

第3章 ホンデュラス国の防災にかかる組織・体制・制度

3 - 1 行政組織

「ホ」国の防災には下記の組織が関与している。

(1) 公共事業・運輸・住宅省(SOPTRAVI)

「ホ」国の治水に関する行政は公共事業・運輸・住宅省の管轄である。公共事業・運輸・住宅省の組織は、図3 - 1 - 1に示すとおり道路部、公共事業部、住宅計画工事部からなる。このうち治水関係は、公共事業部内部にある水工部が担当している。

交通海運局の下に、地図の作成にかかわる国土地理院のほか、民間航空部、交通部がある。国家気象サービスは民間航空部に含まれる。このほか、ダム関係の水文観測を行っている電力エネルギー公社も同省に含まれる。

(2) 国家災害委員会(COPECO)

国家災害委員会は1991年に法例No.528-91で定められた災害対策にかかわる大統領直轄の組織であり、前身のCOPEN(国家災害常設会議)から引き継がれている。「自然現象の変化に伴って発生する緊急事態、災害、天災に対して国家・地方・地域レベルの対応する」ことが国家災害委員会の目的である。

組織図は図3 - 1 - 2に示すとおりで、委員会は大統領、内務省長官、防衛省長官、保険省、財務省長官、計画調整予算省長官、中央銀行総裁、COPECOに指名された民間セクターの代表、農民組合の代表、赤十字の代表からなる。

中核となる国家委員会は、文民、学術、国際機関からなる助言委員会を持つ。実施部門は国家委員会の下にあり、教育部、財務管理部、計画評価危機管理部、作戦部、情報部からなる。また、地域レベルの対応には、全国を7地域に分けた下位組織として自治体災害委員会(CODEM)を、さらにその下に地域災害委員会(CODEL)を持つ。

(3) 自治体災害委員会(CODEM)

自治体災害委員会はハリケーンミッチ前の1998年7月に創設された地域レベルの防災対策機関である。テグシガルパ市では市長が最高責任者であるが、市の内部組織ではなく複数の機関からなる横断的な組織である。聞き取りによる組織図を表3 - 1 - 1に示す。

表 3 - 1 - 1 テグシガルパ市自治体災害委員会の組織

代 表	市長
副 代 表	軍
調整委員	テグシガルパ市
秘 書	
会 計	
監 査	
財 務	
委 員	スカウト(外部から任命される)
委 員	電話公社
委 員	電力公社
委 員	上下水道公社
委 員	食料供給部
委 員	警察
委 員	空軍
委 員	C A R E(N G O)
委 員	O I M(N G O)
委 員	C A R I T A S(N G O)

(4) 天然資源省(S E R N A)

天然資源省 1996 年に法令 218 号によって設立され、水資源のほか鉱物資源、再利用可能エネルギーなどの利用、保護について生産、調整、実施、評価を行う組織である。また、環境、エコシステム、自然保護地区、国立公園での動植物保護も行っている。このために、あらゆる形態の環境調査、汚染の抑制を行う。組織図は図 3 - 1 - 3 に示すとおりで、環境局と天然資源エネルギー局からなる。

防災関係の業務としては、計画・調整評価局(U P E G)の下にある国土調整部(A O T)が洪水・地滑りの災害評価を行っている。

(5) 上下水道公社(S A N A A)

上下水道公社は 1961 年に公布された法令 No.91 により自治機関として規定されている。1961 年以前は各市町村が上下水道システムを管理していたが、この法令により「ホ」国の上下水道の一元管理がめざされ、必要な上下水道設備の設置、水資源の調査、計画、上下水道の建設、運営、保守、条例策定と見直し、料金の設定を行うことが規定されている。

上下水道公社は 1994 年に「ホ」国政府、世界銀行、米州開発銀行が合議し、改革に着手している。これにより 1995 年に設定された上下水道公社の組織図は図 3 - 1 - 4 に示すとおりで、全体を統括する部門として計画部、開発部、技術部、財政部がある。計画部は 1998 年ハリケーンミッチ後に作成された新しい局であり、経営陣が企てるプログラムとプロジェクトを作成することを目的としている。計画部は、調査団主催のワークショップにも出席してお

り、本調査には計画部が関与してくるものと考えられる。

業務を行う地方部局は7地域に分かれており、テグシガルパ市の業務は首都圏部が管轄している。

(6) テグシガルパ市(AMDC)

公共事業・運輸・住宅省は「ホ」国全体にかかわる防災対策活動に関係し、テグシガルパ市の活動については、テグシガルパ市に任せる形をとっている。しかし、テグシガルパ市は国民党が与党であり、政府は自由党が与党であるため、政治的理由から予算が市に回されず、市は有効な対策を行えていないのが実情である。

テグシガルパ市の組織図は図3-1-5に示すとおりである。管理局の下に都市開発局、管理財務部、社会開発部があり、市の防災活動を担当するのは都市開発局である。都市開発局の下には、インフラ部、都市部、土地台帳部、警察部、公共サービス部がある。

(7) 森林開発公社(COHDEFOR)

1974年制定の法令103号に基づき、森林開発公社は森林の管理・運営を統括的に担い、法人資格と国有資産を有する天然資源省に属する機関として設立され、これまでの林野管理局の業務を発展的に引き継ぐことになった。

その後、1992年制定の法令31-92号により機構の近代化が行われ、公社が行う管理経営は国有林のみが対象になり、市町村林・民有林については監督管理を行う機関としての位置づけになっている。

森林開発公社の組織図は図3-1-6に示すとおりである。本局には森林管理部、保護地区野生動物部、基準監督部、振興普及部、地方調査部がある。地方調査部の下には営林局・営林署がある。森林情報システム部では航空写真判読や衛星画像処理などによる地図作成業務を行っている。

(8) 国際協力庁(SETCO)

外務省の外郭組織であり、各種ドナーからの国際協力について調整を行う。

ORGANIZACION ESTRUCTURAL DE LA SECRETARIA DE
 OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
 ORGANIGRAMA 2000

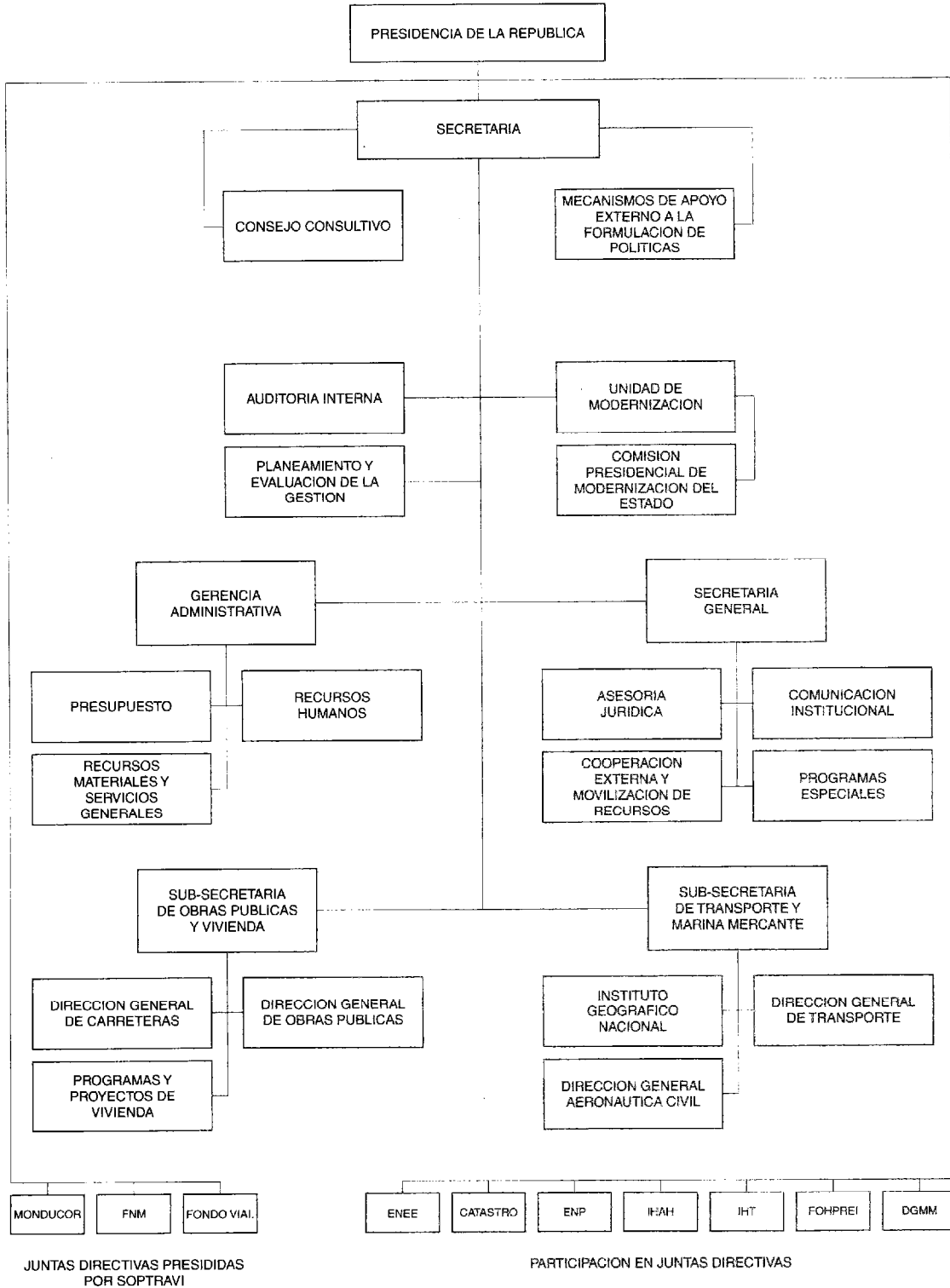


図 3 - 1 - 1 公共事業・運輸・住宅省の組織図

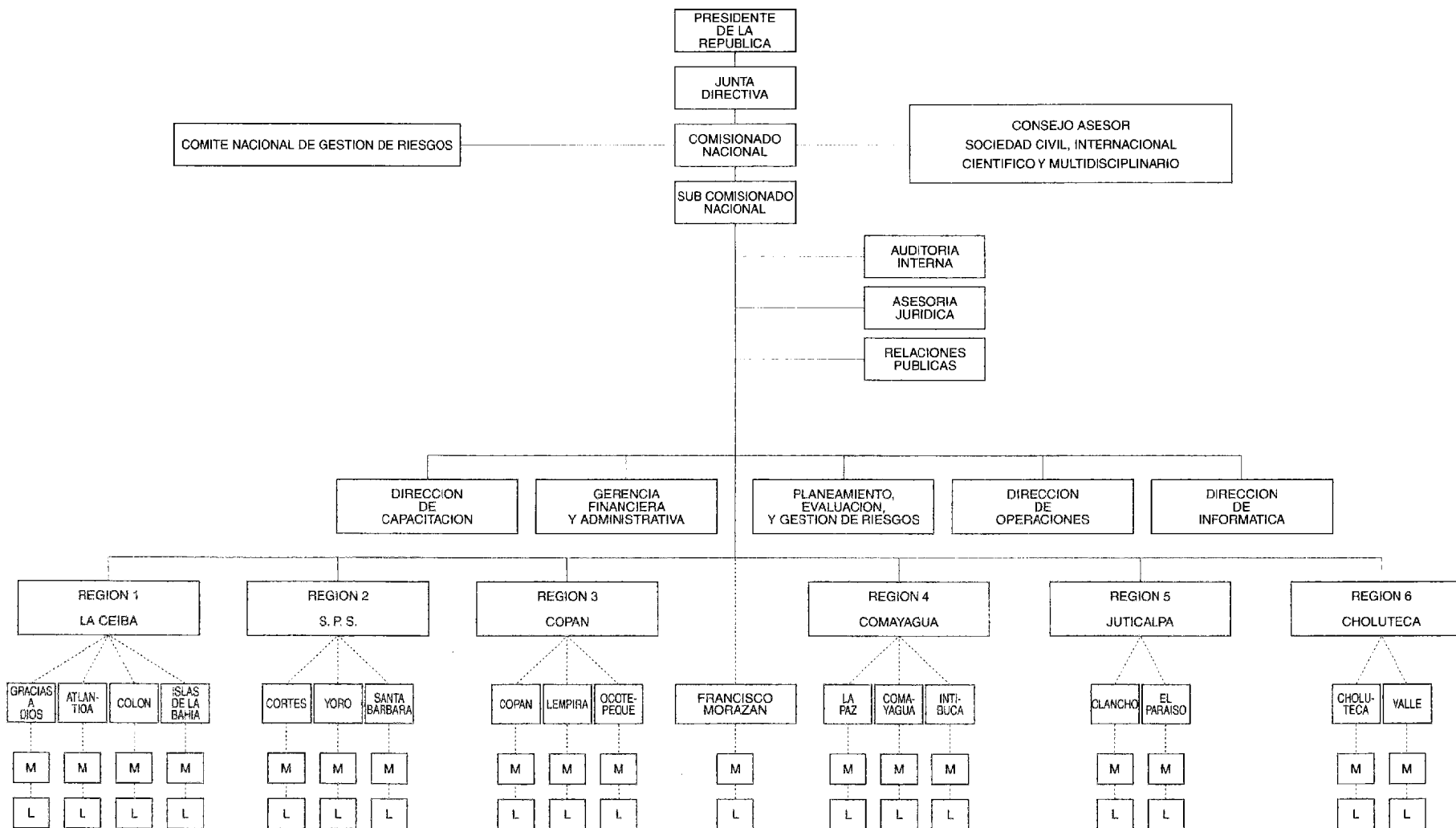


図 3-1-2 国家災害委員会の組織図

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE

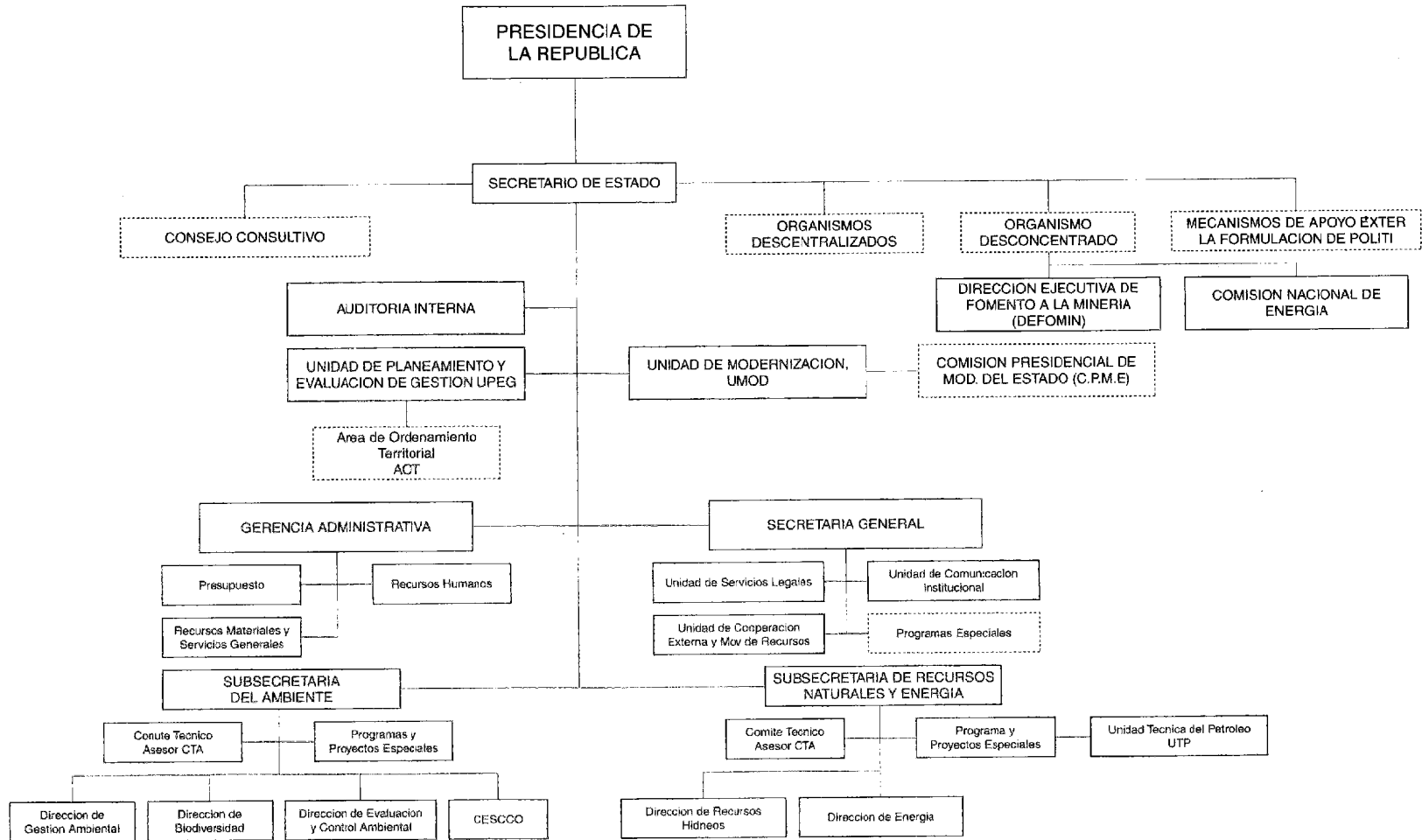


図 3-1-3 天然資源省の組織図

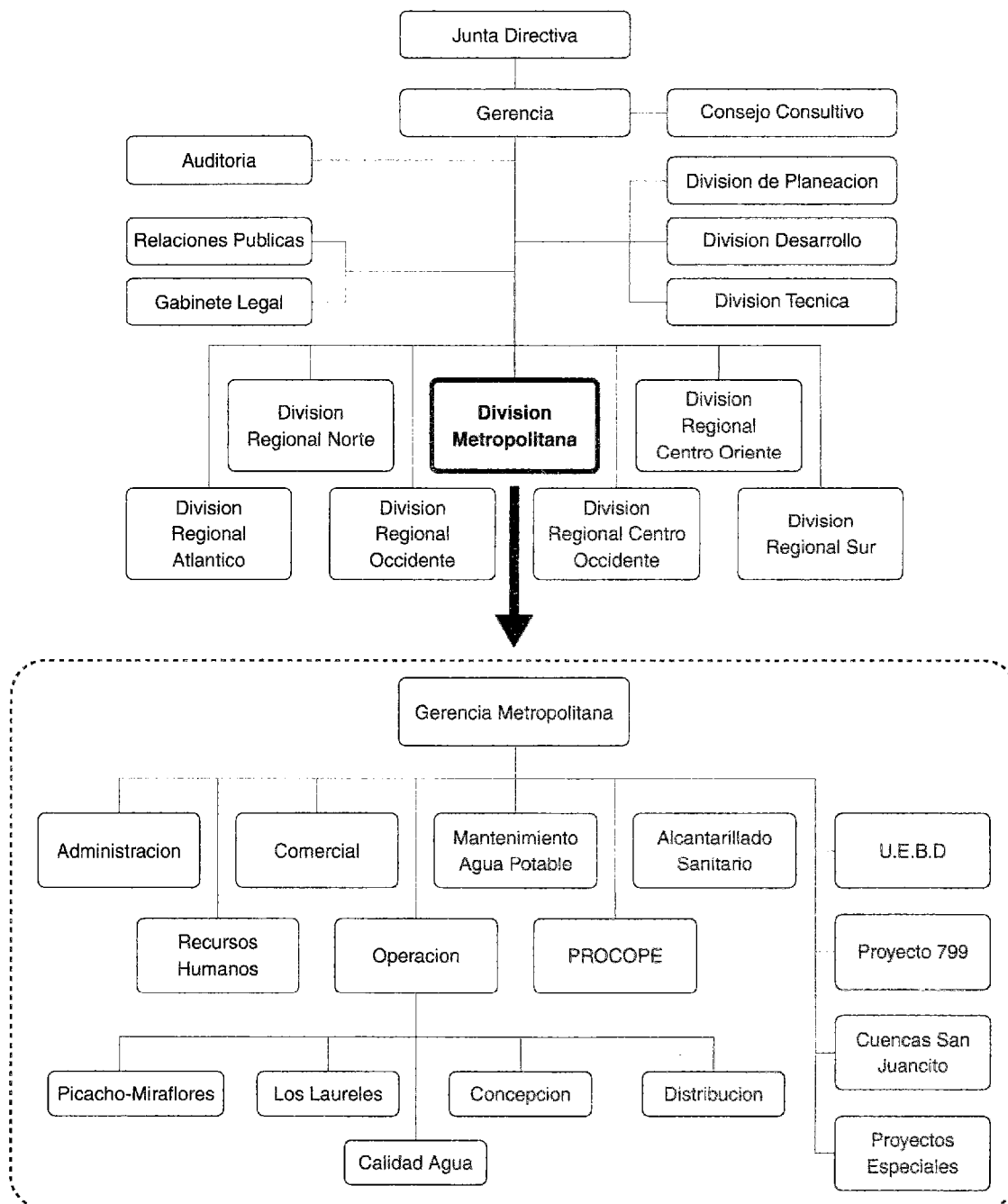


図 3 - 1 - 4 上下水道公社の組織図

Organigrama de la Alcaldia Municipal del Distrito Central

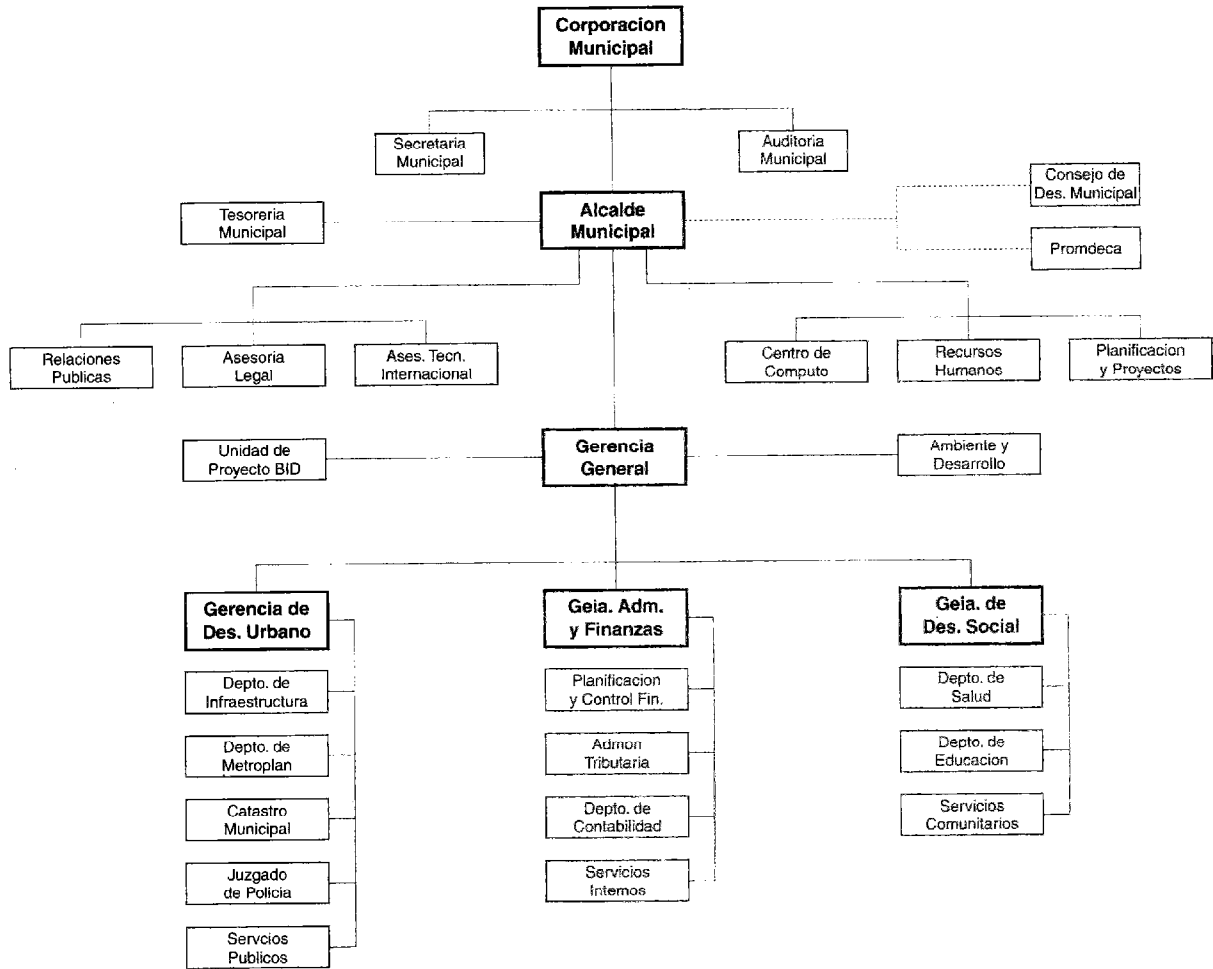


図 3 - 1 - 5 テグシガルバ市の組織図

Estructura fortalecida para descentralizar responsabilidades y autoridades
AFE-COHDEFOR

** Numero de organigrama especifico

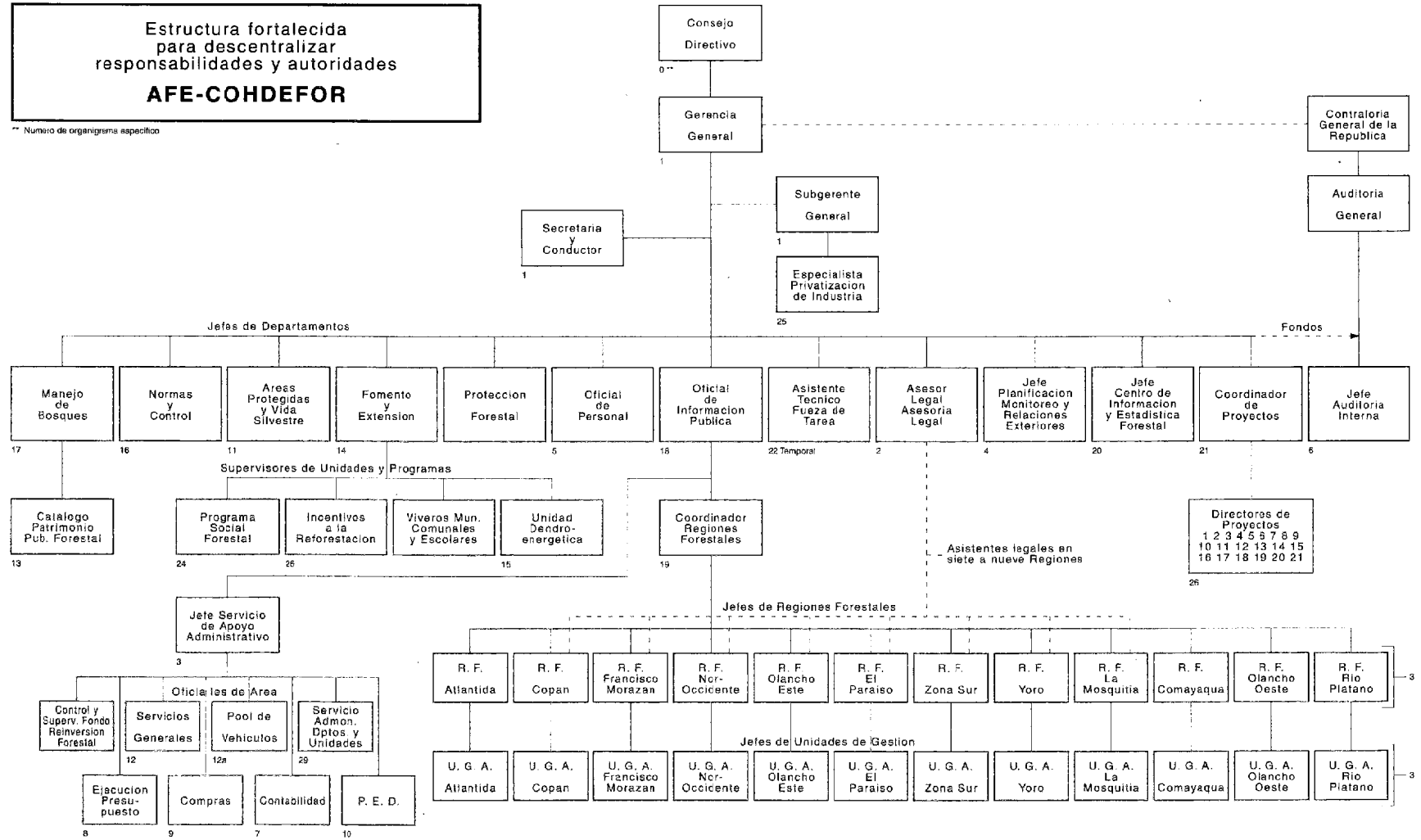


図 3-1-6 森林開発公社の組織図

3 - 2 実施機関の組織・運営

(1) 公共工事・運輸・住宅省(SOPTRAVI)

公共工事・運輸・住宅省全体の予算額は表3-2-1に示すとおりで、2000年度予算は21億988万Lpである。省の総人員は3,600人である。このうち国家予算は予算額の72%に当たる15億1,569万Lp、外部予算は28%に当たる5億9,419万Lpである。予算の大半は、設計調査・道路建設、国土道路保全など道路関係に当てられ、河川などを対象とした工事は「公共事業」の項目に入る。

公共事業部の予算は表3-2-2に示すとおりで、外部資金への依存度が89.5%と高いのが特徴的である。

表3-2-1 公共工事・運輸・住宅省の実行予算額

2000年度	国家資金	外部資金	合計	%
大臣室	46,597,399		46,597,399	2.21
地理測地部	10,944,851		10,944,851	0.52
気象航空部	25,803,902		25,803,902	1.22
交通管理規制	20,104,220		20,104,220	0.95
国土道路保全	29,214,578		29,214,578	1.38
公共事業	295,445,501		295,445,501	14.00
設計調査・道路建設	218,432,283	594,190,821	812,623,104	38.52
住宅計画工事	109,175,000		109,175,000	5.17
その他	759,975,133		759,975,133	36.02
合計	1,515,692,867	594,190,821	2,109,883,688	100.00
割合(%)	71.84	28.16	100.00	

出典：公共工事・運輸・住宅省(単位：レンピーラ)

表3-2-2 公共事業部予算額

	内部予算	外部予算	合計	割合(%)
水工部文	2,916.50	238,589.50	241,506.00	83.16
公共建築	20,033.21	0.00	20,033.21	6.90
都市開発	7,633.00	21,228.50	28,861.50	9.94
合計	30,582.71	259,818.00	290,400.71	100.00
割合(%)	10.53	89.47	100.00	

出典：SOPTRAVI(単位：USD)

(2) 国家災害委員会(CODEM)

国家災害委員会の2000年度の予算は表3-2-3に示すとおりで、1,301万5,505レンピーラである。以前は、警報を主体とした活動内容だったが、ハリケーンミッチ後は災害予防から応急対応、復旧までの災害の全サイクルへと活動範囲を拡大中である。スタッフは現在45名である。

表 3 - 2 - 3 国家災害委員会の予算(2000 年度)

	人件費	人件費以外	資材・消耗品	固定資産	譲 渡	国際充当	合 計
一般活動	5,183,696	1,748,400	917,500	2,000,000	500,809		10,350,405
指揮調整部	1,477,347	620,000	112,500	2,000,000	500,809		4,710,656
財務総務部	1,219,560	988,400	660,000				2,867,960
計画評価管理部	864,800	30,000	40,000				934,800
情報部	451,627	80,000	65,000				596,627
地方支援部	1,170,362	30,000	40,000				1,240,362
災害対策	1,418,633	170,000	105,000				1,693,633
調整・対応・連絡	451,200	30,000	30,000				511,200
災害対策物資の管理	460,173	40,000	35,000				535,173
防災調査	507,260	100,000	40,000				647,260
教育訓練	493,527	170,000	228,000	80,000		500,000	1,471,527
調整・教育	493,527	170,000	228,000	80,000		500,000	1,471,527
合 計	7,095,856	2,088,400	1,250,500	2,080,000	500,809		13,015,565

出典：国家災害委員会 単位：レンピーラ

(3) 自治体災害委員会(C O D E M)

全国に7つの地区に分けられた自治体委員会があり、テグシガルパ市はその1つである。委員会の代表は市長であり、市の内部組織ではないが市の職員が勤務している。理事会の委員は、軍隊、消防、赤十字、緑十字、水道公社、電話公社、保険所の代表などからなる20名で構成される。

実施部門には、スカウト、電話公社、電力公社、上下水道局、食料供給部、軍、警察、消防、国際ボランティア組織(C A R E 等)、赤十字、緑十字が含まれている。8部門(通信、交通、援助物資、治安、広報、被害調査、衛生、財政)について市の職員が調整員として活動している。テグシガルパ市の作戦室は市の東北部にあり、災害時には24時間体制で対応する。

自治体災害委員会の下部には地域災害委員会(C O D E L)があり、C O D E Mの指揮を受け住民の動員にあたる。現在、委員会から無線通信が行えるのは警察との間だけで、ほかの関連組織との連絡は有線電話を使っており、通信手段の改善が今後の課題である。

(4) 天然資源省(S E R N A)

天然資源省の総人員は594人で、2000年度の予算は国内3億5,405万9,883レンピーラ、外部からの予算は1億9,300万3,407レンピーラである。

河川工事に関する法律は1927年にできた水法に基づいているが、実態に合わなくなっているため、水資源を保護する新たな法律を国会で審議承認中である。

(5) 上下水道公社(S A N A A)

上下水道公社の人員はかつて2,100人いたが、2000年4月以降、30%を削減する改革方針により1,645人に削減された。このうち首都圏部は1,008名である。1999年度の上下水道公社全体と、首都圏部の財政収支を表3 - 2 - 4に示すとおりであり、全体で19億1,400万レンピーラ、首都圏部では6億7,400万レンピーラである。

表3 - 2 - 4 上下水道公社の財政収支(1999年度)

項 目	全 体	首都圏部	項 目	全 体	首都圏部
固定資産	1,552	522	資本	1,790	626
プラント設備・資産	646	371	税収	966	625
建設中資産	906	151	プロジェクト税収	894	64
延期資産	57	0	債務	-49	-40
保証金	13	0	損失	-22	-24
切り下げ費用	12	0	債務	124	48
配給投資	32	0	長期歳出	56	8
流動資産	256	133	債務資産	68	40
銀行預金	41	20	短期負債	1	1
料金収入	89	68	短期支払負債	65	38
従業員給与・前渡金	51	32	その他支払い負債	2	1
財産目録	75	14	債務合計	1,914	674
長期収入料金	37	19	単位：百万 Lp. 出典：上下水道公社会計報告		
その他資産	12	0			
合計資産	1,914	674			

(6) テグシガルバ市(A M D C)

都市開発局では、市内の危険地域の識別調査は行ったが資金不足のため具体的な対策は特に行っていない。

(7) 森林開発公社(C O H D E F O R)

ドイツの協力により1996年に森林保全20年計画が作成されているが、資金不足のため植林活動は支流に限定されている。

3 - 3 維持管理体制

(1) 既存の水文気象観測体制

「ホ」国での気象・水文観測は、公共事業・運輸・住宅省の下部組織である気象庁(S M N)、電力公社(E N E E)や、天然資源省(S E R N A)、上下水道局(S A N A A)によって行われている。

天然資源省ではこれら242箇所のデータを整理しており全国及びチヨルテカ川流域の水文

気象観測所数は表3-3-1のようになる。また、チョルテカ川流域の観測地点39箇所の一覧を表3-3-2に示す。雨量計はWilh Lambrecht No.1507, 1507を、記録はStevens Type-A Model 71を過去10年にわたって使用している。

ただし天然資源省によると、これらの70～80%は1998年のハリケーンミッチにより流失したといわれている。

(2) 現在の観測体制

ハリケーン後、天然資源省では新規に観測網を作成中である。

図3-3-1は、チョルテカ川流域の新規観測点で、雨量観測地点が2箇所、水位・雨量観測地点が7箇所ある。これら観測地点からのデータは衛星経由でテグシガルパ空港に設置された衛星アンテナで集約され、インターネットで配信されている。配信データは図3-3-2に示すようにリアルタイムでモニターすることができる。

表3-3-1 チョルテカ川流域及び全国の既存水文気象観測所数

管 轄	チョルテカ川流域				全 国
	HMP	HMO	PV	合 計	
気象庁	3	0	3	6	30
電力公社	0	0	0	0	96
天然資源省	4	1	15	20	100
上下水道局	0	7	6	13	16
合 計	7	8	24	39	242

HMP 1等水位気象計

HMO 通常水位気象計

PV 雨量計

表 3 - 3 - 2 チョルテカ川流域の既存水文気象観測地点

No.	観測局名	種 類	北 緯	西 経	高度(m)	機 関
1	Uyuca	P V	14-01-33	87-04-10	2,000	D . G . R . H . / S E R N A
2	La Brea	P V	14-03-19	87-23-24	1,630	S A N A A
3	Nuevo Rosario	P V	14-13-09	87-05-00	1,560	S A N A A
4	El Pedregal	H M P	14-06-19	87-16-41	1,530	S M N
5	La Tigra	P V	14-12-09	87-08-14	1,500	S A N A A
6	Santa Lucía	P V	14-07-00	87-07-00	1,500	S M N
7	Azacualpa, F.M.	P V	14-02-00	87-04-00	1,450	D . G . R . H . / S E R N A
8	Ocote Bonito	P V	14-11-43	87-25-43	1,450	S A N A A
9	Linaca	P V	13-59-40	87-06-05	1,420	D . G . R . H . / S E R N A
10	Cerro de Hula	P V	13-56-00	87-14-00	1,390	S M N
11	Zambrano	P V	14-16-55	87-24-35	1,350	D . G . R . H . / S E R N A
12	Protección	P V	14-15-29	87-27-36	1,330	S A N A A
13	Guinope	P V	13-53-30	86-56-15	1,315	D . G . R . H . / S E R N A
14	San Matías	P V	14-08-15	87-20-32	1,290	S A N A A
15	San Lucas	P V	13-44-28	86-57-08	1,250	D . G . R . H . / S E R N A
16	Quiebra Monte	H M O	14-06-20	87-17-56	1,200	S A N A A
17	Juana Laínes	H M O	14-06-08	87-12-04	1,140	S A N A A
18	El Reventón	H M O	14-14-47	87-22-16	1,120	S A N A A
19	El Incienso(Villa Nueva)	H M O	14-01-00	87-08-00	1,110	S A N A A
20	Concepción	H M O	13-59-30	87-15-57	1,100	S A N A A
21	El Aguacate(Villa Real)	H M O	14-00-00	87-10-00	1,050	S A N A A
22	El Batallón	H M O	14-04-00	87-15-36	1,030	S A N A A
23	Col. 21 de Octubre	P V	14-06-00	87-12-00	1,000	S M N
24	Tegucigalpa	H M P	14-03-31	87-13-10	1,000	S M N
25	Maraita	P V	13-53-06	87-02-17	970	D . G . R . H . / S E R N A
26	La Venta	H M O	14-18-32	87-10-15	890	D . G . R . H . / S E R N A
27	San Antonio de Flores	P V	13-43-13	86-53-06	790	D . G . R . H . / S E R N A
28	El Zamorano	H M P	14-00-45	87-00-08	780	D . G . R . H . / S E R N A
29	Potrerosillos	P V	14-00-04	86-45-45	750	D . G . R . H . / S E R N A
30	Nueva Armenia	P V	13-45-12	87-09-52	600	D . G . R . H . / S E R N A
32	Texiguat	P V	13-38-45	87-01-15	340	D . G . R . H . / S E R N A
33	Liure	P V	13-31-54	87-05-13	230	D . G . R . H . / S E R N A
34	Yusguare	P V	13-18-12	87-06-32	50	D . G . R . H . / S E R N A
35	Namasigue	P V	13-12-18	87-08-10	40	D . G . R . H . / S E R N A
36	Choluteca	H M P	13-14-29	87-09-32	39	S M N
37	La Lujosa	H M P	13-19-00	87-17-15	25	D . G . R . H . / S E R N A
38	La Grecia	H M P	13-13-40	87-21-31	10	D . G . R . H . / S E R N A
39	Marcovia	P V	13-17-14	87-18-46	10	D . G . R . H . / S E R N A

H M P : 1 等水位気象計

H M O : 通常水位気象計

P V : 雨量計

ESTACIONES CON TRANSMISION VIA INTER. ET INSTALADAS EN LA CUENCA DEL RIO CHOLUTECA POR EL USGS/SERNA



図 3 - 3 - 1 チョルテカ河流域の新規水文観測網(出典: USGS)



図 3 - 3 - 2 水位データのインターネットによる公開例(http://pr.water.usgs.gov)

表 3 - 3 - 3 新規設置観測地点の一覧

ID.	観測局名	河川名	種 類	北 緯	西 経	高度(m)	設置年月
50805001	Concepcion Dam	Grande	水位・雨量	13-59-48	87-18-26	1,190	Mar-99
50805002	Los Laureles Dam	Guacerique	水位・雨量	14-04-09	87-16-45	1,045	Mar-99
50805003	Apacilagua	Choluteca	水位・雨量	13-28-27	87-04-28	115	Apr-99
50805004	Linaca		雨量	13-59-39	87-05-20	1,420	May-00
50805005	Paso La Ceiba	Rio Choluteca	水位・雨量	14-16-54	87-02-06	668	Jan-00
50805006	Ojo de Agua	Rio Choluteca	水位・雨量	13-50-00	87-46-07	338	Dec-99
50805024	Tegucigalpa	Rio Choluteca	水位・雨量				Aug-00
50805504	Lepatrique		雨量				

出典：S E R N A / U S G S

(3) 河川工事

公共事業・運輸・住宅省がテグシガルパ市で現在までに行った浚渫・護岸などの河川工事を表 3 - 3 - 4 に示す。

表 3 - 3 - 4 公共事業・運輸・住宅省がテグシガルパ市で実施した河川工事

工 事 名	種 類	資金源	金額(レンピーラ)	期 間
Guacerique 川流域 Comayagua 地区 洪水砂防制御工事	洪水砂防制御	国内災害資金	1,959,680.60	1999 / 11-2000 / 01
Choluteca 川 Maradiaga 地区 洪水砂防制御工事	洪水砂防制御	国内災害資金	1,965,823.88	1999 / 10-2000 / 01
Chiquito 川 LaHoya 地区 洪水砂防制御工事	洪水砂防制御	国内災害資金	6,942,114.98	1999 / 10-2000 / 03
San Jose de la Vega 地区 Comayagua 雨水排水工事	洪水砂防制御	国内災害資金	1,295,742.96	1999 / 12-2000 / 02
Grande 溪流浚渫河道工事	洪水砂防制御	国内災害資金	506,094.14	1999 / 12-2000 / 01
Guacerique, Chiquito, Loarque 地区 洪水砂防制御工事	洪水砂防制御	国内災害資金	10,000,000.00	2000 / 10-2000 / 12
Choluteca 川緊急工事 (土砂除去、護岸工事、川床掃除)	地滑り防止制御	S E R N A、大蔵省への 世界銀行融資	4,000,000.00	1999
合 計			26,669,456.56	

出典：(S O P T R A V I)

(4) 地滑り

ベリンチェ地区の地滑りは、本来はテグシガルパ市の管轄範囲である。しかし、市及び公共事業・運輸・住宅省は予算がないため、天然資源省の未消化予算を流用し、技術は公共事業・運輸・住宅省が担当して、国連経由の U S A I D の協力で緊急対策を行っており、管轄の所在が、いまいな感がいなめない。本各調査の実施時には、地滑り対策の管轄の所在をまず明確にするように注意すべきと考える。

(5) 環境保護

「ホ」国では環境保護に関連するものに、表 3 - 3 - 5 のような法令がある。

表 3 - 3 - 5 環境保護に関する法令

法令番号	法 令 名	発行年月日
137	国家水利用法	1927
72-71	テグシガルパの流域を形成する溪流河川の森林保護地区	1971 / 12 / 17
921	海洋資源利用に関する法	1980 / 6 / 3
921	海洋資源利用法	1980 / 7 / 13
977-80	プラタノ川の住民と生物圏の保護地区策定	1980 / 8 / 15
131-82	憲法 340 条：資源の技術的合理的開発の利用と公的必要性に関する宣言	1982 / 1 / 20
11-82	森林に関する中米条約：自然エコシステムの地域管理及び保護と森林の植林開発のための地域枠組み	1982 / 3 / 17
211-85	ウユーカーの生物保護宣言	1986 / 1 / 8
210-85	オモ、市・サンペドロスーラ市保護森林地域	1986 / 1 / 9
87 - 87	陰樹林森林法	
21-92	環境と開発に関する中米委員会協定プロトコル	1992 / 4 / 24
104-93	環境一般法	1993 / 6 / 8
08-75	ホンデュラス保護地区の国家審議会	1993 / 7 / 23
30-95	生物多様性に関する条約	1995 / 6 / 10
26-95	気候変動に関する国連条約	1995 / 7 / 29
作成中	国土整備法	

出典：天然資源省

(6) 森林保護

森林開発公社で行われているテグシガルパを対象にしたプロジェクトは表 3 - 3 - 6 に示すようなものがある。

(7) 地図

テグシガルパ市を含む範囲では、表 3 - 3 - 7 に示す種類の地図が作成されている。

3 - 4 既往及び関連計画・調査

「ホ」国における防災に関する計画・調査は以下のとおり。

(1) ハリケーンミッチ時の河川状況の推定

ハリケーンミッチ時の最大流量の推定が複数の研究者によって試みられている。

表 3 - 3 - 6 森林開発公社のプロジェクト一覧

プロジェクト名	ドナー	期 間	対象地域	金 額	外部資金		国内資金
					贈与	債務	
カホン流域の再生可能資源の管理	I D B	1995-2001	テグシガルバ・コマヤグア	24,500.0		20,400.0	4,100.0
参加型森林管理	I D B	1997-2002	テグシガルバ	10,200.0	7,105.0		3,115.0
ホンデュラスの針葉樹林の持続可能な利用と管理	U N D P / P M A	1992-2003	テグシガルバ	3,396.0	2,421.0		975.0
森林政策への援助	フィンランド	1994-2004	テグシガルバ	687.4	510.9		176.5
プラタノ川保護圏の人間と生物圏の管理と保全	ドイツ	1997-2002	テグシガルバ	13,352.2	11,796.9		1,555.3
地方行政(自然資源管理のコンポーネント)と生物多様性	世銀	1998-2000	テグシガルバ	23,800.0		20,500.0	3,300.0
ホンデュラスの自然資源の持続可能な管理の援助	カナダ	1996-2001	テグシガルバ	3,591.5	3,521.5		70.0
自然保護優先地区の生物多様性	世銀・U N D P	1998-2003	テグシガルバ	9,200.0	7,000.0		2,200.0
テグシガルバ市関係小計				88,727.1	32,355.3	40,900.0	15,491.8
その他地域小計				27,616.4	20,840.1	0.0	6,756.3
合 計				116,343.5	53,195.4	40,900.0	22,248.1

出典：森林開発公社計画部(単位：千ドル)

表 3 - 3 - 7 テグシガルバ市を含む範囲の地図・航空写真

年度	月	発行	資金	縮尺	範囲	媒体	デジタル/アナログ	コメント
2000	3	U S G S	U S A I D	1 / 40,000		白黒写真		
2000		U S G S	U S A I D	1 / 20,000	中央部	C D	デジタル	残り3枚は2001年発行
2000		U S G S	U S A I D	1 / 20,000		カラー写真	デジタル	
1999	3	I G N		1 / 20,000	中央部	地図	デジタル	
1999		A M D C	U N D P	1 / 15,000		地図		土地台帳用に撮影?
1998		I G N		1 / 20,000	北部	白黒写真		
1998		I G N		1 / 20,000	北部	地図	アナログ	
1985		I G N		1 / 10,000	都市部	地図	アナログ	
1984		I G N		1 / 20,000	南東部	地図	アナログ	
1979		I G N		1 / 20,000	南西部	地図	アナログ	
1974		A M D C		1 / 2,500	都市部	地図	アナログ	

出典：国土地理院、テグシガルバ市、U S A I D

1) ホンデュラス電力公社が天然資源省の要請で、気象庁、公共事業・運輸・住宅省と共同で1999年2月に行った計算がある。これは、災害直後に緊急に行ったものであるため多くの仮定を含んでいる。概要は下記のとおりである。

- ・ チョルテカ川起点から、Paso La Ceiba 観測点までを対象とした。
- ・ 河川断面は国土地理院の1 / 10,000、1 / 50,000 地形図から定めた。

- ・ 計算はデンマーク水理研究所のプログラム Mike-11 によって行った。
- ・ モデルは、H B V (Hydrological Bureau Waterbalance Section) を利用した。
- ・ チョルテカ川などのテグシガルパ市を中心とした合計 85 断面で、流量などを計算した。

2) U S G S によるものは、概要は下記のとおりである。

- ・ 貯留地域法 (Tate & Benson, 1967) で計算した。
- ・ チョルテカ川ほか 3 河川で最大流量、平均流量、最大幅、平均・最大深度などを計算した。

3) 上下水道公社では、テグシガルパ市の上水供給システム作成調査のためにグアセリケ川流域で貯留関数法で行っている。

(2) 天然資源省での調査

- ・ ハリケーン直後は緊急体制がひかれ、世界銀行の資金と U S G S の協力で S E R N A の地質部門がベリンチェ地区の対策調査を行った。ほかの地区の対策は行っていない。具体的には、地滑り地区の測量 (1 / 2,000 地図を作成、ただし河川部は対岸まで含まれていない)、ボーリング 7 箇所 (最大深度 61m)、水位計 7 箇所、傾斜計 2 箇所、地表の地滑り測定基準点 6 箇所の設置がなされている。ボーリングの採取コアは現地で見ることができたが、現在解析途中であり、結果の公表は来年になる予定である。
- ・ 全国 242 箇所の既存水文・気象観測データ (他の機関のデータも含む) を整備し、デジタル形式で保有している。
- ・ 洪水のハザードマップは、当初、グワン川、チョルテカ川流域を対象に 1 / 50,000 で作成した。ハリケーンミッチの際の洪水を 50 年確率の洪水とし、河道の位置と地形で評価している。その後、同じ手法で全国規模で縮尺 1 / 500,000 ハザードマップを作成した。
- ・ 地滑りのハザードマップは、地形と地質のみで行った。同じ手法で全国規模の解析を行った。以上の結果は一部公表されているが、データは未入手である。

(3) 中米自然災害防止調整センターによるプロジェクト

中米自然災害防止調整センター (C E P R E D E N A C / 本部パナマ) では、ホンデュラスを含む中米諸国を対象として現在下記のプロジェクトが進行中である。

表 3 - 4 - 1 中米自然災害防止調整センターによる防災プロジェクト

ドナー	金額(千ドル)	期間	対 象 国	内 容
UNESCO	1,300.0	1999-2003	ホンデュラスほか中米 5 カ国の国家委員会	洪水、地滑り、地震、火山に対する技術的能力の開発
世界銀行	300.0	1999-2000	ホンデュラスほか中米 5 カ国の国家委員会	防災・減災のための優先プロジェクトへの出資
IDB、日本	1,400.0	1999-2002	ホンデュラスほか中米 5 カ国の国家委員会	防災・減災のための優先プロジェクトと国家防災組織の能力
ノルウェー	2,500.0	1996-2000	ホンデュラスほか中米 5 カ国の大学	強化への出資 地震防災のための国家組織の技術能力強化、技術情報・経験・教訓を情報交換する地域
スウェーデン	1,445.7	1995-1999	ホンデュラス(スーラバレーを対象)ほか中米 5 カ国	国家早期警戒システムの設置、教育
スウェーデン	1,300.0	交渉中	ホンデュラス(スーラバレーを対象)ほか中米 5 カ国	国家早期警戒システムの設置、教育 拡張計画
ドイツ	1,000.0	1997	ホンデュラス(アリゾナ、ラマシカを対象)ほか中米	地域の構造物強化 早期警戒システムの設置
ドイツ	300.0	1998	ホンデュラス(アリゾナ、ラマシカを対象)ほか中米	

出典：中米自然災害防止調整センター

(4) 国際協力機関による協力状況

このほか主要国際協力機関、USAID、世界銀行、UNDPによるプロジェクトの情報を、以降に整理した。

ドナーの援助

- ・ U S A I D から提供されたペーパー「Grupo Tematico sobre mitigacion, preparacion y respuesta a desastres」による。同ペーパーは合計 87 のプロジェクトを 13 のセクターに分けてリストアップしている。

セクター/プロジェクト	場 所	実施機関	資金ソース
飲料水・健康	(省 略)		
飲料水・流域管理			
・ 水道復旧 36、流域管理 12	Olancho	APS/CISS	ECHO
・ 水道復旧及び流域保全 18	Choluteca, Valle	CARE	CARE
・ 河川上流流域の復旧と流域管理	Choluteca, Ulua, Aguan, Chamelecon, Humuyaの河川流域	民間、N G O	USAID/USDA
・ 130 市町村の森林・流域管理	同上	ESNACIFOR	USAID
・ エルカホンダム流域の森林・流域管理	エルカホンダム流域 17 町村	COHDEFOR	UNDP, BID
応急住宅	(省略)		
住宅	(省略)		
子供	(省略)		
健康	(省略)		
インフラの復旧	(省略)		
事前準備、防災			
・ 120 市町村の 3600 人の研修	Olancho, Fco. Morazan, Intibuca	Honduran/American Red Cross	American Red Cross
・ 地方の能力強化	La Masica, Atlantida	COPECO	GTZ
・ 被災地の人口調査	Tegucigalpa	IOM	USAID
・ 3 - 4 の小規模な市町村に対する防災計画の作成、啓蒙、被害軽減支援	全国レベル	CHF	Ford Foundation
・ 洪水地滑り危険地図、情報センター及び利用ネットワーク構築	40 municipalidades	FUNDAMUN, CEVS, UNITEC, SERNA, ENEE, CANAA, FHIS, COPECO, CODEMS	USAID/USGS
・ 市町村レベルの危険地図	全国レベル	SOPTRAVI	BID
・ C O D E M s の強化	40 municipalidades	FUNDEMUN	USAID/OFDA
・ 258 C O D E M s の強化(危機管理、緊急時対応計画作成)	全国レベル	UNITEC NGOs	USAID/OFDA
・ C O P E C O の強化と危機管理国家計画の発展	全国レベル	COPECO, Miembros del sistema	USAID/OFDA, FEMA
・ 水文気象データの収集ネットワークの改善、予警報技術の改善	全国レベル	Servicio Meteorologico Nacional, SERNA, COPECO, Instituto Geofisico Nacional	USAID/NOAA
・ 地方の危機管理能力向上	10-15 municipalidades, luego en 20-30 mas	AMHON	UNDP/ERD
・ 地方自治体支援	全国レベル	Italian NGOs	Italia
・ 洪水予報警報	La Masica, Arizona	GTZ	GTZ
・ 早期警戒警報	8 afluentes del Rio Aguan	PADF	USAID
・ C O D E M s の強化(危機管理計画作成、C O D E M s の強化)	Olancho, El Palaiso, Choluteca, El Triunfo, Danli, Valle, Sta. Rosa de Cpan, La Paz, Intibuca	Municipalidades, CODEMs, CODELS	Cuerpo de Paz
・ スーラバレーの危機管理	Valle de Sula	Comision Ejecutiva Valle de Sula	OEA
・ すべてのレベルでの危機管理、災害軽減能力強化	全国レベル	COPECO	UNDP/EHO
洪水氾濫防止			
・ 氾濫防止	Choloma	SOPTRAVI	JICA
・ 河川浚渫、機材供与	Valle de Sula	SOPTRAVI	JICA
・ 浸食及び堆積防止のための資機材供与; 地滑り防止技術協力、氾濫防止技術協力	全国レベル	SOPTRAVI	JICA
・ 農地保全、氾濫防止	Rios Humuya, Chamelecon, Ulua, Aguan	SAG	USAID/USACE/USDA
クレジット	(省略)		
借金	(省略)		
一般的援助			
・ フィールドでのオペレーション	Municipaios mas afectados por Mitch (SPS, La Ceiba, Choluteca, Pto. Lempira)	COPECO	Sistema ONU
・ 緊急時活動調整支援	全国レベル	COPECO	UNDP
身障者支援	(省略)		

- ・ U S A I D より提供された「Integrated Program Statement on Risk Management(Disaster Preparedness, Response, Mitigation etc.)」(Draft)の要約

A 国家レベルでの危機管理強化

1. COPECOの強化

- ・ 組織強化計画作成支援
- ・ 上記計画の実施支援(1年間)
- ・ 職員の訓練
- ・ オペレーションセンターへの機材供与
- ・ 各レベル(国・地方・市町村・部落)を結ぶ緊急無線機器の供与
- ・ GISの整備(事前準備、緊急時対応への利用)

2. 法制度の整備

- ・ 法制度整備のための技術協力
- ・ 関係省庁間の協力関係の見直しと改善

3. 国家緊急時計画(National Emergency Plan)の見直しと改善(特に暴風雨時の危険物質の流出防止)

4. 国家防災政策(National mitigation policies)の支援

5. 地域緊急委員会(COER)に対する支援

- ・ 組織強化
- ・ 機材供与

実施方法：USAID(OFDA)、FEMA、COPECOの代表から成るチームが中心になって実施し、同様な援助を行っているUNDP、ECHO、GTZ、IDBの代表も適宜参加する。

B 地方自治体の危機管理強化

1. 災害事前準備(Preparedness)の関する訓練

2. 洪水データベースの管理、洪水防御インフラのメンテナンス能力強化(アグアン川、 Cholteca川)

3. 危機管理の都市計画への適用(サンペドロスーラ、テグシガルパ、中規模都市)

4. 防災事業、特にインフラ及び流域管理関連事業のコーディネーション

5. 二次、三次道路のメンテナンス

6. 洪水排水事業(12市町村)
7. 土地利用規制
8. 予報警報システム
9. 地滑り危険地図、洪水危険地図の作成
10. 推移流量観測所のメンテナンス指導
11. 危険物質流出防止指導

実施方法：USAID(OFDA)、FEMA、USGS、NOAAの代表からなるチームが中心となり、AMHON、HUNDEMN、UNITEC、COPECOをカウンターパートとして実施する。適宜UNDP、GTZ、Peace Corps、NGOsと協力する。

C 予警報

1. 予警報に関する基本的能力の付与
2. 水資源管理と予報機器の高度化
3. 洪水予警報ネットワークの復旧、改善
4. 洪水予警報のための水位・流量ネットワークの構築と洪水予警報システムの確立
5. 研修訓練の実施
6. 測地ネットワークの復旧、改善
7. 水文・気象データ収集ネットワークの復旧、改善
8. 潮位観測ネットワークの復旧、改善

実施方法：NOAA、USGSがSERNA、COPECO、SMN、IGNをカウンターパートとして実施する。潮位観測所についてはENP、海軍、港湾事務所などもカウンターパートとなる。UNDP(12水文観測所)、カナダ、フランスと協力する。

D 環境

1. 重要流域の復旧と管理
 - ・ チョルテカ川、チャメレコン川、ウルア川、アグアン川の上流流域
 - ・ アグアン川、チョルテカ川の下流流域
 - ・ 市町村の流域管理能力強化
 - ・ 山腹における農業形態改善
 - ・ 浸食防止
 - ・ 市町村の森林管理、保護

- ・ 農地造成
- ・ 流域保全応急工事(堤防及び斜面安定)に関する訓練
- ・ アグアン川(8 支川)地域警報システム
- ・ 流域管理のための情報
- ・ フォンセッサ湾えび養殖の被害調査とモニタリング
- ・ ベイアイランド珊瑚礁の被害調査とモニタリング
- ・ フォンセッサ湾沿岸コミュニティの強化

実施方法：S02 パッケージで O A S、G T Z と協力して実施する。

B：市町村レベルの緊急時対応を支援するための国家の能力強化

1. 緊急時対応に必要な機材の調査(市町村及びボランティアが必要とする機材、国全体の緊急通信網確立のための機材)
2. 国家啓蒙計画の作成
防災を小、中、高校の教育のカリキュラムに組み込むための効果的な方法の検討、メディアの役割についての調査など
3. 市町村での啓蒙活動
4. 市町村での啓蒙活動
5. 危機管理に関する訓練教官の養成
6. 災害救援に関する情報管理システムの計画と運用(ニーズの把握、救援物資の入手先、量、配布などに関する情報システム)
7. 建築基準の見直し
8. 地震モニタリング
9. コンポーネント B について C O P E C O の実施ユニット及び技術分野の支援

C：市町村レベルの防災(Mitigation)能力強化

1. 住民に提供すべきデータベースの作成：災害リスク、事前準備、必要な対策とそのうち実施済みの対策など
2. 危険度調査(危険度評価とマッピング、防災を考慮した土地利用計画、防災事業の提案と優先順位など)
3. 上記防災事業の F / S 及び設計

D：プロジェクト運営支援

このプロジェクトの運営に関する支援(資金管理、調達など)。

UNDP

・ UNDPでのヒアリングで判明した活動内容

1. 市町村レベルの緊急時対応強化

全国で災害を受けやすい23の市町村から7～8の市町村を選定し、AMHONと共同で実施する。えん罪対象市町村を選定中。テグシガルパは含まれない。

- #### 2. ベリンチェ地滑り地区住民の移転を計画。全体計画は、直接被害者のほか、地滑り地周辺の危険な場所に住んでいる家族を含む400所帯を対象。事業費は約210万ドル。第1期計画としてオランダの資金80万ドルで200所帯を移転する。移転地での生活再建など詳細計画立案中。

3 - 5 防災の問題点

本事前調査を通じて、テグシガルパ市を対象とした洪水防御・地滑り対策にかかる問題点は下記の事項が考えられる。

(1) 全般

- ・ 大規模なインフラは復旧が未完成なものが多く、防災対策も計画策定の段階にある。
- ・ 各ドナーの協力対象は地方が主で、テグシガルパ市はほとんど着手されていないようである。
- ・ 各ドナー、国内関連機関の連携が十分には行われていない。

(2) 洪水防御にかかわるもの

- ・ 現況の把握、ハザードマップ作成に必要な精度の航空写真が存在しない。
- ・ ベリンチェ地区の地滑りの危険性がまだ残るため、現在以上の河川工事ができない。
- ・ チョルテカ川の河道が狭く、河床も十分に浚渫されていないため、流量が不十分である。
- ・ サボ溪流はチョルテカ川との合流口に土砂が多く堆積しているため容易に氾濫する。
- ・ 洪水ハザードマップは存在するが、精度があらいため具体的な防災対策には不十分である。
- ・ 洪水ハザードマップ50年確率の計算ケースのみで、1年、5年、10年確率の頻繁に発生し

やすいレベルの洪水が考慮されていない。

- ・ 気象・水文観測点は新規に設置されつつあるが、量的にまだ十分ではない。

(3) 地滑り対策にかかわるもの

- ・ 現況の把握、ハザードマップ作成に必要な高精度な航空写真が存在しない。
- ・ 地滑り対策を担当する機関が不明確である。
- ・ ベリンチェ地区は地滑りの観測・調査が主で対策は行われていない。
- ・ ベリンチェ地区の測量範囲は、河川部分が含まれておらず、河川工事に利用できない。
- ・ ベリンチェ地区以外の地区の地滑りは対策・調査はなされていない。
- ・ 市内には地滑りの潜在的危険地域は、地形地質的に多く存在するが抽出されていない。
- ・ 地滑りハザードマップは存在するが、精度があらいため具体的な防災対策には不十分である。

第4章 本格調査の基本方針

4 - 1 調査目的

- (1) テグシガルパ首都圏について、洪水制御及び地滑り対策にかかるマスタープラン(M/P)を策定すること。
- (2) 緊急かつ優先度の高いプロジェクトについてのフェージビリティ調査(F/S)を実施すること。
- (3) 本調査を通じて、カウンターパートとなる公共事業・運輸・住宅省、国際協力庁、国家災害委員会、上下水道公社、天然資源省及びテグシガルパ市の6機関に対して技術の移転を行うこと。

4 - 2 調査対象地域

チオルテカ川流域(S/Wに示されるA地点より上流域)とする。なお、洪水や地滑り被害から守られるべきターゲットエリアについては、テグシガルパ市内中心部の105km²とする(S/W参照)。

4 - 3 調査項目とその内容・範囲

本調査は、テグシガルパ首都圏の総合的な防災計画の策定を目的としており、以下の3点が主要コンポーネントとなる。

(1) 洪水対策

調査対象地域の流出特性や社会特性のみならず、将来の事業化を十分に考慮したうえで、構造物対策面及び非構造物対策面の両面についての検討を行う。

なお、構造物対策については、河川工事の可能性のみならず、治水ダム、砂防ダム案、遊水池案などの可能性についても考慮する。

また、非構造物対策については、現在、「ホ」国内機関(国家防災委員会やテグシガルパ市災害委員会など)や他ドナーによる洪水ハザードマップの作成、予警報システムの整備、危険地域への立ち入りの規制、土地利用・建築規制などがあり、現在国家防災委員会やテグシガルパ市災害委員会が積極的に実施中である。このため、これらの機関と連携し、活動内容について十分レビューを行ったうえで検討を行う。

(2) 地滑り対策

洪水対策同様に、将来の事業化などを念頭に置いたうえで、構造物対策と非構造物対策の

両面から検討を行う。

危険度の高いブロックについては構造物対策が主体となるため、現場状況を考慮した地滑り抑止工や抑制工を考える必要がある。特に、ベリンチェ地区の地滑り対策の検討に際しては、河川工事との関係などを十分考慮する。

他方、危険度ランクの低いブロックについては、非構造物対策が主体となるが、現在、右対策については、国家防災委員会やテグシガルパ市自治体災害委員会が積極的に推進しており、対策の検討に際しては、これらの機関と連携し、活動内容について十分レビューを行ったうえで検討を行う。

(3) 組織・制度面の対策

1) 地域防災組織の強化

テグシガルパ市の防災対策は、同市災害委員会(CODEM)主導で実施されている。しかしながら、同委員会の組織は脆弱であり、実施体制や制度面などについて改善すべき点は多い。

テグシガルパ市の防災機能を強化するためには、同委員会の組織強化は不可欠であるため、本調査においては、同委員会の実態などを評価したうえで、組織・制度の望ましいあり方についての提言を行う。

2) 「ホ」国内機関の連携の枠組みづくり

「ホ」国において、防災にかかわる機関は複数にまたがっているため、本調査のカウンターパート機関は、公共事業・運輸・住宅省、国際協力庁、国家災害委員会、上下水道公社、天然資源省、テグシガルパ市の6機関とし、うち公共事業・運輸・住宅省をメインカウンターパートとして位置づけている。このため、本調査を円滑に実施するためには、関係各機関間の連携が肝要であるといえる。

加えて、将来的に「ホ」国政府自身が主体的に防災の問題に取り組み、災害に強い都市づくりをめざすためには、まず第一に「ホ」国政府関係者の当事者意識の醸成が重要となる。

かかる観点から、本調査の実施中のみならず、本調査後の実施体制を見据えた関係機関間の連携の枠組みづくりを進める必要があるといえ、そのためには、協議や調査活動において、参加型開発の視点を盛り込むこととする。

《フェーズ1》マスタープランの策定

[国内準備作業]

- 1) 既存資料・情報の収集、分析
- 2) 調査の基本方針・調査方法などの検討
- 3) インセプション・レポートの作成

[第一次現地調査]

- 4) インセプション・レポートの説明・協議
- 5) 関連資料の収集・分析
- 6) 現地踏査
- 7) 実測調査
- 8) 河床材料調査
- 9) 土砂の堆積状況調査
- 10) 流域保全調査
- 11) 気象・水文などにかかわる施設の調査
- 12) 河川及び治水関連調査
- 13) 洪水氾濫実態及び被害調査
- 14) 土地利用調査
- 15) 地滑り危険ブロックの抽出
- 16) 解析・検討
- 17) 初期環境影響評価(I E E)
- 18) 洪水発生原因の把握
- 19) 組織・制度調査
- 20) 洪水対策計画の検討
- 21) 地滑り対策計画の検討
- 22) 予想災害区域の設定
- 23) マスタープランの概略検討
- 24) G I S の構築(1)
- 25) ウェブサイトの作成
- 26) P R / R (1) の作成・説明・協議

[第一次国内調査]

- 27) マスタープランの策定

- 28) マスタープランの評価
- 29) 優先プロジェクトの選定
- 30) I T / R の作成
- 31) 第 1 回技術移転セミナーの準備

《フェーズ2》優先プロジェクトのフィージビリティ調査

[第二次現地調査]

- 32) インテリム・レポートの説明・協議
- 33) 第 1 回技術移転セミナーの開催
- 34) 現地測量調査
- 35) 地質調査
- 36) 補足調査
- 37) 防災計画策定
- 38) 組織・制度の見直しと提案
- 39) 環境影響現地調査(E I A)
- 40) G I S システムの構築(2)
- 41) P R / R (2) の作成・説明・協議

[第二次国内作業]

- 42) 計画諸元の検討
- 43) 概略施設設計
- 44) 施工計画
- 45) 維持管理計画
- 46) 概算事業費積算
- 47) 事業評価
- 48) 事業実施計画
- 49) D F / R の作成
- 50) 第 2 回技術移転セミナーの準備

[第三次現地調査]

- 51) D F / R の説明・協議
- 52) 第 2 回技術移転セミナー

[第三次国内調査]

53) F / R の作成・提出

4 - 4 調査用資機材

本格調査の実施に際して、日本側にて準備する必要のある資機材は以下のとおり。

- ・ 解析用パソコン
- ・ GIS用パソコン
- ・ GIS用ソフト
- ・ FAX機
- ・ コピー機
- ・ 孔内傾斜計
- ・ 間隙水圧計

4 - 5 調査実施上の留意点

- 1) 現在、テグシガルパ首都圏に対しては、各国ドナーなどが非構造物対策を中心とした支援を行っている。このため、本調査の実施に際しては、各関係機関と協議などを行い、他ドナーの動向などについて把握するとともに、情報やデータの共有等積極的に連携を深める必要がある。
- 2) 「ホ」国では、2001年から2002年にかけて、「ホ」国大統領及びテグシガルパ市長の選挙が予定されている。このため、調査中もしくは調査後の政権交代の可能性も念頭におきつつ、調査の実施体制及び枠組みなどを十分検討のうえ、調査を実施する必要がある。

4 - 6 団長所感

(1) テグシガルパ首都圏の防災上の観点からみた概要

テグシガルパは、高原の盆地上に位置しており、地形的に急峻で地質的にも崩壊しやすい斜面が多く存在し、ここに多くの民家が存在している。したがって、地滑り・崖崩れの被害が生じる危険性のある地域は、首都圏のあらゆるところに存在しているといっても過言ではないと考えられる。

また、洪水災害の発生の観点からみても、チョルテカ川本川では河川沿いの低地(コマヤグエラ地区)に民家・商店が密集している状況や、サポ川などの支川においては河川のそばまで民家が密集し、川幅が小さく洪水の流下能力が極めて不足している状況が見られる。

このような状況からみると、地滑り・洪水対策を立案するうえでは、地滑りの抑止対策や

河川拡幅・河床掘削などの河川の流下能力の向上策のような構造物対策のみでは不十分であり、これらと警戒非難対策、土地利用規制などの非構造物対策を組み合わせることで実施することの重要性が容易に推察される。

(2) ハリケーンミッチによって発生した Cholteca 川本川等の洪水被害の原因推定

今後の詳細な調査により原因を明らかにすべきであり、また、調査は先入観にとらわれず実施されるべきと考えるが、今後の調査の方向を見いだすために重要と考えられるので、今回の事前調査は、期間も短いものであったが、あえて、私見として推定を述べたい。

1) 洪水被害に関係する現地の状況

テグシガルパ首都圏の最下流部であるベリンチェ(ソト)地区において地滑りの発生により河川が閉塞され、洪水被害発生したことがヒアリングなどから認識されたが、この地点では応急的に掘削が行われ最小限の河道復元工事が実施されていた。さらに、この地点から本川の上流部には約 2 ~ 3 m 程度の土砂の堆積が生じている。

したがって、現状では災害以前の状況と比較しても本川の流下能力は大きく減少していることが推察される。

また、支川のサポ川の合流地点では、本川の河床上昇により暗渠化されている河川の 3 m のうち 2.5m が閉塞され、流下能力が大きく減少している。ほかの支川については事前調査期間では、調査することができなかったが、同様の事態が発生していることが、推定される。

2) Cholteca 川本川の洪水被害の原因推定

ハリケーンミッチによる豪雨により、ベリンチェ(ソト)地区において地滑りが発生し、このため Cholteca 川がこの部分で閉塞され市内の中心部で河川の氾濫が生じた。また、同時に、河床に土砂が堆積し、さらに浸水深を大きくしたものと推定される。

これらの土砂は流域の状況、本・支川の土砂堆積の状況から、主にチキート川から供給されたものと推定される。また、本川の市内の上流部のロアルケ地区でも洪水被害が発生しているとの S O P T R A V I からの指摘があったが事前調査期間中では調査できなかった。

3) 支川の洪水被害の原因

サポ川の洪水被害は、明らかに本川への合流地点での、本川の河床上昇、支川自体の断面不足が原因と思われる。

(3) テグシガルパ首都圏の洪水・地滑り対策の基本的考え方

洪水・地滑りの双方に対して、市内の多くの地域において脆弱な状況であるため構造物対策のみでは不十分であることが推定され、また、自然災害に対しては、計画を超える降雨などの外力の発生の可能性があるため警戒・避難、立地規制などの非構造物対策との組み合わせによることが重要と考える。

1) 地滑り対策

地滑り対策は以下の手順により構造物対策と非構造物を組み合わせる実施することが友好と考えられる。

市内各場所の地滑り及び崖崩れの危険度評価及びこれに基づくハザードマップの作成及び公開

危険度評価のランクごとの対応策の立案

例えば、危険度ランクを3段階程度に分け、危険度及び被害ポテンシャルの大きさにより対応策を以下のように各立案することが有効と考えられる。

- ・ハザードマップの公開による危険性の周知を行う地域

- ・地滑り・崖崩れの警報装置を設置し住民の避難対策を実施する地域

(警報装置の維持管理については、既に設置された装置の現状調査を踏まえ、有効な対策を考慮する必要がある)

- ・対策工事を実施する地域

(対策工事を実施すべき地域は、今後の調査の結果で決定されるべきであるが、チョルテカ川本川を閉塞したベリンチェ(ソト)地区は、洪水に対する安全度向上の面からも重要と考えられ、この地区の対策工事の必要性の優先度は高いと考えられる。

対策工事にあたっては、ボーリングなどの地質調査により地滑りの滑動の原因を把握したうえで、工事を立案すべきと考える。また、事前調査の範囲では、地滑り対策の管轄機関が不明瞭のように感じられた。事業実施にあたっては、管轄機関の明確化が重要である。)

住宅の立地規制

及び の対策と併せ住宅の立地規制も有効と考えられるが、規制のみでは不法に住宅が建設されるおそれがあるため、特に危険な地域の住宅建設の防止のため公園などの公共施設の建設により住宅の立地を防止することも考えられる。

2) 洪水被害対策

洪水被害対策に関しては、以下の手順による構造物及び非構造物対策の組み合わせが有効と考えられる。

ベリンチェ(ソト)地区におけるチョルテカ川本川の掘削による河川の流下能力の確保

ベリンチェ(ソト)地区での流下能力確保は、テグシガルパ市内の洪水被害の防止の重要な対策と考えられるが、ここでの河川拡幅・河床掘削のためには、地滑りの抑止対策が必要である。

地滑りの抑止のためには、多額の費用を要する可能性もあるため、費用効果分析のうえ、現実的な河川工事の程度を見極める必要がある。その後、この地点で確保された流下能力に応じた安全度により、非構造物対策を組み合わせることが重要である。

市内の河川に堆積した土砂の除去対策

で確保されたソロ地区の河川の流下能力及び土砂の掃流力に対応した河川勾配に応じた河床を確保するために土砂の掘削を行う。

洪水ハザードマップの作成・公開

及び の対策を実施した場合でも市内の河川沿いの地域の安全度は十分ではないと推定されるため、非構造物対策を組み合わせる必要があるが、その基本となる洪水ハザードマップの作成が重要である。

事前調査では、USAIDにおいて洪水ハザードマップが作成中であることが判明したが、警戒・避難のためには、不十分と考えられるので、より詳細なマップの作成が必要と考えられる。

警戒・避難態勢の確立及び住宅などの立地規制の実施

河川沿いの低地における住宅などの立地規制の実施、本川の河川沿いの低地においては、上記、 の構造物対策を実施した場合でも危険度が高いと推定されるので立地規制が必要と思われる。この場合においても不法建築を防止するため河川沿いの緑地や道路の建設なども有効と考えられる。

・警戒避難のための洪水予警報システムの構築

USAIDにおいて予警報システムのための観測システムが構築済みであるが、市内の予警報のための有効性を調査のうえ、より有効なシステムの提案が必要と思われる。

本川上流部及び支川からの流入土砂の抑止対策

の対策と併せ市内の本川の河床上昇防止のために流入土砂の抑止が必要である。

市内の本川及びチキート川の堆積物の粒径の目視調査では比較的小粒径のものが多く、当初S O P T R A V Iから要請のあった砂防ダムでは対応不可能と推定される。有効な対策は流域の山林・農地などからの流出防止と推定されるが、どの程度の対策が必要かについては、 の対策を実施したあとの河川の掃流力の解析が必要である。

市内支川の対策

サボ川の現地調査しか実施できなかったため、今後の調査により考えられるべきと考えるが、この結果から以下のことが推定される。

本川への合流点の河床低下により安全度のある程度の向上が期待できるが、住宅が河川のごく近くまで密集しているため河川の拡幅が困難と推定され、非構造物対策での対応が重要と思われる。

市内上流部のロアルケ地区の対策

事前調査では、調査が実施できなかったため今後の調査結果を待って考慮すべきと考える。

3) 災害被害軽減のための防災関係機関の連携の確保

事前調査の結果では、U S A I D、世銀などのドナーが適当な国内機関を通じ事業を実施しているとの印象があった。また、テグシガルパ市内の対策としては、ソロ地区の河川の地滑りに対する暫定的な開削以外は、ほとんどが調査程度にとどまっており、市内の対策は極めて手薄に感じられた。全般的に、国際機関は、種々の活動を行っているが、テグシガルパ市内以外の、地方中心の活動であるように見受けられる。したがって、以下の制度的・組織面での強化が重要と考える。

防災に関係する機関の連携

既に述べたような、構造物・非構造物の組み合わせによる対策の実施、その後の管理のためには、防災関係機関(S O P T R A V I、C O P E C O、S E R N Aなど)が数多く関係するため、これらの機関の連携が必要である。

このため調査段階においてもこれらの機関の積極的・主体的な関与が重要である。また、対策実施後もステアリング・コミッティを基とした、恒久的組織の確立を図るべきと考える。併せて、ドナー各機関の連携を図ることも重要である。

テグシガルパ市の防災機能の充実

特に非構造物対策を有効とするためには、市民に密着した市の機能を充実させることが、重要と考える。また地滑り、崖崩れの予警報施設の維持管理・予警報の実施

のためにも市の下部機関の活用が重要と考えられ、これらの強化も考慮する必要がある。