

第15章 投資計画

第15章 投資計画

15-1 マスタープランを構成するプロジェクト

マスタープランで提案されている建設事業、整備事業を、単独で或るまとまった機能を果たすことが出来る最小単位に分割したものが、プロジェクトである。便宜上、プロジェクトを道路プロジェクト、排水プロジェクト、公共交通プロジェクト、都市開発プロジェクト、交通管理プロジェクトに分類する。

15-1-1 道路プロジェクト

道路マスタープランで提案されている新設道路、改良道路を、機能面、事業の規模、事業の種類(新設か改良か、拡巾の有無、用地買収の有無など)を考慮して39の区間に分け、それぞれをプロジェクトと看做す。新設は14プロジェクト(総延長67.0Km)、改良は25プロジェクト(総延長79.7Km)ある。

新設プロジェクトの主なものには、マグダレナ河に平行に走り、ソナ・フランカ、バランキジータ、ラ・ロマ1を連絡するバイパスと、南北2ヶ所のサブセンターの開発を支えるための幹線街路の建設がある。

既存道路の拡巾、改良プロジェクトは、次のように放射、環状別の幾つかのグループにまとめられる。すなわち、放射方向では南北方向に伸びるCalle 30、Ave.ラ・アレノサ〜ソレダ回廊の2グループ、東西方向に伸びるセントロ〜北部サブセンター回廊と、ソナフランカ〜ファンミナ回廊の2グループがあり、環状道路を形成するグループには、シルクンバラールの各区間、および内環状をなすGra.22、Ave.ラ・アレノサがある。これらのグループは、経済評価ではパッケージとして扱われる。

15-1-2 排水プロジェクト

排水プロジェクトは9ヶのプロジェクトにまとめられた。これらはいくまでも、交通ネットワークを機能させるという観点から提案されているものであり、都市排水のマスタープランを形成するものではない。

大規模プロジェクトとしては、セントロ地区に周辺部からの雨水の流入を防ぐための排水路とその容量不足を補うためのバッファ貯水槽の建設3プロジェクト(D-01、D-02、D-03)がある。この他の6プロジェクトは、局地的な問題の解決を目的としたものである。D-03〜D-07は緊急プロジェクトとして提案されたものである。

15-1-3 公共交通プロジェクト

公共交通プロジェクトは8ヶのプロジェクトに整理された。すなわち、都市バス用の施設として、バスベイの設置を提案している緊急計画プロジェクト(P-01)、セントロ地区の道路交通の円滑化とバス旅客の利便性の向上を図るためのグラン・パラダ(路外大型

バス停留所)の整備プロジェクト(P-02)とがある。このグラン・パラダは、都心に8ヶ所計画されている。また、長期的な観点からバスサービスの質を改善すると同時に、バス事業者採算性の向上を図るために、車検場の整備が提言されている(P-03)。

長距離バス用のターミナル建設が、州間バス用(P-04)と都市間バス用(P-05)の2プロジェクト用意されている。これらは、旅客の利便性の向上と時間調整のためのバス駐車空間の提供といった交通上の目的のみならず、 balan キジータと南部サブセンターのそれぞれにおいて、都市開発の核となり、開発を促進する意図をもって提案されているものである。

軌道系システムの導入プロジェクト(P-07とP-08)は、巨額な投資を要する上、次章で述べるように採算性にも問題があるので、現時点では時期尚早であるが、将来その実現を図る上で、今後の交通施設整備、都市開発に際してなすべき事、配慮すべき点が多いので、プロジェクトに加えてある。

15-1-4 交通管理プロジェクト

80年代に実施されるべき、信号の設置、交差点改良、交通安全施設整備、駐車場整備などをまとめて、緊急プロジェクトとして提案されている。また、信号制御、交通規制、駐車場整備に関しては、長期的な指針が11章に示されているが、コストの推計が可能な程には、内容が規定されていないので、プロジェクトとしては扱わない。

15-1-5 中心地区再開発プロジェクト

セントロと balan キジータの開発/再開発に関する提言は、プロジェクトと言うよりは、それ自体、マスタープランに近い総合的なものであるが、ここでは便宜上、1プロジェクトとして扱う。その内容は、街路整備、運河の改修、土地造成、排水施設整備、公園緑地整備、ターミナルや市場等の公共施設整備、および民間セクターによる都市開発事業など多岐に亘っている。

15-2 投資スケジュール

多くのプロジェクトを時間軸上に展開して、バランスのとれた投資スケジュールを立案するためには、幾つかの条件を同時に考慮する必要がある。ここでは下記の条件に留意しつつ、試行錯誤によって、妥当と考えられるスケジュールを求めた。

- a) 過去の投資額を大巾に上回る投資をいきなり実現するのは困難であろうから、経済成長、財政規模の拡大と歩を合わせて、投資額を漸増させる。
- b) プロジェクト間の前後関係、とくに、道路プロジェクトと他の分野のプロジェクトとの関係を重視する。
- c) 現在既に顕在化している問題を解決するためのプロジェクトを早期に着上する。

なお、交通管理長期プロジェクトはその対症療法的性格から、必要に応じて柔軟に対応されるべきものであるため、この調査では投資額と投資時期を特定しない。都市再開

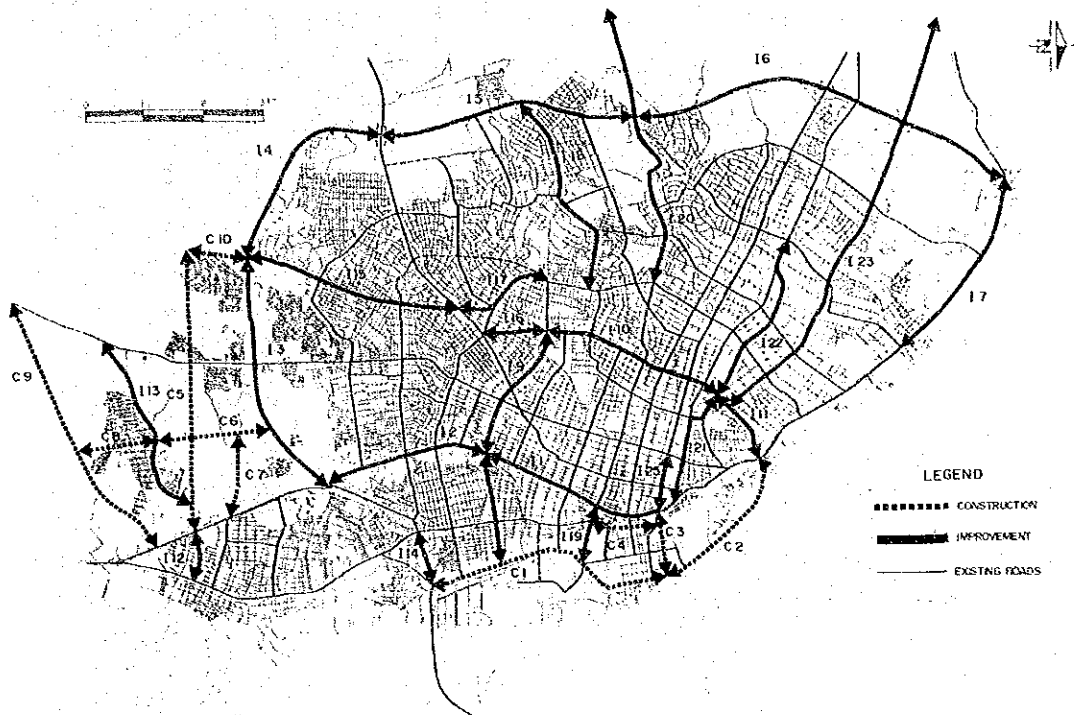


Fig. 15-1-1 (1) Project Location Maps

発プロジェクトは現在から2000年迄(或いは2000年を越えて)、継続的に実施されるので特にスケジュールを定めない。

15-2-1 道路プロジェクト

道路マスタープランの総投資額は1984年価格で282億6千5百万ペソである。うち、新設プロジェクトが48%現道改良プロジェクトが52%を占める。外貨所要分は114万USDで、現行交換レートのもとでは全体の45%を占める。

バランキージャ都市圏の公共投資が、この調査で想定している経済成長率5.5%と同率で拡大してゆくとすると、1986-90年の間に全体の22%、1991-95年に34%、1996-2000年に44%の割合で投資がなされることになる。この比率がスケジュールリングの上で1つの目安を与える。

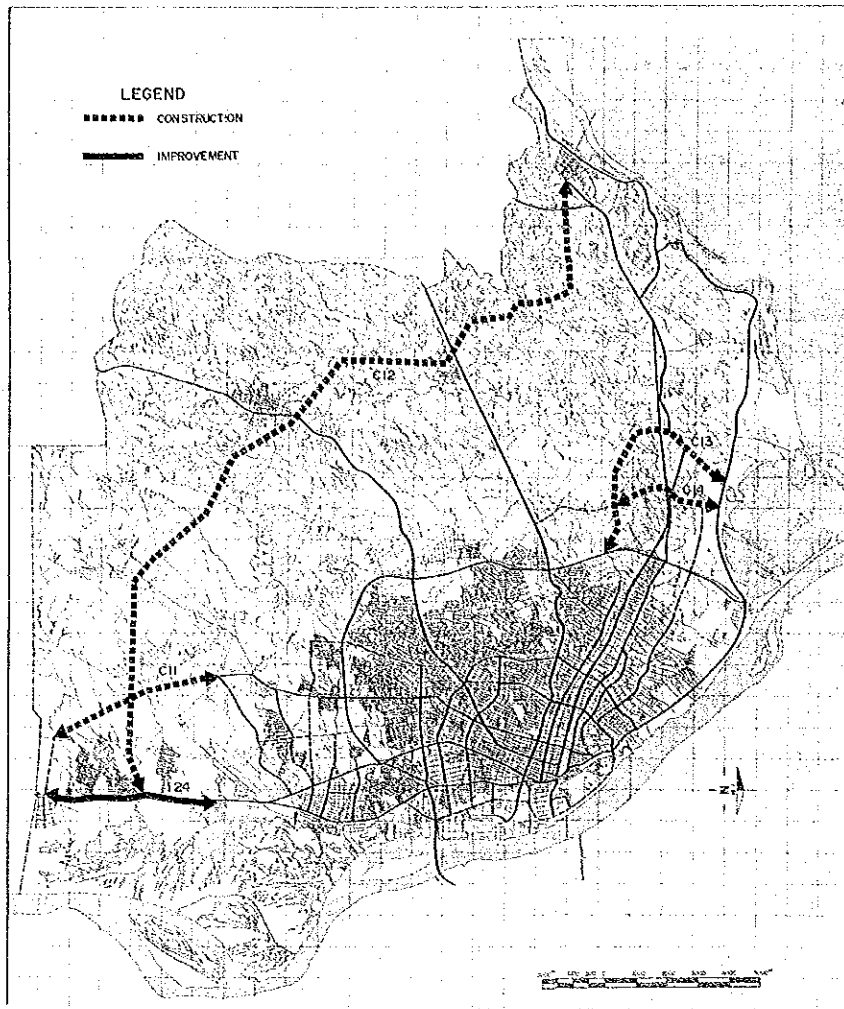


Fig. 15-1-1 (2) Project Location Maps

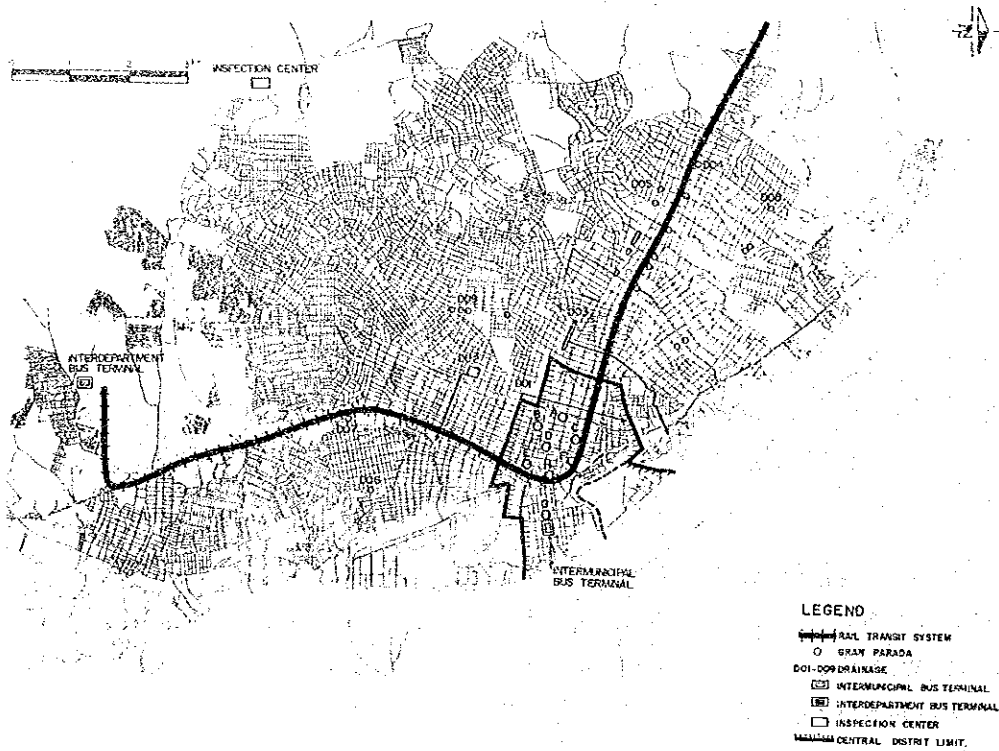


Fig. 15-1-1 (3) Project Location Maps

既成市街地内の街路の拡巾プロジェクトでは、用地の買収、建物等の補償折衝に十分の期間を見込む必要がある。プロジェクトによっては、1時期に買収と建設を行うのではなく、拡巾計画の決定を公示し、新しい道路用地内での新規建設行為を規制して、かなりの期間が経て多くの建造物のセットバックが済んだ後に、道路の拡巾を行うといった方法も必要になろう。Cra.22、Ave ラ・アレノサの1部区間が、これに該当しよう。

優先させるべきプロジェクトとしては i) セントロの混雑緩和に資する道路、ii) バランキジータの開発を促進する道路、iii) ソレダの南部サブセンター地区の街路、iv) セントロ-南部サブセンター回廊を強化する道路などを採りあげた。提案するプロジェクトを表15-2-1に示す。

Table 15-2-1 Road Investment Schedule

(million pesos)

No.	Code	Project Name	Investment Amount	Economic Cost	85	90	95	2000
1	C01	Bypass I	2,174.2	1,919.3				
2	C02	Bypass II	1,686.3	1,480.1				
3	C03	Cra. 46	313.3	270.4				
4	C04	Calle 17	491.1	436.5				
5	C05	Vía Caracolf I	619.3	556.4				
6	C06	Transversal I	133.	155.3				
7	C07	Ave. Las Moras	133.7	120.1				
8	C08	Transversal II	113.9	97.2				
9	C09	Vía Central de Abastos	409.8	352.2				
10	C10	Calle 450 Ext.	104.2	90.5				
11	C11	Calle 45 Ext.	1,633.8	1,404.2				
12	C12	Carretera Metropolitana	3,785.9	3,272.8				
13	C13	Anillo Rural	1,354.6	1,195.4				
14	C14	Transversal Rural	608.4	523.0				
15	I01	Calle 30 I	1,376.6	1,327.1				
16	I02	Calle 30 II	301.1	264.9				
17	I03	Circunvalar I	676.9	592.0				
18	I04	Circunvalar II	404.9	401.6				
19	I05	Circunvalar III	660.9	584.3				
20	I06	Circunvalar IV	1,099.8	971.5				
21	I07	Vía 40	404.5	353.7				
22	I08	Cra. 22 I	409.4	376.7				
23	I09	Cra. 22 II	432.5	394.9				
24	I10	Ave. La Arenosa I	1,024.4	964.7				
25	I11	Ave. La Arenosa II	343.6	319.7				
26	I12	Vía Caracolf	150.9	139.3				
27	I13	Vía Soledad 2000	317.5	286.6				
28	I14	Acceso Pte. Pumarejo	136.9	119.5				
29	I15	Calle 45D I	1,262.6	1,182.1				
30	I16	Ave. La Arenosa III	874.2	850.5				
31	I17	Calle 45D II	504.9	424.8				
32	I18	Cra. 26-Calle 760	306.8	266.9				
33	I19	Cra. 38	190.5	167.7				
34	I20	Cra. 38 Occidente	1,027.9	879.0				
35	I21	Cra. 50-Cra. 54	1,294.2	1,239.5				
36	I22	Cra. 54-Cra. 51B	229.2	197.8				
37	I23	Cra. 60-Cra. 64	731.6	636.8				
38	I24	Carretera Oriental	258.1	220.7				
39	I25	Cra. 46 Abajo	184.9	169.7				
Total			28,264.9	25,205.4				

1980年代に実施すべきプロジェクトとして、Via セントラル・デ・アバストス(C-09)、バイパス I (C-01)の新設とソレダ2000(I-13)、Calle 30 I (I-01)の拡巾事業が予定されている。

- C-09 : 1987年に開設が予定されているグラン・アバストス(中央卸売市場)へのアクセス道路として早期着工を要する。
- C-01 : バランキジータの開発を促進するとともに、南方方面からセントロへの交通の分散を図る。
- I-13 : 現在、開発が進行中のソレダ2000の都市化を支援する。
- I-01 : 現在のボトルネックを解消し、セントロ～ソレダ回廊の強化を図る。

提案されたスケジュールでは1986-90年で全体の16.5%、1991-95年で26.2%、1996-2000年で57.3%の投資が予定されている。このように前半を前述の比率よりも少なく計画したのは、他の分野の交通プロジェクトが、かなり前半に集中するからである。

15-2-2 排水プロジェクト

排水プロジェクト全体で47億6千7百万ペソ、うち、貯水槽3プロジェクトで43億ペソを要する。

このような大型プロジェクトは事前にフィージビリティ調査を必要とする。その際、他の代替案との比較分析を十分に行う必要がある。

他の道路関連排水プロジェクトでは、当該道路に直接関連する部分(側溝や暗渠)しかコストを計上していない。

セントロの経済的地盤沈下を防止し、再開発のための活力を増大させるための方途の一つとして、排水環境の改善を重要課題としているので、貯水槽建設は早期に実施することとし、その建設に4~6年を見込む。その他のプロジェクトは、それぞれが関連する道路の改良時期に合わせて実施することとする。

表15-2-2に排水プロジェクトのスケジュールを示す。

Table 15-2-2 Drainage Projects Investment Schedule

					(million pesos)			
No.	Code	Project Name	Investment Amount	Economic Cost	85	90	95	2000
40	D01	Parque Universal Reservoir	1,703.8	1,524.5				
41	D02	Talle E.M.P Reservoir	1,041.4	932.2				
42	D03	Cra. 41 Reservoir	1,543.6	1,381.4				
43	D04	Cra. 46	132.0	118.4				
44	D05	Cra. 48	166.6	141.9				
45	D06	Calle 17	19.8	17.9				
46	D07	Calle 30	24.6	22.4				
47	D08	Cra. 60-Cra. 64	108.5	98.9				
48	D09	Av. La Arenosa	41.6	38.1				
Total			4,766.7	4,271.1				

15-2-3 公共交通プロジェクト

軌道系システムを除く公共交通プロジェクトは総額22億2千6百万ペソと推定され、うち70%を8ヶ所のグラン・パラダが占める。グラン・パラダはいつでもセントロの高密度利用地区に位置することから、その用地手当には長期間を要するであろう。したがって、実現が2000年以降になるグラン・パラダが出て、やむを得ないであろう。

現在でもニーズの高い州間バスターミナルは1990年開業を目指して1988年に着工する。このバスターミナルは南部サブセンターの中核的施設の1つとなる。但し、商業施設などの付随的施設は90年代中葉の2期工事で建設する。都市間バスターミナルは、バランキジータの開発がかなり進んだ時期を考えて、同じく1990年代中頃に建設することとする。

軌道系の建設は21Kmで370億ペソを越える巨額の投資を要する。うち、外資は57%を占める。経済分析、財務分析の結果から、今世紀中の実現は困難であると考えられるが、セントロソレダの1号線(10.4Km、建設費206億ペソ)は、条件次第ではフィージブルとなる可能性が出てくる。

以上の考え方に立って立案された公共交通プロジェクトのスケジュールを表15-2-3に示す。

Table 15-2-3 Public Transportation Projects Investment Schedule

(million pesos)

No.	Code	Project Name	Investment Amount	Economic Cost	85	90	95	2000
49	P01	Urgent Projects	43.5	39.0	—			
50	P02	Gran Paradas	1,539.2	1,485.5	—	—	—	—
51	P03	I. Municipal Bus Terminal	221.9	241.0		—	—	
52	P04	I. Departmental Bus Terminal 1	236.1	211.3	—	—		
53	P05	I. Departmental Bus Terminal 2	89.5	79.1		—	—	
54	P06	Inspection Center	95.3	84.9		—	—	
55	P07	Rail Transit System 1	(19,912.0)	(17,924.4)				(Conditional)
56	P08	Rail Transit System 2	(17,467.0)	(15,722.7)				(After 2000)
Total			2,225.5	2,140.8				

15-3 道路整備の財源

15-3-1 道路財政機構

道路の建設、改良、維持を所轄する機関は、中央政府ではMOP T州レベルでは州庁の公共事業局(OPD)、市レベルでは市役所の公共事業部(OPM)である。市街化された地区の外国部をとりまいているシルクンバラールの外側3~5 Kmに大蔵省(MHP)の下部機構である地理院、アウグスティン・コダシの定めたバランキージャ都市圏の境界があり、その内側は原則、全ての道路はOPMの所轄である。外側の地方部は、国道はMOP T、その他の道路は全てOPDが管轄する。一般に国道は州都またはこれに次ぐクラスの都市を連絡する幹線道路である。

図15-3-1に、各機関の道路財源と資金の流れを示す。国レベルでは国家道路基金(FVN)があり、全国の国道の整備、地方政府の道路整備の助成のための重要な財源となっている。

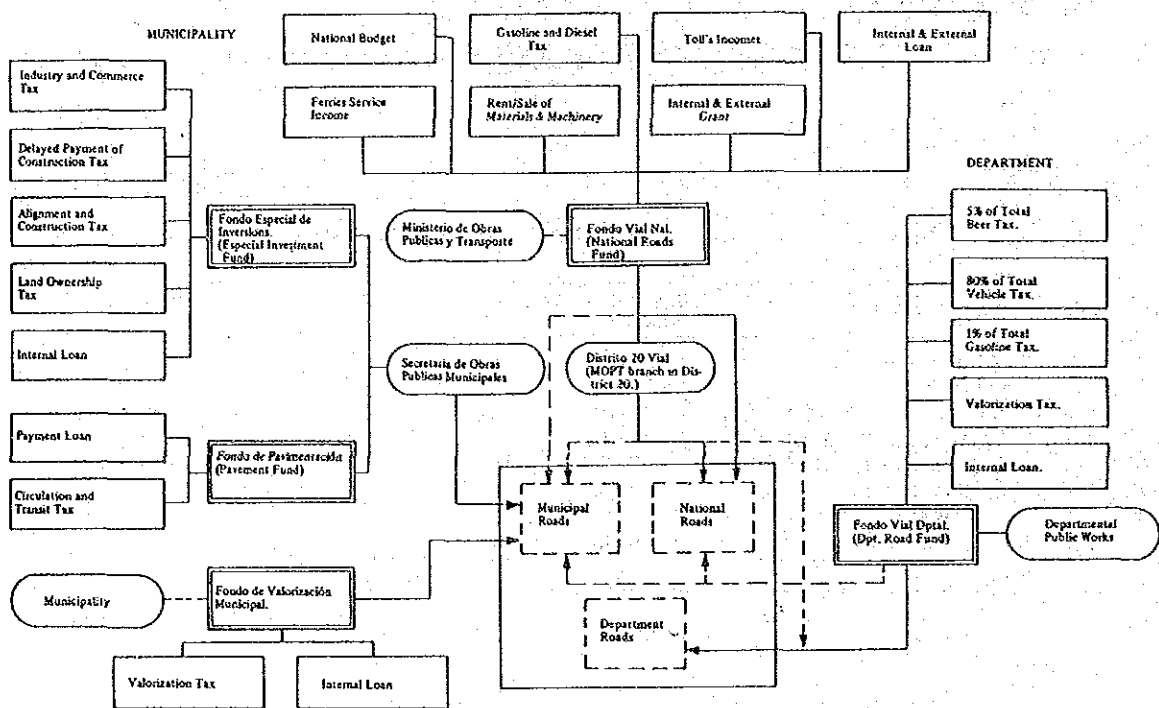


Fig. 15-3-1 Sources and Flows of Road Funds

M O P T の行う全道路事業の80~90%は、F V N の資金によっている。F V N の資金源は、国家予算の配分、ガソリン・重油税有料施設(道路、橋梁、フェリー等)の使用料収入、および国内外からの無償援助または借款である。1984年のF V N 予算額は280億ペソであった。このうち、M O P T のアトランティコ州支局への配分額は1億1千8百万ペソにすぎないが、この他に中央のM O P T が、支局を経由しないで直接行う事業がある。1980年に行ったシルクンバラールの建設事業がその1つである。この事業のように、都市圏内の道路であっても、M O P T が地方政府の要請に応じて事業を行う場合があるがこの場合も補助金の形はとらないで、M O P T の事業として実施する。

州の道路基金(F V D)の財源は自動車税、ビール税とガソリン税の一部、および道路施設の受益者負担金であるバロリサシオンである。

1984年のF V N の資金は3億2千万ペソであり、その殆どは自動車税収入であった。例外的にF V D の資金で都市部の道路整備を行う場合もある。

市の道路財源は、特別投資基金(F E I)と舗装基金(F P)とがあり、前者は事業税、不動産取得税、土地税などを資金の源泉としており、後者は建築物税および車両登録税を源泉としている。1985年の予算ではF E I の道路事業への資金は2億1千5百万ペソ、F P は1億7百万ペソである。表15-3-1に財源別の内訳を示す。

Table 15-3-1 Municipal Financial Resource for Road Investment 1985

Financial Resource	Investment Item	Amount (million)	Composition (%)		Note (Tax levied to)
			Public Work Investment	Municipal Budget	
1) Industry & Commerce	Road Planning of the City	153.6	20.6	9.0	Persons which sale consumption goods & services. Depend on total capital invested.
2) Construction & alignment	Road Study Contracts.	31.0	4.2	1.8	Construction license and construction line alignment.
3) Industry & Commerce Tax Debt	Road Pavement in Barranquillita Area	30.0	4.0	1.7	Delayed payments of item 1 with interest.
4) Land Ownership Tax	Road Pavement in Barranquillita Area	76.7	10.3	4.5	Land ownerships, depend on the catastral land value.
5) Pavement Tax	Pavement in the City	30.1	4.1	1.7	Constructed property ownership.
6) Circulation & Transit Tax	Maintenance & Pavement	321.4	43.2	18.7	Vehicle ownerships. Applied to vehicles registered in the transit bureau.
Total Road Investment		743.9	100.0	43.4	
Total Investment of Public Works		1,715.5	--	100.0	

これら市の公共事業部による事業の他に、バロオリサシオンによる道路事業がある。州の場合とは異なり、市のバロオリサシオン当局ではバランキージャ市バロオリサシオン基金を別会計として、独自に整備事業を行っている。投資した資金は、受益者の負担金によって回収されるが、必ずしも回収が順調に進む訳ではないので、資金が滞滞する。前述のシルクンバラールはFVNの資金でMOP Tが行った事業であるが、完成後、市のバロオリサシオンに資金回収権が移管され、その回収金は、バランキージャの道路整備に充てることを条件に、市のバロオリサシオン資金に組み込まれることになった。これは、中央政府から市への交付金の1形式と見る事が出来る。1985年のバロオリサシオンの事業は約1千7百万ペソを予定している。

以上の他に民間の寄付金による道路整備がある。たとえば、工業地区の道路整備やバランキージャのような低密度利用地区の道路整備において、周辺地区の地主や企業体から寄付金を募って、その資金によってMPWが事業を行う。これは寄付者が事業の受益者である場合には、形態的には事業者先取り型のバロオリサシオンに近いとも考えられるが、寄付者が受益者に限定されていない点、寄付額が土地価格の上昇にリンクしていない点で、バロオリサシオンとは異なる。

15-3-2 道路投資実績

1979-84年の6年間に、市と州によって総額10億8千9百万ペソの道路投資が、バランキージャ都市圏内で行われた。その内訳を表15-3-2および図15-3-2に示す。プロジェクト数(建設業者との契約数)は、121件であるから、1件当りの投資は僅か9百万ペソである。件数では州と市がほぼ半々であるが、投資額では州が全体の25%にすぎず、そのプロジェクト規模は実に小さい。

Table 15-3-2 Road Investment in Barranquilla Metropolitan Area
1979 - 1984

(1) Investment Amount		(million \$)					
Organization	1979	1980	1981	1982	1983	1984	Total
O.P.D. ⁽¹⁾	5.3	3.9	31.6	96.2	28.9	101.3	267.2
F.R.V.M. ⁽²⁾	4.7	15.2	-	16.8	10.9	-	47.6
O.P.M. ⁽³⁾	-	16.5	3.6	42.3	96.5	615.3	774.2
Total	10.0	35.6	35.2	155.3	136.3	716.6	1,089.0

(2) Number of Projects							
Organization	1979	1980	1981	1982	1983	1984	Total
O.P.D. ⁽¹⁾	14	9	4	4	10	18	59
F.R.V.M. ⁽²⁾	7	2	-	2	1	-	12
O.P.M. ⁽³⁾	-	3	3	10	11	23	50
Total	21	14	7	16	22	41	121

(1) Obras Publicas Departamental (O.P.D.)

(2) Fondo Rotatorio de Valorización Municipal (F.R.V.M.)

(3) Obras Publicas Municipal (O.P.M.)

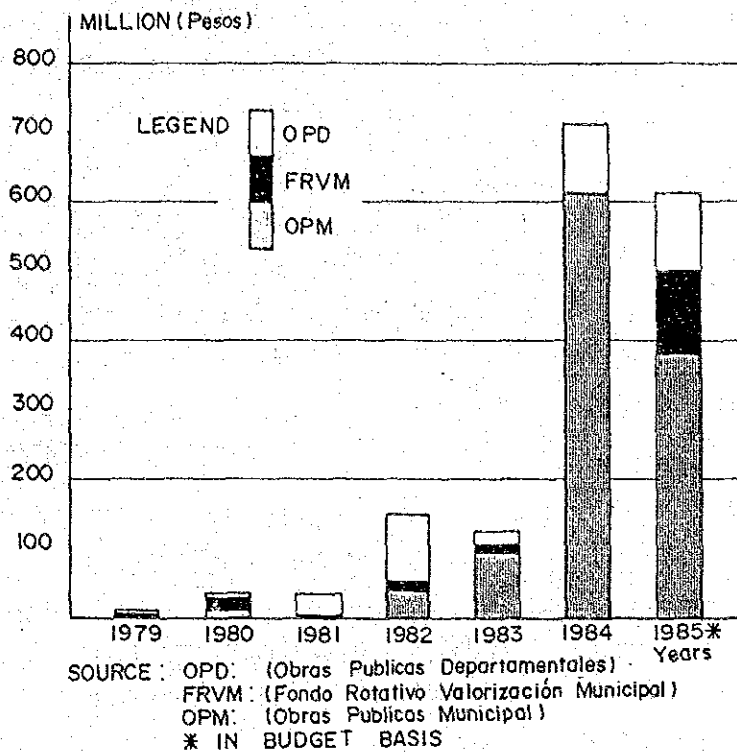


Fig. 15-3-2 Trend of Public Investment for Road Project in Barranquilla Metropolitan Area

1979-83年の間は、漸増傾向が見られるが、年率20%を越えるインフレを考慮すると、実質的には横ばいであったと考えてよい。1984年に市のOPMによる投資が飛躍的に増大しているが、これは、市の南部の幹線道路(Calle 38、39、47、45、8、19)の再舗装、排水施設の整備、チャンネリゼーションなどを行ったからである。その資金は、市がBCH (中央担当銀行)から借り入れている。(1年据置、金利24%)。1985年度のOPMの予算も3億2千1百万ペソと、過去の傾向値よりは上回っている。

図15-3-3にプロジェクトの分布図を示す。大半がバランキージャ市内のセントロ以南の地域に集まっている。DPWのプロジェクトもプエルト・コロンビア、ガラバ、マランボなどの近郊都市部に集中している。同図が明確に示すように、プロジェクトの多くは、極く短区間の改良、補修事業である。

過去6年間のMOP Tによるアトランティコ州への道路投資は43件12億9千4百万ペソで、州および市の投資額を若干上回っている。そのプロジェクトはバランキージャ都市圏外のものが多い。

15-3-3 道路財源の展望

この章で示したマスタープランの道路プロジェクトを実現するのに要する総投資額は約280億ペソであり、過去の投資実績と比較するとあまりに巨額に見える。しかし仮に1984年の実績値(市と州による7億1千7百万ペソ)に、MOP Tの都市圏内プロジェクト

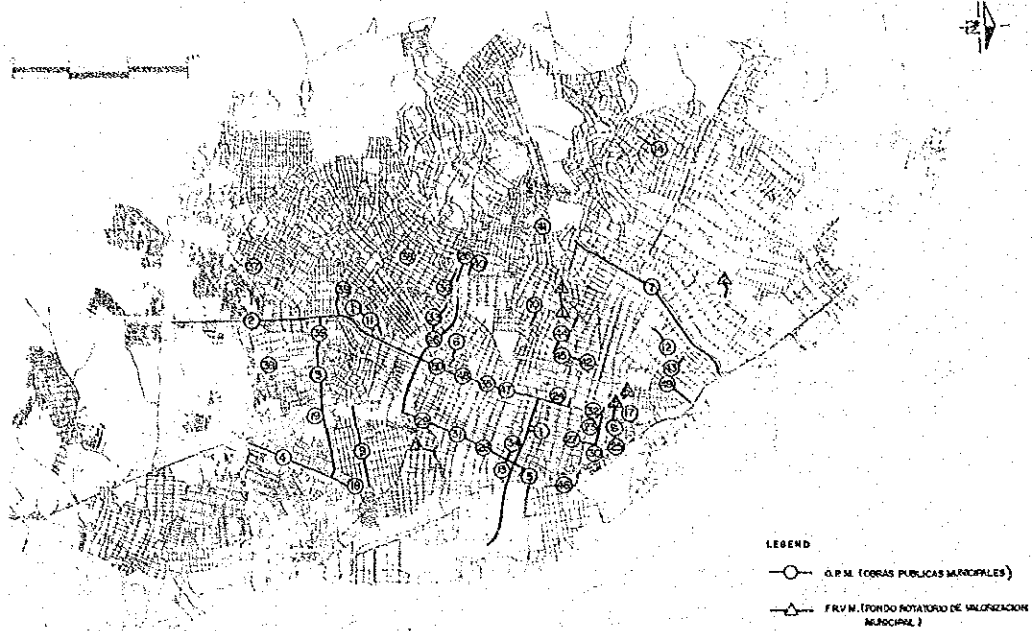


Fig. 15-3-3 (1) Geographical Distribution of Road Projects, 1979-1984

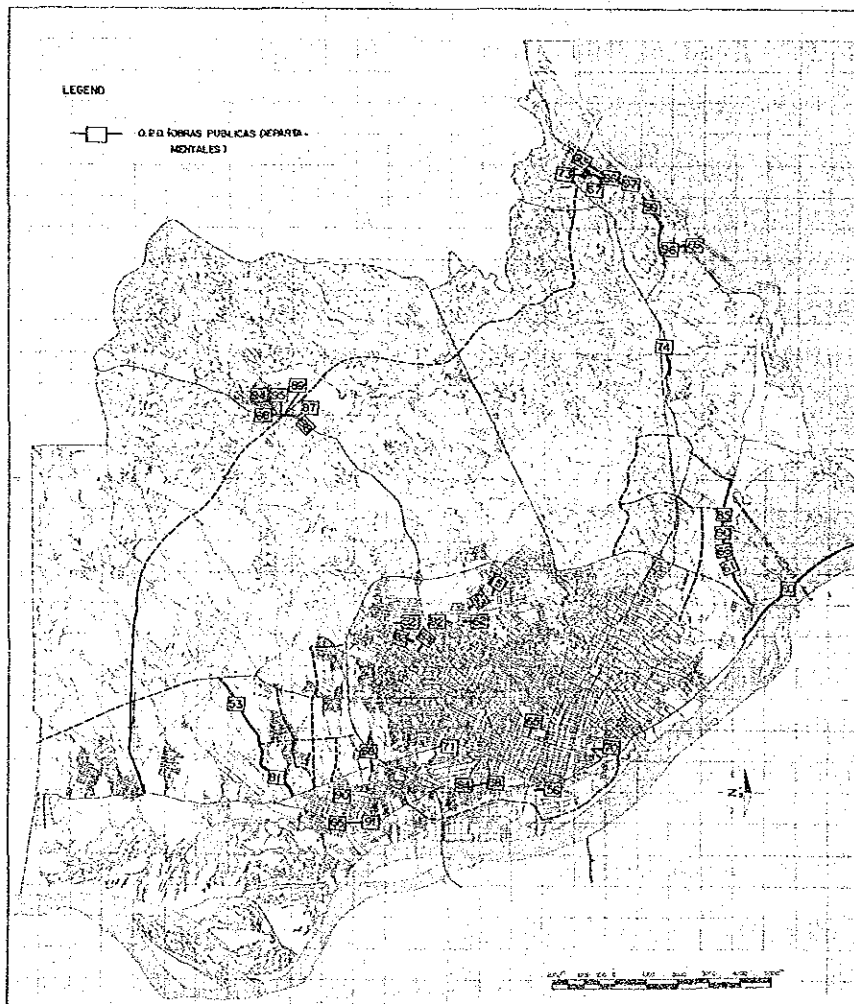


Fig. 15-3-3 (2) Geographical Distribution of Road Projects, 1979-1984

分を加えた、12億ペソ)基準年投資額として、以降2000年迄、経済成長目標値 5.5%で増大させ1986-2000の間を累計すると271億3百万ペソとなり、マスタープラン投資額にほぼ見合う額となる。この意味では、マスタープランは、決して実現不可能な規模ではない。

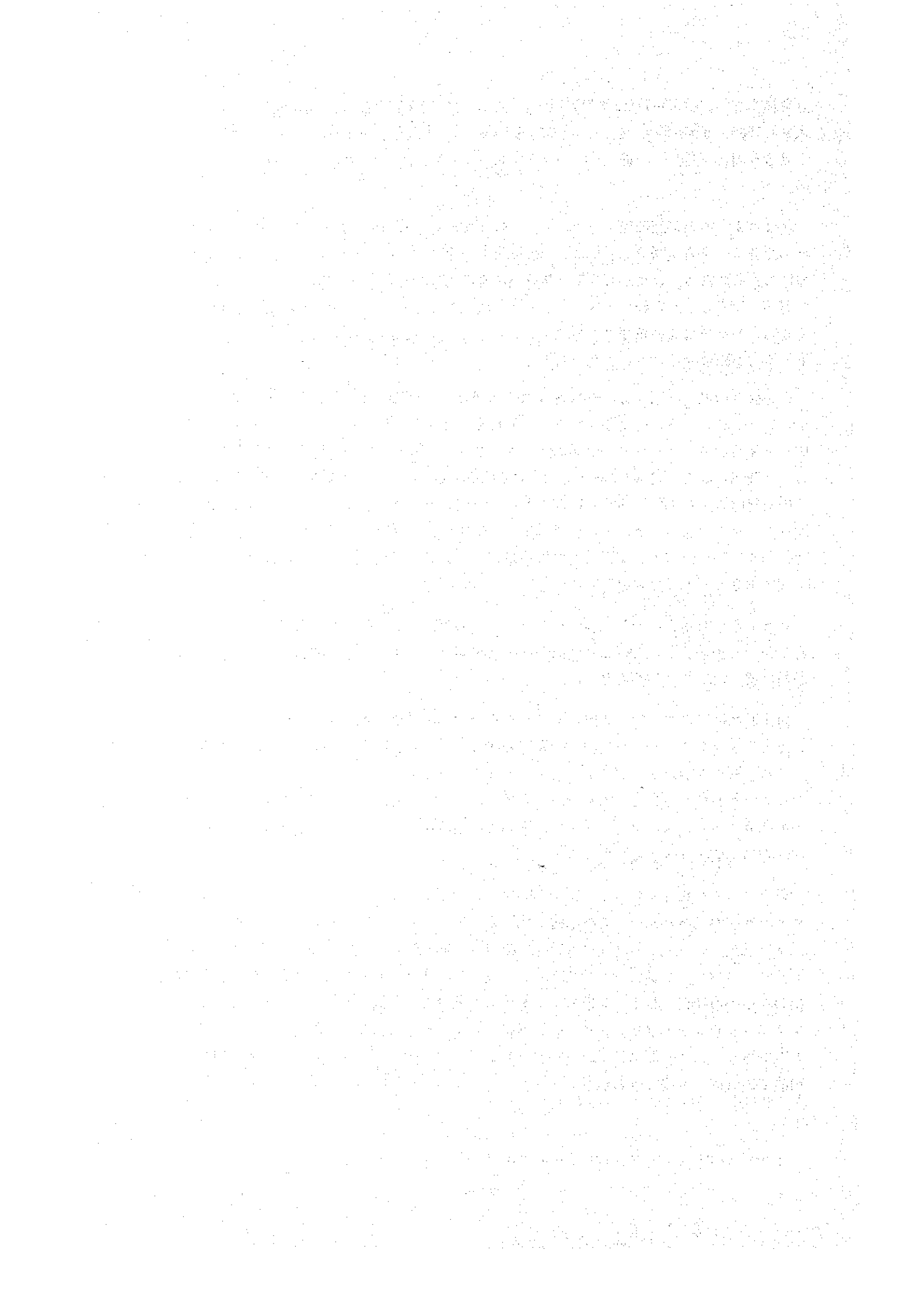
とは言え、市の財源の現状を考えると、楽観は許されないであろう。FRVMとOPMの財源は、投資実績で見る限り、年度により非常にばらつきが大きく、安定性に欠けているからである。したがって先ず各資金の源泉の拡充と安定化に努め、確固とした自主財源を築くことが重要である。このためには、 balan キー ジャ 都市圏の今後の発展を支えるインフラ整備の重要性を市民にアピールし、納税の必要性と義務についてのコンセンサスを形成することも重要であろう。

自主財源の拡充に際して、受益者負担の原則をより鮮明に打ち出すことも検討されてよい。マスタープランの道路プロジェクトから、バロオリサシオン・システムを適用可能と考えられるプロジェクトを選ぶと、プロジェクト数にして10~13件、投資額にしておよそ25%となる。(選択の基準は(1)沿道住民の数が多く、かつ負担金支払い能力のある中所得層以上が多数を占めていること。(2)道路整備による地価の上昇が期待出来るプロジェクトであること、の2点である。)道路整備の直接的な受益者は自動車保有者であろう。したがって、道路整備の目的税としての自動車税、燃料税を地方税法の枠内で増税出来るかどうかにも検討に値する。

16章に示す財務分析で、州間バスターミナルの収益性が高いことが判明した。自主財源拡充の方途として、この種の交通関連公益事業を先行させ、その余剰利益を交通施設整備に還元することが提案される。

自主財源拡充に次いで、重要と考えられるのは、中央政府資金をより多く導入することである。アトランティコ州は全国人口の 5.0%を占め、国内総生産の 5.7%を生産している。この観点から、アトランティコ州はコロンビアにおいて5%以上の経済圏を形成していると考えられる。にもかかわらず、過去の投資実績ではFVNの資金のこの州への配分は1%に未だない。従って、市および州政府はより多くの資金を獲得すべく政治的努力を続けるべきであろう。

以上の努力を経てなおかつ、投資可能額が必要額を著しく下まわる場合は、道路マスタープランのスケジュールを根本的に見返す必要が出てくる。このような観点からのマスタープランの見返しと必要ならばその改訂を1990年代初頭に行うことを提案する。マスタープランのスケジュールを実行することが不可能であると判明した場合の、政策変換の1つの可能性として、軌道系システムの早期導入を再検討することが勧められる。マストランジット・プロジェクトは、道路プロジェクトと異なり、収入を伴うプロジェクトであり、たとえ経済効果が道路プロジェクトより少なくても、資金の調達と回収が可能であれば、実施できるからである。



第16章 計画の評価

第16章 計画の評価

前章で示したプロジェクトに関して、経済的観点および財務的観点から費用便益分析を行う。いずれの場合でも、評価はプロジェクトの実現によってもたらされる便益と、それに要する費用とを比較することによってなされるが、経済的評価では、コロンビア国経済、乃至、バランキージャ地域経済の視点から費用と便益が計測されるのに対して、財務評価ではプロジェクトの経営主体の立場から便益(利益)と費用(投資)が計測される。したがって、財務分析では、収入を伴うプロジェクトで、かつ、経営主体の明確なプロジェクトである。軌道系システム導入プロジェクトとバスターミナル・プロジェクトを評価の対象とする。(都心部再開発プロジェクトは、事業内容が多岐に亘り、かつ、現段階では、事業主体、事業方式も確定していないので、評価の対象には含めない。)

公共性の強いプロジェクトでは特に、必ずしも貨幣タームで計量できない種類の社会的インパクトをもたらすものが多い。この章の3節に、エネルギー消費、環境問題、雇用機会創出効果など、幾つかのインパクトの側面について考察を加える。

16-1 経済評価

16-1-1 評価の方法

道路の建設、改良によってもたらされる便益は多方面に亘る。線型や路面が良好で、かつ需要に対して十分な容量を持つ道路が提供されるならば、自動車の走行コストは節減され、かつ安全性も高まる。移動時間が短縮されるならば、その節減時間の一部は生産活動に充てられ、ひいては所得の増大がもたらされよう。良好な交通条件は、旅客や貨物の輸送業者にとっても、車両の回転率の向上、梱包費の節減、需要の誘発等を通じて利益をもたらすであろう。このような、交通施設の整備によって直接的に発生する効果は直接便益と呼ばれる。一方、道路の建設はアクセスビリティの改善を通じて土地の利用価値を高め、長期的には生産、消費の両面において、経済活動を活発化する。このように、道路の建設が契機となって土地利用が変化し、その結果として地域にもたらされる便益は道路の間接便益(或いは開発便益)と呼ばれる。

上記の便益のなかには、計量化の困難なもの、殆ど不可能なものがある。たとえば、快適性、安全性の向上効果を計測することは、非常に困難である。また、都市交通の場合、道路整備に起因する開発便益を長期に亘って正確に把握することは事実上不可能である。たとえ、計測出来たにせよ、不確実性が高く、精度の低い便益と、プロジェクトの費用との比較を行うことは、評価結果の信頼度を低くする。この観点から、この調査で対象とする便益として、直接便益のうち、存在することが確実であり、かつ計測が比較的容易な、車両運行コストの節減効果と、トリップ主体の旅行時間の節減効果のみを採りあげる。

道路マスタープランの全体評価では、2000年に至る各年に発生する便益は、“Do nothing” ケース(道路の建設、改良が全くなされないうで、現状の道路網のままで2000年迄推移すると仮定したケース)の下での総車両運行コストと総旅行時間コストの和から、マスタープランが、スケジュール通りに実施された場合のそれらの和を差引いた差として定義される(図16-1-1)。一方、マスタープランを構成する或るプロジェクトを評価する場合には、マスタープランの実施スケジュールから、評価対象プロジェクトを取り除いた場合の、総コスト(VOCとTTCの総和)の増分を、当該プロジェクトの持つ便益と見做す。すなわち、この場合の比較のベースは“Do nothing” ケースではなく、マスタープラン実現のケースである。このようにするのは、マスタープランが実現されてゆく過程の中で、当該プロジェクトの持つ意義を明らかにするためである。

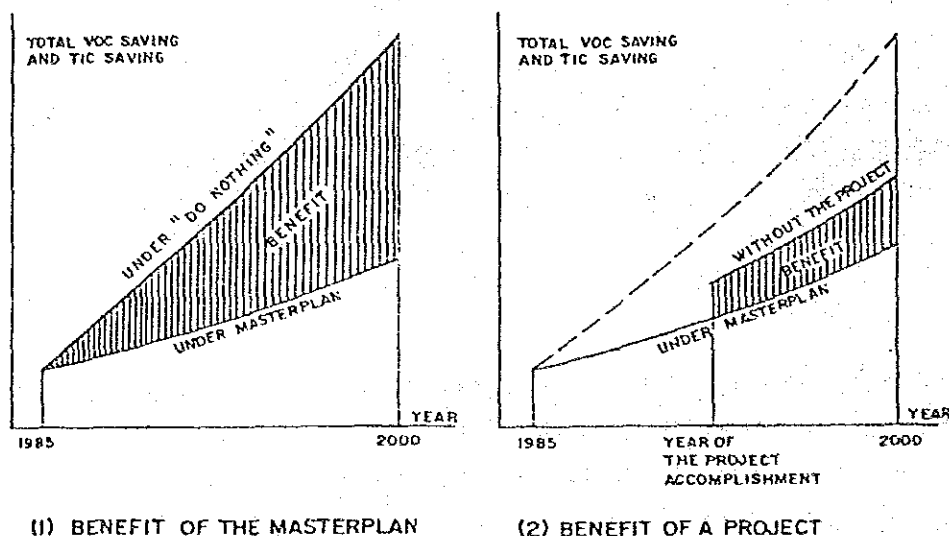


Fig. 16-1-1 Economic Benefit of the Masterplan and Project

プロジェクトの経済評価では、費用と便益はどちらも、市場価格ではなく、経済価格で計測される。このため、前章で示したプロジェクトの投資額は、評価に先立って、税の除去、潜在労賃の適用などを経て、経済コストに変換される。便益推計のための1Km当りの車両運行コストや、1時間当りの時間価値もまた、経済価格ベースで用意される。

便益の推計がなされるのは、2000年迄である。プロジェクトのコストをこの便益と対応させるために、コストは建設された施設の2000年迄の償却分であると定義する。すなわち、2000年における各プロジェクトの残存価値(未償却分)はマイナスのコストとして、コスト・ストリームの2001年に計上される。

計測された便益と費用は、通常の割引きキャッシュフロー分析のインプットとして使用され、プロジェクト評価のための指標(内部収益率、純現在価値、B/C比)が計算される。

16-1-2 車両運行コストと旅行時間コスト

1) 車両運行コスト

コロンビアではMOP Tが、毎年、平均的な車両運行コストを発表している。これは、車種別の1Km当りの運行コストを、道路の舗装状況と勾配別に表わしたもので、都市間道路の調査には適しているが、本件のような都市交通計画での使用には向かない。なぜならば、都市内の道路の改良や建設は、主として、混雑の緩和、すなわち、旅行時間の短縮を目的とするものであり、走行距離には大きな変化をもたらさない。反対に、バイパス効果によって、走行距離を増大させるプロジェクトもある。したがって、この調査ではMOP Tの運行コストの算出基礎を参考にしつつ、以下のように修正した車両運行コスト原単位を用いる。

車両運行費用を、走行距離に比例する部分と、走行時間に比例する部分とに分けて考える。前者には、燃料費、潤滑油費、タイヤ費、部品・修理費などがあり、後者には、利子、乗務員費、保険費、会社経費などが含まれる。なお、減価償却費は、ある割合で分けられ、双方に属するものとする。

なぜなら、自動車の減価には、走行による減価と、時間の経過による減価とがあるからである。

便宜上、走行距離に比例するコストを走行コスト、時間に比例するコストを走行時間コストと呼ぶ。

a. 代表車種とその特性

バランキージャ市で走行している車両を観察して、表16-1-1に示す車両を代表車種として選定した。この中には、バスや乗用車で、現在のところそのシェアは高くないが、コロンビア国内では組立て生産を始めたことから、将来は大宗を占めるようになるであろうと目される車種も含まれている。

Table 16-1-1 Vehicle Characteristics and Cost in Barranquilla 1984

Vehicles Characteristic	Car	Taxi	Light Truck	Truck	Bus
Make/Model	Renault 9 Chevrolet (Chevet)	Chevrolet Celebrity	Chevrolet C-10- Standard	Chevrolet C-70 189-D	Chevrolet P-60
Fuel Type	Gasoline	Gasoline	Gasoline	Diesel	Gasoline
Financial Cost	1,255	1,491	1,920	3,665	3,179
Economic Cost	455	823	691	1,769	1,780
Annual Operating (hrs)	1,200	2,500	1,500	1,500	3,000
Annual Operating (km)	15,000	25,000	45,000	45,000	57,000
Average Vehicle Life (year)	10	15	12	12	8.5

Source: Study Team

経済価格は財務価格(市場価格)から輸入税、取引税を除いたものである。タクシー、バス、貨物車等の営業車の年間運行距離、運行時間は業者へのインタビューを通じて得られた情報に基づいて設定しており、MOP Tのそれとはかなりの隔りがある。

b. 燃料費・潤滑油費

1984年、年次におけるバランキージャの軽油価格は 94.14ペソである(普通ガソリンとスーパーガソリンの平均)。コロンビアは、一部分、石油製品を輸入しているものの、基本的には内需の殆どをまかなっている産油国であり、国内の消費価格は低廉に抑えられている。したがって、石油製品の経済価格は、国際市場価格に基づいて決定するために次の方法を使った。

$$\begin{aligned} \text{軽油の経済価格} &= (\text{原油の国際価格}) \times (\text{精製ロス係数}) \times (\text{交換レート}) \\ &\quad + (\text{精油費}) \\ &= \frac{\text{US\$ } 30.0/\text{Barrel} \times 1.10 \times 115\text{pesos/US\$}}{42 \text{ gallon/barrel}} + 47.6\text{pesos} \\ &= 138.0 \text{ pesos/gallon} \end{aligned}$$

ジーゼル油についても同様に経済価格の推計を行うと、市場価格の90.5ペソ/ガロンに対して、132.7ペソ/ガロンとなる。同様に、潤滑油は、市場価格の152.5ペソ/0.25ガロンに対して、経済価格の217.0ペソ/0.25ガロンと、いずれの場合も、市場価格よりもかなり高くなる。表16-1-2(a)

燃料費率やオイル消費率は、MOP Tの下部機関であるINTRAの資料および、運輸業者のインタビュー情報に基づいて定めた。表16-1-2(b)

Table 16-1-2 Fuel and Lubricant Cost

(a) Price	(\$/Gallon)				
	Financial		Economic		
Gasoline	94.14		138		
Diesel	90.50		132.66		
Lubricant (1/4 gallon)	152.50		217		

(b) Consumption Rate					
	Car	Taxi	Light Truck	Truck	Bus
Gasoline (km/gl)	35	30	30	—	5
Diesel (km/gl)	—	—	—	6	—
Lubricant (gallon/5,000 km)	0.75	0.9	0.9	6.25	6.04

o. タイヤ費

乗用車、タクシー、軽トラックは4輪、他は6輪である。タイヤの経済コストは、市場価格から取引税(6%)を減じて求めた。タイヤの寿命は、乗用車15,000Km、タクシーと軽トラックは、17,000Km、トラック、バスの大型車は、30,000Kmである(表16-1-3)。

Table 16-1-3 Tire Cost

Number of Tire	Car	Taxi	Light Truck	Truck	Bus
Number of Tire	4	4	4	6	6
Financial Cost/Tire (\$)	5,500	5,500	5,500	16,000	16,000
Economic Cost/Tire (\$)	5,188	5,188	5,188	15,094	15,094
Tire Life (1,000 km)	15	17	17	30	30

d. 部品、修理費

部品コストは、MOPTのデータおよび世銀の調査結果に基いて、タイヤを除く新車価格に対する一定の割合として定めた(表16-1-4)修理工の年間必要時間は、年間の修理回数に1回当りの作業時間を乗じて求めた。修理工の労働コストには、修理工の賃金に修理工場の経費と利益とを見込んである。修理工には、作業助手等の未熟練労働力も含まれていると考えて、潜在労賃を適用して経済コストを求めた。

Table 16-1-4 Spare Parts and Maintenance Labour Cost

Description	Car	Taxi	Light Truck	Truck	Bus
Spare Parts Requirement*	3.0	7.0	7.0	8.5	16
Maintenance Labour Required per Annum (hr)	30	80	80	250	380
Unit Labour Cost					
Financial (\$/hrs)	150	150	150	220	180
Economic (\$/hrs)	96	96	96	160	120

* % of new vehicle cost minus tire cost

e. 減価償却費

減価償却の対象は新車価格からタイヤ価格を除いた金額である。耐用年数を経た後の残存価値は、タクシーが5%、軽トラックは10%、他は15%とした。このように高い値を想定したのは、バランキージャでは、中古車需要が大きく、かなりの老朽車でも市場で売買されているからである。表16-1-5

減価償却費は、走行コスト分と走行時間コスト分とに分けられる。その分割比率は中古車市場の価格データに基いて定められるべきであるが、バランキージャ市においては十分なデータが得られないので、世銀の調査による発展途上国の平均的な分割比率を用いる。すなわち、乗用車、タクシーでは50：50、軽トラックとトラックでは70：30、バスでは85：15である。このように、乗用車の走行時間コスト分が高いのは、他に比較して、時間の経過による減価が激しいからである。

Table 16-1-5 Depreciation

Description	Car	Taxi	Light Truck	Truck	Bus
Vehicle Life (years)	10	15	12	12	8.5
Residual Value Ratio (%)	15	5	10	15	15
Distance to Time Proportion	50:50	50:50	70:30	70:30	85:15

f. 資本機会費用(利子)

現在のバランキージャ市の一般金融機関の市中貸出し金利は33~36%と高い。一方、都市開発事業に対するFFDU(都市開発金融基金)の金利が23%、CDV(住宅公団)の金利が27%である。ここでは資本の機会費用を算出する際の利率として24%を採用する。また、コロンビアではインフレが年間20~25%で昂進しているため、経済コストでの利子率は10%以上と考えられるが、MOP Tの経済利子率では12%としているので、ここでも12%を採用する。

資本の機会費用は、車両の残存価値に対して、上記の利率を乗じたものとなるので、平均的には新車価格の1/2に対して、利率を乗じて得られる。

g. 乗務員費、経費、保険費

乗務員費はタクシー、トラック、バスの運転手および添乗員に支払われる給料であり、表16-1-6のように想定される。軽トラックは運輸業に用いられている場合もあるが、多くは商店等の自家業務用に用いられているので、乗務員費は考慮しない(その運転手の時間節約便益は次項の旅行時間コストの節減で計量される)。ここでは、乗務員の潜在労賃は財務価格での賃金の80%としている。保険費と会社経費についてはMOP Tの車両走行コストを1Km当たりから1時間当りに変換して求めている。

Table 16-1-6 Crew Cost, Overhead Cost, Insurance Cost

Description	Car	Taxi	Light Truck	Truck	Bus
Crew Cost (\$/hr)					
Financial	-	120	-	180	140
Economic	-	96	-	144	112
Overhead Cost & Insurance (\$/hr)					
Financial	6.69	298.7	122.9	1,351.6	316.4
Economic	6.02	268.8	110.6	1,216.4	284.7

h. 走行コストと走行時間コスト

上記の各コストを総括すると、表16-1-7のようになる。乗用車の場合、1 Km当りの走行コストは財務価格ベースで 11.15ペソ、1時間当り173.37ペソである。したがって、平均時速25Kmで走行した場合、1 Kmの車両運行コストは

$$11.15 + 173.37/25 = 18.1 \text{ペソ/Km}$$

Table 16-1-7 Summary of Vehicle Operating Cost in Barranquilla

(1) Running cost (distance related cost)		(\$/vehicle/km)				
		Car	Taxi	Light Truck	Truck	Bus
Financial Cost	1) Fuel	2.69	3.14	3.14	15.08	18.83
	2) Lubricant Oil	0.09	0.11	0.11	0.76	0.74
	3) Tire	1.46	1.29	1.29	3.2	3.2
	4) Spare Parts	2.46	4.11	2.95	6.74	8.65
	5) Maintenance Labour	0.86	0.48	0.26	1.22	1.2
	6) Depreciation (distance related)	3.59	2.79	2.21	3.93	4.59
	7) Total	11.15	11.92	9.98	30.93	37.21
Economic Cost	1) Fuel	3.94	4.60	4.60	22.11	27.60
	2) Lubricant Oil	0.13	0.16	0.16	1.09	1.05
	3) Tire	1.38	1.22	1.22	3.02	3.02
	4) Spare Parts	0.86	2.20	1.04	3.22	4.74
	5) Maintenance Labour	0.18	0.3	0.17	0.88	0.80
	6) Depreciation (distance related)	1.33	1.01	0.78	1.87	2.56
	7) Total	7.72	9.53	7.97	32.19	39.77
(2) Fixed cost (time related cost)		(\$/vehicle/hr)				
		Car	Taxi	Light Truck	Truck	Bus
Financial Cost	1) Depreciation (time related)	43.6	27.9	28.4	50.5	15.41
	2) Capital Opportunity Cost	123.26	70.46	15.18	285.5	123.3
	3) Crew Cost	-	*120.00	120.00	180.0	140.00
	4) Insurance and Overhead Cost	6.69	298.7	122.90	1,351.6	316.4
	5) Total	173.37	517.0	423.10	1,867.6	595.1
Economic Cost	1) Depreciation (time related)	15.57	10.15	10.05	24.15	8.4
	2) Capital Opportunity Cost	21.73	19.24	26.8	68.2	33.79
	3) Crew Cost	-	96.0	96.0	144.0	112.0
	4) Insurance and Overhead Cost	6.02	268.8	110.6	1,216.4	284.7
	5) Total	43.32	394.19	243.45	1,452.7	438.89

となる。同様に、タクシーは32.6ペソ、軽トラック21.4ペソ、トラックは109.4ペソ、バスは57.3ペソとなる。時速 25Kmの条件下で、1 Km当りの運行費用とその内訳を図16-1-2に示す。トラックの運行費が、バスのそれに比して著しく大きいのは、会社経費が大きな部分を占めているからである。

バスの場合は、1台1オーナーの集合体であるバス経営体もあり、会社経営はトラックに比較して小さい。

道路プロジェクトの評価では、交通量配分計算の結果求められる車種別の総走行距離と総走行時間に、それぞれの走行コスト、走行時間コストを乗じて、バランキーシャ都市圏全体の総車両運行費が推計される。

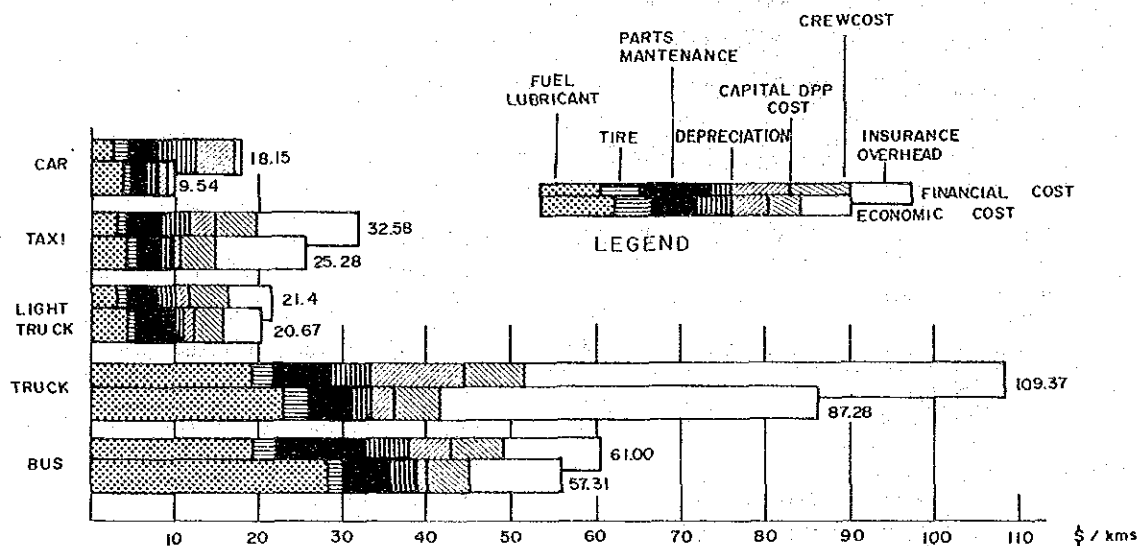


Fig. 16-1-2 Vehicle Operating Cost in Barranquilla

2) 旅行時間コスト

労働生産性に基いて、バランキーシャ住民の時間価値を推計する。8章で示したように、1983年のアトランティコ州の地域総生産(G R D P)は、1975年価格で、311億6千万ペソと推定される。これは、1983年価格で 1790億ペソに相当する。一方、同州の就業率は全人口の36.1%で、就業者は50万9千人であるから、1人当りの年間生産付加価値は約35,000ペソとなる。これを年間就業時間2,072時間で割ると、1時間当りの平均生産性は約170ペソとなる。現在の平均的な配分所得は1時間当たり90~100ペソ程度であるから、この推定値は妥当な値と考えられる。

旅行時間コストを推計する場合は、生産に係わるトリップのみに対して、1時間当たり170ペソの価値を認める。すなわち、業務目的トリップと通勤トリップのみを計算の対象として、通学、買物、私用などのトリップの時間価値は考慮しない。時間節約の便益計算では、通勤トリップで節約された時間の半分は、業務に充てられると考える。

従業時1時間当たりの価値170ペソを、自動車1PCU当りに換算すると表16-1-8のようになる。すなわち、170ペソに通勤、業務トリップのシェアを乗じて、更に、1台当たりの平均乗車人員(タクシー、トラックの運転手を除く)を乗じて、乗用換算係数(PCU係数)で割ると、乗用車は1時間当たり85ペソの時間価値を持っていることになり、バスでは1PCU当りで552ペソ/時間である。

Table 16-1-8 Travel Time Cost by Type of Vehicle

	Car	Taxi	Light Truck	Truck	Bus
1. Trip Composition (%)					
Go to Work	19.9	10.5	16.1	16.1	18.0
Business	4.0	2.8	31.2	31.2	2.2
Total	23.9	13.3	47.3	47.3	20.2
2. Average of No. Passengers	2.1	0.9	2.1	2.1	32.2
3. PCU Unit	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0
4. Travel Time Cost (pesos/hr/pcu)	85.3	20.3	164.8	84.2	552.3

時間価値を左右する要素として、労働生産性、時間の使用目的の他に、時間の大ききがある。すなわち、1人が10分を使用する場合の時間価値と10人が1分づつ使用する価値は同じではないであろう。

一般に、或るサイズのまとまった時間の方が、こまぎれ時間よりも高い価値を持つと考えられる。都市交通では、施設の整備によって速達性が増した結果、節約出来る時間は数分単位のこま切れ時間が多く、この意味では利用価値に乏しい、現在のトリップ長分布に基いて、全体に所要時間が15%減少した場合の、節減時間分布を推定した結果を図16-1-3に示す。通勤、業務トリップのいずれについても、

2~3分の節減が大半であり、10分を越える節減が見込めるトリップは、全体の4%に過ぎない。道路マスタープランの評価に際して、5分以下の時間節減は無視して、総節減時間の1/3に対して、170ペソ/時間の価値を認めることとする。

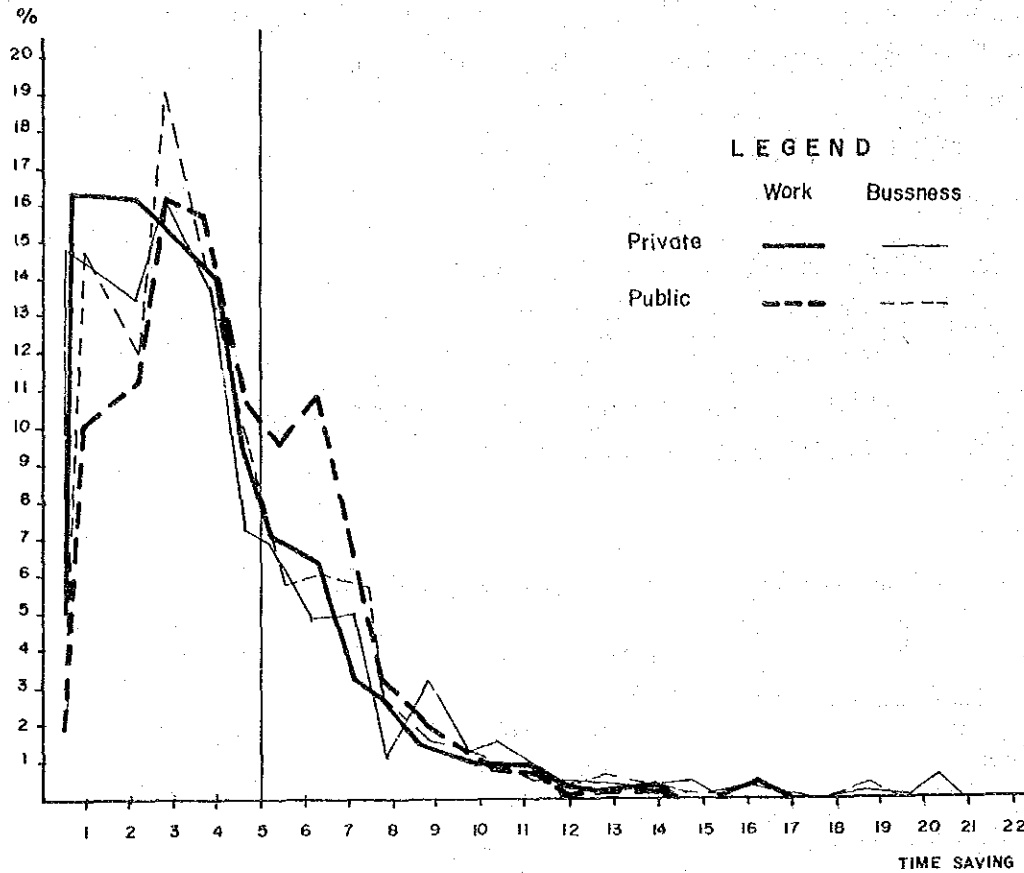


Fig. 16-1-3 Distribution of Saved Time

16-1-3 プロジェクトの経済コスト

経済評価では、市場価格に基づいて積算されたプロジェクトのコストを、国家経済ないし地域経済の見地から見直して、経済コストベースに変換したコストを用いる。都市交通プロジェクトで、特に修正を要するのは、財務コスト中に含まれている税金の控除と、人件費の適正な評価、用地費の見直しの3点である。経済コスト算出のために、全ての道路プロジェクトの財務コストは、建設機器、建設資材、人件費に分けて推計された。

税金の主なものは、海外から輸入する建設機器、資材の輸入税、および国内の取引税である。コロンビアの現行輸入税率は、建設用機械に対しては5~10%の相対的に低い値になっている。建設資材の主なものは、鋼材、セメント、燃料、骨材などで、これらのうちには全量、または、一部分、国内で生産しているものもあり、生産量、輸入量を比較すると、全額ベースで約1/3を海外に依存していると推定される。

建設資材の税率はほぼ15～20%程度であるから、平均的に言うと、建設資材コストには約5～7%の輸入税が含まれている。国内の取引税率は6～8%である。したがって、財務コスト中の建設機械費用、建設資材費用のいずれにも13%の税金が含まれていると想定する。

バランキージャ市の失業率は漸増傾向を辿っており、1983年には12%となっている。(図16-1-4) 一方、コロンビアでは大統領令によって最低賃金が定められており、1984年末現在では月間12,400ペソとなっている。したがって財務コストで見積られた人件費は正当に自由市場での労賃を反映しているとは言えないので、潜在価格を用いて修正を施す必要がある。ヘイヴマンの式によると、失業率12%の状況下での潜在賃率は、

$$\begin{aligned} \text{潜在賃率} &= (\text{市場での賃率}) \times (1.25 - (\text{失業率}) / 0.20) \\ &= (\text{市場での賃率}) \times 0.65 \end{aligned}$$

となる。工事就業者中、約半数は未熟練労働者であると目されるので、彼等の賃金の65%を潜在賃金と考えると、全人件費0.84を乗じて修正することになる。

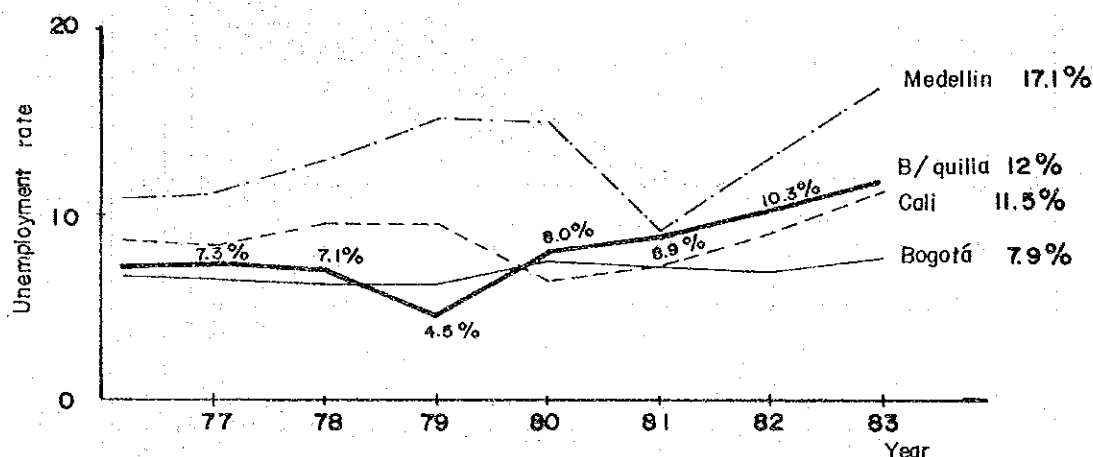


Fig. 16-1-4 Unemployment in the Principal Cities

バランキージャでは土地は自由に売買されており、特に規制はない。プロジェクトの用地に、一部分、公有地があり、そのコストは財務コストに計上されていないが、極く僅かであるので、用地に対する修正は行わない。

以上の手続きにより、道路プロジェクトの経済コストを求めると、252億5百万ペソとなり、財務コストの約11%減となる。プロジェクト別の経済コストを表15-2-1に示す。なお、道路の経済的な耐用年数を25年として、2001年における残存価値を求めると147億1千5百万ペソとなり、2000年迄に償却されるコスト分はネットで104億9千万ペソとなる。

16-1-4 評価結果

1) マスタープランの評価

2000年にマスタープランが実現している場合に、1年間のVOCとTTCの和は1964年価格で326億5千万ペソとなる。一方、道路網が現況のまま推移した場合には、これが446億5千万ペソに達する。したがって、2000年に道路マスタープランがもたらす社会的便益は、120億ペソと推定される。この便益のうち、74%がVOCの節減によるものであり、26%がTTCの減少によるものである。このようにして、各年の便益を推計すると、図16-1-5のように推移し、その累計額は581億1千万ペソに達する。

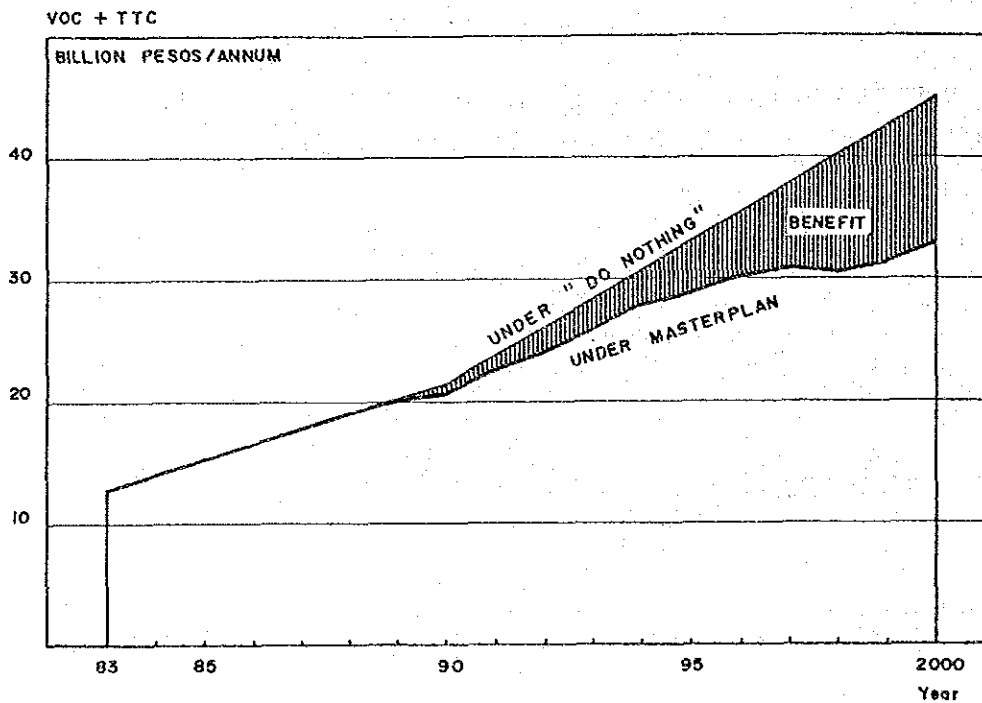


Fig. 16-1-5 Benefit of Road Masterplan

上記の便益をコストと対比して、キャッシュフローを示したのが表16-1-9である。割引率12%のもとで、純現在価値(NPV)は81億3千7百万ペソ、費用便益比は2.89となり、道路マスタープランの高い経済性が保証されている。内部収益率を計算すると39.7%と非常に高率を示すが、本件のように、費用が評価期間中、継続的かつ便益と平行的に発生する場合は、IRRの値が不安定になるので、評価指標として必ずしも適当ではない。(図16-1-6参照)

Table 16-1-9 Cost and Benefit of Road Masterplan

(million pesos)

No.	Year	Cost	Benefit	B-C	B-C discounted by 12%
1	1985	0	0	0	0
2	1986	21	0	-21	-15
3	1987	528	0	-528	-336
4	1988	624	43	-581	-330
5	1989	1,168	60	-1,108	-561
6	1990	1,336	753	-583	-264
7	1991	949	1,568	619	250
8	1992	1,290	2,053	763	275
9	1993	914	2,619	1,705	549
10	1994	1,194	3,154	1,960	563
11	1995	1,782	4,175	2,383	612
12	1996	2,303	5,201	2,898	664
13	1997	2,675	6,737	4,061	831
14	1998	2,193	9,474	7,281	1,330
15	1999	2,671	11,141	8,470	1,382
16	2000	3,259	11,999	8,740	1,273
Total		22,907	58,967	36,060	8,137

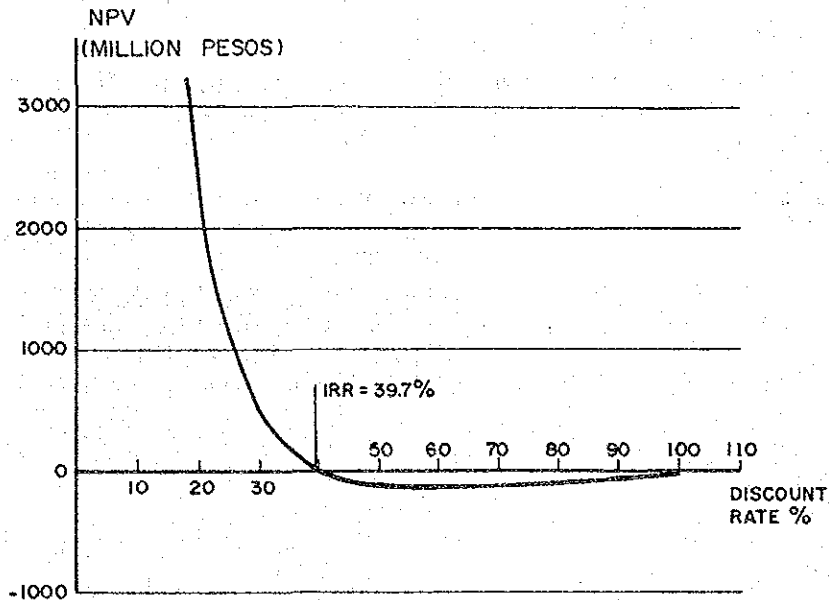


Fig. 10-1-6 Net Present Value and Internal Rate of Return

評価指標の建設コストと交通需要に対する感度分析を行うと表16-1-10のようになり、B/C比の建設費の変動に対する感度は-0.84、需要減に対する感度は0.65といずれもあまり高くはない。因みに、B/C比が1.0を下回るようになるのは、建設コストが見積り額の2.9倍以上になる場合であり、道路マスタープランのフィージビリティは極めて高い安全率で保証されていると言える。

Table 16-1-10 Sensitivity Analysis of Road Masterplan

Case	Condition	Evaluation Indicators		
		IRR (%)	B/C	NPV*
Base	—	39.7	2.89	8,137
1	Cost: 20% up	33.8	2.40	7,274
2	Demand: 20% down	35.2	2.51	5,979

* Million pesos at 1984 price.

2) プロジェクト・パッケージの評価

主要プロジェクトの経済性を評価するために、便宜上、表16-1-11に示すようにプロジェクト・パッケージを構成する。ケースの1と2は、新設道路と改良道路の比較であり、ケース3と4は建設時期別のプロジェクト評価である。ケース5は、フィージビリティ調査の早期実施を提案しているプライオリティの高いプロジェクト、ケース6、7は環状道路、ケース8～12は放射状の回廊を構成するプロジェクト群をパッケージングしている。

Table 16-1-11 Main Project/Package for Evaluation

No.	Project Package	Component Project
0	Masterplan as a whole	All the projects including Metropolitan Area.
1	New Road Projects	All new road construction project excluding C11, C12-C13, C14.
2	Road Improvement Projects	All road improvement projects excluding I24.
3	Project during 1987-1995	C01, C03, C04, C05, C06, C08, C09, C10, I01, I02, I03, I13, I14, I19, I21, I25.
4	Projects during 1996-2000	C02, C07, I04, I05, I06, I07, I08, I09, I10, I11, I12, I15, I16, I17, I18, I20, I22, I23.
5	Centro development roads	C01, C02, C03, C04, I01, I02, I14, I19, I21, I25.
6	Inner Circunvalar	I08, I09, I10, I11, I16.
7	Circunvalar	I03, I04, I05, I06, I07.
8	Centro-South Sub-center	C01, C03, C04, C05, C06, I01, I02, I03, I14.
9	Arenosa-West Soledad Corridor	C10, I10, I11, I15, I16, I17.
10	Centro-North Sub-center Corridor	I21, I22, I23, I25.
11	Juan Mina Corridor	I08, I09, I18, I20.
12	Central Adjacent area roads	C01, C02, C03, C04, I01, I02, I08, I09, I10, I11, I14, I16, I19, I21, I25.

Source: Study Team

新設プロジェクト全体と改良プロジェクト全体の評価では、いずれも、同じ程度に好結果を示している。マスタープランの評価指標が、ケース1と2の評価値の間の値とならないのは、前節で述べたように、評価の方法が異なるからである。1995年以前に竣工するプロジェクトのグループと1996年以降のグループを比較すると、前者の方がはるかに高い投資効率をもっており、この事実はスケジューリングの妥当性を物語っている(表16-1-12)。

Table 16-1-12 Evaluation of Road Projects

(million pesos)

No.	Project Package	Construction Period	Construction Cost		Indicators Evaluation		
			Financial	Economic	B/C	NPV	IRR(%)
0.	Masterplan as a whole	1987-2002	28,264.9	25,205.4	2.89	8,137.0	39.7
	Sensitivity I (20% up of Cost)	1987-2002	33,917.9	30,246.5	2.40	7,274.0	33.8
	Sensitivity II (20% down of Traffic)	1987-2002	28,264.9	25,205.4	2.51	7,529.0	35.2
1.	New road projects	1987-1998	6,223.5	5,478.0	3.58	5,017.9	45.1
2.	Road improvement projects	1987-2000	14,400.1	13,111.3	3.46	6,861.2	54.7
3.	Projects during 1987-1995	1987-1995	8,875.5	8,044.8	4.41	10,601.8	52.3
4.	Projects during 1996-2000	1996-2000	11,748.1	10,544.5	2.06	1,192.9	23.9
5.	Centro development roads	1987-1997	8,154.1	7,394.7	2.78	4,600.8	36.1
6.	Inner Circunvalar	1996-2000	3,084.1	2,905.5	1.57	345.2	21.8
7.	Circunvalar	1993-2000	3,300.4	2,903.1	4.82	1,050.9	74.6
8.	Centro-South subcenter	1987-1995	6,260.6	5,641.4	6.35	11,383.9	63.7
9.	Arenosa-West Soledad Corridor	1991-2000	4,113.9	3,832.3	1.78	545.6	28.8
10.	Centro-North Subcenter Corridor	1994-2000	2,439.9	2,243.8	2.74	1,155.6	37.1
11.	Juan Mina Corridor	1991-2000	2,176.6	1,917.5	1.53	59.7	20.5
12.	Centro & Adjacent area roads	1987-2000	11,238.6	10,301.2	3.44	7,796.5	46.9

Source: Study Team

ケース5～12のパッケージ評価では、いずれもフィージブルであることが判明した。特に、セントロと南のサブセンターとを結ぶ回廊の強化パッケージ(ケース8)および、シルクンバラールの拡市パッケージ(ケース7)が高い経済性を誇っている。用地費、補修費の嵩む内環状道路を形成する道路のパッケージとファンミナ回廊の強化パッケージは、相対的に経済性が低い。

16-2 公共交通プロジェクト財務評価

16-2-1 評価の方法と前提条件

公共交通プロジェクトのうち、収入を伴うものについて、独立採算事業として成立し得るかどうかと言う観点から分析がなされた。損益計算書と資金繰り表の予測と、割引キャッシュフロー分析を行う際に用いられたモデルの構造を図16-2-1に示す。分析の方法、および、分析上の前提に関する主要な点を以下に述べる。

1) インフレーション

財務諸表の推計は、インフレを考慮した名目価格で行う。これは実際上の金利条件が既に将来のインフレを予期して決定されているからである。表16-2-1は、コロンビアに於る近年のインフレ率を示したものである。基本的には将来も、分析期間中を通じて、過去の平均的な年率でインフレが続くことを前提とする。

Table 16--2-1 Inflation Rate in Colombia

(percent/year)

Year	Consumer's Price	Capital Goods	Material & Intermediate Goods	Consumption Goods
1975	22.9	26.1	20.5	32.3
1976	20.3	20.2	24.4	21.4
1977	33.1	18.1	18.1	40.6
1978	17.8	25.2	16.4	16.9
1979	24.4	22.8	27.0	30.2
1980	26.0	20.0	19.5	30.4
1981	27.0	26.5	18.7	28.7
1982	24.1	19.2	19.5	32.7
Average	24.4	22.3	20.5	29.2

Source: DANE, (Departamento Administrativo Nacional de Estadística)

プロジェクトの工事費は、資本財、中間財と消費財の中間的なインフレ率で上昇するであろうし、一方、収入の源泉である施設使用料や運賃は、本来、消費者物価と同率で上昇しようとするであろう。しかし、長期借入金の金利を公共事業に対する優遇金利として24%を設定する都合上、インフレ率は建設費、収入、支出いづれに対しても20%を想定する。また、外貨に対しては6%とする。インフレ率は将来の不確実性も高く、かつ、結果に及ぼす影響も大きいので、感度分析の対象とする。

1. PROFIT/LOSS STATEMENT

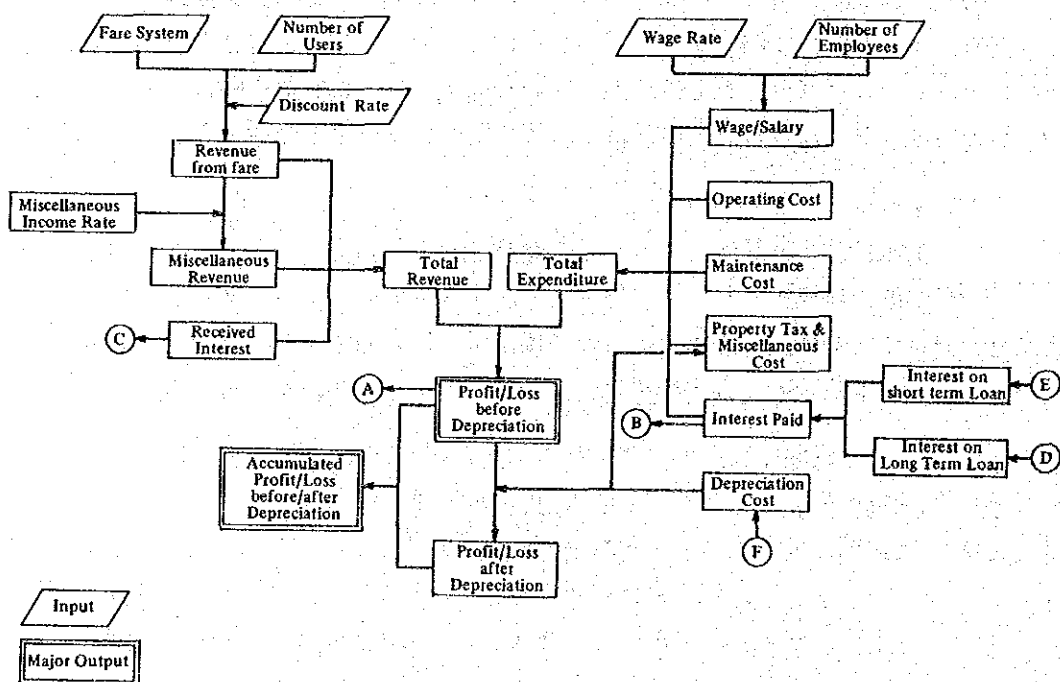


Fig. 16-2-1(1) Procedure of Financial Analysis

2. CASH FLOW

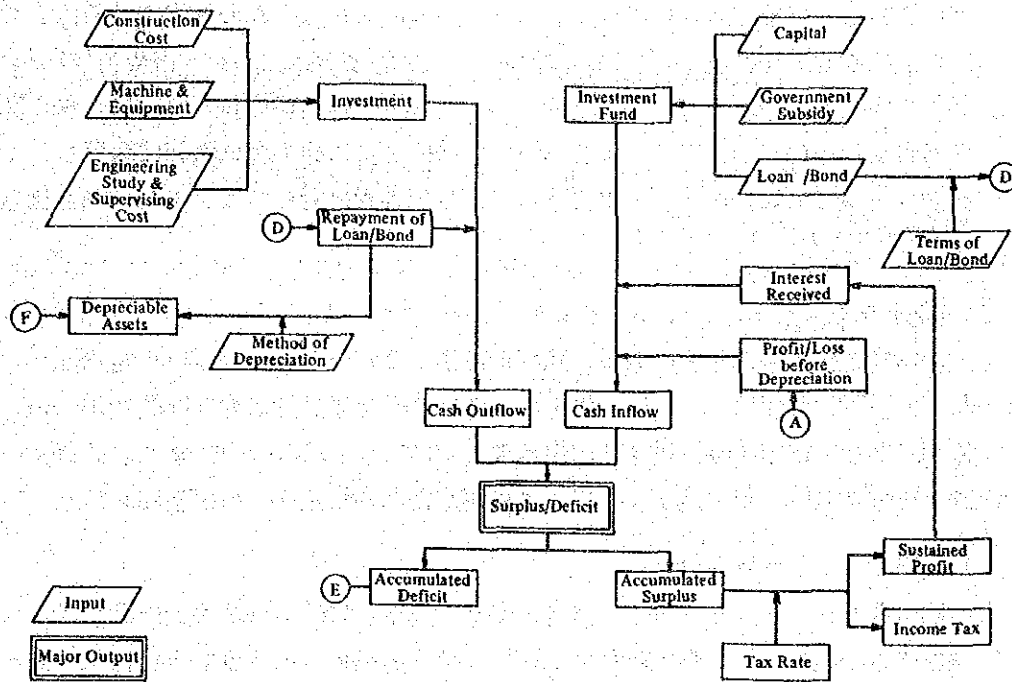


Fig. 16-2-1 (2) Procedure of Financial Analysis

3. DISCOUNTED CASH FLOW

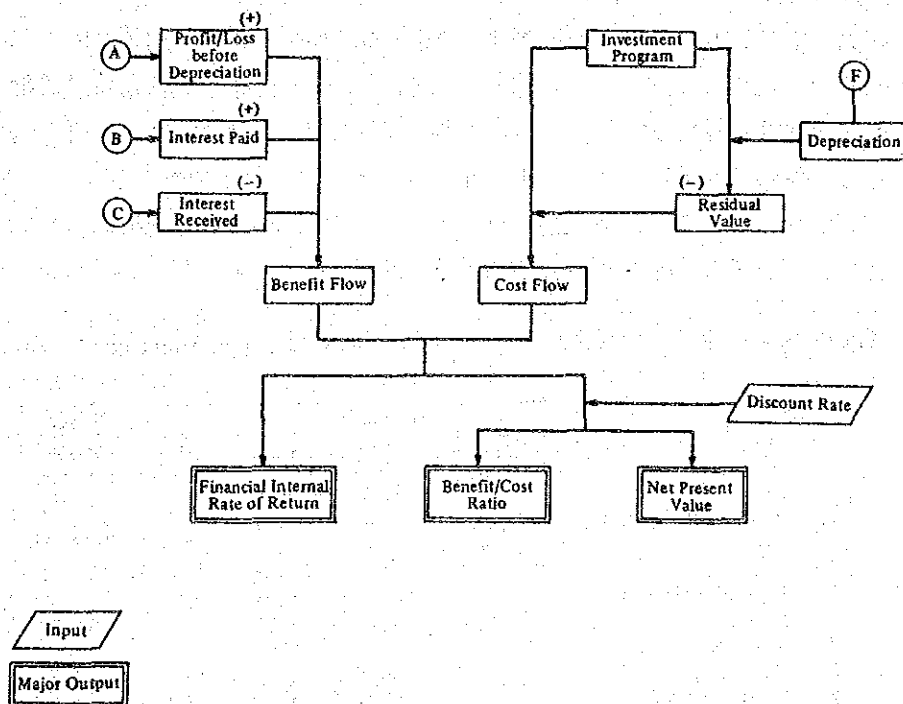


Fig. 16-2-1 (3) Procedure of Financial Analysis

2) 資金調達

コストの発生初年度に、全事業費の10%相当(軌道系プロジェクトでは、20%)を自己資本として準備し、他は全て借入金によってまかなうものとする。借入金の条件は、建設期間を据置期間(2~4年)とし、15年(軌道系プロジェクトでは20年)の元本定額返済、金利を年24%とする。現状でも中央担当銀行(BCH)は、都市開発事業融資資金(FFDU)を、年利23%で自治体または他の金融機関に融資し、その資金は事業者に25%の金利で融資されている。外貨に対しては、年利12%を適用する。

3) 減価償却

土木構造物の耐用年数は25年、建築構造物では20年とし、いずれも定額法にて償却する。残存価値は5~10%を見込む。機械設備、備品等は償却期間10年、残存価値10%とし、定率法を適用する。用地は償却の対象とはしない。また、諸経費、設計・監理費は竣工年に資産化して、建築構造物と同じ条件で減価償却を行う。

4) 割引キャッシュフロー分析

割引キャッシュフロー分析で、財務的内部収益率、費用便益比等の評価指標を求める際には、インフレは考慮しない。割引率は道路の経済評価で用いたのと同じ12%を用いる。

16-2-2 州間バスターミナル

1) 投資計画

第1期(1988-1989)の投資額は、2億3,610万ペソ、第2期(1995-1996)は、8,950万ペソで、いずれも建設期間として2ヶ年を見込む。各期着工の前年度に、設計と用地買収を行う。輸入すべき機器、資材サービスに基づいて、外貨分を推計すると全体の38%程になるが、ターミナル・プロジェクトでは、プロジェクト規模も左程大きくないので、外国借款は考えず、資金は全て国内で調達されるものとする。表16-2-2に、年度別の投資内訳を示す。

Table 16-2-2 Annual Investment Amount of Interdepartmental Bus Terminal
(million pesos)

Item	1st Stage			2nd Stage		
	1987	1988	1989	1994	1995	1996
1. Road & Parking		16.7	16.7		0.4	0.4
2. Platform & Sidesalk			7.6			0.6
3. Utilities	13	13.0				
4. Planting			14.4			1.1
5. Sign, Signals, etc.			10.9			
6. Building		31.3	31.3		28.8	28.8
7. Building Service			9.9			15.0
8. Overhead		9.2	13.6		3.5	6.0
9. Contingency		7.0	10.4		2.7	4.6
10. Engineering	7.7	7.7	7.7	3.2	3.2	3.2
11. Land Cost	21.0					
Total	28.7	84.9	112.5	3.2	32.6	53.7

2) 収入

バスターミナルの収入は、ターミナル使用料、商業施設等の賃貸料、広告料、荷物預り料などがある。実際には、この他にターミナル周辺の用地を購入しておき、都市化の進展、地価の上昇を待って売却する利益も見込めるが、これは本来のターミナル事業収入ではないので財務分析ではとりあげない。

ターミナルを利用するバス旅客に課する使用料は、MOP Tの決議(No.5220、1984年6月)に従って1人・Km当り、4セントとする。1984年のバス台数に対して、70%の乗車率と年平均3.3%の伸び率を適用して将来の収入を推計する。バスに課する使用料もまた、MOP T決議(N5250、1984年6月)に基いて次のように推計した。
 a) バスの目的地にターミナルが無い場合は、1人分運賃の40%。b) 目的地にターミナルがある場合は、同35%。c) 途中経過地にターミナルがある場合は、同24%。バス乗客の使用料収入と同様に、1984年次点のバス台数に基いて、同年の収入を推計し、1984-2000年の平均バス乗客の伸び率と同率の3.3%で増大すると仮定する。

第1期建設時の賃貸床面は612㎡(うち1/2はコーヒーショップ、他はオフィス)、第2期は1168㎡(うち、320㎡は、診療所と給油場、他はオフィス又はレストラン)と計画している。賃貸料は一率、年間1万ペソ/㎡とする。

広告設置面積は、第1期500㎡、更に第2期に増設135㎡を想定し、広告設置料を年間800ペソ/㎡とする。荷物預り料については、利用客の2%が利用すると考え、荷物1ヶの保管料を30ペソとする。

以上の想定に基いて、開業年および、2期工事の開設年の収入を予測すると表16-2-3のようになる。1990年の収入は約9千9百万ペソであり、うち、90%は乗客およびバスのターミナル使用料収入である。

Table 16-2-3 Revenue of Inter-Departmental Bus Terminal
(million \$ at 1984 price)

	1990	1997
Charge on passengers	46.6	58.5
Charge on buses	43.2	54.1
Rent	6.1	17.8
Advertisement	2.6	3.3
Baggage storage	0.4	0.4

3) 支出

州間バスターミナル運営の組織を図16-2-2のように考える。

センター所長、事務長の下に総務部と営業部の2部を置き、前者は経理、人事、庶務を管轄し、後者はセンター内の交通管理と施設維持を担当する。所長の下には直属で、企画部と法律顧問を置く。意志決定期間として、株主総会の他に、官民関連機関の代表から成る運営委員会を設ける。

所長以下、常任のスタッフ、従業員の人数と、その給料を表16-2-4のように想定する。退職金引当金、賞与、休暇保証金、保険、税等で、給与の約40%に相等する給与外人件費が必要となり、合計54人の年間人件費は2,050万ペソとなる。

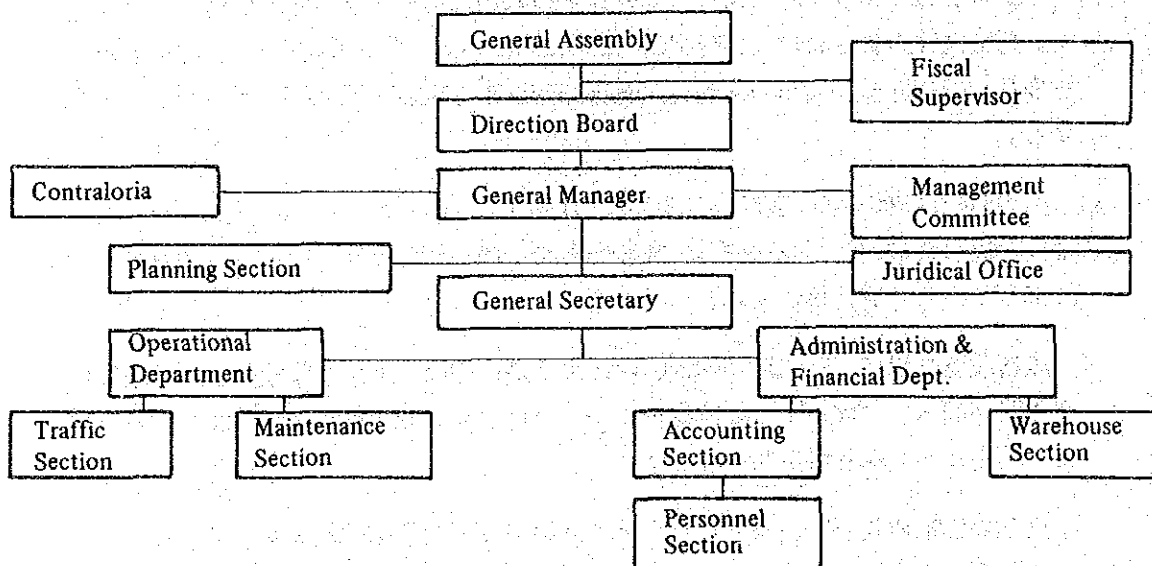


Fig. 16-2-2 ORGANIZATION OF INTER-DEPARTMENTAL BUS TERMINAL

Table 16-2-4 Annual & Monthly Wage of Inter-Departmental Bus Terminal in 1990

	(thousand pesos)				
	Number of Personnel	Monthly Wage	Annual Wage	Additional Personnel Cost	Total (a)
General Manager	1	80	960	384	1,344
Fiscal Supervisor	1	30	360	144	504
Secretary A	1	20	240	96	336
Typewriter A	1	20	240	96	336
Operation Section chief	1	70	840	336	1,176
Typewriter B	1	20	240	96	336
Traffic Section Chief	1	50	600	240	840
Typewriter C	1	20	240	96	336
Inspector	3	15	180	72	756
External Controller	10	15	180	72	2,520
Maintenance Section Chief	1	50	600	240	840
General Personnel	21	15	180	72	5,292
Guardman	5	15	180	72	1,260
Juridic Office Chief	1	60	720	288	1,008
Administration Section Chief	1	70	840	336	1,176
Typewriter D	1	18	216	86	302
Accounting Section Chief	1	60	720	288	1,008
Personnel Chief	1	50	600	240	840
Storekeeper	1	16	192	77	269
Total	54	692	8,328	3,331	20,479

Note: (a) Including: Retirement reserved fund with interest (112% of one salary, two remunerations (1 salary), Vacations (half salary), Social Security, 6% of annual salary (tax paid to SENA and Instituto de Bienestar familiar), Transport Subsidy (only applied for two times minimum salary).

光熱・水道費、事務用品費、交通・通信費、維持・修繕費等をそれぞれ表16-2-5に示す根拠に基づいて推計すると、開業年の総支出は3,240万ペソとなる。バスセンターの旅客、バス台数の増加に伴う支出の増加率は、能率の向上、経費の節減努力によって、需要の伸び率を下回ると考えて、年率2%と設定する。

Table 16-2-5 Expenses of Inter-Departmental Bus Terminal in 1990
(million pesos)

Items	Expenses	Remarks
1. Salary & Social Security	20.5	Including all taxes & social security
2. Utilities & Office Supply	2.4	Including water & electricity.
3. Transportation & Communication	2.4	
4. Maintenance & Reparation	4.3	Annumed 2.0% of total construction cost.
5. Miscellaneous	2.8	10% of total of 1 to 4
Total	32.4	

4) 分析結果

開業年(1990年)の収入は9千9百万ペソに対して、支出は約3千2百万ペソで、経常利益は6千7百万ペソと大きな黒字になる。この黒字は実質ベースで年率約4%で増加し、開業後17年間の累積利益は16億7千3百万ペソに達する。

この額は、投資額3億2千6百万ペソを大きく上回っており、本プロジェクトは非常に収益性が高いことが判明した。内部収益率は26.7%、B/C比は2.27である。

従って、インフレ20%の状況下では、見かけの内部収益率は52.0%に達し、商業ベースの金利条件に十分耐え得る。2期工事(1994-96)の投資額8,950万ペソは、借入金の必要はなく、留保利益で十分まかなえる。金利24%の資金でこのプロジェクトを実施した場合には、2006年における累積収益は733億9千万ペソ(1984年価格で13億3千万ペソ)に達する。図16-2-3に、インフレ率と借入金の条件を変化させた場合の累積収支の推移を示す。インフレが10%に沈静化し、金利負担が相対的に大きくなった場合でも、十分、経営が可能である。

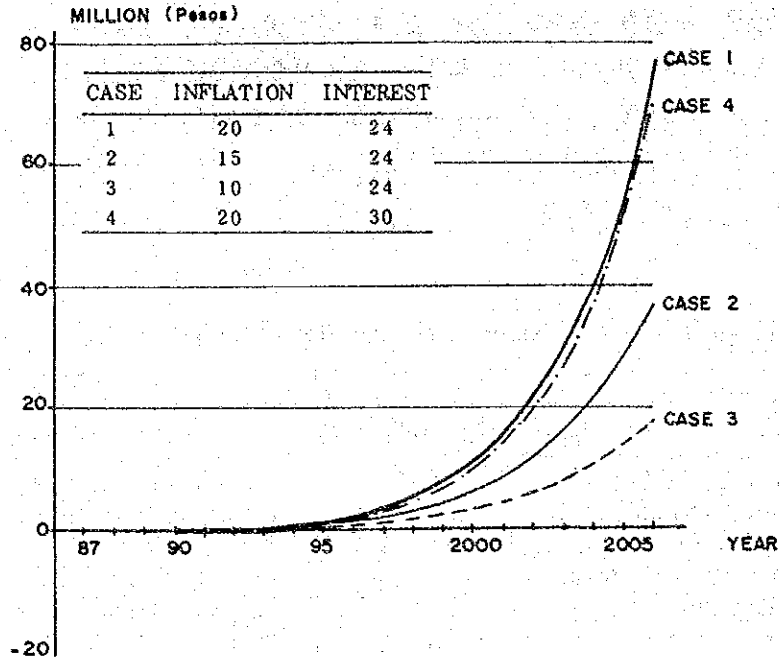


Fig. 16-2-3 Trend of Balance Carried Forward of Interdepartmental Bus Terminal

表16-2-6に、収支、支出、建設費等の、評価指標に対する感度分析の結果を示す。3要因のうち、最も感度が高いのは収入であるが、収入減によってB/C比が1以下(内部収益率12%以下)となるのは、収入が予測よりも42%下回った場合であり、高い安全性が保証されている。

Table 16-2-6 Sensitivity Analysis on Inter-Departmental Bus Terminal Project

Condition	Evaluation Indicators		
	IRR(%)	B/C	NPV (million \$)
-	26.7	2.27	279.2
Revenue 20% down	19.8	1.63	139.0
Revenue 20% up	33.0	2.91	419.3
Const. cost 20% up	22.7	1.87	231.9
Const. cost 20% down	32.3	2.89	326.4
Operating cost 20% up	24.7	2.09	238.9
Operating cost 20% down	28.7	2.45	319.5

16-2-3 都市間バスターミナル

1) 投資計画

都市間バスターミナルは1994～95年の2ケ年で建設され、それに先立って用地買収、建物等の補償、および設計がなされる。総事業費は2億6,370万ペソで、うち工事費は1億3,730万ペソである。年度別投資額を表16-2-7のように想定する。

Table 16-2-7 Annual Investment Amount of Inter-Municipal Bus Terminal
(million pesos)

Item	1993	1994	1995	Total
1. Site Preparation	—	1.5	—	1.5
2. Road & Parking	—	12.0	12.0	24.0
3. Platform & Sidewalk	—	—	4.3	4.3
4. Pedestrian Bridge	—	1.8	1.9	3.7
5. Utilities	—	3.4	3.4	6.8
6. Planting	—	—	3.2	3.2
7. Sign, Signals, etc.	—	—	7.7	7.7
8. Buildings	—	20.1	20.2	40.3
9. Buildings Services	—	—	9.0	9.0
10. Overhead	—	5.8	9.2	15.0
11. Contingency	—	4.5	7.1	11.6
12. Engineering	5.1	5.1	5.1	15.3
13. Land Cost	83.6	—	—	83.6
14. Compensation Cost	37.7	—	—	37.7
Total	126.4	54.2	83.1	263.7

2) 収入

収入に関する前提は全て州間ターミナルのそれに準じる。但し、収入のうち大きな部分を占める旅客の使用料が、都市間バスターミナルの場合はルート長が短いため著しく小さくなる。したがって、バス利用区間1Km当りの使用料を4セントではなく、10セントとする。これによって、たとえば、バランキージャから25Km離れたバラノアへ行く旅客にとっての負担は2.5ペソで、バス運賃28ペソの9%増となる。

都市間バスターミナルを1996年に開設した場合、同年の収入は5,420万ペソ(1984年価格)となる。これには613㎡の商業・業務空間の賃貸料収入630万ペソと、40万ペソの広告料収入が含まれている。ターミナル使用料収入は年率3.3%の増加が見込めるので、2010年の総収入は7,020万ペソとなる。(表16-2-8)

Table 16-2-8 Revenue of Inter-Municipal Bus Terminal
(million \$ at 1984 price)

	1996	2010
Charge on passengers	32.3	50.9
Charge on buses	8.0	12.6
Rent	6.3	6.3
Advertisement	0.4	0.4
Total	47.0	70.2

3) 支出

州間バスターミナルのそれとほぼ同様の組織を想定して、必要従業者数を推定すると、合計23人となり、その年間人件費は1996年に1,020万ペソとなる(表16-2-9)。その他の支出内訳は表16-2-10に示すとおりで、初年度1,520万ペソ、以降実質2%で増加することが予想される。

4) 分析結果

開業年の収支は3千9百万ペソの黒字となるが、運賃に比例したターミナル使用料制度のもとでは、州間バスターミナル程の収益は見込めない。内部収益率は11.6%、B/C比は0.97で、財務的にフィージブルと言える下限域にある。

Table 16-2-9 Annual & Monthly Wage of Inter-Municipal Bus Terminal

(thousand pesos)

	Number of Personnel	Monthly Wage	Annual Wage	Additional Personnel Cost*	Total
General Manager	1	60.0	720.0	288.0	1,008.0
Fiscal Supervisor	1	30.0	360.0	144.0	504.0
Secretary 1	1	20.0	240.0	96.0	336.0
Administrative & Operation Chief	1	50.0	600.0	240.0	840.0
Secretary 2	1	17.0	204.0	81.6	285.6
Accountant	1	35.0	420.0	168.0	588.0
Treasurer	1	35.0	420.0	168.0	588.0
Traffic Coordinator	1	35.0	420.0	168.0	588.0
General Personnel	5	35.0	420.0	168.0	2,940.0
External Controller	5	15.0	180.0	72.0	1,260.0
Inspector	2	15.0	180.0	72.0	504.0
Guardman	2	15.0	180.0	72.0	504.0
Messenger	1	13.6	163.2	65.2	228.4
Total	23	375.6	4,507.2	1,802.8	10,174.0

*Taxes and social insurance charge by the companies.

Table 16-2-10 Expenses of Inter-Municipal Bus Terminal in 1996

(thousand pesos)

Expenses Item	Annual Expenses	Note
1. Salary & Social security	10,174.0	Including taxes & social security.
2. Utilities & office supply	930.0	Including water & electricity supply.
3. Transport & Communication	200.0	
4. Maintenance	2,496.8	Assumed 2.0% of total construction cost.
5. Miscellaneous	1,380.0	Assumed 10% of total, 1 to 4.
Total	15,180.8	

しかし、インフレ20%、借入金利24%では実質金利は3.3%に過ぎないので、開業後9年目(2004年)に累積赤字を解消して、2012年には累積収益を188億5千百万ペソ(1984年価格では3億4千百万ペソ)とすることが出来る。最大資金需要は開業後6年目の5億1千5百万ペソ(同8千3百万ペソ)である(図16-2-4)。同図のケース3、ケース4が示すように、金利24%の借入金によって、事業を実施する場合には、少なくともインフレが13%以上で昂進しないと、金利負担には耐えられない。また、たとえインフレが20%で進んでも、30%以上の商業ベースの金利には耐えられない(同図ケース5)。

表16-2-11に、収入、支出、建設コストの評価指標に対する感度分析の結果を示す。収入の感度が最も高く、内部収益率に対する弾性値は1.55である。従って、3変数のうちでは、収入が予測を下回らないようにする配慮が最も重要である。

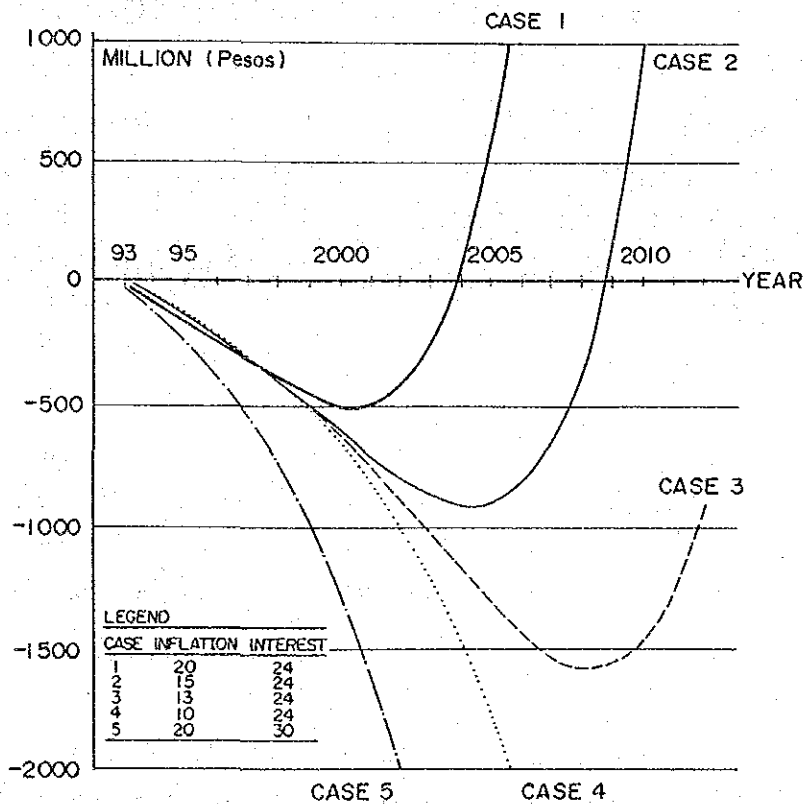


Fig. 16-2-4 Trend of Balance Carried Forward of Interdepartmental Bus Terminal

Table 16-2-11 Sensitivity Analysis on Inter-Municipal Bus Terminal Project

Condition	Evaluation Indicators		
	IRR(%)	B/C	NPV (million \$)
—	11.6	0.97	11.6
Revenue 20% down	8.0	0.68	-71.1
Revenue 20% up	14.8	1.25	56.3
Const. cost 10% up	10.5	0.87	-31.5
Const. cost 10% down	13.0	1.08	16.7
Operating cost 20% up	10.5	0.88	-27.6
Operating cost 20% down	12.7	1.06	12.8

結論として、本プロジェクトは民間の営利事業としては成立しないので、公共資本の大巾な導入、ソフトローンの供与、或いは、商業施設の経営、周辺の都市開発事業などの併営による収入増などを図る必要がある。

また、州間バスターミナルと同一レベルのサービス水準を保つ意味からも、両ターミナルを同じ企業体によって運営することが検討されてよい。両プロジェクトを一体化した場合には、内部収益率は23.6% B/C比は1.96となり、高い収益性が保たれる。都市間バスターミナルの建設時迄に、十分な留保利益が蓄えられるので、借入金の必要はなくなる。

16-2-4 軌道系システム

この調査では、導入されるべき軌道系システムの種類は特定していないが、ここで行う財務分析では、モノレールを想定して推計した建設コストを用いる。開業年を2000年と想定して、1号線（セントロー ソレダ）のみの場合と1、2号線全線が開業した場合とを検討する。

1) 投資計画

準備期間(調査、設計、用地手当、資金調達、契約等)に4年間、更に、建設に4年間を見込むので、2000年に開業するためには、1992年にプロジェクトを発足させなければならない。12章に示した費目別投資額をその投資がなされると考えられる年次に割振ってみると表16-2-12のようになる。

Table 16-2-12 Investment Schedule of Rail Transit Project

	(million pesos)					
	1992-95	1996	1997	1998	1999	Total
Case 1: Route 1	412	2,675	2,675	4,699	10,143	20,604
Case 2: Route 1 & 2	743	5,191	5,191	8,238	18,374	37,737

Note: Route 1: Centro-Soledad
Route 2: Centro-North-Sub-center

全事業費に占める外貨所要分は57%と推定される。この外貨の調達は全て外国借款(据置き3年、金利12%、20年返済)によるものとする。

また、全事業費の20%は自己資本にて準備することとし、残りは国内借入金(据置き3年、金利24%、20年返済)にて調達する。

2) 収入

鉄道の運賃を現行のバス並みに設定すると、2000年における1日の総旅客数は、1号線のみの場合(ケース1)で182,500人、全線の場合(ケース2)で28万1千人と予測される。従って、1年を332.5日(300日は平日並み、65日は平日の半分の需要を見込む)とすると、年間の運賃収入はケース1で約9億7千万ペソ、ケース2で15億万ペソとなる。これに、商業施設賃貸料、広告料などの運賃外収入として、運賃収入の30%を見込むと、年間収入は表16-2-13のようになる。この収入は需要の伸び率3.8%で増大するものとする。

Table 16-2-13 Revenue of Rail Transit System in 2000

	(million \$)	
	Case 1 (Route 1)	Case 2 (Route 1 & 2)
1. Tariff	970.1	1,491.9
2. Other Revenue	291.0	447.6
Total	1,261.1	1,939.5

鉄道は、高速性、信頼性においてバスに優る。サービスの質的相異を考慮すると、バスとは異なる運賃体系を採用することが出来るであろう。たとえば、バスとタクシーの運賃負担を比較すると、バスの場合、現在の平均乗車距離は4.8Kmで、運賃は15~16ペソである。この距離をタクシーで移動すると料金は、150~200ペソであり、タクシーの平均乗車人員1.84人で割ると80~110ペソとなる。従って、タクシーは、バスよりも5~7倍割高であると言える。にも拘らず、バス旅客の約10%に相当する旅客がタクシーを利用している。

鉄道がバスよりも、質に於て勝るサービスを提供すると言う観点から、ここでは1乗車当り、20ペソをベース・ケースとする。この運賃下でも前記の軌道系サービスの需要は変わらないと仮定する。

3) 支出

1号線では14駅あり、駅員が140人、運転手、車掌が約30人、車両、軌道、電力線の保守に約60人、これに通信、信号および管理職を併せて、総従業員は約260人で、その人件費は2000年で1億730万ペソとなる。その他の電力費、維持費等を、日本での標準的な投入量に、 balan キージャでの単価を乗じて推計すると、表16-2-14 のようになる。2000年の総支出はケース1で5億1千6百万ペソ、ケース2で9億4千万ペソ(いずれも1984年価格)であり、この支出は年率2.0%で増大するものとする。

Table 16-2-14 Operation Cost of Rail Transit System in 2000
(million \$)

	Case 1 (Route 1)	Case 2 (Route 1 & 2)
1. Personnel Cost	107.3	211.6
2. Rail Maintenance	41.3	8.15
3. Electricity Maintenance	10.8	21.3
4. Rolling Stock Maintenance	95.6	152.8
5. Electricity	145.5	275.0
6. Miscellaneous	115.9	194.7
Total Cost	516.4	936.9

4) 分析結果

1号線、2号線、総延長21Kmの事業費は377億3千7百万ペソにおよぶ。一方2000年に期待される収入は20億ペソに満たず、支出9億4千万ペソを差引くと、経常収益は僅か10億ペソ強に過ぎない。したがって、財務分析を俟つ迄もなく、営利事業としては成立し得ない。相対的に需要の多い1号線についての財務分析結果を以下に示す。

1号線の建設費206億ペソに対して、2000年の経常収益は、運賃16ペソの場合で、7億4千6百万ペソである(いずれも1984年価格)。開業後25年間を分析期間とすると、経常収益の累計は投資額を1.7倍上回り、346億2千万ペソとなるが、内部収益率は4.4%と低い。運賃を20ペソとしても内部収益率は6.4%である。運賃の値上げによって、内部収益率が12%を越えるのは、1乗車当り35ペソ以上とする場合である(表16-2-15)。建設費の増減は収支にあまり効かないが、仮に建設費を20%削減出来る場合には、1乗車当り30ペソでも、内部収益率は12%を越える。

Table 16-2-15 Sensitivity Analysis on Rail Transit Project (Centro-Soledad)

Case	Condition	Evaluation Indicators		
		IRR (%)	B/C	NPV*
Base	Fare: \$ 16/ride	4.4	0.37	-6,511
1	Fare: \$ 20/ride	6.4	0.51	-5,037
2	Fare: \$ 25/ride	8.7	0.69	-3,181
3	Fare: \$ 30/ride	10.7	0.87	-1,330
4	Fare: \$ 35/ride	12.5	1.05	519
5	Fare: \$ 40/ride	14.2	1.2	2,369
6	Fare: \$ 16/ride Const. cost 20% down	5.9	0.46	-4,404
7	Fare: \$ 30/ride Const. cost 20% down	12.9	1.10	776

* Million pesos at 1984 price

インフレ条件を考慮した場合の累積収支の推移を、図16-2-5に示す。図にみる通り、年率20%の高いインフレが続くと、金利24%(外貨分は12%)でも採算に乗る可能性が出てくる。ケース1に示すように、運賃を20ペソとすると累積収支は開業後16年目に黒字に転ずる。この間の最大資金需要は2010年の66億6千万ペソ(1984年価格)である。この分析結果は、高インフレに比して相対的に低金利の資金の調達、市民の実質所得の上昇に伴う運賃負担力の上昇、自己資本の準備などの条件が整えば、今世紀末の軌道系の導入が不可能ではないことを物語っている。

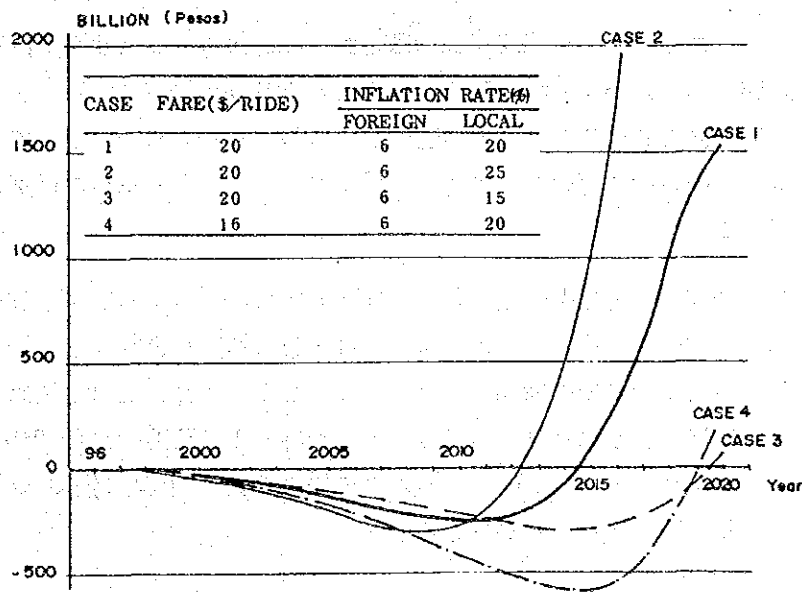


Fig. 16-2-5 Trend of Balance Carried Forward of Rail Transit (Centro-Soledad)

とは言え、バスの運賃を数倍上回る運賃の設定が現実的でない以上、本来的に軌道系導入プロジェクトは収益性に乏しい訳であり、民間資本による経営は期待し難い。従って、道路の建設と同様に、公共事業の観点から、軌道系導入に対する検討が進められるべきであろう。

16-3 マスタープランの社会経済的インパクト

マスタープランの実現は、社会的にも経済的にも多くの側面で、直接、間接に、或いは、プラス、マイナスの効果をもたらす。この章の経済評価では、車両運行費と旅行時間費の節減という最も直接的な便益のみをとりあげたが、ここではその他の幾つかの側面について考察を加える。

16-3-1 エネルギー節約と外貨獲得

コロンビアのガソリン、ジーゼルの消費は、1980年に9万7千バーレル/日に達している。使途別の統計はないが、恐らく半分以上は運輸部門で消費されていると推定される。仮に運輸部門の消費を1/2として、ガソリン、ジーゼルの経済価格(両者平均して5,712ペソ/バーレル)を用いて計算すると、1980年の運輸部門のガソリン、ジーゼルの消費は約1,011億ペソとなり、国民1人当たり3,600ペソとなる。

バランキージャ都市圏に、この道路マスタープランが実現された場合に、道路投資が全くなされなかった場合(Do nothing ケース)に比べて、どれだけエネルギーの節約がもたらされるか試算してみる。

配分結果によれば、マスタープランが実現された場合の1日当り総走行距離は、2000年で445万PCU-Kmで、Do nothingケースのその15%減となっている。また乗用車の場合、前者では、都市圏全域の平均走行速度が15.4Km/時であるのに対して、後者では6.9Kmである。この走行速度の低下によって燃費が16-1-2で示した燃費より10%上がったと仮定する。

この場合、2000年の走行距離減少と燃費低下の両者によるエネルギー節約効果は経済価格ベースで22億2千百万ペソにのぼる。各年分を推計し合計すると、109億1千5百万ペソとなり、道路投資額の38%に匹敵する額となる。また、これら将来の節約分を割引率12%で1984年の価値に割り戻してみると、25億8千2百万ペソ(2,250万ドル)となる。すなわち、道路マスタープランは、これだけの額の外貨節約(又は獲得)効果を現時点で内蔵していると評価することができる。

16-3-2 雇用創出効果

現在、バランキージャはコロンビアの他の都市と同様、失業問題に苦しんでいる。総人口973,200人中、経済活動人口は36.1%の35万1千人であるが、うち、4万2千人が

失業しており、失業率は12%にのぼっている。

こうした状況下において、道路マスタープランの実施による雇用創出の意義は小さくない。投資額に基づいて建設事業の直接雇用数を試算すると7万～8万人・月となる。これに関連事業の従業者を加えると、その数は上記の3～4倍になろう。道路、排水施設、ターミナル、都市再開発等の建設事業が引き金となって、経済の活性化されることが期待される。

16-3-3 排水問題の解決

セントロおよびその周辺地区の幹線道路の排水問題を解決することは、単に交通問題の解決にとどまらず、経済活動、市民生活の広範囲に影響を及ぼす。或る民間会社*の試算によれば、バランキージャ市が雨水の氾濫によって経済活動が阻害される被害額は年間18億ペソにのぼると推定されている。

経済活動の阻害、資産の冠水、交通麻痺、衛生状態の悪化といった実害を除去する意義もさることながら、洪水から守られた街というイメージの確立が、その地区の発展を側方から支える効果は、排水施設整備の意義として重視されるべきである。

* Ing. Raúl Arzuza Cuesta and others, "Solucion a los Problemas de los Arroyos de la Ciudad de Barranquilla" October, 1982

APPENDICES

APPENDICES

- APPENDIX A List of Members for the study
- APPENDIX B Zoning System
- APPENDIX C Supplementary Paper for Chapter 5
 - C-1 Average Vehicle Travel Speed
 - C-2 Major Congested Sections
 - C-3 Accident Analysis
- APPENDIX D Supplementary Paper for Chapter 6
 - D-1 O-D Pattern by Purpose
- APPENDIX E Supplementary Paper for Chapter 7
 - E-1 Present Bus Routes
 - E-2 Desire Line of Bus Passenger 1983
 - E-3 Relationship of Demand and Supply of Bus Transport at the Boundary of City Center
 - E-4 Bus Maintenance Conditions
- APPENDIX F Supplementary Paper for Chapter 8
 - F-1 Cargo Distribution Center
 - F-2 Distribution Plan of Population and Employment
- APPENDIX G Supplementary Paper for Chapter 9
 - G-1 Person Trips by Bus
 - G-2 Person Trips by Bus
 - G-3 O-D Pattern in 2000
- APPENDIX H Supplementary Paper for Chapter 10
 - H-1 Estimation of Benefits by Alternatives
 - H-2 Evaluation Results
- APPENDIX I Supplementary Paper for Chapter 11
 - I-1 Bridge Plans
 - I-2 Cost Estimates for Road and Drainage Projects
- APPENDIX J Supplementary Paper for Chapter 12
 - J-1 The Gap between Linked and Unlinked Trips of Urban Bus Users – Problems of Urban Bus Routes
 - J-2 Method for the Estimation of the Necessary Number of Bus Units

- J-3 Bus Traffic by Alternative Bus Route Improvement Plan in the Central District
- J-4 Public Transport System in the Central District
 - On the Timing of the Introduction of Rail Transit System-
- J-5 Bus Inspection Center
- APPENDIX K Supplementary Paper for Chapter 13
 - K-1 Detailed Information on the Project Area
- APPENDIX L Supplementary Paper for Chapter 14
 - L-1 Traffic Safety Facility Plan
- APPENDIX M Supplementary Paper for Chapter 16
 - M-1 Financial Statement of Transport Projects

Appendix A LIST OF MEMBERS FOR THE STUDY

1. Coordinating Committee, Government of Colombia

- (1) Dr. Guido Borrero Durán
Alcalde de Barranquilla
- (2) Dra. Maite Fadul de Landaburo
Jefe de la División de Cooperación Técnica
Internacional D.N.P.

2. Technical Committee

- (1) Dr. Luis Antonio Cervantes Fajardo
Secretario de Colpuertos
- (2) Dr. Adriano Movil Arias
Director del INTRA
- (3) Capitan Pinilla Reyes Pedronel
Policía Vial
- (4) Dr. Joaquín Facio Vergara
Director del Ministerio de Obras Públicas
- (5) Dr. Hector Amarís Piñeres
Director de Transporte y Tránsito
- (6) Dr. Mario Molinares Sarmineto
Corporación Financiera de Transporte
- (7) Dra. Carmen Arévalo Correa
Gerente Empresas Públicas Municipal

3. Colombian Counterparts of Study Team

- (1) Dr. Jaime Ujueta Smith
Secretario de Obras Públicas y Planeación
Municipal de Barranquilla
- (2) Dra. Mary García de Biava
Arquitecto - Asesora Ejecutiva del Proyecto
- (3) Dr. Gabriel Arévalo Quintero
Jefe de Desarrollo Urbano del Municipio

- (4) Dr. Mario Hernandez Sanchez
Arquitecto Planificador Urbano
- (5) Dr. Armando Meza Campanella
Ingeniero de Transporte y Vías
- (6) Dr. Rafael Peña de Castro
Ingeniero de Transporte
- (7) Dr. Ricardo Fabregas Escorcía
Ingeniero Civil
- (8) Dr. Oscar Narváez Martínez
Economista
- (9) Dr. Luis Mercado Rodríguez
Arquitecto
- (10) Dr. Ramón Vides Galvan
Economista

4. Supervisory Committee, Government of Japan

- (1) Professor Kazuhiro Yoshikawa
Professor of Kyoto University
- (2) Mr. Tatsuhiro Ogihara
Ministry of Construction
- (3) Mr. Hirotake Omi
Ministry of Construction
- (4) Mr. Akira Uezono
Ministry of Transport
- (5) Mr. Hisaiki Takenaka
Ministry of Transport
- (6) Mr. Kazuo Yamazaki
Metropolitan Expressway Public Cooperation
- (7) Mr. Toshio Morooka
(Japan International Cooperation Agency)

5. Study Team

- (1) Mr. Takeo Sato
Project Manager
- (2) Mr. Toshisada Katsurada
Project Coordinator/Transportation Planner
- (3) Mr. Yuji Morioka
City Planner
- (4) Mr. Kanenari Ijuin
Highway Engineer
- (5) Mr. Koichi Kaneko
Public Transport Planner
- (6) Mr. Iwane Mizuno
Land Use Planner
- (7) Mr. Kimio Kaneko
Traffic Engineer
- (8) Mr. Tetsuo Wakui
Transport Economist
- (9) Mr. Iwao Nakajima
Architect
- (10) Mr. Isao Sagae
Traffic Survey Planner
- (11) Mr. Yusuke Kajimura
Traffic Survey Planner
- (12) Mr. Masayuki Ishiya
Computer Engineer

Appendix B ZONING SYSTEM

Zone No.	Zone Name		Zone No.	Zone Name	
1	Centro	B/Q	57	Nueva Colombia	B/Q
2	Centro	B/Q	58	Evaristo Sourdis	B/Q
3	Centro	B/Q	59	Mequejo	B/Q
4	Centro	B/Q	60	La Florida	B/Q
5	Rosario	B/Q	61	Ciudad Jardín	B/Q
6	Rosario	B/Q	62	Alto Prado	B/Q
7	Rosario	B/Q	63	La Concepción	B/Q
8	Rosario	B/Q	64	Unión Industrial	B/Q
9	Villanueva	B/Q	65	Urb. La Cumbre	B/Q
10	Villanueva	B/Q	66	El Golf	B/Q
11	Villanueva	B/Q	67	Paraiso	B/Q
12	Barlovento	B/Q	68	Las Flores	B/Q
13	Barrio Abajo	B/Q	69	Univ. del Norte	B/Q
14	Monte Cristo	B/Q	70	Los Olivos	B/Q
15	La Loma 1	B/Q	71	El Pueblo	B/Q
16	La Loma 2	B/Q	72	Gran Abastos	B/Q
17	Via 40	B/Q	73	Urb. La Arboleda	Soledad
18	María Modelo	B/Q	74	Hipódromo	Soledad
19	Cervecería Aguila	B/Q	75	Centenario	Soledad
20	Zona Negra	B/Q	76	Termonorte	Soledad
21	Puerto	B/Q	77	Centro	Soledad
22	Zona Franca	B/Q	78	Aeropuerto	Soledad
23	Rebolo	B/Q	79	Juan Mina	
24	San Roque	B/Q	80	Unknown	B/Q
25	Chiquinquira	B/Q	81	Unknown	Soledad
26	Chiquinquira	B/Q	82	Pto. Colombia	Atlántico
27	Boston	B/Q	83	Galapa	Atlántico
28	El Prado	B/Q	84	Malambo	Atlántico
29	Santa Ana	B/Q	85	Tubará	Atlántico
30	La Chinita	B/Q	86	Baranoa	Atlántico
31	Las Nieves	B/Q	87	Polo Nuevo	Atlántico
32	Boyacá	B/Q	88	Sto. Tomás	
33	San José	B/Q	89	Candelaria	Atlántico
34	Montes	B/Q	90	Sábana Larga	Atlántico
35	El Carmen	B/Q	91	Juan de Acosta	Atlántico
36	Alfonso López	B/Q	92	Remolino	Magdalena
37	San Felipe	B/Q	93	Fundación	Magdalena
38	Tanque El Recreo	B/Q	94	Ciénaga	Magdalena
39	Pasadena	B/Q	95	Santa Marta	Magdalena
40	Simón Bolívar	B/Q	96	Others	Magdalena
41	Urb. El Limón	B/Q	97	Guajira	
42	La Unión	B/Q	98	Cesar	
43	La Magdalena	B/Q	99	Cartagena	
44	El Campito	B/Q	100	Bolívar	
45	La Victoria	B/Q	101	Norte de Santander	
46	Cevillar	B/Q	102	Santander	
47	La Sierra	B/Q	103	Boyacá	
48	La Ceiba	B/Q	104	Antioquia	
49	El Valle	B/Q	105	Sucre	
50	José Antonio Galán	B/Q	106	Valle	
51	Estadio Metropolitano	B/Q	107	Bogotá	
52	El Santuario	B/Q	108	Amazonas	
53	Las Américas	B/Q	109	Venezuela	
54	Santa María	B/Q	110	Brasil	
55	El Bosque	B/Q	111	Ecuador	
56	Las Malvinas	B/Q	112	Panama	

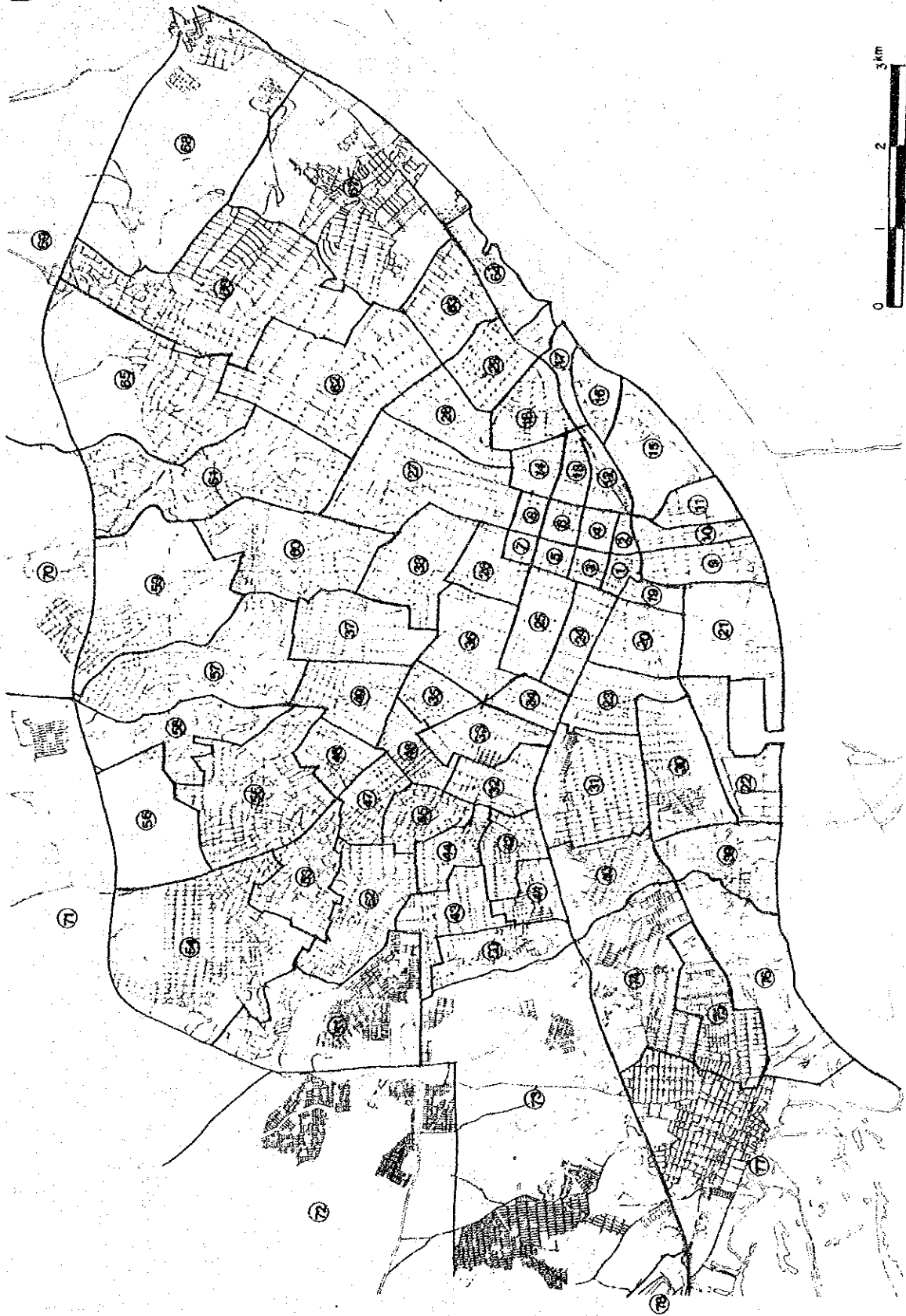
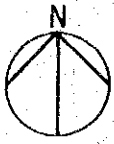


Fig. B-1-1 Zone Map (Barranquilla and Soledad)

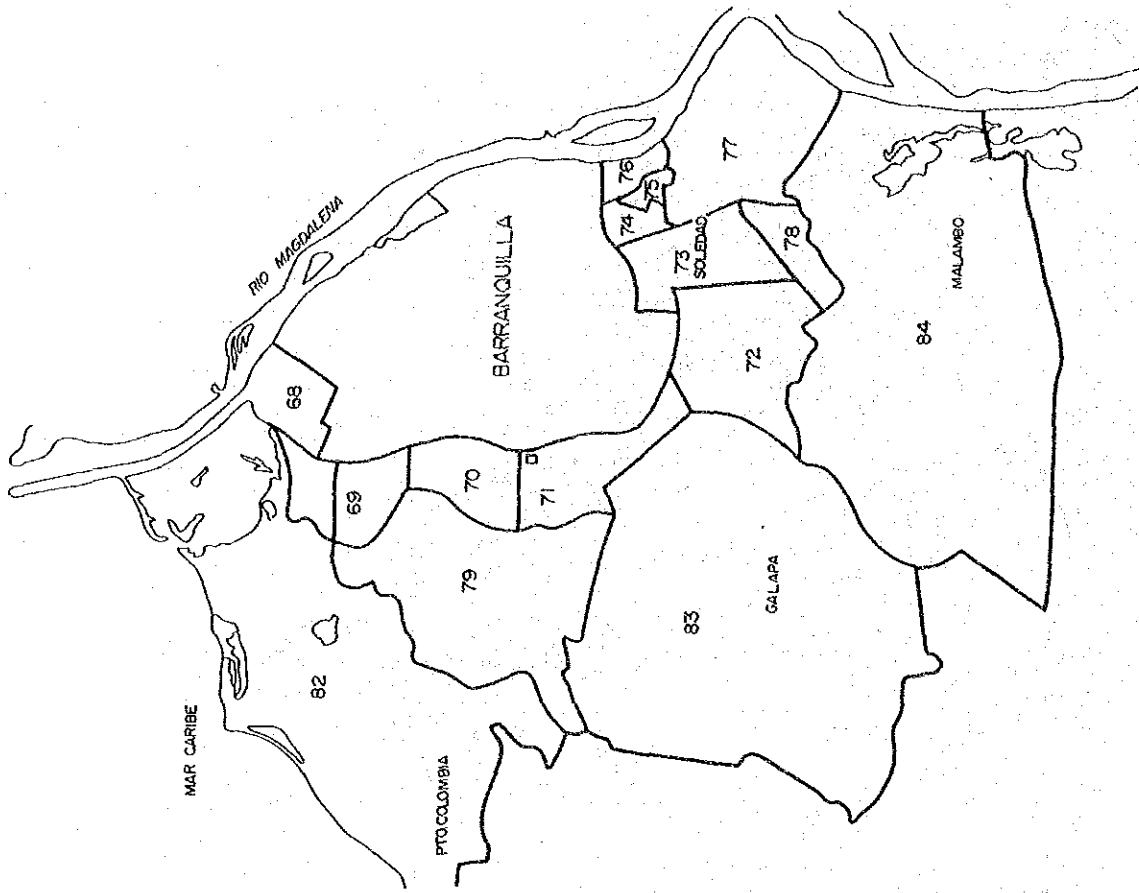


Fig. B-1-3 Zoning Map in Metropolitan Region

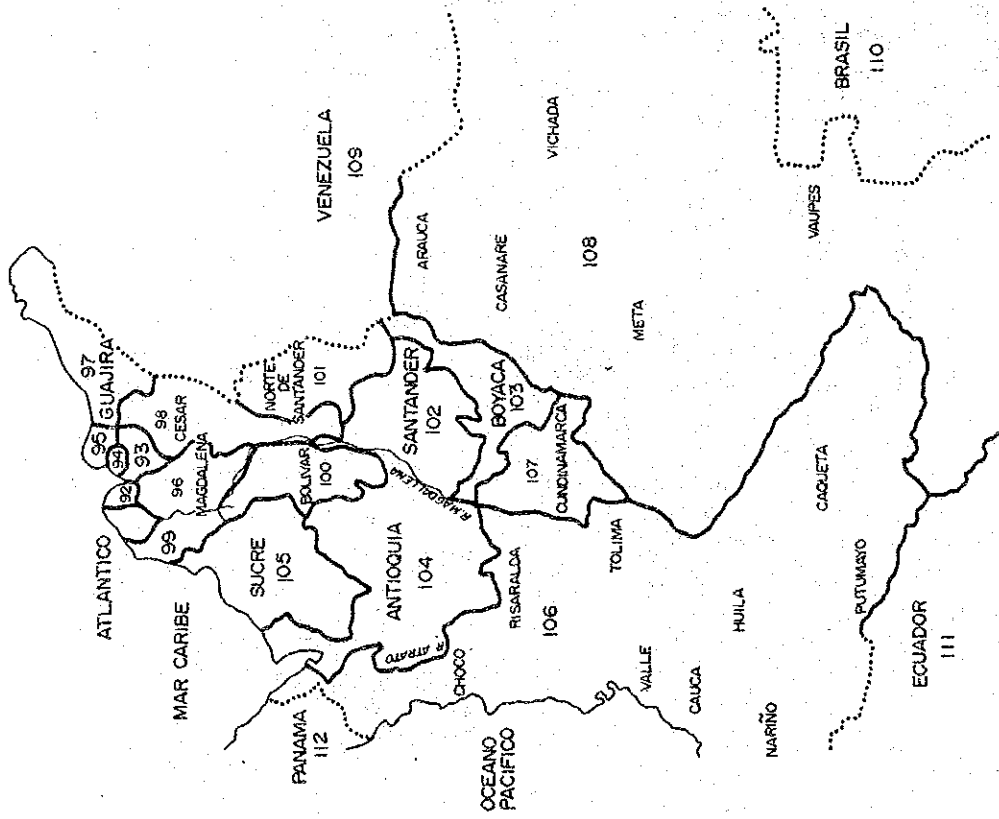


Fig. B-1-2 Zoning Map (Colombia)

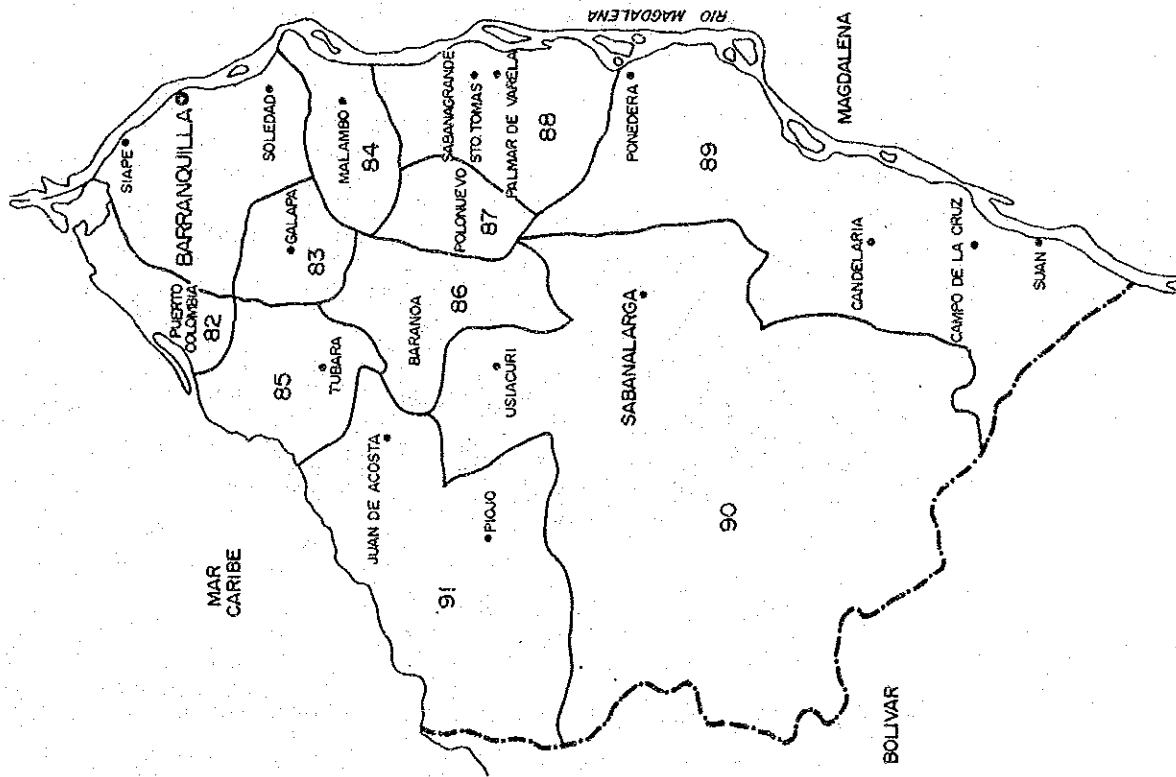


Fig. B-1-4 Zoning Map (Atlantico)

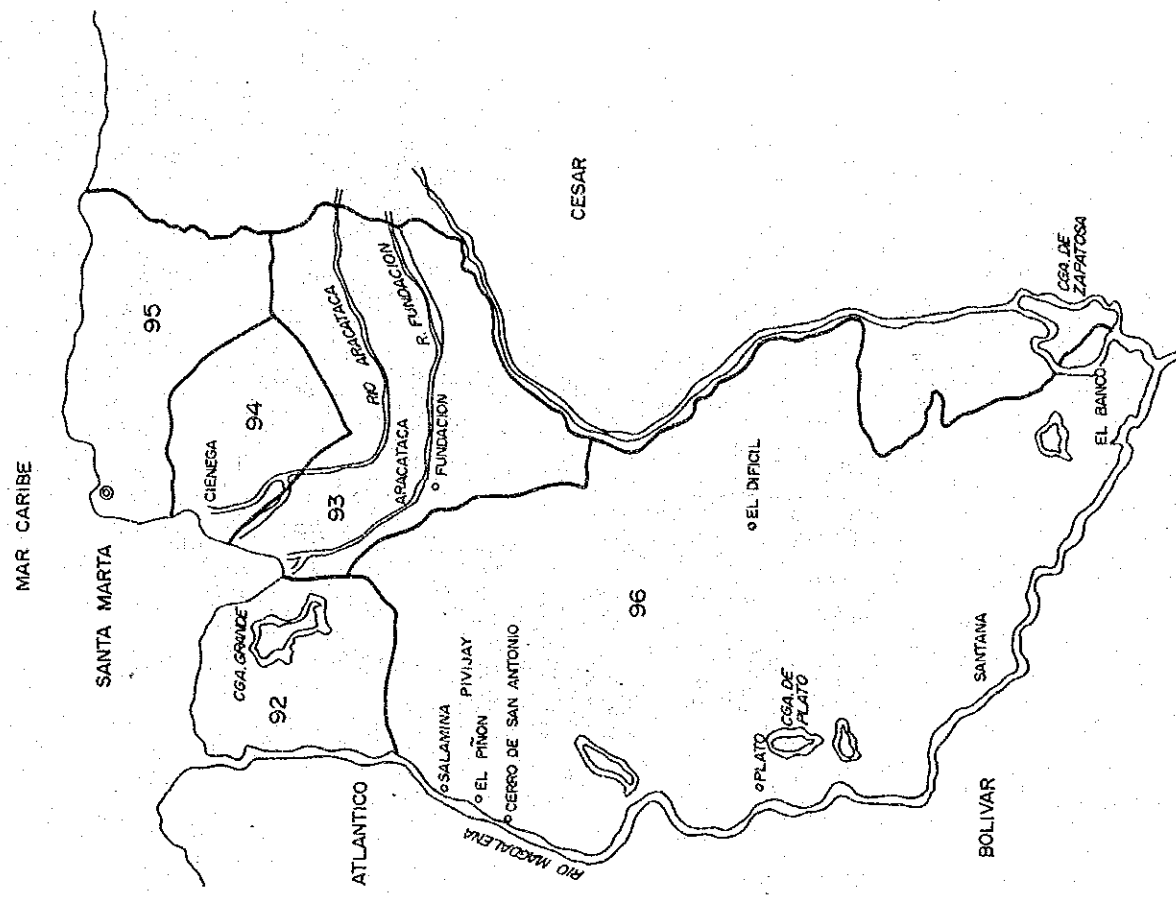


Fig. B-1-5 Zoning Map (Magdalena)

Appendix C-1 Average Vehicle Travel Speed

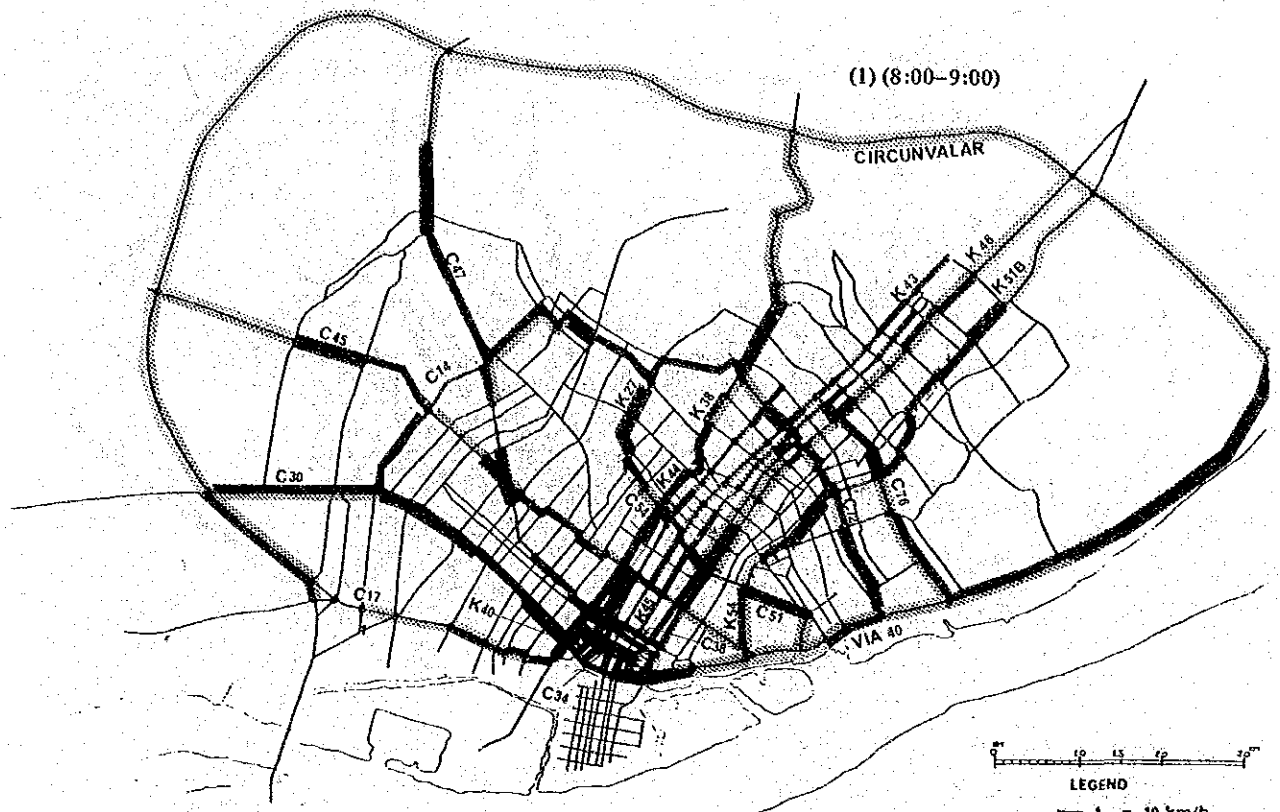


Fig. C-1-1 (1) Average Vehicle Travel Speed

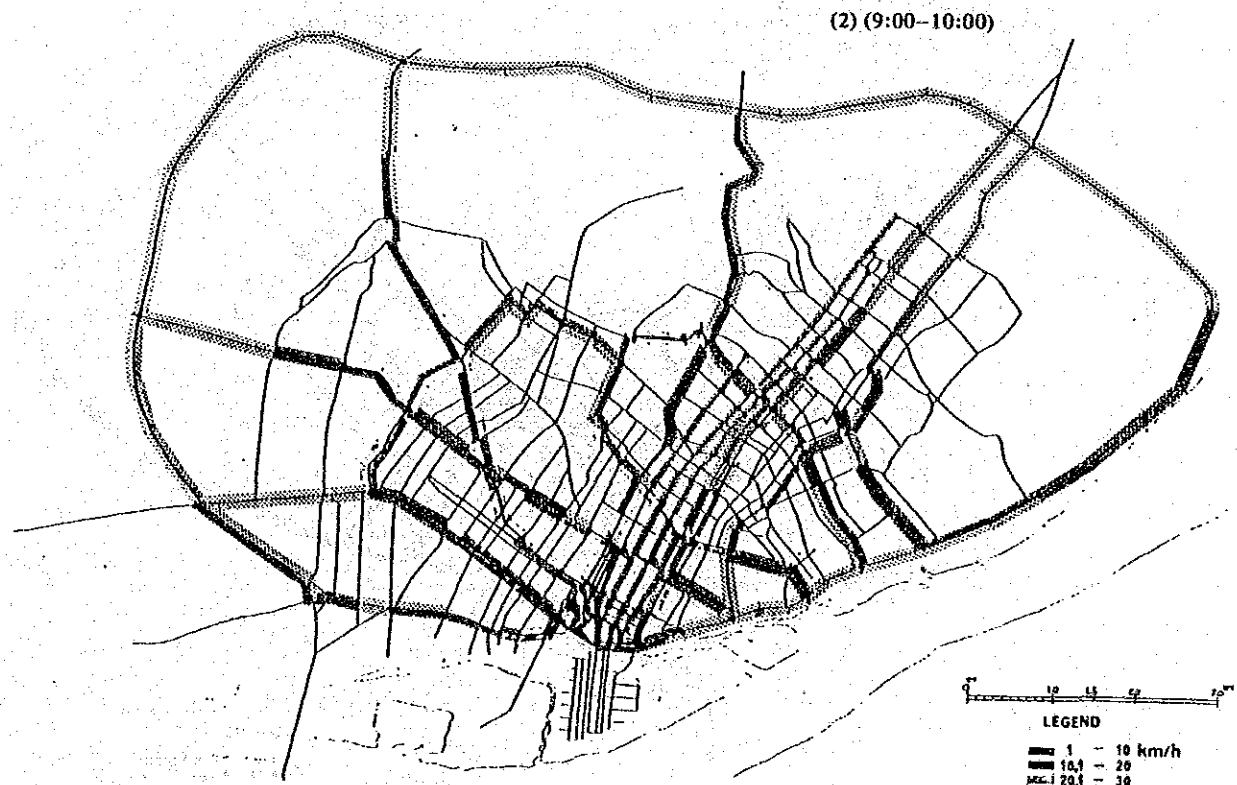
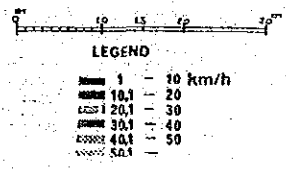
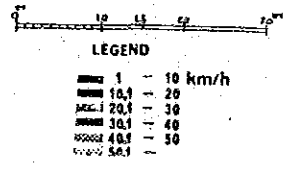


Fig. C-1-1 (2) Average Vehicle Travel Speed



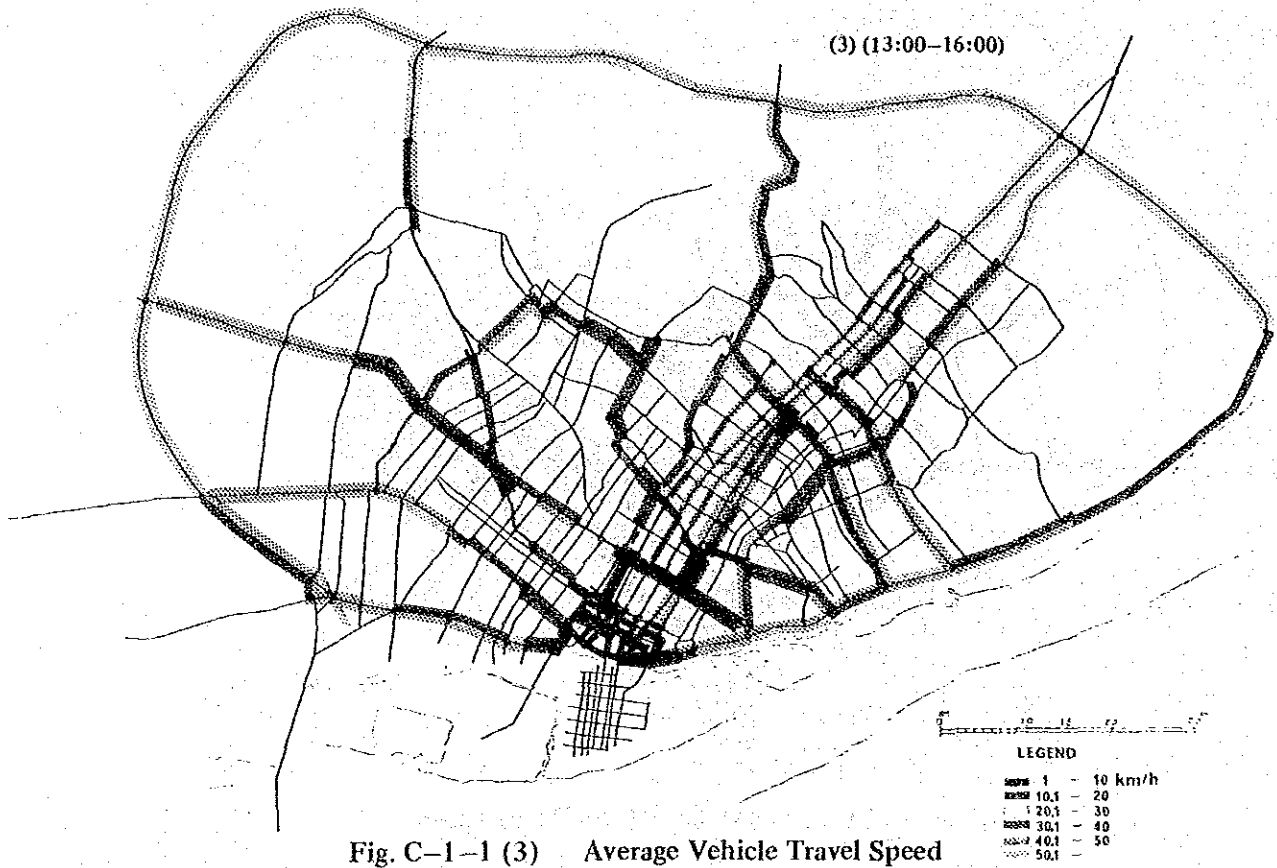


Fig. C-1-1 (3) Average Vehicle Travel Speed

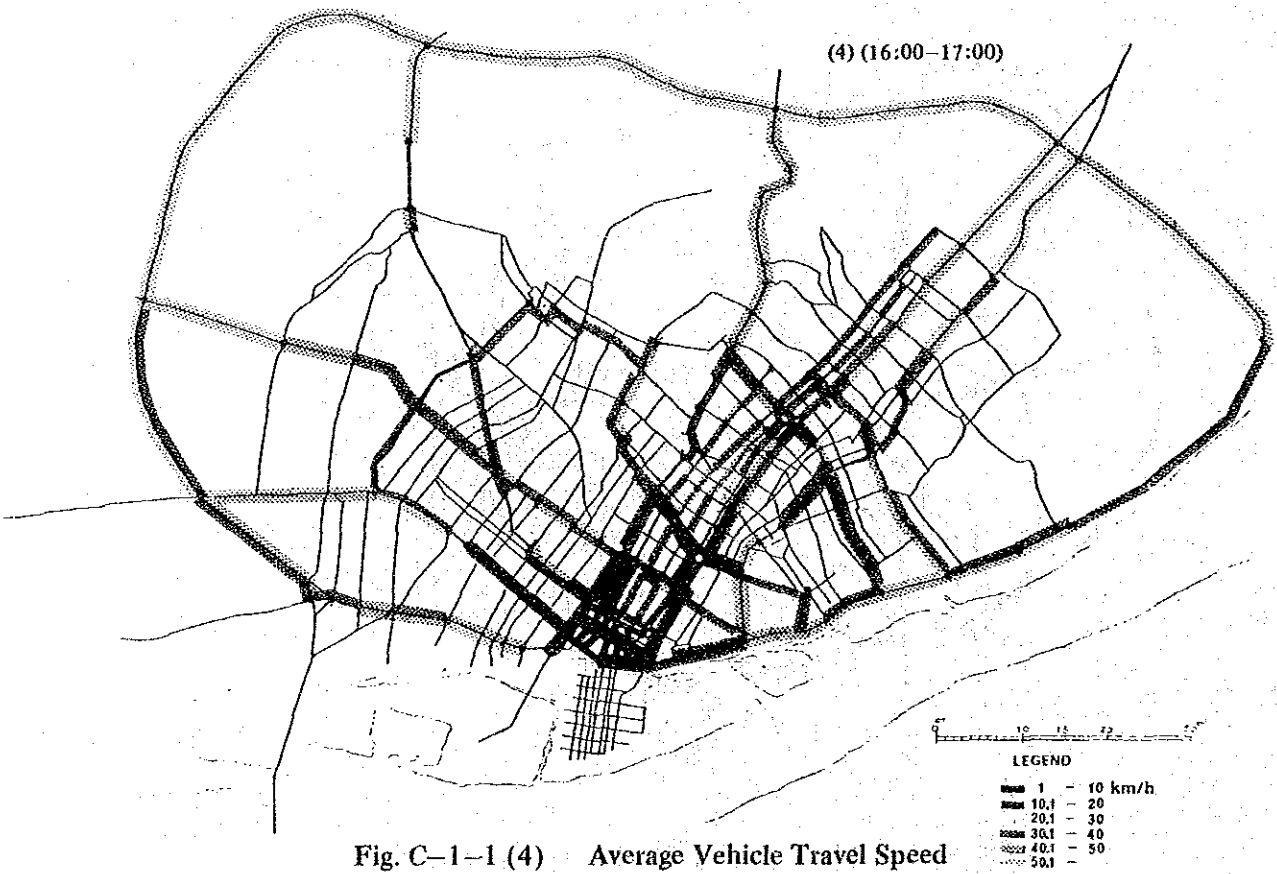


Fig. C-1-1 (4) Average Vehicle Travel Speed

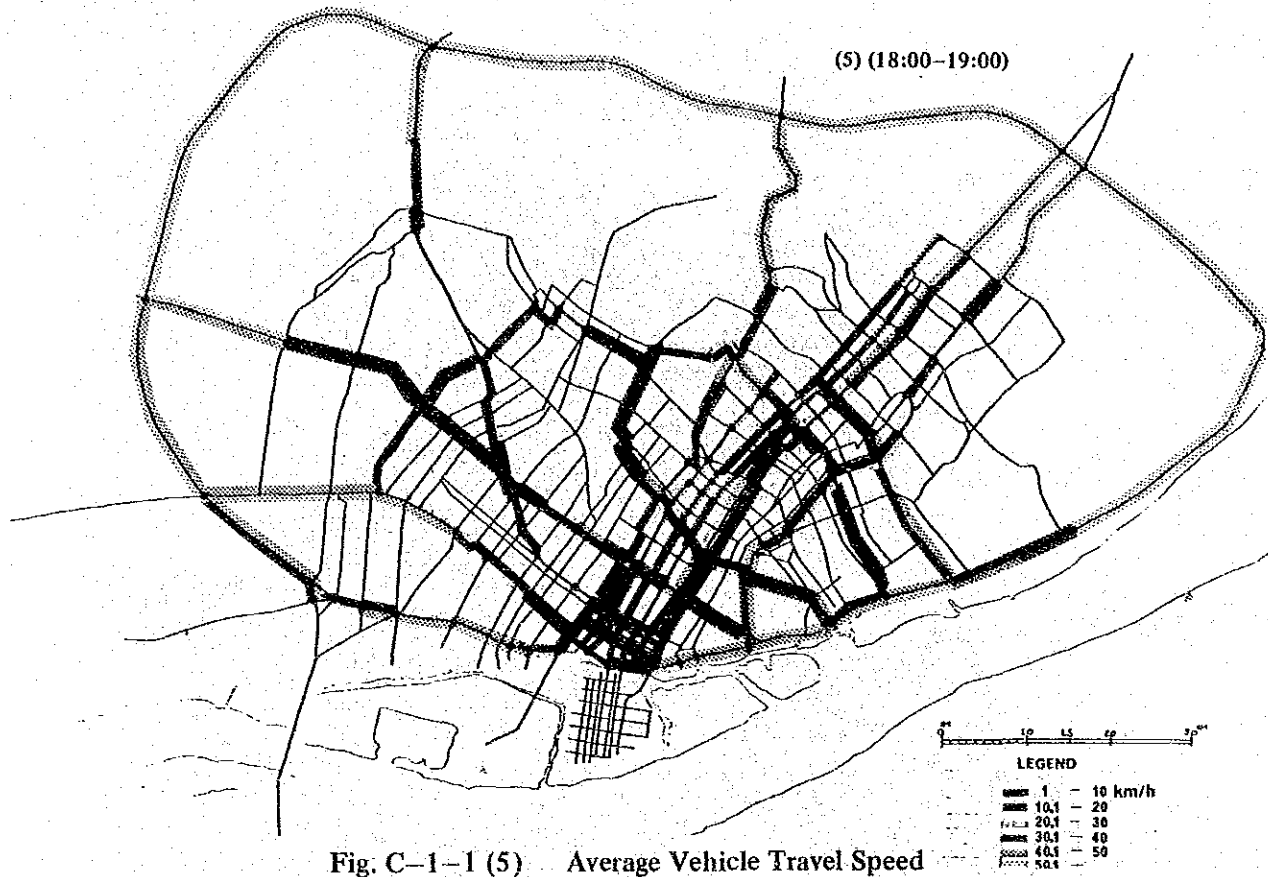


Fig. C-1-1 (5) Average Vehicle Travel Speed

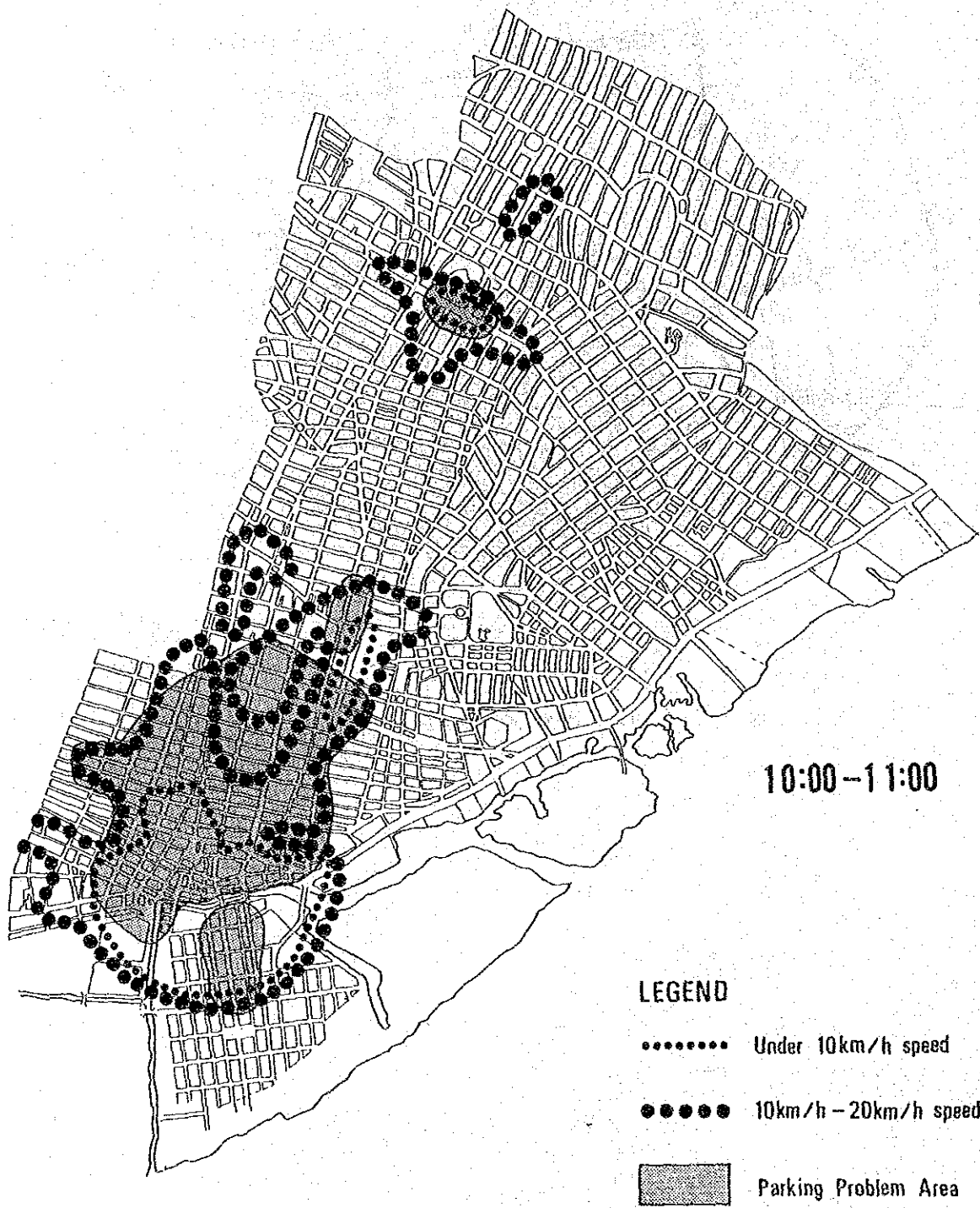


Fig. C-1-2 (1) Vehicle Travel Speed and Parking Problem Area

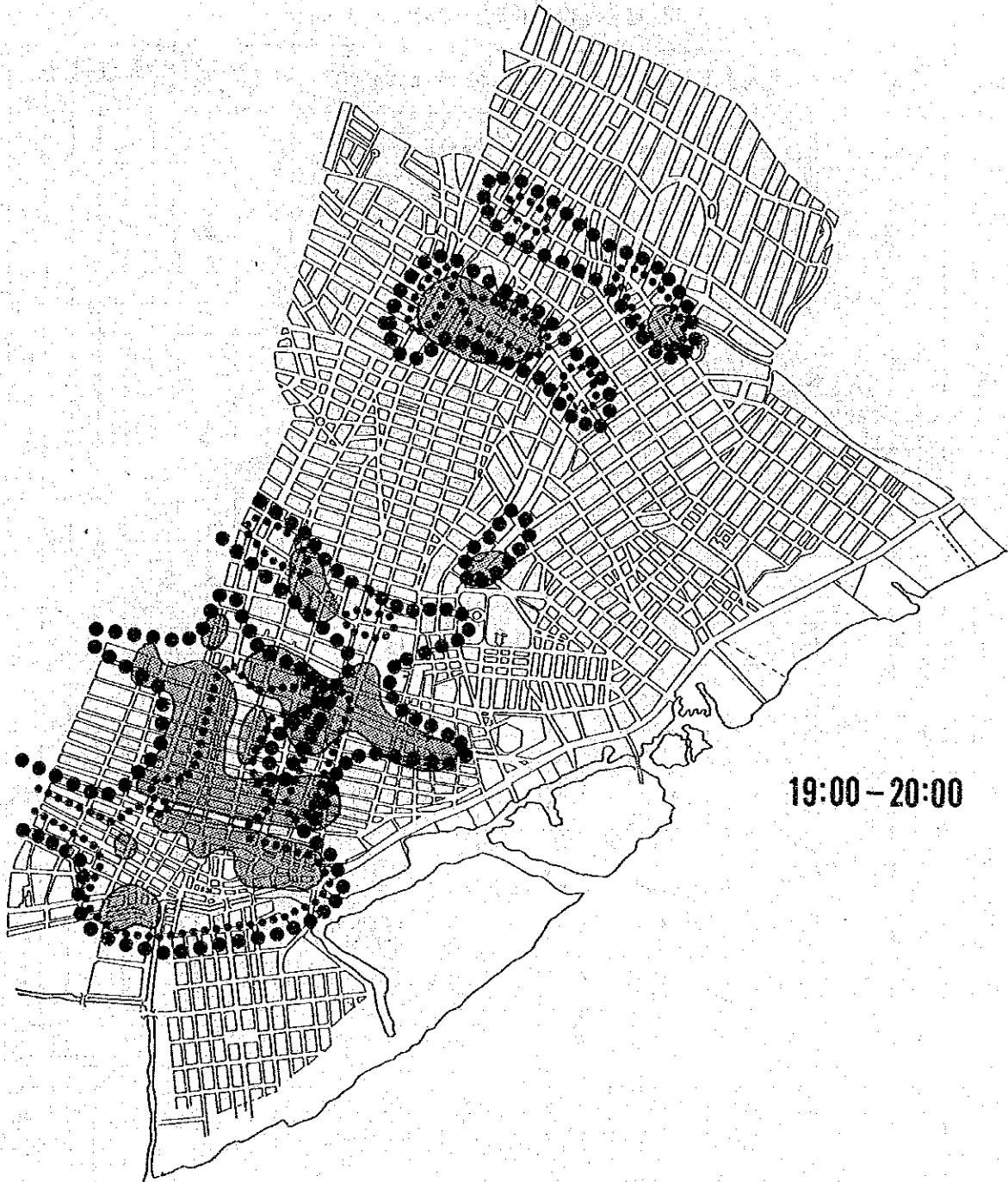


Fig. C-1-2 (2) Vehicle Travel Speed and Parking Problem Area