

コロンビア国ボゴタ市大気汚染対策計画調査 事前調査報告書

平成元年 3月

国際協力事業団

開 二

89-043

JICA LIBRARY



1080310(4)

20776

コロンビア国ボゴタ市大気汚染対策計画調査 事前調査報告書

平成元年 3 月

国際協力事業団



序 文

日本国政府は、コロンビア国政府の要請に応え、同国首都ボゴタ市の大気汚染対策計画調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなった。

当事業団は、本格調査に先立ち、平成元年1月23日から2月4日まで、環境庁大気保全局企画課交通公害対策室長 奥村知一氏を団長とする事前調査団を同国へ派遣し、要請内容の確認、資料収集および現地踏査を行うとともに、本格調査の範囲、内容、実施方法について協議した結果、Scope of Work に合意した。

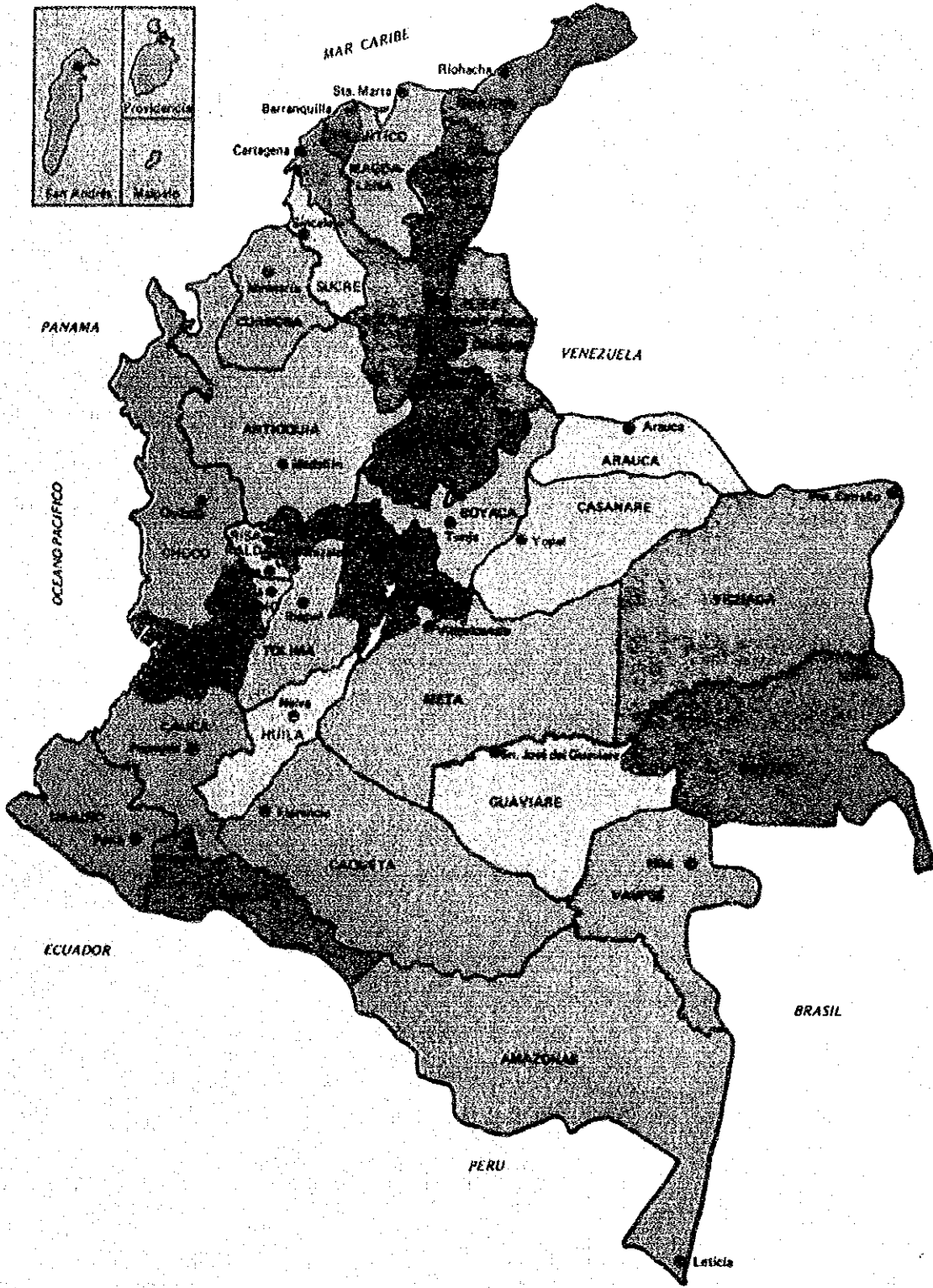
本報告書は、事前調査団の調査結果の概要を取りまとめたものである。今後の本格調査の立案検討および実施に際し、参考となることを期待するとともに、今回の調査実施にあたり多大のご協力をいただいたコロンビア国政府、在コロンビア日本国大使館ならびに関係各位に対し厚く御礼を申し上げる次第である。

平成 元年 3月

国際協力事業団

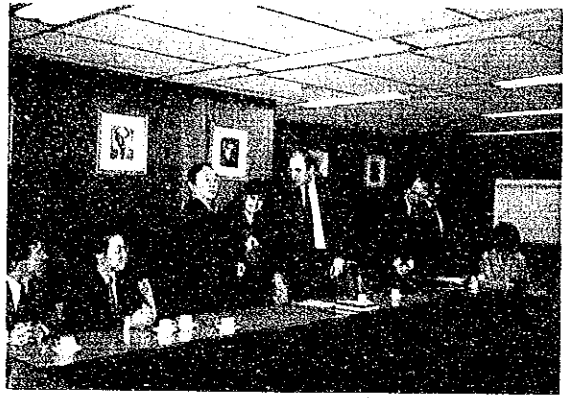
理事 玉 光 弘 明

コロンビア国地図

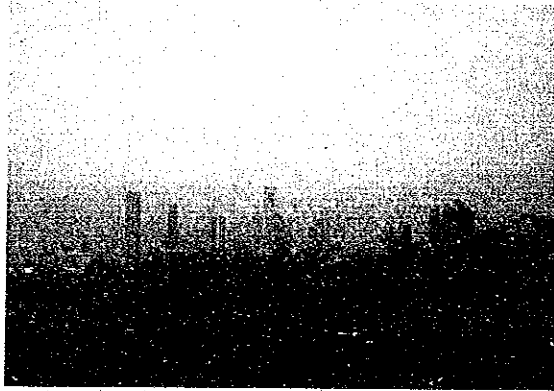




ボゴタ市長表敬



S/W 調印後



スモッグにおおわれたボゴタ市全景



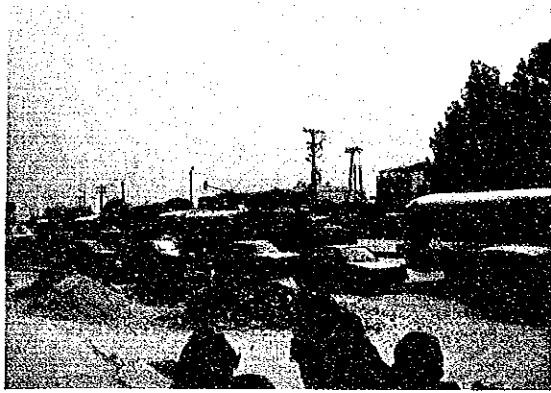
空気のきれいな地区



粉じん飛散状況



工場のばい煙



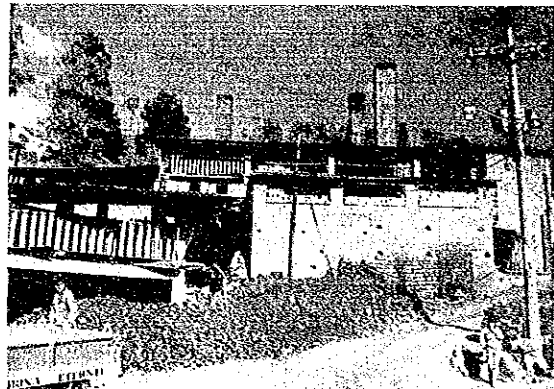
道路混雑状況



整備の悪いバス



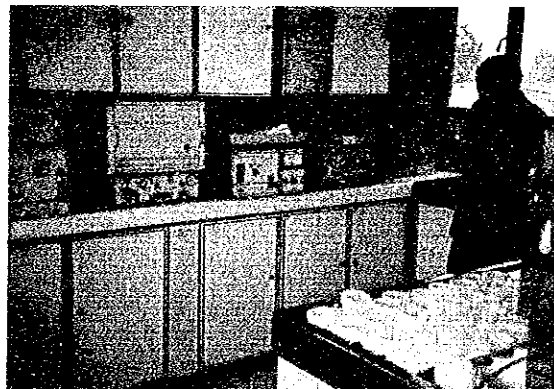
調査団，道路測定



レンガ工場



測定局 ESAP, SO₂等の測定



市厚生局環境保護課分析室

目 次

序 文

コロンビアの地図

写真集

第1章 事前調査の概要	1
1-1 要請の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団の構成	1
1-4 調査日程	2
第2章 協議の経緯	3
2-1 コロンビア国の要請内容	3
2-2 S/W (案) の概要	3
2-3 協議の経緯および結果	4
第3章 現地踏査結果の概要	7
3-1 関係機関の概要	7
3-2 調査対象地域の現況	12
3-2-1 環境基準	12
3-2-2 固定発生源の現況と対策	12
3-2-3 移動発生源の現状	14
3-2-4 大気環境濃度の測定	16
第4章 本格調査の実施方針	23
4-1 調査の基本方針	23
4-2 調査の内容 (基礎調査, 解析調査)	24
4-3 調査期間と要員計画	27
4-4 調査用機材	29
4-5 相手国の便宜供与	30
4-6 調査実施上の留意点	30

付録	33
付一 1 相手国要請書 (西文)	35
付一 2 協議済み S/W	91
付一 3 議事録	107
付一 4 質問書 (Questionnaire)	115
付一 5 収集資料リスト	117
付一 6 面会者リスト	119

第1章 事前調査の概要

1-1 要請の背景

- (1) コロンビア国の首都ボゴタ市(人口約400万人、面積1,528km²)の大気は、年々自動車および工場等から排出される大気汚染物質が増加し、盆地状の地形の影響もあって汚染が進んでいる。
- (2) ボゴタ市厚生局は、同国厚生省の協力を得て1984年から浮遊粒子状物質(SPM)、二酸化硫黄(SO₂)、窒素酸化物(NO_x)等について13ヵ所に半自動装置を設置し測定を開始したが、対策に十分な基礎調査体制を確立するに至っていない。
- (3) このため同国は、汚染物質の解明、汚染源のコントロール、観測網の充実、情報システム、データバンクの創設を含む大気汚染管理計画を策定することとし、63年2月わが国に協力要請越した。
- (4) 63年7月に派遣されたコロンビアプロジェクト形成調査団が本件の重要性を確認し、事前調査を実施することとした。

1-2 調査の目的

今回の事前調査は、上記コロンビア国政府の要請の背景と内容を確認するとともに、関連資料の収集および現況踏査によりボゴタ市の大気汚染状況を概略把握し、本格調査の実施上の問題点およびその対応策を検討のうえ、相手国政府とS/Wについて協議を行い署名すること、また、必要に応じて議事録としてとりまとめることを目的とした。

1-3 調査団の構成

氏名	担当分野	所属
1. 奥村 知一	総括	環境庁大気保全局企画課交通公害対策室長
2. 粕谷 明博	汚染源測定	環境庁大気保全局自動車公害課課長補佐
3. 宮崎 正信	大気環境解析	環境庁大気保全局大気規制課総量規制係長
4. 福島 徹二	汚染対策	横浜市公害対策局大気課課長
5. 松本 征吾	調査企画	JICA 社会開発協力部開発調査第二課

1-4 調査日程

日順	月 日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	1/23	月	東京— <u>IL012</u> →メキシコシティー	移動
2	24	火	メキシコシティー— <u>RG873</u> →ボゴタ	移動
3	25	水	ボゴタ	JICA打合せ, 大使館表敬, 企画庁, ボゴタ市厚生局および厚生省表敬
4	26	木	"	市環境保護課打合せ, 現地調査(工場) ボゴタ市長表敬
5	27	金	"	現地調査(道路, 測定局, 工場等)
6	28	土	"	資料整理
7	29	日	"	団内打合せ
8	30	月	"	S/W, M/M協議
9	31	火	"	S/W, M/M協議
10	2/1	水	"	S/W, M/M署名, JICA報告
11	2	木	ボゴタ— <u>EA505</u> →ロスアンゼルス	移動
12	3	金	ロスアンゼルス— <u>NH005</u> →	移動
13	4	土	東京	

第2章 協議の経緯

2-1 コロンビア国の要請内容

コロンビア国の要請内容の要点は次のとおりである。なお、詳細は付録-1 要請書(西文)を参照。

- (1) 大気汚染物質の解明
- (2) 大気汚染発生源対策の検討
- (3) 監視測定装置の設置・運営
- (4) 情報のシステム化およびデータベースの創設

等について日本の技術指導を要請。

2-2 S/W(案)の概要

日本側から持参したS/W案の要点は次のとおりである。なお、詳細は付録-2 S/W参照。

- (1) 調査の目的：ボゴタ市内の大気汚染問題に対する汚染防止対策のためのガイドラインの策定。

- (2) 調査対象地域：ボゴタ市内(行政上のボゴタ市とする)。

- (3) 調査内容：

◎データ収集

一 気象データ

- ・地上の風向、風速、温度および湿度
- ・上空の風向、風速、および温度(逆転層に関するデータも含む)

一 環境大気質

- ・SO_x、NO_x、CO、SPM

一 移動発生源データ

- ・主要道路の交通量
- ・車種別自動車数
- ・燃料分析データ
- ・燃料消費

一 固定発生源データ

- ・工場内設備(煤煙発生施設、燃料の量と種類等)
- ・煤煙設備別排出原単位
- ・燃料分析データ
- ・燃料消費

一 社会条件

- ・ 大気汚染に関連する将来計画（人口，家庭，工場および交通等）
- ・ 社会，経済開発計画および政策（国民総生産，エネルギー消費，法律，規制等）

◎基礎調査

一 気象調査

- ・ 地上，上空

一 移動発生源調査

- ・ 交通調査（種類別，道路別自動車数および平均速度）
- ・ 排出係数

一 固定発生源調査

- ・ 工場設備
- ・ 排出係数

一 環境大気質の調査

一 CMB 法による調査

◎シミュレーションモデルによる大気汚染解析

- 一 シミュレーションモデルの開発（SO_x，NO_x，CO）
- 一 シミュレーションモデルによる大気汚染物質発生源寄与率の解析
- 一 CMB 法による浮遊粒子状物質濃度発生源寄与率の解析

◎汚染防止対策ガイドラインの策定

- 一 汚染物質削減量予測
- 一 削減対策の策定
- 一 削減対策のための概略のコスト計算

(4) 調査期間：全体で17ヵ月とする。

2-3 協議の経緯および結果

コロンビア国側関係機関との協議等の内容は次のとおりであった。

(1) 国家企画庁国際技術協力局長 Dra. Martha DE ARRIETA

「S/W は決裁事務手続き上，西語版も作成する必要がある。調査の重要性から，署名者はボゴタ市長，局長および調査団長の3者で行いたい。厚生省も協力機関として参加させたい」との申し出があり，基本的に同意する旨を伝えた。

(2) 厚生省国際条約局長 Dr. Andres MARIÑO

「本調査には，厚生省としても市民および国民の公衆衛生上の問題で，非常に関心を持っている。厚生省も協力したいが，具体的にどのような形で参加できるか」との趣旨の

発言があり、調査が始まった段階で資料の収集、調査結果の分析等協力をお願いすることがあること、また調査の結果、国レベルでの対策が必要となることが予測されること等を説明した。

(3) ボゴタ市長 Dr. Andres PASTRANA

調査団が表敬訪問した場において「ボゴタ市の大気汚染対策は、市長就任前の公約の1つであり、ボゴタ市民も本調査には大きな関心を寄せている。また、市としても全面的に協力することを考えている」旨を述べ、調査に対する強い期待を表明した。

(4) ボゴタ市厚生局環境保全部長 Dr. Guillermo ECHEVERRY

本格調査におけるボゴタ市の協力体制について確認したところ、「ボゴタ市の大気汚染は以前から問題視されており、市民も大きな関心を寄せている。本調査が有効かつ具体的な形で実行され将来的によい結果が生じるよう期待すると同時に、調査の開始に当たっては市職員の協力を惜しまない」と述べ、協力体制を約束した。

(5) S/W および M/M に関する協議は、技術的に内容がわかる者として、ボゴタ市厚生局環境保護課長 Ing. LUENGAS 氏が代表し JICA 事務所会議室で行った。要旨は次のとおり。

- ① 予め送付していた S/W 原案は特に問題はなかった。
- ② ボゴタ市の概念は市厚生局の権限の及ぶ範囲とした (M/M 記載)。
- ③ 作業計画の一部を修正し、第1次国内解析を1ヵ月延ばし、その分第2次現地調査を短縮した。
- ④ 西語版翻訳は、語句や表現に食い違いがみられたが、できるだけ英文に近づけた (M/M に英語版を優先する旨記載)。
- ⑤ M/M には、上記2項目の他にコロンビア側のカウンターパートチームの編成、およびコロンビア側よりカウンターパート研修の要望があった旨記載した。

(6) S/W および M/M の署名は2月1日午前10時より企画庁会議室で行われたが、当初から S/W はボゴタ市長、M/M は Dr. SANCLEMENTE 市厚生局長が署名する段取りで準備していたところ、当日急に市長の都合が悪くなり急遽 S/W 署名者を局長に変更し署名した (S/W, M/M については付録-2 参照)。

第3章 現地踏査結果の概要

3-1 関係機関の概要

(1) ボゴタ市厚生局環境保全部環境保護課

当課は本調査の実際上のカウンターパート機関であるが、課長 (Ing. LUENGAS) 以下7名のスタッフを置いている。

職員は化学分野に偏った構成であり、発生源の機構等に関する知識は不足していると考えられ、また行政的な施策の企画・立案および遂行に関する経験も少ないと推測される。従って、調査段階における技術指導についてはこれらの点に十分留意する必要があるとともに、対策を推進するために必要とされる人材の確保・育成に係る方策も検討する必要がある。

なお、職員名およびボゴタ市における組織上の位置付けは次のとおり。

氏名	職名
EDGAR CAMILO LUENGAS PINZON	JEFE(課長) INGENIERO SANITARIO
BAQUERO VALDES ESPERANZA	TECNICO QUIMICO
CARO CARO MANUEL ANTONIO	TECNICO SALUD OCUPACIONAL
GARCIA U. CESAR AUGUSTO	TECNICO SALUD OCUPACIONAL
LONDOÑO SILVA MARIELA	INGENIERO QUIMICO
MANCERA ROJAS BRIGIDA H.	INGENIERO QUIMICO
SANCHEZ QUINTERO JAIRO	QUIMICO
ACEVEDO DE OLAYA MARTHA INES	SECRETARIA.

(2) ボゴタ市厚生局中央研究所

本施設はボゴタ市厚生局に属し、固定発生源における排出実態の把握、大気環境濃度の測定、食品中の金属分析等の業務を行っている。

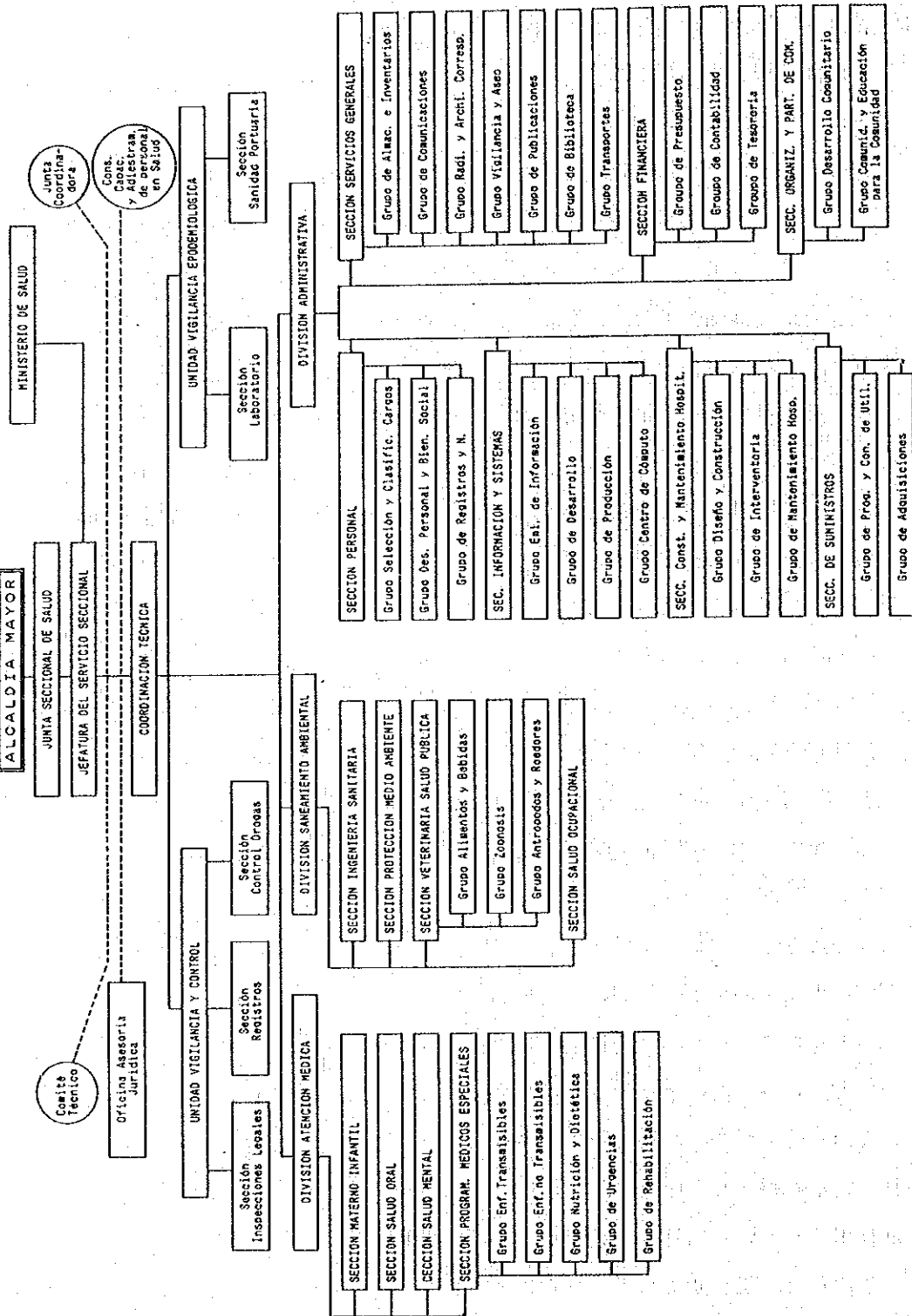
この建物の一室が本格調査用に割り当てられる予定である。同試験所の他のフロアについても、調査団が機材を持ち込んだ場合、スペースの確保は可能である。

なお、研究所での業務のための機器については以下のようなものがあるが、いずれも操作技術が修得されていない、消耗品・付属品の不足等のため、食品分析はごく一部の機械が使用されている以外は、設置されて以来稼働していない状態である。

このため、現在所有している機器はほとんど使用できない状態になっていると考えるのが妥当である。また、今後、機器の取り扱いについてはかなりの技術的指導が必要と思われる。

ボゴタ市組織図

SECRETARIA-SERVICIO DE SALUD DE BOGOTA D. E.
ORGANIGRAMA ACTUAL



分析用測定機器

- ・原子吸光光度分析装置
- ・紫外線吸光光度計
- ・有機炭素計
- ・ガスクロマトグラフ
- ・液体クロマトグラフ

固定発生源測定用機器

- ・エアーサンプラー

固定発生源のばいじん濃度調査用としてわずかに使用されているのみである。

ばいじん濃度の測定時に SO_x (バラロサリニン法), NO_x (ヤコブスホッケイザー法) の測定は手分析で行っているが、実際の測定結果は少ない。

- ・NO_x計 (化学発光法), CO 計

標準ガスがないため全く使用されていない。

なお、スタッフは次のとおり。

氏 名	職 名	担 当
NANCY PATIÑO REYES	Química	Análisis Instrumental
NIDIA VELASQUEZ DIAZ	Química	Análisis Instrumental
ANA ELVIRA BONILLA G.	Ing. Química	Físico Químico de Alimentos
ASCENSION LOPEZ PEÑA	Química	Físico Químico de Alimentos
JUAN VICENTE GOMEZ G.	Ing. Químico	Físico Químico de Leches
EDGAR DUARTE P.	Químico	Físico Químico de Leches
EDGAR H. BELTRAN C.	Ing. Químico	Contaminación Ambiental
ROMAN SEGURA G.	Ing. Químico	Control de Calidad

(3) 大気汚染測定局

ボゴタ市内には全部で13の測定局がある (図; ボゴタ市観測網参照)。

調査団は次の2つの測定局を訪問した。

① ESAP

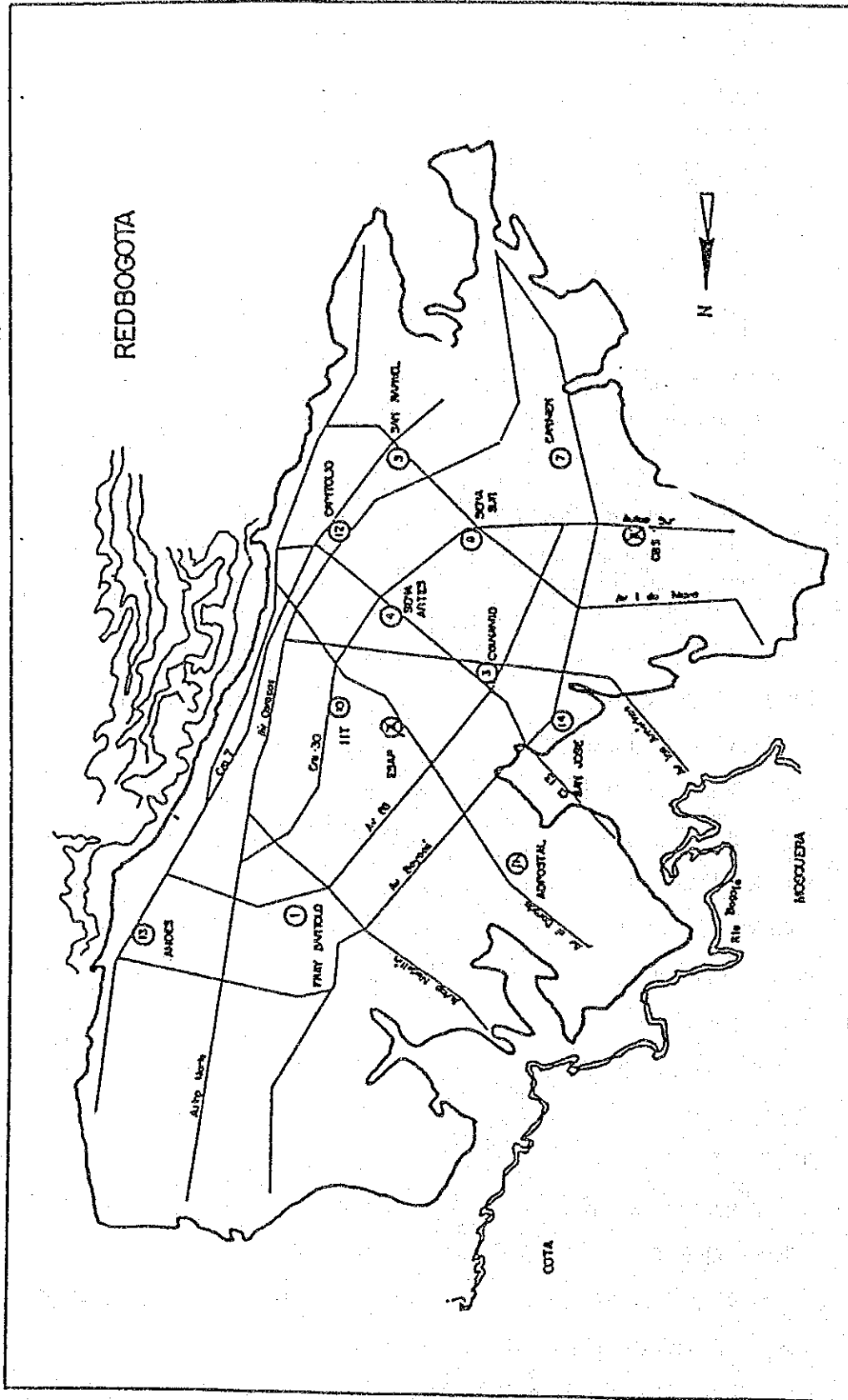
中央部の行政大学の屋上に設置された測定局で、測定項目は、浮遊粉じん, SO_x, NO_x, 降下ばいじん, 腐食度である (写真参照)。

幹線道路からはなれており、緑豊かな地域である。まわりには公共施設がいろいろあり、環境濃度はおおむね低い。

測定器は屋上にあり、建物の煙突からのガスの影響を受けないように注意が施されている。

ボゴタ市観測網

Mapa No. Distribución de las estaciones de muestreo de contaminantes del aire de la ciudad de Bogotá D. E.



② ADPOSTAL

西部の飛行場に近い郵便局の屋上に設置された測定局で、測定項目はESAPと同様である。

周囲は若干の工場がある以外は発生源はあまりない。幹線道路が通っているが、飛行場と市の中心部を結ぶ道路であり、市の中心部と比較して走行台数は多くない。

航空機の飛行経路からは外れている様子であった。濃度は概ね低い地域である。

(4) HIMAT

調査団はHIMATを訪問した。

市内には、HIMAT (Instituto Colombiano de hidrologia, Meteorologia y adecuacion de tierras)の測定網が約20カ所あり、測定局によって測定項目に差はあるが、風向、風速、気温、雨量、日照等を測定している。

また、空港ではこれに加えてラジオゾンデを用いた観測も行っており、高度10m間隔で200mまでの鉛直方向の気象について把握しているとのことである。特にこの鉛直分布データについては有用であると考えられるが、場所が市の中心からかなり離れたところであるので、本格調査において独自のデータ収集も行う必要があろう。

なお、HIMATでは各測定局で測定したデータを集中管理しており、データについては電算処理がなされている。このためデータの提供については容易であるとの印象を受けた。

(5) 市内工場

調査団は市内の工場を訪問した。

工場は燃料として原油もしくは石炭を使用することが多く、硫黄分が多く含まれているにもかかわらず、無処理のまま、ばい煙が排出されている(写真参照)。

煙突の形状については雨水対策等のため傘をかぶったものが大部分であり、日本のように集合させて高煙突にするといったこともないので、低煙源からの拡散となり、周囲に影響を及ぼしていると考えられる。

市内の南部には原料となる粘土が産出することもあって、煉瓦工場が集中している。燃料は石炭を使用しており、かなりのばい煙がみられた(写真参照)。

また、原料を採掘した場所はそのまま放置され、風が吹くと猛烈な粉じんを発生させていた(写真参照)。

(6) 自動車工場

調査団は日本から現地に進出し、3大自動車メーカーのひとつとなっている Compañia Colombiana Automotoriz S. A.の工場を訪問した。

ここは日本から部品を運搬し、現地で組み立てるノックダウン方式の工場であり、年間18,000台の車を出荷している。

自動車からの排ガスを測定する装置（シャーシダイナモ等）があれば本格調査においても活用できると考えて訪問したが、組立および塗装のみの工場であり、排ガスの測定装置はなかった。

なお、排ガスに対する規制がないため排ガス対策は行われていない。

車は現地では所得と比べて非常に高いものであり、動かなくなるまで使うということが一般的である。このため、整備の悪い古い車がたくさん走る結果になっている（写真参照）。

3-2 調査対象地域の現況

3-2-1 環境基準

コロンビアにおいては表3-1に示す各項目については環境基準が定められている。数値としては日本とはほぼ同様のレベルであると考えられるが、ボゴタ市においては、1時間値の測定は機材の不備もあって行われておらず、環境基準の適合状況を正確には判断できない状況となっている。

表3-1 環境基準

項目	コロンビアの環境基準		（日本の環境基準）	
浮遊粉じん	年平均値	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	浮遊粒子状物質として	
	日平均値	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	日平均値	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			1時間値	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO ₂	年平均値	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.038ppm)	日平均値	0.04ppm
	日平均値	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.153ppm)	1時間値	0.1ppm
	3時間値	1,500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.573ppm)		
CO	8時間値	15mg/m ³ (13ppm)	日平均値	10ppm
	1時間値	50mg/m ³ (44ppm)	8時間値	20ppm
O ₃	1時間値	170 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.06ppm)	1時間値	0.06ppm
NO ₂	年平均値	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05ppm)	日平均値	0.04-0.06ppm

注 コロンビアの標準状態は25℃、1気圧。

3-2-2 固定発生源の現況と対策

ボゴタ市の工場・事業場については、主要な約150社について燃料種別の使用量等が把握されているが、ばい煙については排出量等についてほとんど把握されておらず、SO_x、NO_xについては全く測定が行われていない状況である。

集じん装置等の公害防止装置については市内の工場で設置されている例はなく、郊外の発電所により最近設置されたという状況である。

市内には中小の煙源が多く、低煙源からの拡散により大気汚染が生じていると思われる。

実際、多くの工場で原油の生だきボイラーからの真っ黒なばい煙が観察された。

また、煉瓦工場の多い南部の丘陵地域においては、晴天が続いた場合、砂塵を核に朝、水分が凝結し、視界が悪化する現象があり、粉じんの飛散状況の把握と併せてその環境への影響について検討する必要がある。

従って、対策を検討するに先立ち、まず、これら工場におけるばい煙発生施設および粉じん発生施設の種類、数、規模、ばい煙の濃度・排出量等についての詳細なデータを収集する必要がある。

ボゴタ市の気温は1年を通してほぼ一定であり、一般に家庭の暖房は行われていない。家事には主にLPガスを使用しているが、粗製のガソリンを使用している例もある。

ボゴタ市における燃料使用量をまとめると表3-2のとおりである。

表3-2 ボゴタ市における燃料使用量
(1988年6月の平均値)

燃料種類	使用量 ル/日
ガソリン レギュラー	34,600
〃 エクストラ	2,200
〃 コシノール	2,900
工業用ベンジン	900
軽油	9,000
ケロシン	700
航空機用燃料(JP)	5,000
プロパンガス	4,650
原油	4,250

- 注 1. ガソリンについてはレギュラーのみ有鉛。
 2. コシノール：家庭用粗製ガソリン、政府はプロパンガスへの転換を推進している。
 3. 工業用ベンジン：クリーニングで使用。

工業用燃料の使用量については、表3-3に示すとおりであり、原油の生だきが約6割を占めるなど低質の燃料を使用していることがわかる。この原油の硫黄分含有率は平均1.9%程度であり、これが未処理のまま排出されている状況はかなり問題であると考えられる。

表3-3 工業用燃料使用量

燃料種類	使用量 加/日
ケロシン	21,000
軽油	74,466
原油	178,416
工業用オイル	16,674
プロパンガス	10,962

3-2-3 移動発生源の現状

ボゴタ市における移動発生源としては、自動車および航空機が考えられる。

1) 自動車

1988年6月30日現在のボゴタ市の自動車保有台数は、319,319台で、その内訳は表3-4に示すとおりである。1977年の保有台数は155,202台で、毎年約15,000台、11年間で約2倍に増加している。また、自動車の種類別の内訳は表3-5にみるように、個人用が81.4%、営業用が16.5%となっている。

表3-4 ボゴタ市における自動車保有台数

種 類	台 数	使用燃料
乗用車	179,017	ガソリン
バス	10,447	ガソリン、軽油
小型バス	6,938	ガソリン
トラック	14,371	ガソリン
ジープ	29,243	ガソリン
小型トラック	39,690	ガソリン
マイクロバス	1,419	ガソリン
トラクター	395	ガソリン
ダンプカー	28,779	軽油
オートバイ	255	ガソリン
オート三輪	206	軽油
不明	6,998	
計	319,319	

(出典：ボゴタ市交通局調べ 1988.6)

表3-5 自動車の種類別台数

種 類	台 数
官公用	3,588
営業用	52,694
個人用	259,974
外交官用	48
学校用	259
不明	2,756
計	319,319

使用燃料別の状況を見ると、軽油を使用しているものの割合が低い(3.5%以下)ことがわかる。ちなみに、わが国においては、ディーゼル車の割合は17~18%になっている。

自動車1台毎の排出ガス規制は行われていない。

また、車両の定期検査等の制度がないため、実際の道路を走行している車両の整備状況はきわめて悪いものとなっており、自動車排出ガスを増加させている。

さらに、ボゴタ市における公共交通機関としてはバスとトロリーバスがあるが、このうちトロリーバスについては故障が多いこと等のために評判が悪く、乗客は少ない。またバス（大型、小型とも）については、市の中心のごく一部を除いてバス停がなく、乗降が自由なため、発進、停車の回数が多くなっているほか、渋滞原因のひとつにもなっている。

ボゴタ市においては、朝・夕の通勤ラッシュに加え、昼食時にも相当量の車の移動があり、市の中心部では渋滞が発生しているという特徴がある。

なお、ボゴタ市においては、高度によるエンジン内の燃焼の差異（ボゴタ市は海拔2,600m）、燃料の差異（有鉛ガソリン）等が排出ガスの増大等に影響していることを考慮する必要がある。

ここで表3-2を利用して、燃料消費量を日本と比較してみると次のようになる。

$$\text{ボゴタ} : (34,600 + 2,200 + 9,000) \times 159 \text{ l / バレル} \div 400 \text{ 万人} = 18.2 \text{ kl / 万人} \cdot \text{日}$$

レギュラー エクストラ 軽油

$$\text{日 本} : (40,761,056 + 30,047,487) \div 12,000 \text{ 万人} \div 365 \text{ 日} = 16.2 \text{ kl / 万人} \cdot \text{日}$$

ガソリン 軽油

すなわち、自動車に関しては、エネルギー消費の程度は日本と同レベルにあり、自動車1台の排出量の差が大気の状態に反映してくることになる。

2) 航空機

エル・ドラド空港における発着便数は表3-6のとおりであり、1日平均で発が165便、着が169便となっている。

昭和62年度の羽田空港における着陸回数は、1日平均約220回であり、この数字と比べてそれほど少ない数ではないが、機種、飛行高度等についてさらに詳細なデータが入用である。

表3-6 エル・ドラド空港の利用状況
(1988年7月25~31日の発着便数)

月 日	発 便	着 便
7/25	168	167
26	167	171
27	188	194
28	191	199
29	174	169
30	151	154
31	120	132

(出典：航空局調べ)

3-2-4 大気環境濃度の測定

持参した検知管等により環境濃度の測定を試みた。簡易測定法であるので、十分な精度があるとは必ずしもいえないが、地域の濃度の目安にはなると思う。

① CO (数値は気圧補正を行う前の値)

・パッシブドチューブによる測定結果

(ガスの自然拡散を利用して平均濃度を測定する検知管の一種)

33~36ppm (7時間平均)

・検知管による測定結果

表 3-7 CO 測定結果

測定場所	濃度	備考
Autopista del Sur	15-22ppm	歩道上
El Polvenir	7ppm	歩道上
Cra.10 Calle.15	5ppm	歩道上
Cra.15 Calle.91	7ppm	歩道上
Caracas Calle.24	18ppm	道路内

朝7時から9時頃まで、お昼時および夕方5時以降のラッシュ時間帯は渋滞もかなり生じており、バス等から排出されるガスにより高濃度が出現していると考えられる。

パッシブドチューブによる平均濃度が30ppmを超えるという状況は日本の状況と比較して著しく高い状況であるといえる。

また、高地における低酸素状態とCOによる影響は相加的であると言われており、通常の大気圧で設定されている基準を直接高地に適用するわけにはいかないことにも留意する必要がある。

② 二酸化窒素 (ガスパックによる測定)

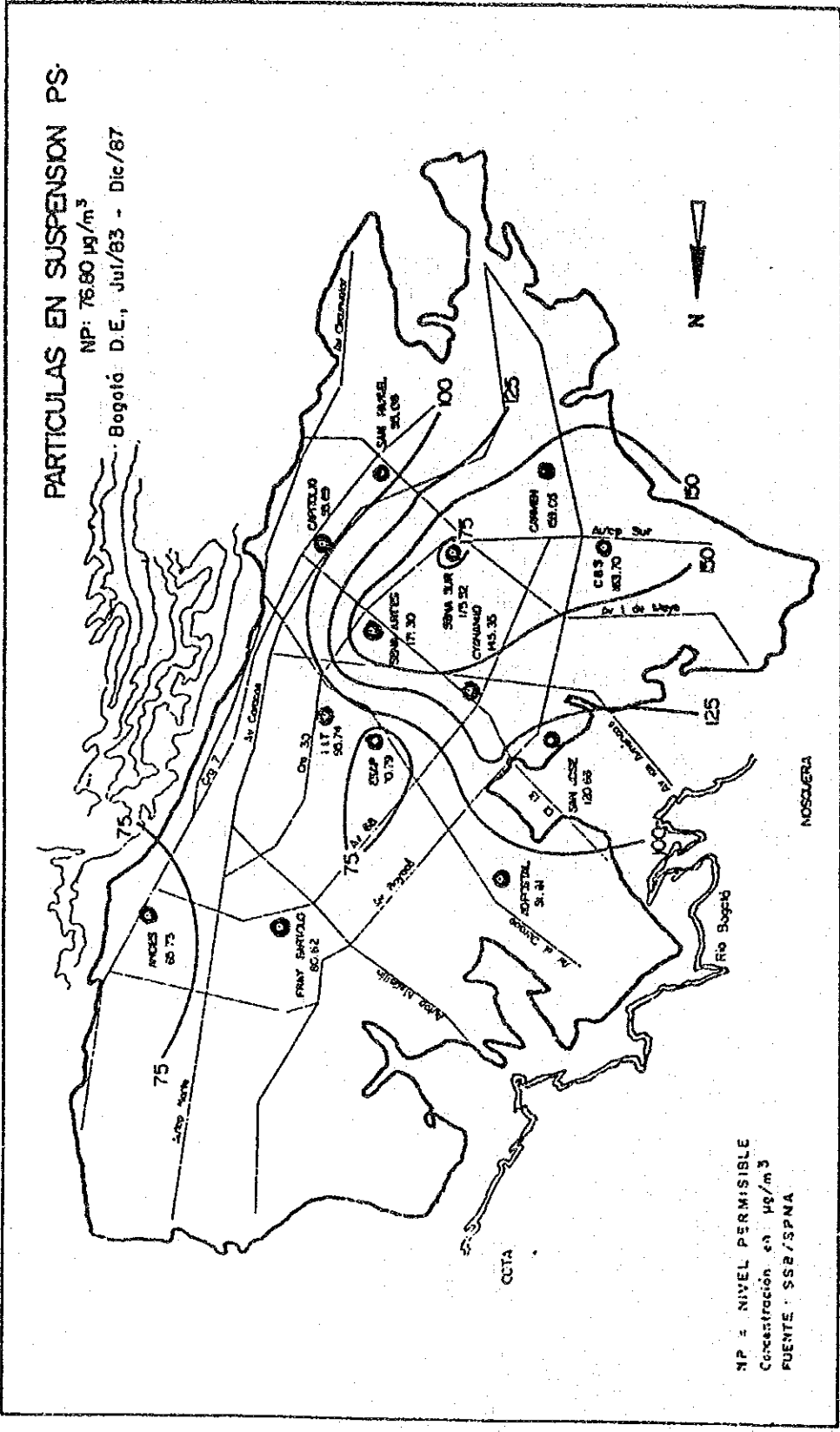
ボゴタ市の測定局等で1日の平均濃度を測定した。測定結果については表3-8のとおりである。

表 3—8 NO₂測定結果

番号	測定場所	濃度 ppb
1	Cleale Bay Bantolane (station No.1)	41
2	E.S.A.P (station No.2)	39
3	Calle.12 Cra.62 (station No.3)	26
4	Some Aitis (station No.4)	53
5	Discos C.B.S (station No.5)	18
7	Hospital el carmen (station No.7)	57
8	Some Sur (station No.8)	34
9	Hospital San Rafael (station No.9)	18
10	I.I.T (station No.10)	41
11	Appostal (station No.11)	23
12	Capitolio (station No.12)	22
13	Andes (station No.13)	25
14	San Jose (station No.14)	12
15	Matatigres Cra.30 C.A.I	80
16	Avenida Caracas con Ave 1 C.A.I	53
17	Carrera.7 calle.59 C.A.I	18
18	calle.116 transversal 33 C.A.I	26
19	Avenida.68 calle.26 C.A.I	31
20	Avenida Boyaca calle.80 C.A.I	22

浮遊粉じん等濃度曲線

Mapa No. 1 CURVAS DE IGUAL CONCENTRACION



NP = NIVEL PERMISIBLE
Concentración en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
FUENTE: SSA/SPNA

浮遊粉じん濃度地域分布

Mapa No.2 CONCENTRACIONES PROMEDIO

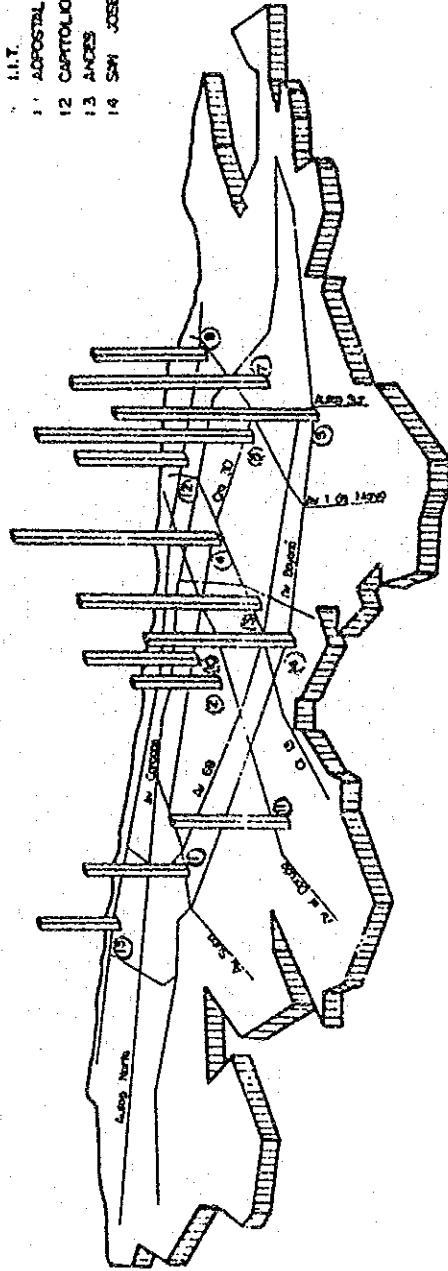
1 = 60.015/m³

PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN .PS.

NP: 7680 µg./m³

Ecogta D.E., Jul./83 - Dic./87

CONCENTRACIONES	
1 PRAY BARTOLO	80.62
2 ESAP	70.79
3 CRANGAD	145.35
4 SEÑA ARTES	171.31
5 CBS	163.70
7 CARMEN	159.05
8 SEÑA SUR	175.52
9 SAN RAFAEL	95.66
11.I.T.	95.74
11 APOSTOL	91.81
12 CAPITOLIO	93.69
13 ANDES	65.73
14 SAN JOSE	120.66

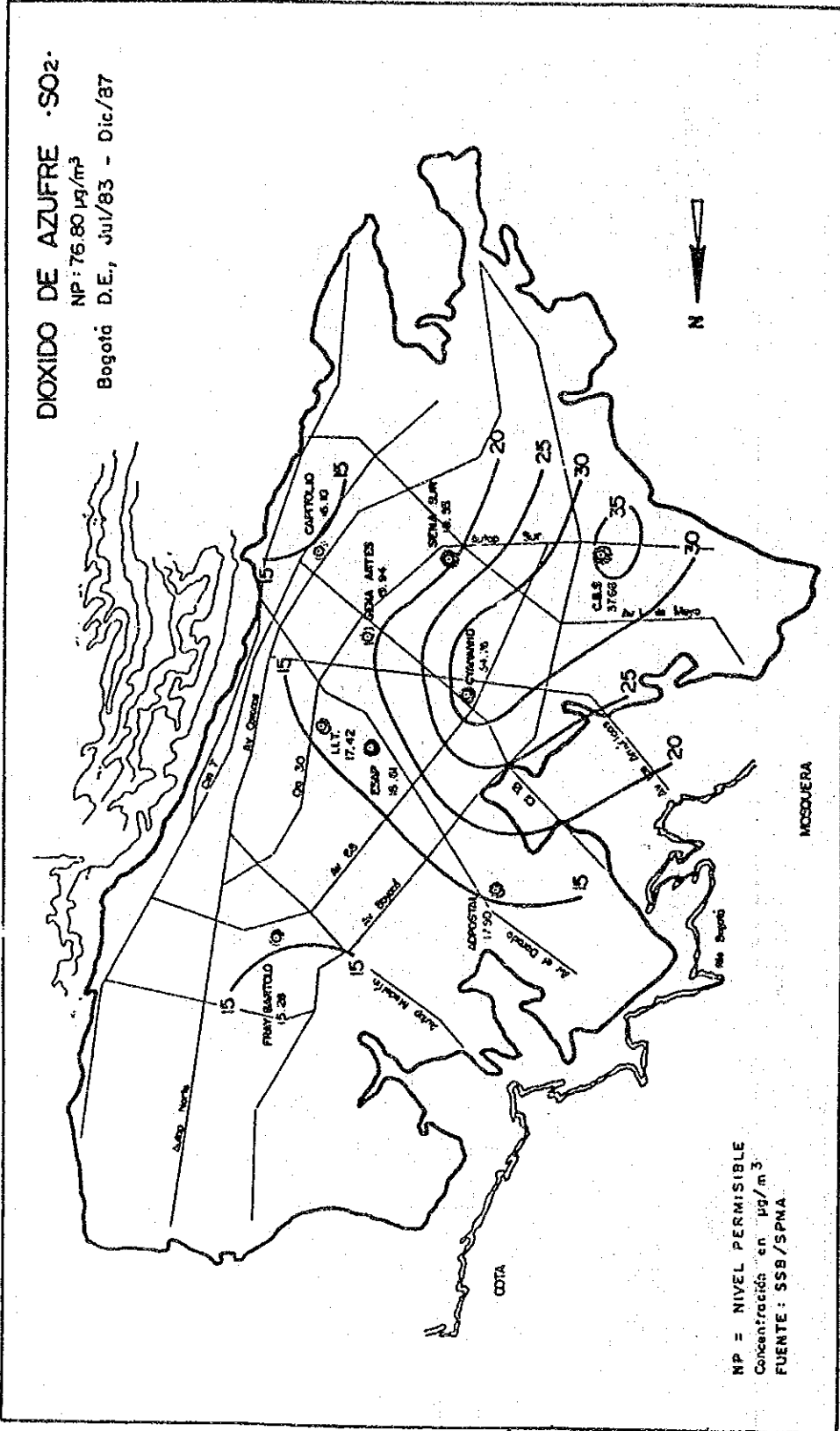


NP = NIVEL PERMISIBLE
 Concentración en µg/m³
 FUENTE: SSB/SPMA

二氧化硫等浓度曲线

Mapa No. 3 CURVAS DE IGUAL CONCENTRACION

DIOXIDO DE AZUFRE $\cdot \text{SO}_2$
 NP: 76.80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Bogotá D.E., Jul/83 - Dic/87



二氧化硫浓度地域分布

Mapa No. 4 CONCENTRACIONES PROMEDIO

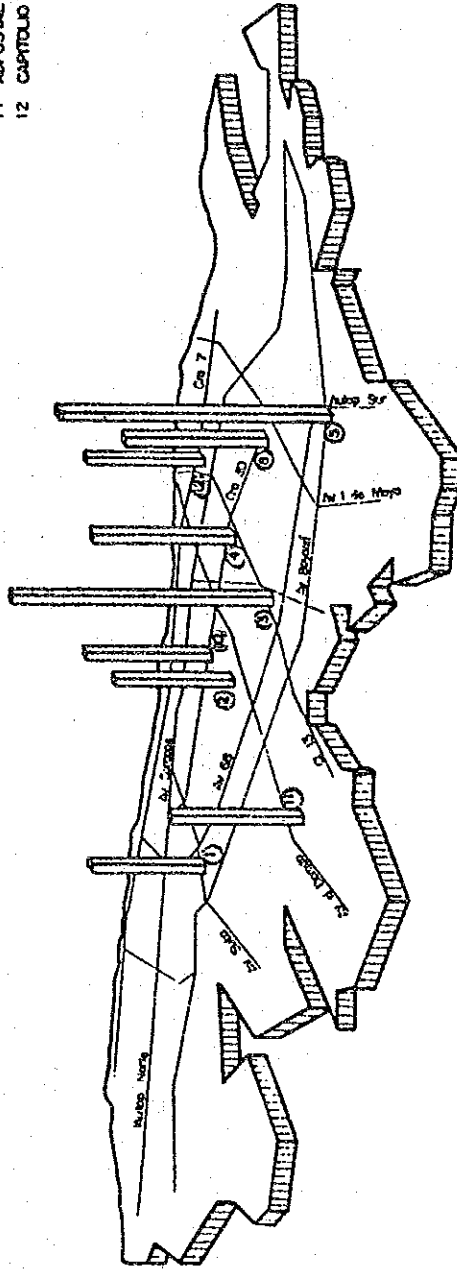
10.0 µg/m³

DIOXIDO DE AZUFRE SO₂

NP: 76.80 µg/m³

Bogotá D.E., Jul/83 - Dic/87

CONCENTRACIONES	
1 FRAY BARTOLO	15.28
2 ESAP	17.42
3 CAMASMO	34.76
4 SENIA ARTES	19.94
5 CBS	37.66
8 SENIA SUR	19.93
10 I.L.T.	17.42
11 ADPOSTAL	17.90
12 CAPITULO	16.10



NP = NIVEL PERMISIBLE
 Concentración en µg/m³
 FUENTE: SSB/SPMA

第4章 本格調査の実施方針

4-1 調査の基本方針

ボゴタ市大気汚染対策調査は、1989年2月1日、ボゴタ市において、国際協力事業団ボゴタ市大気汚染対策調査事前調査団(S/W ミッション)とコロンビア国国家企画庁国際技術協力局およびボゴタ市厚生局との間に合意した実施細則(S/W)およびミニッツに沿って実施されることとなろうが、その基本方針は次のとおりである。

(1) 調査の目的

この調査はボゴタ市における大気汚染対策に資するためのガイドラインを提供することを目的とするものである。

(2) 調査対象物質

調査の対象は、硫黄酸化物(SO_x)、窒素酸化物(NO_x)、一酸化炭素(CO)、浮遊粒子状物質(SPM)の4物質とする。

ただし、自動車排出ガスの影響が相当大きく、燃料の不完全燃焼成分の排出が考えられるとともに、日射の強い地域であるので、光化学スモッグの生成についても注意する必要があるため、炭化水素(NMHC)およびオゾン(O₃)についても測定することが望ましい。

(3) 調査対象地域

調査対象地域はボゴタ市厚生局の管轄区域とする。

(4) 調査期間

実施細則付表の調査計画に基づき本格調査の期間は17ヵ月とする。

(5) 調査概要

本格調査では、次の調査等を行うものとする。

① データ収集

本格調査の開始前からボゴタ市で実施している環境関係の測定データはできるだけ利用することとし、必要なデータを収集する。

その際収集すべきデータとしては、気象関係、移動発生源関係、固定発生源関係、その他(都市計画)等が考えられるが、ボゴタ市当局はもとより気象庁等の機関も協力的であり、データの存在が確認されれば、提供は容易であろうと思われる。

ただし、手作業に頼っている部分が多いため、データの質については十分注意する必要がある。

また、健康状態(一般住民、労働者)に関するデータで、大気汚染に関連すると思われるものの収集に努める必要がある。

② 本格調査団による測定等の実施

①のデータ収集の結果さらに不足するものについては、本格調査団による測定が必要となる。

その場合、気象、固定発生源、移動発生源それぞれの測定について必要な機器等で現地で利用可能なもの以外はわが国から持ち込む必要がある。

③ シミュレーション等の実施

①および②で収集したデータをもとに大気環境の簡易なシミュレーションモデルを作成し、発生源別寄与率等を推定することにより、削減に向けての基礎的資料を作成する。

SO_x、NO_x、COについてはモデルの作成およびモデルを利用した発生源別寄与率を算定する。

SPMについてはChemical Element Mass Balance法による発生源別濃度寄与の分析を行うこととする。

これらは現時点における大気環境の状況を分析することを主たる目的とするが、将来、対策を講じた場合の環境濃度の予測も行うこととする。

④ ガイドラインの提供

①から③の結果を基に、ポゴタ市の大気汚染対策として環境基準を達成するために必要な汚染物質の削減量、有効と考えられる対策および定量可能な必要経費の試算等を行い提案する。

4-2 調査の内容（基礎調査、解析調査）

(1) 気象調査

① 調査目的

ポゴタ市における大気汚染構造を解明するため、大気汚染状況に大きく影響を与える気象条件について、シミュレーション等に必要なデータを得る。

特に、気流、逆転層についての情報を得るべく努力する。

② 調査方法

地上気象については、HIMATおよびポゴタ市当局の測定結果を最大限利用し、不足する部分については実測も行うことにより、気象ブロックを仮定した上でシミュレーションに利用する。

上層気象については気象庁の空港におけるラジオゾンデの測定結果を利用するとともに、市街地に近い場所で逆転層の状況等を把握するため、四季別に各1週間程度（1日当たり8回）カイツーン、ラジオゾンデを用いて、風向、風速、気温、気圧の鉛直分布

を測定する。

地点は、公園・広場等適切な場所を本格調査開始前に選定する。

高度は、地上1,000m程度までとし、測定間隔については地形等を考慮し、適宜判断する。

(2) 環境調査

① 調査目的

汚染物質の環境濃度の地域分布を把握し、濃度の時間変化、高濃度の出現条件等を分析する。

② 調査方法

・自動測定器による測定

大気汚染物質の環境濃度について時間値データが全く把握されていない状況を考慮して、5局程度の自動測定機器による固定型の測定局を新たに設置し、少なくとも1年間にわたる測定を行う必要がある。

その際、一般環境大気測定局、自動車排出ガス測定局各々を複数設置し、地域の環境濃度を的確に把握する。

必要な自動測定器

測定項目	測定方式
SO _x	紫外線蛍光パルス法
NO _x	化学発光法
CO	非分散型赤外線吸収法
SPM	ベータ線吸収法
NMHC	水素炎イオン化検出器を用いるガスクロマトグラフ法
O ₃	紫外線吸収法

・簡易測定法による補完調査

自動測定器は維持管理の労力を考えると数はおのずと制限されるので、地域全体の濃度マップを作成するため、簡易測定法による調査を行う必要がある。

濃度マップの作成には地域をメッシュに区切って幅広く測定を行うことが望ましいが、簡易測定機器の安全のために、市内に約50カ所あるというボゴタ市の交番を利用することが有益であろう。

また、自動車からの影響をみるためには、主要交差点、沿道からの距離減衰を捉える必要がある。

簡易測定法

測定項目	測定方式	暴露期間
SO _x	PbO ₂ 法	30日
NO _x	NO ₂ プレート法	30日
CO	検知管	瞬間値
CO	パッシブドチューブ	1日

なお、SPMについては、測定局においてローボリュームエアースAMPLERを用いた測定を月1回実施し、ろ紙は原子吸光分析によって重金属の分析に使用する。

(3) 発生源調査

① 調査目的

自動車、工場等の排出原単位を調査し、走行量、走行速度、燃料使用量等から汚染物質排出量を算出する。

② 調査方法

ア. 工場・事業場

約150の工場・事業場について、ばい煙発生施設の概要、使用燃料の質および量、ばい煙濃度の測定結果等についてアンケート方式により調査する。

さらに、主要工場（約50社）については立ち入り調査を行い、使用燃料中の硫黄分析、ばい煙中のNO_x、SO_x、ばいじんの測定を実施する。

測定機器

測定項目	測定方式
SO _x	JIS K 0103
NO _x	JIS K 0104
ばいじん	JIS Z 8808
O ₂	磁気式
燃料中S	燃焼法および蛍光X線法

イ. 自動車

排出係数—自動車の実走行状態での排出係数を推計する。シャーシダイナモ装置を用いることは不可能と予測されるため、アイドリング時の排ガス濃度を測定するなど簡易な方法によるものとする。

測定機器

測定項目	測定方式
CO	半導体検出による非分散型赤外線吸収法
HC	〃
NO _x	〃

走行量等一時間帯別、リンク別、メッシュ別の走行量および走行速度を航空写真およびカウンターを使用した計測等により算出する。

ウ. 航空機

エル・ドラド国際空港の機種別航空機発着回数、燃料使用量および飛行経路等入手し、排出量を算出する。

エ. 民生

市内のプロパンガス使用量、地区別人口密度等から排出量を算出する。

(4) 解析調査

(1)から(3)の調査で収集したデータをもとに、SO_x、NO_x、COについてシミュレーションに利用できる形に整理し、簡易な大気拡散モデルを作成する。このモデルに基づき発生源別寄与割合等を推定する。

SPMについては発生源、環境中それぞれの金属成分割合から発生源の寄与割合を推定することとする。

こうして得られた発生源別寄与割合等を基に、削減対策（良質燃料の使用拡大、燃焼方法の改善、脱硫・集じん装置の導入、粉じん発生施設からの飛散防止、自動車整備体制、ガソリン中の鉛除去等）の検討を行う。

4-3 調査期間と要員計画

実施細則に基づいて、本格調査を円滑に推進するためには、調査期間および要員計画については以下が適当と考えられる。

表 4 - 1 調査期間

調査項目	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
既存データの収集分析		↔																	
気象調査		—					—			—									
環境調査		↔																	
		固定測定局における測定 (長期) 簡易測定法による測定 (CO, NO _x , SO _x , およびSPM)																	
工場等		↔																	
発生源調査		↔																	
自動車		↔																	
拡散シミュレーション等		↔																	
大気汚染対策検討調査		↔																	
レポート		△					△			△							△		△
		IC/R					P/R			IT/R							DF/R		F/R

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

表4-2 要員計画

	日 本 側	ボゴタ市側
気象調査	指導に係る要員	調査に協力
環境調査	指導に係る要員 保守・分析に係る要員	調査に協力 調査に協力
発生源調査	工場アンケート作成 立ち入り調査指導 (ばい煙, 燃料) 自動車排出係数, 走行量等 の調査指導に係る要員	調査の実施 立ち入り調査の実施 測定, 分析に協力 調査の実施
拡散シミュレーション等	国内作業 シミュレーション技術の指 導に係る要員	技術の修得
大気汚染対策検討調査	各種対策案の提示	調査に協力

4-4 調査用機材

なお、本調査に必要な主な機材は次のとおりである。

1. 気象関係

- ・風向風速計
- ・放射収支計
- ・カイツーン
- ・ラジオゾンデ

2. 環境関係

- ・NO_x計, SO_x計, SPM計, CO計, NMHC計, O₃計
- ・ローポリウムエアサンプラー
- ・アンダーセンハイポリウムエアサンプラー
- ・NO₂等簡易測定器

3. 発生源関係

- ・燃料中S分分析計
- ・原子吸光光度計
- ・分光光度計
- ・固定発生源—NO_x計, O₂計
- ・移動発生源—NO_x計, CO計, HC計

4-5 相手国の便宜供与

ボゴタ市当局は本格調査を円滑に推進するための協力を約束しているが、ここで本格調査の項目別に改めて便宜供与を受けるべき事項を整理すると表4-3のとおりである。

表4-3 調査項目別便宜供与の内容

調査項目	便宜供与の内容
既存資料の収集整理	・必要なデータの提供および関係機関との調整
環境調査	・自動測定局 必要なスペース、電源、安全等の確保、試薬調製の補助 ・簡易測定 試薬調製、試料取り替え、分析補助 ・気象 関係機関との調整、必要なデータの入手
発生源調査	・工場 主要工場のリストアップおよびアンケートの実施 立ち入り検査（燃料、ばい煙の測定）の補助 ・自動車 排出係数の把握 交通量、走行速度等の調査補助
解析調査	・必要なデータ等の提供、関係機関との調整
その他	・必要な事務スペース、測定機器、分析用機材の配置 スペースの確保

4-6 調査実施上の留意点

(1) 事前調査 (S/W 協議ミッション) における関係機関との調整を通じて、大気汚染の防止が市長の選挙公約であったことをはじめ、市長以下、ボゴタ市側の熱意は十分感じられた。この大気汚染防止への熱意を大いに活用すべきである。

本格調査においては組織体制、財政事情等、ボゴタ市の事情を十分考慮して進めることが必要である。特に、環境データの把握は継続して行うことが重要であり、ボゴタ市で継続して実施可能な方法について配慮する必要がある。

提案されることになる対策については、コストおよび技術的に対応可能なものであることが必要であることはもちろんのことであるが、その具体的実施のために必要な行政組織の整備、人材の育成等幅広く周辺環境の整備についても検討する必要があるため、これらについても配慮する必要がある。

(2) 調査の対象物質としては、実施細則において SO_x 、 NO_x 、CO および SPM の 4 物質と定められているが、整備の悪い車からの排ガスと赤道直下の強い日差しを考えると、炭化水

素およびオキシダントの濃度も相当高いと推定されるため、補足的に NMHC および O₃ についても測定を行うことが望ましい。

その際、ボゴタ市のこれまで行ってきた測定方法と自動測定器による測定を並行して行い、データの対応関係をみることによって、ボゴタ市の測定結果についても活用すべきである。

- (3) 工場、自動車等の発生源情報がほとんどない現状を考えれば、まず現在の排出状況をしっかり捉える必要がある。そのための工場への立ち入り調査、自動車からの排ガス測定などについて、ボゴタ市側の十分な協力が必要である。

また、CO に関する健康影響については、高地による低酸素による影響と相加的な関係があると考えられるため、このことに関する既存の科学的知見の収集・整理にも配慮する必要がある。

- (4) ボゴタ市側は技術の移転を強く望んでおり、日本での研修員の受け入れはもちろんのこと、現地での技術の指導について、気象観測、分析技術、固定・移動発生源対策等に関する技術移転について十分配慮する必要がある。

調査終了後、今後予定される大気汚染防止対策の実現にとって、ボゴタ市厚生局の大気監視システムおよび対策技術の向上が不可欠の条件であるため、わが国から専門家を派遣することも必要になろう。

こうして基礎調査の実施から対策の立案までの一連の作業をこの本格調査中に行うのであるが、本格調査終了後についても、測定は継続して実施されるべきであり、調査に必要な機材は、調査終了時にすべてボゴタ市側に供与することを前提とすべきである。

付 録

付一1 相手国要請書 (西文)

ESTUDIO DE DESARROLLO PARA EL MANEJO Y
ADMINISTRACION DEL RECURSO AIRE EN LA
CIUDAD DE BOGOTA, D. E.

SERVICIO SALUD DE BOGOTÁ
Sección Protección del Medio Ambiente

ESTUDIO DE DESARROLLO PARA EL MANEJO Y
ADMINISTRACION DEL RECURSO AIRE EN LA
CIUDAD DE BOGOTÁ. D.E.

ELABORADO POR:
Ingeniero Fernando Silva

Noviembre 1987

PROYECTO DE:

ESTUDIO DE DESARROLLO PARA EL MANEJO Y
ADMINISTRACION DEL RECURSO AIRE
EN LA CIUDAD DE BOGOTA D.E.

INDICE

	Pag.
DOCUMENTO DEL PROYECTO	
INTRODUCCION	1
PARTE I: <u>EL PROYECTO</u>	
A: OBJETIVOS GENERALES DE DESARROLLO	3
B: OBJETIVOS INMEDIATOS	4
C: CONSIDERACIONES ESPECIALES	7
D: ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION	8
E: RESULTADOS	19
F: ACTIVIDADES	22
G: INSUMOS	24
H: PREPARACION DEL PLAN DE TRABAJO	32
I: MARCO INSTITUCIONAL	33
J: OBLIGACIONES PREVIAS Y PRE-REQUISITOS	38
K: ASISTENCIA FUTURA	39
PARTE II: CALENDARIO DE VIGILANCIA. EVALUACION DE INFORMES	
A: REVISION TRIPARTITAS DE VIGILANCIA,	

REVISIONES TECNICAS	40
B: EVALUCION	41
C: INFORME SOBRE LA MARCHA E INFORMES FINALES	42
PARTE III: PRESUPUESTO	43
ANEXO 1	48

PARTE I
EL PROYECTO

ESTUDIO DE DESARROLLO PARA EL MANEJO Y
ADMINISTRACION DEL RECURSO AIRE
EN BOGOTA D.E.

1.- INTRODUCCION

El presente proyecto de desarrollo se basa en el "PLAN DE DESARROLLO DEL SERVICIO DE SALUD DE BOGOTA. 1.987-1.990", en el cual se fijan los lineamientos a desarrollarse en los proximos años en el Servicio de Salud de Bogota.

El proyecto esta en concordancia con las Politicas Nacionales establecidas por la actual administracion del Señor Presidente de la Republica, Doctor VIRGILIO BARCO VARGAS; las cuales estan condensadas en el documento "Políticas Generales de Lucha contra la pobreza y para generacion de empleo" y "Desarrollo de una Política en Salud dentro de una concepcion Liberal de Economía Social".

Con respecto al recurso aire, la politica general es

satisfacer las necesidades basicas de Salud ambiental, en lo posible de toda la poblacion capitalina y contribuir a controlar y eliminar aquellos factores ambientales que sirven como medio de transmision de las enfermedades que limitan su estado de Salud, disminuyendo asi, su participacion activa en el Desarrollo Distrital.

A: OBJETIVOS GENERALES DE DESARROLLO

- 1.- Mejorar la calidad del aire en Bogota, a fin de mejorar la calidad de vida de su poblacion, particularmente en areas de alta contaminacion (areas marginales) y que se refleje en una disminucion significativa de las tasas de morbilidad por enfermedades del sistema respiratorio que esten asociadas con la contaminacion del aire.

Nota: El objetivo general debera armonizar con un mayor y mejor desarrollo industrial a fin de que las medidas correctivas que a nivel industrial deban implantarse no afecten las politicas de generacion de empleo y balanza de pagos.

B: OBJETIVOS INMEDIATOS

Los objetivos inmediatos que por la ejecución del proyecto en sí se obtengan, para efectos del cronograma, se fijan como actividades y son las siguientes:

OBJETIVO No. 1-

Evaluar la estructura Técnico-Administrativa de la Red de muestreo de contaminantes del aire, para permitir la posterior optimización y racionalización de los recursos disponibles, a fin de darle una mayor eficiencia operacional de tal manera que se refleje (estadísticamente) en un mejor diagnóstico.

OBJETIVO No. 2-

Evaluar la estructura Técnico-Administrativa del control de las fuentes fijas de emisión de contaminantes del aire, para permitir posteriormente seleccionar las prioridades en la intervención estatal a las fuentes y establecer una mejor orientación de los recursos disponibles.

OBJETIVO No. 3

Evaluar la ubicacion y operacion de los equipos meteorologicos existentes (Anemografos y Fluviografos) a fin de establecer posteriormente la dinamica de la distribucion de los contaminantes en la atmosfera, para permitir orientar mejor las politicas de control sobre las fuentes fijas de contaminacion y establecer una acertada distribucion del uso del suelo para la planeacion de nuevos asentamientos urbanos e industriales.

OBJETIVO No. 4-

Sistematizar el proceso de la informacion y crear un banco de datos que permita dar una respuesta rapida a las necesidades del programa y atencion a la comunidad y que involucre ademas, la informacion epidemiologica, relacionada con la contaminacion del aire.

Asi mismo este sistema debera racionalizar el recurso humano para permitir canalizar el tiempo disponible en la investigacion de otras areas afines al programa.

Nota: Los resultados que determinan el cumplimiento de los objetivos inmediatos son los de obtener a

corto plazo (5 años), una disminucion sustancial de los niveles actuales de contaminacion del aire, que detecta y mide la Red de Estaciones que opera el Servicio de Salud de Bogota. Lo anterior debiera reflejarse en una disminucion de las tasas de morbilidad y mortalidad por enfermedades del sistema respiratorio.

C: CONSIDERACIONES ESPECIALES

Como las metas o logros que se ejecutan estan estrechamente relacionadas con los objetivos propuestos, tales consideraciones especiales estan expuestas en ellos, razon por la cual no se hacen extensivas en este literal.

D: ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

1.- ANTECEDENTES.

a.- FACTORES CLAVES:

El Servicio de Salud de Bogota, inicio la vigilancia de la calidad del aire en 1.975, a traves de la Red Panamericana de Muestreo Normalizado del aire (REDPANAIRE) auspiciada esta por MINSALUD/DPS/DMS. En esta primera fase se obtuvieron datos sobre: Dióxido de Azufre, Particulas en Suspension y Sedimentables e Indice de Corrosividad por medio de una Red de cinco (5) estaciones ubicadas en zonas de caracter industrial, residencial y comercial.

La REDPANAIRE (1.975-1.979), cumplio con su objetivo pero poco a poco fue perdiendo motivacion, en parte porque carecia de una infraestructura tecnica y administrativa que velara por su correcto funcionamiento y mantenimiento, y porque las tecnicas de medicion y analisis no

reflejaban la situación real de la contaminación del aire.

En el año de 1.983, surge un nuevo programa de vigilancia de la calidad del aire, como una respuesta al Decreto No. 02 de 1.982, sobre emisiones atmosféricas.

A este nuevo programa se vinculó el Ministerio de Salud brindando apoyo económico y técnico, con los cuales se logró obtener una mayor cobertura del Territorio Distrital y un mayor número de datos que han permitido una mejor visualización del comportamiento de la contaminación en Bogotá.

Por el año de 1.984, el HIMAT, se incorporó al proyecto mediante la donación de equipos meteorológicos y pasó a ser un organismo colaborador al igual que MINSALUD, quienes desde entonces han participado en la organización de cursos y talleres para la formación de profesionales en este campo.

El nuevo programa llamado RED-BOGOTA, esta conformada por trece (13) estaciones semi-automáticas para medir: POLVO SEDIMENTABLE, POLVO EN SUSPENSION, DIOXIDO DE AZUFRE, OXIDOS DE NITROGENO E INDICE DE CORROSIVIDAD.

En la actualidad en cinco (5) estaciones se mide precipitación pluvial y, próximamente se instalarán cinco (5) anemografos para medir la velocidad y dirección del viento, con los cuales se obtendrá la información meteorológica necesaria para estudiar la dispersión de contaminantes dentro de la atmósfera en la ciudad.

En el cuadro No. 1, se indica la localización de cada una de las estaciones y los contaminantes que miden. (ver anexo No. 1).

El mapa No. 1; señala la distribución de las estaciones de la RED-BOGOTA, y los promedios geométricos anuales para partículas en suspensión. (Ver anexo No. 1).

Los demas contaminantes como Dioxido de Azufre y Oxidos de Nitrogeno, no presentan niveles significativos.

Estos factores claves son la base fundamental, que daran soporte tecnico para el logro del objetivo general de desarrollo.

RECURSOS

Los recursos tanto fisicos como humanos, asignados por el Ministerio de Salud y el Servicio de Salud de Bogota, al programa "CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AIRE EN BOGOTA, D.E." son apenas los necesarios para un inicio, situacion propia esta, que se presenta cuando nace un nuevo programa, (1.983).

Estos recursos dan una viabilidad aceptable para que los logros u objetivos se cumplan parcialmente, dado que aun se le requiere de sistemas o recursos adicionales.

En el literal G (INSUMOS) se encuentran detallados los recursos disponibles que posee el sector salud de la Administracion Distrital para la ejecucion del proyecto.

LOS PROBLEMAS

Uno de los principales problemas que podran afectar al logro del objetivo a desarrollar, sera el de obtener una relacion cuantitativa entre la exposicion prolongada a la contaminacion del aire y sus efectos sobre la salud, pues esta es una de las formas como se pueden evaluar las politicas de control, las que deben traducirse en una disminucion de las tasas de morbi y mortalidad por enfermedades del sistema respiratorio.

Otro de los problemas que podran afectar la ejecucion del proyecto y por tanto el logro de los objetivos, es un inadecuado sistema de transporte, que se agrava aun mas por la gran extension territorial de la ciudad de Bogota.

En la actualidad el programa carece de un sistema juridico para la aplicacion de los regimenes sancionatorios a los infractores de las disposiciones sobre contaminacion del aire. Tales procedimientos estan en poder del Ministerio de Salud, el cual no tiene una adecuada capacidad de respuesta ante la presencia de cualquier evento contradictorio a las disposiciones.

Este vacio juridico y de Ley limitaria en una buena parte el logro de los objetivos de desarrollo.

b.- ESTRATEGIAS

TECNICAS

Identificacion y control de las fuentes de contaminacion de mayor impacto en el Medio Ambiente a fin de optimizar y orientar mejor la aplicacion de los recursos existentes.

ECONOMICOS

Creacion de sistemas financieros destinados a subvencionar a las industrias que adopten planes anticontaminantes (disminucion de impuestos, prestamos etc).

POLITICAS

Ilustracion al sector politico a fin de que consoliden sus conocimientos en este campo y asi la toma de decisiones esten bien orientadas a fortalecer y apoyar los proyectos del sector salud en esta materia.

SOCIALES

La lucha contra la contaminacion del aire sera siempre perdida sin una estrategia donde sean protagonistas y participen activamente todos los estamentos de la sociedad, a traves de:

- Juntas de Accion Comunal
- Sociedades para defender el Medio Ambiente
- Grupos Ecologicos
- Medios de comunicacion (Radio, prensa, tv etc.)

EDUCATIVAS

Inclusion de los medicos educativos de programas y practicas destinadas a fortalecer la conciencia colectiva de respeto y preservacion del Medio Ambiente mediante la elaboracion de audiovisuales y corto metrajes relacionados con la contaminacion del aire.

c.- La necesidad del proyecto surge ante el imperativo de la comunicacion tecnica internacional, con el proposito de conocer nuevos campos y acciones tecnologicas que puedan aplicarse en nuestro medio a fin de identificar mejor la realidad ambiental y sujetar los procedimientos a ella, y el de evitar el aislamiento y retardo tecnologico del programa, situacion que de llegarse a presentar ocasionaria a la ciudad un impacto negativo de grandes repercusiones economicas y sociales.

2.- JUSTIFICACION.

a.- IMPORTANCIA DEL PROYECTO:

Los altos niveles de la contaminación del aire que se han detectado por medio de la Red de Estaciones de Monitoreo de la calidad del aire y siendo las dolencias del sistema respiratorio la primera causa de enfermedades, en la ciudad de Bogotá, justifican de hecho la necesidad de proyectar acciones que mejoren los procedimientos técnicos administrativos para que una vez dirigidos y aplicados den los beneficios esperados de bienestar y salud a la comunidad capitalina. En la figura No. 1, y mapa No. 2 del anexo No. 1, se indican los altos niveles de contaminación por partículas en suspensión y la distribución geográfica de esta, en toda la ciudad.

- b.- Una vez se estructuren y consoliden los objetivos inmediatos estos deberán proyectarse para lograr una mayor comprensión del problema, etapa esta necesaria para la formulación de las acciones estrictamente necesarias que poco a poco contribuyan a su solución.

Los resultados del proyecto deberan servir como marco de referencia para que el Sistema Nacional de Salud pueda utilizarlo en otras ciudades cuyo problema de contaminacion sea similar al de Bogota.

c.- La efectiva utilizacion de los resultados del proyecto depende en gran parte del soporte financiero necesario para su ejecucion de la aceptacion que le de el sector politico Distrital y del nuevo desarrollo dinamico que la Administracion Distrital a traves de su Seccion de Proteccion del Medio Ambiente, sepan impartirle.

d.- El Servicio de Salud de Bogota, ha dado desde su comienzo en la medida que su capacidad le permite, los recursos financieros para abordar los planes de control existentes sobre contaminacion del aire y al sector politico se ha mantenido informado de los esfuerzos y logros que se han obtenido hasta el momento, a fin de buscar en ellos en un futuro un apoyo en las cru-

ciales decisiones cuando se haga necesario.

e.- Los aportes de capital exterior o cooperacion tecnica presumiblemente podran ser recibidos por la Seccion de Proteccion del Medio Ambiente del Servicio de Salud de Bogota, a fin de favorecer, incrementar y consolidar su infraestructura tecnica y operativa.

f.- El hecho de que aproximadamente el 40% del parque industrial del pais se encuentre localizado tanto en la ciudad como en la periferia, justifica tambien la necesidad del proyecto.

E: RESULTADOS

Las actividades del proyecto que contempla el desarrollo de los objetivos inmediatos deberán producir una mayor y mejor capacidad operativa para dar una amplia capacidad de respuesta rápida a la demanda de necesidades que surjan de la aplicación del proyecto además de los siguientes resultados:

- 1.- Las actividades del proyecto deben producir inicialmente en el siguiente informe técnico:

1.1 DURANTE LA EJECUCION DE LOS OBJETIVOS INMEDIATOS:

En terminos generales el informe técnico deberá condensar los resultados de la evaluación de la estructura técnica administrativa de todo el programa, las soluciones y propuestas para mejorarlo, con una detallada metodología para su ejecución de tal forma que permita una acertada dirección y ejecución del proyecto a fin de lograr los objetivos generales de desarrollo.

2.- Una vez estructurado el programa conseguido a través de la ejecución de los objetivos inmediatos, la ejecución del proyecto deberá producir los siguientes informes técnicos.

2.1 Diagnostico de la calidad del aire en Bogota, el cual se hará con la información disponible desde el año de 1.983 mas, por lo menos dos años mas de información obtenida durante la ejecución del proyecto.

2.2 Diagnostico sobre actividades de control de fuentes fijas de emisión de contaminantes del aire, al final de un año de control.

2.3 Clasificación del uso del suelo de acuerdo con sus asentamientos industriales y los niveles de contaminación del aire, utilizando el modelo de dispersión desarrollado.

2.4 Estado de Salud de la población Bogotana al inicio y final del periodo de ejecución del proyecto. Debera en lo posible indicar la rela-

ción entre las enfermedades del sistema respiratorio y otras asociadas con la contaminación del aire.

Este es quizá uno de los indicadores más importantes para evaluar la eficacia del programa; pues a un mayor control de las emisiones de contaminantes, se espera mejorar los niveles de calidad del aire y por tanto una rebaja en la tasa de morbilidad y mortalidad por causa de las enfermedades respiratorias.

F: ACTIVIDADES

Las actividades a desarrollarse serán en primera instancia aquellas que tienen que efectuarse a fin de cumplir el logro de los objetivos inmediatos y que hacen parte integrante del programa.

Las actividades que desarrollara el proyecto a fin de lograr los resultados estimados serán entre otros:

ACTIVIDAD a-1

Operación y mantenimiento de la Red de Estaciones de Monitoreo de la Calidad del aire y de meteorología: recopilación, sistematización, tratamiento y análisis de su información para obtener así un diagnóstico de la calidad del aire.

ACTIVIDAD b-1

Control, cuantificación, sistematización y análisis de la información, sobre fuentes fijas artificiales de contaminación del aire.

ACTIVIDAD c-1

Ubicacion y descripcion sobre los usos del suelo para utilizacion de nuevos asentamientos industriales y urbanisticos, actividad esta que se deriva de las dos anteriores, tomando como base el modelo de dispersion de los contaminantes en toda la ciudad.

ACTIVIDAD d-1

Recopilacion, clasificacion, sistematizacion y tratamiento de la informacion epidemiologica y su correlacion con la informacion sobre calidad del aire y control industrial.

G: INSUMOS

1.- INSUMOS DEL GOBIERNO DISTRITAL.

Aportados por el Servicio de Salud de Bogota:

a.- PERSONAL DISPONIBLE:

Jefe Seccion Proteccion Medio Ambiente.

Ingeniero Sanitario, Master de Ingenieria Ambiental.

1- Ingeniero Quimico, Master en Ingenieria Sanitaria.

1- Ingeniero Sanitario, Master en Ingenieria Ambiental.

1- Ingeniero de Sistemas.

1- Quimico puro- Laboratorio Central.

1- Ingenieria Quimica.

2- Auxiliares de Ingenieria.

2- Conductores.

b.- INSTALACIONES EQUIPOS Y SUMINISTROS.

El proyecto se ejecutara en las instalaciones del Laboratorio de Contaminacion Ambiental del Servicio de Salud de Bogota, que cuenta con los siguientes equipos:

1.- EQUIPO PARA DETERMINACION DE CALIDAD DEL AIRE

- Trece (13) medidores de particulas totales.
- Diez (10) medidos de gases-Dioxido de Azufre (SO₂) y Oxidos de Nitrogeno (NO_x)
- Tres (3) anemografos.
- Cinco (5) pluviografos.
- Cuatro (4) equipos de lluvia acida.

2.- EQUIPO PARA DETERMINACION DE EMISIONES EN CHIMENEA

- Un (1) muestreador isocinetico en chimenea.

- Un (1) muestreador de gases de combustion
- Un (1) tubo pitot estandard.

3.- EQUIPO DE LABORATORIO PARA GASES

- Un (1) espectrofotometro de ultravioleta visible.
- Un (1) espectrofotometro de absorcion atomica.
- Un (1) medidor de gas humedo.
- Un (1) tunel de viento para calibracion de instrumentos.

c.- GASTOS DE TRANSPORTE

Por cuenta del Servicio de Salud de Bogota, que tiene asignados dos (2) vehiculos al programa, con algunos limitantes en su operacion y funcionalidad.

d.- Aporte efectivo como contribucion a la financiacion del proyecto costos compartidos. Fuera de los recursos ordinarios del presupuesto, el

Servicio de Salud de Bogota, dispondra de un flujo de caja para gastos menores y de ejecucion inmediata.

e.- GASTOS VARIOS

El Servicio de Salud de Bogota, imprimira los informes tecnicos derivados del proyecto y para ello proporcionara los insumos necesarios y su imprenta.

2.- INSUMOS EXTERNOS

a.- PERSONAL

- Un (1) experto en control industrial y/o de fuentes fijas artificiales de contaminacion del aire, con una experiencia minima de 5 años.
- Un (1) experto en manejo de estaciones y/o redes de monitoreo de calidad del aire, con experiencia minima de 5 años.
- Un (1) estadigrafo matematico o ingeniero de

sistemas con una experiencia minima de 5 años en el almacenamiento, sistematizacion, procesamiento y analisis de la informacion, generada por programas de contaminacion del aire.

- Un (1) meteorologo con experiencia en contaminacion del aire, minima de 5 años.

b.- SUBCONTRATO

c.- CAPACITACION

Numero de becas : Cuatro (4)
Campos de estudio : La contaminacion del aire
Duracion : Tres meses
Nivel : Profesional

d. EQUIPOS

Los equipos basicos complementarios necesarios para la ejecucion del proyecto seran los siguientes:

1.- Cuatro (4) equipos para determinacion de lluvia acida.

- 2.- Tres (3) Anemografos para medir la velocidad y direccion del viento.
- 3.- Tres (3) Heliografos para medir radiacion solar.
- 4.- Cinco (5) Hignotermografos para medir humedad y temperatura.
- 5.- Cinco (5) equipos para determinacion de dióxido de Azufre por el metodo de la para-rosanilina (con regulador de temperatura).
- 6.- Equipo necesario para captura, proceso de datos y generacion de informacion en forma automatica, o sea computador con las siguientes características:
 - 1.2 Megabytes con memoria RAM
 - Disco duro de 80 megabytes
 - Tarjeta para procesos graficos
 - Puerto serial/paralelo para impresora
 - Puerto serial/paralelo para plotter
 - Puerto serial/paralelo para mouse
 - Sistema operacional multiusuario
 - Floppy de 1.2 megabytes
 - Cuatro (4) terminales de alta resolucion para soporte grafico (policromatico)

PERIFERICOS Y ACCESORIOS

- Una impresora con soporte grafico 132 caracteres (254 comprimidos) 240 C.P.S.
- Un plotter de 14" (preferiblemente con opcion policroma)
- Un estabilizador de voltaje de 1.000 V-A
- Un Mouse
- Tableta digitalizadora
- Dos modems (transmision opcional 2.400 a 9.600 b.p.c.)
- 20 cajas de diskettes de 28 t.p.c.

SOFTWARE

- Paquete grafico para manejo cartografico y de diseño asistido por computador
 - Hoja electronica de calculo
 - Procesadora de palabra
 - Utilitarios y demas necesarios para el manejo electronico de datos
- 7.- Gases estandar para calibrar estacion automatica de monoxido de carbono, oxidos de azufre, oxidos de nitrogeno y ozono.

8.- Camara fotografica y, de filmacion para la elaboracion de programas de educacion ambiental.

9.- Tres (3) vehiculos tipo campero para la correcta ejecucion del proyecto y de los trabajos de campo.

H : PREPARACION DEL PLAN DE TRABAJO.

El cronograma de actividades para la ejecución del proyecto enlaza las actividades relacionadas con los objetivos inmediatos y las actividades que desarrollara el proyecto a fin de lograr una armonía en su ejecución y obtención de resultados.

I : MARCO INSTITUCIONAL

La Administracion Distrital y el Servicio de Salud de Bogota, a traves de la Seccion de Proteccion del Medio Ambiente conforman el marco Institucional para la ejecucion del proyecto (ver organigrama anexo).

a.- El organismo Gubernamental de ejecucion sera el Servicio de Salud de Bogota, cuyo proposito fundamental es satisfacer las necesidades basicas de salud de toda la poblacion y contribuir a modificar, de manera permanente los factores que condicionan el estado de salud de la comunidad con su activa participacion.

Dentro de los programas que adelanta el Servicio de Salud de Bogota, entre otros estan:

- 1- Universalizar la cobertura de la atencion primaria por medio del control de los factores de riesgo (ambientales).
- 2- Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de la

atencion en salud a los asalariados, mediante el cumplimiento de las normas relativas a la salud ocupacional.

3- Fomentar la efectiva participacion de la comunidad en la busqueda de soluciones a sus necesidades de salud, con el proposito de controlar los factores ambientales causantes de patologias.

Los recursos fisicos, financieros y humanos, asi como la organizacion y manejo de la administracion Distrital de salud necesarias para la ejecucion del proyecto, son los previstos por los presupuestos ordinarios de la Administracion Distrital y el Ministerio de Salud.

b.- El servicio de Salud de Bogota a traves de la Seccion de proteccion del Medio Ambiente tiene una estrecha vinculacion tecnica con los siguientes organismos:

A NIVEL NACIONAL

Con el Ministerio de Salud el cual conjuntamente con el Servicio de Salud de Bogota, ha manejado el programa de contaminacion del aire de la ciudad. El Ministerio ha aportado al Servicio de Salud de Bogota, ayuda financiera y tecnica en la ejecucion del programa.

En la actualidad se plantea delegar en el Servicio de Salud de Bogota, toda la aplicacion y responsabilidad del programa.

Con el HIMAT, quien ha suministrado al Servicio de Salud de Bogota, equipos meteorologicos para determinar algunos parametros y determinar la incidencia de estos, sobre la contaminacion del aire; y a su vez el Servicio de Salud de Bogota, proporciona al HIMAT, la informacion sobre la calidad del aire de la ciudad.

Con el Departamento Administrativo de Planeacion Distrital, con el cual se han diseñado sor-

meramente algunas politicas sobre aspectos urbanisticos y ambientales.

A NIVEL INTERNACIONAL

Con la ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, de los Estados Unidos, quien a traves de MONITORING SYSTEMS LABORATORY, mantiene actualizados los metodos y tecnicas de analisis de contaminantes del aire (RESEARCH TRIANGLE PARK - NORT CAROLINA 27711).

Con la WORLD HEALTH ORGANIZATION (Organizacion Mundial de la Salud), PREVENTION OF ENVIRONMENTAL POLLUTION AND DIVISION OF ENVIRONMENTAL HEALTH, a la cual se le remite la informacion sobre contaminacion del aire a fin de incluir a Bogota, en sus informes mundiales sobre contaminacion y asi poder establecer comparaciones sobre grados de contaminacion de una ciudad a otra. (1211 GENEVA 27 SWITZERLAND).

Con la ANDERSEN SAMPLERS INCORPORATED, quien

mantiene actualizada la información sobre los nuevos equipos que salen al mercado, mediante el envío de catálogos y lista de precios.

c.- UBICACION GEOGRAFICA DEL PROYECTO

En el anexo No. 1, se indica la posición geográfica del país y de la ciudad de Bogotá.

d.- Se buscara una mayor integración entre la OMS/DPS, con sus representantes en nuestro país, el HIMAT, D.A.P.D. e HIMAT, mediante la creación de un comité, a fin de que cada una de sus áreas manifiesten sus necesidades y propongan con base en estas, sus derroteros o metas para alcanzar los objetivos de desarrollo.

e.- Cada organismo debera tener un representante ante el comité de coordinación, que una vez estructurado se estableceran sus funciones y modalidades de operación.

J : OBLIGACIONES PREVIAS Y PRE-REQUISITOS

Estas obligaciones implican acciones legales y algunas de caracter presupuestal, suministro de algunos insumos y otras que para su ejecucion y responsabilidad, conlleva a tratamientos de orden juridico. Dentro de la fuente de cooperacion internacional se estableceran las diferentes figuras juridicas a fin de asignar obligaciones.

K : ASISTENCIA FUTURA

La necesidad de una asistencia futura, estara condicionada a una evaluacion final del proyecto actual, en ese entonces se podra estudiar una segunda fase, dirigida a obtener en primera instancia, un nivel de capacitacion tecnica mas alta, a fin de que la continuidad del proyecto se siga ejecutando con una perspectiva futurista, de gran dinamismo y cambio de acuerdo a las circunstancias sociales, economicas, y politicas, que se vayan presentando en el pais y su capital.

PARTE II
CALENDARIO DE VIGILANCIA Y
EVALUACION DE INFORMES

A : REVISION TRIPARTITA DE VIGILANCIA, REVISIONES TECNICAS

1.- Las revisiones se haran antes de la terminacion de cada una de las actividades del proyecto, a fin de detectar las posibles fallas que surjan en los procedimientos que se hayan diseñado para el logro de los objetivos.

En el cronograma de actividades se fijan los tiempos en que se efectuaran tales revisiones.

Las revisiones tecnicas o de procedimientos seran efectuados en forma conjunta.

2.- Las revisiones deberan ser efectuadas por los organismos participantes a saber:

- Fuentes de Cooperacion
- Planeacion Nacional
- Servicio de Salud de Bogota

B : EVALUACION

Al culminar las acciones para el cumplimiento de los objetivos inmediatos, se efectuara una primera evaluacion sobre el trabajo efectuado, a fin de establecer si produjo los resultados esperados.

Asi mismo sobre las acciones, y al final del proyecto se hara una segunda evaluacion para verificar el grado de cumplimiento y si los procedimientos fueron correctamente dirigidos y aplicados.

De esta evaluacion sobre el logro del objetivo general de desarrollo, se establecera la necesidad de una asistencia futura.

C : INFORME SOBRE LA MARCHA E ONFORMES FINALES

En el cronograma de actividades figura la posición del mes en que deben presentarse los diferentes resultados.

SERVICIO DE SALUD DE BOGOTÁ
ESTUDIO DE DESARROLLO PARA EL MANEJO Y ADMINISTRACION DEL RECURSO AIRE EN BOGOTÁ D.E.
 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ACTIVIDAD a	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REVISION a	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ACTIVIDAD b	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REVISION b	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ACTIVIDAD c	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REVISION c	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ACTIVIDAD d	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REVISION d	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RESULTADOS 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EVALUACION 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ACTIVIDAD a-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REVISION a-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RESULTADOS 2-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ACTIVIDAD b-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REVISION b-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RESULTADOS 2-2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ACTIVIDAD c-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REVISION c-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RESULTADOS 2-3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ACTIVIDAD d-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REVISION d-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RESULTADOS 2-4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EVALUACION 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

PARTE III
PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

El presupuesto para la ejecución del proyecto, se establece en forma aproximada tanto para el Servicio de Salud, como para la fuente externa.

1.- PRESUPUESTO SERVICIO DE SALUD DE BOGOTA

a.- El presupuesto sobre salarios, prestaciones, primas y viaticos seran los asignados en el presupuesto ordinario por la Administracion Distrital de Salud.

b.- Los gastos para funcionamiento o inversion seran cubiertos con el presupuesto de la Division de Saneamiento Ambiental, que para el año 1987 se establecieron asi:

- Seguros	\$ 100.000.00
- Impresos y Publicaciones	375.000.00
- Adquisición de Obras, Inmuebles construcción	6.000.000.00
- Otros equipos	40.122.000.00
- Capacitación	2.000.000.00
- Accesorios	13.878.000.00
- Suministros Químicos	2.124.720.00
- Material de Laboratorio	5.759.130.00
- Material complementario (Dotación Papelería)	4.750.200.00
- Mantenimiento y Reparación	586.667.00
- Viáticos	586.667.00
TOTAL PRESUPUESTO DIVISION	----- \$76.282.384.00 =====

De este presupuesto, a la Sección de Protección del Medio Ambiente ha correspondido aproximadamente un 10% (\$7.628.238,40), el cual para las próximas vigencias se incrementará en un 10% anual.

Con base a lo anterior el presupuesto para los
 (3) proximos años se presentara aproximadamen-
 te asi:

ANO	PRESUPUESTO S.P.M.A.	
1.988	COL	\$ 8.391.062.24
1.989		9.230.168.46
1.990		10.153.185.31

2.- PRESUPUESTO FUENTE EXTERNA

a.- El presupuesto sobre salario, prestaciones, viaticos etc, se debe establecer de acuerdo a los indicadores economicos del pais donante o fuente externa. Sin embargo a manera ilustrativa se establece su presupuesto global por salario y viaticos teniendo en cuenta algunos indicadores del pais sede.

Costo Hotel	U.S.	\$ 27.66 / Dia
Salario	U.S.	\$ 26.35 / Dia
	U.S.	<hr/> \$ 54.01 / Dia

El presupuesto anual por estos dos conceptos

para los cuatro tecnicos solicitados sera de U.S. \$ 78.654,60, con un incremento anual de un 20%; por tanto para los proximos tres (3) años sera:

AÑO	FRESUPUESTO
1.988	U.S. \$ 94.625.52
1.989	U.S. \$ 113.550.62
1.990	U.S. \$ 136.260.74

b.- Los costos por donacion de equipos son en forma aproximada:

DESCRIPCION	CANTIDAD	US \$ V/U	US \$ V/T
- Equipo de Lluvia Acida	4	2166	8664
- Anemografos	3	2456	7368
- Heliografos	3	1976	5928
- Higroterografos	5	2500	12500
- Medidor de SO ₂	5	3500	17500
- Fases para equipos automaticos	Global	-	5000
- Vehiculo tipo caepero	3	7905	23715
- Computador	1	6000	6000
- Camara fotografica y de filmacion para programas educativos	Global	-	4000
		Total U.S. \$	<u>90.655</u> =====