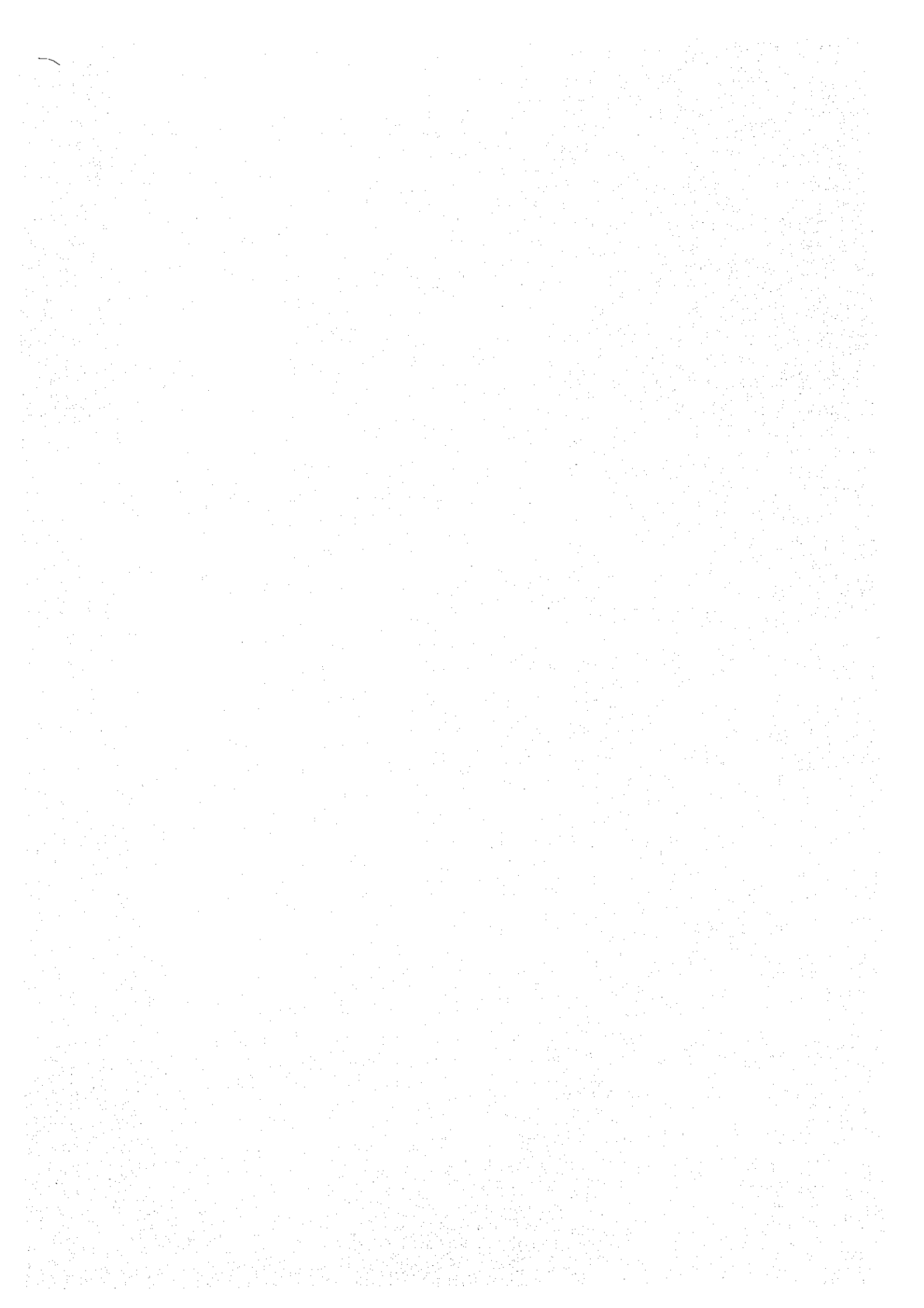
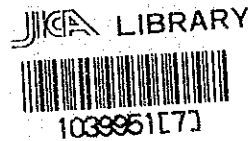


優良調査

RY



ボリヴェア国  
サンボルハートリニダ道路改良調査  
(Phase II)  
事前調査報告書



昭和62年 8 月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日	'87.10.02
登録 No.	16794
	702
	664
	SDF

## 序 文

日本国政府は、ボリヴィア共和国政府の要請に基づき、同国サンボルハ〜トリニダ間の道路改良に関する調査を行なうことを決定し、昭和60年10月より、国際協力事業団は主として技術的観点に主眼をおいた第一段階本格調査（フェーズⅠ）を実施、本年7月、この成果をとりまとめたファイナルレポートを作成し提出した。

これに引き続くボリヴィア共和国政府からの第二段階本格調査（フェーズⅡ）早期実施の強い要請に基づき、事業団は建設省関東地方建設局道路部道路企画官霜島稜一氏を団長とする事前調査団を昭和62年6月27日から7月8日までボリヴィア国に派遣し、現地踏査、資料収集を行なうとともに、フェーズⅡ調査の実施方針、調査内容、精度等に関し、先方関係機関と検討、協議を行ない、スコープオブワークを締結した。

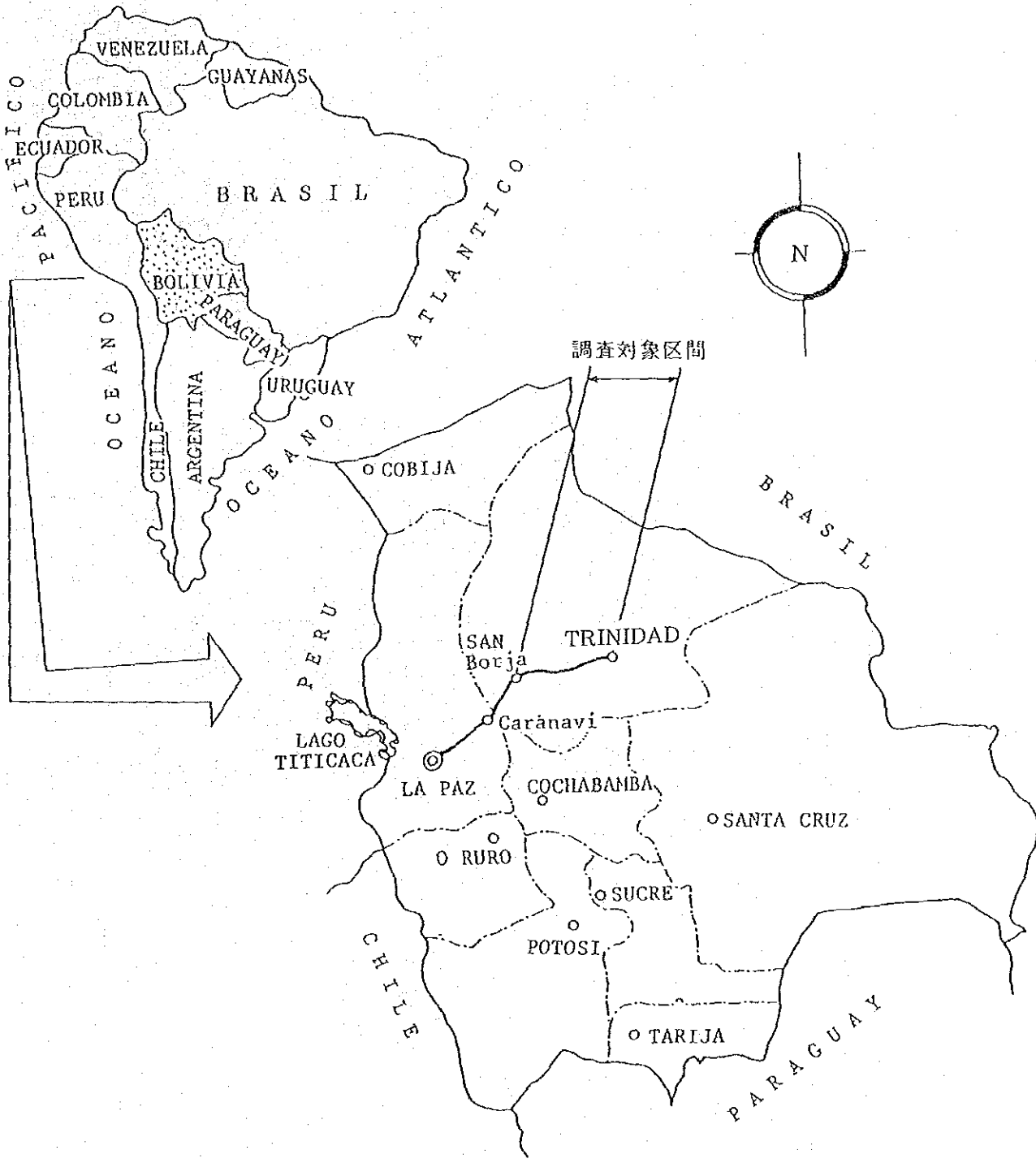
本調査報告書は、これら事前調査の結果をとりまとめたものであり、今後の本格調査の実施に資することを目的に作成されたものである。

最後に、調査にあたり多大な協力をいただいたボリヴィア共和国政府関係者並びに在ボリヴィア国日本側関係者に厚く感謝の意を表するとともに、今後の調査が順調に実施されることを期待する次第である。

昭和62年8月

国際協力事業団  
理事 玉光弘明





位置図 (1)







ラパス市街道路



トリニダ市街道路



現地踏査中の調査団  
トリニダより2 km付近



トリニダより現道5 km付近  
破損した横断管



現道（トリニダから7 km付近）

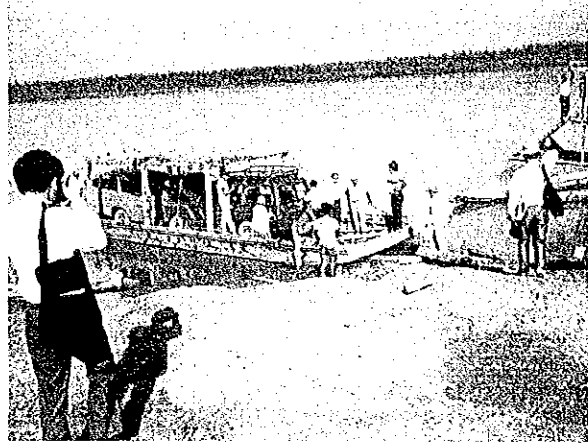


イバレ河岸（トリニダより8 km）  
雨期には、写真指摘位置の  
程度まで水位が上昇する。

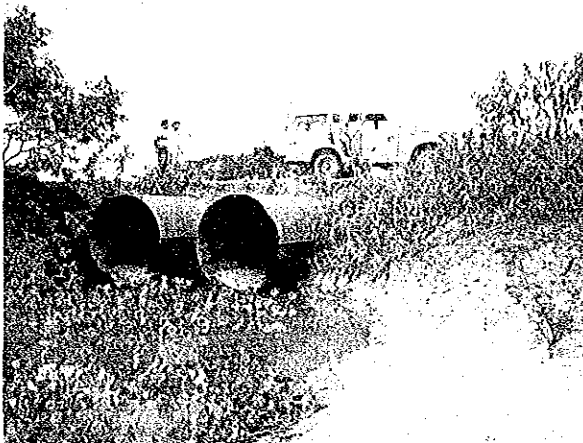




マモレ河岸  
(トリニダから10.5 km付近)



マモレ川フェリー



トリニダより20 km付近  
横断管



ティハムチ川  
(トリニダより23.5 km)



現道(トリニダより30 km付近)  
SNCのブルドーザが整備中



トリニダ市周辺  
雨期には冠水する

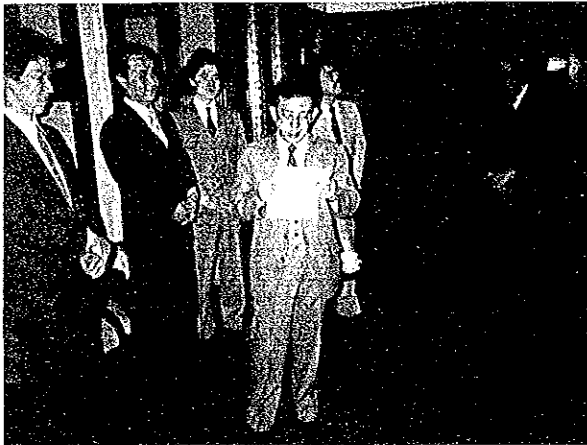




トリニダよりサンタクルスへ  
通じる国道9号線  
薄い砂利敷き



S/W. ミニッツ署名  
(ラパス 運輸通信省にて)  
中央 Andrés Petricevic R.  
運輸通信省大臣  
右側 SNC関係者  
左側 調査団



調査団主催夕食会  
団長挨拶  
右側 伊藤大使  
中央 霜島団長



事前調査団及びSNC関係者



# 目 次

第1章 事前調査団派遣の目的	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的と調査実施の基本方針	1
1-3 調査団の構成	2
1-4 調査日程	2
第2章 協議の概要	5
2-1 S N Cとの協議内容	5
2-2 その他	7
第3章 本格調査の概要	9
3-1 調査の対応方針	9
3-2 調査の内容	10
3-2-1 測 量	10
3-2-2 各種調査	16
3-2-3 道路設計	17
3-2-4 構造物等の設計	17
3-2-5 積 算	18
3-2-6 経済分析	18
3-3 調査実施上の留意事項	18
協議資料	
1 S/W(英文・西文)	23
2 M/M(英文・西文)	45
付 録 フェーズI調査の概要	
1 調査の背景	61
2 調査の概要	62
3 調査項目	64

4	調査結果及び所見	64
5	建設計画及び建設工事費	69

資 料

1	S/W (Phase I)	73
2	M/M (Phase I)	81
3	T/R	111
4	収集資料リスト	125
5	面会者リスト	126



## 第 1 章 事前調査団派遣の目的

### 1-1 調査の背景

ボリヴィア国の農産物、食肉の生産地であるベニ州と、その大消費地であるラパスとを結ぶラパス～トリニダ間の道路整備は同国の最重要案件とされている。このうち、ラパスからサンボルハに至る区間は、一部を除き、整備の目途がたっているものの、サンボルハ～トリニダ間（約 220 Km）は、降雨の度に通行不能となる現道があるのみであり、早急な対策が必要とされている。

1984年4月、同国はこの区間を全天候型の道路に改良するため、フィージビリティスタディ及び予備設計を日本の技術協力で実施すべく要請越した。

これに対し日本側は、1985年1月コンタクトミッション、同年7月S/Wミッションを派遣、同年10月より第一段階本格調査（水理・水文調査を含む技術調査 Phase I）を実施、本年7月ファイナル・レポートを提出した。これに引き続き、同国の要請により、第二段階本格調査（予備設計 Phase II）を実施すべく、本年6月に事前調査を行ない、7月にS/Wを締結したものである。

### 1-2 調査の目的と調査実施の基本方針

本事前調査は、昭和60年度及び61年度に実施した第一段階本格調査（Phase I）の結果に基づき、第二段階本格調査（Phase II）を実施するにあたって、本格調査対象地域の再踏査及びボリヴィア政府の要請内容に対する日本側の対処方針を協議し、また、ボリヴィア側の Phase II 調査に対する要望、受入れ体制等を確認し、スコープオブワークを締結する目的で行われた。

本事前調査において、Phase II 調査として実施する予備設計の範囲及び技術的精度についての協議及び成果品の確認等を行った。

1-3 調査団の構成

	氏名	担当	現職
団長：	霜 島 稜 一	総括・道路計画	関東地方建設局道路部道路企画官
団員：	篠 浦 烈	協力企画	JICA社会開発協力部開発調査第一課長
	藤 江 達 之	協力政策	外務省経済協力局開発協力課
	多久和 勇	構造物設計	日本道路公団審議室副主幹
	保 谷 忠 男	測 量	国土地理院地理調査部地理第一課長
	小 畑 永 彦	業務調整	JICA社会開発協力部開発調査第一課
	吉 田 充 夫	通 訳	(財)国際協力サービスセンター

1-4 調査日程

日順	月日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	6.27	土	東京→ニューヨーク	
2	28	日	ニューヨーク→マイアミ	
3	29	月	↓ ラパス	16:00～JICA打合せ 17:00～大使館表敬
4	30	火	ラパス	9:00～SNC説明 14:30～CONEPLAN表敬
5	7.1	水	ラパス→トリニダ	15:50～SNC支所訪問 16:30～CORDE BENI訪問 19:30～CORDE BENI主催夕食会
6	2	木	トリニダ	7:00～現地踏査
7	3	金	トリニダ→ラパス	9:00～トリニダ～サンタクルス間道路視察, トリニダ母子病院視察
8	4	土	ラパス	資料整理日
9	5	日	ラパス(藤江氏ラパス着)	9:00～ラパス近郊道路視察
10	6	月	ラパス	9:00～SNC打合せ 15:00～IDB LAPAZ Field Office訪問
11	7	火	ラパス	9:30～SNC打合せ 14:00～IDB LAPAZ Field Office打合せ 16:00～IGM打合せ(保谷氏) 19:00～調査団主催夕食会

日順	月日	曜日	行	程	調査内容
12	7. 8	水	ラパス	ラパス (多久和氏,保谷氏)	9:00～SNC土質試験所視察 12:00～大使公邸昼食会 15:00～S/W, ミニッツ署名(MTC)
13	9	木	↓ マイアミ ↓ ワシントン	↓ マイアミ ↓ ロサンゼルス	16:30～IDB HDQ訪問(ワシントン) 18:00～日本大使館表敬(ワシントン)
14	10	金	ワシントン	ロサンゼルス	10:00～IDB HDQ訪問(11:00～ボ リヴィア担当官打合せ, 12:30～瀧美理 事補)
15	11	土	ワシントン	東京	
16	12	日	↓ 東京		



## 第2章 協議等の概要

S/Wは、道路局(SNC)等関係機関との協議結果より、若干の修正を行なって合意に達し、ボリヴィア側運輸通信省(MTC)大臣及びカウンターパート機関であるSNC局長とJICA調査団との間で署名を行なった。

### 2-1 SNCとの協議内容

調査団側Phase II 調査実施方針及びS/W案説明に引き続き行なわれた協議内容は次のとおりである。

(1) Phase II 調査の管理・実施機関について調査団よりS/W案で提示した、MTCを本格調査の全体監督機関と位置づけ、SNCを実施カウンターパート機関とする案に対し合意した。

(2) 本プロジェクト実施の瑕疵担保責任について、ボリヴィア政府企画調整大臣及び運輸通信大臣(連名)発、在ボリヴィア日本大使館宛書簡(1987年3月16日付、外務公信154号)で確認されたとおり、SNCと調査団の実施機関相互のあいだで瑕疵担保責任の免責を再確認した。

また同時に、ボリヴィア側によるFinal Design(Tender Document, Cost Estimationを含む)の準備についてもあわせて再確認した。

(3) Phase II 調査の具体的精度については、Minutes of Meeting 添付“Contents of the Study”のとおり合意された。

主な内容は、①5km毎の多角点設置、②原則として200mピッチの縦横断測量、③中心線測量に関し、施工時を考慮し、引照点の設置位置をボリヴィア側に指示する、④1/2,000モザイク写真の作成、等である。(詳細は第3章3-2調査の内容3-2-1測量及び協議資料Minutes of Meeting 添付“Contents of the Study”参照)

(4) Phase II 調査の範囲につき、調査団側は、Phase I 調査結果において提示した段階施工の第1期工事(1st Stage)のみを対象とし、第2期工事(2nd Stage)については設計図面上の形状表示と第1期工事との関連において必要と考えられる提言をするにとどめることを提案した。SNC側は、Phase II 調査で本プロジェクト対象道路の最終形状(Final Design)が表示されるよう実施することを要請し、この旨上記とあわせてMinutes of Meeting に記載した。

- (5) Phase II 調査開始時期について、11月下旬頃には雨期に入るボリヴィア側事情を考慮して現地測量作業日程を考える必要がある。ボリヴィア側の早急な調査開始要請を受けて、調査団は9月中の調査開始を提案し合意に至った。なお、不測の事態により調査開始時期に変更が生じる場合には、適当な方法によりボリヴィア側に通知する旨Minutesにより合意した。
- (6) カウンターパートの日本における研修がボリヴィア側より強く要望された。  
具体的な研修希望分野として、コンピュータ技術を利用したの道路設計、水理・水文分析、排水設備設計が表明され、調査団はこれを受けて、日本側関係先への要望の伝達を約束した。
- (7) Phase II 調査の主要事項として、Phase I 調査において実施された定性的経済分析の再検討及び定量的経済分析があげられる。定量的分析に関し、Phase II 調査ではIRR、NPV及びその感度分析等を実施し、財務分析についてはボリヴィア側で実施することを確認した。
- (8) Phase II 調査の成果品として調査団は、設計報告書、設計図面、技術仕様書、技術参考資料及び工事費積算書の5種をSNCに提示し、SNCはこれを了承した。
- (9) 本件プロジェクトは、当初より調査完了後の施工における国際金融機関米州開発銀行（IDB）の資金融資を期待したものであり、昨今の情勢として、これら国際金融機関が資金融資を行なう場合の要件として、環境影響調査報告書の提出が要請される状況にある。  
本件Phase II 調査において、わが方でこれを実施するには、当該調査の基準・方法が明確ではないこと、及び場合によっては時間、調査の範囲及び予算面において困難であることを考慮し、改めてSNCに対し、事前に確認してある通り、この環境影響調査については、本件調査の対象外とすることをミニッツに記載した。  
なお、SNCは現在、他のプロジェクトにおいて環境影響調査を自国のコンサルタントにより実施中であると述べ、これが終了すれば前例となり、本件についてもボリヴィア側で実施することを表明した。
- (10) 同様に、IDB融資申請に必要な社会階層別影響調査についても、ボリヴィア側実施を確認した。

## 2-2 その他

### (1) トリニダ SNC 支所

ベニ区域主任 Urbano Mamani 氏と面会、打合せを行った。調査団側の、雨期ではない時にラパスあるいはサンボルハまで定期的に運行している車輛はあるかとの質問に対し、冷凍車など一部が運行しているとのことであった。また、本道路まで、周辺地域から接続する道路はあるのかとの質問に対しては、CORDE BENI の道路課が考慮中であり、本線が完成すれば建設予定である旨の回答を得た。なお、土質試験所を視察したが、機器類はほとんど無く、既存の機器も使用に耐えるものではないことから、利用は無理と判断された。

### (2) CORDE BENI

現在 CORDE BENI ではマモレ川での浮揚式栈橋の研究を行っており、本件サンボルハ〜トリニダ道路改良調査では、マモレ川をフェリーにより渡河するためのフェリーポート設計を予定していることから、同じマモレ川の利用計画の連携を図る意味で、両者の関連において、知識、情報の交換、協議を行いたい旨の申し出でがなされた。これに対し、調査団は、両者ともボリヴィアの開発に益するものであり、可能なかぎり調査過程において情報の交換を行ない旨伝えた。

### (3) ラパス SNC 土質試験所

Phase II 調査においてサンプリングする盛土材試料の土質試験に関して、ボリヴィア側の施設及び能力を確認するため、ラパスの SNC 試験所を訪れ、設備、試験機器の調査及び責任者と意見交換を行った。その結果、必要な設備等は確保されており、能力的にも問題ないものと判断された。

### (4) IDB LAPAZ Field Office

本プロジェクトに対するボリヴィア側の資金融資への期待を伝達するとともに、今次事前調査団訪ボの目的、Phase II 調査の概要を説明した。

交通部門担当の Cosio 氏は、本案件全体を把握しており、ボリヴィア側期待についても了知している。Phase I 調査内容についての IDB 側見解は 1986 年 12 月 5 日付 IDB LAPAZ Field Office 発 IDB 本部宛 Memorandum に述べており、その内容を十分に検討の上、調査を進めてほしいとのコメントがあった。

(5) IDB本部 (Washington D.C.)

IDB LAPAZ Field Office 同様、ボリヴィア側の資金融資への期待の伝達及び今次事前調査団訪ボの目的を説明した。

ボリヴィア担当官 Jorge E. Gomez 氏との面会において、本件調査の実施に対して IDB 側は協力する体制にあるとの表明があり、具体的には LAPAZ Field Office が全面的に対応するとの発言があった。経済分析、コスト積算の面で調査上注意すべき点は何かの質問に対し、IRR は 14~15% 程度、コストについては国際基準 (International Unit Price) に沿うようにとのことであった。また、施工までの時間的要因やインフレ等によるコストの変動は融資審査時に IDB 側で配慮するとのことである。

なお、融資の決定に係る審査は、公式には全レポートがそろいまではできない、との話の後に、年度末あるいは年度始めに IDB 本部のプログラムミッションが、また 8 月末には副総裁が訪ボを予定しており、この時点でボリヴィア側は本件の有する高い Priority を表明することが必要であり、このような機会を最大限に活用するよう発言があった。



## 第 3 章 本格調査の概要

### 3-1 調査の対応方針

サンボルハ〜トリニダ間の道路改良計画は、ボリヴィアの基幹環状道路計画の一部を構成する。

この区間の延長は約 220 Km で、現道が存在するものの、このうちトリニダに近い約 40～50 Km の区間は雨期に冠水して数ヶ月間不通となる。また、河川横断部では渡船にたよらざるを得ず、道路本体、横断管等も至る所で破損し、安定した自動車交通の用に供するのは不可能な状態である。

ボリヴィア政府では、この区間の全天候型道路への改良を急務としており、その要請を受け 1985 年 11 月から JICA による Phase I 調査（水理・水文調査を含む技術調査）が行われてきた。

Phase I 調査のドラフトファイナルレポートは 1987 年 3 月にボリヴィア政府に提出され、その内容については同意を得ている。

Phase I の調査概要については別添付録のとおりであるが、ほぼ現道ルートを利用し、全天候型道路として建設することは十分可能であるとの結果が得られている。

一方、ボリヴィア政府は本道路の建設を米州開発銀行（IDB）の資金援助により実施することを計画しているが、Phase I 調査の途中、あるいは今回の事前調査の際に日本側が同銀行の担当者と接触した結果では、非公式ながら銀行側も本プロジェクトへの協力に前向きな姿勢であることを確認している。

このような背景のもとで、今後予備設計を行なう Phase II 調査を実施することになり、今回の事前調査においてそのスケジュール、内容についてボリヴィア政府との間で取り決めを行った。調査の基本的対応方針は以下のとおりである。

#### (1) ボリヴィア政府との基本的な責任分担

- 1) 最終設計（入札書類、費用積算を含む）は、本調査の成果をもとにボリヴィア政府が実施する。
- 2) IDB（米州開発銀行）への融資申請の際に必要な資料のうち、環境影響調査、財務分析、社会階層別影響調査については我が方調査の対象外とする。

#### (2) 調査の主要な内容および範囲

- 1) 工事の発注に必要な精度の道路設計、構造物設計、フェリー施設設計を行う。
- 2) 道路設計に使用するモザイク写真の作成およびそのために必要な測量を行う。

- 3) 設計に必要な諸調査(採石場調査, 土質サンプリング, ボーリング等)を行う。
- 4) 費用の積算および施工計画の作成を行う。
- 5) 今回の調査にもとづく経済評価を行う。
- 6) 調査の範囲は, Phase I 調査で提案した2段階施工のうちの1st Stageとする。
- 7) 調査の成果品は本報告書, 設計図面集, 技術参考資料, 技術仕様書, 工事費積算書とする。

上記②に対応して, 以下のよう調査団分野構成をとることが望ましい。

- 1) 測量(標定点, 多角点, 中心線, 縦横断)
- 2) 土質・材料
- 3) 道路計画
- 4) 道路設計
- 5) 土工・舗装設計
- 6) 構造物設計
- 7) 橋梁設計
- 8) 施工計画・積算
- 9) 経済分析

### 3-2 調査の内容

#### 3-2-1 測量

Phase II 調査に必要な測量は, S/W, Minutes にその骨格が定められている以下のものである。

- 1) Trinidad ~ San Borja 間多角測量(約220 Km)
- 2) Trinidad ~ San Borja 間中心線測量及び縦横断測量
- 3) コントロールド・モザイクを作成するための標定点測量
- 4) 刺針
- 5) 空中三角測量
- 6) コントロールド・モザイクの作成

これらの測量の細目は以下のとおりである。

#### a) 多角測量

多角測量方式には

- イ) 開放トラバース
- ロ) 閉合トラバース

#### ハ) 結合トラバース

の3種類がある。

開放トラバースは大きな過誤が入った場合でもチェックの方法がなく、今回のように220 Kmと長いトラバースに適用することはできない。閉合トラバースは出発点に戻ってくるトラバースの方式であり、このケースでは往復観測を行うことと同じである。雨期前にすべての野外作業、調査を終わらせるためには、時間的關係からこの方式を採用することはできない。従って、残された方法は結合トラバースを実施することである。

結合トラバースを行うためには、両端に三角点等が必要である。

I GM ( Instituto Geographico Militar ) では、恆徑現道 ( 1974 ~ 1975 年に建設 ) に沿う地域に三角鎖を1964年に設置し、三角点の位置を1965、1969年に刺針を行っている ( I GM 計算部談 ) 。しかし、I GM ではその刺針写真を見つけることができなかつた ( 仮りに刺針写真があつたとしても、約20年前の写真であり、その後の変化もあり、現地で所在の確認を行う必要があることは言うまでもない ) 。

San Borja の公園内に既設点が存在することになっているが、Phase I 時の調査では、公園の改修によって亡失している。

Trinidad では I GM の Trinidad 支所内に既設点が存在している。

以上から確認された既設点は Trinidad しかなく、点を新設し、その点を与点として結合トラバースを実施する必要があることになる。点の新設方法は、実施すべきトラバース測量の精度、時間的制約などを斟酌すると、G. P. S. を利用する方法によるべきである。その場合の新設点は8点前後になる。なお、この多角測量による多角点、節点はモザイク写真を作るための標定点として使うとともに、中心線測量、縦横断測量にも使用するものであり、そのことについて十分な配慮をしながら実施する必要がある。

またボリヴィア側からは、2 Km 毎にベンチマークを設置することを強く要請された。そのため、5 Km 毎に多角点を設置し、その標高は直接水準測量で決められるものとする ( 縦横断測量との関連を十分に考慮する必要がある ) 。

#### b) 中心線測量及び縦横断測量

Phase I で実施された道路設計と a) 多角測量に基づき、中心線測量を行い、更に縦横断測量を実施する。

ボリヴィア側から I P の引照点の設置を強く求められたが、最終的にはボリヴィア側に引照点の位置を指示し、ボリヴィア側が標識を設置することになった。

縦横断測量のピッチは原則的には200 m とし、曲線部、地形変化の著しい箇所、橋梁、フェリー取付部では所要の間隔で行うものとする。

横断測量の範囲は、道路中心線を中心として両側50 m の範囲とする。

また、架橋地点等でより詳細な地形現況を知る必要がある場所について細部補足測量を実施する。

c) 標定点測量

モザイク写真を作成するために必要となる標定点は、前述の多角測量の節点によってほとんど満たされると思われるが、一部では更に点を必要とする箇所が存在すると考えられる。そのような箇所については、突き出し点等によって必要な標定点を設置する必要がある。

d) 刺針

モザイク写真作成用の写真としては Phase I 調査で撮影した写真を使用するが、この写真には対空標識は写っていない。そのため刺針が必要となる。対象地域には刺針をするのに都合のよい地物等が非常に少ないために、刺針を行うには工夫が必要である。

e) 空中三角測量

刺針の成果に基づき、空中三角測量を実施する。

f) コントロールモザイクの作成

空中三角測量の成果に基づきコントロールモザイクの作成を行う。

(1) 現地作業スケジュールについて

事前調査報告書 (Phase I, P54) にみるように、11月の降雨量は、1月、2月、3月、12月に次いで多く、11月は雨期に入りかけているとあってよい。また、表1に示したように Trinidad における旬別の降雨日数は、12月、1月、2月、3月上・中旬で5～6割、11月は4割弱となり、ほぼ降雨量の場合と同様になっている。

図1は Rio Mamore の水位変動を示したもので、水位の高い年には12月初めには Pto. Ganadero の河岸高とほぼ同じになっている。

また、11月末からは San Borja ~ San Ignacio 間の中小河川の氾濫による交通途絶についても注意する必要がある。(注1)

以上のような自然条件から、野外作業は条件の悪い地域を優先的に実施する計画を立てるにしても、現地での測量作業は遅くとも11月中旬で終るように立案すべきである。(注2) いずれにしても11月は既に乾季ではなく、雨もかなり降り、水位も急速に上昇する時期に相当しており、現地野外調査はできるだけ早く終了すべきである。

注1. SNC Trinidad 支所長は調査団の質問に対して、このことを念頭において「San Borja 側から Trinidad へと作業を実施するのがよい」という意見を述べている。

注2. CORDE BENI での聴取調査では、12月中旬まで作業ができるという意見が

あったが、Trinidad～Rio Mamore 間の道路上の作業についてはその可能性が考えられるにしても、横断測量の条件は非常に悪くなることが予想される。

(2) その他

Phase I で設置した水準点を縦横断測量で使用することになるが、今回調査では保存状況がよくないようなので、計画にあたっては注意が必要である。

以下、点の状況を略記する。

Pto. Varador (Rio Mamore 右岸) の水準点：点の記に記載の木杭、木は存在したが、標石は発見できなかった。標石は土石に埋められ、その上部を車が通行しており、掘り出しても使用可能かどうか点検が必要である。

Pto Ganadero (Rio Mamore 左岸) の水準点：船着場が移動したため探してない。

Rio Tijamuchi 右岸の水準点：存在を確認。

Rio Tijamuchi 左岸の水準点：亡失？

Pto Ganadero～Rio Tijamuchi間の杭：亡失？

Rio Tijamuchi～San Ignacio 方向の杭：20 Km前後で確認（杭を使用するときには言いまでもなく点検が必要）。

Rio Mamore～Rio Ibare間の杭：不明（亡失？）

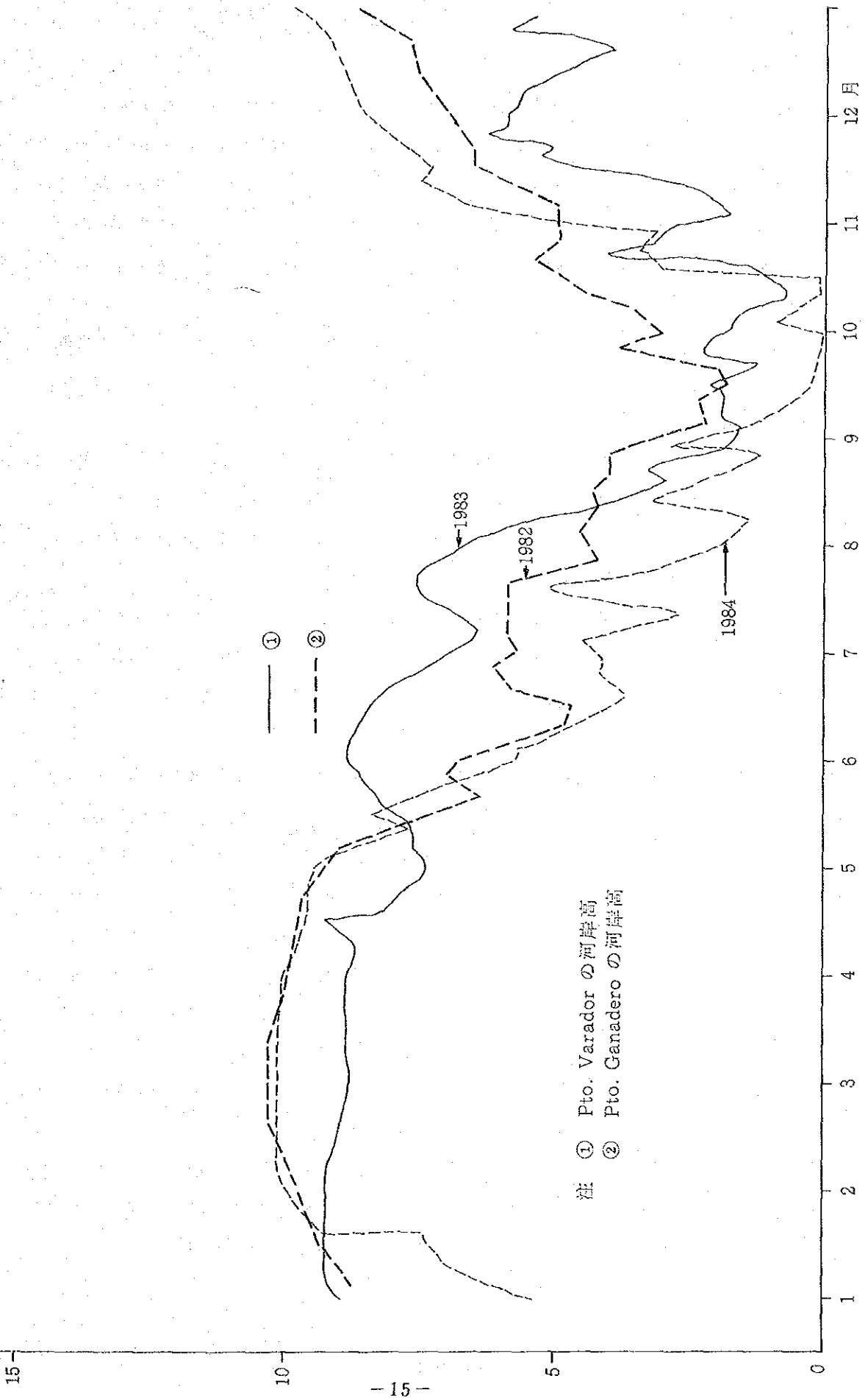
Trinidad～Rio Ibare 間の杭：不明

表1 Trinidad における旬別降雨日数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1970	(2) 3 3 5	(2) 5 3 6 3	(7) 5 2 7 6 2	(2) 4 2 5 6 2	(2) 2 4 5 1	(0) 2 3 0	(1) 0 2 0 0	(1) 0 0 0	(1) 2 0 1	(2) 2 4 1	(2) 3 1 3	(1) 4 2 8 5	
1971	(4) 3 4 10	(4) 1 6 6 2	(2) 1 3 3 1	(5) 3 5 5 3	(2) 0 2 1 1	(2) 2 0 2 0	(1) 0 2 0 2	(0) 2 1 2 0	(2) 0 2 1 4	(2) 1 3 3 2	(3) 1 4 4 6	(4) 4 6 6 4	
1972	(1) 6 3 7 4	(2) 2 3 7 4	(0) 2 4 2 4	(1) 3 1 3 3	(2) 3 2 3 5	(3) 0 2 0 1	(1) 1 1 2	(1) 1 2	(1) 0 1 1	(3) 2 3 3	(2) 2 3 7	(1) 0 6 0 5	(3) 3 6 4
1973	(2) 3 4 6 5	(1) 6 5 7 6	(2) 4 5 4 3	(1) 0 3 1 1	(1) 0 2 0 4	(0) 2 1 0 2	(0) 2 3 0	(2) 2 0 2 0	(0) 0 1 2	(3) 1 4 2 2	(1) 0 5 3 2	(2) 1 5 3 2	(3) 2 5 4 9
1974	(3) 2 4 7 6	(2) 2 7 6 2	(1) 1 4 2 2	(4) 2 5 3 2	(0) 5 1 4 0	(4) 0 2 4 0	(0) 1 3 0	(1) 3 1 3 3	(1) 1 3 1	(4) 2 5 1	(1) 0 2 1 4	(2) 1 4 7 5	
1975	(2) 5 5 8 9	(7) 5 7 4	(2) 4 4 3 4	(1) 2 4 3 4	(2) 2 4 0 2	(1) 0 3 2 0	(1) 1 2 3 0	(1) 0 2 0 0	(1) 0 0 0	(1) 3 1 2	(2) 2 6 4 6	(2) 2 5 3 5	
1976	(3) 2 6 5 6	(1) 3 3 7 2	(4) 1 7 2 4	(3) 0 4 2 1	(1) 0 2 2 4	(2) 0 0 0	(1) 2 4 0 0	(1) 3 1 1	(1) 3 2 4	(2) 2 3 3 4	(1) 1 3 4	(5) 5 7 9	
1977	(1) 2 6 5 2	(4) 0 6 2 4	(2) 3 1 3 6 4	(0) 3 1 3 8	(0) 0 2 4 0	(3) 0 0 2 4	(2) 0 0 2 0	(0) 0 1 3 1	(1) 3 1 5 3	(0) 0 1 2 0	(3) 0 6 4 5	(1) 4 3 5 6	
1978	(4) 2 6 5 6	(1) 0 5 2 4	(0) 3 1 3 6 2	(0) 2 1 2 1	(1) 3 4 1 4 6	(1) 0 1 3 1	(0) 1 0 1 1	(0) 0 1 0 0	(1) 1 2 5 1	(0) 1 4 2 2	(0) 0 2 0 4	(4) 3 8 5 8	
1979	(1) 7 8 8 6	(4) 1 6 6 5	(2) 3 2 7 6 5	(2) 1 0 2 4 2 0	(3) 0 4 0 3	(0) 3 0 0 0	(0) 3 0 0 0	(0) 0 4 2 1	(2) 0 2 1 0	(2) 3 3 3 3	(1) 2 1 4 1	(0) 1 6 3 5	
1980	(2) 2 5 4 7	(0) 2 3 6 7	(5) 2 5 7 2	(7) 4 3 4 3 2 4 3	(1) 2 4 3 1 0 2 0 3	(1) 0 2 1 0 2 0 3	(0) 0 1 3 0 3	(2) 0 1 2 2 1 2 2 1	(1) 1 2 1 3 2 1 3	(0) 1 2 3 3 3 3 3	(2) 1 2 3 3 3 3 3	(3) 1 4 3 1 1	
1981	(3) 4 5 9 8	(4) 2 7 8 6	(1) 2 5 3 3	(1) 0 5 1 1	(5) 1 3 7 1 3 7 1	(4) 0 0 1 4 0 0 1	(1) 1 1 0 1 0	(3) 1 6 2 0 6	(1) 2 1 3 2 0 1	(1) 2 3 2 6	(4) 7 10 7	(3) 7 10 7	
1982	(3) 2 7 6 4	(5) 4 7 3 7	(3) 4 9 5 2	(2) 2 5 3 1	(2) 0 2 3 2 1 6 1	(1) 5 1 1 6 1 1 4 0 0	(1) 3 1 1 4 0 0 2 1 1	(0) 2 1 1 2 2 2 2 2 2	(2) 1 2 2 2 2 2 2 2	(1) 2 3 4 3 4 3 4	(1) 2 4 3 4 5 3 4	(1) 1 5 3 4	
平均10mm 以下日数	2.4 2.9 2.7	2.8 2.5 1.9	2.3 2.4 1.2	2.2 1.9 1.7	1.4 1.8 1.1	1.8 1.0 0.7	0.7 1.2 0.5	0.9 0.8 1.2	1.2 1.1 1.0	1.3 1.6 1.7	1.9 1.3 1.8	2.4 3.2 2.9	
平均 total 日数	5.4 5.8 5.4	5.2 5.9 4.9	4.9 4.4 2.8	4.0 2.8 2.2	2.2 2.9 2.1	2.2 1.4 1.3	0.9 1.6 0.7	1.4 1.5 1.8	1.3 1.9 2.6	2.5 2.8 2.5	3.9 2.8 3.7	4.8 5.6 5.0	

水位 (m)

図1 Rio Mamore の水位  
(於: Ganadero)



### 3-2-2 各種調査

#### (1) 採石場調査

プロジェクトサイトの周囲には岩石を有する山、丘陵が無く、河川も緩く、砂利、玉石等も存在せず、舗装用の骨材をこの周辺で得ることは非常に難しい状況にある。Phase I 調査では、サンボルハから50～66Km地点の3ヶ所でのボーリング調査および各種土質安定処理工法の検討を実施したが、良い結果が得られず、プロジェクトサイトからかなり遠いが、他のプロジェクトが使用しているサンホルへとカリボ川から運搬することを提案した。

Phase II 調査では、これら両地区の骨材の材質の確認および賦存状況を把握し、最適な骨材採取場所を確定する。

#### (2) 盛土材サンプリング調査

本プロジェクトの盛土量は約325万 $m^3$ と膨大であり、適当な盛土材料が道路のすぐ近くから得られるかどうか工費に多大な影響を及ぼす可能性がある。

Phase I では、既存道路に沿って約10Km毎(25ヶ所)にサンプリングを実施し、概略的に検討を行なった。

Phase II では、更に密に計画道路沿い1～2Km毎の路側でサンプリングを実施し、盛土材の材質の確認及び土取場候補地の選定を行なう。なお、室内材料試験はボリヴィア側で実施することとなったが、現場近くには試験設備が完備された施設が無く、事前調査で確認したラパスのSNCの試験所で実施されるものと思われる。

#### (3) 橋梁基礎調査

サンボルハ～トリニダ間にはマモレ川の他に11の河川がある。このうち8河川については既にボリヴィア側で設計が完了しており、IDBおよびUSAIDの資金で建設が決定している。Phase I では水文・水理解析の結果から、7橋の中小橋の追加を提案し、そのうち、サンボルハ～イバレ川間の4橋についてはボーリング調査を実施した。

Phase II では、トリニダ～イバレ川間の残された3つの中小橋架橋地点でボーリング調査を実施し、地盤状況等橋梁の詳細設計を行なう上で必要となるデータを得る。

#### (4) その他

今回の事前調査におけるトリニダ付近の現地踏査で、この間の既設横断管のほとんどが破損状態にあり、その機能を充分果たしていない状況であることが明らかになった。

Phase II では、これら既設横断管の現状調査を主に再踏査を行ない、破損形態、破損原因等を把握し、新設横断管の設計に充分反映させる必要がある。



### 3-2-3 道路設計

#### (1) 線形

改良道路の線形について、基本計画（スケール1/10,000）をPhase Iで実施し、教ヶ所の微小な変更が必要なものの概ね既存道路のルートがそのまま利用できるとの結果が得られた。Phase IIでは、Phase Iの基本計画および新たに実施するトラバース測量、中心線測量の結果をもとに、詳細なモザイク写真（スケール1/2,000）上で改良道路の線形を確定する。

#### (2) 土工

本調査で実施する中心線、縦・横断測量の結果を用いて、縦・横断図を作成する。横断図は原則として200m毎に作成し、詳細な土工数量等を算出する。また、1～2km毎にサンプリングした盛土材の土質試験結果等から最適な土取場を選定する。

#### (3) 舗装

上記で選定した土取場の盛土材の材質および、選定した採石場の舗装用骨材の材質等から最終的な舗装断面を決定する。

### 3-2-4 構造物等の設計

#### (1) 橋梁

Phase Iでは、水文・水理解析の結果から、当プロジェクト区間に新たに7橋の中小橋を提案し、架橋位置、橋長、型式等を決定した。Phase IIでは、これら7橋について追加する橋梁基礎調査および細部補足測量等の結果に基づき詳細設計を実施し、工事発注ができる程度の成果品を作成する。なお、詳細設計を開始するにあたって、設計条件、設計基準等について再度ポリヴィア側の確認をとる必要がある。

#### (2) 横断管

Phase Iでは、水理解析の結果から239箇所<sup>①</sup>にコルゲートパイプによる排水横断管を設けることを提案したが、具体的な位置決定にまでは至っていない。詳細な縦・横断測量の結果および既設横断管の現状調査結果に基づき、横断管の設置位置を確定し、詳細設計を行なう。なお詳細設計にあたっては、最低土被り厚、連絡管の管相互の間隔、流入・流出口の防護工等、細部構造について検討する必要がある。

#### (3) フェリー施設

マモレ河のフェリー施設についてPhase Iで基本設計を行なった。フェリー施設が恒久的であるべきこと、および過去の河道変化を考慮し、その位置を決定した。Phase IIでは、周辺の水路の利用計画を確認の上、設置位置を確定し、詳細設計を行なう。

### 3-2-5 積算

上記各分野の詳細設計の内容、および選定した盛土材の土取場、路盤材等の骨材採取場所等から必要な施工計画を策定し、工事費の積算を行なう。この場合、積算結果は米州開発銀行のガイドラインに沿った形でまとめることが望ましい。

### 3-2-6 経済分析

Phase I において行なった経済的調査は概ね以下のとおりであった。

#### 1) 将来交通需要予測

- a) 必要な基礎データの収集、分析（現況交通量、人口、自動車台数、貨物輸送量等）
- b) 将来交通量予測（貨物輸送量、道路交通量）

#### 2) インパクト・スタディ（道路建設による社会・経済的諸効果の把握）

- a) 建設中、建設後における効果の項目
- b) 計測可能な効果項目についての効果計測

Phase II においては、Phase I より精度の高い設計、建設費の算定を行なうので、その結果に基づき、Phase I では行なわなかった経済評価を行なう。この経済評価においては、将来、米州開発銀行（IDB）への融資申請の際に要求されるIRR（内部収益率）、NPV（純現在価値）の算出およびそれらの感度分析を行なう必要がある。

### 3-3 調査実施上の留意事項

ボリビア政府は本プロジェクトの早期実施に強い意欲を持ち、Phase II 調査の早期着手、早期完了を日本側に対して要望してきた。

今回、ボリビア政府との間で合意した調査の内容、スケジュール等も調査の早期実施ということを念頭に置いたものであり、調査の実施にあたってはこの点を十分に配慮して行なう必要がある。

調査の実施にあたり、とくに注意を要する点は以下のとおりである。

#### (1) 現地調査の体制

1) 調査所要期間は15ヶ月であるが、このうち、トラバース測量、中心線測量等の測量作業を最初に実施する必要がある。現地は11月末頃より雨期に入るため、屋外作業が困難となり、また、1月になると道路予定地が水没するため、順調に現地作業ができるのは11月中と考えられる。

2) このため、作業班を極力増やして、できる限り現地作業を短期間で行なう必要があるが、現地機関との打ち合わせ、人員、機材の調達等の諸準備も含め、雨期前に最低3ヶ月の作業期間が必要と考えられる。

3) したがって、早急に調査体制を整えて、現地調査に入ることが必要である。

(2) IDB（米州開発銀行）との関係

- 1) ボリヴィア政府は本道路の建設をIDBの融資を受けて行なうことを希望している。  
このため、本調査の成果品はIDBへの融資申請の際の資料として使用できるものである必要がある。
- 2) したがって、最終段階の調査、設計を進めるにあたっては、これまでIDBに接触して得た資料、意見を十分に参考にするとともに、今後も随時、意向を確認し、可能な限りその結果を調査内容に反映して行く必要がある。

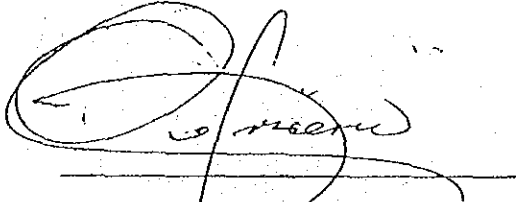


協 議 資 料



SCOPE OF WORK (英文)  
FOR  
THE STUDY  
OF  
ROAD IMPROVEMENT  
BETWEEN SAN BORJA AND TRINIDAD  
IN  
THE REPUBLIC OF BOLIVIA  
(PHASE II)  
AGREED UPON BETWEEN  
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES,  
EL SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

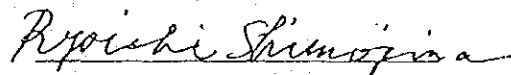
LA PAZ, JULY 8 1987



Ing. Andrés Petricevic R.  
Ministro de Transportes  
y Comunicaciones  
República de Bolivia



Ing. Ricardo Flores C.  
Director Ejecutivo del  
Servicio Nacional de Caminos



Ing. Ryoichi Shimojima  
Leader of the Preliminary  
Study Team  
The Japan International  
Cooperation Agency

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Bolivia, the Government of Japan decided to conduct the Study (Phase II) (hereinafter referred to as "the Study") of Road Improvement Project between San Borja and Trinidad (hereinafter referred to as "the Project"), in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Bolivia.

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

The present document sets forth the Scope of Work for the Study.

## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study is to prepare the Preliminary Design for the Project.

## III. STUDY ORGANIZATION

1. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (hereinafter



referred to as the MTC) will be responsible for the overall administration of the Study, and Servicio Nacional de Caminos (hereinafter referred to as SNC) will be the executing agency for the Study under the supervision of the MTC.

2. The Government of Bolivia shall prepare the Final Design for the Project (including Tender Documents and Cost Estimation) on the basis of and, at the same time, after having reviewed the results of the Study to be submitted by JICA.
3. The Government of Bolivia shall be responsible for the implementation of the Project based on the Final Design prepared by herself.

#### IV. STUDY AREA

The study area, as shown in the attached Map (Attachment 1) covers the proposed road of approximately 220 km connecting San Borja and Trinidad.

#### V. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objective, the Study shall be conducted on the basis of the review of the Phase I Study with special reference to engineering and economic aspects. The Study shall cover the following items:

*M* *R.S.*

## 1. Engineering Study

### (1) Topographic Survey

- a) Making of the controlled aerial mosaics at a scale of 1/2,000
- b) Traversing (approximately 220 km)
- c) Profile leveling of center line and cross-sectioning

### (2) Detailed Soil and Geological survey

- a) Soil sampling along the proposed route
- b) Boring for soil test at bridge sites

### (3) Reconnaissance of the present condition of existing culvert

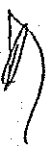
### (4) Surveying the optimum quarries (test pits)

### (5) Selection of the optimum design

### (6) Determination of the construction method considering procurement of materials and others

## 2. Preliminary Design

### (1) Drawings



R.S.

- a) Road Alignment (Planimetric and Longitudinal)
- b) Pavement (Cross-section)
- c) Bridges
- d) Drainage facilities
- e) Ferry Port and Canal
- f) Other facilities

(2) Quantities and amounts of construction works

(3) Cost estimate


3. Planning and Scheduling of construction
4. Economic Analysis
5. Recommendations

## VI. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule (Attachment 2).

## VII. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports to the Government of Bolivia.

 R.S.

1. Inception Report

Thirty (30) copies in English and Spanish within one (1) month after the commencement of the Study

2. Interim Report

Thirty (30) copies in Spanish and English summary within seven (7) months after the commencement of the Study

3. Draft Final Report

Thirty (30) copies in Spanish and English summary within twelve (12) months after the commencement of the Study

The comments made by the authorities concerned of Bolivia shall be submitted to JICA within four (4) weeks after explanation of the Draft Final Report

4. Final Report

Fifty (50) copies in Spanish and English summary within two (2) months after receiving written comments on the Draft Final Report from the Government of Bolivia

VIII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF BOLIVIA


1. The Government of Bolivia will accord privileges, immuni-

g  
R-S

ties and other benefits to the Japanese Study Team, in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Bolivia.

2. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Bolivia shall take necessary measures:

- (1) To secure the safety of the study Team
- (2) To permit the members of the Japanese Study Team to enter, leave and sojourn in Bolivia for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirement, consular fees and engineer registration requirement
- (3) To exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Bolivia for the implementation of the Study
- (4) To exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and other charges of any kind imposed on, or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the Japanese Study Team for their services in connection with the implementation of the Study

 R.S.

- (5) To provide necessary facilities to the Japanese Study Team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Bolivia from Japan in connection with the implementation of the Study
- (6) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study
- (7) To secure permission for the Japanese Study Team to take all data and documents (including photographs) to Japan, as necessary for analysis during the implementation of the Study
- (8) To provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Japanese Study Team
- (9) To secure clearance for the use of communication facilities including transceivers, which may be used in Japanese languages, with allocated frequency and electric distance measuring instruments
- (10) To secure the permission of the flight for the aerial photography and use of airports for implementation of the Study

70  
R.S.

3. The Government of Bolivia shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese Study Team, resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the members of the Japanese Study Team.
  
4. SNC shall, at its own expense, provide the Japanese Study Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:
  - (1) available data, maps and information related to the Study
  - (2) counterpart personnel
  - (3) suitable office spaces with necessary equipment in La Paz and in Trinidad
  - (4) transportation facilities such as boat at the site
  - (5) credentials or identification cards
  - (6) soil and material test

#### IX. UNDERTAKINGS OF JICA

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

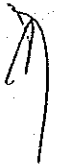
1. To dispatch, at its own expense, the Study Team to Bolivia

g R.S.

2. To pursue technology transfer to the Bolivian counterpart personnel in the course of the Study

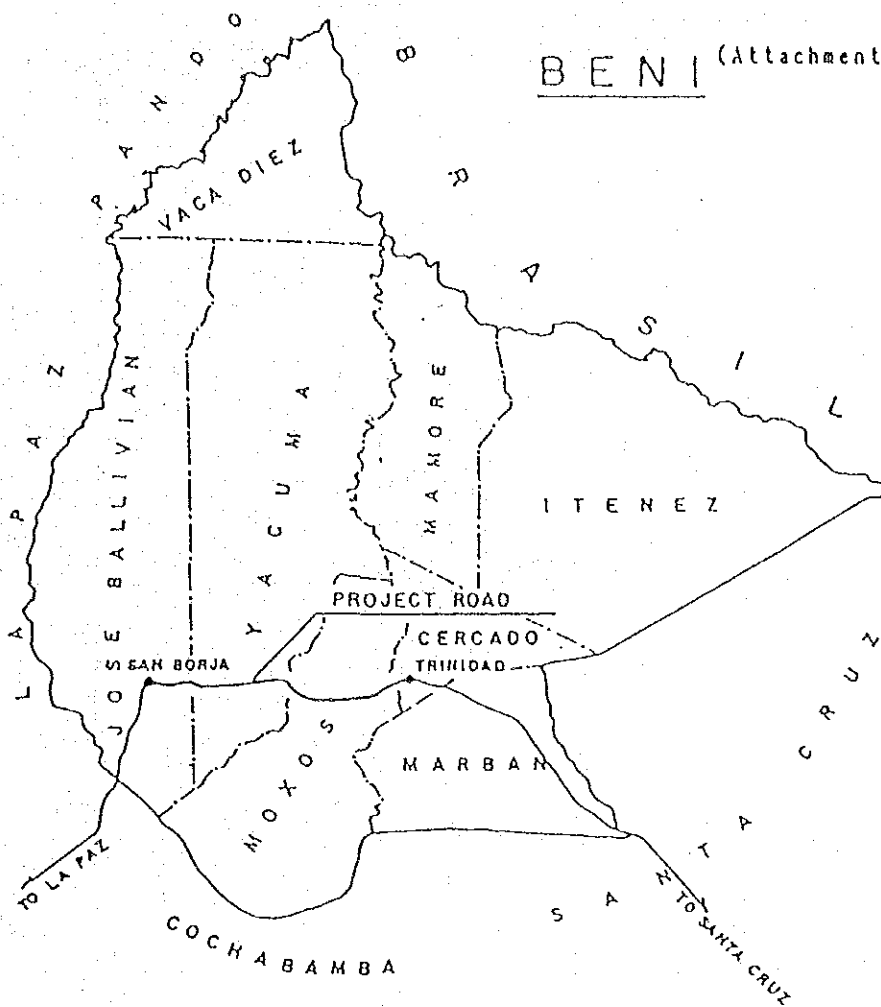
X. MUTUAL CONSULTATION

JICA and SNC shall consult with each other in respect of any matter that is not agreed upon in this document and which may arise from or in connection with the Study.

 R.S.



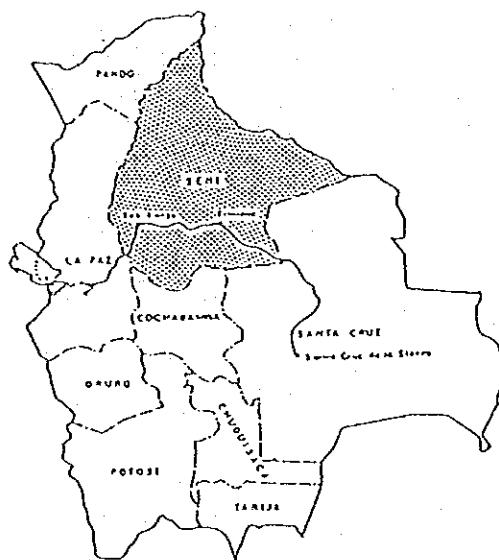
BENI (Attachment 1)



SOUTH AMERICA



BOLIVIA



Road Improvement between San Borja-Trinidad

R.S.

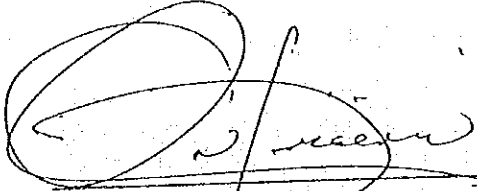
LOCATION MAP



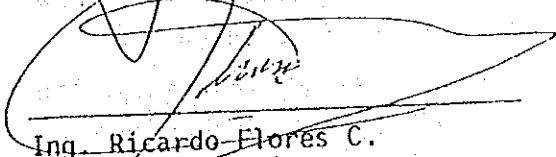
SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS  
BOLIVIA

Alcance de Trabajo (西文)  
para  
el Estudio  
de  
Mejoramiento de la Carretera  
entre San Borja y Trinidad  
en  
la República de Bolivia  
(Fase II)  
Acordado entre  
el Ministerio de Transportes y Comunicaciones,  
el Servicio Nacional de Caminos  
y  
la Agencia de Cooperación Internacional de Japón

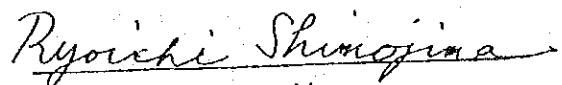
La Paz, 8 de julio de 1987



Ing. Andrés Petricevic R.  
Ministro de Transportes y  
Comunicaciones  
República de Bolivia



Ing. Ricardo Flores C.  
Director Ejecutivo del Servicio  
Nacional de Caminos.



Mr. Ryochi Shimojima  
Jefe del Equipo del Estudio  
Preliminar  
Agencia de Cooperación  
Internacional del Japón

SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS  
B O L I V I A

I. INTRODUCCION.

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Bolivia, el Gobierno del Japón ha decidido realizar El Estudio (Fase II) (que en adelante se denominará "El Estudio") del Proyecto de Mejoramiento de la Carretera entre San Borja y Trinidad (que en adelante se denominará "El Proyecto"), basado en el Acuerdo sobre Cooperación Técnica entre el Gobierno del Japón y el Gobierno de la República de Bolivia.

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (que en adelante se denominará "JICA"), Agencia oficial para la implementación de Programas de Cooperación Técnica del Gobierno del Japón, emprenderá El Estudio con la estrecha cooperación de las autoridades del Gobierno de la República de Bolivia.

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

II. OBJETO DE EL ESTUDIO.

El objetivo de El Estudio es preparar el Diseño Preliminar para el Proyecto.

III. ORGANIZACION DE EL ESTUDIO.

1. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (que en adelante se denominará "MTC") será responsable de toda la administración de El Estudio, y el Servicio Nacional de Caminos (que en adelante se denominará "SNC") será la agencia ejecutiva de El Estudio bajo la supervisión del MTC.
2. El Gobierno de Bolivia preparará el Diseño Final para El Proyecto (incluyendo los Documentos de Licitación y la Estimación de Costo) sobre la base de, y al mismo tiempo, después de haber revisado los resultados de El Estudio presentados por JICA.

SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS  
BOLIVIA

..//

3. El Gobierno de Bolivia será responsable de la implementación de El Proyecto basado en el Diseño Final preparado por él mismo.

IV. AREA DE EL ESTUDIO.

El área de El Estudio, como se muestra en el Mapa adjunto (Anexo - 1), cubre la Carretera propuesta, de aproximadamente 220 km. que une San Borja y Trinidad.

V. ALCANCE DE EL ESTUDIO.

Con el fin de lograr el objetivo, El Estudio será realizado sobre la base de la revisión de la Fase I del Estudio, con especial referencia en los aspectos de ingeniería y económicos. El Estudio cubrirá los siguientes puntos:

1. Estudio de Ingeniería.

(1) Levantamiento Topográfico.

- a) Elaboración del mosaico aéreo controlado en la escala - de 1/2.000.
- b) Poligonación (aproximadamente 220 km.)
- c) Nivelación del perfil de la línea central y de secciones transversales.

(2) Estudio Detallado de Suelos y de Geología.

- a) Recolección de muestras de suelo a lo largo de la ruta - propuesta.
- b) Sondeo para el ensayo de suelos en los lugares de puentes.

(3) Reconocimiento de la condición actual de las alcantarillas existentes.

(4) Estudio de las canteras óptimas (pequeña perforación de prueba).

(5) Selección del diseño óptimo.

..//

47 R.S.

SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS  
B O L I V I A

...//

(6) Determinación del método de construcción tomando en cuenta la obtención de materiales y otros.

2. Diseño Preliminar.

(1) Planos.

- a) Alineamiento de la Carretera (planimétrico y longitudinal).
- b) Pavimento (sección transversal).
- c) Puentes.
- d) Instalaciones de drenaje.
- e) Puerto de transbordador y Canal.
- f) Otras instalaciones.

(2) Cantidades y montos de los trabajos de construcción.

(3) Estimación de costos.

3. Planeación y Programación de la Construcción.

4. Análisis económico.

5. Recomendaciones.

VI. CRONOGRAMA DE EL ESTUDIO.

El Estudio se llevará a cabo de acuerdo con el siguiente cronograma tentativo (Anexo 2).

VII. INFORMES.

JICA preparará y presentará los siguientes informes al Gobierno de Bolivia:

...//

..//

1. Informe Inicial.

Treinta (30) copias en inglés y español a un (1) mes después - del inicio de El Estudio.

2. Informe Intermedio.

Treinta (30) copias en español y sumarios en inglés a siete (7) meses después del inicio de El Estudio.

3. Borrador del Informe Final.

Treinta (30) copias en español y sumarios en inglés a doce (12) meses después del inicio de El Estudio.

Los comentarios emitidos por las autoridades concernientes de Bolivia, serán presentados a JICA a cuatro (4) semanas después de la explicación del Borrador del Informe Final.

4. Informe Final.

Cincuenta (50) copias en español y sumarios en inglés a dos (2) meses después de haber recibido los comentarios escritos sobre el Borrador del Informe Final por parte del Gobierno de Bolivia.

VIII. COMPROMISOS DEL GOBIERNO DE BOLIVIA.

1. El Gobierno de Bolivia concederá los privilegios, exenciones y otros beneficios al Equipo del Estudio Japonés, basado en el - Acuerdo sobre la Cooperación Técnica entre el Gobierno de Japón y el Gobierno de Bolivia.

..//

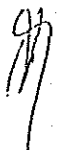
SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS  
B O L I V I A

..//

2. Para facilitar la realización de El Estudio, el Gobierno de Bolivia tomará las siguientes medidas necesarias.

- (1) Garantizar la seguridad del Equipo de El Estudio.
- (2) Permitir a los miembros del Equipo Japonés de El Estudio entrar, salir y permanecer en Bolivia durante el tiempo de su asignación a este trabajo y eximirlos de los requisitos de registro extranjero, tarifas consulares y registro de ingeniero.
- (3) Eximir a los miembros del Equipo Japonés de El Estudio de impuestos, derechos y otros cargos sobre los equipos, maquinaria y otros materiales traídos a Bolivia para la implementación de El Estudio.
- (4) Eximir a los miembros del Equipo Japonés de El Estudio del impuesto a la Renta y otros gravámenes de cualquier tipo sobre ó en conexión con los emolumentos ó viáticos pagados a los miembros del Equipo Japonés por sus servicios relacionados con la implementación de El Estudio.
- (5) Proveer al Equipo Japonés de El Estudio facilidades necesarias tanto para remitir como para utilizar los fondos introducidos a Bolivia desde Japón en relación a la implementación de El Estudio.
- (6) Garantizar el permiso de ingreso a propiedades privadas ó áreas restringidas, para la ejecución de El Estudio.
- (7) Garantizar al Equipo Japonés de El Estudio el permiso para llevar de Bolivia a Japón todos los datos y documentos (incluyendo fotografías) necesarios para el análisis durante la implementación de El Estudio.

..//

 R.S.



SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS  
B O L I V I A

..//

(8) Proporcionar servicios médicos cuando sean necesarios.

Estos gastos serán cargados a los miembros del Equipo Japonés de El Estudio.

(9) Garantizar la autorización para el uso de facilidades de comunicación, incluyendo transmisores, los cuales podrán usarse - en idioma Japonés, con frecuencia asignada, e instrumentos - eléctricos para la medición de distancias.

(10) Asegurar el permiso de vuelos para las fotografías aéreas y - el uso de aeropuertos para la implementación de El Estudio.

3. El Gobierno de Bolivia se hará responsable de las reclamaciones, si se presenta alguna, contra los miembros del Equipo Japonés de El Estudio, que pudieran surgir de, ocurrir en el transcurso de, o de - cualquier otra manera relacionadas con el cumplimiento de sus ta - reas en la implementación de El Estudio, excepto cuando tales recla - maciones se originen en grave negligencia ó mala conducta intencio - nal por parte de los miembros del Equipo Japonés de El Estudio.

4. El SNC proporcionará, a su propio costo, al Equipo Japonés de El Estudio lo siguiente, en cooperación con las organizaciones pertinentes:

(1) Datos disponibles, mapas e información relacionados con El Estu - dio.


(2) Personal de contraparte.

(3) Oficinas adecuadas con el equipamiento necesario en La Paz y Tri - nidad.

(4) Facilidades de transporte tales como lanchas, en el sitio de El Estudio.

(5) Credenciales ó tarjetas de identificación.

(6) Ensayos de suelos y materiales.

 R.S.

..//

SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS  
B O L I V I A

..//

IX. COMPROMISOS DE JICA.

Para la implementación de El Estudio, JICA tomará las siguientes medidas:

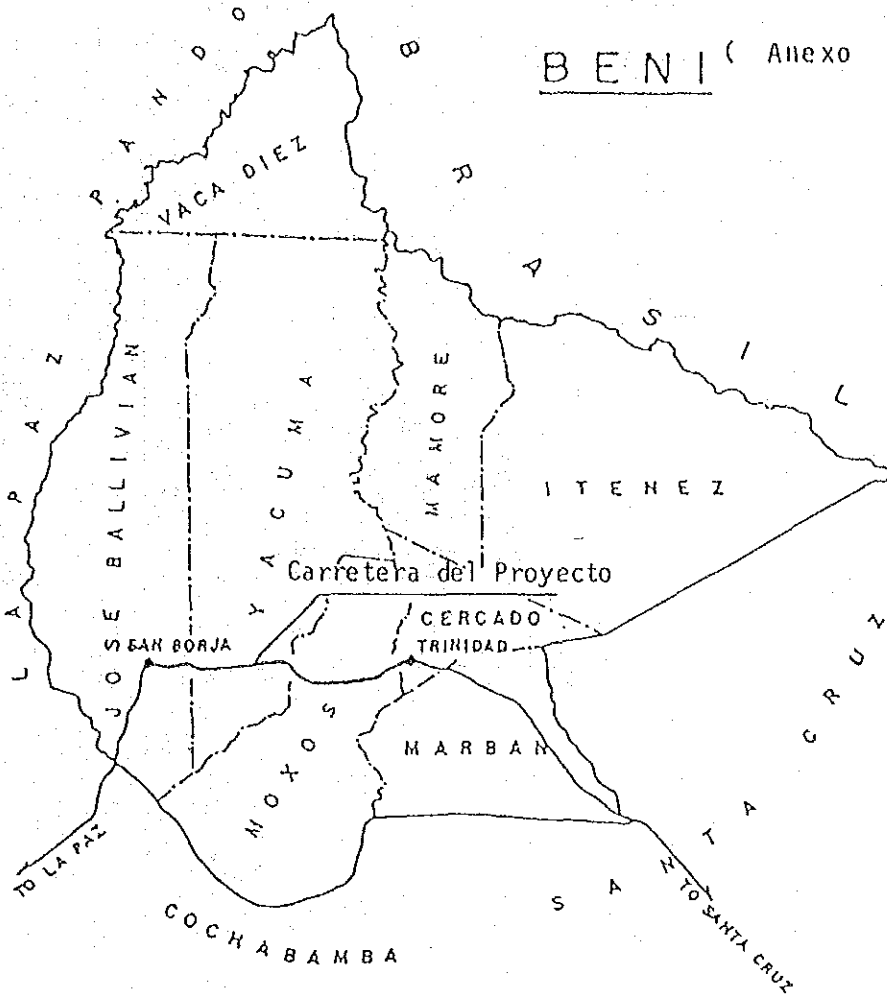
- 1) Despachar al Equipo de El Estudio a Bolivia a su propio costo.
- 2) Procurar la transferencia tecnológica al personal de la contra parte boliviana durante la realización de El Estudio.

X. CONSULTAS MUTUAS.

JICA y el SNC se consultarán mutuamente respecto a cualquier asun to que no haya sido acordado en este documento y pudiera surgir de, ó en relación con, El Estudio.

R.S.

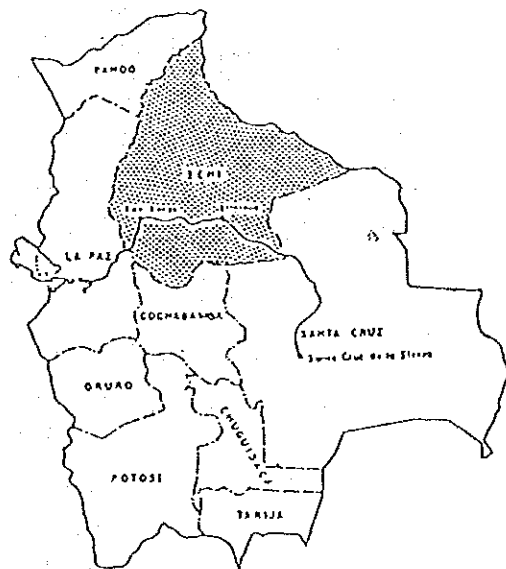
BENI ( Anexo 1 )



SUD AMERICA



BOLIVIA



MEJORAMIENTO DE CARRETERA ENTRE SAN BORJA-TRINIDAD

R.S.

MAPA DE UBICACION

CRONOGRAMA TENTATIVO DEL ESTUDIO

( Anexo 2 )

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Trabajo en Japón															
Trabajo en Bolivia															
Presentación de informes	I/In						I/It					B/If			I/F

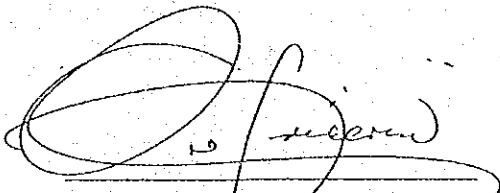
Nota : I/In : Informe Inicial. B/If : Borrador de Informe Final

I/It : Informe Intermedio. I/F : Informe Final.

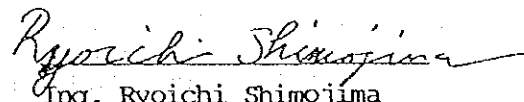
R.S.

MINUTES OF MEETING (英文)  
ON  
THE SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY  
OF  
ROAD IMPROVEMENT  
BETWEEN  
SAN BORJA AND TRINIDAD  
IN  
THE REPUBLIC OF BOLIVIA  
(PHASE II)

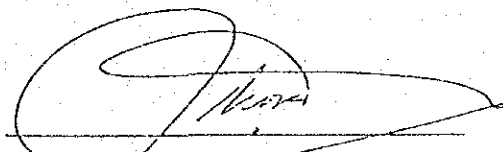
LA PAZ, JULY 8 1987



Ing. Andrés Petrisevic R.  
MINISTRO DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
REPUBLICA DE BOLIVIA



Ing. Ryoichi Shimojima  
LEADER OF THE PRELIMINARY  
STUDY TEAM  
THE JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY



Ing. Ricardo Flores C.  
DIRECTOR EJECUTIVO DEL  
SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS

The Japanese Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team") for the Study (Phase II) of Road Improvement between San Borja and Trinidad (the Study) organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA), headed by Mr. Shimojima, visited the Republic of Bolivia from June 29 to July 8, 1987 for the purpose of formulating the Scope of Work.

During the Team's stay in Bolivia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the representatives of Servicio Nacional de Caminos (SNC) and other relevant agencies.

Main items discussed and agreed upon in the meetings are as follows;

1. The Scope of Work for the Study was agreed upon and signed on July 8, 1987 among Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Servicio Nacional de Caminos and the Team, as hereto attached.
2. The Study covers the design for the Construction Stage 1 which was recommended in the Phase 1 Study.  
The Study will be executed in consideration of the final design of the road which will be implemented in the Construction Stage 2.  
The necessary recommendations will be made for the implementation of the Construction Stage 2.
3. The Study will be executed in accordance with the Attachment 1 (Contents of the Study).
4. The Study includes Economic Analysis such as I.R.R., N.P.V., and Sensitivity Analysis for the Project Evaluation, and doesn't include Financial Analysis, Environmental Impact Study and others.
5. The results of the Study consist of Main Report, Drawings, Engineering Specifications, Engineering Reference Documents and Cost Estimate.
6. SNC shall assign at least three (3) counterpart personnel, one for coordination during the course of the Study, and another two for Topographic Survey and road design during the necessary period.

7. SNC shall make necessary arrangements for getting approval of the Government organizations concerned necessary for carrying out the survey in the site.
8. SNC strongly requested that Japanese side would provide Bolivian counterpart personnel for training in the field of Road Design using computer technology, Hydraulic and Hydrological Analysis and Drainage Design in Japan. The Team promised to convey the request to the Japanese Authorities concerned.
9. SNC requested that the Study is to set forth as soon as possible and to define the month of the commencement of the Study on the tentative Study schedule presented by the Team. The Team informed that the Study will be initiated in September, 1987.  
In case of occurring the inevitable situation which interrupts the commencement of the Study, the Team shall inform SNC of its situation by the convenient method.
10. The Scope of Work and Minutes of Meeting were prepared in English and Spanish. In case of any divergence arising from the interpretation of the documents above-mentioned, English shall prevail.

La Paz, Bolivia, 8th July, 1987

g  
R.S.

LIST OF ATTENDANTS

JAPANESE SIDE

1. Preliminary Study Team

Mr. Ryoichi Shimojima	Chief
Mr. Tadashi Shinoura	Member
Mr. Tatsuyuki Fujie	Member
Mr. Isamu Takuwa	Member
Mr. Tadao Houya	Member
Mr. Eihiko Obata	Member
Mr. Mitsuo Yoshida	Member

2. Embassy of Japan

Mr. Takeyoshi Ito	Ambassador
Mr. Takeshi Takano	Third Secretary

3. JICA - La Paz Office

Mr. Bunkichi Kuramoto	Representante Adjunto de JICA en Bolivia
Mr. Yasuo Mazaki	JICA Expert

BOLIVIAN SIDE

1. Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Ing. Andrés Petrisevic R.	Ministro
Ing. Jorge Arze A.	Sub-Secretario

2. Servicio Nacional de Caminos

Ing. Ricardo Flores C.	Director Ejecutivo
Ing. Luis Tapia M.	Sub-Director Ejecutivo
Ing. Jorge Vargas R.	Jefe Departamento Estudio y Diseño
Ing. Luis Vásquez D.	Jefe Departamento Planificaciones



CONTENTS OF THE STUDY	PHASE I (COMPLETED)	P H A S E I I
(Surveying Sector)		
(1) Aerial photography	along the road and flood area (no control points) 1:25000	xxx
(2) Preparing photo mosaics	uncontrolled, 1:10000	controlled, 1:2000 1)
(3) Leveling along the road	completed (second grade accuracy, 26 bench marks were set up.)	xxx
(4) Cross section survey of the rivers	completed	xxx
(5) Analysis of Landsat pictures	completed	xxx
(6) Traversing along the road	xxx	to be conducted 2)
(Road Sector: Hydrologic & Hydraulic Analysis)		
(7) Data collection	completed	xxx
(8) Site reconnaissance and investigations	completed	xxx
(9) Hydrologic analysis	completed (rain fall analysis, run off model)	xxx
(10) Hydraulic analysis	completed (design water level, discharge volume by section)	xxx

*R.S.*

R.S.

	executed	re-survey mainly for the existing drainage	re-survey of recommendable quarries (test pit, etc.)
	reconnaissance and boring survey at 3 places 4 bridges of 7 proposed bridges were completed soil for embankment (10 Km each), stone material, stabilized soil cross sectioning for each 1 Km	including boring survey for remaining 3 bridges soil for embankment (each 1-2 Km), test of stone if necessary profile leveling and cross sectioning 4) (each 200 m in principle 5) ) xxx	more detailed design (1:2000) 6)
	completed	only minor changes	check of pavement design for section between Trinidad and Rio Mamoré and re-survey of recommendable quarries 7)
	completed up to Stage 2, selection of recommendable quarries determination of bridge location, basic design	basic design (1:10000) completed up to Stage 2, selection of recommendable quarries	more detailed design 8)

(21) Drainage design

(22) Design of ferry facilities

required area of drainage pipes by road section

basic design (considerably detailed)

determination of drainage location and more detailed design

check of locations, more detailed design

(Road Sector: Cost Estimate, Others)

(23) Cost estimates

(24) Planning of construction method

(25) Preparing engineering specifications

based on the basic design, including Stage 2 construction

only the part necessary for cost estimates above

xxx

based on more detailed design

only the part necessary for cost estimates above

to be prepared according to more detailed design

(Road Sector: Traffic Demand Forecast, Economic Evaluation)

(26) Data collection, analysis of present situation

(27) Frame work of socio-economic condition, traffic demand forecast

(28) Impact study

completed

completed

completed

xxx

xxx

xxx

R.S.

R.S.

(29) Economic evaluation	xxx	cost-benefit analysis
(30) Calculation of required fund for the project	xxx	to be prepared in consideration of inflation

Remarks

- 1) To be prepared based on the result of (1), (2), and (6).
- 2) To design on photo mosaics without mapping from photos due to flat land.
- 3) To set monuments about every 5 km.
- 4) Rio Caripo area and San Jorge area
- 5) 100 m in width.
- 6) To indicate positions of reference points of I.P. and center marks about every 5 km to the Bolivian side.
- 7) Done more closely at curving sections, geographically varying sections and near bridge and the Ferry site.
- 8) Including selection of candidate borrows for embankment.
- 9) For construction of Stage I.
- 10) Refer to (13).
- 11) For Stage I construction.

SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS  
BOLIVIA

Acta de Discusiones (西文)

sobre

El Alcance de Trabajo

para

El Estudio del Mejoramiento de la Carretera

entre

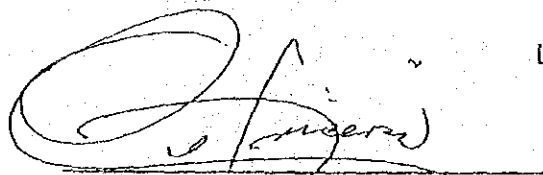
San Borja y Trinidad

en

La República de Bolivia

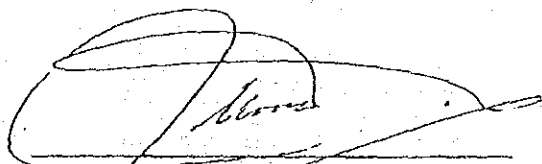
(FASE II)

La Paz, 8 de julio de 1987



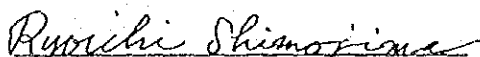
Ing. Andres Petricevic R.

Ministro de Transportes y Comu-  
nicaciones  
República de Bolivia



Ing. Ricardo Flores C.

Director Ejecutivo del Servicio  
Nacional de Caminos.



Ing. Ryoichi Shimojima

Jefe del Equipo del Estudio  
Preliminar.

Agencia de Cooperación In-  
ternacional del Japón.

SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS  
B O L I V I A

El Equipo Japonés del Estudio Preliminar (que en adelante se denominará "El Equipo") para el Estudio (FASE II) del Mejoramiento de la Carretera entre San Borja y Trinidad ("El Estudio") organizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón ("JICA"), presidido por el Sr. Ryoichi Shimojima, visitó la República de Bolivia del 29 de junio al 8 de julio de 1987, con el propósito de formular el Alcance de Trabajo de El Estudio.

Durante su estadía en Bolivia, El Equipo intercambió opiniones y tuvo una serie de discusiones con los representantes del Servicio Nacional de Caminos ("SNC") y otras agencias relevantes.

Los items principales discutidos y acordados en las reuniones son los siguientes:

1. El Alcance de Trabajo para El Estudio fué acordado y firmado el 8 de julio de 1987 entre el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el Servicio Nacional de Caminos y El Equipo, como se anexa a la presente.
2. El Estudio cubre el diseño para la Etapa I de construcción, como fué recomendado en la Fase I del Estudio. El Estudio será ejecutado tomando en consideración el diseño final de la carretera tal como será implementada en la Etapa 2 de construcción.

Se efectuarán las recomendaciones necesarias para la implementación de la Etapa 2 de construcción.

3. El Estudio será realizado de acuerdo con el Anexo 1 (Contenido de El Estudio).
4. El Estudio comprenderá los Análisis Económicos tales como la Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN) y el Análisis de -

..//

R. S.

SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS  
B O L I V I A

..//

Sensibilidad para la Evaluación del Proyecto, y no incluye el Análisis Financiero, el Estudio de Impacto Ambiental y otros.

5. Los resultados de El Estudio consisten en un Informe Principal, Planos de Diseño, Especificaciones Técnicas, Documentos de Referencias Técnicas y Estimación de Costo.
6. El S.N.C. asignará por lo menos tres (3) personas de contraparte : uno para la coordinación durante el curso de El Estudio, y otros dos para el levantamiento topográfico y el diseño de la carretera, durante el período necesario.
7. El S.N.C. hará los arreglos necesarios para obtener la aprobación requerida de las organizaciones gubernamentales concernientes para llevar a cabo los estudios en el lugar del proyecto.
8. El S.N.C. hizo hincapié en solicitar que la parte japonesa proporcione al personal de la contraparte boliviana entrenamiento en el Japón en los campos del Diseño de Carreteras utilizando tecnología de computación, Análisis hidráulico e hidrológico y el Diseño de Drenaje, El Equipo se comprometió a transmitir el requerimiento a las autoridades correspondientes del Japón.
9. El S.N.C. solicitó que El Estudio comenzara lo más pronto posible y se definiera el mes de inicio en el Cronograma Tentativo de El Estudio presentado por El Equipo. El Equipo informó que El Estudio será iniciado en septiembre de 1987. En caso de que ocurriera alguna situación de fuerza mayor que interrumpa el inicio de El Estudio, El Equipo informará al S.N.C. por el medio conveniente.
10. El Alcance de Trabajo y la Acta de Discusiones se han preparado en inglés y español. En caso de que surgiera alguna divergencia en la interpretación de los documentos arriba mencionados, la versión inglesa prevalecerá.

La Paz, Bolivia, julio 8 de 1987

SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS  
BOLIVIA

LISTA DE ASISTENTES

PARTE JAPONESA

1. Equipo de Estudio Preliminar

Sr. Ryoichi Shimojima	Jefe del Equipo
Sr. Tadashi Shinoura	Miembro
Sr. Tatsuyuki Fujie	Miembro
Sr. Isamu Takuwa	Miembro
Sr. Tadao Houya	Miembro
Sr. Eihiko Obata	Miembro
Sr. Mitsuo Yoshida	Miembro

2. Embajada del Japón

Sr. Takeyoshi Ito	Embajador
Sr. Takeshi Takano	Tercer Secretario

3. JICA - Oficina de La Paz

Sr. Bunkichi Kuramoto	Representante Adjunto
Ing. Yasuo Mazaki	Experto en Carreteras

PARTE BOLIVIANA

1. Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Ing. Andrés Petricevic R.	Ministro
Ing. Jorge Arze A.	Subsecretario de Trans- portes

2. Servicio Nacional de Caminos

Ing. Ricardo Flores C.	Director Ejecutivo
Ing. Luis Tapia Murillo	Subdirector Ejecutivo
Ing. Jorge Vargas R.	Jefe Depto. Estudios y Diseños.
Ing. Luis Vásquez D.	Jefe Depto. Planifica- ción

R.S.



Attachment 1 Contents of the Study (Anexo 1)

contents of the Study	Phase I (completed)	Phase II
[Surveying Sector]		
(1) aerial photography	along the road and flood area (no control points) 1:25000	xxx
(2) preparing photo mosaics	uncontrolled, 1:10000	controlled, 1:2000 <sup>1)</sup>
(3) Leveling along the road	completed (second grade accuracy, 26 bench marks were set up.)	xxx
(4) Cross section survey of the rivers	completed	xxx
(5) Analysis of Landsat pictures	completed	xxx
(6) Traversing along the road	xxx	to be conducted 2)
[Road Sector: Hydrologic & Hydraulic Analysis]		
(7) Data collection	completed	xxx
(8) Site reconnaissance and investigations	completed	xxx
(9) Hydrologic analysis	completed (rain fall analysis, run off model)	xxx
(10) Hydraulic analysis	completed (design water level, discharge volume by section)	xxx
[Road sector: Road Design]		
(11) Data collection, site reconnaissance	executed	re-survey mainly for the existing drainage
(12) Investigation of candidate quarries	reconnaissance and boring survey at 3 places	re-survey of recommendable quarries <sup>3)</sup> (test pit, etc.)
(13) Survey for bridge foundation	4 bridges of 7 proposed bridges were completed.	including boring survey for remaining 3 bridges
(14) Material test in laboratory	soil for embankment (10cm each), stone material, stabilized soil	soil for embankment (each 1-2km), test of stone if necessary <sup>4)</sup>
(15) Profile leveling and cross sectioning	cross sectioning for each 1km	profile leveling and cross sectioning <sup>4)</sup> (each 200m in principle)
(16) Establishing road design policy and criteria	completed	xxx
(17) Selection of recommendable plan	completed (route, formation height, pavement, structures)	only minor changes
(18) Road design (routing, earth work)	basic design (1:10000)	more detailed design (1:2000) <sup>5)</sup>

(Anexo 1)

(19) Pavement design	completed up to Stage 2, selection of recommendable quarries.	check of pavement design for section between Trinidad and Rio Namore, and re-survey of recommendable quarries, more detailed design.
(20) Bridge design	determination of bridge location, basic design	determination of drainage locations and more detailed design
(21) Drainage design	required area of drainage pipes by road section	check of locations, more detailed design
(22) Design of ferry facilities	basic design (considerably detailed)	
[Road Sector: Cost Estimate, Others]		
(23) Cost estimates	based on the basic design, including Stage 2 construction	based on more detailed design 1)
(24) Planning of construction method	only the part necessary for cost estimates above	only the part necessary for cost estimates above
(25) Preparing engineering specifications	xxx	to be prepared according to more detailed design
[Road Sector: Traffic Demand Forecast, Economic Evaluation]		
(26) Data collection, analysis of present situation	completed	xxx
(27) Frame work of socio-economic condition, traffic demand forecast	completed	xxx
(28) Impact study	completed	xxx
(29) Economic evaluation	xxx	cost-benefit analysis
(30) Calculation of required fund for the project	xxx	to be prepared in consideration of inflation

Remarks

- 1) To be prepared based on the result of (1), (2) and (6).
- 2) Design on photo mosaics without mapping from photos due to flat land.
- 3) To set monuments about every 5 km.
- 4) Rio Caripo area and San Jorge area
- 5) Done more closely at curving sections, geographically varying sections and near bridge, and the ferry site.
- 6) Including selection of candidate borrows for embankment.
- 7) For construction of Stage I.
- 8) Refer to (13).
- 9) For Stage I construction.

## 付録

### フェーズ I 調査の概要



## 付録 フェーズ I 調査の概要

### 1. 調査の背景

面積約 110 万平方キロを有するボリビア共和国は、南アメリカ大陸のほぼ中央に位置し、その国土は峡谷部を含む山岳地帯と平坦な低地帯という、全く異なった地相の二つの地域に分かれている。その低地帯はサンタクルス、ベニ、パンドの三つの州から成り、サンタクルス州の半分はラプラタ河流域に、残りはアマゾン河流域に属している。この低地帯の開発ポテンシャルは非常に高いと言われ、この地域の開発促進はボリビアの最重要課題であり目標であると言われ続けてきた。

ベニ州は現在、ボリビア全体の食肉の生産量の 43%を担い、当国の最大の消費地であるラパス市の食肉消費の 60%を供給している。また同時にベニ州は、米、カカオ、柑橘類等、農産品や森林資源開発の分野でも大きなシェアを占めており、これらの事実からも、この地域は無限の開発潜在力を持っていると見なされている。

このように重要性が認識されているにも拘わらず、この地域の道路施設の現状は真に貧弱な状況にある。その時々政府の継続的努力にも拘わらず、未だに首都ラパスとベニの州都トリニダ、及びパンドの州都コビーハを結ぶ道路すら完成していない。そのため、この地域は年間を通じての安定した交通輸送手段を持たず、軽飛行機を唯一の運輸機関としている所が殆どである。

1983年5月に出された大統領令№ 547は、上記三都市を結ぶ道路の完成と維持が国家にとって最優先の目標であることを明らかにしたものである。これら道路の緊急性は次の理由によると考えられる。

- 1) この地域の生産物を消費地へ運ぶスムーズで経済的な手段として
- 2) この地域の将来の開発を押し進めるための国内移民政策に不可欠なものとして
- 3) 国境地区へ行政を浸透させる手段として

1984年5月、ボリビア政府はサンボルハ〜トリニダ間 230 Kmの道路改良のためのフィージビリティスタディと設計に対しての技術協力を日本政府に要請した。この区間はラパスとトリニダを結ぶ国道 3 号線の一部である。日本政府はこの要請にかかわる事項を協議するための政府調査団を 1985年2月と8月に派遣し、その結果、要請の内容の実施は二つのフェーズに分けるべきであるとの結論を得た。

第 1 フェーズは現地調査、技術調査、予備設計、及び社会・経済的インパクトスタディを含み、第 2 フェーズは設計と経済評価とするというものである。同時に、ボリビアの技術者への技術移転もこの調査の目的のひとつとされた。

## 2. 調査の概要

ラパスとトリニダ間の 600 Km の延長を有する国道 3 号線と、トリニダからサンタクルスまでの国道 9 号線は、ベニ州とボリビアでの経済、文化の二大中心都市であるラパス、サンタクルスを直接結ぶ重要な路線である。

国道 3 号線の改良工事はラパス側から逐次進められてきており、サンボルハまでは一応年間を通じて通行可能な「全天候型」の道路になったとすることができる。

サンボルハ～トリニダ間 230 Km の既存道路は 1978 年に完成した非常に規格の低い道路で、3 号線の改良工事の残された最後の区間となっている。舗装のされていない土道で、その盛土高さも低く、その一部区間は一年のうち雨期を中心とする約 5 か月が洪水の影響で通行不能となっている。

本調査の目的は、このような既存道路を年間を通じて使用可能にするところにある。プロジェクトサイトはアマゾン流域の大平原の中央に位置し、その特異な地質、地形は道路設計に次のようなインパクトを与えている。

- 1) プロジェクトサイト、及びその周辺地域の地形図は存在しない。従って調査に先立ってまず地形測量が必要となった。
- 2) トリニダからサンボルハに向かっての約 40～50 Km の区間は毎年数か月間にわたって既存道路が冠水する。この区間での洪水時の水の挙動の調査、分析、予測は本調査の重要な一部をなしている。
- 3) マモレ河はこの地域での最大規模の河川であり、毎年その河道を変えている。必要とされる橋梁の規模及び予測される交通需要量を考えると、明らかにマモレ河に橋梁を建設するとのアイディアは妥当性を欠くものであり、従って本調査は当初よりマモレ河はフェリーにより渡河するとの前提で進められることとなった。
- 4) マモレ河以外にも、調査区間には 10 以上の渡るべき川がある。それらのうち 8 河川については既に設計が終わり、建設費の手当も (IDB 及び USAID により) ついている。それ故、それら 8 橋は本調査の対象から除外し、単に設計内容をレビューし、それを本調査の与件とすることとなった。
- 5) プロジェクトサイトは広大な平原にあって、周囲には岩石を有する山、丘陵は存在しない。また、この地域の河川は緩く、不安定な流れを示し、砂利、玉石等を持っておらず、建設工事に必要な石材をこの周辺で得ることは非常に難しい状況にある。従って、遠隔地より石材を運搬するか、石材を使わない工法を採用するか、この面での技術的検討は本調査の重要な事項となる。



### 3. 調査項目

主要調査項目は以下の通りである。また調査地域を次頁に示す。

- 1) 以下の事項に関するデータの収集と分析
  - a) 交通現況
  - b) 社会・経済状況
  - c) 地形, 地質, 水文, 建設資機材, その他についての技術情報
- 2) 以下の内容を含む現地調査
  - a) 調査地域の航空写真撮影と地上測量  
(約 230 Km 区間の 1:25,000 航空写真撮影と 1 km 毎の縦断測量)
  - b) 河川群及び洪水域での水文観測  
(トリニダから約 40 Km 区間の洪水域)
  - c) 建設材料調査  
(盛土材, 舗装材, 室内試験を含む)
- 3) 設計基準の設定とそれに基づく予備設計  
(1:10,000 縮尺のモザイクマップ使用)
- 4) 建設費および道路維持費の積算
- 5) 妥当性のある建設計画の策定
- 6) プロジェクトの社会・経済に及ぼすインパクトの調査

### 4. 調査結果及び所見

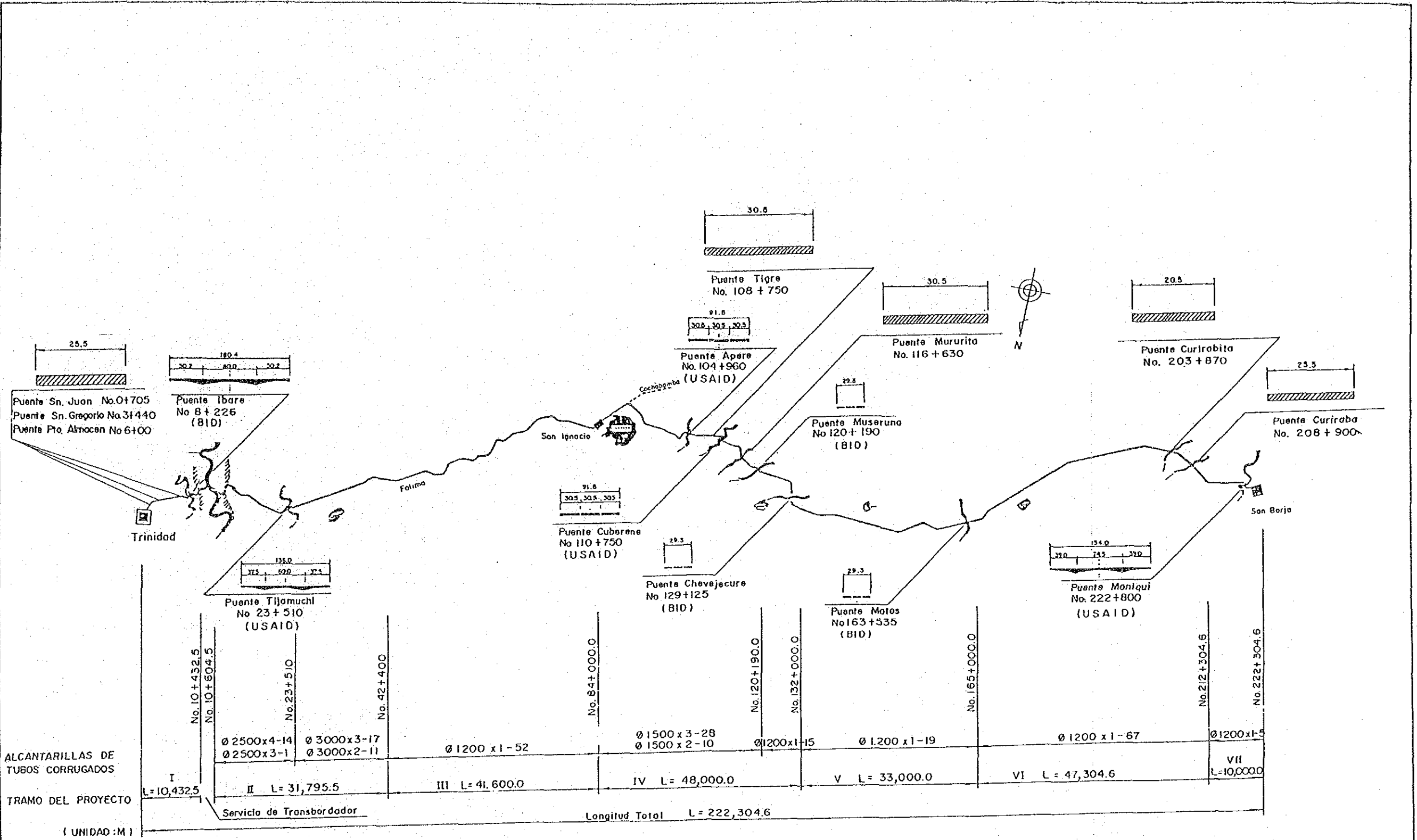
#### 4-1 調査結果

主な調査結果は下記の通りである。路線位置, 構造物設置位置, 及びフェリーボート運行区間を以下に示す。

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| 1) 道路改良延長               | 222 Km            |
| 2) 将来交通量 (2011年)        |                   |
| a) サンボルハ～サンイグナシオ間       | 414 台/日           |
| b) サンイグナシオ～プエルトガナデーロ間   | 397 台/日           |
| c) プエルトガナデーロ～プエルトバラドール間 | 389 台/日           |
| d) プエルトバラドール～トリニダ間      | 2,398 台/日         |
| 3) 道路改良設計速度             | 80 Km/h           |
| 4) 横断構成                 |                   |
| a) 車道巾                  | 7.0 m (1車線 3.5 m) |
| b) 路肩巾                  | 2.5 m, 1.5 m      |



- c) 法勾配 1 : 2.0
- d) 用地巾 100 m
- 5) 舗装構成
- a) アスファルトコンクリート舗装原 6.5 cm ~ 8.5 cm
- b) 粒度調整砕石厚 7.5 cm ~ 10.0 cm
- c) 砕石厚 17.5 cm ~ 20.0 cm
- d) 路床厚 15.0 cm ~ 25.0 cm
- 6) 横断排水
- a)  $\phi = 3,000$  1,600 m
- b)  $\phi = 2,500$  1,400 m
- c)  $\phi = 1,500$  1,400 m
- d)  $\phi = 1,200$  6,020 m
- 7) 橋 梁
- a) スパン 20.5 m 1 橋 (PCコンクリート橋)
- b) スパン 25.5 m 4 橋 (PCコンクリート橋)
- c) スパン 30.5 m 2 橋 (PCコンクリート橋)
- 8) フェリー施設 (マモレ川)
- a) フェリー運行区間 6,050 m
- b) フェリーターミナル 2ヶ所
- c) 運河掘削 650 m
- 9) 施工計画
- a) 第1期工事 (1989年~1991年)
- サンボルハ~トリニダ間 (222 Km) の盛土施工
  - サンボルハ~トリニダ間 (222 Km) の構造物施工
  - サンボルハ~トリニダ間 (222 Km) の舗装路盤施工
  - トリニダ~プエルトパラドール間 (10 Km) のアスファルト舗装施工
  - フェリーターミナルの施工
- b) 第2期工事 (1994年~1995年)
- サンボルハ~プエルトガナデーロ間 (212 Km) のアスファルト舗装施工



Nota : Ø A x B - C  
 Ø A : Diámetro de Alcantarilla de Tubo Corrugado (mm)  
 B : Número de Alcantarilla de Tubo Corrugado  
 C : Número de Sitio de Colocación

LOCALIZACION DE PUENTES ALCANTARILLAS DE TUBOS CORRUGADOS

