

No. 31

ARY

コロンビア共和国
小規模発電設備修復計画
予備調査団報告書

JICA LIBRARY



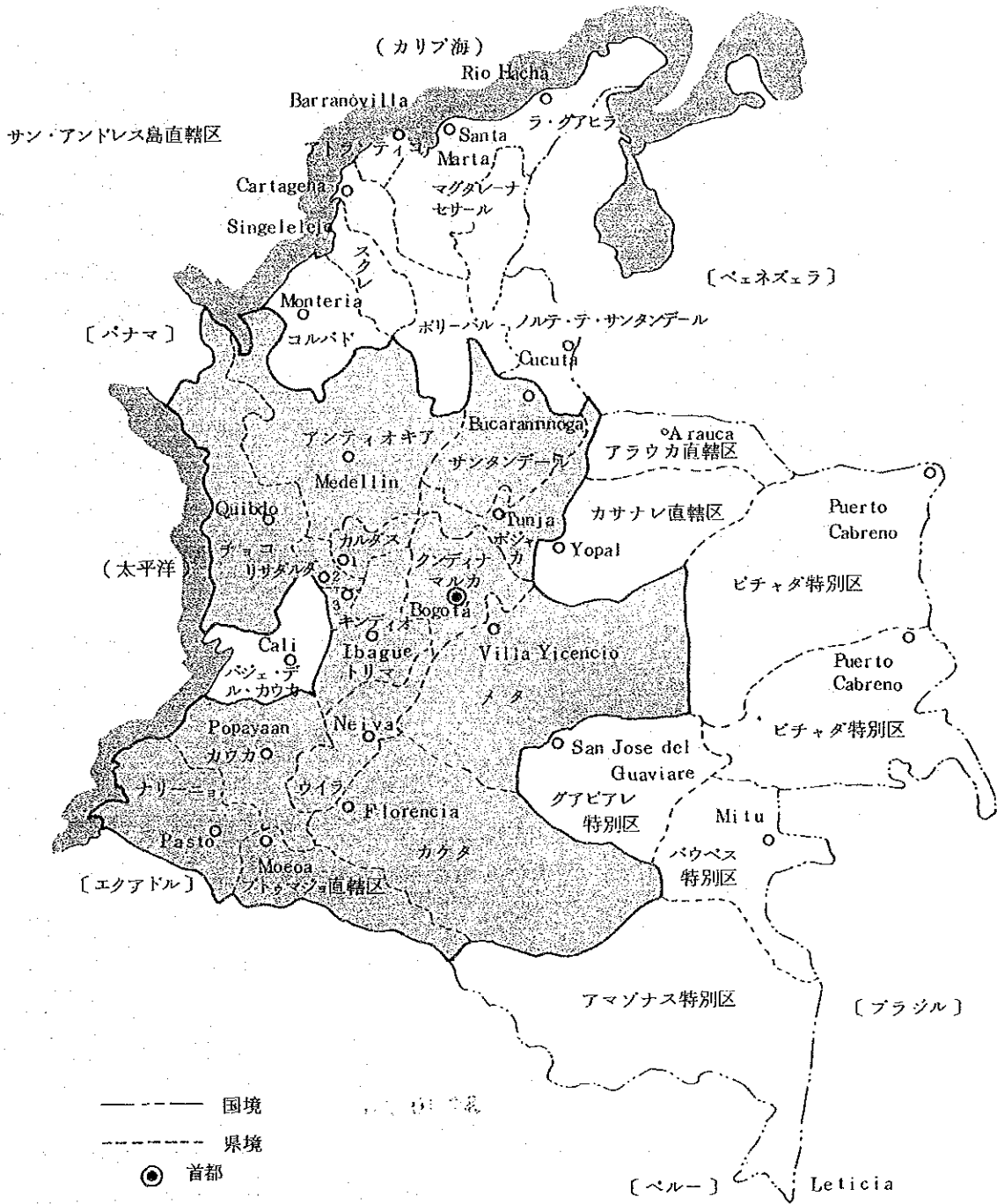
1040357[4]

1987年 9 月

国際協力事業団
鉱工業計画調査部

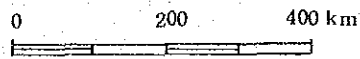
国際協力事業団		
受入 月日	'87.10.20	705
登録 No.	16923	643
		MPN

コロンビア国行政区分図



- 国境
- - - 県境
- 首都
- 県都 (注) 1. Manizales
2. Pereira
3. Armenia

■ プレF/S対象地域



目 次

I 総 論	
1. 予備調査の目的	1
2. 調査団構成	1
3. 調査日程	2
4. 面会者名簿	2
5. 案件概要	3
6. 本件調査関係機関	20
II コロンビアにおける電力事業	
1. エネルギー政策	23
2. 電源開発政策	29
3. 電力供給体制	29
4. 電力需給の現状	31
III S/W協議及び合意内容	
1. 協議の要点	35
2. 合意した調査目的及び調査内容	37
3. 合意したS/W及びM/M	37
(1) S/W(英語版)	38
(2) S/W(西語版)	46
(3) M/M(英語版)	53
(4) M/M(西語版)	56
IV 本件調査にあたっての留意事項	
1. 各発電設備へのアクセス	59
2. 宿舎事情	59
3. 気 候	59
4. 風土病等	60
5. コロンビア側より期待できる便宜供与・協力等の内容	60
6. 現地業者等の有無	62
7. 発電機器等の現地生産状況	63
V 収集資料リスト	64
VI 付属資料	65
1. 水力発電設備諸元	
2. 火力・ディーゼル発電設備諸元	

I 総 論

1. 調査の目的

コロンビア共和国政府は、同国の14県1直轄区各地に散在する計128発電所（水力発電所：81，ディーゼル発電所：43，火力発電所：4）の有効活用を図るべく、その修復計画に係る調査を我が国政府に対し要請した。（1987年2月）

これに対し、我が方は①先方要請内容の確認、②関連情報・データの収集、及び③先方と合意に至る場合はScope of Work（以下S/Wと称す。）に署名すること、等を目的として1987年8月1日～10日の間、予備調査団を派遣した。本件要請は上述の通り、計128ヶ所の発電設備の修復という、我が方の当該分野の調査協力としては未曾有の数の発電所が調査対象とされており、また先方の要請内容・全体計画等についても、我が方で明確に把握し得なかつたので、とりあえず、予備調査団の派遣を決定したものである。しかしながら、幸いにして同調査団の「コ」滞在中に調査方針、調査手法、S/W内容等本件本格調査の枠組につき先方と合意することができたので、同S/W署名を行なったものである。

2. 調査団構成

- | | |
|---------------------|----------------------------------|
| (1) 佐藤文三（団長／水力発電設備） | 国際協力事業団
鉱工業計画調査部
資源調査課課長代理 |
| (2) 高取静雄（火力発電設備） | 通商産業省資源エネルギー庁
公益事業部ガス保安課係長 |
| (3) 穴田浩一（業務調整） | 国際協力事業団
鉱工業計画調査部資源調査課 |

3. 調査日程

日順	月 日	行 程	調 査 内 容
1	8月 1日(土)	東京→ロス・アンゼルス→	移動(NH006)
2	2日(日)	←ボゴタ	移動(AV083)
3	3日(月)	ボゴタ市内	JICA事務所にて日程等打合わせ, 大使館表敬, DNP表敬, ICEL訪問
4	4日(火)	同上	ICELとS/W協議
5	5日(水)	同上	ICEL及びDNPとS/W協議
6	6日(木)	同上	S/W署名(於 ICEL) JICA事務所, 大使館へ報告
7	7日(金)	同上	収集資料整理
8	8日(土)	ボゴタ→ロス・アンゼルス	移動(EA505)
9	9日(日)	ロス・アンゼルス→	移動(SQ011)
10	10日(月)	←東京	

4. 面会社名簿

(i) ICEL(Instituto Colombiano de Energía Eléctrica,「コ」電力庁)

- ・ Mr. Diego Otero Prada Gerente (総裁)
- ・ Mr. Ivan Nicholls Jefe, Oficina de Planeación (企画部部長)
- ・ Mr. Roberto L. Briceno Oficina de Planeación (企画部部長代理)
- ・ Mr. Juvenal Peñaloza Jefe, División de Ejecución y Coordinación de Proyectos (D.E.C.P.) (プロジェクト実施・調整部部長)
- ・ Mr. Jorge Hurtado Ingeniero Civil, D.E.C.P.
- ・ Mr. Víctor M. Pardo " "
- ・ Mr. Hector Guerrero " "
- ・ Mr. Augusto Sanabria Ingeniero Mecánico, "
- ・ Mr. Ricardo Jimenez "
- ・ 黒田重徳 JICA派遣専門家(小水力発電)

(2) DNP (Departamento Nacional de Planeación, 国家企画庁)

- ・ Ms. Marta Lasprilla Jefe, División de Cooperación
Técnica Internacional (国際技術協力局局長)
- ・ Ms. Ligia Rodoriguez Division de Cooperacion Técnica
Internacional

(3) 在「コ」日本国大使館

- し か 色 摩 力 男 特命全権大使
- 官 元 均 一等書記官

(4) JICAコロンビア事務所

- 榎 下 信 徹 所 長
- 伊 藤 高 所 員

5. 案件概要

「コ」電力庁 (ICEL) 配下にある13の公営電力会社は、表I-1に示す修復が必要な既存の小規模発電設備 (水力発電所: 81ヶ所, ディーゼル発電所: 43ヶ所, 火力発電所: 4ヶ所, 計128ヶ所) に適切な修復を実施することにより、これら発電設備のより効果的な活用を図りたいとしている。

本件調査はこれらの発電所の中から効率的な修復効果が期待できる発電所を選出し、修復計画を策定するとともに、調査を通じ先方関係機関の技術者に対し当該分野の技術移転を図るものである。

上述の128発電所は「コ」全土のうち14県 (Antioquia, Boyaca, Caldas, Risalarda, Quindio, Cauca, Choco, Cundinamarca, Huila, Meta, Nariño, Santander, Tolimaの各県) 及び1直轄区 (Putumayo) に散在しており (図I-1-1) ~ (I-1-3参照。), 調査はブレイクダウン調査 (ブレF/S) 及びフェージビリティ調査 (F/S) の二段階に分け実施する。

ブレF/S 段階では、既調査結果・既存のデータを基に修復の必要性・効果等を勘案し、128発電所から適当数を選出し、続くF/S段階において選出された発電所につきより詳細な修復計画の調査を行なうものである。

表 I - 1 修復計画調査の要請対象となつた発電所
(出典: ICEL 資料)

PLAN DE RECUPERACION Y OPTIMIZACION DE P.C.

- GRUPO ICEL en COLOMBIA 1987 -

	県 名	公営電力会社	発電所	電 源	台 数	設 備 容 量
	DEPARTAMENT	EMPRESA	CENTRAL	TIPO	UNIDAD	CAPACIDAD (MW)
1	ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	CARACOLI	Hid	2	3.200
2	ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	LA REBUSCA	Hid	2	.700
3	ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	CALERA	Hid	2	.160
4	ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	RIO ABAJO	Hid	2	1.000
5	ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	PIEDRAS	Hid	2	.458
6	ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	SONSON	Hid	1	3.600
7	ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	TAMESIS	Hid	3	1.500
8	ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	AMALFI	Hid	3	.700
9	ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	URRAO	Hid	2	.825
10	ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	SAN JOSE	Hid	1	.400
11	ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	REMEDIOS	Hid	2	.680
12	ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	ABEJORRAL	Hid	2	.730
13	BOYACA	BOYACA	PAIPA I	Termica	1	33.000
14	BOYACA	BOYACA	PAIPA II	Termica	1	66.000
15	BOYACA	BOYACA	P. GUILLERMO	Hid	2	1.600
16	BOYACA	BOYACA	SOATA	Hid	1	.250
17	BOYACA	BOYACA	PAJARITO	Hid	1	.500
18	BOYACA	BOYACA	TEATIMOS	Hid	3	1.000
19	CALDAS	CHEC	SAN CANCIO	Hid	2	2.300
20	CALDAS	CHEC	INTERMEDIO	Hid	1	1.100
21	CALDAS	CHEC	MUNICIPAL	Hid	2	2.100
22	CALDAS	CHEC	GUACAICA	Hid	3	.576
23	RISALARDA	PEREIRA	LIBARE	Hid	2	2.200
24	RISALARDA	CHEC	BELMONTE	Hid	2	3.760
25	RISALARDA	CHEC	DOS QUEBRADAS	Hid	1	4.250
26	RISALARDA	CHEC	SANTA ROSA	Hid	2	.340
27	RISALARDA	CHEC	NUEVA	Hid	1	0.000
28	QUINDIO	ARMENIA	EL BOSQUE	Hid	3	3.660
29	QUINDIO	CALARCA	BAYONA	Hid	3	1.360
30	QUINDIO	CALARCA	CAMPESTRE	Hid	1	1.100
31	QUINDIO	CALARCA	UNION	Hid	1	1.000
32	CAUCA	CEDELCA	SAJANDI	Hid	3	2.400
33	CAUCA	CEDELCA	EL PALO	Hid	2	1.440
34	CAUCA	CEDELCA	MONDOMO	Hid	2	.600
35	CAUCA	CEDELCA	SILVIA	Hid	2	.550
36	CAUCA	CEDELCA	OVEJAS	Hid	1	.900
37	CAUCA	CEDELCA	ASNAZU	Hid	1	.450
38	CAUCA	CEDELCA	INZA	Hid	1	.360
39	CAUCA	CEDELCA	TORIBIO	Hid	1	.063
40	CAUCA	CEDELCA	FLORIDA-I	Hid	2	2.200
41	CHOCO	CHOCO	LA VUELTA	Hid	2	2.500
42	CHOCO	CHOCO	ACANDI	Diesel	1	.120
43	CHOCO	CHOCO	PIZARRO	Diesel	1	.120
44	CHOCO	CHOCO	UNGUIA	Diesel	1	.120
45	CHOCO	CHOCO	CAPURGANA	Diesel	1	.120

46	CHOCO	CHOCO	NOANAMA	Diesel	1	.025
47	CHOCO	CHOCO	RIO SUCIO	Diesel	1	.120
48	CHOCO	CHOCO	JURADO	Diesel	1	.120
49	CHOCO	CHOCO	CURICHE	Diesel	1	.010
50	CHOCO	CHOCO	NAPIPI	Diesel	1	.025
51	CHOCO	CHOCO	VIRUDO	Diesel	1	.025
52	CHOCO	CHOCO	BELLAVISTA	Diesel	1	.080
53	CHOCO	CHOCO	VILLA CLARET	Diesel	1	.025
54	CHOCO	CHOCO	LA LOMA	Diesel	1	.080
55	CHOCO	CHOCO	SIPI	Diesel	1	.080
56	CHOCO	CHOCO	BAHIA SOLANO	Diesel	1	.120
57	CHOCO	CHOCO	CANAVERAL	Diesel	1	.009
58	CHOCO	CHOCO	TAGACHI	Diesel	1	.018
59	CHOCO	CHOCO	BEBARA	Diesel	1	.020
60	CHOCO	CHOCO	PUERTO CONTO	Diesel	1	.017
61	CHOCO	CHOCO	SAN JOSE CALLE	Diesel	1	.008
62	CHOCO	CHOCO	NUQUI	Diesel	1	.120
63	CHOCO	CHOCO	POQUE	Diesel	1	.020
64	CHOCO	CHOCO	SAN MIGUEL	Diesel	1	.016
65	CHOCO	CHOCO	SIVIRU	Diesel	1	.017
66	CUNDINAMARCA	CUNDINA	LA SALADA	Hid	1	.450
67	CUNDINAMARCA	CUNDINA	GACHETA	Hid	1	.370
68	CUNDINAMARCA	CUNDINA	RIO NEGRO	Hid	2	12.000
69	CUNDINAMARCA	CHOACHI	CHOACHI	Hid	1	.350
70	CUNDINAMARCA	CAQUEZA	CAQUEZA	Hid	1	.350
71	HUILA	HUILA	LA VICIOSA	Hid	2	.225
72	HUILA	HUILA	LA PITA	Hid	2	1.420
73	HUILA	HUILA	FORTALECILLAS	Hid	1	.400
74	HUILA	HUILA	IQUIRA-I	Hid	3	4.320
75	HUILA	HUILA	IQUIRA-II	Hid	1	2.400
76	META	EMSA	EL CALVARIO	Hid	1	.060
77	META	EMSA	SAN JUANITO	Hid	1	.030
78	META	EMSA	PUERTO LOPEZ	Diesel	3	1.310
79	META	PUERTO	PUERTO GAITAN	Diesel	1	.120
80	META	SAN JUA	SAN JUAN DE ARAMA	Diesel	1	.150
81	META	VISTA H	VISTA HERMOSA	Diesel	1	.230
82	NARINO	CEDENAR	TERMO TUMACO	Diesel	4	10.200
83	NARINO	CEDENAR	PASTO	Diesel	1	1.000
84	NARINO	CEDENAR	EL CHARCO	Diesel	1	.208
85	NARINO	CEDENAR	LLORENTE	Diesel	1	.120
86	NARINO	CEDENAR	SALA HONDA	Diesel	2	.228
87	NARINO	CEDENAR	EL ROSARIO	Diesel	1	.120
88	NARINO	CEDENAR	BOCAS DE SALINGA	Diesel	2	.240
89	NARINO	CEDENAR	ISCUANDE	Diesel	1	.120
90	NARINO	CEDENAR	LA TOLA	Diesel	1	.090
91	NARINO	CEDENAR	LA PLAYA	Diesel	1	.090
92	NARINO	CEDENAR	MAGUI	Diesel	1	.090
93	NARINO	CEDENAR	SAN JOSE de PAYAN	Diesel	1	.075
94	NARINO	CEDENAR	MOSQUERA	Diesel	1	.050
95	NARINO	CEDENAR	BARBACOAS	Diesel	1	.750
96	NARINO	CEDENAR	ESPRIELLA	Diesel	1	.050
97	NARINO	CEDENAR	RIO MAYO	Hid	3	21.000
98	NARINO	CEDENAR	RIO MAYO-I	Hid	2	.750
99	NARINO	CEDENAR	RIO BOBO	Hid	3	4.350
100	NARINO	CEDENAR	RIO SAPUYES	Hid	3	1.852

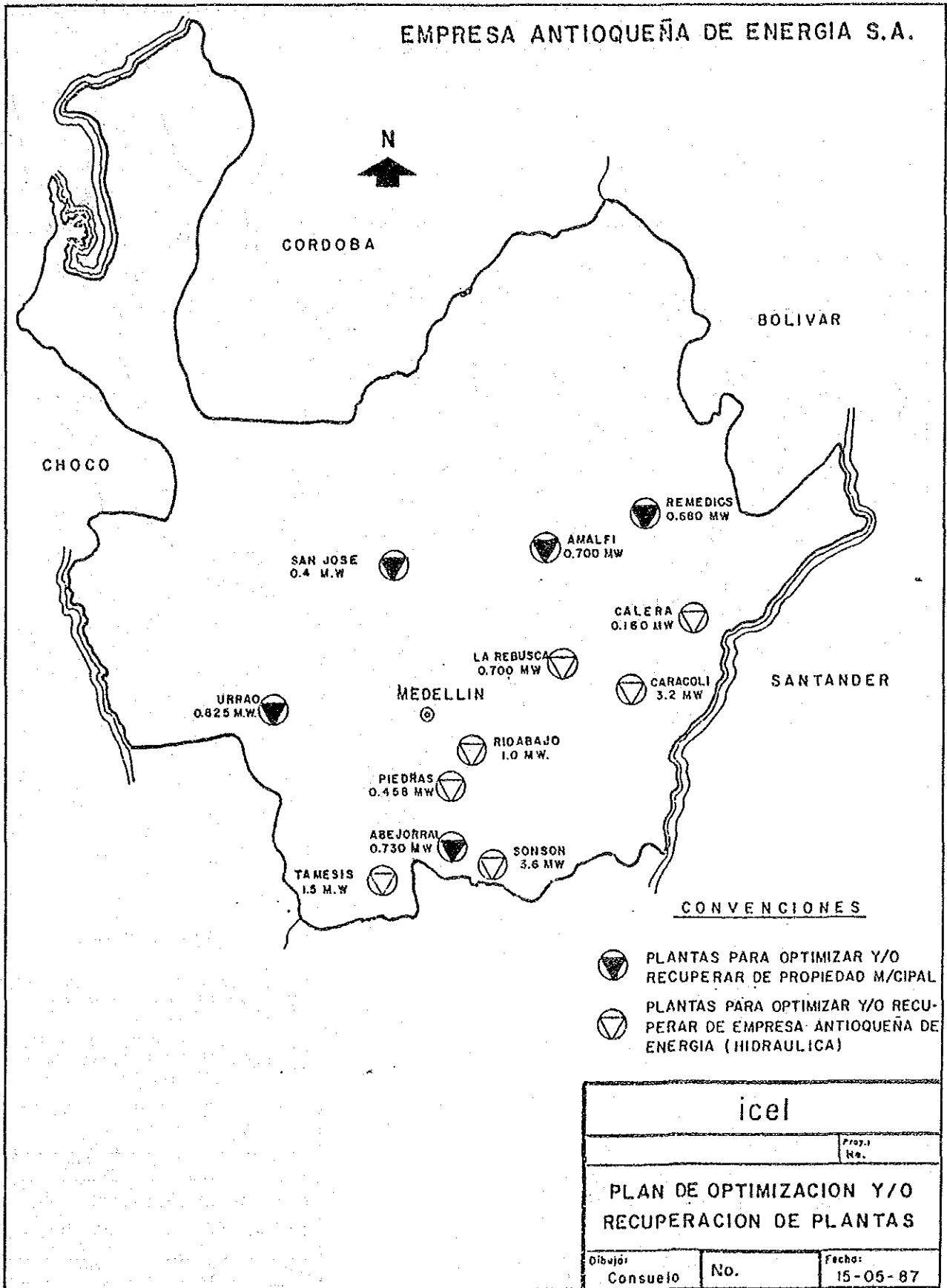
101	NARINO	CEDENAR	JULIO BRAVO	Hid	4	2,000
102	NARINO	CEDENAR	RIO INGENIO	Hid	2	.200
103	PUTUMAYO	MOCOA	MURATO	Hid	2	.210
104	SANTANDER	SANTA.	TERMOBARRANCA	Termica	3	90,000
105	SANTANDER	SANTA.	PALENQUE	Turbogas	1	14,000
106	SANTANDER	SANTA.	PALMAS-I	Hid	1	4,480
107	SANTANDER	SANTA.	PALMAS-II	Hid	1	4,480
108	SANTANDER	SANTA.	PALMAS-III	Hid	1	4,480
109	SANTANDER	SANTA.	PALMAS-IV	Hid	1	4,480
110	SANTANDER	SANTA.	ZARAGOZA-I	Hid	1	.520
111	SANTANDER	SANTA.	ZARAGOZA-II	Hid	1	.520
112	SANTANDER	SANTA.	ZARAGOZA-III	Hid	1	.520
113	SANTANDER	SANTA.	CASCADA-I	Hid	1	.430
114	SANTANDER	SANTA.	CASCADA-II	Hid	1	.210
115	SANTANDER	SANTA.	CASCADA-III	Hid	1	.216
116	SANTANDER	SANTA.	CASCADA-IV	Hid	1	1,200
117	SANTANDER	SANTA.	CASCADA-V	Hid	1	1,200
118	SANTANDER	SANTA.	COMODA-I	Hid	1	.280
119	SANTANDER	SANTA.	COMODA-II	Hid	1	.280
120	SANTANDER	SANTA.	SERVITA-I	Hid	1	.380
121	SANTANDER	SANTA.	SERVITA-II	Hid	1	.380
122	SANTANDER	SANTA.	CALICHA-I	Hid	1	.125
123	SANTANDER	SANTA.	CALICHA-II	Hid	1	.155
124	TOLIMA	TOLIMA	GUALI (HONDA)	Hid	3	1,200
125	TOLIMA	TOLIMA	RIO RECIO	Hid	2	5,000
126	TOLIMA	TOLIMA	MIROLINDO	Hid	3	4,500
127	TOLIMA	TOLIMA	PASTALES	Hid	1	.800
128	TOLIMA	TOLIMA	RIO PRADO	Hid	3	51,000
					194	411.76 MW

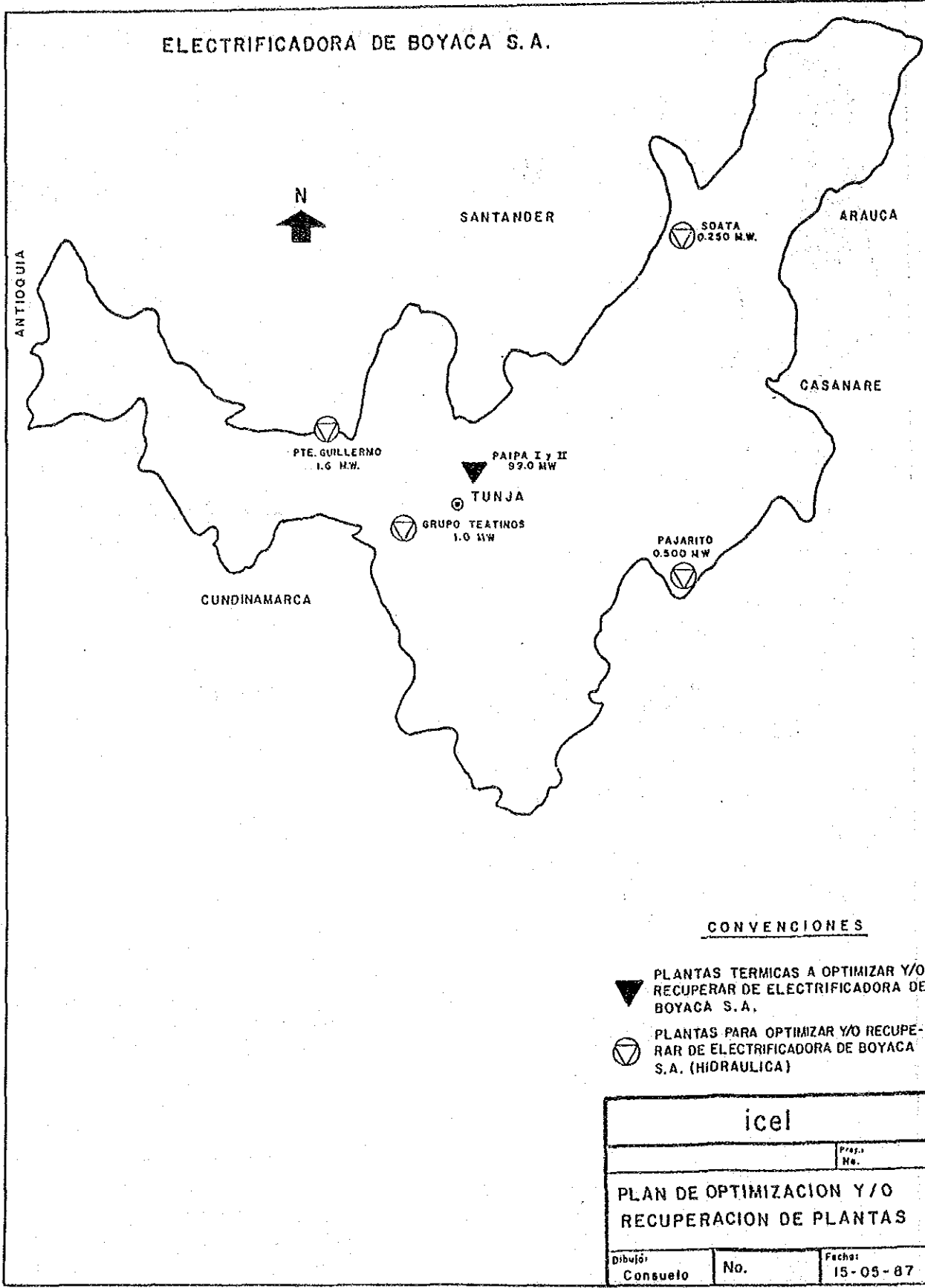
HIDRAULICAS : Plantas 81
 No. Unidad 138
 Capacidad 192.085 MW

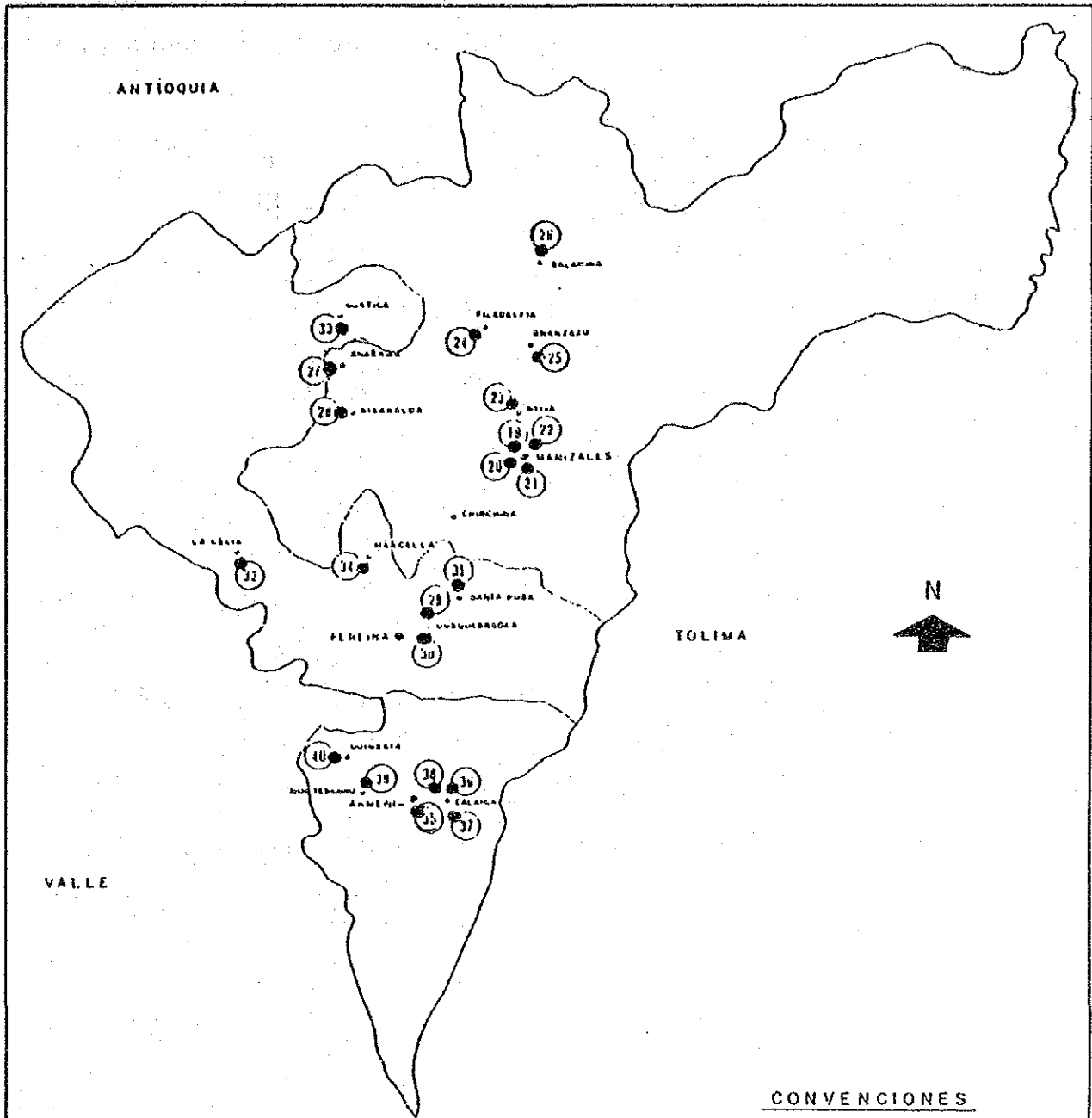
DIESEL : Plantas 43
 No. Unidad 50
 Capacidad 16.675 MW

TERMICAS A CARBON: Plantas 3
 No. Unidad 5
 Capacidad 189 MW

TERMICAS A TURBOGAS:
 Plantas 1
 No. Unidad 1
 Capacidad 14 MW





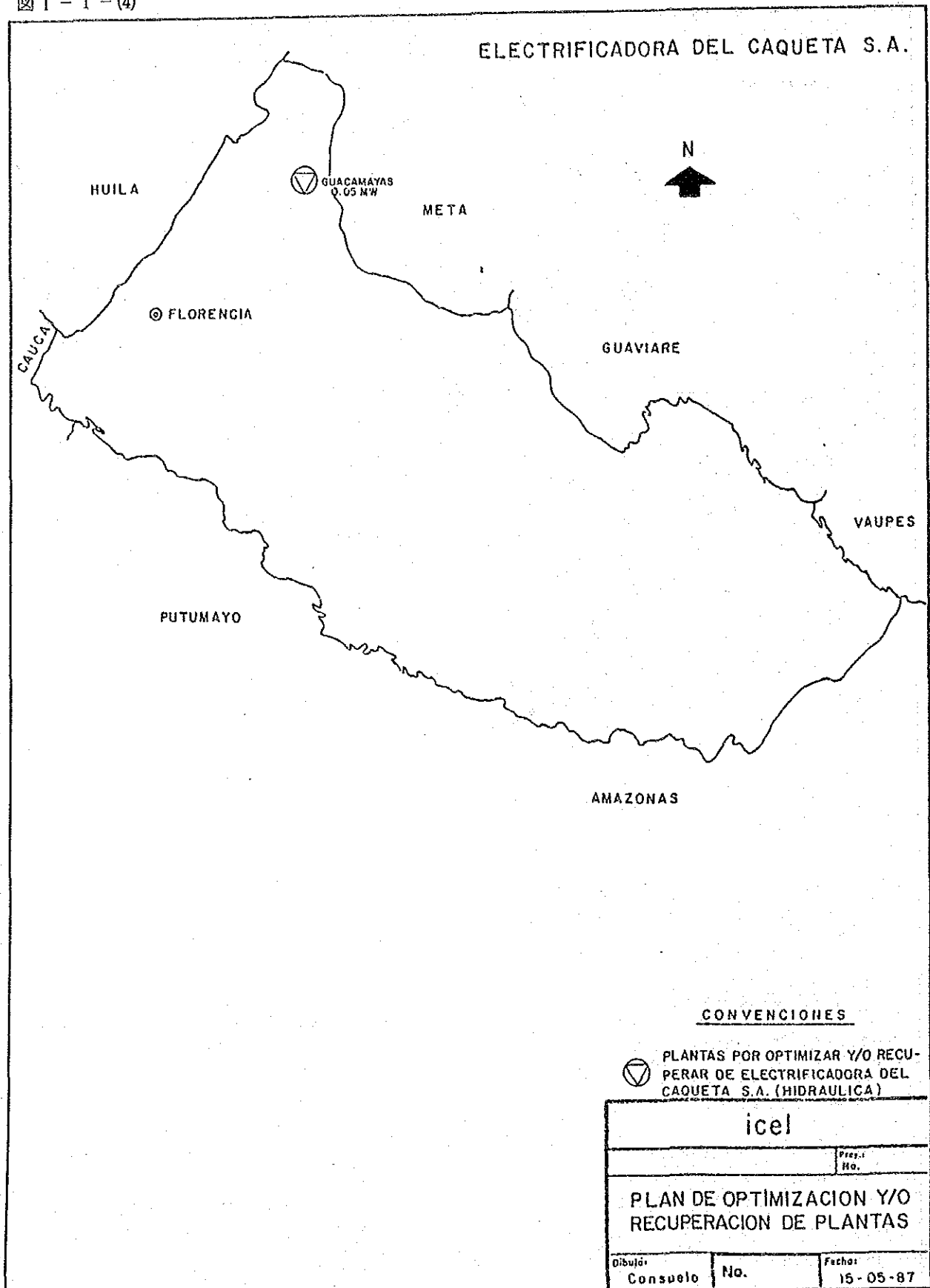


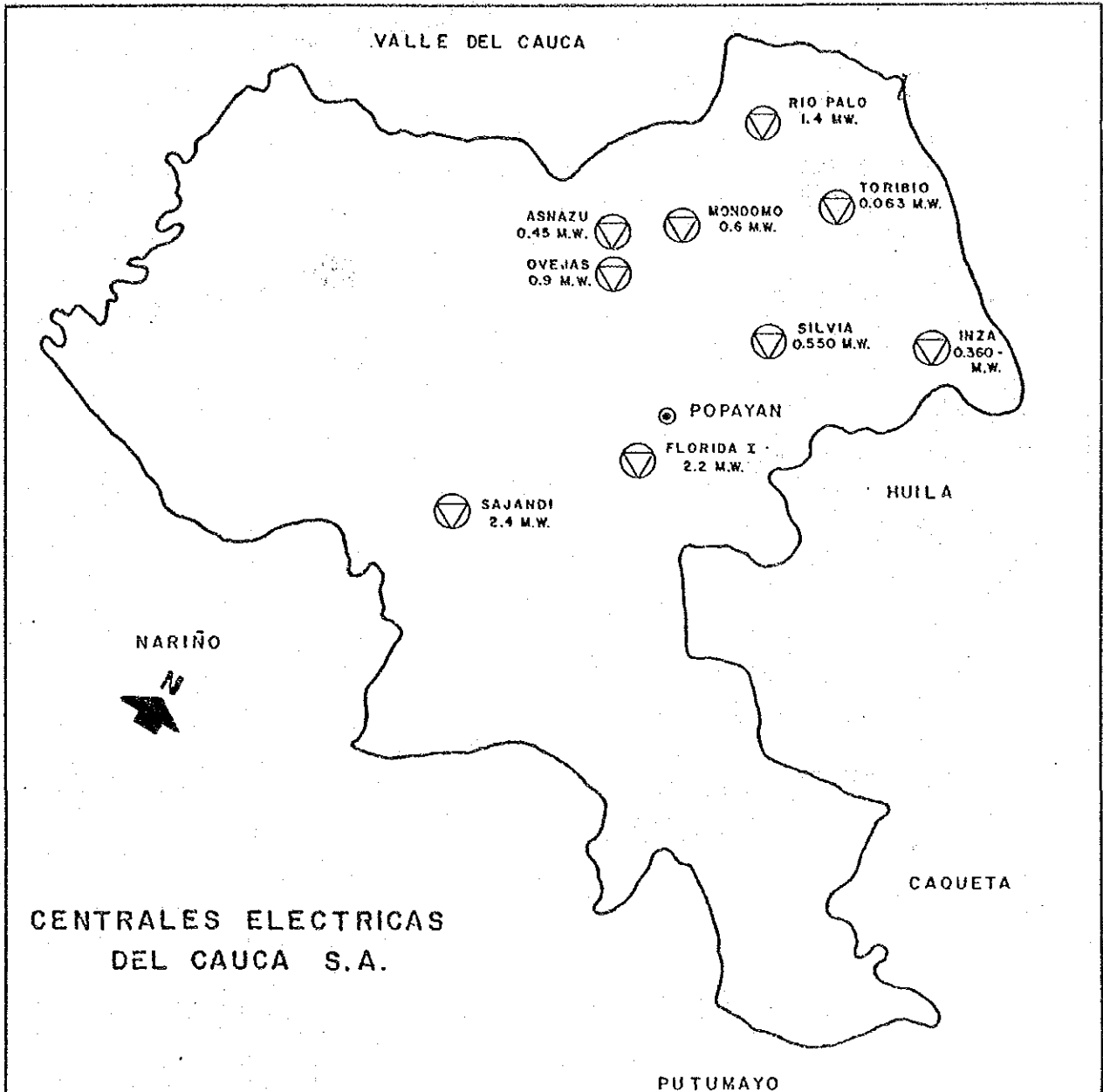
CONVENCIONES

● PLANTAS DE GENERACION HIDRAULICA PROPIEDAD DE LA CHEC

icel		
		Proy. No.
PLAN DE OPTIMIZACION Y/O RECUPERACION DE PLANTAS		
Dibujó:	No.	Fecha:
Conzuelo		15-05-87


☒ I - 1 - (4)



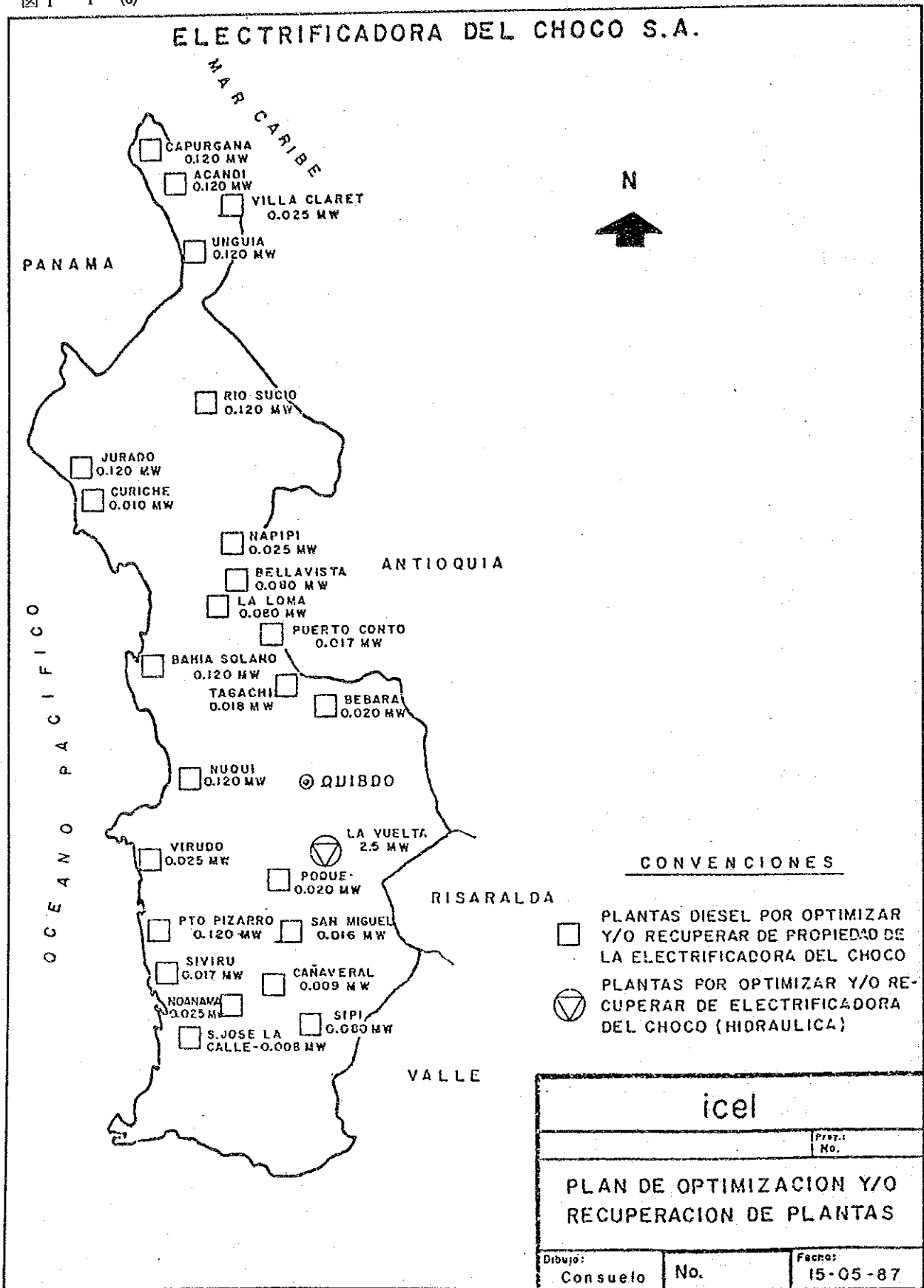


CENTRALES ELECTRICAS DEL CAUCA S.A.

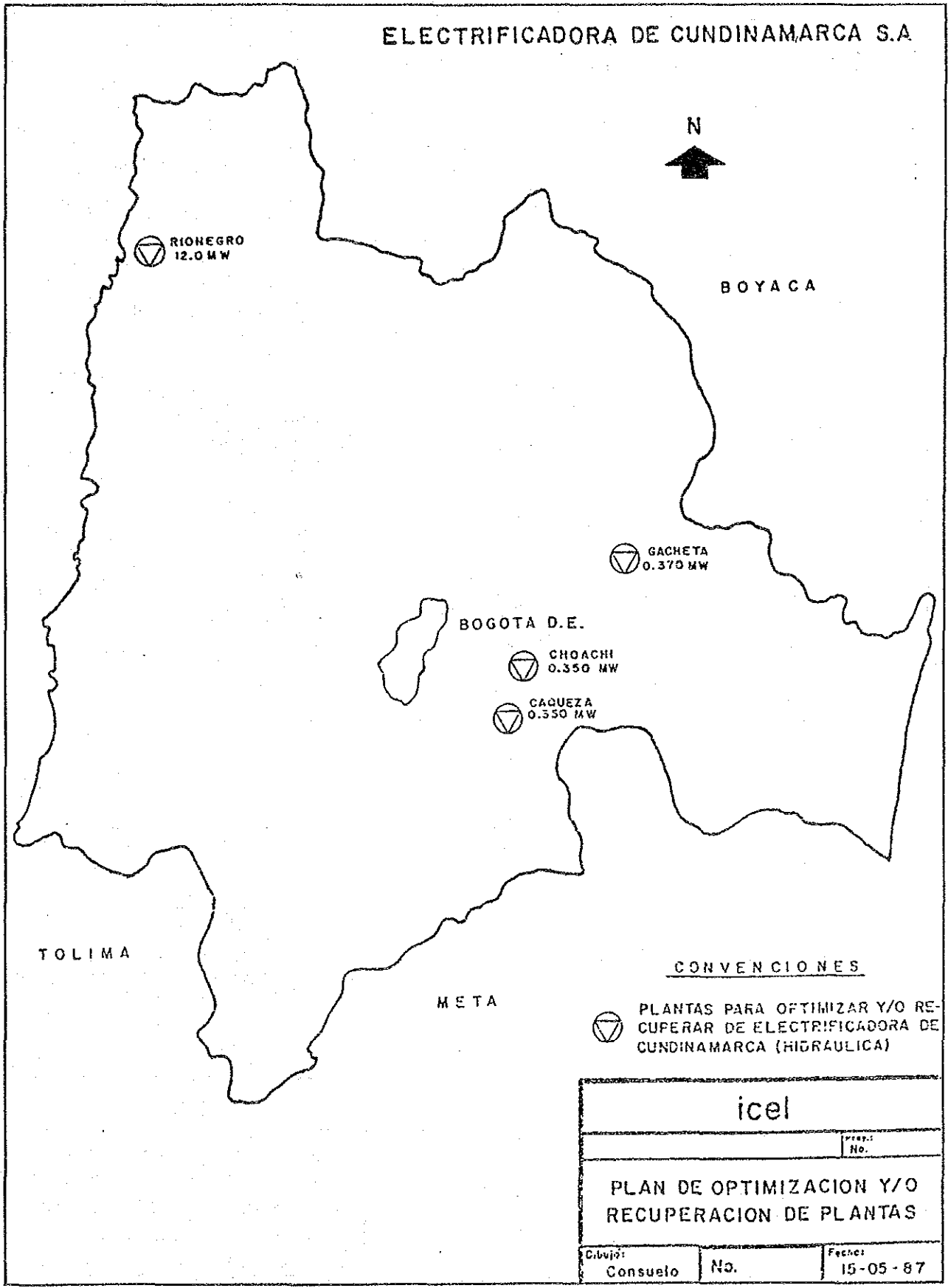
CONVENCIONES


 PLANTAS POR OPTIMIZAR Y/O RECUPERAR DE CENTRALES ELECTRICAS DEL CAUCA (HIDRAULICA)

icel		
		Proy.: No.
PLAN DE OPTIMIZACION Y/O RECUPERACION DE PLANTAS		
Dibujo: Consuelo	No.	Fecha: 15-05-87



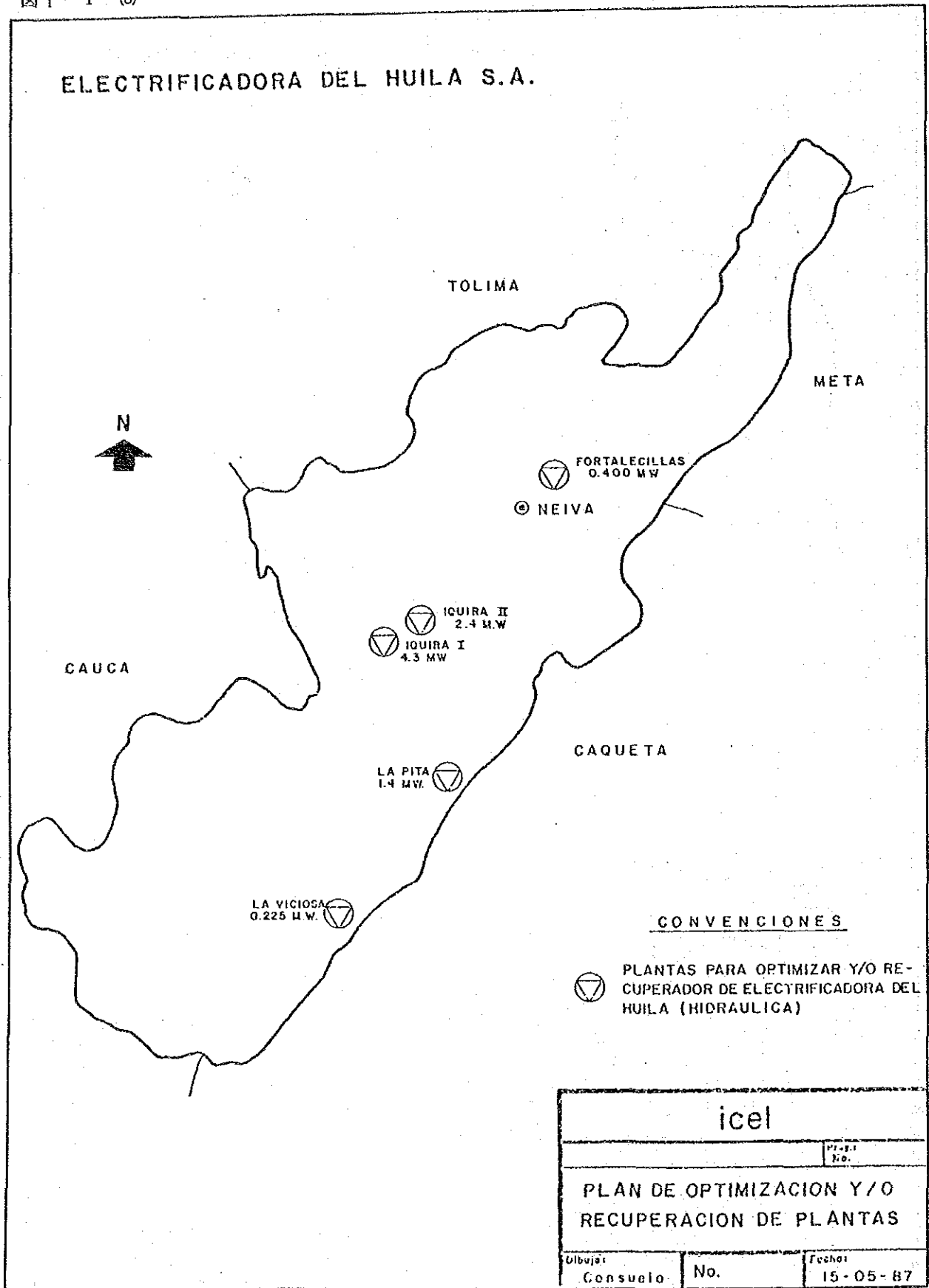
ELECTRIFICADORA DE CUNDINAMARCA S.A.

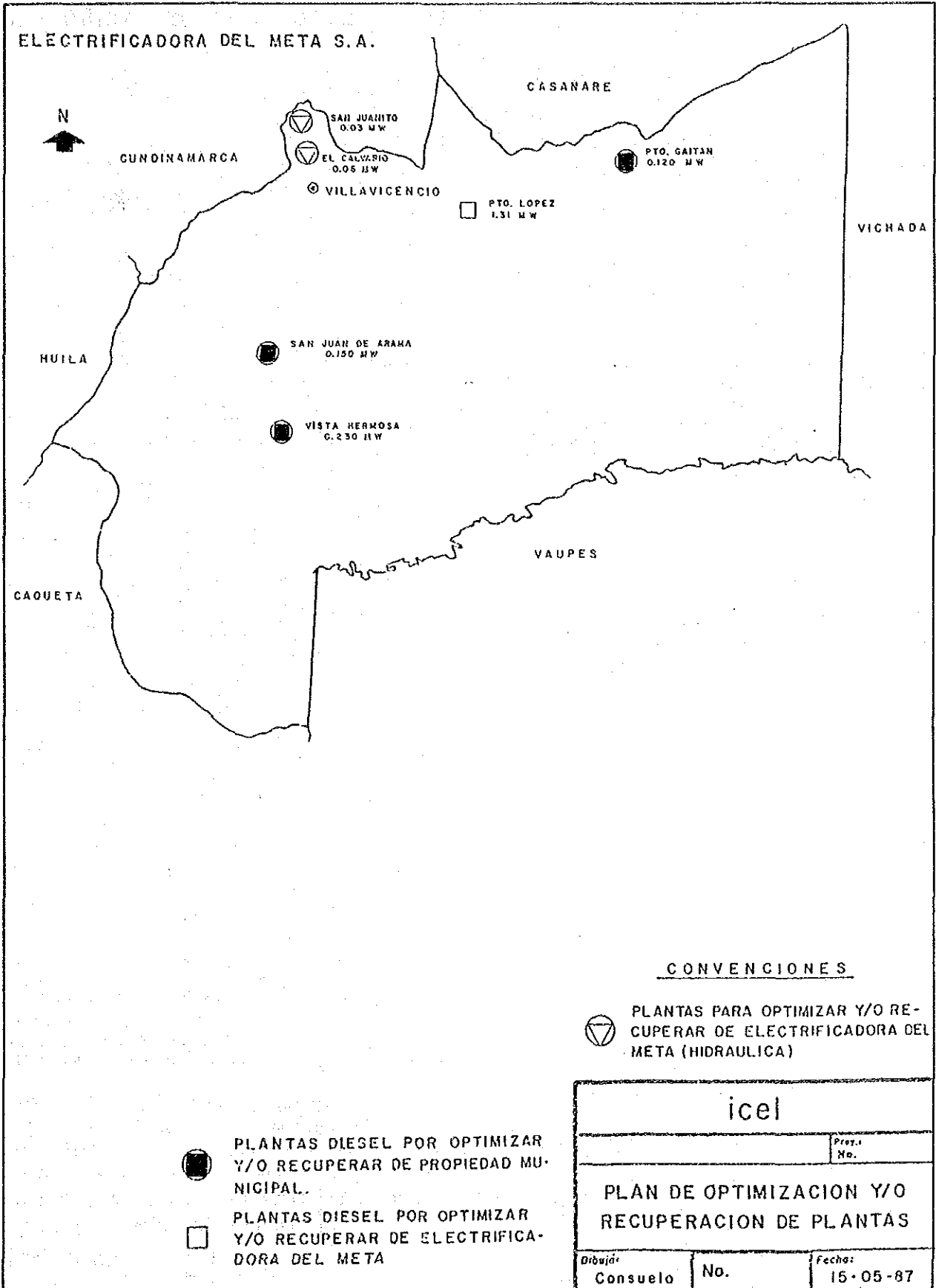


CONVENCIONES

⊖ PLANTAS PARA OPTIMIZAR Y/O RECUPERAR DE ELECTRIFICADORA DE CUNDINAMARCA (HIDRAULICA)

icel		
		Prep. No.
PLAN DE OPTIMIZACION Y/O RECUPERACION DE PLANTAS		
Cobija: Consuelo	No.	Fecha: 15-05-87





CONVENCIONES

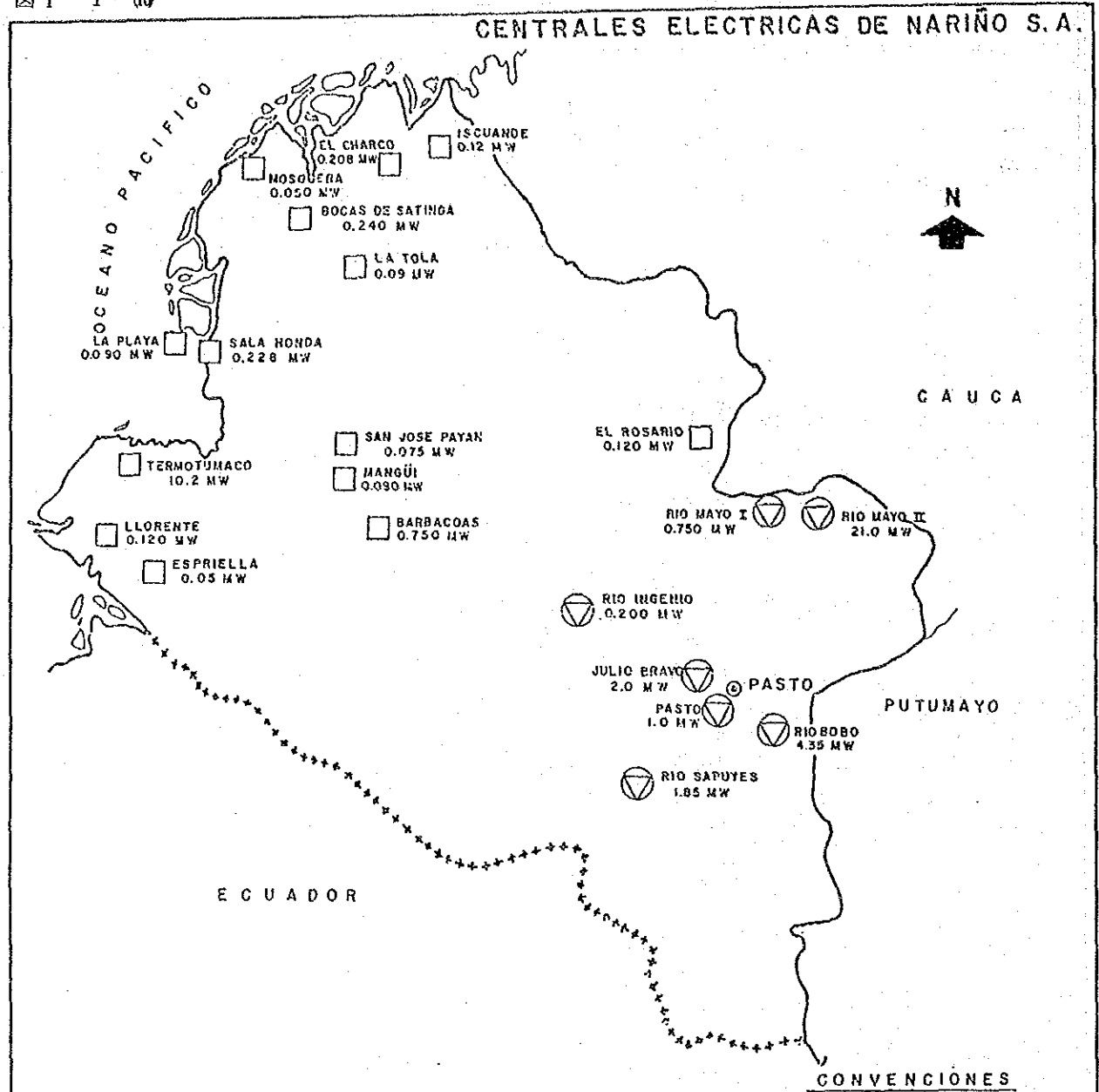
△ PLANTAS PARA OPTIMIZAR Y/O RECUPERAR DE ELECTRICIDAD DE ELECTRICIDAD DEL META (HIDRAULICA)

● PLANTAS DIESEL POR OPTIMIZAR Y/O RECUPERAR DE PROPIEDAD MUNICIPAL.

□ PLANTAS DIESEL POR OPTIMIZAR Y/O RECUPERAR DE ELECTRICIDAD DEL META

icel		
		Proy. No.
PLAN DE OPTIMIZACION Y/O RECUPERACION DE PLANTAS		
Dibujó: Consuelo	No.	Fecha: 15-05-87

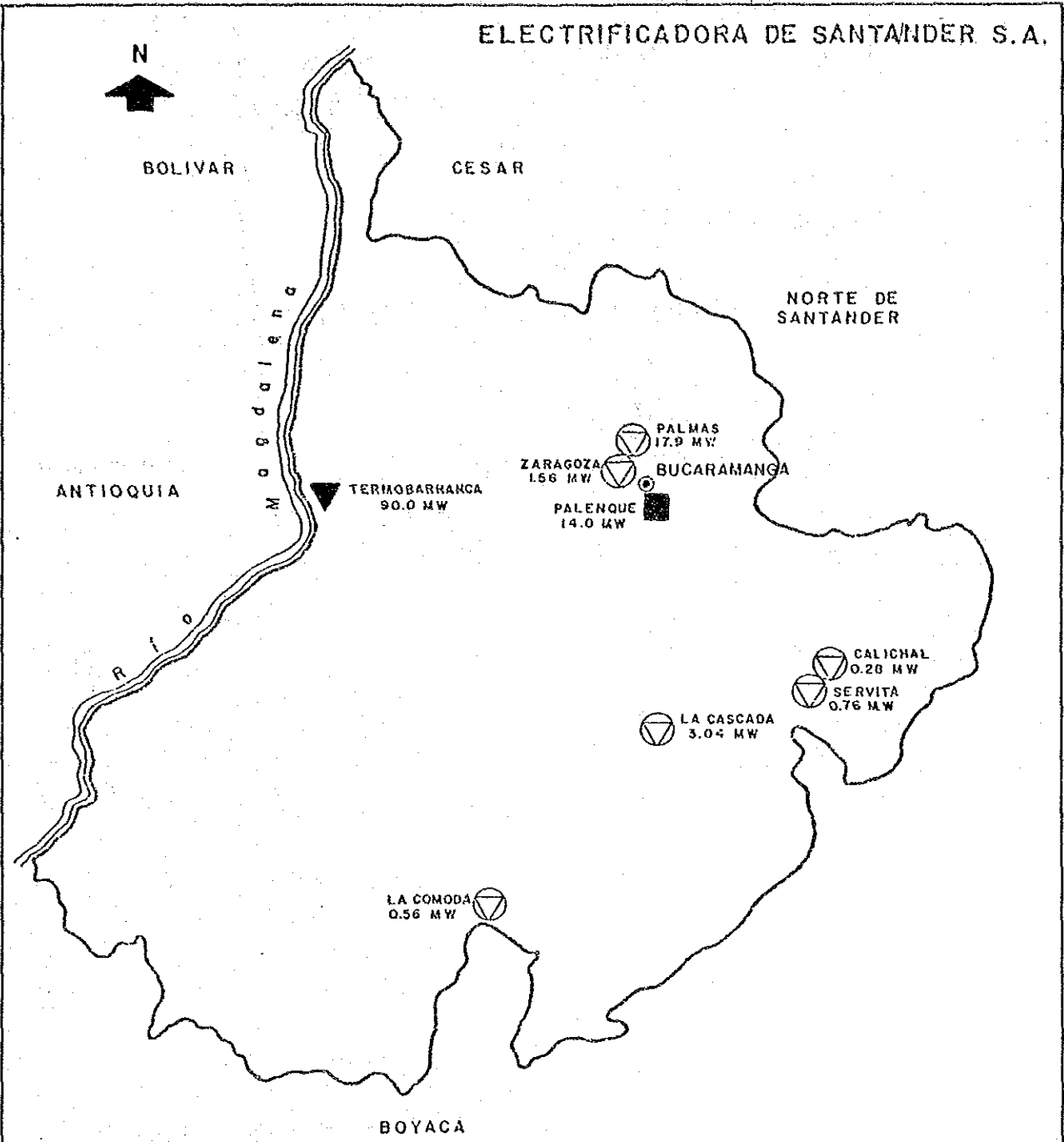
CENTRALES ELECTRICAS DE NARIÑO S.A.



- CONVENCIONES**
- PLANTAS DIESEL POR OPTIMIZAR Y/O RECUPERAR DEL ICEL O DE CENTRALES ELECTRICAS DE NARIÑO
 - PLANTAS POR OPTIMIZAR Y/O RECUPERAR DE CENTRALES ELECTRICAS DE NARIÑO (HIDRAULICA)

icel		
		Proy. No.
PLAN DE OPTIMIZACION Y/O RECUPERACION DE PLANTAS		
Dibujó:	No.	Fecha:
Consuelo		15-05-87

ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A.

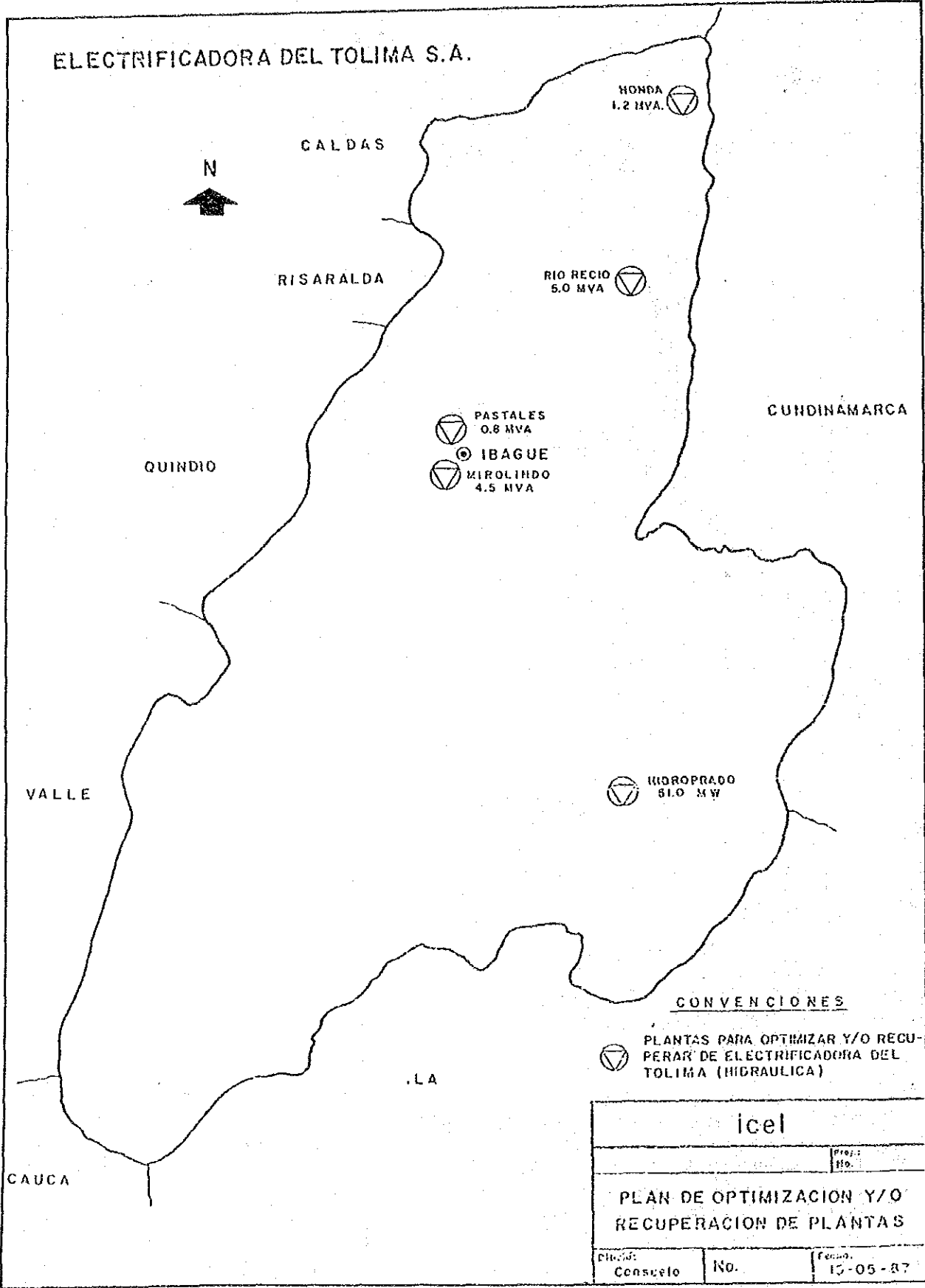


CONVENCIONES


- PLANTAS PARA OPTIMIZAR Y/O RECUPERAR DE ELECTRIFICADORA DE SANTANDER (HIDR.)
- PLANTAS TURBOGAS A OPTIMIZAR Y/O RECUPERAR DE ELECTRIFICADORA DE SANTANDER
- ▼ PLANTAS TERMICAS A OPTIMIZAR Y/O RECUPERAR DE ELECTRIFICADORA DE SANTANDER

icel		
		Proy. No.
PLAN DE OPTIMIZACIÓN Y/O RECUPERACION DE PLANTAS		
Dibujó	No.	Fecha
Consuelo	No.	15-05-97

ELECTRIFICADORA DEL TOLIMA S.A.



CONVENCIONES


 PLANTAS PARA OPTIMIZAR Y/O RECUPERAR DE ELECTRIFICADORA DEL TOLIMA (HIDRAULICA)

icel		
		Proj. No.
PLAN DE OPTIMIZACION Y/O RECUPERACION DE PLANTAS		
Dir. de:	No.	Fecha:
Consejo		15-05-87

INTENDENCIA DEL PUTUMAYO




CAQUETA

ECUADOR

CAUCA

MURATO
0.210 MW
MOCOA

CONVENCIONES

 PLANTAS PARA OPTIMIZAR O RECUPERAR (HIDRAULICA)

icel

No.

PLAN DE OPTIMIZACION Y/O RECUPERACION DE PLANTAS

Disño.

Consuelo

No.

Fecha:

15-05-87

NARIÑO

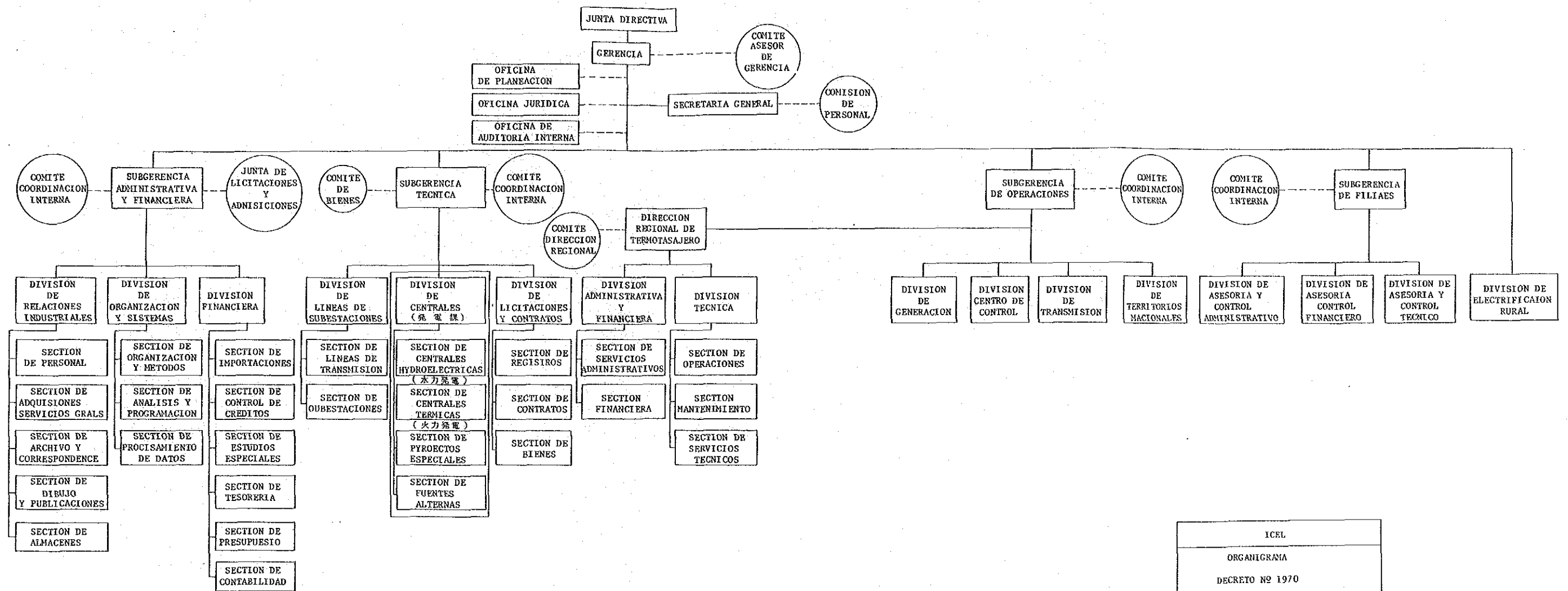
6. 本件調査関係機関

本件調査関係機関はコロンビア電力庁（ICEL）であり、その組織は図 I - 2 に示すとおりである。

ICELは図 I - 2 に示すように 13 の公営電力会社を翼下としているが、この公営電力会社は ICEL が 90 % 以上の株を所有している。

今回のプロジェクトに関係する公営電力会社は、N. de SANT. を除く 12 の公営電力会社に、DAINCO（地方電力管理局）の管轄下である MOCOA を加えた 13 公営電力会社である。

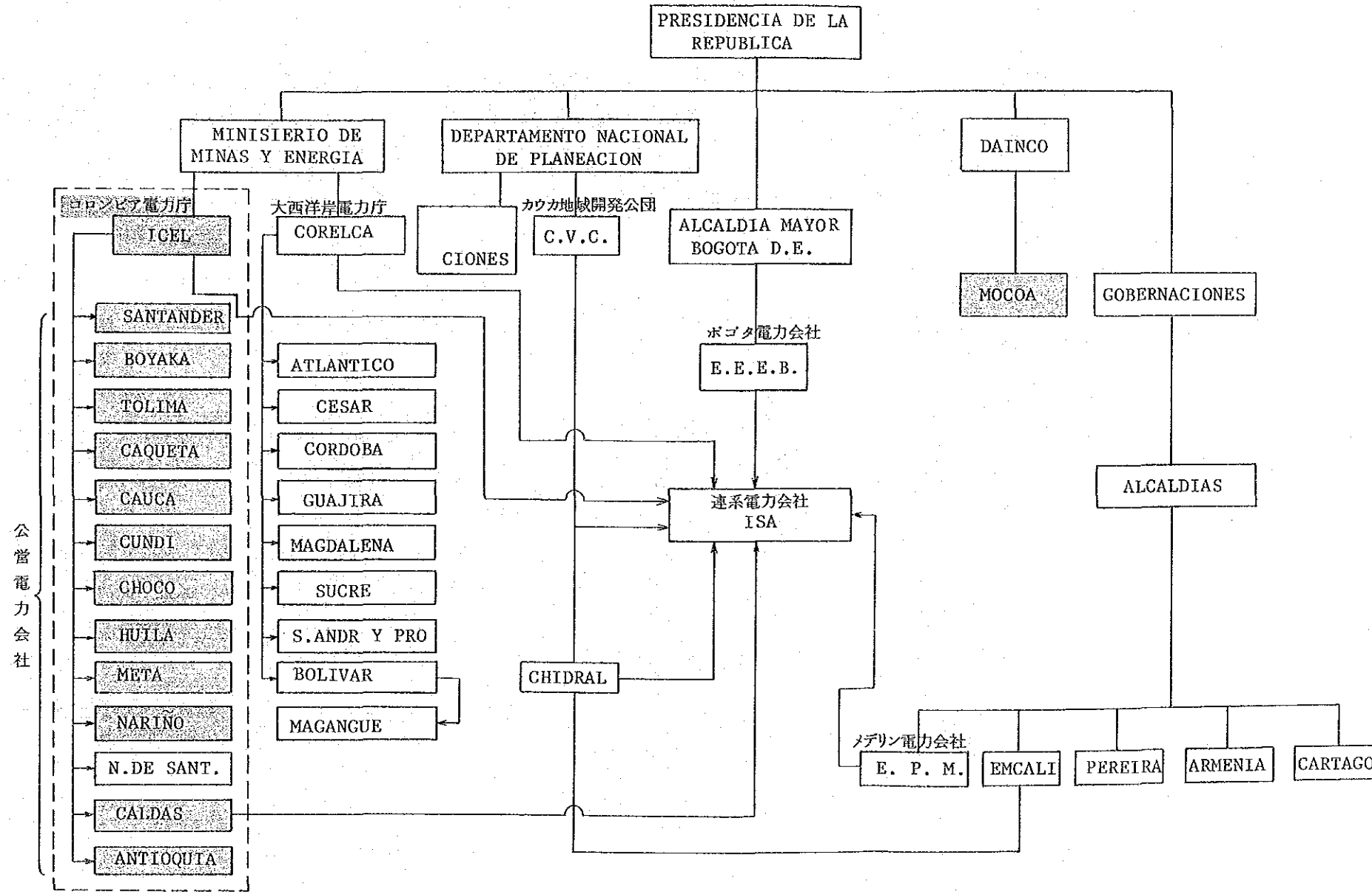
图 I-2 ICCL 組織図



ICCL		
ORGANIGRAMA		
DECRETO Nº 1970		
DE JULIO 2 DE 1985		
C.A.C.O.	No. 2	Fecha:
VIAN.		MARZO/86

図 1-3 コロンビアの電力供給体系

ESQUEMA OPERACIONAL DEL SECTOR ELECTRICO COLOMBIANO



Ⅱ コロンビアにおける電力事業

1. エネルギー政策

コロンビアは、表Ⅱ-1中南米諸国のエネルギー資源量(1984年)に示す通り豊富なエネルギー資源に恵まれた国である。エネルギー源別にその量を他の中南米諸国と比較してみると包蔵水力、石炭埋蔵量においては、いずれもブラジルについて第2位の各々1.2億kW(日本の約4倍)、38.4億トンである。石油、天然ガスも各々13.2億 m^3 、1億 m^3 が確認されており、さらに探査が進むにつれて増加することが予想され、生産量も年々増加している。

このため、コロンビアのエネルギー政策は従来から国内エネルギー需要に対しては極力石油代替エネルギーである水力発電を主体とし、残りを石炭・天然ガスで賄い、石油は輸出にまわし外貨を獲得するための輸出産品としている。

この結果1985年における電力設備は表Ⅱ-2及び図Ⅱ-1に示す通り全電力設備6,595MWのうち水力発電設備が4,428MWと67.15%を占める水主火従の電源構成となっている。次いで石炭火力発電設備810MW(12.29%)、ガスタービン発電設備516MW(7.83%)、ターボガス発電設備480MW(7.29%)となっており、これら水力発電、石炭火力、ガスで約95%を占めている。

また、コロンビアの主要輸出品は、表Ⅱ-3に示す通りである。1986年では第1位のコーヒーが62.29%(石油を輸出品目に含めると全体の57%)と圧倒的に多く、次いで多いのが石油8.1%、石炭4.43%(同じく石油を含めると4.1%)となり石油、石炭の輸出がコロンビアにおける貴重な外貨獲得のための輸出品となっていることがわかる。

なお、1984年以後コロンビアの経済成長が他の中南米諸国ほどではないが鈍化し、これに伴ない電力需要の伸びも急激に落ち込んだため、1990年までは新規に大規模電源の着工はしないことを決定するとともに、豊富な天然ガスの有効利用を図る観点から補助金等の助成のもとに都市ガス供給事業を積極的に進めることとしている。

表Ⅱ-1 中南米諸国のエネルギー資源

AMERICA LATINA
RESERVAS DE ENERGIA

1984¹

国名 PAISES	石油 Petróleo [10 ⁹ bbl]	天然ガス Gas natural [10 ⁶ m ³]	石炭 Carbón mineral [10 ⁶ Ton.]	水力発電 Hidroelectricidad [MW ²]
ARGENTINA	2.349,0	621	585	46.787
BARBADOS	4,0	—	—	—
BOLIVIA	153,1	133	—	39.857
BRASIL	2.015,7	84	11.340	213.152
COLOMBIA	1.327,0	109	3.145	120.600
COSTA RICA	—	—	—	8.230
CHILE	158,0	81	618	21.874
ECUADOR	1.182,0	99	—	69.953
EL SALVADOR	—	—	—	1.850
GUATEMALA	19,5	1	—	9.642
MEXICO	56.410,0	2.172	643	64.806
NICARAGUA	—	—	—	5.155
PANAMA	—	—	—	7.146
PERU	636,0	24	27	75.381
REPUBLICA DOMINICANA	—	—	—	2.012
SURINAM	0,2	—	—	2.419
TRINIDAD Y TOBAGO	436,0	371	—	—
URUGUAY	—	—	—	2.682
VENEZUELA	28.027,0	1.667	357	83.477
TOTAL	92.716,5	5.362	17.508	774.423

(1) Cifras Preliminares.

(2) Corresponden a la potencia instalada.

NOTA: Cuba, Grenada, Haití, Honduras y Jamaica, no han suministrado los datos de reservas de energía.

FUENTE: OLADE, sobre la base de la información de los países.

表 II - 2 コロンビアの電力設備
POTENCIA NOMINAL INSTALADA (KW) 1985

県名 DEPARTAMENTOS	水力 HIDRAULICA	ディーゼル DIESEL	石油火力 FUEL-OIL	ガス GAS	石炭 CARBON	ターボガス TURBOGAS	TOTAL	%
ANTIOQUIA								
Empresa Antioqueña de Energía	11.238	1.300	—	—	—	—	12.538	0.19
Empresas Públicas de Medellín EPPM	1,020.500	—	—	—	—	—	1,020.500	15.47
San Carlos (ISA)	620.000	—	—	—	—	—	620.000	9.40
Otros	8.370	1.594,0	—	—	—	—	9.964	0.15
ATLANTICO								
Electrificadora del Atlántico	—	—	23.400	39.500	—	73.100	136.000	2.06
Corporación Eléc. de la Costa Atlántica	—	—	—	274.000	—	81.000	355.000	5.38
Otros	—	2.790	—	—	—	—	2.790	0.04
BOLIVAR								
Electrificadora de Bolívar	—	4.946	35.000	—	—	12.500	52.446	0.80
Energía Eléctrica de Magangué	—	1.446	—	—	—	—	1.446	0.02
Termocátagena (CORELCA)	—	—	—	203.000	—	—	203.000	3.08
Otros	—	2.124	—	—	—	—	2.124	0.03
BOYACA								
Electrificadora de Boyacá	1.600	—	—	—	99.000	—	100.600	1.53
Central Hidroeléctrica de Chivor (ISA)	1'000.000	—	—	—	—	—	1,000.000	15.16
Paipa III (ICEL)	—	—	—	—	74.000	—	74.000	1.12
Otros	—	1000	—	—	—	—	1000	0.02
CALDAS								
Central Hidroeléctrica de Caldas	197.400	—	—	—	—	—	197.400	3.00
Otros	—	35	—	—	—	—	35	—
CAQUETA								
Electrificadora de Caquetá	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	50	6.090	—	—	—	—	6.140	0.09
CAUCA								
Centrales Eléctricas del Cauca	32.760	630	—	—	—	—	33.390	—
Otros	—	120	—	—	—	—	120	—

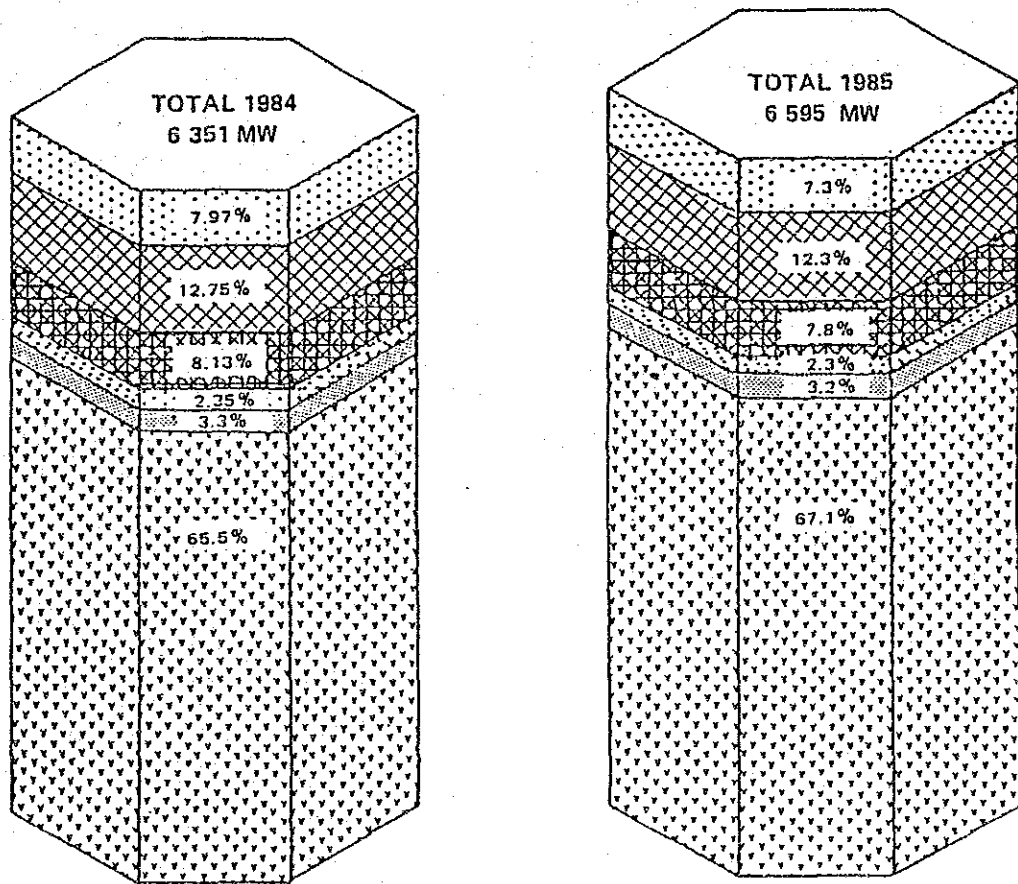
DEPARTAMENTOS	HIDRAULICA	DIESEL	FUEL-OIL	GAS	CARBON	TURBOGAS	TOTAL	%
CESAR								
Electrificadora del Cesar	100	22.643	—	—	—	—	22.743	0.35
Otros	—	2.089	—	—	—	—	2.089	0.03
CORDOBA								
Electrificadora de Córdoba	—	10.064	—	—	—	28.950	39.014	0.59
Chinú (CORELCA)	—	—	—	—	—	20.000	20.000	0.30
Termochinú (ISA)	—	—	—	—	—	133.000	133.000	2.02
Otros	—	1.024	—	—	—	—	1.024	0.02
CUNDINAMARCA								
Energía Eléctrica de Bogotá "E.E.E.B."	557.500	—	—	—	142.500	—	700.000	10.62
Electrificadora de Cundinamarca	9.970	—	—	—	—	—	9.970	0.15
Termozipa IV V (ISA)	—	—	—	—	132.000	—	132.000	2.00
Otros	—	—	—	—	—	—	—	—
CHOCO								
Electrificadora del Chocó	—	—	—	—	—	—	—	—
Otros	2.000	1.617	—	—	—	—	3.617	0.06
GUAJIRA								
Electrificadora de la Guajira	—	12.685	—	—	—	—	12.685	0.19
Termoballenas (CORELCA)	—	—	—	—	—	32.000	32.000	0.49
Termogujaira (CORELCA)	—	—	—	—	160.000	—	160.000	2.43
Otros	—	320	—	—	—	—	320	—
HUILA								
Electrificadora del Huila	8.988	5.000	—	—	—	—	13.988	0.21
Otros	225	—	—	—	—	—	225	—
MAGDALENA								
Electrificadora del Magdalena	1.050	10.810	—	—	—	—	11.860	0.18
Otros	—	3.660	—	—	—	1.250	4.910	0.08




部 名 DEPARTAMENTOS	水 力 HIDRAULICA	ディーゼル DIESEL	石油火力 FUEL-OIL	ガ ス GAS	石 炭 CARBON	ターボガス TURBOGAS	TOTAL	%
META								
Electrificadora del Meta	--	1.550	--	--	--	--	1.550	0.02
Otros	--	3.558	--	--	--	--	3.558	0.05
NARIÑO								
Centrales Eléctricas de Nariño	29.427	10.000	--	--	--	--	39.427	0.60
Otros	600	4.237	--	--	--	--	4.837	0.07
NORTE DE SANTANDER								
Centrales Eléc. de Nte. de Santander	--	--	--	--	--	30.000	30.000	0.46
Termotasajero (ICEL)	--	--	--	--	150.000	--	150.000	2.28
Otros	240	1.382	--	--	--	--	1.622	0.03
QUINDIO								
Corporación Auton. Reg. del Quindío	--	--	--	--	--	--	--	--
Empresas Públicas de Armenia	2.800	--	--	--	--	--	2.800	0.04
Empresas Públicas de Calarcá	1.000	--	--	--	--	--	1.000	0.02
Otros	2.350	--	--	--	--	--	2.350	0.04
RISARALDA								
Empresas Públicas de Pereira	16.200	1.830	--	--	--	--	18.030	0.27
Otros	--	--	--	--	--	--	--	--
SANTANDER								
Electrificadora de Santander	25.656	3.960	91.000	--	--	13.900	134.516	2.04
Adición Palenque Barranca (ICEL)	--	--	--	--	--	55.000	55.000	0.83
Otros	872	240	--	--	--	--	1.112	0.02
SUCRE								
Electrificadora de Sucre	--	10.549	--	--	--	--	10.549	0.16
Otros	--	2.311	--	--	--	--	2.311	0.03

DEPARTAMENTOS	HIDRAULICA	DIESEL	FUEL-OIL	GAS	CARBON	TURBOGAS	TOTAL	%
TOLIMA								
Electrificadora del Tolima	65.940	--	--	--	--	--	65.940	1.00
Otros	375	390	--	--	--	--	765	0.01
VALLE								
Corporación Auton. Reg. del Valle "CVC"	810.449	23.370	--	--	53.000	--	886.819	13.45
Otros	--	--	--	--	--	--	--	--
INTENDENCIAS								
ARAUCA	--	3.422	--	--	--	--	3.422	0.05
CASANARE	--	3.705	--	--	--	--	3.705	0.06
PUTUMAYO	768	7.812	--	--	--	--	8.580	0.13
SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA	--	29.200	--	--	--	--	29.200	0.44
Electrificadora de S. Andrés y Prov.	--	--	--	--	--	--	--	--
COMISARIAS								
AMAZONAS	--	5.451	--	--	--	--	5.451	0.08
GUAINIA	--	1.004	--	--	--	--	1.004	0.02
GUAVIARE	--	853	--	--	--	--	853	0.01
VAUPES	--	890	--	--	--	--	890	0.01
VICHADA	--	1.445	--	--	--	--	1.445	0.02
TOTAL NACIONAL	4'428.428	209.146	149.400	516.500	810.500	480.700	6'594.674	100.0
%	67.15	3.17	2.27	7.83	12.29	7.29	100	--

NOTAS: (1) No se incluyen 600 MW de las plantas de La Guaca (324 MW) y El Paraiso (276 MW)
(2) Se incluyen 270 MW de la Central de Salvaña

図 II - 1 コロンビア電力設備電源別構成比
 COMPOSICION DE LA CAPACIDAD INSTALADA
 EN COLOMBIA



 HIDRAULICA 水力
 DIESEL ディーゼル
 VAPOR FUEL OIL 石油火力




 VAPOR GAS ガスタービン
 VAPOR CARBON 石炭火力
 TURBOGAS ターボガス

表 II - 3

1. 主要輸出品

PRINCIPALES PRODUCTOS DE EXPORTACION DE COLOMBIA

MILES DE US \$ (単位: 千US\$)

	1984年 (%)	1985年 (%)	1986年 (%)
TOTAL EXPORTACIONES 合計	3,025,186 (100)	3,310,985 (100)	4,785,619 (100)
1. CAFE (Cafe crudo o verde) コーヒー (+ extractos de cafe)	1,773,828 (58.64)	1,808,733 (54.63)	2,981,505 (62.29)
2. HULLAS BITUMINOSAS 石炭		150,955 (4.56)	212,313 (4.43)
3. PLATANOS FRESCOS バナナ		193,698 (5.85)	196,231 (4.10)
4. FLORES Y CAPULLOS 花卉		141,357 (4.27)	154,738 (3.23)
5. FERRONIQUEL フェロニッケル		53,941 (1.63)	62,496 (1.30)
6. LIBROS, FOLLETOS Y SIMILARES 書籍類		28,997 (0.88)	41,457 (0.86)
7. AZUCAR 粗糖		38,215 (1.15)	34,839 (0.72)
8. PIEDRAS PRECIOSAS Y SEMIP. 貴石, 半貴石		24,800 (0.75)	34,263 (0.71)
9. ALGODON 綿花		47,656 (1.44)	29,445 (0.61)

FUENTE: INCOMEX (No incluye export. de hidrocarburos)

- EXPORTACION DE HIDROCARBUROS 石油輸出	487,900	409,895	423,889
--	---------	---------	---------

FUENTE: ECOPETROL (石油公社)

ロ. 主要輸入品

PRINCIPALES PRODUCTOS DE IMPORTACION DE COLOMBIA

MILES DE US \$ (単位: 千US\$)

	1985年 (%)	1986年 (%)
TOTAL IMPORTACIONES 合計	4,688,875 (100)	4,874,294 (100)
1. GASOLINA PARA MOTORES ガソリン	211,062 (4.50)	165,239 (3.40)
2. CHAPAS DE HIERRO O ACERO 鉄板・銅板	93,025 (1.98)	98,349 (2.01)
3. MAQUINAS AUTOMATICAS PARA INFORMACION コンピューター類	54,736 (1.17)	95,643 (1.96)
4. CENTRALES DE CONMUTACION AUTOMATICA 電話交換機	42,383 (0.90)	85,522 (1.75)
5. AUTOMOVILES 乗用車	68,620 (1.46)	83,185 (1.71)
6. ARMAS DE GUERRA 武器	47,535 (1.01)	74,194 (1.52)
7. TRIGO 小麦	81,752 (1.74)	68,024 (1.39)
8. ACEITE CRUDO DE PETROLEO 原油	199,303 (4.25)	

FUENTE: INCOMEX

2. 電源開発政策

コロンビアの電力需要の増加は、1970年代は年15～20%の増加率を示したことから、同国政府は将来の順調な増加を見込み、これに対応すべく大規模な水力発電の大規模電源を中心とする電源開発計画を進めていたが、1980年代に入り電力需要の増加にかげりをみせ、1984年以後メキシコをはじめとする中南米諸国の経済危機の影響がコロンビアの経済にも及び、近年は年4～5%の伸びにおさまっている。

このため、それまで積極的に建設を進めていた電源開発が結果的に過大設備投資となりコロンビアの電気事業は財政的に困難な状況に追い込まれ、1990年までは新規の大規模電源の着工はしないこと及びすでに工事中のものについても運転開始時期の繰延べが決定されている。このような状況の中でコロンビア政府は、当面の間は主として地方にある既設小規模発電設備の修復・最適規模化、地方電化のための小規模電源の開発及び送配電線の建設を進めることとしている。

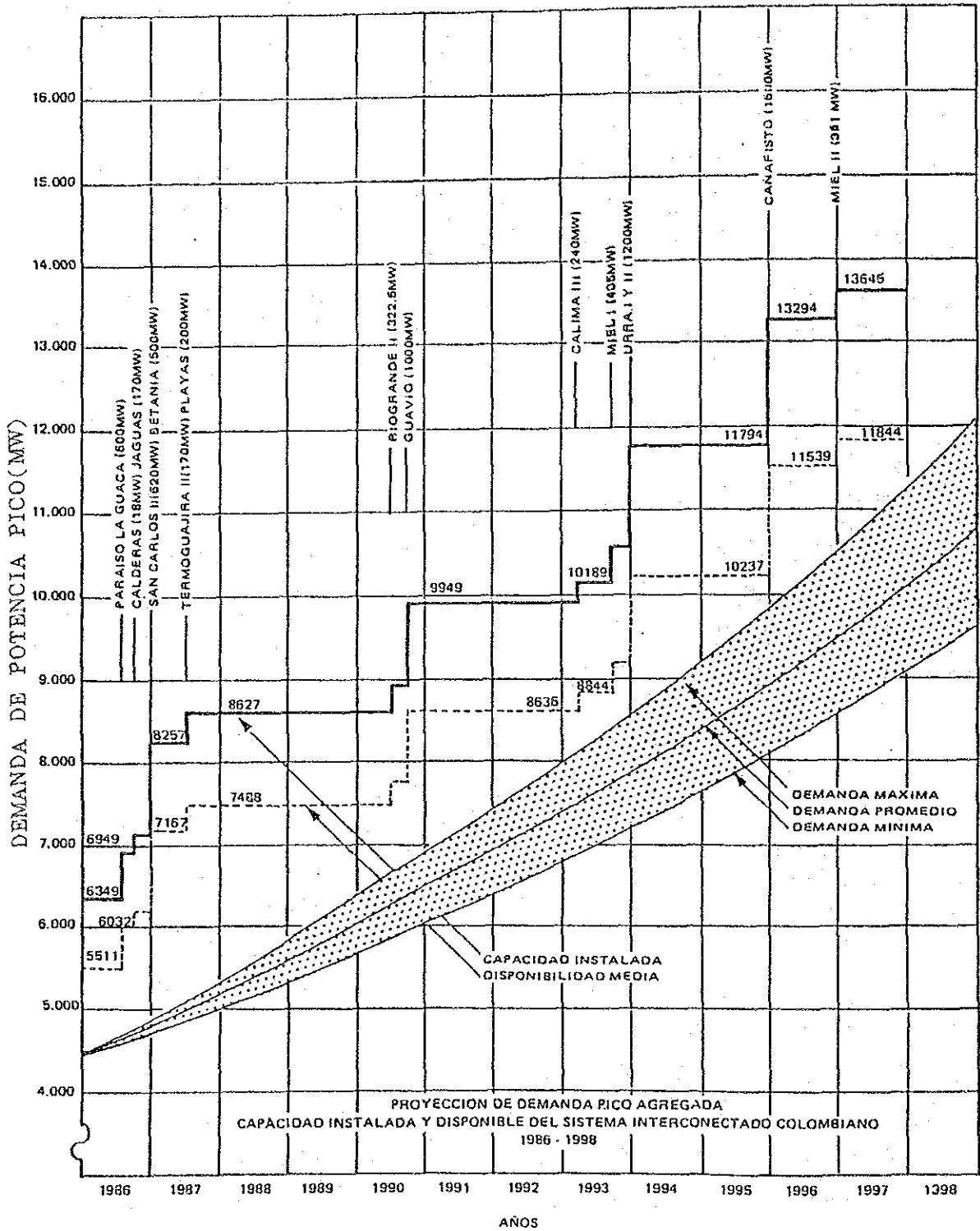
本件の小規模発電設備修復計画調査は、この政策の一環として日本政府に要請があったものである。

図Ⅱ-2は、コロンビアの電源開発計画であるが、実際にはこの図の電力需要よりもさらにその伸びが低くなる見通しにあるため、1993年に発電開始予定のMIEL1-I(405MW)、URRAIY II(1,200MW)、1996年末発電開始予定のMIEL1-II(351MW)の計画を中止する他に、CALIMA-III(240MW)については1993年発電開始予定の繰延べを検討中とのことである。

3. 電力供給体制

- (1) コロンビア国政府には鉱山エネルギー省(Ministerio de Minas y Energía)の管轄下に国家の電力政策を推進するための直接の下部機構として、コロンビア電力庁(Instituto Colombiano de Energía—ICEL)及び大西洋電力庁(Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica—CORELCA)がある。両庁はボゴタ市、メデリン市及びカリ市の3大都市を除く地方において、電気事業を営む各々13社(ICEL傘下)及び8社(CORELCA傘下)の公営電力会社を下部組織として有している。
- (2) また、大規模な電力消費地帯であるボゴタ市、メデリン市及びカリ市の三大都市地域を供給地にもつ、市営ボゴタ電力会社(Empresas de Energía Eléctrica de Bogotá—EEEB)、市営メデリン電力会社(Empresas Públicas de Medellín—EPM)、カウカ地域開発公団(Corporación Autónoma Regional del Cauca—CVC)がある。
- (3) さらに、ボゴタ、メデリン両電力会社、カウカ地域開発公団の3電力系統を連系するものとして連系電力会社(Interconexión Eléctrica SA, ISA)があり、同社は連系電

图 II - 2 电源开发计划



力系統内の新規電源の建設及び運営も行うとともに、他電力会社への御売事業をも実施している。

- (4) その他、小都市に電力会社が数社あるが、その設備出力を全部あわせても電源構成は全体の1%である。
- (5) したがって、コロンビア国内の電力は、2電力庁、2電力会社、1公団及び連系電力会社により供給されている。
- (6) コロンビアの電力供給体系は図I-3(P22参照)に示した通り。

4. 電力需給の現状

(1) 発電電力量

最近の発電電力量は次のとおりである。

(GWh)

	水 力	火 力	計	対前年増減率(%)
1980	14,308	5,140	19,448	+ 9.0
1981	14,034	5,414	19,448	0
1982	15,025	6,487	21,512	+10.6
1983	15,184	7,850	23,034	+ 7.1

- (注) 1. 1979年の発電電力量は17,846GWh
2. 国外からの輸入電力量は含まない。

最近4ヶ年の対前年増減率の平均値は+6.7%で比較的高い伸び率を示している。

(2) 販売電力量

最近の電気事業による販売電力量は次のとおりである。

(GWh)

	1980	1981	1982	1983
住 宅 用	6,553(35.7)	6,964(35.7)	7,916(36.7)	8,248(35.7)
商 業 用	1,873(9.6)	1,817(9.3)	1,961(9.1)	2,023(8.8)
産 業 用	4,472(23.0)	4,513(23.2)	4,682(21.7)	5,005(21.7)
官 庁 用	1,324(6.8)	1,359(7.0)	1,534(7.1)	1,656(7.2)
そ の 他	579(3.0)	576(3.0)	347(1.6)	355(1.5)
損 失	4,380(22.4)	4,259(21.8)	5,110(23.8)	5,786(25.1)
計	19,481(100)	19,488(100)	21,550(100)	23,073(100)

(注) ()内は各年度における比率(%)を示す。

1983年における販売電力量は約231億kWで、部門別販売の内訳は住宅用35.7%、商業用8.8%、産業用21.7%、官庁用7.2%、街灯・その他1.5%、送電損失等25.1%である。

(3) 電化率

コロンビア全土の電化率は約60%であるが、対象を都市のみにすると電化率は約80%である。

コロンビアの都市には都市ガスがなく一部プロパンガスを使用しているのみで、炊事・風呂等の熱源はほとんど電気に依存している。

(4) 発電設備容量

最近の発電設備容量は、次のとおりである。

(MW)

	水力設備	火力設備			計
		石油焚	天然ガス焚	石炭焚	
1980	3,017	812	357	289	4,475
1981	2,977	346	835	369	4,525
1982	3,526	352	1,022	435	5,334
1983	3,539	349	1,068	595	5,550
1984	4,159	350	1,068	745	6,322
1985	4,428	358	997	810	6,595

(注) ディーゼル発電は、石油焚として集計した。

電源別の構成比は1985年でみると水力67.2%、石油焚火力5.4%（ディーゼル発電3.1%）、天然ガス焚火力1.5.1%、石炭焚火力12.3%であり、水力中心の電源構成となっている。

(5) 需給バランス

最近の最大電力の実績は、次のとおりである。

(MW)

	最大電力	供給容量	予備容量
1980	3,568	4,475	907(25.4%)
1981	3,404	4,525	1,121(32.9%)
1982	3,855	5,334	1,479(38.4%)
1983	4,129	5,550	1,421(34.4%)

1983年の最大電力は約413万kWで供給設備容量は555万kWであり、供給予備容量は約142万kWで予備率は34.4%であった。

最大電力は4年間で1.16倍であり、年平均増加率は4%であった。

(6) 電気料金

コロンビアの電気料金は電力会社毎に設定され、ICEL及びCORELCAは県毎に料金が違い体系をとっている。

住宅用電気料金は基本料金と従量料金に分かれ、基本料金は所得水準によって定められており、従量料金は消費量が多くなればなる程kW当りの料金が高くなる制度をとっている。

商業用電気料金は従量料金のみであり、産業用電気料金は定額料金+従量料金である。

CELの料金表の一部を表Ⅱ-4に示す。参考として表Ⅱ-4を用い、電気料金を算出すると(住宅用、中所得層、月200kW使用すると仮定)、Meta県の住民は6.9ペソ/kWhで、日本円では約4.1円となり、日本の電気料金と比較すると1/6~1/7と低廉である。

(参考)

ICELの電気事業状況(1985年)

- | | |
|-----------|-----------------------|
| 1. 発電電力量 | 約36億kWh
(全体の14%) |
| 2. 販売電力量 | 約51億kWh
(全体の26.7%) |
| 3. 発電設備容量 | 約918MW
(全体の13.9%) |

ICELは、他の電力会社から相当量の電気を受け入れている。

表 II - 4 I C E L の電気料金表

ELECTRIFICADORAS SECTORES	META		NARIÑO		N. SANTANDER		SANTANDER		TOLIMA	
	AUTORIZADA	APLICADA	AUTORIZADA	APLICADA	AUTORIZADA	APLICADA	AUTORIZADA	APLICADA	AUTORIZADA	APLICADA
	RES.059	(29 10 84)	RES.079	(04 12 84)	RES 082	(29 09 84)	RES.061	(29 09 84)	RES.081	(04 12 84)
RESIDENCIAL 家庭用										
Primeros 200 KWh/mes	2.36	2.36	2.36	2.26	2.44	2.66	2.71	2.66	2.40	2.30
Siguienes 200 KWh/mes	5.41	5.41	6.01	5.51	6.10	5.84	6.78	6.63	6.17	6.90
Siguienes 400 KWh/mes	10.84	10.84	8.49	7.78	10.17	9.74	10.85	10.61	11.69	11.20
Siguienes 800 KWh/mes	13.55	13.55	14.16	12.98	13.56	12.98	13.56	13.27	15.58	14.91
Exceso sobre 1.600 KWh/mes	20.33	20.33	16.99	15.57	20.35	19.48	20.34	19.91	19.48	18.64
CARGO FIJO										
Bajo-bajo	26.53	23.55	25.97	23.79	27.12	20.00	27.12	26.50	25.97	24.86
Bajo	66.34	58.85	64.92	59.50	67.81	50.00	67.81	66.50	64.92	62.15
Medio-bajo	165.84	147.15	162.30	143.76	169.52	125.00	169.52	166.00	163.50	135.38
Medio		294.35	324.60	279.53	339.04	250.00	339.04	331.50	324.60	340.77
Medio-allo	497.61	416.85	486.90	446.30	508.56	375.00	508.58	497.50	486.90	466.16
Alto	663.48	-	649.20	595.08	678.08	500.00	678.08	663.50	649.00	621.54
Cargo minimo (\$/mes)	118.00	118.00	123.50	113.00	133.00	133.00	135.50	135.50	120.00	115.00
COMERCIAL 商業										
Tarifa sencilla (\$KWh/mes)	7.79	7.79	8.49	7.79	7.25	6.94	8.41	8.23	8.12	7.77
Cargo minimo (\$mes)	406.84	406.84	424.81	389.40	406.30	388.64	840.82	824.00	389.52	372.95
INDUSTRIAL Y HOTELERO										
ALTA TENSION:										
Tarifa sencilla	6.56	6.58	5.26	-	4.90	4.68	5.53	5.41	6.31	6.04
Tarifa doble 17:00-22:00	8.56	-	6.84	-	6.36	-	7.19	7.03	8.21	7.87
Tarifa doble 22:00-17:00	4.61	-	4.05	-	3.43	-	3.88	3.79	4.41	4.23
Cargo por demanda (\$/KWh)	352.59	-	240.00	-	271.57	259.08	596.71	585.00	311.62	298.35
Cargo minimo (\$/KWh/mes)	35.259.00	-	24.000.00	-	27.156.58	25.908.00	59.671.00	58.500.00	31.162.00	29.835.00
MEDIA TENSION:										
Tarifa sencilla	6.90	6.90	5.56	5.52	5.36	5.13	6.05	5.92	6.66	6.38
Tarifa doble 17:00-22:00	8.99	-	7.23	-	6.98	-	7.87	7.70	8.66	8.29
Tarifa doble 22:00-17:00	4.84	-	3.90	-	3.76	-	4.23	4.14	4.66	4.46
Cargo por demanda (\$/KW)	379.72	-	351.00	350.50	339.46	324.75	691.94	615.00	350.57	336.64
Cargo minimo (\$/mes)	9.482.50	-	8.775.00	8.762.50	8.486.43	8.118.75	17.291.10	16.920.00	8.764.25	8.391.00

Ⅲ S / W 協議・合意内容

1. 協議の要点

本件調査団は、8月3日 ICEL とまた翌4日 DNP とそれぞれ第1回目の会合を持ち意見交換を行なった後、我が方 S/W案を先方に提示の上、その概略説明を行なった。その後 S/W協議を重ね、先方の合意を得られた結果、8月6日本件 S/W及びミニッツ(以下 M/Mと略す)の署名を了することができた。

協議に関しての特筆すべき点等概略以下の通り。

- (1) ICEL側は、我が方の提示した調査方法に同意。右は、本件調査をプレ・フィージビリティ調査(以下プレF/Sと称す。)及びフィージビリティ調査(以下F/Sと称す。)の二段階に分け実施するもので、プレF/S段階では、ICELが既に実施したアンケート調査の結果等をもとに計128ヶ所の候補発電所のしぼり込みを行い、F/S段階では、右プレF/Sでしぼり込まれた発電所の中からF/S対象地点を選定し調査を実施するもの。(ミニッツ第1項参照)
- (2) 調査開始予定時期に関し、当初我が方では、'87年12月開始を予定していたが、12月中旬から1月中旬の間は、コロンビアにあつては、クリスマス・年末・年始の休暇シーズンとなり、本件調査にあつてカウンターパートの配置等種々困難が予想されることから、'87年11月を調査開始予定とし、12月中旬から1月中旬の間には現地調査は実施しないこととした。(S/W付属 Appendix I "Tentative Time Schedule" 参照。)
- (3) 本件全体の予定調査スケジュールについては、概略以下の通りで先方と原則合意に至った。
 - (i) プレF/S (S/W付属 Appendix I "Tentative Time Schedule" 参照。)
1987年11月中旬～12月中旬：第一次現地調査(既調査結果・既存データの検討、現地踏査対象発電設備の選定)
1988年 1月中旬～ 3月下旬：第二次現地調査(現地踏査、概略修復計画案作成、概念設計)
4月上旬～ 5月中旬：国内解析作業(概略修復工事費の積算、概略経済分析評価、プライオリティ評価、F/S段階の調査計画の作成)
6月初旬：ドラフト・ファイナル・レポート提出
7月中旬：ファイナル・レポート提出

(四) F/S

1988年6月中/下旬 : S/W署名
9月初旬~11月下旬 : 現地調査
11月初旬~1989年2月下旬 : 国内解析作業
1989年3月中旬 : ドラフト・ファイナル・レポート提出
4月下旬 : ファイナル・レポート提出

- (4) 我が方ブレF/S調査団の団員構成に関し、本件調査内容から判断して5名の技術者を同調査団員としてブレF/S時に派遣することとした。その構成は、土木2名、電気2名及び機械1名を予定している。(ミニッツ第3項参照。)
- (5) F/S段階で調査の対象とされる発電所数及びF/Sの調査内容については、右ブレF/Sの調査結果と我が方予算を勘案し、JICA・ICEL双方相い協議の上決定することとした。右に際して、我が方は、ブレF/Sのドラフト・ファイナルレポート内容説明調査団の派遣を予定している。('88年6月上旬~中旬を予定)
- また、F/Sの調査対象発電所及び調査内容等に関しては、引き続き派遣を想定しているF/S調査のためのS/Wミッション(現在のところ'88年6月中旬~下旬を予定)と先方との間で決定の上、新たにF/SのためのS/Wを署名することとなる。(ミニッツ第7項及び第8項参照。)
- (6) 本件予備調査団派遣時には、候補としてあげられている各発電所のうちディーゼル発電所及び火力発電所に関する諸資料(ICELのアンケート調査結果等)が未整理であった。右は、ブレF/S時には不可欠なものであるため、ブレF/S調査団派遣時までにはICEL側が然るべく用意する旨の確認を先方より取り付けた。(ミニッツ第5項参照。)
- (7) カウンターパート研修員の受入れに関し、先方より、ブレF/Sの国内作業時('88年4月~5月)及びF/Sの国内作業時('88年12~'89年2月)の適当期間に各1名(計2名)を受入れて欲しい旨強い要請があった。我が方としては、同一会計年度内に複数名の研修員を受入れることは困難である旨説明したが、同要請はICELのみならずDNPよりもあったので、かかる受入れの可否につき持ち帰り検討することとした。(ミニッツ第9項参照。)
- (8) 本件ブレF/S調査最終報告書に関し、先方はスペイン語版の作成につき要請越したところスペイン語要約版(計35部)を作成することで先方の同意を得た。(ミニッツ第6項参照。)
- (9) 本件S/W及びM/Mにつき、特にDNPより西語版の作成につき強く要請越したので現地日本大使館等の協力を得て作成することとした。但し、解釈上疑義が生じた場合は英語版の表記に拠る旨、S/W、M/Mともに明記した。

2. 合意した調査目的及び調査内容

(1) 調査目的

本件ブレF/Sの目的は、要請のあった数多くの小規模発電設備の中からF/S対象候補地点を選定すること、及び本ブレF/Sを通じて「コ」のカウンターパート技術者に対し関連技術の移転を図ることである。

(2) 調査内容

イ. 既調査結果及び既存のデータの検討

本件調査に関連してICEEが用意する修復が必要な設備に係るアンケート調査報告書、電力需要、供給等の資料・情報の検討

ロ. 現地踏査対象発電設備の選定

イの既調査結果・データを基に修復の必要性・修復の効果・当該設備の電力需給上からの重要性等を基準とし、次いで実施される現地踏査のための地点を選定する。

ハ. 現地踏査

ロで選定した発電設備について修復が必要な設備の確認と以下ニ～リの業務を実施するため現地踏査を実施する。

ニ. 概略修復計画案の作成

現地踏査中に概略の修復計画案を作成する。

ホ. 概念設計

現地踏査中に概略修復計画案に基づく概念設計を行う。

ヘ. 概略修復工事費の積算

概念設計を基に概略の修復工事費を積算する。

ト. 概略経済分析評価

当該発電設備修復の概略経済性の分析評価を行う。

チ. プライオリティ評価

F/S候補発電設備を選定するため上記イ～トの検討の結果を基に順位付けを行う。

リ. F/Sステージにおける調査計画の作成

修復計画策定のためのF/Sの具体的調査項目・内容・調査スケジュール等の調査計画を作成する。

3. 合意したS/W及びM/M

今回署名したS/W及びM/Mを以下に示す。

SCOPE OF WORK
FOR
PRE-FEASIBILITY STUDY
ON
SMALL-SCALE POWER PLANTS REHABILITATION PROJECT
IN
THE REPUBLIC OF COLOMBIA

AGREED UPON BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA
BOGOTA

AUGUST 6, 1987



DIEGO OTERO PRADA
Gerente
Instituto Colombiano de
Energía Eléctrica



BUNZO SATO
Leader, Preparatory Study Team,
Japan International
Cooperation Agency



MARTA ELISA LASPRILLA
Jefe División Cooperación
Técnica Internacional
Departamento Nacional
de Planeación

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Colombia, the Government of Japan decided to conduct the Pre-Feasibility Study on the Small-Scale Power Plants Rehabilitation Project (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Colombia, signed on 22 December, 1976 (hereinafter referred to as "the Agreement").

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programme of the Government of Japan, will undertake the study in close cooperation with the authorities of the Republic of Colombia.

The Instituto Colombiano de Energía Eléctrica (hereinafter referred to as "ICEL") shall act as a counterpart agency to JICA study team and also as a coordinating body to other relevant organizations for the efficient and effective implementation of the Study.

The present document sets forth the scope of work for the Study.

MEC

hw
D.6

II. OBJECTIVE OF STUDY

The main objective of the Study is to select candidate small-scale power plants for the subsequent Feasibility Study on the Rehabilitation Project in Colombia, and to transfer the relevant technology to the Colombian counterpart in the course of the Study.

III. SCOPE OF STUDY

1. Review of previous studies and existing data
 - . Review of previous study/survey reports and existing data, information or materials related to the Study.
2. Selection of candidate power plants for reconnaissance survey
 - . Necessity of rehabilitation
 - . Rehabilitation effect
 - . Balance of power demand and supply
3. Site reconnaissance of candidate power plants
4. Formulation of preliminary rehabilitation plan
5. Conceptual design
6. Preliminary estimation of rehabilitation cost
7. Preliminary economic analysis
8. Evaluation on priority order of candidate power plants for the subsequent Feasibility Study
9. Programming for the subsequent Feasibility Study

MEL

h
P. 6

IV. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the tentative time schedule as shown in Appendix I attached herewith

V. REPORT

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Colombia.

- | | | |
|----|--------------------|-----------|
| 1. | Inception Report | 25 copies |
| 2. | Progress Report | 25 copies |
| 3. | Draft Final Report | 20 copies |
| 4. | Final Report | 35 copies |

VI. UNDERTAKINGS OF GOVERNMENT OF COLOMBIA

1. To facilitate smooth implementation of the Study, the Government of Colombia shall accord to the Japanese study team and its members such privileges and immunities as provided for in article V. 2 (b), VI. (excluding 2 (c)), VII. and IX. of the Agreement.

2. ICEL shall take necessary measures in cooperation with other relevant organizations :

HEL

*HW
D. G*

- (1) To secure the safety of the Japanese study team.
- (2) To permit members of the JICA study team to enter, leave and sojourn in Colombia for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirement.
- (3) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study, if necessary.
- (4) To secure permission for the Japanese study team to take all data and documents (including photographs and maps) related to the Study out of Colombia to Japan.

3. ICEL shall, at its own expense, provide the study team with the followings in cooperation with other relevant organizations :

- (1) available data and information related to the Study.
- (2) counterpart personnel
- (3) suitable office space with necessary equipment in
- (4) appropriate number of vehicles with drivers and fuel in the project areas
- (5) credentials or identification cards

ICEC

h
D.6

VII. UNDERTAKINGS OF JICA

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

1. to dispatch, at its own expenses, the study team to Colombia.
2. to pursue technology transfer to Colombian counterparts in the course of the Study.

VIII. TECHNICAL UNDERTAKINGS

The division of technical undertakings by JICA and ICEL is detailed in Appendix II attached herewith.

IX. CONSULTATION

JICA and ICEL shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

X. TRANSLATION

The present Scope of Work is made both in English and Spanish. In case any discrepancy of translation arises between the two languages, the English version shall be employed.

U&L

h
D.O

TENTATIVE TIME SCHEDULE

Y E A R		1987		1988						
M O N T H		1	2	3	4	5	6	7	8	9
C A L E N D E R M O N T H		11	12	1	2	3	4	5	6	7
W O R K I N G I T E M	1. Review of previous studies & data	[Hatched]								
	2. Selection of candidate power plants	[Hatched]								
	3. Site reconnaissance			[Hatched]						
	4. Formulation of preliminary rehabilitation plan			[Hatched]						
	5. Conceptual design			[Hatched]						
	6. Preliminary estimation of rehabilitation cost						[Hatched]			
	7. Preliminary economic analysis							[Hatched]		
	8. Priority evaluation								[Hatched]	
	9. Programming for subsequent study								[Hatched]	
R E P O R T	Inception report		△							
	Progress report						△			
	Draft final report								△	
	Final report									△

Work in Colombia by ICEL [Hatched]
 Work in Colombia by JICA [Cross-hatched]
 Work in JAPAN [White]
 Report △

ICEL

hw
D.G

DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS BY JICA AND ICEL

Working Items	Contribution by JICA	Contribution by ICEL
1 Review of previous studies and data	Review of Previous studies surveys and all existing data and materials relevant to the Study	Provision of all relevant data, materials and counterpart personnel
2 Selection of candidate power plants	Selection of candidate power plants	Provision of counterpart personnel
3 Site reconnaissance	Site reconnaissance of candidate power plants	- ditto -
4 Preliminary rehabilitation plan	Formulation of preliminary rehabilitation plan	- ditto -
5 Conceptual design	Conceptual design	- ditto -
6 Cost estimation	Cost estimation	
7 Economic analysis	Economic analysis	
8 Priority evaluation	Priority evaluation	
9 Programming for subsequent Study	Programming	

EL

6W
D.B

(2) S / W (西語版)

ALCANCE DE TRABAJO

PARA

EL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

DEL

PROYECTO DE RECUPERACION DE PEQUEÑAS CENTRALES ELECTRICAS

EN

LA REPUBLICA DE COLOMBIA

ACORDADO ENTRE

LA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

Y

EL INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA

BOGOTA

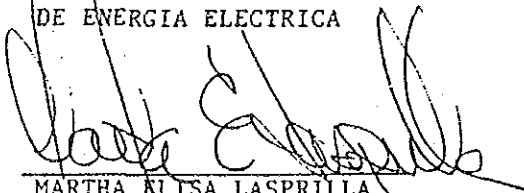
AGOSTO 6 DE 1987



DIEGO OTERO PRADA

GERENTE

INSTITUTO COLOMBIANO
DE ENERGIA ELECTRICA



MARTHA ELISA LASPRILLA
JEFE DE DIVISION DE COOPERACION
TECNICA INTERNACIONAL DEPARTAMEN-
TO NACIONAL DE PLANEACION.



BUNZO SATO

JEFE, EQUIPO DE ESTUDIO
PREPARATORIO Agencia DE
COOPERACION TECNICA INTER-
NACIONAL DEL JAPON

I. INTRODUCCION

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Colombia, el Gobierno del Japón decidió realizar el Estudio de Prefactibilidad del Proyecto de Recuperación de Pequeñas Centrales Eléctricas (que en adelante se denominará "El Estudio"), de conformidad con el Convenio sobre Cooperación Técnica entre el Gobierno del Japón y el Gobierno de la República de Colombia, firmado el 22 de diciembre de 1976 (que en adelante se denominará "El Convenio").

En consecuencia, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (que en adelante se denominará "JICA"), agencia oficial responsable de la realización de los programas de cooperación técnica del Gobierno del Japón, aportará el Estudio en estrecha cooperación con las Autoridades de la República de Colombia.

El Instituto Colombiano de Energía Eléctrica (que en adelante se denominará "ICEL"), actuará como contraparte del Equipo de Estudio de JICA y también como órgano de coordinación con otras organizaciones pertinentes, para la eficiente y efectiva realización del Estudio.

El presente documento establece el alcance de trabajo para El Estudio.

II. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El principal objetivo del Estudio es seleccionar las Pequeñas Centrales Eléctricas para el subsiguiente Estudio de Factibilidad del Proyecto de Recuperación en Colombia, y transferir la tecnología relevante a la contraparte colombiana en el curso del período del Estudio.

ICEL

h
D.O

III. ALCANCE DEL ESTUDIO

1. Revisión de los estudios previos y datos existentes.
 Revisión de los reportes del estudio/inspección previos y datos existentes, información o materiales relacionados con el Estudio.
2. Selección de centrales eléctricas para el estudio de reconocimiento.
 Necesidad de recuperación
 Efecto de la recuperación
 Balance de la demanda y suministro de energía
3. Reconocimiento de los sitios de las centrales eléctricas seleccionadas.
4. Formulación del plan preliminar de recuperación
5. Diseño conceptual
6. Estimación preliminar del costo de recuperación
7. Análisis económico preliminar
8. Evaluación del orden de prioridad de las centrales eléctricas seleccionadas para el Estudio subsiguiente
9. Programación para el Estudio subsiguiente

IV. PROGRAMA DE TRABAJO

El Estudio será efectuado de acuerdo con el programa tentativo como se ve en el Anexo I adjunto.

MEC

h
 D. B

-V. INFORMES

JICA preparará y presentará los siguientes informes, en inglés, al Gobierno de la República de Colombia.

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| 1. Informe Inicial | 25 copias |
| 2. Informe de Progreso | 25 copias |
| 3. Borrador del Informe Final | 20 copias |
| 4. Informe Final | 35 copias |

VI. TAREAS DEL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA

1. Para facilitar la fluida ejecución del Estudio, el Gobierno de la República de Colombia concederá al Equipo de Estudio Japonés y a sus Miembros tales privilegios e inmunidades como se estipulan en el Artículo V. 2(A), en el Artículo VI (excluyendo el 2 (C), en el Artículo VII y en el IX del Convenio.
2. ICEL tomará las medidas necesarias en cooperación con otras organizaciones pertinentes:
 - (1) Para garantizar la seguridad del Equipo de Estudio japonés.
 - (2) Para permitir a los miembros del Equipo de Estudio de JICA entrar, salir y permanecer en Colombia durante su misión en ella y eximirlos del requisito de registro para extranjeros.
 - (3) Para procurar el permiso de entrada en propiedades privadas o áreas restringidas, para efectuar el estudio, si es necesario.
 - (4) Asegurar el permiso para que el Equipo de Estudio Japonés pueda sacar de Colombia y llevar al Japón todos los datos y documentos (incluyendo fotografías y mapas), relacionados con el Estudio.

MEC

h
P. 6

3. ICEL proveerá al Equipo de Estudio, a sus expensas y en cooperación con las otras organizaciones pertinentes, lo siguiente:

- (1) Datos e información disponibles relacionados con el Estudio.
- (2) Personal de contrapartes
- (3) Espacio adecuado de oficina, con el equipo necesario.
- (4) El número adecuado de vehículos con sus choferes y combustible, en las áreas del proyecto.
- (5) Credenciales o tarjetas de identificación

VII. TAREAS DE JICA

Para la realización del Estudio, JICA tomará las siguientes medidas:

- 1. Enviar, por su cuenta, el Equipo de Estudio a Colombia.
- 2. Realizar la transferencia de tecnología a los contrapartes colombianos en el curso del Estudio.

VIII. TAREAS TECNICAS

La división de tareas técnicas entre JICA e ICEL está detallada en el Anexo 2, adjunto.

IX. CONSULTA

JICA e ICEL se consultarán entre sí en relación con cualquier asunto que pueda surgir de o en conexión con el Estudio.

X. TRADUCCION




El presente alcance del trabajo está hecho en inglés y español. En caso de que surjan discrepancias de traducción entre los dos lenguajes se empleará la versión inglesa.

ICEL

h
D.O

CRONOGRAMA TENTATIVO

		AÑO		1.988						
		1.987	2	3	4	5	6	7	8	9
MES		1	2	3	4	5	6	7	8	9
MES CALENDARIO		11	12	1	2	3	4	5	6	7
ITEM DE TRABAJO	1. REVISION DE LOS ESTUDIOS Y DATOS PREVIOS.	=====								
	2. SELECCION DE LAS CENTRALES ELECTRICAS ELEGIBLES.	=====								
	3. RECONOCIMIENTO DE LOS SITIOS.			=====						
	4. FORMULACION DEL PLAN DE REHABILITACION PRELIMINAR.			=====						
	5. DISEÑO CONCEPTUAL.			=====						
	6. ESTIMACION PRELIMINAR DEL COSTO DE RECUPERACION.						=====			
	7. ANALISIS ECONOMICO PRELIMINAR.						=====			
	8. EVALUACION DE PRIORIDADES.							=====		
	9. PROGRAMACION PARA EL ESTUDIO SUBSIGUIENTE.							=====		
INFORME	INFORME PRELIMINAR.	△								
	INFORME DE PROGRESO.						△			
	BORRADOR DEL INFORME FINAL.								△	
	INFORME FINAL.									△

 TRABAJO EN COLOMBIA POR ICEL
 TRABAJO EN COLOMBIA POR JICA
 TRABAJO EN JAPON

ICEL

hw
D.O

ANEXO 2

DIVISION DE TAREAS TECNICAS ENTRE JICA E ICEL

Item de Trabajo	Contribución de JICA	Contribución del ICEL
1. Revisión de datos y estudios previos	Revisión de estudios e informes previos, todos los datos existentes y materia <u>les</u> relacionados con el estudio.	Suministro de todos los datos y materiales relacionados y personal de contrapartes.
2. Selección de las Centrales Eléctricas elegibles.	Selección de Centrales Eléctricas elegibles.	Suministro de personal contraparte.
3. Reconocimiento de los sitios.	Reconocimiento de sitios de las Centrales Eléctricas elegibles.	- idem -
4. Plan preliminar de recuperación.	Formulación del plan preliminar de recuperación.	- idem -
5. Diseño conceptual	Diseño conceptual	- idem -
6. Estimación del costo de recuperación.	Estimación del costo de recuperación.	
7. Análisis económico preliminar.	Análisis económico preliminar.	
8. Evaluación de prioridades.	Evaluación de prioridades	
9. Programación para el estudio subsiguiente	Programación	

hw
D.6

MEL

(3) M/M (英語版)

MINUTES OF MEETINGS

FOR

PRE-FEASIBILITY STUDY

ON

SMALL-SCALE POWER PLANTS REHABILITATION PROJECT

IN

THE REPUBLIC OF COLOMBIA

The preparatory study team for the small-scale power plants rehabilitation project dispatched by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "the JICA team") had a series of discussions on the above-mentioned project with the relevant officials of Instituto Colombiano de Energía Eléctrica (hereinafter referred to as "ICEL") from August 3 to August 6, 1987. The followings are summarized conclusions of the discussions.

1. ICEL agreed on the proposal by the JICA team that the Project be studied under two stages, i.e. Pre-Feasibility Study and Feasibility Study. The object of the said Pre-Feasibility Study is to select candidate power plants for the subsequent Feasibility Study.

hw
D.B

SEL

2. Both ICEL and the JICA team agreed on the contents of the Scope of Work for the Pre-Feasibility Study and tentative time schedule attached to the said Scope of Work.

3. With reference to sub-article 1 of article VII of the said Scope of Work, JICA will dispatch a study team to Colombia, consisting of the following five (5) engineers for the Pre-Feasibility Study.

- (1) Two (2) civil engineers
- (2) Two (2) electrical engineers
- (3) One (1) mechanical engineer.

4. With reference to item (2) of sub-article 3 of article VI of the said Scope of Work, ICEL shall assign the appropriate number of counterpart engineers in the adequate fields for the Pre-Feasibility Study.

5. ICEL confirmed to prepare data and information, by the time of the JICA Pre-Feasibility study team's arrival at Colombia, especially on diesel generators and thermal power plants which are indispensable for selecting candidate power plants for reconnaissance survey.

6. With reference to article V of the said Scope of Work, thirty five (35) copies of Spanish summary of final report will be prepared by JICA on the request of ICEL.

7. The number of power plants to be studied in the Feasibility Study shall be decided through discussions between JICA and ICEL on the basis of the

ICEL

4th
D.6

result of Pre-Feasibility study as well as within the framework of JICA's budget to be allocated for the Feasibility Study.

8. The Scope of Feasibility Study shall be decided by JICA and ICEL on JICA's submission of draft final report for Pre-Feasibility Study.


9. In connection with counterpart training, ICEL requested for training programme to be implemented in Japan.

The JICA team stated that such request would be forwarded to Tokyo.

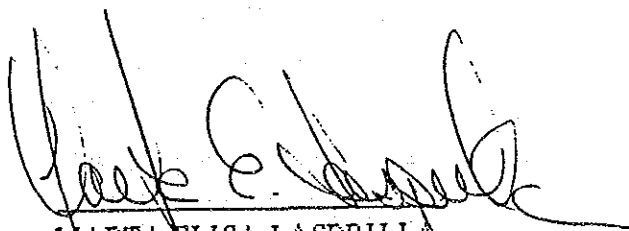
NOTE : The present Minutes of Meetings is made both in English and Spanish. In case any discrepancy of translation arises between the two languages, the English version shall be employed.



DIEGO OTERO PRADA
Gerente
Instituto Colombiano de
Energía Eléctrica



BUNZO SATO
Leader, Preparatory Study Team,
Japan International
Cooperation Agency



MARTA ELISA LASPRILLA
Jefe División Cooperación
Técnica Internacional
Departamento Nacional
de Planeación

ICEL

(4) M/M (西語版)

ACTA DE REUNIONES PARA EL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE RECUPERACION DE PEQUEÑAS CENTRALES ELECTRICAS EN LA REPUBLICA DE COLOMBIA.

En desarrollo del estudio preliminar para el proyecto de recuperación de pequeñas centrales eléctricas ejecutado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (que en adelante se llamará "JICA") se han celebrado conversaciones del proyecto en mención con funcionarios del Instituto Colombiano de Energía Eléctrica (que en adelante se llamará "ICEL"), desde agosto 3 a agosto 6 de 1987. Las siguientes son las conclusiones resumidas de las conversaciones.

1. ICEL está de acuerdo con la propuesta de JICA que el proyecto sea estudiado en dos etapas, es decir Estudio de Prefactibilidad y Estudio de Factibilidad. El objetivo de dicho Estudio de Prefactibilidad para selección de plantas de energía es seleccionar las plantas que serán objeto del estudio de Factibilidad.
2. Tanto el ICEL como JICA están de acuerdo sobre el contenido del alcance de trabajo para el Estudio de Prefactibilidad y su itinerario tentativo adjunto a dicho Alcance de Trabajo.
3. En referencia al subartículo 1 del Artículo VII de dicho alcance de Trabajo, JICA despachará un grupo de estudio a Colombia, el cual consiste en cinco (5) ingenieros para el estudio de Factibilidad.

Dos (2) Ingenieros civiles

Dos (2) Ingenieros Eléctricos

Uno (1) Ingeniero Mecánico

4. Con referencia al ítem 2 del subartículo 3 del artículo VI de dicho alcance de trabajo, el ICEL asignará el número apropiado de ingenieros de contraparte en los campos adecuados para el estudio de Prefactibilidad.

ICEL

hzw
D-6

5. El ICEL confirmó que preparará datos e información para la fecha en que llegará a Colombia el equipo de estudio de prefactibilidad de JICA, especialmente sobre generadores diesel y plantas termoeléctricas, que son indispensables para seleccionar las plantas de potencias elegibles para el estudio de reconocimiento.
6. En referencia al artículo V de dicho Alcance del Trabajo, treinta y cinco (35) copias del resumen en español del informe final será preparado por JICA a solicitud de ICEL.
7. El número de plantas eléctricas para ser estudiadas en el Estudio de Factibilidad se decidirán a través de discusiones entre JICA e ICEL con base en los resultados de los Estudios de Prefactibilidad, así como dentro del marco del presupuesto de JICA que será destinado al Estudio de Factibilidad.
8. El alcance del Estudio de Factibilidad se decidirá por JICA e ICEL después de la entrega de JICA del borrador del informe final del Estudio de Prefactibilidad.
9. En relación con el entrenamiento de la contraparte, el ICEL solicitó que se ponga en ejecución un programa de entrenamiento en el Japón. El equipo de JICA expresó que tal solicitud será enviada a Tokyo.

NOTA: La presente Acta de Reuniones se hace en inglés y español. En caso que surjan discrepancias de traducción entre los dos lenguajes, se empleará la versión inglesa.

ICEL

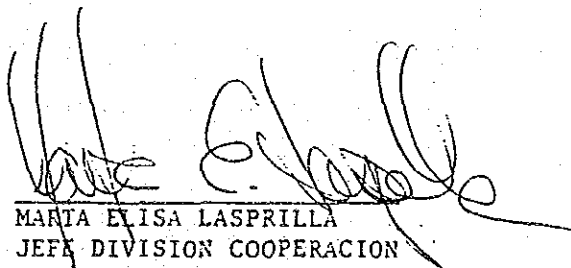
HW
D.B



DIEGO OTERO PRADA
GERENTE
INSTITUTO COLOMBIANO
DE ENERGIA ELECTRICA



BUNZO SATO
JEFE, EQUIPO DE ESTUDIO
PREPARATORIO, AGENCIA DE
COOPERACION TECNICA
INTERNACIONAL DEL JAPON



MARTA ELISA LASPRILLA
JEFE DIVISION COOPERACION
TECNICA INTERNACIONAL
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
PLANEACION

Ⅳ 本格調査にあたっての留意事項

1. 各発電設備へのアクセス

各地点とも、航空機及び車両若しくは車両のみ（首都ボゴタの近郊）にて踏査は可能であり、ICEL関係者によれば道路状況についても、各地点まで一応整備されている由であった。

なお、本件の対象となる14県・1直轄区のうち、ボゴタのあるCundinamarca 県及び同県に隣接するBoyaca 県を除き各県都とボゴタの間には定期国内航空路が開設されており（県によっては、県都以外の都市とボゴタの間にも国内線あり。）、計4社の航空会社（Satena, Sociedad Aeronautica de Medellin, Intercontinental de Aviacion 及び Aces）が定期便を運行している。

2. 宿舎事情

各県都若しくは各サイトの近隣の街にて宿泊可能な由。但し、サイトによっては距離的に最寄りのホテルの利用が困難なものもある模様。

3. 気 候

日本の総面積の約3倍の国土を有する「コ」では、気候・風土ともに、かなりの地域差があり、一般論として「コ」全土につき述べるのは困難であろう。「コ」は熱帯圏に位置するものの、標高差によって気温は著しい差があり、首都ボゴタでは通年生活しやすい気温である。また、ボゴタは3ヶ月毎に雨季（3～5月及び9～11月）及び乾季（12～2月及び6～8月）があると言われているが、特に近年はその区別は明確ではなくなっている模様。大平洋側の Choco 県等は、一般に多雨で年間降雨量12,000mm、また東部平原地方は12～3月が乾季とされ、極めて暑いとのことである。

各主要都市の年間平均気温等を以下に示す。

都市名	年間平均気温 (°C)	高 度 (m)
Bogotá	14	2,600
Medellin	20	1,479
Bucaramanga	23	959
Villavicencio	26	467
Manizales	17	2,126

4. 風土病等

本邦で得られる情報によると、黄熱病・マラリア等の予防対象地域とされているが、首都ボゴタについては現地で接する情報では、その必要はない由であった。

但し、本件の各サイトが熱帯地方をも含め各地に散在していること、上述の通り各地の気候・風土も首都ボゴタのそれとは、場所によっては、大きく異なること、加えて本件サイトの中にはかなりの隔地にあるものもあること等を勘案すると、一応の事前準備と心構えは必要であろう。

本邦で得られる情報では「コ」は以下の病気に対する予防が必要とされている。

- ・マラリア
- ・黄熱病
- ・ベスト
- ・デング熱
- ・オンコセルカ症
- ・流行性発疹チフス
- ・シャガス病
- ・皮膚及び皮膚粘膜リーシュマニア症
- ・内臓リーシュマニア症
- ・バルトネラ症

5. 「コ」側より期待できる便宜供与・協力等の内容

本件S/W第Ⅵ項及び第Ⅷ項並びにAPPENDIX II に記載されている通りであるが、その概要を以下に記す。

- (1) 「コ」政府関係当局は、日・「コ」両国間の技術協力協定（正しくは、「技術協力に関する日本国政府とコロンビア共和国政府との間の協定」。1976年12月22日署名。）に基づき必要な便宜供与を本件調査団に与える。（S/W第Ⅵ項1.参照。）

本件調査S/Wにて合意に至った同協定の関係各項を以下抜粋する。（なお、条文中「専門家」及び「専門家及びその家族」は「調査団員」と読み換えられる。）

日・「コ」技協定抜粋

第Ⅴ条 第2項 コロンビア共和国は専門家及びその家族に対し次のものを提供する。
（中略）

- (b) 職務又は現地の環境条件から生ずる事故又は疾病に対する無料の医療便宜

第Ⅵ条 第1項 専門家は海外から送金される給与に対し又はこれに関連して課される所得税その他の課徴金を免除される。

第Ⅵ条 第2項 専門家及びその家族は、その到着後6箇月の間に行う次のものの輸入に関し、輸入許可書及び為替証明書^(イ)の取得要件並びに領事手数料、関税その他の課徴金を免除される。ただし、特定の役務の提供の対価である料金は、この限りでない。

(a) 専門家及びその家族の携帯荷物

(b) 専門家及びその家族用としてコロンビア共和国に持ち込まれる身回品、家財及び消費財

第Ⅶ条 コロンビア共和国政府は、専門家の任務の遂行に基因し、その遂行中に発生し、又はその他その遂行に関連する専門家に対する請求が生じた場合には、その請求に関する責任を負う。ただし、両政府がその請求が専門家の重大なる過失又は故意から生じたことを合意した場合は、この限りではない。

第Ⅷ条 第1項 日本国政府がコロンビア共和国政府に設備、機械及び資材を供与する場合、これらは陸揚港においてC I F建てでコロンビア共和国政府の関係当局に引き渡された時にコロンビア共和国政府の財産となる。これらの設備、機械及び資材は、供与された目的のために使用される。

第2項 コロンビア共和国政府は、1にいう設備、機械及び資材につき輸入許可書及び為替証明書^(イ)の取得要件並びに領事手数料、関税その他の課徴金を免除する。

第3項 1にいう設備、機械及び資材のコロンビア国内における輸送のため費用並びにその補充のための費用は、コロンビア共和国政府が負担する。

第4項 専門家及び第Ⅱ条(d)^(ロ)にいう調査団がそれらの任務を遂行するために携行する設備、機械及び資材は、別段の合意がある場合を除き日本国政府の財産である。

前記の専門家及び調査団は、コロンビア共和国において設備、機械及び資材に課される内国税その他の課徴金を免除され、かつ、設備、機械及び資材の輸入に際し、輸入許可書及び為替証明書^(イ)の取得要件並びに領事手数料、関税その他の課徴金を免除される。

専門家及び調査団は、設備、機械及び資材の再輸出に際し、輸出許可書の取得要件及び関税その他の課徴金を免除される。

第5項 4.にいう設備、機材及び資材のコロンビア国内における輸送のための費用は、コロンビア共和国政府が負担する。

(注) ここでいう技協協定第Ⅱ条(d)は、本件S/W関係条項には直接言及されていないが以下参考までに抜粋する。

第Ⅱ条 日本国政府は、この協定の目的を達成するため、日本国の現行法令に従い、かつ第三条にいう取極により、自己の負担で次の形態による技術協力をを行う。

(中略)

(d) コロンビア共和国の経済及び社会開発計画の調査を行うための調査団をコロンビア共和国に派遣すること。

(2) ICELは「コ」関係当局と協力の上、以下のために必要な諸措置を取る。

- ・調査団の安全確保
- ・「コ」入国、調査期間中の滞在、「コ」出国の保証及び外国人登録の免除。
- ・要すれば、私有地・立入り制限区域への立入り許可取得。
- ・調査に関係するデータ・文書・写真・地図等の「コ」国外持出し許可取得の保証
(S/W第Ⅵ項2.参照。)

(3) ICELは自己の負担で以下のものを調査団へ供与する。

- ・調査に必要な関連データ及び資料
- ・カウンターパート技術者
- ・事務所及び必要とされる事務機材
- ・適当数の車両及び運転手・燃料
- ・身分証明書

(S/W第Ⅵ項3.及びM/M4.及び同5.参照)

6. 現地業者等の有無

コロンビア国内において発電関係の調査業務及び工事請負業者の会社数は、ICELの情報によると次の通りである。

- | | |
|----------|-----|
| (1) 測量会社 | 20社 |
| (2) 地質調査 | |
| ボーリング調査 | 20社 |
| 物理探査 | 5社 |

- | | |
|----------------|-----|
| (3) 土木工事会社 | 20社 |
| (4) 電気工事会社 | 20社 |
| (5) 発電機器据付工事会社 | 5社 |

7. 発電機器現地生産状況

コロンビア国内における発電機器の生産能力は次の通りである。

(1) 水力発電機器

大規模発電機器はコロンビア国内で生産できず輸入できるものの、2,000kW未満の水車・発電機及び関連補機については、外国のfinanceとの関連がない限り原則輸入禁止となっている。

すべて国産品からなる水力発電所は出力50kWの実績しかないとのことである。ゲート・水圧管路は中規模以下であれば国内生産できる。

(2) ディーゼル発電機

国産ディーゼル発電機の実績のうち最大のものは、10kWである。

(3) 火力発電機器

蒸気タービン、発電機の実績はない。ボイラーは、西独と日本(三菱グループ)の合併会社が進出し生産している。

(4) 送・変電設備

国内生産できるのは、115KVA以下の電気機器、材料及び送電のための鉄塔・ケーブルは230KV以下のものである。

V 収集資料リスト

1. アンケート調査結果報告書
(Inventario y Localizacion de Plantas) 1987年7月 ICEL発行
2. 同上 (写真集)
(- ditto -, Información Fotográfica) 1987年7月 ICEL発行
3. ICEL 年報 ('84/'85年度)
(La Electrificación en Colombia 1984-1985) ICEL発行
4. 統計資料集 ('86年版)
(Colombia Estadística 86) DANE発行
5. コロンビア経済情報 1987年6月「コ」日本大使館発行
6. コロンビア主要経済指標 1987年3月「コ」日本大使館発行

Ⅵ 付 属 資 料

1. 水力発電設備諸元
2. 火力・ディーゼル発電設備諸元

付属資料1 水力發電設備諸元

PLAN DE RECUPERACION Y OPTIMIZACION DE PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS

GRUPO ICEL

No. DE ORDEN	公営電力公社	県名	発電所名	河川名	設計流量	落差	水車タイプ	水車数・出力	設置年	発電機電圧	送電圧	運 転 状 況
No. DE ORDEN	ELECTRIFICADORA	DEPARTAMENTO	NOMBRE DE LA PLANTA	RIO APROVECHADO	CAUDAL DE DISEÑO Y/O DISPONIBLE (m ³ /Seg.)	CAIDA (m.)	TIPO DE TURBINA	Nº DE TURBINAS Y POTENCIA (KW)	AÑO INSTALACION	VOLTAGE GENERADOR (Volt.)	VOLTAGE LINEA DE TRANSMISION (K.V.)	CONDICIONES DE OPERACION
122	ELECTROLIMA S.A.	TOLIMA	HONDA	GUALI	8.5	8	FRANCIS	1x1170	1.936	440	13.2	FUERA SERVICIO DEIDE NOV. 1985
123	ELECTROLIMA S.A.	TOLIMA	RIO RECIO	RECIO	5.0	100	FRANCIS FRANCIS	1x2.800 1x2.800	1.965 1.965	460 460	13.2 13.2	3.000, FUTILIZACION 54%
124	ELECTROLIMA S.A.	TOLIMA	MIROLINDO	COMBEIMA	5.0	97	FRANCIS FRANCIS FRANCIS	1x1.500 1x1.500 1x1.500	1.949 1.949 1.949	2.400 2.400 2.400	13.2 13.2 13.2	2.000, FACTOR UTILIZACION 44%
125	ELECTROLIMA S.A.	TOLIMA	PASTALES	COMBEIMA	35	13	FRANCIS	1x1.050	1.937	500	13.2	FUERA SERVICIO 1987 POR ALUDO DE TIERRA
126	ELECTROLIMA S.A.	TOLIMA	HIDROPRADO	PRADO	40.0	41.2	FRANCIS	3x15300 1x5.100	1.973		115	5100 K.W. FACTOR UTILIZACION 100%

GENERACION HIDRAULICA:

No. de Plantas: 79

No. de Unidades: 139

Potencia: 187.9 MW

Bogotá, D.E. Julio de 1987

付属資料1 水力発電設備諸元

PLAN DE RECUPERACION Y OPTIMIZACION DE PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS

GRUPO ICEL

No.	公営電力公社	県名	発電所名	河川名	設計流量	落差	水車タイプ	水車数・出力	設置年	発電機電圧	送電圧	運 転 状 況
Nº DE ORDEN	ELECTRIFICADORA	DEPARTAMENTO	NOMBRE DE LA PLANTA	RIO APROVECHADO	CAUDAL DE DISEÑO VO DISPONIBLE (m³/Seg)	CAIDA (m)	TIPO DE TURBINA	Nº DE TURBINAS Y POTENCIA (KW)	AÑO INSTALACION	VOLTAGE GENERADOR (Volt.)	VOLTAGE LINEA DE TRANSMISION (K.V.)	CONDICIONES DE OPERACION
1	ANTIOQUEÑA	ANTIOQUIA	CARACOLI	NUS	2.56	86	FRANCIS PELTON	1x1.600 1x1.600	1.935 1.963	2.400 2.400	44.0 44.0	2560 KW. FACTOR UTILIZACION 75%
2	ANTIOQUEÑA	ANTIOQUIA	LA REBUSCA	SAN ROQUE		88	PELTON	2x350	1.950	2.300	13.2	550 KW. FACTOR UTILIZACION 78.5%
3	ANTIOQUEÑA	ANTIOQUIA	LA CALERA	Q. MALENA			PELTON PELTON	1x80 1x80	1.938 1.938	2.300 2.300	13.2 13.2	FUERA SERVICIO DESDE 1975 48 KW. FACTOR UTILIZACION 60%
4	ANTIOQUEÑA	ANTIOQUIA	RIO ABAJO	RIO NEGRO	7.45	87		1x500 1x500	1.947 1.947	2.400 2.400	13.2 13.2	600 KW. FACTOR UTILIZACION
5	ANTIOQUEÑA	ANTIOQUIA	PIEDRAS	PIEDRAS	0.659	45	PELTON PELTON	1x208 1x312	1.935 1.947	440 440	13.2 13.2	FUERA SERVICIO DESDE 1980 270 KW. FACTOR UTILIZACION 86.5%
6	ANTIOQUEÑA	ANTIOQUIA	SONSON	SONSON		533	PELTON	1x4.232	1.967	6.600	44.0	3800 KW. F. UTILIZACION 90%
7	ANTIOQUEÑA	ANTIOQUIA	TAMESIS	RIO NEGRO			PELTON	1x500 1x500 1x500	1.940 1.951 1.961	2.400 2.400 2.400	13.2 13.2 13.2	1000 KW. F. UTILIZACION 100% FUERA SERVICIO DESDE Julio-82
8	ANTIOQUEÑA	ANTIOQUIA	AMALFI	Q. CARACOLI				1x300 1x200 1x200				NO HAY DATOS!
9	ANTIOQUEÑA	ANTIOQUIA	URRAO	URRAO				1x200 1x625	1.947 1.964			NO HAY DATOS!
10	ANTIOQUEÑA	ANTIOQUIA	SAN JOSE	SAN ANDRES				1x400	1.960			NO HAY DATOS!
11	ANTIOQUEÑA	ANTIOQUIA	REMEDIOS	ITE				1x340	1.965			

11	ANTIOQUERA	ANTIOQUIA	REMEDIOS	ITE				1x340 1x340	1.965 1.965				NO HAY DATOS
12	ANTIOQUERA	ANTIOQUIA	ABEJORRAL	Q. LAS YEGUAS				1x200 1x530					NO HAY DATOS
15	ELECTROBOYACA S.A.	BOYACA	PUENTE GUILLERMO	SUAREZ	2.6	58	FRANCIS FRANCIS	1x640 1x640	1.953 1.953	440 440	34.5 34.5		1200 KW. FACTOR UTILIZACION 100%
16	ELECTROBOYACA S.A.	BOYACA	SOATA	Q. AGUACLARA			FRANCIS	1x200	1.957	440	4.16		FUERA SERVICIO DESDE 1967
17	ELECTROBOYACA S.A.	BOYACA	PAJARITO	CONGUTA	0.9	EN ESTU- DIO	PELTON	1x500	1.954				PARA ESTUDIO
18	ELECTROBOYACA S.A.	BOYACA	TEATINOS	TEATINOS	0.6	155	PELTON	1x580 1x580	1.957 1.957	220 220			FUERA SERVICIO DESDE 1963
19	CHEC S.A.	CALDAS	SAN CANCIO	CHINCHINA	5.6	58	PELTON FRANCIS	1x970 1x1350	1.929 1.947	4.160 4.160	4.16 4.16		750 KW. FACTOR UTILIZACION 77% 1000 KW. FACTOR UTILIZACION 74%
20	CHEC S.A.	CALDAS	INTERMEDIA	CHINCHINA	5.6	63	PELTON	1x1.400	1.945	4.160	4.16		900 KW. FACTOR UTILIZACION 64%
21	CHEC S.A.	CALDAS	MUNICIPAL	CHINCHINA	5.6	80	PELTON PELTON	1x1.060 1x1.060	1.929 1.929	4.160 4.160	13.2 13.2		650 KW. FACTOR UTILIZACION 61% 650 KW. FACTOR UTILIZACION 61%
22	CHEC S.A.	CALDAS	GUACAICA	GUACAICA	4.0	64	FRANCIS	1x1.120	1.937	4.160	33.0		FUERA SERVICIO 1978
23	CHEC S.A.	CALDAS	NEIRA	Q. TAPIAS	0.5	40	FRANCIS	1x136	1.928	2.400	2.4		FUERA SERVICIO
24	CHEC S.A.	CALDAS	FILADELFIA	Q. LA HONDA	0.6	23	FRANCIS	1x100	1.948	2.000	2.0		FUERA SERVICIO 1977
25	CHEC S.A.	CALDAS	ARANZAZU	Q. LA HONDA	0.2	50	PELTON	1x100		4.000	4.0		FUERA SERVICIO 1973

23	CHEC S.A.	CALDAS	NEIRA	Q. TAPIAS	0.5	40	FRANCIS	1x136	1.928	2.400	2.4	FUERA SERVICIO
24	CHEC S.A.	CALDAS	FILADELFIA	Q. LA HONDA	0.6	23	FRANCIS	1x100	1.948	2.000	2.0	FUERA SERVICIO 1977
25	CHEC S.A.	CALDAS	ARANZAZU	Q. LA HONDA	0.2	50	PELTON	1x100		4.000	4.0	FUERA SERVICIO 1973
26	CHEC S.A.	CALDAS	SALAMINA	Q. FRISOLERA Q. PALO	0.4	85	PELTON	1x280				280 KW. FACTOR UTILIZACION 100%
27	CHEC S.A.	CALDAS	ANSERMA	Q. CAUYA	0.2	114	PELTON	1x144	1.920	4.000	4.0	FUERA DE SERVICIO
28	CHEC S.A.	CALDAS	RISARALDA		1.0	12		1x65		2.400	2.4	FUERA DE SERVICIO
29	CHEC S.A.	RISARALDA	BELMONTE	OTUN	6.0	111	PELTON PELTON	1x1.880 1x1.880	1.941 1.941	2.400 2.400	16.5/13.2 16.5/13.2	3760 KW. FACTOR UTILIZACION 100%
30	CHEC S.A.	RISARALDA	DOSQUEBRADAS	OTUN	10.0	112	FRANCIS	2x4.250	1.955	4.160		8500 KW. FACTOR UTILIZACION 100%
31	CHEC S.A.	RISARALDA	SANTA ROSA	SAN EUGENIO	1.2	65		1x340	1.927	2.400	2.4	220 KW. FACTOR UTILIZACION 65%
32	CHEC S.A.	RISARALDA	LA NUEVA	Q.EL PEDRERO								NO HAY DATOS
33	CHEC S.A.	RISARALDA	GUATICA					1x100		4.000	4.0	FUERA DE SERVICIO
34	CHEC S.A.	RISARALDA	MARSELLA	SAN EUGENIO	0.6	23	FRANCIS	1x80		4.000	4.0	FUERA DE SERVICIO
35	CHEC S.A.	QUINDIO	EL BOSQUE	QUINDIO	4.0	86	PELTON	1x3.660	1.929	3.300	3.2	FUERA DE SERVICIO 1984

30	CHEC S.A.	RISARALDA	DOSQUEBRADAS	OTUN	10.0	112	FRANCIS	1x4.250	1.955	4.100		3500 KW. FACTOR UTILIZACION 100 %
31	CHEC S.A.	RISARALDA	SANTA ROSA	SAN EUGENIO	1.2	65		1x340	1.927	2.400	2.4	220 KW. FACTOR UTILIZACION 65 %
32	CHEC S.A.	RISARALDA	LA NUEVA	Q.EL PEDRERO								NO HAY DATOS
33	CHEC S.A.	RISARALDA	GUATICA					1x100		4.000	4.0	FUERA DE SERVICIO
34	CHEC S.A.	RISARALDA	MARSELLA	SAN EUGENIO	0.6	23	FRANCIS	1x80		4.000	4.0	FUERA DE SERVICIO
35	CHEC S.A.	QUINDIO	EL BOSQUE	QUINDIO	4.0	86	PELTON	1x3.660	1.929	3.300	3.2	FUERA DE SERVICIO 1984
36	CHEC S.A.	QUINDIO	BAYONA	QUINDIO	2.5	60	FRANCIS	1x1.360			12.5/6.6	1360 KW. FACTOR UTILIZACION 100 %
37	CHEC S.A.	QUINDIO	EL CAMPESTRE	QUINDIO	2.5	53	FRANCIS	1x1.100	1.954	500	12.5	1100 KW. FACTOR UTILIZACION 100 %
38	CHEC S.A.	QUINDIO	LA UNION	QUINDIO	2.5	43	FRANCIS	1x 1000				1000 KW. FACTOR UTILIZACION 100 %
39	CHEC S.A.	QUINDIO	MONTENEGRO	ROBLES	0.4	108	PELTON	1x250		2.300	2.3	FUERA DE SERVICIO

付属資料2 火力・ディーゼル発電設備諸元

PLAN DE RECUPERACION DE PEQUEÑAS CENTRALES DIESEL
TERMICAS - GRUPO ICEL

No.	県名	公営電力会社	発電所名	設置年	設備出力	現有出力	現有出力 設備出力	運 転 状 態
	DEPARTAMENTO	ELECTRIFICADORA	NOMBRE CENTRAL	AÑO DE INSTALACION	CAPACIDAD INSTALADA KW	CAPACIDAD ACTUAL KW	% EFICIENCIA	CONDICIONES DE OPERACION
92	NARIÑO	ELECTRIFICADORA NARIÑO	TUNACO I	1978	3.000	3.000	100 %	{ FUNCIONAMIENTO NORMAL. FUERA S. ESTAS 2 PLANTAS SE INSTALABAN EN TUNACO EN 1985 YA TRABAJABAN EN OTRAS CIUDADES
		"	II	1978	3.000	3.000	100 %	
		"	III		2.000	2.000		
		"	IV		2.000	2.000		
93	NARIÑO	"	PASTO		1.000			FUNCIONAMIENTO NORMAL
94	NARIÑO	"	EL CHARGO		250			FUERA DE SERVICIO 1986
95	NARIÑO	"	LLORENTE	1977	120			ESTADO REGULAR
96	NARIÑO	"	SALA HONDA	1986	108			FUERA DE SERVICIO 1986
97	NARIÑO	"	EL ROSARIO	1979	120			FUERA DE SERVICIO 1979
98	NARIÑO	"	BOCAL DE SATINCA I	1979	120			FUERA DE SERVICIO 1986
99	NARIÑO	"	II	1979	120			FUNCIONAMIENTO NORMAL
100	NARIÑO	"	TIQUANDE	1979	120			FUNCIONAMIENTO NORMAL
101	NARIÑO	"	LA TOCA	1986	120			SIN DATOS
102	NARIÑO	"	LA PLAYA		100			FUERA DE SERVICIO 1986
103	NARIÑO	"	MAGUI	1985	90			FUNCIONAMIENTO 100 %
104	NARIÑO	"	SAN JOSE	1986	75			FUERA DE SERVICIO 1985
106	NARIÑO	"	MOSQUERA	1977	50			FUERA DE SERVICIO 1986
105	NARIÑO	"	ESPRIELLA	1981	50			REGULAR
105	NARIÑO	"	BARBACOA	1982	75			
114	SANTANDER	ELECT. DE SANTANDER	BARRANCA III	1974	66.000			FUERA S. NOV-1983 ESTA EN RESE- BA (CON 40 MW)
115			PALENQUE IV	1977	15.000			

97	100	NARIÑO	"	LA TOCA	1986	120	FUNCIONAMIENTO NORMAL
	101	NARIÑO	"	LA PLAYA		100	SIN CORTOS
	102	NARIÑO	"	MAGUI	1985	90	FUERA DE SERVICIO 1986
	103	NARIÑO	"	SAN JOSE	1986	75	FUNCIONAMIENTO 100 %
	104	NARIÑO	"	MOIQUERA	1977	50	FUERA DE SERVICIO 1985
	106	NARIÑO	"	ESPRIELLA	1981	50	FUERA DE SERVICIO 1986
	105	NARIÑO	"	BARBACOA	1982	75	REGULAR
	114	SANTANDER	ELECT. DE SANTANDER	BARRANCA III	1974	66.000	FUERA S. NOV-1983 ESTA EN REPARACION (CON 40 MW)
	115			PALENQUE IV	1972	15.000	FUERA S. MAYO-1980 (DAÑO CON PRESOR Y TURBINA)

付属資料2 火力・ディーゼル発電設備諸元

PLAN DE RECUPERACION DE PEQUEÑAS CENTRALES DIESEL
TERMICAS - GRUPO ICEL

No.	県名	公営電力会社	発電所名	設置年	設備出力	現有出力	現有出力 設備出力	運 転 状 態
	DEPARTAMENTO	ELECTRIFICADORA	NOMBRE CENTRAL	AÑO DE INSTALACION	CAPACIDAD INSTALADA KW	CAPACIDAD ACTUAL KW	% EFICIENCIA	CONDICIONES DE OPERACION
13	BOYACA	ELECTROBOYACA S.A.	PAIPA I	1963	33.000	33.000	100	NECESITO REVISION POR CUMPLIR VIDA UTIL
14	BOYACA	ELECTROBOYACA	PAIPA II	1974*	66.000	66.000	100	OPTIMIZACION A 74.5 MW. CON CAMBIO DE ROTOR Y DIRECTRICES
52	CHOCO	ELECTROCHOCO	ACANDI		150			FUERA SERVICIO (AISLAMIENTO: GENE- RADOR (1986) MOTOR
53	CHOCO	ELECTROCHOCO	PIZARRO		120			FUERA SERVICIO (GENERADOR) 1987
54	CHOCO	ELECTROCHOCO	UNGUIA		120	120	0	MOTOR
55	CHOCO	ELECTROCHOCO	CAPURGANA		120			FUERA S. TABLERO DE MEDIDA 1985
56	CHOCO	ELECTROCHOCO	NOANAMA		25	25	100	
57	CHOCO	ELECTROCHOCO	RIO SUCIO		120			FUERA S. (GENERADOR MOTOR) 1987
58	CHOCO	ELECTROCHOCO	JURADO		120	120		GENERADOR (REGULADOR) MOTOR FALTA MANTENIMIENTO
59	CHOCO	ELECTROCHOCO	CURICHE		10	10		SIN PROBLEMAS
60	CHOCO	ELECTROCHOCO	NAPIPI		25	25		SIN PROBLEMAS
61	CHOCO	ELECTROCHOCO	VIRUDO		25	0	0	FUERA S. (MOTOR Y GENERADOR) 1986
62	CHOCO	ELECTROCHOCO	BELLAYISTA		80	80		PROBLEMA MOTOR
63	CHOCO	ELECTROCHOCO	VILLA CLARET		25	25		(COPADO)
64	CHOCO	ELECTROCHOCO	LA LOMA		80			FUERA SERVICIO (MOTOR) 1987
65	CHOCO	ELECTROCHOCO	SIFI		80	80		SIN PROBLEMAS
66	CHOCO	ELECTROCHOCO	BAHIA SOLANO		120	120		GENERADOR COPADO
67	CHOCO	ELECTROCHOCO	CAÑAVERAL		9.5	9.5		SIN PROBLEMAS
68	CHOCO	ELECTROCHOCO	TAGACHI		18	18		SIN PROBLEMAS
69	CHOCO	ELECTROCHOCO	BERBERA					

57	CHOCO	ELECTROCHOCO	CURICHE	10	10		SIN PROBLEMAS
60	CHOCO	ELECTROCHOCO	NAPIPI	25	25		SIN PROBLEMAS
61	CHOCO	ELECTROCHOCO	VIRUDO	25	0	0	FUERA S. (MOTOR Y GENERADOR) 1986
62	CHOCO	ELECTROCHOCO	BELLAYISTA	80	80		PROBLEMA MOTOR
63	CHOCO	ELECTROCHOCO	VILLA CLARET	25	25		(COPADO)
64	CHOCO	ELECTROCHOCO	LA LOHA	80			FUERA SERVICIO (MOTOR) 1987
65	CHOCO	ELECTROCHOCO	SUPI	80	80		SIN PROBLEMAS
66	CHOCO	ELECTROCHOCO	BAHIA SOLANO	120	120		GENERADOR COPADO
67	CHOCO	ELECTROCHOCO	CAÑAVERAL	9.5	9.5		SIN PROBLEMAS
68	CHOCO	ELECTROCHOCO	TABACHI	18	18		SIN PROBLEMAS
69	CHOCO	ELECTROCHOCO	BEBERA	20	20		SIN PROBLEMAS
70	CHOCO	ELECTROCHOCO	PUERTO CONTO	19.5	0	0	FUERA S. MOTOR Y GENERADOR 1986
71	CHOCO	ELECTROCHOCO	SAN JOSE CALLE	8			FUERA S. GENERADOR MOTOR 1987
72	CHOCO	ELECTROCHOCO	NUQUI	120	120		GENERACION MECANICA
73	CHOCO	ELECTROCHOCO	POQUE	20	20		SIN PROBLEMAS
74	CHOCO	ELECTROCHOCO	SAN MIGUEL	16	16	0	SIN PROBLEMAS
75	CHOCO	ELECTROCHOCO	SIV. 20	17	0	0	FUERA S. (GENERADOR) 1984
	CHOCO	ELECTROCHOCO	VERIGUADO	9.6			FUERA SERVICIO GENERADOR 1986
	CHOCO	ELECTROCHOCO	UN. N. PIPALITO	9.6			FUERA S. GENERADOR Y MOTOR 1986
	CHOCO	ELECTROCHOCO	CAJONITO	9.6			FUERA SERVICIO GENERADOR 1987
	CHOCO	ELECTROCHOCO	SIGURISUA	9.6			FUERA SERVICIO GENERADOR 1987
	CHOCO	ELECTROCHOCO	CHIQUICHUQUE	9.6			FUERA S. GENERADOR Y MOTOR 1986
	CHOCO	ELECTROCHOCO	BOCA DE TETE	9.6			FUERA SERVICIO MOTOR 1986
88	META	ELECTROMETA	PTO LOPEZ I	710			FUERA SERVICIO JULIO 1986
			II	240			EN SERVICIO 100 %
			III	240			EN SERVICIO 100 %
89	META	MUNICIPIO	PTO GAITAN I	120			FUERA SERVICIO (4 AÑOS)
90	META	S. JUAN DE ARAHA	I	150			FUERA SERVICIO (2 AÑOS)
			II	145			FUERA SERVICIO 1987
91	META	VISTA HERMOJA	I	230			EN SERVICIO 100 %
			II	225			EN SERVICIO 100 %

47	CEDELCA S.A.	CAUCA	ASNAZU	ASNAZU	1.0	136	PELTON	1x450	1.932	2.400	12.5	400 KW. FACTOR UTILIZACION 90 %
48	CEDELCA S.A.	CAUCA	INZA	ULLUCOS	1.2	79	FRANCIS	1x375	1.971	220	13.2	285 KW FACTOR UTILIZACION 76 %
49	CEDELCA S.A.	CAUCA	TORIBIO	ISABELILLA	0.5	15	MICHEL	1x60	1.968	220	13.2	55 KW FACTOR UTILIZACION 91 %
50	CEDELCA S.A.	CAUCA	FLORIDA I	CAUCA	6.5	48	FRANCIS FRANCIS	1x900 1x900	1.956 1.956	500 500	13.2 13.2	FUERA SERVICIO DESDE 1982
51	ELECTROCHOCO S.A.	CHOCO	LA VUELTA	ANDAGUEDA	5.4	4.8	FRANCIS	1x1000 1x1000	1.921 1.921	4.400 4.400	33.0 33.0	800 KW. FACTOR UTILIZACION 80 % 600 KW. FACTOR UTILIZACION 60 %
76	ELECTROCUNDINAMARCA	CUNDINAMARCA	BOGOTA	LA SALADA	1.0	180	PELTON	1x300	1.962	380/220	13.2	FUERA SERVICIO DESDE 1982
77	ELECTROCUNDINAMARCA	CUNDINAMARCA	MONQUETIVA	GACHETA	1.0	100	PELTON	1x370	1.963	380/220	13.2	370 KW. FACTOR UTILIZACION 100 %
78	ELECTROCUNDINAMARCA	CUNDINAMARCA	RIO NEGRO	RIO NEGRO	13.0	81.7	FRANCIS FRANCIS	1x4.800 1x4.800	1.974 1.974	4.160 4.160	13.2 13.2	9.600 KW. FACTOR UTILIZACION 100 %
79	ELECTROCUNDINAMARCA	CUNDINAMARCA	UBAQUE	CHOACHI	1.0	250	PELTON	1x307	1.957	380/220	13.2	307 KW. FACTOR UTILIZACION 100 %
80	ELECTROCUNDINAMARCA	CUNDINAMARCA	CAQUEZA	CAQUEZA		200	PELTON	1x280	1.957	380/220	13.2	FUERA SERVICIO 1980
81	ELECTROHUILA S.A.	HUILA	LA VICIOSA	LA VICIOSA		45.5	PELTON PELTON	1x125 1x125	1.950 1.950	220 220	11.4 11.4	FUERA SERVICIO 1984
82	ELECTROHUILA S.A.	HUILA	LA PITA	MAYO	0.75	118	FRANCIS FRANCIS	1x800 1x800	1.973 1.973	2.400 2.400	11.4 11.4	600 KW. F. UTILIZACION 75 % 700 KW F. UTILIZACION 87.5 %
83	ELECTROHUILA S.A.	HUILA	PORTALECILLAS	FORTALECILLAS	2.0	27	FRANCIS	1x400	1.947	2.300	11.4	FUERA SERVICIO 1986
84	ELECTROHUILA S.A.	HUILA	IQUIRA I	IQUIRA	1.0	180	PELTON PELTON	1x1.500 1x1.500	1.956 1.956	2.400 2.400	33.0 33.0	1.300 KW. F. UTILIZACION 86.6 % 1.300 KW. F. UTILIZACION 86.6 %

81	ELECTROHUILA S.A.	HUILA	LA VICIOSA	LA VICIOSA		45.5	PELTON PELTON	1x125 1x125	1.950 1.950	220 220	11.4 11.4	FUERA SERVICIO 1984
82	ELECTROHUILA S.A.	HUILA	LA PITA	MAYO	0.75	118	FRANCIS FRANCIS	1x800 1x800	1.973 1.973	2.400 2.400	11.4 11.4	600 KW. F. UTILIZACION 75 % 700 KW. F. UTILIZACION 87.5 %
83	ELECTROHUILA S.A.	HUILA	PORTALECILLAS	FORTALECILLAS	2.0	27	FRANCIS	1x400	1.947	2.300	11.4	FUERA SERVICIO 1986
84	ELECTROHUILA S.A.	HUILA	IQUIRA I	IQUIRA	1.0	180	PELTON PELTON PELTON	1x1.500 1x1.500 1x1.500	1.956 1.956 1.962	2.400 2.400 2.400	33.0 33.0 33.0	1.300 KW. F. UTILIZACION 86.6 % 1.300 KW. F. UTILIZACION 86.6 % 1.300 KW. F. UTILIZACION 86.6 %
85	ELECTROHUILA S.A.	HUILA	IQUIRA II	IQUIRA	3.0	99	FRANCIS	1x2.400	1.964	2.400	33.0	1.500 KW. F. UTILIZACION 67.5 %
86	ELECTROMETA S.A.	META	EL CALVARIO					1x60				NO HAY DATOS
87	ELECTROMETA S.A.	META	SAN JUANITO	GUARJARO	0.1	57	FRANCIS	1x30	1.987	2.400	13.2	15 KW. F. UTILIZACION 50 %
107	CEDENAR S.A.	NARIÑO	RIO MAYO II	MAYO	12.5	204	FRANCIS FRANCIS FRANCIS	1x7.000 1x7.000 1x7.000	1.969 1.969 1.969	6.600 6.600 6.600	115.0 115.0 115.0	7800 KW. F. UTILIZACION 100 % 6400 KW. F. UTILIZACION 91. % 7000 KW. F. UTILIZACION 100 %
108	CEDENAR S.A.	NARIÑO	RIO MAYO I	OPONGOI	1.66	50	FRANCIS	1x720	1.950	525	32.0	NO HAY DATOS
109	CEDENAR S.A.	NARIÑO	RIO BOBO	BOBO	1.8	306	PELTON PELTON PELTON	1x1.500 1x1.500 1x1.500	1.953 1.953 1.953	3.300 3.300 3.300	34.5 34.5 34.5	1300 KW. F. UTILIZACION 86 % 500 KW. F. UTILIZACION 33 % 1500 KW. F. UTILIZACION 100 %
110	CEDENAR S.A.	NARIÑO	RIO SAPUYES	SAPUYES	2.22	115	FRANCIS FRANCIS PELTON	1x328 1x328 1x1.300	1.958 1.958 1.962	500 500 500	34.5 34.5 34.5	300 KW. F. UTILIZACION 91 % 300 KW. F. UTILIZACION 91 % 1100 KW. F. UTILIZACION 85 %
111	CEDENAR S.A.	NARIÑO	JULIO BRAVO	PASTO	2.05	150	PELTON PELTON PELTON PELTON	1x500 1x500 1x500 1x500	1.935 1.935 1.935 1.935	6.600 6.600 6.600 6.600	13.2 13.2 13.2 13.2	FUERA DE SERVICIO DESDE MAYO DE 1984
112	CEDENAR S.A.	NARIÑO	RIO INGENIO	INGENIO	0.20	128.8	PELTON PELTON	1x125 1x125	1.956 1.956	220 220	13.2 13.2	NO HAY DATOS
113		PUTUMAYO	MURATO	MURATO				1x125				FUERA DE SERVICIO DESDE

110	CEDENAR S.A.	NARIÑO	RIO SAPUYES	SAPUYES	2.22	115	FRANCIS PELTON	1x328 1x1.300	1.958 1.962	500 500	34.5 34.5	300 KW. F. UTILIZACION 91% 1100 KW. F. UTILIZACION 85%
111	CEDENAR S.A.	NARIÑO	JULIO BRAVO	PASTO	2.05	150	PELTON PELTON PELTON PELTON	1x500 1x500 1x500 1x500	1.935 1.935 1.935 1.935	6.600 6.600 6.600 6.600	13.2 13.2 13.2 13.2	FUERA DE SERVICIO DESDE MAYO DE 1984
112	CEDENAR S.A.	NARIÑO	RIO INGENIO	INGENIO	0.20	128.8	PELTON PELTON	1x125 1x125	1.956 1.956	220 220	13.2 13.2	NO HAY DATOS
113		PUTUMAYO	MURATO	MURATO				1x125 1x125				FUERA DE SERVICIO DESDE 1982
116	SANTANDER S.A.	SANTANDER	PALMAS	LEBRIJA		150	FRANCIS FRANCIS FRANCIS FRANCIS	1x4.480 1x4.480 1x4.480 1x4.480	1.950 1.950 1.950 1.950	4.160 4.160 4.160 4.160	34.5 34.5 34.5 34.5	3980 KW. F. UTILIZACION 89% FUERA S. 3 ABRIL-87 TUBERIA DESCARGA
117	SANTANDER S.A.	SANTANDER	ZARAGOZA	SURATA	3.9	43	FRANCIS FRANCIS FRANCIS	1x520 1x520 1x520	1.935 1.935 1.935	2.300 2.300 2.300	11.4 11.4 11.4	450 KW. F. UTILIZACION 86% 450 KW. F. UTILIZACION 86% 450 KW. F. UTILIZACION 86%
118	SANTANDER S.A.	SANTANDER	LA CASCADA	FONCE		24	FRANCIS FRANCIS FRANCIS FRANCIS	1x490 1x240 1x1.200 1x1.200	1.953 1.950 1.956 1.964	6.300 6.300 3.150 6.300	13.8 13.8 13.8 13.8	450 KW. F. UTILIZACION 92% FUERA SERVICIO JULIO 1986 FUERA SERVICIO 1976 1100 KW. F. UTILIZACION 92% 1100 KW. F. UTILIZACION 92%
119	SANTANDER S.A.	SANTANDER	LA COMODA	LENGUARUCO	1.3	89	FRANCIS FRANCIS PELTON PELTON	1x294 1x294 1x160 1x160	1.954 1.954 1.912 1.912	2.400 2.400 2.400 2.400	34.5 34.5 11.4 11.4	FUERA DE SERVICIO 1984
120	SANTANDER S.A.	SANTANDER	SERVITA	SERVITA		117	FRANCIS FRANCIS	1x380 1x380	1.950 1.950	440 440	13.2 13.2	380 KW. F. UTILIZACION 100% 380 KW. F. UTILIZACION 100%
121	SANTANDER S.A.	SANTANDER	CALICHAL	SERVITA	1.2	95	FRANCIS FRANCIS	1x125 1x155	1.915	2.400 500	13.2	220 KW. F. UTILIZACION 79%



JICA