4 試掘調査坑

必要と認めた場合に調査横坑、トレンチ、テストビットなどの調査工事は INECEL が行うが、これらの位置の選定、規模、仕様の作成、スーパービジョン、結果の取りまとめは F/S 調査団が行う。

#### (4)－5 諸試験

水質、岩石、材料などの諸試験は大学等の機関に依頼する他はないようであるが、INECEL と協議する必要がある。又河川の流砂濃度、水質分析は INECEL で実施することになっているが、前記諸試験とも試料採取選定、仕様の作成、結果の解析、結果の取りまとめは F/S 調査団が行う。

### (5) 発電計画

#### (5)－1 既マスタープランの再検討

INECEL が作成した Rio Guayllabamba マスタープランの内、CALDERON, CHESPI, PALMA-REAL の3計画については収集資料、現地踏査により既存計画の再検討を行って CHESPI 計画の位置づけを行う。

#### (5)－2 ダム候補地点

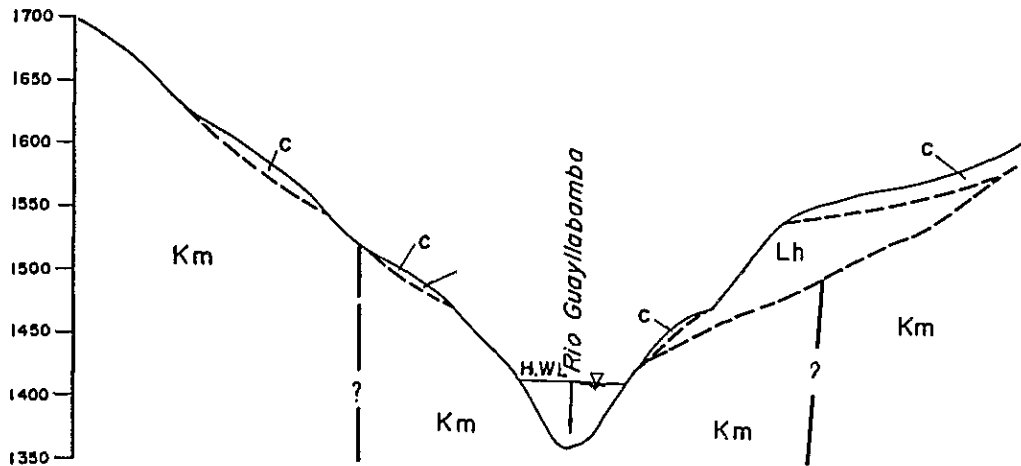
ダムサイトは Rio Perlabi との合流点より下流に予定されている（図－17 位置図参照）。

- ・この合流点直下流 A 地点は兩岸火山砕屑堆積層からなっておりダム湛水による地山崩壊が予想され、望ましくないと思われる。
- ・B 地点は兩岸の相当な高さまで露頭が所々みられるが、河床巾が狭くダム、取水口等の配置には不十分かも知れない。
- ・C 地点は河床巾が比較的広く、且つ兩岸に硬岩の露頭がある。

踏査の結果では構造物の配置、兩岸の露頭状況、直下流での仮設利用可能な広地等より C 地点が有利とも思われるが、調査により決められる。

#### (5)－3 水力構造物

##### 1) H.W.L. の設定



ダム予定地点河床付近は何れもほぼ硬岩の安山岩から成っているが兩岸は火山碎屑堆積物が載っており、この堆積物は表面崩れの個所が見られる。上流からの土砂流は一部調整池内に堆積するにしても洪水吐ゲートより放流出来るが、湛水区域内に於ける地山の大きな崩壊はダムの機能を放棄させることにもなるので特にこの点の調査が重要であり、且つ水位が変動する場合、堆積物の末端は水没斜面内で水中斜面崩壊を起して結果的には地山部の崩壊をきたす可能性が大きいのでH.W.L.はこれより下部に設定するか又はこの部分の崩落防止対策工が必要とされる。なおC地点の硬岩は現河床より15～20m前後である。

## 2) 調整池調整能力

本ダム計画地点における土砂流入量は収集資料によれば年間 $4.9 \times 10^6$  ton/年と推定している。これは単純に考えれば年平均流土量は $3 \text{ kg} / \text{m}^2 / \text{S}$ の割合となる。

INECELの現計画によれば最大使用量は $48.6 \text{ m}^3 / \text{S}$ であり本地点の年平均流量 $55.6 \text{ m}^3 / \text{S}$ 近くにとっており年間の無効放流量は大きい。図-5の月平均流量図によると2月～6月はこの平均流量を上廻っている流量があることからこの期間にダム洪水吐ゲートから流入土砂相当部分は放流可能と考えられる。

一方流入土砂の内大きい粒径のもの又は平、低水量時の流入土砂は調整池内に堆積することは容易に予想出来ることからこの調整池内に有効容量を期待することは難しいので流込式発電所の取水ダムを考えざるを得ないかもしれない。

## 3) 取水方法

これら上流からの流入土砂を含む流入を直接取水することを避けるために例えば取水

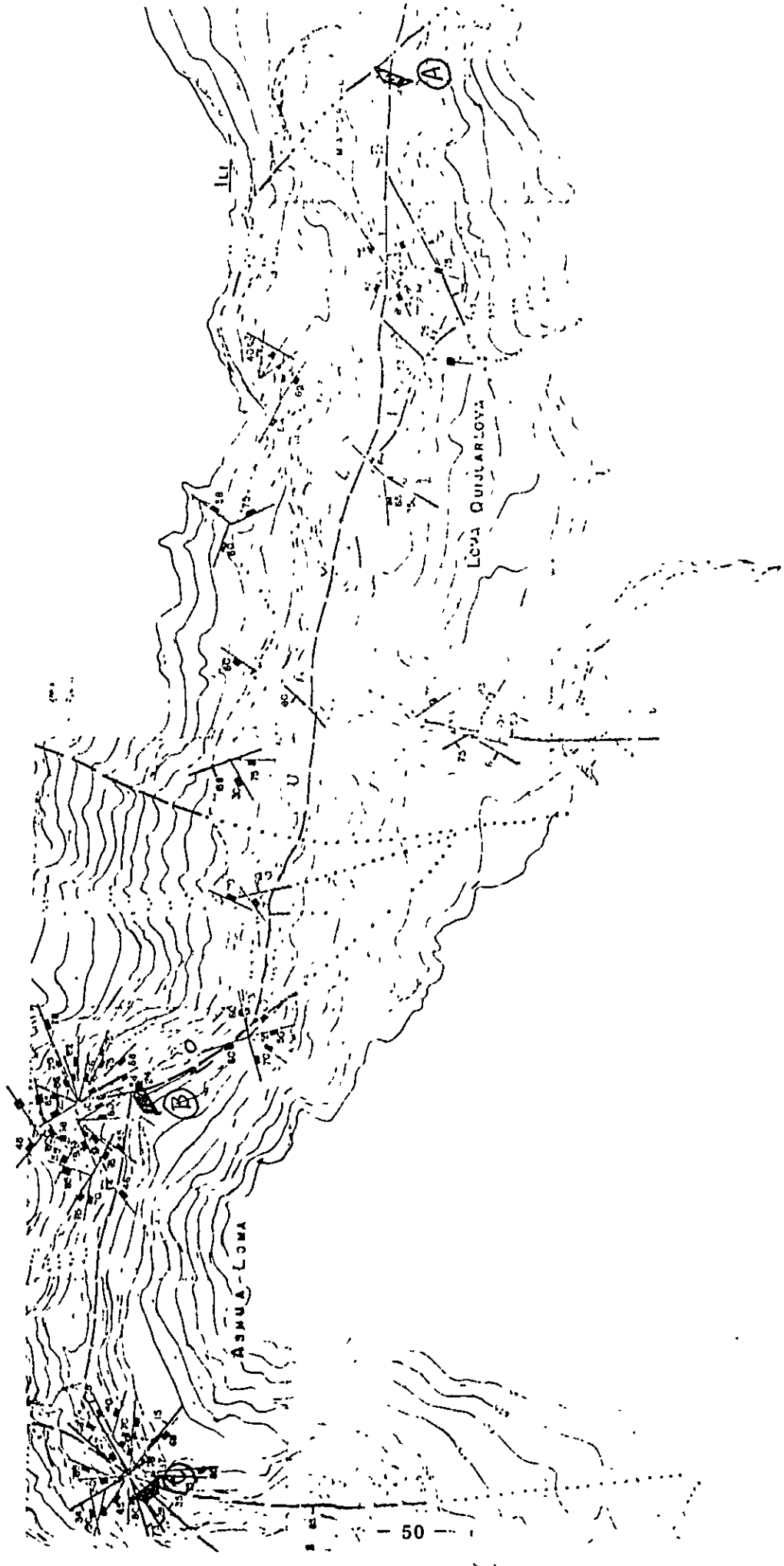


图-17 ダム候補地点位置图





图-18 发电所予定地

0 100 200 m

口前面に河川沿いにある程度の上流から横溢流部を設け流入土砂とか推積土砂の流れの方向が直接洪水吐ゲートに向うようにし、取水口への使用水量の流入は湛水池の上部の水のみがこの溢流部を溢流して取水口前面に流入するような方法をとることも考慮することが必要と考える。

#### 4) 沈砂池

取水口より流入した水は相当砂分を含んでいると予想されるので、これを沈砂池で沈澱させるには従来の一般的構造ではその規模が甚大となる。又現地での他発電所の計画を参照すれば沈砂池を2個設けざるを得ないかも知れない。即ち1個は排砂に1個は運転に使い分けることが必要となるかもしれない。このため急速且つ強制的に砂粒の相当部分を沈澱させる沈砂池の構造を考案することが必要である。

#### 5) 導水路トンネル

導水路ルート of 現計画は延長6.5 kmで途中で作業坑を設けていない。圧力、無圧にかかわらず掘削、覆工、工事中の換気、工期、導水路内での砂などの沈澱排砂などの必要性からルート中間に作業坑を設ける比較案も検討のこと。

#### 6) 水圧管路・発電所

現計画の水圧管路は以前に山地崩壊を生じた個所付近に予定されている。用地の地形地質の十分な調査を行ってそのルートを選定する必要がある。一方発電所予定地は河床より30～40 mの断崖をなしており、掘削量は 大と予想されることから水圧管路は地下埋設式、又地下発電所の比較検討もする必要がある。(図-18参照)

#### 7) 発電機器

収集資料C-5によれば流入土砂にはモース硬度6～7の石英、長石などの粒子が混合されているとのことである。F/S調査中には浮遊土砂の粒度分析や硬度などを調べると共に水車の選定に考慮する必要がある。INECELの建設中の調査用道路はあくまで調査用とのことであるがこれを将来の機器運搬に利用出来るようにそのルート、曲線、巾員などを前以て協議した方がよい。

#### 8) 工事用電力

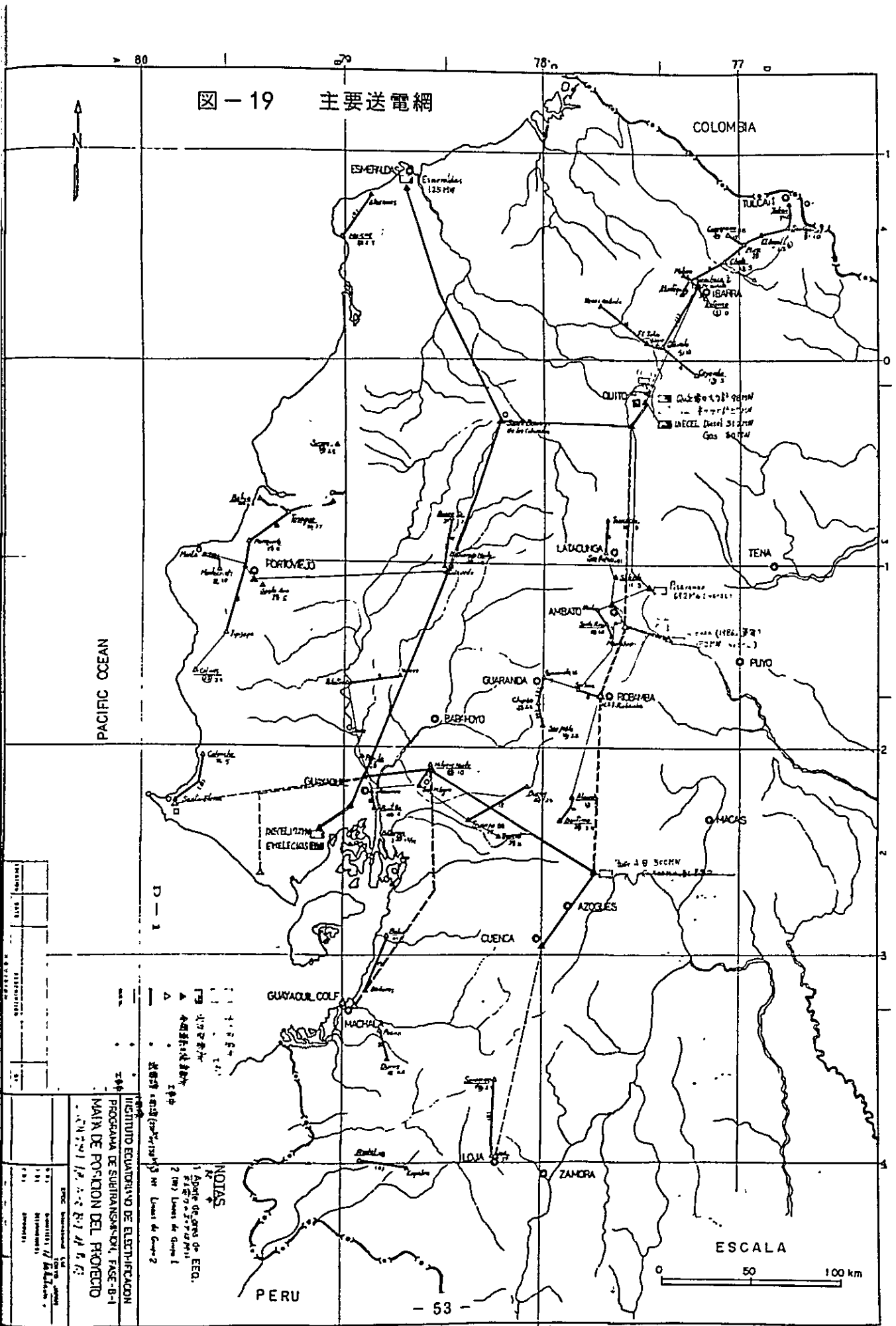
現存のQuito-Ibara間136 kVからの工事用送電線(母線33 kV程度)を設けた方が有利と思われる。(図-19参照)

### 5-2 業務指示書(案)

#### 第2.調査の目的・内容に関する事項



图-19 主要送电网



PACIFIC OCEAN

COLOMBIA

PERU

ESCALA

0 50 100 km

D-1

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION  
PROGRAMA DE SUBTRANSACCION, FASE-B-1  
MAPA DE POSICION DEL PROYECTO  
- 1971/12. A-2. B-1/1/1/1

NOTAS

1. Aporte de datos de EEC.

2. (m) Líneas de línea 1

3. Líneas de línea 2

PROYECTO	1971/12. A-2. B-1/1/1/1
FECHA	1971/12
ESTADO	PROYECTO
PROYECTANTE	INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION
REVISOR	
APROBADO	

## 1. 調査の背景

「事前調査報告書」参照

## 2. 調査の目的

現地での測量、地質調査、電力需給の現状と将来予測、水力発電構造物の設計（含、仮設備工事の計画と設計）、建設工事の積算並に工程、財務・経済の評価を行って本水力発電所が技術的にも「エクアドル」にとってフィージブルであるかどうかを検討する。

## 3. 調査対象地域

「事前調査報告書」参照

## 4. 調査の範囲

フィージビリティ調査

## 5. 調査の内容

### (1) 国内事前準備

- ・調査計画の立案

問題点の事前把握とその処置

### (2) 現地調査

#### (2) - 1 現地協議

- ・ INECEL との調査実施について打合せ

#### (2) - 2 資料収集

- ・調査に必要とする資料の内不足部分の収集

#### (2) - 3 現地における比較レイアウト

- ① Rio Guayllabamba マスタープランの内 CALDERON, CHESPI, PALMA REAL の 3 計画については、収集資料と現地踏査により既存計画を再検討する。
- ② CHESPI 地点については十分な踏査並に一部地形測量、物探調査を行なった後取水口、沈砂池などの配置、貯水池内山くずれを避ける事などを考慮に入れたダム地点の選定、工事用道路と作業坑を考慮したトンネル導水路ルートを選定、水圧管路・発電所は経過地の地質状況を考慮した“明り”の場合、地下式の場合などの比較などの比較設計を行ない、開発最適レイアウトを策定する。

#### (2) - 4 地形調査

##### ① 既存 1/5,000 地形図の検討

- ① 本地形図の三角点、8 M 位置の資料収集とそのチェック

- ② ①が不十分の場合 INECEL が行なうこの測量の Supervision を行なう。

##### ② 縮尺 1/1,000 の地形図作成

- ① 地形図作成範囲の決定
- ② 測量仕様書の作成
- ③ Supervision の実施

## 2-5 地質調査

### ① 地表地質踏査

1/5,000 地形図と既存の地質踏査報告書を参照して、現地踏査を行ない、各種調査や構造物設計の基本方針を決める。又、ダム貯水池付近両岸の山相と山くずれの有無の考察、山相の現況、土砂流に対して地質学的検討と考察を加える。

### ② ボーリング調査

- ① ボーリング位置、径、方向、深度、透水テストの位置、数量等の決定
- ② 工事仕様書の作成
- ③ INECEL あっせん業者との工事契約
- ④ Supervision
- ⑤ 検収と支払い
- ⑥ INECEL のカウンターパートと直備労務があれば、そのための現地宿泊設備の設置、労務者賃金の支払い

### ③ 物理探査

- ① 調査測線の決定
- ② 技術仕様書の作成
- ③ Supervision
- ④ 調査結果の検討

### ④ 試掘調査坑

- ① 調査横坑、トレンチ、テストビットなどの調査位置の決定
- ② 工事仕様書の作成
- ③ Supervision
- ④ 結果のとりまとめ地質図の作成

### ⑤ 諸試験

- ① 工事中材料のテストピースの採集指示
- ② 試験仕様の作成
- ③ 試験結果の解析と結果のまとめ

### ⑥ 地質図の作成

以上の地質関係諸調査の結果を解析、評価し、本調査に関する地質図を作成する。

- ① ボーリング柱状図、横坑地質展開図  
主要構造物付近地質平面、断面図
- ② 工業用材料採集予定地の地質平面、断面図
- ⑦ 流入土砂、地震、山くずれの調査
  - ① 流入土砂量測定方法の指導
  - ② 特に湛水区域内の山くずれの可能性の検討
- (2) - 6 水文調査
  - ① 既存水文、気象資料の収集
  - ② 流量観測法のチェック
  - ③ 流出土砂の調査法のチェックと評価
  - ④ トンネル・ルート上の水文調査
- (2) - 7 電力需要、送電関係調査
  - ① 電力、電力量需要の現況と将来予測調査
  - ② 送電線ルート及び変電所地点の選定
- (2) - 8 社会環境調査  
F/S段階での解析と評価
- (2) - 9 建設工事関係調査
  - ① 労務費、資機材等現地調達の実態
  - ② 労務費、資機材等現地調達の実態
  - ③ 建設資材の輸送計画検討
  - ④ 諸税、手数料、保険
  - ⑤ 建設費算出のための実態調査
- (2) - 10 財務・経済調査
  - ① 使用数置など基本的手法の打合わせと調査
  - ② 財務・経済について考慮すべき事項についての調査
- (3) 国内解析
  - (3) - 1 水文分析
    - ① 水文資料の整理と解析
    - ② 水質データの整理と評価
    - ③ 本調査に必要とする基準数値（洪水、豊水、平水、低水、濁水量等）の検討と決定
    - ④ 流入土砂の推定

(3) - 2 地質解析

- ① 貯水池近傍地山の山くずれの可能性の検討とその防止対策の立案
- ② 各水力構造物とその附近の総合地質評価

(3) - 3 電力需要分析

- ① 発電、送電、変電計画の調査分析
- ② 電力需要想定 消費パターンの特性等に関する情報の分析と評価

(3) - 4 比較設計

- ① 既存基礎資料並に現地における諸調査の結果から、各構造物の位置、その構造物の比較設計を行い、技術、経済検討を加え最適案を決定する。

(3) - 5 実施設計

- ① 前項の比較設計により得られた最適案について、その発電設備の設計を行う。即ち土木工作物、電気機器などのF/Sとしての設計と必要ならばその構造、水理、安定計算を付す。

- ② 仮設備工事の計画

(3) - 6 建設工事費の積算

- ① 工事費の積算、建設中利息については INECEL と協議の上決める。

(3) - 7 工事工程の策定

- ① バー・チャートによる工程表の作成

(3) - 8 財務評価

- ① 財務費用の計算
- ② 資金計画の策定
- ③ 財務的内部収益率の計算

(3) - 9 経済評価

- ① 費用、便益の計算
- ② 経済的内部収益率の計算

6. 報告書作成手続等

1. Inception Report	英文	西文
2. Progress Report	"	"
3. Interim Report	"	"
4. Draft final Report	"	"
5. Final Report	"	"

各提出期限は S/W . appendix -1 のとおり。

収集資料リスト

主管部長	文書管理課長	土管課長	信託管理課長	情報資料室長

昭和59年8月15日作成

地域	エクアドル	調査の種類	事前調査	作成部課
団名	エクアドル	調査の種別	現地調査期間	担当者氏名
		エクアドル共和国チエムビ水力発電 開発計画事前調査	59年7月28日~59年8月11日	

番号	資料名	縮尺	形式	形態	砲型	ページ数	トリミング コピーの別	部数	収集先名称又は発行機関	古印・墨入 (白紙・白紙)	取扱い区分	利用 表示	利用者 所属氏名	納入予定日	納入 経路
A-1	エクアドル共和国 全国	縮尺 1/1,000,000	印刷図	A-0	1	オリジナル	1	1	IGM	購入					
A-2	地形図 縮尺 1/50,000	NII-F3 MOJANDA 3994-III	"	B-2	1	"	1	1	"	"					
A-3	"	" NII-E4 GALACALI 3894-II	"	"	"	"	"	"	"	"					
A-4	"	" NIII-B1 EL QUINCHE 3993-IV	"	"	"	"	"	"	"	"					
A-5	"	" NIII-A2 NONO 3893-I	"	"	"	"	"	"	"	"					
A-6	"	" NIII-B3 SANGOLQUI 3993-III	"	"	"	"	"	"	"	"					
A-7	BM位置図 (計画地点付近)				2	コピー	"	"	INECEL	寄附					
A-8	地形図	縮尺 1/5,000			1	"	"	"	"	"					
A-9	CHESPI 計画位置図	縮尺なし			1	オリジナル	"	"	"	"					
A-10	航空写真	S=1/22,000		22.7cm 22.7cm	22	コピー	"	"	IGM, INECEL	購入					
B-1	Informe Geologia del proyecto														
	Hidroelectrico CHESPI	Jul/84		A-4		オリジナル	1	1	INECEL	寄附					
C-1	Division de Hidrologia y Sedimentologia			A-4	393	オリジナル	1	1	INECEL	寄附					
	Seccion Procesamiento de Datos Imformacion														
	Hidrometeorologica Proyecto CHESPI Abril-1984														
C-2	Estudio Hidrologico Preliminar de los Rios			"	78	"	"	"	"	"					
	Cubi, Perlabi, Pamplona y Quinde	Feb/1983													

収集資料リスト

上管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	品質管理課長

昭和 年 月 日 作成

地域	調査団	調査の種類	作成部署
国名	等名称	現地調査期間	担当者氏名
		年 月 日 ~ 年 月 日	

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	オリシナル コピー数	部数	収集元名称又は発行機関	資料の 形態	取得区分	利用 表示	利用 所 氏名	納入予定日	納入 履歴
C-3	Resume del Informe Hidrologico del Proyecto Guayllabamba Realizado por: ELECTROWATT Ago/1979 Ago/1984		A-4	146	オリシナル	1	INECEL	字頭					
C-4	Estudio Sedimentologico Alternativa CHESPI (Rio Guayllabamba) Junio/1984		A-4	28	"	"	"	"					
C-5	Proyecto Hidroelectrico Guayllabamba Estudio de Factibilidad Sedimentologia (anexo) Ago/1978		A-4	22	"	"	"	"					
D-1	二次送電設計書 B-1 位置図												
D-2	Empresas Electricas del Ecuador Informe mensual de Enero, Febrero y Marzo 1984		A-4	38	"	"	INECEL	"					
D-3	Disponibilidades de Generacion de las Centrales Hidroelectricas y Termoelctricas Ene/1984		A-4	4	コピー	"	"	"					
D-4	Informe de Actividades Al 31 de Diciembre de 1983		A-4	111	オリシナル	"	"	"					
D-5	Estudio de Mercado		A-4	11	コピー	"	"	"					
E-1	Operating Manual Models ES-1210 and ES-1210F. Multichannel Signal Enhancement Seismo graph		A-4	48	"	1	INECEL	字頭					

様式

収集資料リスト

主任部長	支店管理課長	主任部長	支店管理課長

昭和 年 月 日 作成

地域	調査閉 等名称	調査の種類	作成部署
国名		現地調査期間 年 月 日 ~ 年 月 日	担当者氏名

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	トリプルコピーの有無	部数	収集先名称又は発行機関	言語・単位 (言語の別)	取扱区分	利用者 氏名	利用者 所属氏名	納入予定日	納入 済否欄
F-1	Questionnaire on Chespi Hydroelectric Development Project Aug/1984		A-4	15	有り	1	INECEL	-					
G-1	Tabla de Costos de Materiales		A-4	14	有	1	INECEL	寄贈					
G-2	Costos de Mano de Obra		A-4	7	"	"	"	"					
H-1	Contrato y Especificaciones Tecnicas para Perforaciones		A-4	80	有	1	INECEL						
J-1	Hidro suelos Cia Ltda のカタログ		A-4	52	有り	1	Hidro suelos Cia	寄贈					
J-2	Higgo Ltda のカタログ		A-4	22	"	1	Higgo Ltda	"					
J-3	Geosisa のカタログ		A-4	75	"	1	Geosisa	"					



QUESTIONNAIRE

ON

CHESPI HYDROELECTRIC POWER DEVELOPMENT PROJECT

Answers Filled Up on August, 1984

Organized by

August, 1984

Preliminary Survey Team of JICA

CONTENTS OF QUESTIONNAIRE

1. General	1
2. Electric Power Situation in <u>Ecuador</u>	4
3. Economic Evaluation	5
4. Geological Data	7
5. Planning Data	9
6. Topographical Map	10
7. Hydrological and Meteorological Data	11
8. Inland Transportation Data	12
9. Cost Estimation Data	13
10. Other Requests	15

\* Requests to be sending later

I. General

Item	Description	Availability	Notes
1. The Authorities Concerned with surveys and mapping in object country	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Name of Authority:</li> <li>- Address:</li> <li>- Responsible Person</li> </ul>	<p>Instituto Geográfico Militar (I.G.M.) Quito - Ecuador Director</p>	
2. Type of politics, manners, customs, religion and national festival days and Holidays	<ul style="list-style-type: none"> <li>01/1, 23/2, 24/2, 20/4, 01/5, 23/5, 24/5, 24/7, 10/8, 9/10, 12/10, 02/11, 03/11, 06/11, 25/12, 31/12</li> </ul>	<p>India (40%), Mestiza (40%) Blanca (20%) Sucre (S/.) En todas las ciudades principales</p>	
3. Races and Population	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Local Currency:</li> <li>- Location of Bank:</li> </ul>	<p>Cerca de cinco (5). firmas con facilidades completas</p>	
4. Currency	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Name - Address - Capacity</li> <li>- Facilities</li> </ul>	<p>Yes</p>	
5. Private Local Survey Firms	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wooden Stakes - Cement - Wire - Paint</li> <li>- Bolts - Cloth - Rope - Gasoline - Kerosene - Water -Etc.</li> </ul>	<p>Yes</p>	
6. Materials Available/Cost	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quality of Drinking water</li> <li>- List of Food</li> </ul>	<p>Yes Yes</p>	<p>Calidad no conocida. Café, fréjol, patatas, naranjas, etc.</p>
7. Food and Drinking Water Available in the project area	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Private House Charge/month</li> <li>- Office Charge/month</li> <li>- Hotel. name of hotel, address, charge/day</li> </ul>	<p>None Not None</p>	
8. Lodging facilities Available	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltage:</li> <li>- AC - DC</li> <li>- Cycles</li> </ul>	<p>Not Not Not</p>	
9. Electric Power Supply	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vehicle Charge</li> <li>- Boat</li> <li>- Helicopter</li> <li>- Truck</li> <li>- Horse</li> <li>- Possibility of renting vehicles near the base camp</li> </ul>	<p>Yes Not Yes Yes Yes Yes</p>	
10. Transportation Available			

Item	Description	Availability	Notes
<p>18. Natural Conditions in the Working Area</p> <p>19. Customs Clearance</p> <p>20. Acces to Working Area</p> <p>21. Transportation of Equipment and Materials</p>	<p>a. Topography : - Average Land Slope: - Maximum Elevation: Density: b. Vegetation: - Species: - Tree Height: -Diameter at Breat Height: to: /Rainy Season: - Dry Season: From to: /Amount of Rainfall per Year: °F mm. /Average Monthly Temperature: °C. /Average Monthly Humidity: -Wind Direction (Monthly Average) -Wind Velocity (Monthly Average) Type Season - Mist Not - Smog Not -Heat Haze Yes - Typhoon Not - Fog Yes -Sand Storm Not d. Best Seasons for taking aerial photographs and doing field work. (This refers especial- ly to the dry and rainy seasons). e. Dangerous Animals and Posoous Insects, Etc., None and their Habitat in Object Country - Species - The authorities concerned: - Name - Address - How to obtain impor and re-export license - Time required for customs clearance - From Capital City to Base Camp. Aux. Camp, and/or Work Area: - Route -Traffic Facilities - Time Requi- red - Expenses - Capital City to Base Cmap, Aux. Camp and/or Work Area: - Route - Transportation Facilities - Time Required - Expenses (1 US\$= 100 sucres, free market)</p>	<p>40° 2 500 without trees, no forest --- --- May - October November - April 880 mm 19 ° c 81% S-W 11.2 km/hour Summer  May - October  None  Ministerio de Finanzas Quito Request to the Ministerio de Finanzas About two weeks By car, horses and foot - paths  Yes  By car (1 ½ hour) \$ 5.00/hour) By helicopter (10 minutes, 660 \$ hour) By horse (3 hours, 3 \$ day)</p>	

2. Electric Power Situations

Item	Description	Availability	Notes
1. Existing Supply Facilities.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Power plants and substations (installed capacities), transmission lines,</li> <li>- Schematic and single line diagram</li> </ul>	Yes	
2. Record Demand and Supply	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Record of peak kw, kwh from 19 to 19 including load curve (annual, monthly, daily).</li> </ul>	Yes	
3. Power Consumption	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Average power demand (kw), annual power consumption (kwh) :               <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Household</li> <li>(b) Industries</li> <li>(c) Agriculture</li> <li>(d) Commercial</li> <li>(e) Others</li> </ul> </li> <li>- Energy loss</li> </ul>	Yes	
4. Demand Forecast	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Long term demand (max, kw, kwh) forecast</li> </ul>	Yes	
5. Supply Planning	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Long term supply (max, kw, kwh) planning</li> <li>- Installed capacity, firm and secondary energy of each planning power plant</li> </ul>	Yes	

4. Economic Evaluation

Item	Description	Availability	Notes
1. Evaluation Principle	- Comparison with alternative power plants		El Grupo de Estudios de la JICA obtendrá esta información durante la realización de los estudios de factibilidad.
2. Period of Analysis	- Hydraulic and alternative power plants		
3. Service Life, Period of Replacement	- Service life, period of replacement of each item of hydraulic and alternative power plants		
4. Operation and Maintenance	- Annual operation and maintenance fees or ratios such as personnel expenses, repair expenses and other in which lubricating oil, insurance of damage and so on are included for hydraulic and alternative power plants		
5. Administration	- Administration fee for hydraulic and alternative power plants		
6. Other items of Alternative Power Plants	- Installed capacities, units, fuel cost and so on		
7. Adv and Dis Benefits of Alternative Power Plants	- Including estimated basis		

Item	Description	Availability	Notes
8. Tariff	- Existing and in future	Yes	
9. Delivery Cost	- Administration, transmission, substation, distribution, sales, interest, tax, etc.	Yes	

4. Geological Data

Item	Description	Availability	Notes
1. Published Map on Rock and Soil Classification	- Extensive geological maps, geological structures and their explanation	Yes	
2. Aerial photograph	Scale 1 : 30 000	Yes	
3. Project Site	- Plans profiles and sections	Yes	
a) Geological Drawings and Geological Report	- Geological investigation reports	Yes	
b) Results of Geological Investigation Work	- Expanded drawings of exploring tunnels or shafts	None	
	- Drilling log diagrams	None	
	- Permeability tests and grouting tests	None	
	- Elastic-wave researches	None	
	- Rock tests (deformation and shearing)	None	
4. Reservoir	- Plans, profiles and sections	Yes	
(Geological Drawings and Geological Reports)	- Geological investigation reports	Yes	
5. Hydro-geology		None	
a) Observed Underground Water Level		None	
b) Springing Spots		None	
c) Water Examination	- Pumping tests, chemical analysis	None	



Item	Description	Availability	Notes
<p>6. Construction Materials</p> <p>a) Locations</p> <p>b) Materials Tests</p> <p>7. Published Report on Earthquake or Volcanic Activities</p>	<p>- Concrete aggregate, filling materials</p> <p>- Plans and sections</p>	<p>None</p> <p>None</p> <p>Yes</p>	<p>Investigaciones a cargo del Grupo de Estudios de la JICA</p>

5. Planning Data

Item	Description	Availability	Notes
1. Reservoir Capacity Curve		None	
2. Rating Curve	- Near downstream of dam site, including location map	Yes	
3. Back Water Level of Reservoir		None	
4. Power Plant	- Available maximum head and discharge, and so on	Yes	
5. Transmission Line	- Passing route 1:100,000, 1:50,000, topographical map	Yes	
6. Development Plans of Renui River & Asahan River	- Especially Asahan development plan	Yes	In prefeasibility stage
7. Regulation, Code, Criteria and so forth	- Civil work (dam, penstock, road, etc.) - Building, Machine and Material - Communication	Under carry out	
8. Names of Contractor	- Recommendable contractors (survey, geology, transportation)	Not available yet	

6. Existing Data for Topographical Mapping

Item	Description	Availability	Notes
1. Existing Maps	- Scale - Mapping Organization - Mapping Date	Yes 1976	
2. Sheet Index of Existing Maps	- Scale of Existing Maps	Aerophotographic map	1: 5 000, 1: 25 000, 1: 50 000
3. Mapping Method	- Aerophographic Method - Ground Survey	Yes	
4. Contents of Existing Maps	- Scale - Sheet Size - Contour Interval - Projection - Ellipsoid	Yes	
5. Adopted standing operating procedures, adopted may symbols and their applicable rules		Yes	
6. How to obtain existing maps		Brought from I.G.M	
7. Existing Aerial Photographs	- Scale - Date Taken - Photographing Organization - Cost/Printing - Camera type: RC80 RC10 Superwide	Yes	
8. Index Map of Existing Aerial Photographs	- Scale of existing Photos	Yes	
9. Positive Film		Yes	
10. How to obtain existing aerial photographs		Brought from I.G.M.	
11. Existing Control Points	a. Distribution map of existing control points, control data list and description of points (including index map of control points) b. Horizontal Control Datum: -Coordinates - Location c. Origin of Leveling: -Coordinates -Location d. Data of adopted reference ellipsoid and adopted projection e. Accuracy of Control Points f. Method of surveying and the date of survey. g. Surveying instruments used. h. Type and standard of monument. - How to obtain permission	Yes Yes	
12. Possibility of taking existing survey data, existing maps and existing aerial photos out of the object country		Yes	

7. Hydrological and Meteorological Data

Item	Description	Availability	Notes
1. Run-off	<ul style="list-style-type: none"> <li>- All available data at water gauging stations including location map(s)</li> <li>- Converted run-off data at the dam site</li> </ul>	<p>Yes Possible</p>	
2. Flood Flow	<ul style="list-style-type: none"> <li>- By physical method such as probable maximum method</li> <li>- By statistical method</li> <li>- Record maximum flood</li> </ul>	<p>None None Yes</p>	<p>Trabajos a ser realizados por el Grupo de Estudios de la JICA</p>
3. Sedimentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suspended material and bed load material</li> </ul>	<p>Yes</p>	
4. Evaporation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monthly average observed or arranged evaporation</li> </ul>	<p>Yes</p>	
5. Precipitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- All available precipitation data for wet and dry seasons</li> </ul>	<p>Yes</p>	
6. Weather	<ul style="list-style-type: none"> <li>- temperature, humidity and thunder (annual number of days per 10 km square), location map(s) of stations</li> </ul>	<p>Yes</p>	

8. Inland Transportation Data (Between Closest Harbour and Project Site)

Item	Description	Availability	Notes
1. Road Condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Road map of transportation route</li> <li>- Limited loading weight (ton)</li> <li>- Limited loading dimension (meters: height x width x length)</li> </ul>	<p>Yes</p> <p>*</p> <p>*</p>	
2. Harbour Facilities	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maximum harbour crane capacity (ton)</li> <li>- Maximum floating crane capacity (ton)</li> <li>- Area of stockyard and warehouse</li> </ul>	<p>*</p> <p>*</p> <p>*</p>	
3. Cost of Inland Transportation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Landing and warehouse charge</li> <li>- Cost of inland transportation Rp/ton-km, Rp/ton, Rp/km, or other unit prices</li> <li>- Hire charge of truck, car, barge, etc.</li> </ul>	<p>*</p> <p>*</p> <p>*</p>	

9. Cost Estimation Data

Item	Description	Availability	Notes
1. Construction Cost for Civil Work	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Labour</li> <li>- Materials (cement, steel, oil, etc.)</li> <li>- Unit cost of hydroelectric power plant constructed in recent years (per kw, per kwlt)</li> </ul>	<p>Yes Yes</p>	<p>About 1 400 \$/KW and 30 \$/MWh</p>
Construction Cost for Electric Work	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Labour</li> <li>- Materials (cement, steel, oil, etc.)</li> <li>- Unit cost of oil-, coal-, geo-thermal power plant constructed in recent years (per kw, per kwlt)</li> <li>- Unit cost of transmission line</li> </ul>	<p>Yes Yes None Yes</p>	
3. Operation and Maintenance Yearly Cost	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydroelectric power station</li> <li>- Thermal power station (including fuel)</li> <li>- Transmission line</li> <li>- Substation</li> </ul>	<p>Yes Yes Yes Yes</p>	
4. Interest Rate		21% (Present)	
5. Escalation Rate		20% (present)	
Import duties	- Machinery and material for construction	*	

Item	Description	Availability	Notes
<p>7. Facilities and Arrangements for Field Investigation</p> <p>8. Water quality record</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temporary bridges or boats and rafts to cross the river near the dam site</li> <li>- Facilities for climbing at the dam sites, if necessary</li> <li>- Labours, cars, radiophones (Herz)</li> <li>- Arrangement of hotel</li> </ul>	<p>None</p> <p>None</p> <p>None</p> <p>None</p>	

10. Other Requests

Item	Description	Availability	Notes
1. Organization in Charge of and/or concerned to the Project	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerial, Regional, Provincial organization</li> <li>- Responsible agency</li> </ul>	INECEL National Electrical Supply	
2. Published Statistics	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistics of economy, industry, trade, etc. in and the Project area (Annual Electric Report, Statistical Yearbook, etc.)</li> </ul>	Yes	
3. Labour	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Labour law or regulations and unions (if any)</li> <li>- Public or official holidays</li> <li>- Daily working hour</li> <li>- Premium payment for holiday and overtime working</li> </ul>	Yes Yes 8 hours Yes	
4. Resettlement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Number of houses, population, farm, land, etc. necessary to be resettled</li> <li>- Unit prices of each item</li> </ul>	None	
5. Land, Forest	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schemes of land use, forest, etc.</li> </ul>		Estudios ha ser realiza do por la JICA
6. Game Preserve	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinds of wildlives to be reserved (if any)</li> <li>- Area of game preserve</li> </ul>	None None	





JICA