

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE ARQUITECTURA

JUNIO

1980

REQUERIMIENTOS ESPACIALES DEL I.N.D.E.

T E S I S

Presentada a la Junta Directiva de la  
Facultad de Arquitectura de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

por:

SAUL FILIBERTO CARCAMO IXCO

al conferírsele el Título de:

ARQUITECTO

DL  
02  
T(193)

JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

- Decano : Arq. GILBERTO A. CASTAÑEDA S.
- Vocal Primero : Arq. MIGUEL ANGEL SANTA CRUZ
- Vocal Segundo : Arq. FRANCISCO CHAVARRIA S.
- Vocal Tercero : Arq. GUILLERMO ROLDAN
- Vocal Cuarto : Br. CONRADO LEAL
- Vocal Quinto : Br. EDGAR ESTRADA
- Secretario : Lic. FERNANDO NORIEGA C.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL  
EXAMEN GENERAL PRIVADO:

- Decano : Arq. GILBERTO A. CASTAÑEDA S.
- Examinador : Arq. RENE DE LEON Z.
- Examinador : Arq. CARLOS GARRIDO
- Examinador : Ing. MAXIMO LETONA
- Secretario : Lic. FERNANDO NORIEGA C.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central  
Sección de Tesis

AGRADECIMIENTO : A MI ASESOR  
ARQ. ROBERTO MORALES J.

AGRADECIMIENTO : ING. JULIO RENE BARRIOS ORTEGA  
ING. RODOLFO MORALES JUAREZ  
P.C. HUGO ENRIQUE HERNANDEZ R.  
A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIO Y TRABAJO



DEDICATORIA :  
A MIS PADRES  
A MIS HERMANOS  
A MIS FAMILIARES

REQUERIMIENTOS ESPACIALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION

I.N.D.E.

C O N T E N I D O

PAGINA:

1.	<u>INTRODUCCION:</u>	1
2.	<u>ANTECEDENTES:</u>	4
2.1.	<u>Breve reseña histórica de la electrificación en el país.</u>	4
3.	<u>DIAGNOSTICO DEL FUNCIONAMIENTO ACTUAL:</u>	7
3.1.	<u>Zonificación actual.</u>	7
3.1.1.	Nivel Nacional,	7
	A - Descripción General.	8
3.1.2.	Nivel Central,	10
	A - Descripción General,	10
	A.1. Historial crecimiento oficinas centrales,	10
	A.2. Diseminación dependencias INDE,	11
	A.3. Crecimiento de Personal.	14

A.3.1.	Políticas de crecimiento mínimo del personal.	16
3.2.	<u>Capacidad instalada.</u>	18
4.	<u>PROYECCION PARA EL FUTURO.</u>	22
4.1.	<u>Demanda futura de energía.</u>	22
4.2.	<u>Equipamiento espacial para cubrir la demanda.</u>	29
5.	<u>PROPUESTAS DE EQUIPAMIENTO ESPACIAL:</u>	30
5.1.	<u>Nivel Sistema Nacional.</u>	30
5.1.1.	Determinación de sedes de acuerdo a la zonificación.	30
5.1.2.	Conclusiones y recomendaciones.	33
5.2.	<u>Nivel Sistema Central (solución espacial para necesidades y requerimientos arquitectónicos en el área metropolitana).</u>	34
5.2.1.	Objetivos.	34
5.2.2.	Metas.	34
5.2.3.	Alcances	34
5.2.4.	Justificación de la localización del Proyecto.	34
5.2.5.	Características básicas.	35

A -	Análisis del entorno físico - natural.	36
1 -	Localización del Proyecto.	36
2 -	Topografía.	36
3 -	Vegetación existente	36
4 -	Clima: Temperatura, viento, lluvia.	36
B -	Análisis del Entorno Urbano.	40
1 -	Servicios existentes y su ubicación,	40
2 -	Construcciones y espacios aledaños,	40
3 -	Esquemas de Tránsito Vehicular,	41
4 -	Restricciones Legales.	44
5 -	Riesgos ambientales: ruidos, malos olores, humo.	44
C -	Análisis del Entorno Socio Económico.	44
1 -	Características demográficas,	44
2 -	Principales actividades.	44
5.2.6.	Análisis de Actividades y su Organización.	44
A -	Análisis de relación global.	46
B -	Análisis de relación específica.	49



C - Jerarquización de Actividades y relación con el exterior,	50
D - Análisis y Estimación Areas de Ambientes,	51
E - Criterios de flexibilidad y crecimiento,	66
5.2.7. Análisis de Condicionantes Tecnológicas.	67
A - Establecimiento de Criterios Modulares,	67
B - Listado de alternativas,	70
C - Materiales y Técnicas Constructivas	70
D - Determinación de Cargas en la Estructura,	71
E - Selección Sistema Constructivo,	71
5.2.8. Anteproyecto.	71
A - Planos: (Plantas, elevaciones + secciones)	72
B - Descripción General	85
C - Conclusiones y Recomendaciones	92
5.2.9. Bibliografía.	93

## 1. INTRODUCCION:

La energía es uno de los conceptos fundamentales de la física, interviene en cada elemento simple del universo, existe en todo lugar y en todo momento. La energía no se crea ni se destruye, únicamente se transforma y puede pasar de un estado organizado y concentrado a otro menos organizado y mas disperso.

Toda actividad humana requiere energía, desde la existencia de la vida hasta el funcionamiento de complejas maquinarias. La energía es la capacidad para producir trabajo y puede adoptar diferentes formas.

La energía que consume el hombre puede dividirse en dos tipos: Energía Interna (que emplea para los procesos corporales) y Energía Externa que utiliza en actividades tales como el funcionamiento de sus instrumentos y el mantenimiento de su cultura.

Cuando el hombre empezó a evolucionar, su consumo se limitaba a la energía interna, luego inventó el fuego y posteriormente aprendió formas mas complejas de liberar energía. Descubrió que podía utilizar los materiales originados en el pasado (pero que aun contenían moléculas ricas en energía) los que al quemarse la liberaban. Estos materiales denominados combustibles fósiles incluyen el Gas, el Carbón y el Petróleo.

David Sutton y Paul Harmon en su libro titulado "Fundamentos de Ecología", se refieren a que las sociedades no se han desarrollado uniformemente en el mundo y que por lo tanto existe una gran disparidad en los modelos actuales de consumo energético. El 30 % de la población mundial (industrializada) consume cerca de 80 % de la energía del mundo y los Estados Unidos de Norteamérica que sólo representan el 6 % de la población mundial, consume el 35 % de la energía del mundo. El consumo de energía interna ha permanecido relativamente constante a través de la historia (aproximadamente 2,200 calorías/día), mientras que el consumo de energía externa se ha incrementado notablemente a partir del desarrollo de la tecnología industrial.

En nuestro país el Instituto Nacional de Electrificación I.N.D.E., es la institución estatal encargada de la generación de energía eléctrica (energía externa). La forma como se genera en mayor escala esa energía (con plantas termoeléctricas) golpea considerablemente la economía de la Nación.

Actualmente se afronta un déficit de energía y el INDE ha elaborado estudios tendientes a estimar la demanda futura de energía del país. Para cubrir la demanda que se ha previsto, son necesarios estudios en varios campos y disciplinas, donde necesariamente intervendrán profesionales que formarán equipos multidisciplinarios con el fin de afrontar el problema desde distintos puntos de vista.

Las proposiciones que se expresan en este trabajo, son derivadas del plan maestro de electrificación nacional y ellas estan involucradas en el campo de la arquitectura. Lo anterior motivó a realizar este trabajo, que pretende dar una visión general del INDE y posteriormente hacer propuestas tanto en el interior de la república, como en el área metropolitana, enmarcadas en lo que corresponde a la practica de la arquitectura y por lo tanto a los requerimientos espaciales del Instituto Nacional de Electrificación.

### 1.1. Objetivos:

- Efectuar un diagnóstico de la electrificación en el país y sus repercusiones a nivel nacional, haciendo énfasis en lo que corresponde al campo de la Arquitectura.
- Elaborar programas de necesidades arquitectónicas para oficinas de servicios técnico-administrativas del INDE, en el interior de la República.
- Integrar en un área específica, las oficinas centrales del INDE, que actualmente se encuentran diseminadas en toda el área metropolitana.
- Elaborar el anteproyecto de las oficinas centrales del INDE, incluyendo propuesta de la localización del proyecto.

### 1.2. Justificación:

La población del país se encuentra desigualmente distribuida concentrándose sobre ciertas áreas, principalmente la metropolitana; dicho fenómeno de concentración también abarca el uso de recursos (Financieros y de Infraestructura), medios y servicios en detrimento del gran contorno provincial. Lo anterior ha provocado un proceso de concentración de la industria en el Departamento de Guatemala, creando desproporciones en cuanto a la distribución del ingreso y a las opciones de mejoras en el nivel de vida del resto de la población, especialmente la que habita el campo.

El crecimiento que manifiesta la población urbana (además del crecimiento vegetativo), se explica por el fenómeno de las corrientes migratorias internas, provocado en última instancia, por la búsqueda de mejores oportunidades de empleo, educación, salud, vivienda, etc.

El Plan Nacional 1975 - 1979 dió gran importancia al sector energía como promotor del desarrollo socio-económico del país, de esa cuenta es que en ese período comenzó a ocupar la prioridad mas alta dentro del mencionado plan.

La capacidad generadora de energía eléctrica del país, ha venido realizándose sin cubrir la demanda real y sin anticipar se razonablemente al consumo, tanto industrial como comercial y residencial. El significativo retraso en la construcción de plantas hidroeléctricas ha provocado gastos extraordinariamente grandes en la importación de petróleo a partir de 1973, traduciéndose en una elevación del nivel de las tarifas de energía eléctrica.



El Plan Maestro de Electrificación Nacional, determinó: para que el país pudiera desarrollarse a una tasa de crecimiento económico moderada, la demanda máxima de energía eléctrica debía crecer a un promedio del 11.7 % anual, en el período 1977 - 2000.

El cubrir esta demanda, implica un reto para diferentes campos de estudio existentes y por lo tanto para distintos profesionales, incluyendo la arquitectura y urbanismo.

El personal Técnico-administrativo de las oficinas centrales del INDE ha crecido considerablemente (ver grafico No.2) - debido a la necesidad de hacer frente a la demanda actual y de prever la demanda futura de energía del país. Este crecimiento del personal ha motivado a que crezcan también las necesidades de área para las oficinas.

Como el INDE no tiene edificio propio para sus oficinas centrales, se ha visto en la necesidad de albergarse provisionalmente en diferentes edificios del área metropolitana, tal como puede apreciarse en el plano No.1. Lo anterior motiva un funcionamiento deficiente y no adecuado en su organización administrativa, debido a que las actividades, procesos y otras funciones que desarrolla la institución no tienen la fluidez necesaria, implicando retraso de tiempo en el estudio y realización de proyectos, tendientes a cubrir la demanda insatisfecha de energía para la población.

Derivado de la actual situación del INDE, referente a las necesidades de área para oficinas que actualmente afronta, se ha iniciado por parte de la institución los estudios iniciales tendientes a elaborar el proyecto final, que resuelva el hacinamiento actual que se da en el edificio Cordon Horjales en la zona 4, donde se han improvisado oficinas en los pasillos de circulación pública y especialmente en el área de vestíbulo de ascensores y escaleras. Lo anterior pone en peligro la vida de empleados por la poca fluidez de circulación que hay, principalmente a la hora de presentarse una emergencia de incendio, terremoto u otro percance.

Además, hay que hacer notar, el desembolso económico que el INDE hace mensualmente en concepto de arrendamiento para el funcionamiento de sus oficinas centrales. Este desembolso que se hace actualmente, puede invertirse para que la institución tenga sus propias oficinas y que paulatinamente vaya disminuyendo la cantidad de dinero que actualmente se invierte en ese renglón.



## 2. ANTECEDENTES:

### 2.1. Breve Reseña Histórica de la electrificación en el país. (1)

El servicio público de electricidad se inició en Guatemala con la construcción de la pequeña planta Hidroeléctrica El Zapote, que fue puesta en operación en el año 1884. Posteriormente, un consorcio Alemán instaló en 1896 dos unidades de 366 KW. cada una, sobre el Río Michatoya en la Central Hidroeléctrica Palín, que suministraba electricidad a la ciudad de Guatemala a través de una Línea de Transmisión de 11 KV.

El suministro de energía eléctrica a la ciudad de Guatemala se fue ampliando gradualmente en las áreas cercanas. Al final de la primera guerra mundial los bienes alemanes fueron nacionalizados, los cuales fueron posteriormente adquiridos por intereses norteamericanos, quienes formaron la Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. (EEGSA), habiéndole otorgado el Estado Guatemalteco en 1922 una concesión por el término de 50 años para suministrar energía eléctrica a los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Escuintla. Mientras tanto, la electrificación en otras partes del país se efectuaba aisladamente mediante la instalación de pequeñas plantas municipales y de propiedad privada.

En el año 1940 se creó el Departamento de Electrificación Nacional, dependiente del Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. En mayo de 1959 a través del Decreto Ley No. 1,287, se creó como entidad autónoma descentralizada el Instituto Nacional de Electrificación -INDE-, quien quedó encargado de desarrollar la electrificación nacional.

El INDE comenzó a funcionar en el año 1961, con un patrimonio constituido por los activos del servicio eléctrico público del Estado y Q. 15 millones provenientes de una emisión de bonos, con el patrimonio otorgado por el Estado, que incluía las plantas Hidroeléctricas Santa María y Río Hondo con un total de 8.3 MW. El INDE comenzó a prestar servicio eléctrico a algunas poblaciones de la Región Occidental y Oriental del país, ampliando rápidamente sus líneas e instalaciones en estos sistemas aislados.

Con la instalación de la primera turbina de gas de 12.5 MW. en Escuintla, El INDE comenzó a vender energía en bloque a la EEGSA en el año 1965. A partir de ese momento el Estado no permitió que la EEGSA expandiera su capacidad de generación, dejándole al INDE dicha responsabilidad; durante el segundo semestre de 1975, el suministro del INDE alcanzó el 70 % de la energía requerida por el país.

En 1967 el Sistema Hidroeléctrico Michatoya de la EEGSA pasó a propiedad del INDE, quedando esta empresa únicamente con generación termoeléctrica.

En 1969 se efectuó la interconexión de la región oriental con la región central; en 1972, al terminar el período de concesión, el estado compró el 92 % de las acciones de la EEGSA por un monto de Q. 18 Millones, pasando a ser propiedad nacional.

(1) Varios Autores. Plan Maestro de Electrificación Nacional I.N.D.E., 1976.

En 1974 quedó interconectada la región occidental con la región central.

EL INDE continuó expandiendo sus servicios a nuevas poblaciones en el interior del país, e instaló una serie de plantas para cubrir la demanda de los años pasados.

A continuación se presenta una descripción breve de las plantas más importantes de todo el sistema:

#### A- PLANTAS HIDROELECTRICAS:

##### JURUN MARINALA:

Esta planta fue puesta en operación a finales de 1969 y está controlada remotamente desde el Centro de Mando Guatemala-sur. Su diseño es moderno y eficiente, operándose como planta de media base y pico. Utiliza el lago de Amatitlán como embalse de regulación diaria de 112,000 m<sup>3</sup>. localizado a la entrada del túnel de aducción. Esta planta está conectada con la subestación de Guatemala-sur por medio de una línea de doble circuito de 138 KV. y con la Central Escuintla por medio de una línea sencilla de 138 KV.

##### LOS ESCLAVOS:

Esta planta de diseño moderno fue puesta en operación en 1966. Posee un embalse diario que es necesario desasolar una vez por año. Está conectada con Guatemala-sur por medio de una línea de 69 KV., esta planta es indispensable para mantener niveles de voltaje adecuados en el sistema oriental.

##### SANTA MARIA:

Las dos primeras unidades fueron puestas en servicio en 1927 y la tercera unidad en 1955. La presa y la Casa de Máquinas han sido afectadas seriamente en dos ocasiones por las crecidas del Río Samalá, principalmente la Presa presenta algunos problemas que datan de la construcción. El embalse de 100,000 m<sup>3</sup>. tiene el problema de los sedimentos y acarreo de sólidos, siendo necesaria su limpieza a intervalos frecuentes. Además, el equipo de control, medición y protección es deficiente, lo que hace disminuir su confiabilidad y ventaja de localización para el suministro de energía al sistema occidental. De la planta salen dos líneas de 50 KV. sujetas a interrupciones frecuentes debido a su antiguo diseño y construcción.

##### RIO HONDO:

Esta planta fue puesta en operación en 1962, y a pesar de poseer auxiliares rudimentaciones y controles no muy efectivos, es actualmente de suma importancia para mantener el voltaje en la zona oriental.

### EL PORVENIR:

Esta planta puesta en servicio en el año 1968, transmite su energía en el sistema occidental mediante una línea de 69 KV., pero actualmente opera a 50 KV.

### SISTEMA MICHATOYA:

Formado por 3 plantas (Palín, San Luis y El Salto). Las primeras dos unidades de la planta Palín fueron instaladas en 1896 y la tercera en 1927, por lo que presenta muchos problemas de mantenimiento y confiabilidad. Se ha previsto instalar aquí una unidad de 5 M'W. para aprovechar los despachos de agua del Marinalá. La planta San Luis fue construida en 1925-27, pero además de que es bastante antigua tiene el problema que la mayor parte de las aguas son derivadas para aprovecharse en Jurún Marinalá. La planta El Salto puesta en operación en 1939, es la más moderna de las tres, pero también tiene el mismo problema de las aguas de San Luis; sin embargo, EL INDE ha previsto la aducción de dos riachuelos vecinos que incrementarán el caudal de la planta.

## B - PLANTAS TERMOELECTRICAS

### CENTRAL TERMOELECTRICA ESCUINTLA:

Se encuentran las dos turbinas de gas y la planta de vapor No.1 que utilizan diesel y bunker "C" respectivamente. El agua de enfriamiento para la planta de vapor es traída por tubería desde un manantial localizado a 13 Kms., existen también pozos y un embalse de compensación para proveer cualquier eventualidad en la tubería. Las turbinas de gas se encuentran en la mitad de su vida útil y son bastante confiables, pero tienen eficiencias térmicas bajas.

### CENTRAL TERMOELECTRICA LA LAGUNA:

Esta central propiedad de la EEGSA está localizada a orillas del lago de Amatitlán, en ella se encuentran ubicadas la Planta de Vapor, una Turbina de Gas y cuatro Plantas Diesel. Las cuatro unidades que tiene la planta de vapor han sido instaladas por etapas, utiliza el agua del lago para enfriamiento y puede decirse que posee una buena confiabilidad. La turbina de gas presenta menor eficiencia y confiabilidad que las instaladas en Escuintla.



RESUMEN CAPACIDAD PLANTAS

<u>HIDROELECTRICAS:</u>	<u>CAPACIDAD ( KW )</u>
- JURUN MARINALA:.....	60,000
- LOS ESCLAVOS: .....	13,000
- SANTA MARIA : .....	5,940
- RIO HONDO : .....	2,400
- EL PORVENIR: .....	2,280
- PALIN:.....	1,632
- SAN LUIS: .....	5,000
- EL SALTO: .....	5,500
<u>TERMoeLECTRICAS:</u>	<u>CAPACIDAD ( KW )</u>
- DOS TURBINAS DE GAS: (CENTRAL TERMI CA ESCUINTLA): .....	50,000
- PLANTA VAPOR No. 1 (CENTRAL TERMI CA ESCUINTLA): .....	53,000
- CENTRAL TERMoeLECTRICA LA LAGUNA:	45,000

3. DIAGNOSTICO DEL FUNCIONAMIENTO ACTUAL:

3.1. ZONIFICACION ACTUAL: (2)

3.1.1. NIVEL NACIONAL:

El INDE tiene zonificado el país para el suministro de energía eléctrica, según las siguientes zonas:

La zona occidental con un área de 15,107 Km<sup>2</sup>. cubre los departamentos de Suchitepequez, Retalhuleu, Quezaltenango, Sololá, Totonicapán, San Marcos y varios municipios al sur del departamento del Quiché.

La zona oriental cubre un área de 15,225 km<sup>2</sup> y comprende los departamentos de El Progreso, Jalapa, Santa Rosa, Jiutapa, Chiquimula y Zacapa.

La zona Nor-Occidental con un área de 12,912 km<sup>2</sup>. comprende el departamento de Huehuetenango y varios municipios al Norte en el departamento de El Quiché.

La zona Nor-Oriental con un área de 14,706 km<sup>2</sup> abarca los departamentos de Alta y Baja Verapaz y el muni -----

(2) Obra citada en Página No. 4



cipio de El Estor del departamento de Izabal.

La zona Atlántica con una área de 6,142 Kms<sup>2</sup>. incluye el departamento de Izabal exceptuando El Estor.

La zona de El Petén incluye el departamento del mismo nombre con una área de 35,854 Kms<sup>2</sup>.

La zona central con una extensión de 8,954 Kms<sup>2</sup>. abarca los departamentos de Guatemala, Escuintla, Sacatepéquez y Chimaltenango.

Lo anterior queda representado por el gráfico No. 1.

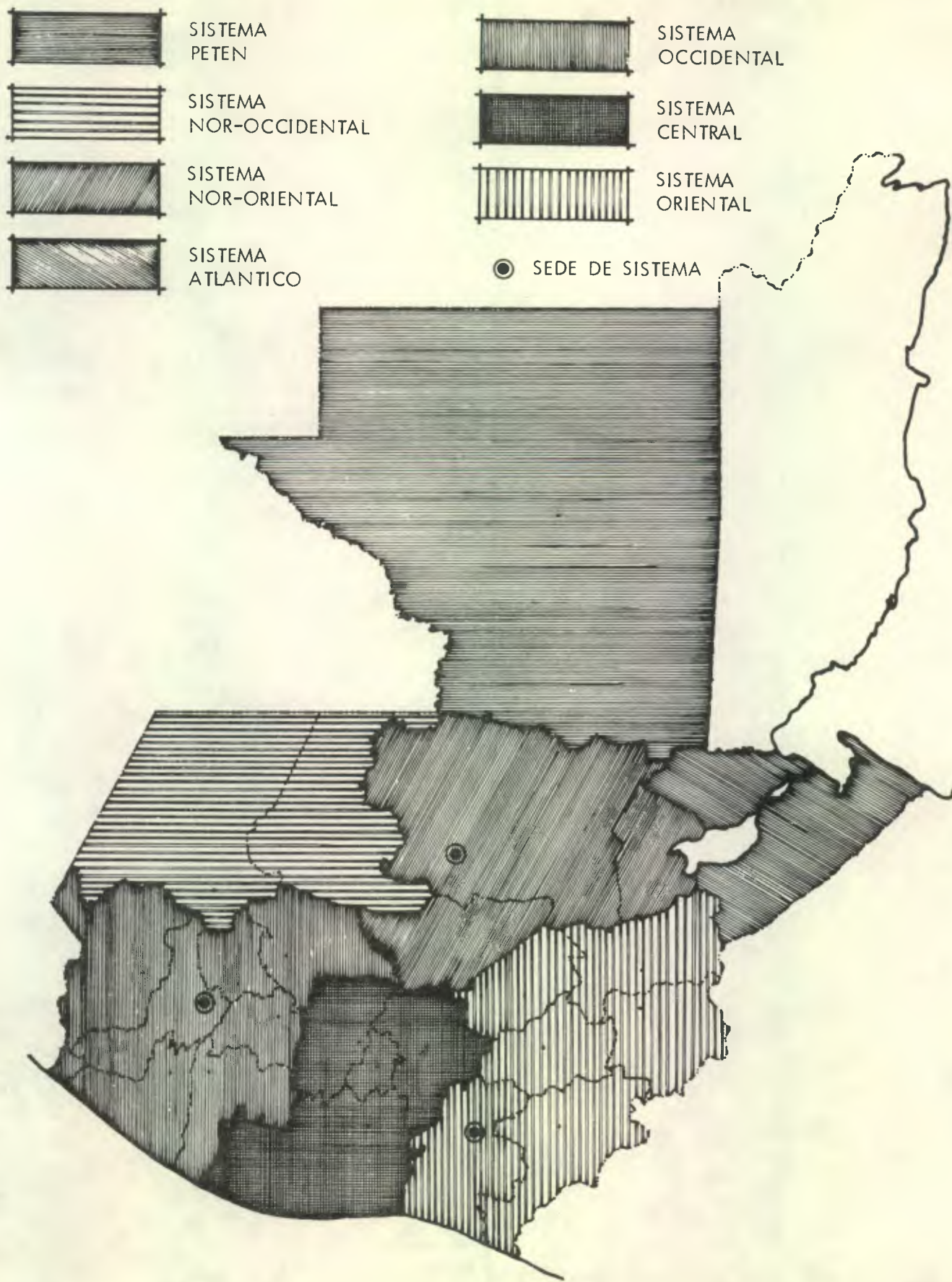
La zonificación descrita anteriormente, es llamada Zonificación por Sistemas. Por lo tanto tenemos los llamados - Sistema Occidental, Sistema Oriental, etc., etc.

A - DESCRIPCION GENERAL:

Los procesos técnicos y las actividades administrativas que se desarrollan por parte de la institución, están - ligadas a una central que representa ser el eje sobre el cual gira todo el gran sistema.

Es innegable que la dirección, control y ejecución deben existir, pero en el espacio y tiempo requerido. De - be buscarse la manera de irradiar más hacia los polos de desarrollo, las actividades que sean de su competencia y - evitar con ello algunas centralizaciones innecesarias, que se plantearan posteriormente.

En la actualidad existen algunas sedes de los sistemas que operan en todo el país y su localización puede a - preciarse en el gráfico que sigue a continuación:





### 3.1.2. NIVEL CENTRAL:

EL INDE, relativamente es una institución joven y su crecimiento y planificación han ido juntos. Derivado de ello, algunos problemas se han resuelto sobre la marcha de su funcionamiento, tal es el caso de sus oficinas centrales de administración, que su gran crecimiento no ha sido planificado y se han ocupado (según las necesidades) varios edificios para su alojamiento temporal, en espera de un espacio físico acorde a sus necesidades y requerimientos.

#### A - DESCRIPCION GENERAL:

Se presenta la descripción de la situación anterior y actual de los problemas en el nivel central, en sus oficinas administrativas.

#### A.1. RESEÑA HISTORICA: (3)

El Instituto Nacional de Electrificación, fue creado el 29 de mayo de 1959, con fines de atender totalmente la producción de energía. Sin embargo comenzó a funcionar en 1961, o sea dos años después de su creación; desde esa fecha se ha encargado del desarrollo de la generación de electricidad en el país.

EL INDE comenzó a laborar en el EDIFICIO LUBIA, situado en la 4a. calle 5-10 zona 1, con 1000 mts<sup>2</sup>. aproximadamente; en el año 1965 se ocupó la casa anexa a dicho edificio con 250 mts<sup>2</sup>.; en Junio de ese mismo año se arrendó el predio situado en la Vía 3, 6-44 zona 4, con un área de 850 mts<sup>2</sup>. destinados para el taller de la Institución.

En Abril de 1967 se procedió al traslado de todas las oficinas del INDE al EDIFICIO CORDON HORJALES en la 6a. Avenida 2-73 zona 4, del cual se ocuparon los niveles 5o., 6o. y 7o. y el lado norte del 4o. nivel, con un área aproximada de 1,650 m<sup>2</sup>. Posteriormente se alquiló el predio situado en la 6a. Ave. Ruta 4, Vía 2, zona 4, ocupándose para parqueo.

Con el arrendamiento de un predio de 400 mts<sup>2</sup>. en la Vía 3, 6-58 zona 4 en abril de 1968, el taller pudo ser ampliado. Ese mismo año se alquiló un local para bodegas, situado en la Vía 1, 4-30 zona 4, con un área de 350 mts<sup>2</sup>., pero posteriormente este local dejó de arrendarse.

En el año 1971, se alquiló un local de 520 mts.<sup>2</sup> en la Vía 2 6-00 zona 4, destinado para bodegas y oficinas de suministros. Ese mismo año se tomó en arrendamiento el Pent-House del Edificio "CORDON HORJALES", con 180 m<sup>2</sup>, y se instalaron las oficinas del departamento de planeamiento.

(3) Chavarria, Mario. Estudio Preliminar de las necesidades del edificio para las oficinas centrales del I.N.D.E. Departamento Planeamiento, 1977

Con la construcción del Departamento de Operación en la Subestación Guatemala-sur, el personal de Operación fue trasladado a las instalaciones mencionadas, lo que contribuyó enormemente a resolver el déficit de espacio que hasta la fecha existía.

En noviembre de 1973 se alquiló el ala Sur del 4o. Nivel (200 m<sup>2</sup>) del Edificio "CORDON HORJALES" y en Marzo de 1974 el ala norponiente del 3er. Nivel con 250 m<sup>2</sup>.; en Noviembre de 1975 se arrendó el resto del 3er. Nivel, y el 2do., y el 1o. del Edificio CORDON HORJALES, con lo que el área se aumentó en 1,150 m<sup>2</sup>.

A finales del 1976 dejó de arrendarse el predio destinado a parqueo situado en la 6a. Ave. zona 4, pero en Enero de 1977 se arrendó el predio ubicado en la Vía 2 y ruta 1 de la zona 4, con un área de 758 m<sup>2</sup>, destinado para el mismo fin.

En Junio de 1977 se alquiló el predio localizado en la Vía 3, 30-42 Zona 4, con 260 m<sup>2</sup> aproximadamente, el cual se utiliza para parqueo. De Junio/77 a la fecha, el personal ha crecido considerablemente, de esa cuenta se han alquilado casas particulares y otros inmuebles, para dar solución temporal al problema. Además en el área de circulación pública del Edificio CORDON HORJALES se han improvisado oficinas y otros ambientes que ayudan a resolver en mínima parte la escasez o déficit de espacio.

#### A.2. DISEMINACION DE DEPENDENCIAS:

EL INDE no cuenta en la actualidad con edificio propio que pueda albergar a todas sus oficinas y dependencias en forma integrada. Se carece del espacio físico necesario para cumplir con cada una de las funciones desarrolladas por esa institución.

Además hay una diseminación de dependencias del INDE en toda el área metropolitana, lo que motiva que las actividades, funciones y relaciones no se realicen adecuadamente. Existe por ello la necesidad de integrar esas dependencias y lograr más fluidéz en los procesos desarrollados.

El cuadro que sigue a continuación, nos muestra los diferentes inmuebles donde se ubican las oficinas del INDE y el área aproximada que ocupan. Posteriormente se encuentran localizadas en el plano No.1.



LOCALIZACION Y AREA OCUPADA POR OFICINAS -INDE- (4)		
LOCALIZACION	AREA OCUPADA mts <sup>2</sup> .	OBSERVACIONES
EDIFICIO CORDON HORJALES, ZONA 4	3,630 mts <sup>2</sup>	No.1
EDIFICIO DEL INGUAT, ZONA 4	1,200 mts <sup>2</sup>	No.2
EDIFICIO TORRE CAFE, ZONA 4	200 mts <sup>2</sup>	No.3
CASA PARTICULAR, ZONA 4	360 mts <sup>2</sup>	No.4
SUBESTACION GUATEMALA-SUR SAN JOSE VILLA NUEVA	200 mts <sup>2</sup>	No.5
EDIFICIO PLAZA DEL SOL, ZONA 9	600 mts <sup>2</sup>	No.6

(4) Recuento realizado en Planos, Departamento Construcción I.N.D.E., 1979.





# PLANO No. 1

Diseminación de Dependencias del Instituto Nacional de Electrificación.

135 metros por cada centímetro  
136 metros por cada centímetro  
Escala 1:50,000

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
1 Kilometro  
3 Millas Terrestres  
3 Millas Nauticas

1:20 METROS  
1:7 METROS



### A.3. CRECIMIENTO DEL PERSONAL: (5)

A continuación se detalla el número de empleados por año que ha tenido la Institución en sus oficinas - centrales y posteriormente se expresa por medio del gráfico No. 2.

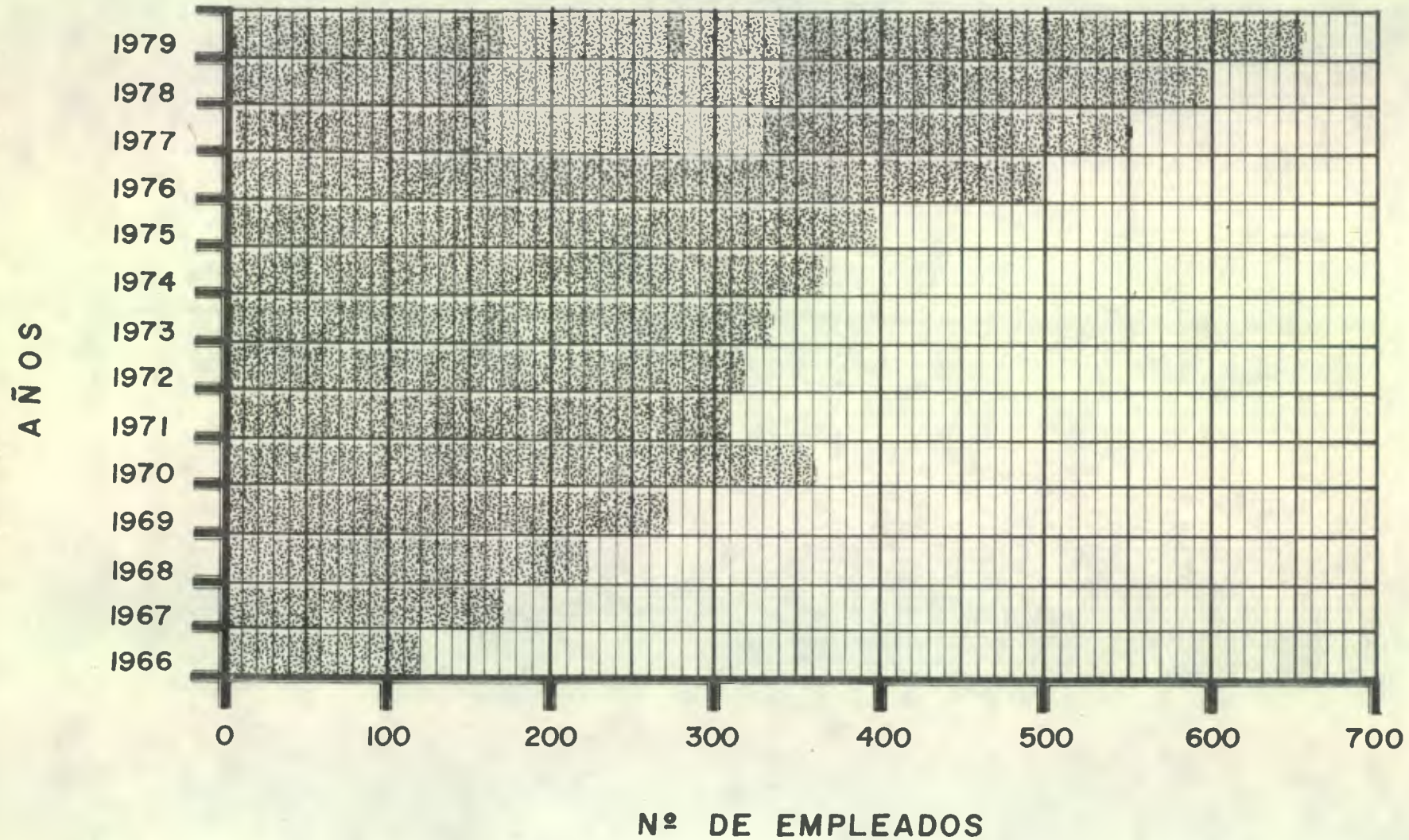
AÑO	No. DE EMPLEADOS
1966	120
1967	173
1968	222
1969	272
1970	362
1971	310 *
1972	320
1973	337
1974	368
1975	400
1976	500
1977	551
1978	600
1979	656

\* Reducción debida al traslado del personal del Departamento de Operación a la Subestación Guatemala-Sur.

(5) Obra citada en página No. 10.

# CRECIMIENTO DEL PERSONAL

GRAFICO No.2





### A.3.1. POLITICAS DE CRECIMIENTO MINIMO DEL PERSONAL

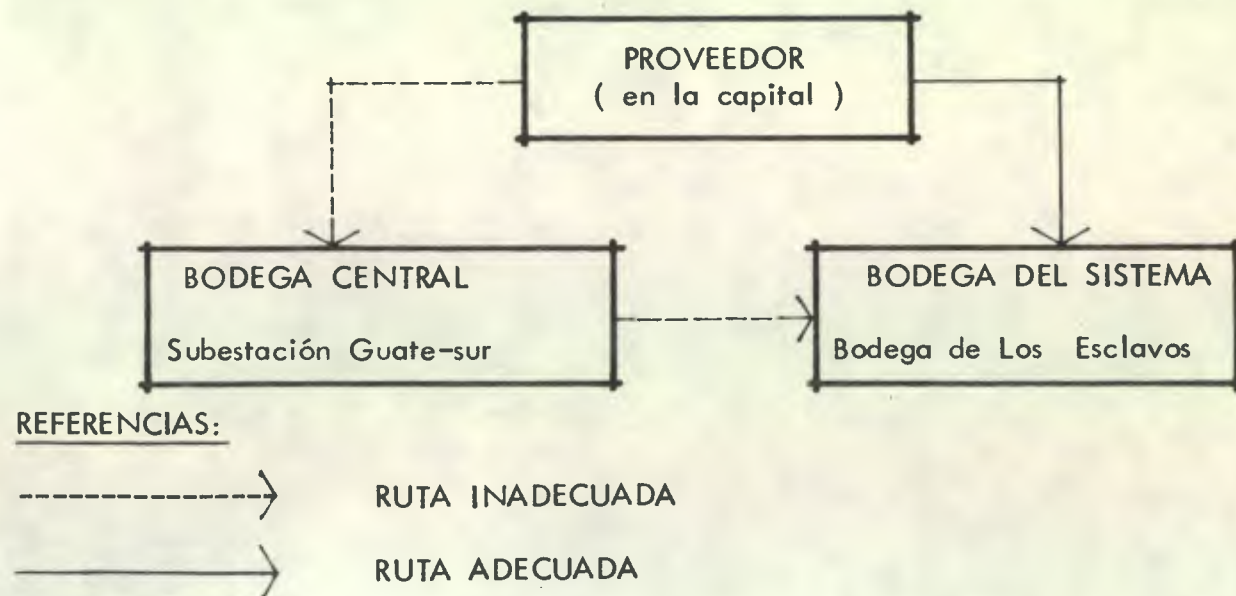
Refiriéndonos al crecimiento del personal, deben estudiarse algunas políticas tendientes a minimizar dicho crecimiento, en el área metropolitana.

#### — DESCENTRALIZACION DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS.

Descentralizar más los procesos administrativos hacia el interior de la república, siempre que sea funcional y práctico, economizando recursos materiales y humanos.

La administración del INDE en el interior de la república, está íntimamente ligada con las oficinas centrales. Procesos como tramitación de viáticos, abastecimiento en general de materiales, adquisición de maquinaria, equipo, instrumentos, etc., están controlados y desarrollados por la administración central. Por lo tanto se hace necesario organizar, planificar y ejecutar políticas tendientes a resolver los problemas derivados de la administración.

Para ejemplificar se describe a continuación un proceso donde interviene la bodega central (suministros) en la Subestación Guatemala-sur.



Procesos como el anterior, ocasionan pérdida de tiempo y sobrecosto del producto. Pueden mejorarse si se crean bodegas en lugares estratégicos, siempre que en la central se lleve únicamente control de documentación.

#### - TECNIFICACION DE LOS PROCESOS Y ACTIVIDADES QUE DESARROLLA LA INSTITUCION:

Es innegable que todas las dependencias gubernamentales carecen de tecnificación en sus actividades, debido a que no cuentan con equipo y recursos humanos adecuados. El INDE no se escapa a ello y por lo tanto adolece de desarrollo más acorde a las actuales necesidades.

Para citar ejemplos concretos, el trabajo desarrollado en el departamento de personal, en auditoría, en tesorería, reproducción de materiales, etc., podrían adecuarse de tal manera que no representara un largo tortuoso procedimiento que burocratiza más estas tareas. Pueden mejorarse empleando equipo y personal tecnificado que agilice esas actividades.

En el departamento de personal (para ser específicos) ya se han efectuado estudios para agilizar el trabajo que se deriva del control de acciones y prestamos del Banco de los Trabajadores, habiendo arrojado resultados bastante positivos y que redundan en el ahorro de horas hombre/mes.

En el aspecto técnico, también pueden hacerse estudios tendientes a agilizar los procesos que se presentan y que redundan también en economía de tiempo.

#### - DISMINUCION DE LA MANO DE OBRA (COMPROMISO ADQUIRIDO CON EL BANCO MUNDIAL):

Es de esperarse, que cada préstamo que se efectúa en el extranjero, está condicionado a una serie de compromisos que cumplir para con las instituciones encartadas en los financiamientos. El INDE en la actualidad, tiene compromiso con el Banco Mundial de disminuir la mano de obra y que sea sustituida por equipo y maquinaria que agilice las tareas, desde luego esto beneficia a los proyectos, pues el tiempo y la calidad del trabajo ayudan a la efectividad de una actividad dada. Pero por otro lado perjudica a la mano de obra local y al trabajador en general, que se ven desplazados por equipo, herramienta y maquinaria sofisticada que aumenta la dependencia tecnológica.

Debido a que nuestro país, necesita irremediablemente de esos préstamos para sacar adelante los proyectos, se tiene que cumplir con los compromisos adquiridos; tal es el caso actualmente del compromiso contraído con el Banco Mundial que financia algunos de los Proyectos que desarrolla la Institución.

La situación en realidad, es que nuestro país se endeuda constantemente y la dependencia tecnológica aumenta considerablemente, haciéndose caso omiso a una adecuación o adaptación de tecnología al medio en que nos desarrollamos.

### 3.2. CAPACIDAD INSTALADA: (6)

A principios de 1976, la capacidad instalada en el país era de 325.8 MW., distribuidos en 121.4 (37.3 %) hidráulicos y 204.4 MW (62.7 %) térmicos.

Del total de la capacidad instalada pueden formarse tres grupos, así:

- 3.2A. El sistema interconectado INDE-EEGSA con un total de 209.6 MW con un 45.9 % hidráulico y 54.1 % Térmico;
- 3.2B. Empresas privadas y municipales de servicio público, incluyendo plantas aisladas del INDE, con un total de 16.2 MW. distribuidos en un 57.4 % térmico y 42.6 % hidráulico;
- 3.2C. Autoprodutores (fincas, industrias, etc.) con un total de 100.0 MW distribuidos en un 18.3 % hidráulico y 81.7 % Térmico.

#### SISTEMA INTERCONECTADO INDE-EEGSA:

Las dos empresas que existen en el país, dedicadas en gran escala a la generación y distribución de energía eléctrica y que prestan un servicio público son: INDE y EEGSA, las cuales forman un sistema interconectado. El INDE puede abarcar todo el territorio nacional, mientras a la EEGSA sólo le está permitido operar en los departamentos estipulados en su concesión.

El INDE posee aproximadamente el 71 % de la capacidad actual de generación de servicio público del país, la EEGSA el 22 % y el restante 7 % pertenece a pequeñas empresas de propiedad municipal y privada.

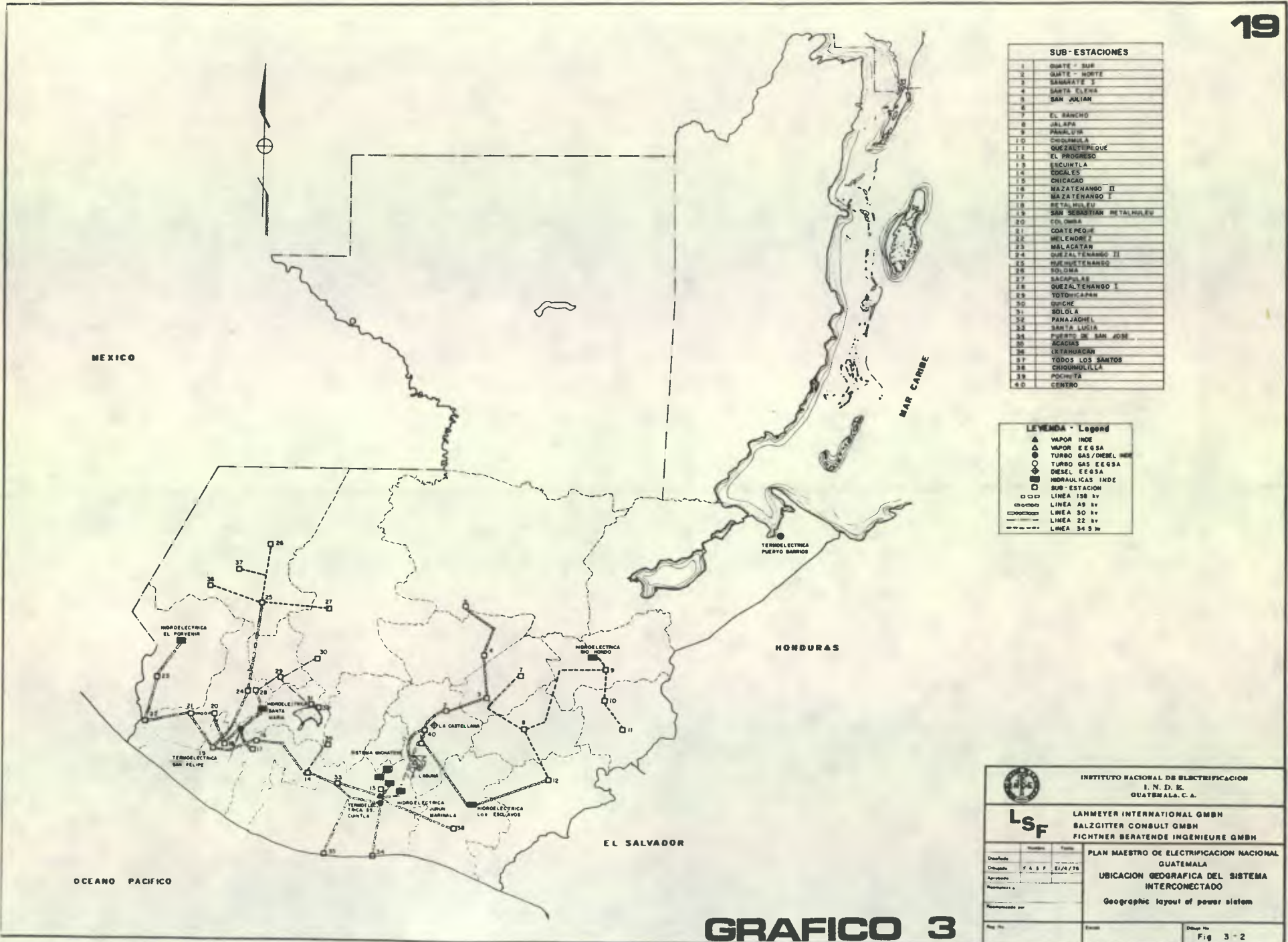
Las gráficas siguientes muestran la localización de las principales centrales de generación del país, las líneas de transmisión y las subestaciones que conforman el sistema central interconectado INDE-EEGSA, así como la población con servicio de energía eléctrica. Ver gráficos Nos. 3 y 4.

#### EMPRESAS PRIVADAS Y MUNICIPALES:

Además del sistema interconectado INDE-EEGSA, proveen de energía eléctrica de servicio público una serie de plantas de propiedad privada como la empresa eléctrica de Chimaltenango -EECH- y servicios eléctricos del Sur de Tiquisate -SESUTI- y la empresa municipal de Quezaltenango que poseen plantas con una capacidad superior a un MW.

(6) Obra citada en página No. 4.





**SUB- ESTACIONES**

1	GUATE - SUR
2	GUATE - NORTE
3	SAMARATE I
4	SANTA ELENA
5	SAN JULIAN
6	
7	EL SANCHO
8	JALAPA
9	PANALUIS
10	COCHUMBA I
11	QUEZALTENANGO
12	EL PROGRESO
13	ESCUINTLA
14	COCALES
15	CHICAGO
16	MAZATENANGO II
17	MAZATENANGO I
18	RETAJALHUJU
19	SAN SEBASTIAN METALHELE
20	COLOMBA
21	COATEPEQUE
22	WELENDZ I
23	MALACATAN
24	QUEZALTENANGO II
25	QUEZALTENANGO
26	SOLOMA
27	SACAPANAN
28	QUEZALTENANGO I
29	TOTONICAPAN
30	QUICHE
31	SOLOLA
32	PANAJOCHIL
33	SANTA LUCIA
34	PUERTO DE SAN JOSE
35	ACACIAS
36	UTAHUACAN
37	TODOS LOS SANTOS
38	CHIGUIMULILLA
39	POCHUTA
40	CENEN

**LEYENDA - Legend**

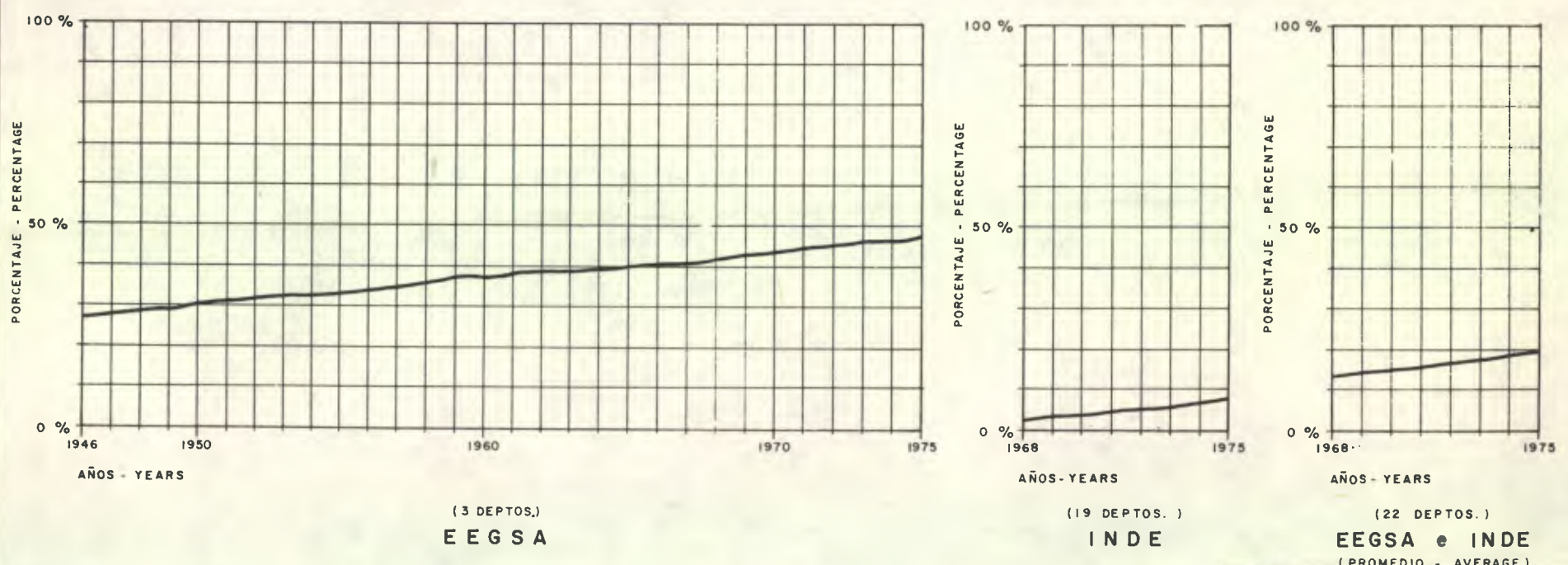
▲	VAPOR INDE
△	VAPOR E E G S A
⊙	TURBO GAS/DIESEL INDE
⊙	TURBO GAS E E G S A
⊙	DIESEL E E G S A
⊙	HIDRALICAS INDE
□	SUB- ESTACION
□	LINEA 138 kv
□	LINEA 69 kv
□	LINEA 50 kv
□	LINEA 22 kv
□	LINEA 34.5 kv

	INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRICACION I. N. D. E. GUATEMALA, C. A.	
	<b>LSF</b> LANMEYER INTERNATIONAL GMBH BALZGITTER CONSULT GMBH FICHTNER BERATENDE INGENIEURE GMBH	
Diseñado: Elaborado: F. A. S. F. E/14/76 Aprobado: Revisado: Reimpreso por:	<b>PLAN MAESTRO DE ELECTRICACION NACIONAL                  GUATEMALA</b> UBICACION GEOGRAFICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO Geographic layout of power system	
Hoja No.: Escala:	Hoja No. Fig 3-2	



**GRAFICO 3**

**PORCENTAJE DE POBLACION SERVIDA CON ENERGIA ELECTRICA  
SISTEMAS INDE Y EEGSA**

**Percentage of population supplied with electrical energy  
Systems of INDE and EEGSA**



**GRAFICO 4**

 <b>INDE</b> INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION I. N. D. E. GUATEMALA, G. A.	
 <b>LSF</b> LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH FICHTNER BERATENDE INGENIEURE GMBH	
Diseñado por: Dibuja: Aprobado: Revisado: Autorizado por: Reg. No.:	Fecha: <b>F.A.S. FEB 76</b> <b>PLAN MAESTRO DE ELECTRIFICACION NACIONAL GUATEMALA POBLACION CON SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA</b> Population supplied with electrical energy Escala: Fig 4 - 2



El INDE suministra energía en bloque a 11 de estas empresas, algunas de las cuales poseen pequeñas plantas propias. En el resto del país, se encuentran poblaciones que poseen plantas propias o que arrendan al INDE. En general, estos servicios locales en poblaciones aisladas, tienden a desaparecer a medida que se extiende la electrificación en esas zonas por intermedio del INDE.

### AUTOPRODUCTORES:

En la república existen gran cantidad de fincas, comercios y empresas agroindustriales que poseen autoabastecimiento de energía mediante plantas hidráulicas y térmicas propias, estimándose su capacidad instalada en 100 MW., la mayor parte de este consumo es de tipo estacional, es decir que durante los meses de cosecha del café, algodón, caña de azúcar, etc., se verifica una fuerte demanda de energía para el proceso agroindustrial, reduciéndose considerablemente en la restante época del año. Las fincas generalmente poseen plantas hidroeléctricas propias, encontrándose muy dispersas dentro de las áreas agrícolas.

### 3.2D. OPERACION DEL SISTEMA EXISTENTE:

En el centro de mando de la subestación Guatemala-sur se cuenta con instalaciones modernas, se efectúa el despacho de carga, se regula la frecuencia y se controla el voltaje del sistema interconectado.

La programación del despacho se hace anual, mensual, semanal y diario. El despacho se hace en base a las características económicas y operativas de las plantas, tomando como punto de partida la cantidad de agua disponible para la operación de Marinalá en el lago de Amatitlán y colocando toda la energía hidráulica disponible para las otras plantas.

La regulación de frecuencia se hace mensualmente a través del sistema de telemando con la planta Jurún Marinalá, de acuerdo a los controles visuales del operador.

El control de voltaje se efectúa mediante reguladores de tensión que controlan los transformadores con reguladores bajo carga en las subestaciones de Escuintla y Guatemala-sur.

El centro de mando Guatemala-sur, está dimensionado con capacidad para controlar las plantas y subestaciones futuras.

El crecimiento de la carga urbana e industrial de la ciudad capital, deberá analizarse para definir adecuadamente los puntos de entrega. El crecimiento de la ciudad deberá examinarse en la planificación de la red urbana de la EEGSA, así como las condiciones y calidad del servicio requerido.



### 3.2E. SISTEMA DE TRANSMISION:

La línea de mayor capacidad en el país es la de 138 KV. (Escuintla-Marinalá-Guatemala sur); esta línea tiene un tramo con circuito sencillo y uno de doble circuito que llega a la capital, construídos ambos en torres de acero.

Existen dos líneas principales en 69 KV., construídas en torres de acero: la línea Laguna-Guatemala y los Esclavos-Guatemala. Estas líneas enlazan los otros dos centros de mayor importancia en generación del país. Existen también otras líneas de 69 KV., pero están construídas con postes de cemento centrifugado.

Con excepción de algunas líneas de 50 KV. muy antiguas en el sistema occidental, el estado general de las líneas es bueno, ya que la mayoría es de reciente construcción. Al operarse el cambio de 50 KV. a 69 con las líneas del plan de electrificación rural, la confiabilidad del servicio será notoriamente mejorada.

## 4. PROYECCION PARA EL FUTURO:

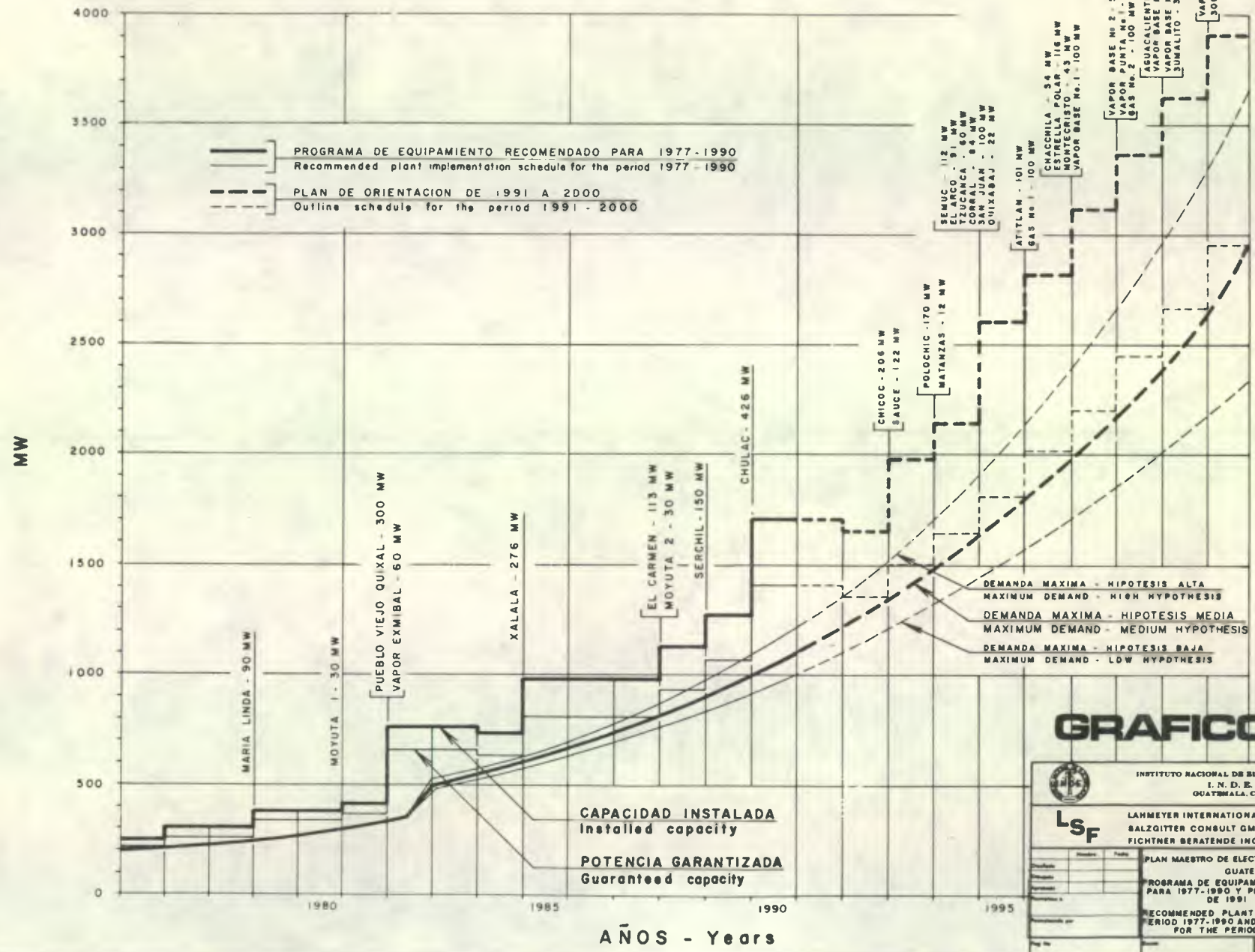
### 4.1. DEMANDA FUTURA DE ENERGIA:

El Plan Maestro de Electrificación Nacional, formuló un plan de equipamiento con proyectos concretos para el abastecimiento de energía eléctrica para el período 1977 a 1990 y un plan de orientación para cubrir la demanda durante el período 1991 a 2000, que resulte de un aprovechamiento óptimo y racional de los recursos naturales con que cuenta el país. Después de efectuar una investigación detallada de los recursos Hidroeléctricos, así como de la demanda futura de energía eléctrica hasta el año 2,000, el plan maestro de electrificación nacional, planificó y optimizó el aprovechamiento de los recursos naturales mediante una metodología de planificación integral que trata de considerar la multitud de factores que intervienen en el proceso de elección de la secuencia óptima recomendada.



Las gráficas que se encuentran a continuación:

- a) Programa de equipamiento recomendado para 1977 - 1990 y plan de orientación de 1991 a 2000 (Gráfico No. 5)
- b) Proyección de demanda máxima (MW) (Gráfico No.6)
- c) Ventas departamentales 1976 - 2000 (Gráfico No.7)
- d) Densidad de carga en el año 1980 (Gráfico No.8)
- e) Densidad de carga en el año 1990 (Gráfico No.9)
- f) Densidad de carga en el año 2000 (Gráfico No.10),

todas elaboradas con datos recopilados por el Plan Maestro, permiten hacer la estimación de la demanda futura hasta el año 2000, del -



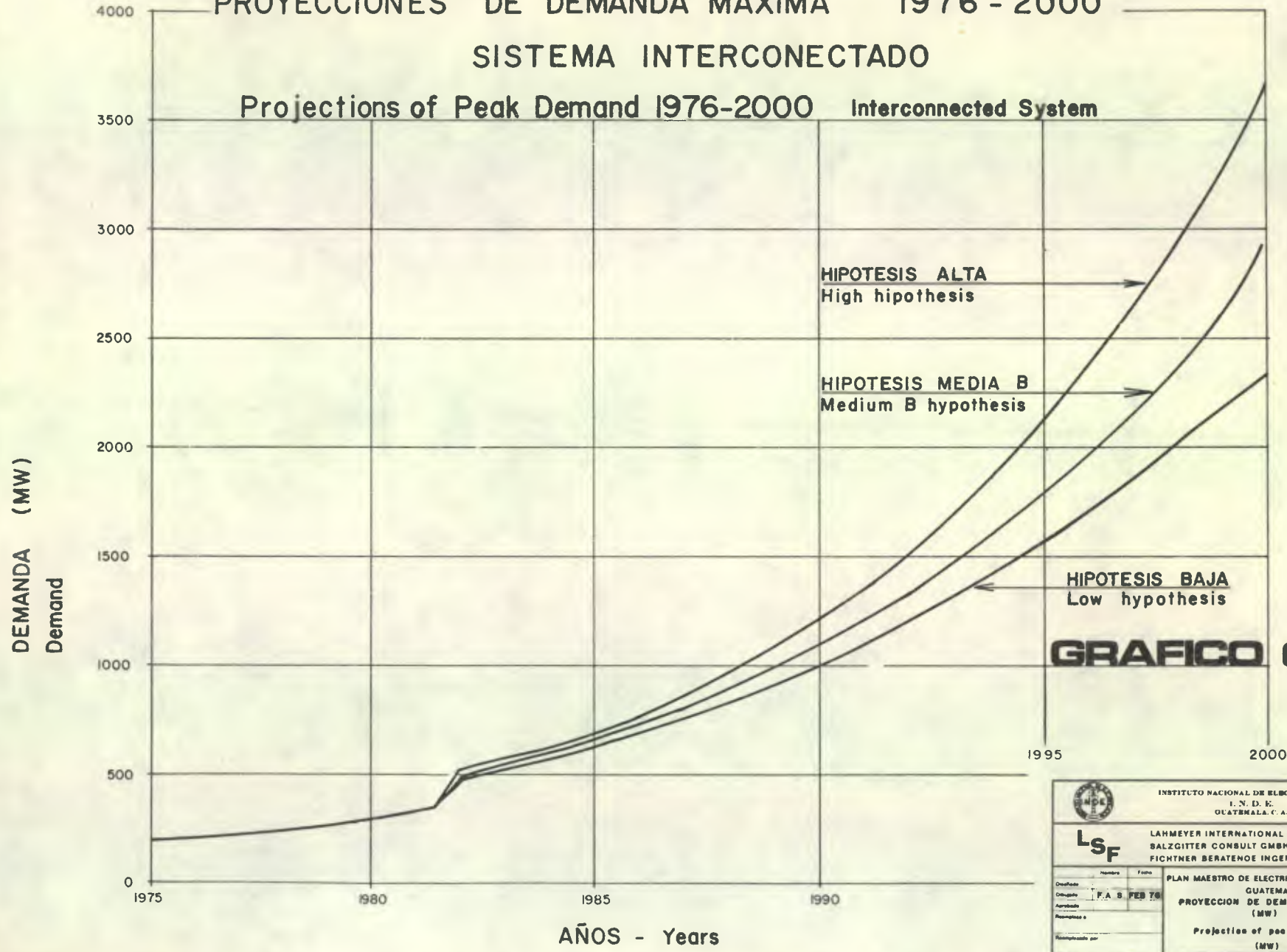
# GRAFICO 5

 <b>INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION</b> I. N. D. E. GUATEMALA, C. A.	
 <b>LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH</b> SALZGITTER CONSULT GMBH FICHTNER BERATENDE INGENIEURE GMBH	
<b>PLAN MAESTRO DE ELECTRIFICACION NACIONAL</b> GUATEMALA PROGRAMA DE EQUIPAMIENTO RECOMENDADO PARA 1977-1990 Y PLAN DE ORIENTACION DE 1991 A 2000 RECOMMENDED PLANT SCHEDULE FOR THE PERIOD 1977-1990 AND OUTLINE SCHEDULE FOR THE PERIOD 1991-2000	
Proyecto: Cliente: Fecha: Escala: Hoja No.:	Hoja No.: Fecha: Escala: Cliente:



PROYECCIONES DE DEMANDA MAXIMA 1976 - 2000  
SISTEMA INTERCONECTADO

Projections of Peak Demand 1976-2000 Interconnected System



**GRAFICO 6**

 INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRICIDAD I. N. D. E. GUATEMALA, C. A.	
 LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH FICHTNER BERATUNGS INGENIEURE GMBH	
Nombre: _____ Fecha: _____ Diseñado: F. A. S. FEB 78 Aprobado: _____ Revisado: _____ Ejecutado por: _____ Escala: _____ Dibujo No: _____	PLAN MAESTRO DE ELECTRICIDAD NACIONAL GUATEMALA PROYECCION DE DEMANDA MAXIMA (MW)  Projection of peak demand (MW)
Fig 4-4	



PROPORCION DE LAS VENTAS DEPARTAMENTALES DE ENERGIA ELECTRICA DEL INDE Y EEGSA  
 PROYECCIONES PARA 1976 Y 2000

Proportion of departmental sales of electrical energy of INDE and EEGSA  
 Projections for 1976 and 2000

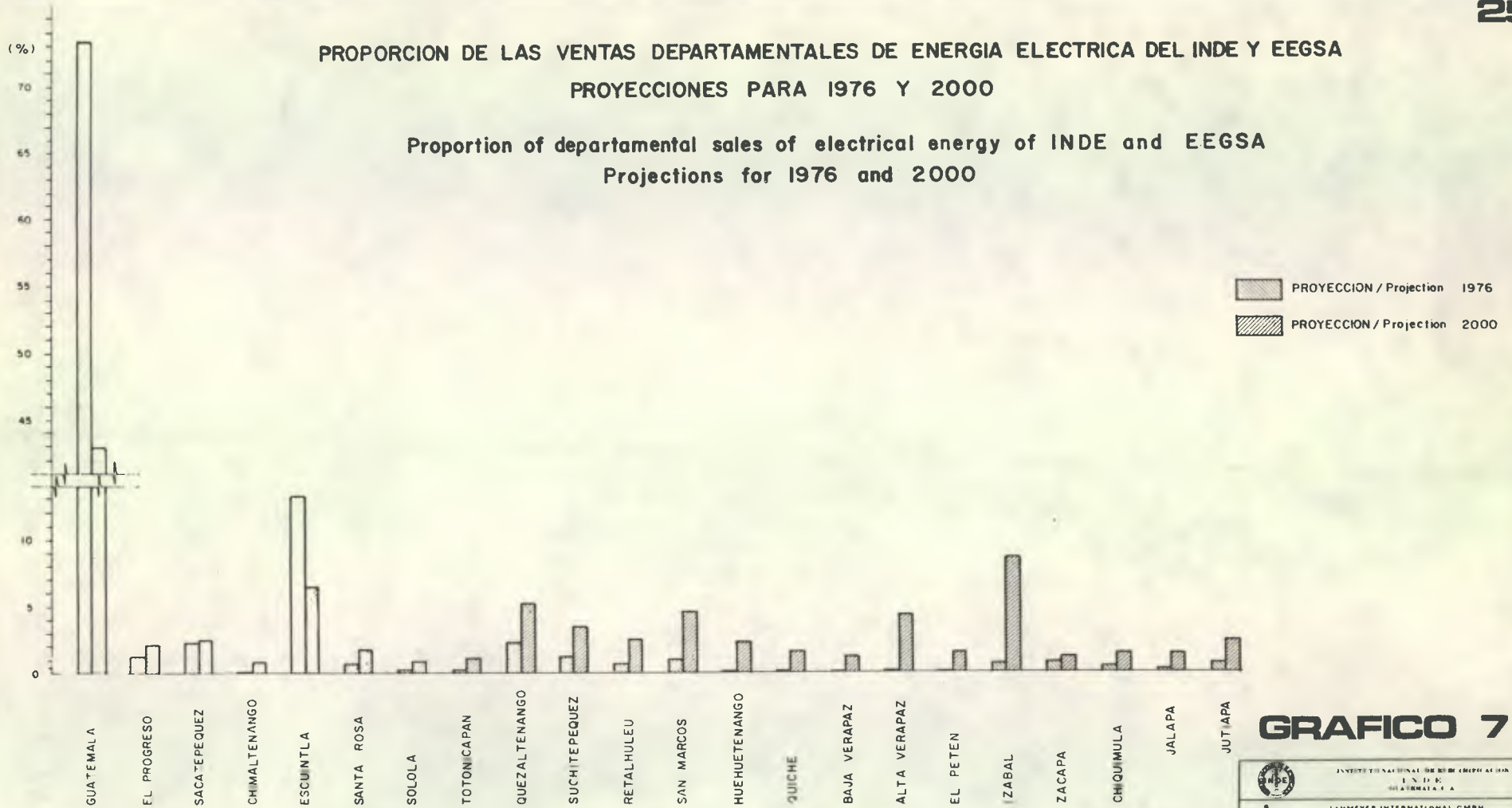







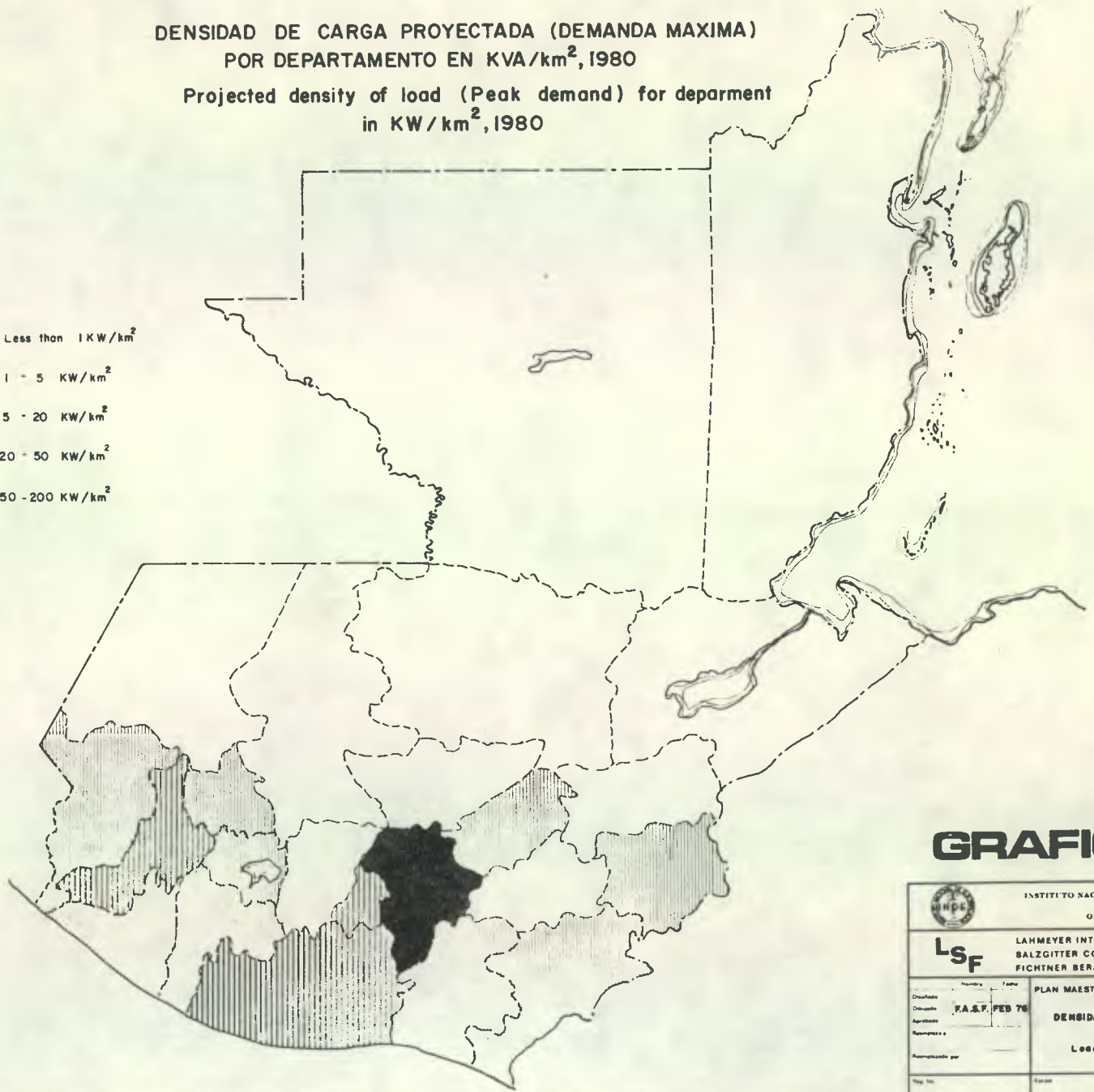
GRAFICO 7

	INSTITUTO NACIONAL DE ENERGIA ELÉCTRICA I N D E GUATEMALA
	LANMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH FICHTNER BERATENDE INGENIEURE GMBH
PLAN MAESTRO DE ELECTRIFICACION NACIONAL GUATEMALA VENTAS DEPARTAMENTALES 1976 Y 2000 Departamentos: sales 1976 And 2000	F A S FEB 76
Fig No.	Fig 4-5

DENSIDAD DE CARGA PROYECTADA (DEMANDA MAXIMA)  
 POR DEPARTAMENTO EN KVA/km<sup>2</sup>, 1980

Projected density of load (Peak demand) for department  
 in KW/km<sup>2</sup>, 1980

-  0 - 1 KVA/km<sup>2</sup>, Less than 1 KW/km<sup>2</sup>
-  1 - 5 KVA/km<sup>2</sup>, 1 - 5 KW/km<sup>2</sup>
-  5 - 20 KVA/km<sup>2</sup>, 5 - 20 KW/km<sup>2</sup>
-  20 - 50 KVA/km<sup>2</sup>, 20 - 50 KW/km<sup>2</sup>
-  50 - 200 KVA/km<sup>2</sup>, 50 - 200 KW/km<sup>2</sup>



**GRAFICO 8**



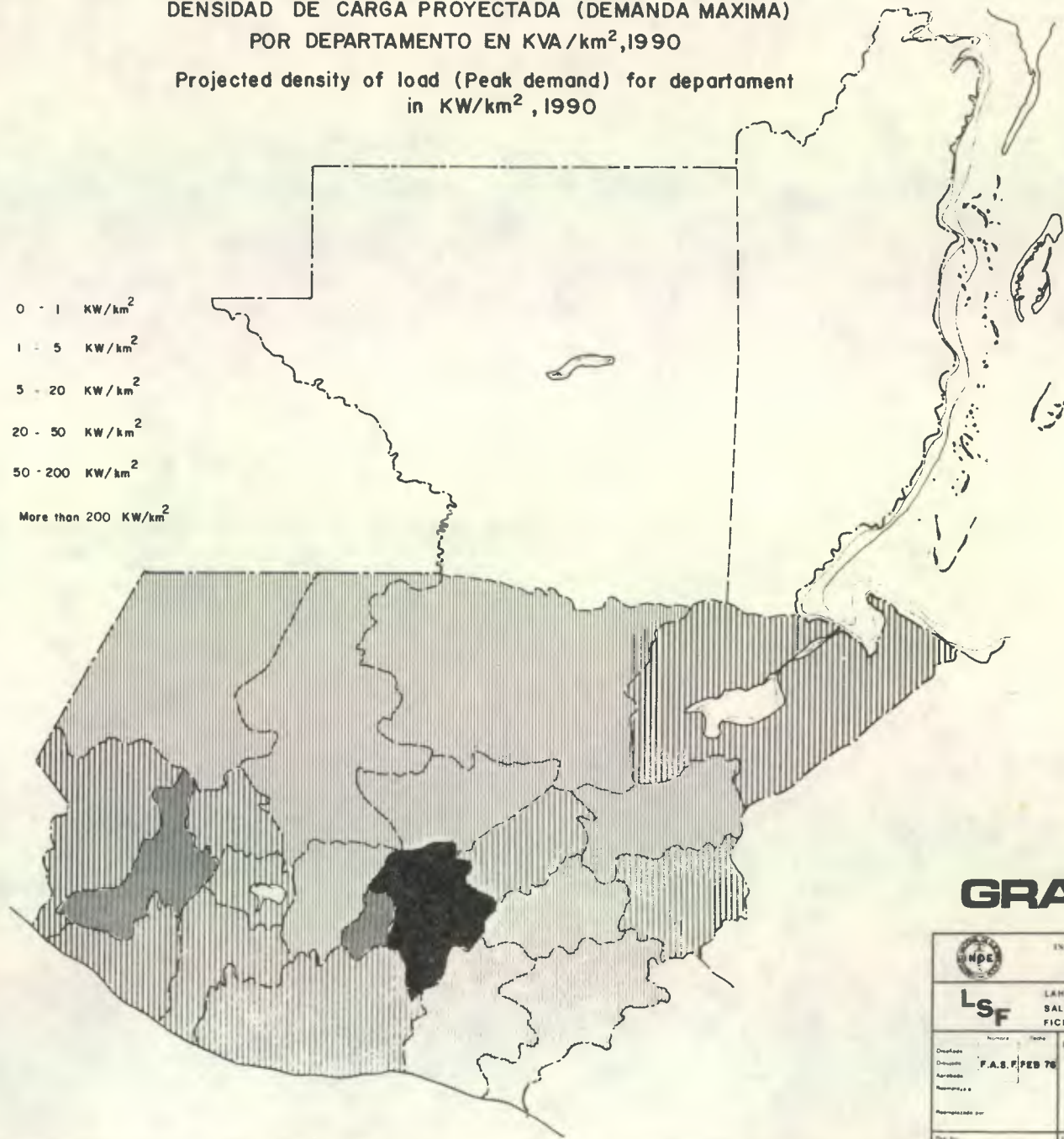
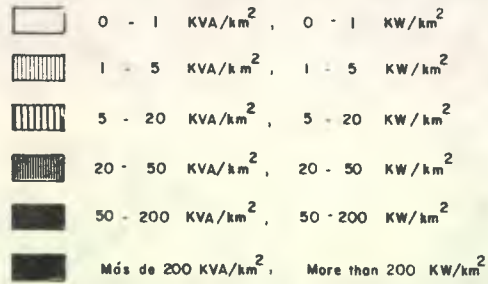
 INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION I. N. D. E. GUATEMALA, C. A.	
 LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH FICHTNER BERATENDE INGENIEURE GMBH	
PLAN MAESTRO DE ELECTRIFICACION NACIONAL GUATEMALA <b>DENSIDAD DE CARGA EN EL AÑO 1980</b> Load density in the year 1980	
Diseñado por: F.A.S.F. FEB 78 Aprobado: Revisado: Reaprobado por:	Nombre: _____ Fecha: _____ Escala: _____ Observaciones: _____

Fig. 4-9





DENSIDAD DE CARGA PROYECTADA (DEMANDA MAXIMA)  
 POR DEPARTAMENTO EN KVA/km<sup>2</sup>, 1990






Projected density of load (Peak demand) for departament  
 in KW/km<sup>2</sup>, 1990

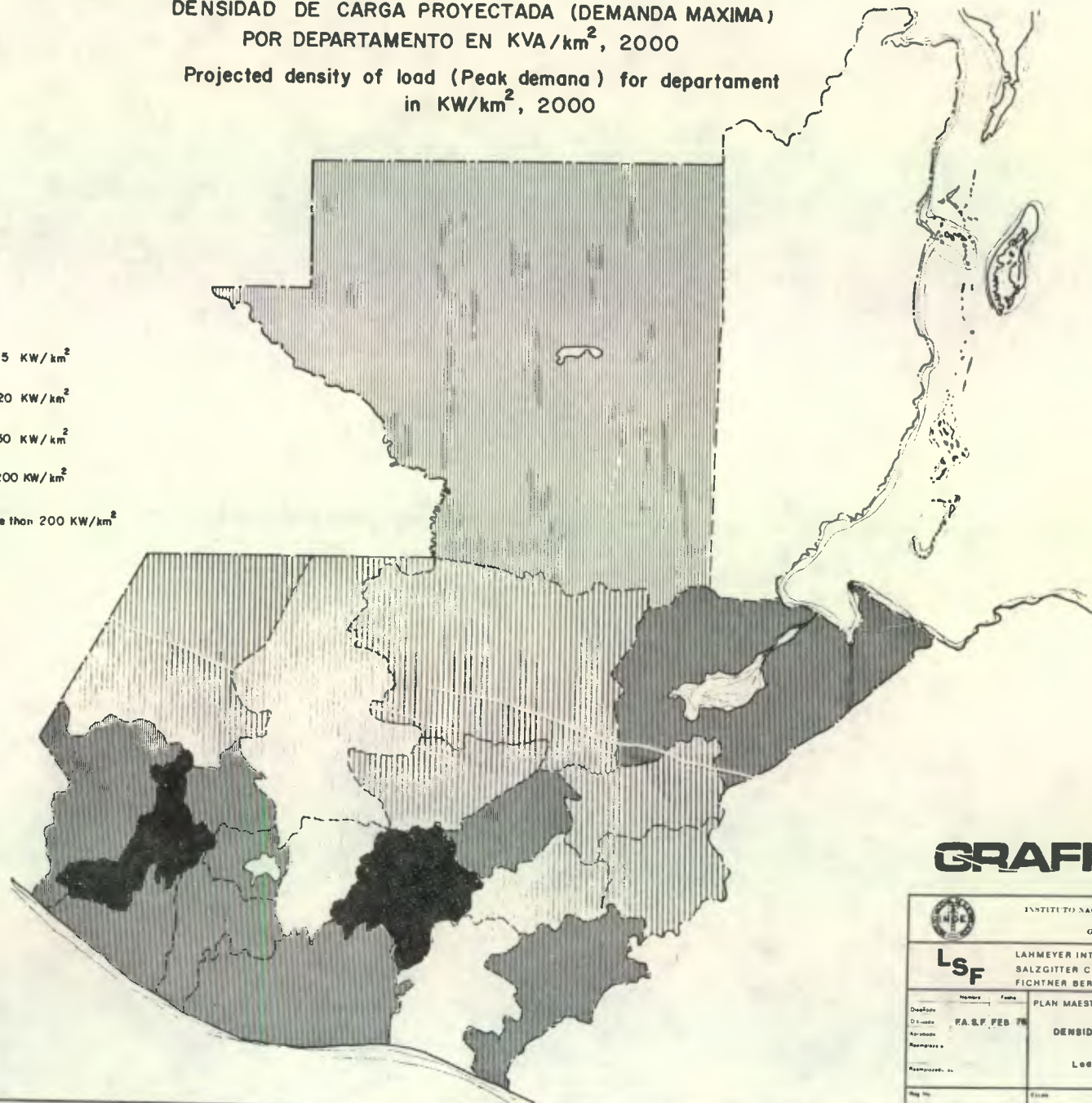


**GRAFICO 9**



 INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION I. N. D. E. GUATEMALA, S. A.	
 LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH FICHTNER BERATENDE INGENIEURE GMBH	
Descripción: Documento: Aprobado: Revisado por: Fecha:	PLAN MAESTRO DE ELECTRIFICACION NACIONAL GUATEMALA <b>DENSIDAD DE CARGA EN EL AÑO          1990</b> Load density in the year 1990
No. de Hoja: Total:	Fig. 4-10

DENSIDAD DE CARGA PROYECTADA (DEMANDA MAXIMA)  
 POR DEPARTAMENTO EN KVA/km<sup>2</sup>, 2000  
 Projected density of load (Peak demana) for departament  
 in KW/km<sup>2</sup>, 2000

-  1-5 KVA/km<sup>2</sup> , 1-5 KW/km<sup>2</sup>
-  5-20 KVA/km<sup>2</sup> , 5-20 KW/km<sup>2</sup>
-  20-50 KVA/km<sup>2</sup> , 20-50 KW/km<sup>2</sup>
-  50-200 KVA/km<sup>2</sup> , 50-200 KW/km<sup>2</sup>
-  Más de 200 KVA/km<sup>2</sup> , More than 200 KW/km<sup>2</sup>



**GRAFICO 10**

 INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION I. N. D. E. GUATEMALA, G. A.	
 LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH SALZGITTER CONSULT GMBH FICHTNER BERATENDE INGENIEURE GMBH	
Descripción: D. C. de: Aprobado: Reaprobado: Reaprobado:	PLAN MAESTRO DE ELECTRIFICACION NACIONAL GUATEMALA DENSIDAD DE CARGA EN EL AÑO 2000 Load density in the year 2000
Fecha: F. A. S. F. FEB 78	Escala: Dibujo No: Fig. 4-11



consumo de energía eléctrica, así como la máxima demanda de potencia y de determinar los centros de carga asumiendo desarrollos -- alternativos de la economía del país. Dicha estimación permite determinar los valores de demanda con el fin de elaborar una estrategia óptima de la expansión del sistema de generación y transmisión actual, base del futuro sistema interconectado nacional.

El Plan Maestro dió gran importancia a la estimación de la demanda global y por departamento, asignando menor importancia a las estimaciones sectoriales. Dicha demanda se basa en el crecimiento macroeconómico.

#### 4.2. EQUIPAMIENTO ESPACIAL PARA CUBRIR LA DEMANDA:

Es de suponerse que para cubrir la demanda que se espera para el futuro, El INDE requerirá en todo el país, un equipamiento espacial de servicios localizados estratégicamente para que coadyuven al logro del buen funcionamiento, así como a realizar proyectos de la institución.

El equipamiento de servicios principales puede ser:

- 4.2.1. Oficinas técnico-administrativas y servicios.
- 4.2.2. Almacenamiento de equipo, maquinaria, herramienta, material, combustible, etc.
- 4.2.3. Viviendas para empleados permanentes y esporádicos.
- 4.2.4. Servicios Médicos
- 4.2.5. Servicios Educativos
- 4.2.6. Servicios de Recreación
- 4.2.7. Talleres y Laboratorios

Para lo anterior debe planificarse de tal manera que los servicios que ofrezca la Institución a sus empleados, satisfaga las condiciones para que los trabajadores lleven una vida con decoro y que se entreguen totalmente a su trabajo, satisfechos del equipamiento físico que les brinda mejores oportunidades de desenvolverse en el medio en que realizan sus actividades.

Comunmente ocurre que profesionales destacados, son reacios a desarrollar sus labores en el interior de la República debido que no se cuenta con instalaciones y servicios adecuados para la permanencia y supervivencia.

En algunos lugares de la república, ya existe el equipamiento de servicios principales que se ha planteado anteriormente. Debe estudiarse la posibilidad de extender estos servicios a toda la república, reforzando lo existente y cubriendo el deficit que se afronta.

## 5. PROPUESTAS DE EQUIPAMIENTO ESPACIAL:

### 5.1. NIVEL SISTEMA NACIONAL:

#### A - DETERMINACION DE OTRAS SEDES DE SISTEMAS

En base a lo detectado en el diagnóstico del funcionamiento actual, de la demanda de energía proyectada para el futuro y a la zonificación actual del INDE, se plantean y localizan otras sedes de los sistemas de la Institución en el país, que serán los futuros focos de desarrollo, que unidos a la infraestructura de transporte actual disponible, expresada en el gráfico No.11, mantendrán el funcionamiento requerido. Las sedes son: (Ver gráfico No.12)

##### — PETEN: (para el Sistema Petén)

En el departamento de El Petén las condiciones actuales de abastecimiento eléctrico son difíciles por las distancias y por la baja densidad de consumo. La energía eléctrica es abastecida predominantemente por plantas municipales. Este departamento debido a la inmigración tiene altas tasas de crecimiento.

Para después de 1980 se espera un desarrollo intensivo del turismo y luego de 1990, también se esperan varios proyectos mineros. Para lo anterior se proyecta una demanda máxima de 45 MW en el año 2,000. (7)

Se propone una sede de Sistema en El Petén, debido a lo aislado e inaccesible que está esa región, además porque a la fecha todavía no hay estudios de interconexión con el resto de la República y por lo tanto se espera que funcione como un Sistema aislado, por lo menos antes del año 2,000. (7)

##### — PUERTO BARRIOS: (para el Sistema del Atlántico)

En el departamento de Izabal, la demanda máxima crecerá considerablemente en 1982, después de la puesta en operación de la central Hidroeléctrica Pueblo Viejo y la planta de Niquel de Exmibal en el Estor, entonces será justificable su conexión al sistema interconectado. Una ampliación prevista de la planta de niquel, proyectos mineros adicionales, proyectos industriales en la zona libre de Puerto Barrios, como también la intensificación del turismo, harán que esta área llegue a ser un centro de desarrollo económico. La demanda de energía eléctrica crecerá correspondientemente y se calcula que llegue a 252 MW en el año 2,000. (7)

Por lo anterior se propone una sede de sistema en Puerto Barrios, que sea capaz de atender El Estor (que actualmente pertenece al Sistema Nor-Oriental) con provisiones al futuro.

(7) Obra citada en página No. 4.

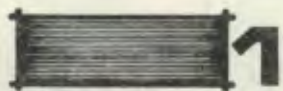




- REFERENCIAS**
- CABECERA DEPARTAMENTAL
  - MUNICIPIO O POBLADO
  - CAMPO DE ATERRIZAJE
  - PUERTO MARITIMO
  - RIO NAVEGABLE
  - LAGOS
  - CARRERA ASFALTADA
  - CARRERA BALASTRADA
  - BRECHA DE PENETRACION
  - LMITE INTERNACIONAL
  - LMITE DEPARTAMENTAL
  - VIA FERREA

**GRAFICO 11**

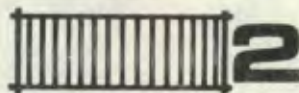
<p>INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRICACION I. N. D. E. GUATEMALA, C. A.</p>	
<p>LAHMEYER INTERNATIONAL GMBH BALZGITTER CONSULT GMBH PICHTNER BERATENDE INGENIEURE GMBH</p>	
Clasificado: _____ Diseñado: P. A. C. H. FEB 76 Autorizado: _____ Revisado: _____ Ejecutado por: _____ Escala: _____	<p>PLAN MAESTRO DE ELECTRICACION NACIONAL GUATEMALA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE DISPONIBLE</p> <p>Infrastructure of the existing transport system</p>
Fig. No. _____	Dibujo No. <b>Fig. 2-8</b>



**1** SISTEMA PETEN



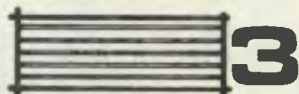
**4** SISTEMA CENTRAL



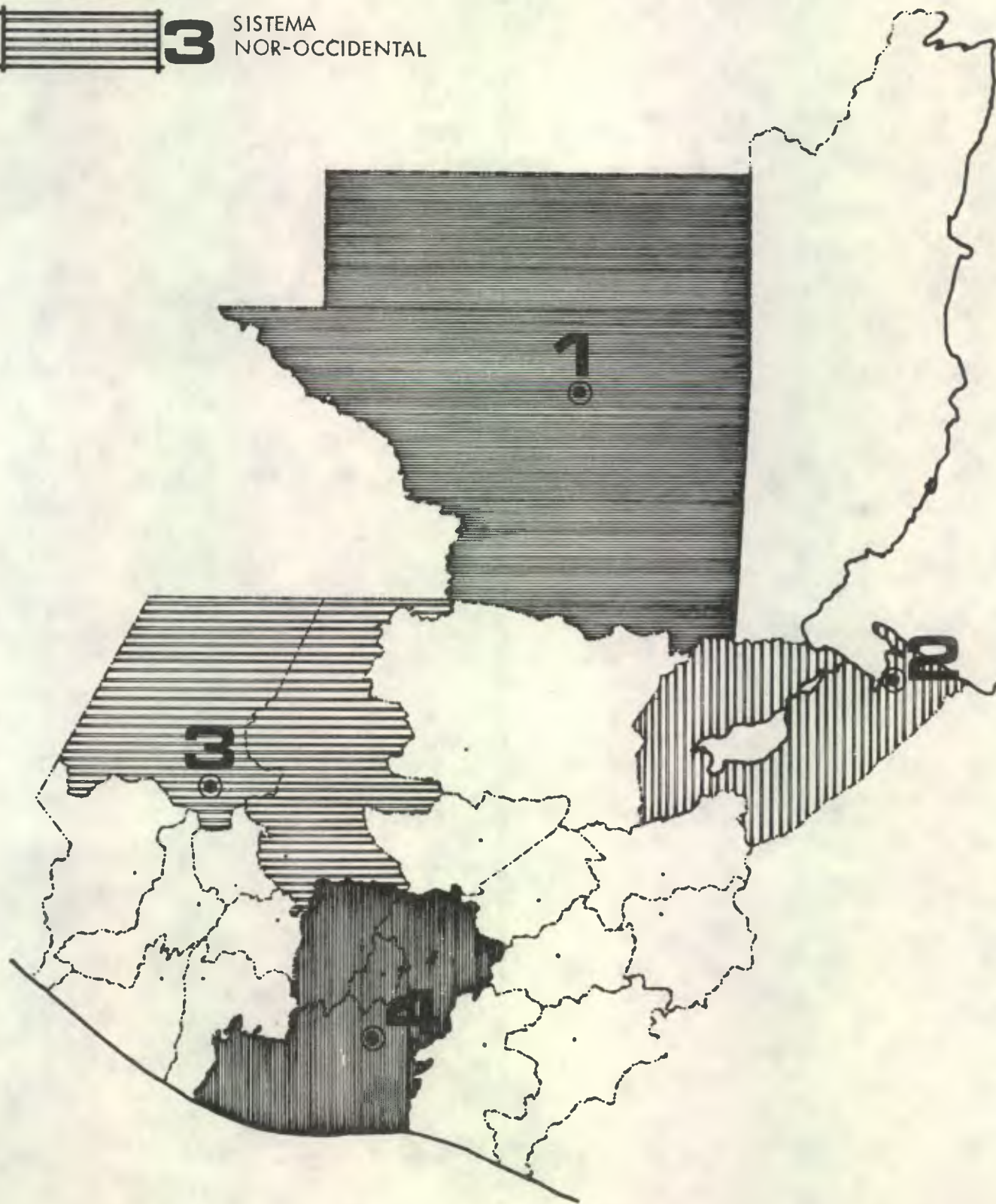
**2** SISTEMA ATLANTICO



SEDE DE SISTEMA (PROPUESTA)



**3** SISTEMA NOR-OCCIDENTAL





— HUEHUETENANGO: (para el Sistema Nor-Occidental)

A pesar que la población del departamento de Huehuetenango llega al 7 % de la población total de la República, el nivel del consumo es muy bajo. La electrificación en ese departamento el INDE la inició en 1972; para el año 2,000 se espera una demanda máxima de 64 MW. <sup>(8)</sup>

Debido a que el cinturón de yacimientos minerales de Guatemala se extiende desde el departamento de Izabal hacia los departamentos de Alta y Baja Verapaz, Quiché y Huehuetenango, se espera que la explotación de dichos yacimientos aumente la demanda máxima para la región. Por lo tanto se plantea una sede de sistema en Huehuetenango, que sea capaz de atender totalmente al departamento del Quiché y reforzar los servicios del sistema occidental. <sup>(8)</sup>

— ESCUINTLA: (Para el Sistema Central)

En cuanto al consumo de energía eléctrica de la República, Escuintla es el Departamento que sigue al departamento de Guatemala en la actualidad, con tendencias a caer al tercer lugar. Se espera para el año 2,000 una demanda máxima de 191 MW. <sup>(8)</sup>

Por su ubicación y accesibilidad con respecto a los departamentos que conforman el Sistema Central, se propone a Escuintla como sede del Sistema. No está de más indicar que actualmente Escuintla con su Central Térmica, es el centro máximo de generación de energía eléctrica de la República.

B - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

— Es necesario y adecuado, descentralizar más las actividades y procesos de la Institución, con ello se evitaría la saturación en un área determinada de dichos procesos y actividades; además se estarían creando más fuentes de trabajo en el interior del país.

— Deben desarrollarse procesos lógicos en la realización de actividades y funciones, evitando el sobre costo del producto y pérdidas de tiempo, tal como se planteó en las políticas de minimizar el crecimiento del personal en el nivel central.

— Propugnar por el equipamiento de servicios principales detectado anteriormente, reforzando el existente y cubriendo el déficit actual, ello motivaría a los empleados al buen desenvolvimiento de las tareas designadas o de su competencia.

(8) Obra citada en página No. 4.

— Crear sedes de Sistemas en las zonas en que actualmente no existen, con ello funcionaría la llamada Zonificación a nivel Nacional, pues cada sede de sistema sería una parte fundamental (Representativa de su zona) del gran Sistema Nacional.

## 5.2. Nivel Sistema Central (solución espacial para necesidades y requerimientos arquitectónicos en el área metropolitana)

### 5.2.1. OBJETIVOS:

- Estudiar un problema particular derivado del Plan Maestro de Electrificación Nacional.
- Enfocar un problema concreto que involucra al campo de la arquitectura.

### 5.2.2. METAS:

- Elaboración de un programa de necesidades y requerimientos arquitectónicos.
- Prefigurar a nivel de anteproyecto las necesidades y requerimientos arquitectónicos que se planteen.

### 5.2.3. ALCANCES:

- Lograr una solución objetiva (anteproyecto) como respuesta al estudio que se plantea.

### 5.2.4. JUSTIFICACION DE LA LOCALIZACION DEL PROYECTO:

- A continuación se enumeran las alternativas de localización del proyecto y posteriormente se analizan cada una de ellas.
  - A. Adquirir terreno en el llamado centro de la ciudad capital o en otras zonas contiguas.
  - B. Aprovechar el predio disponible en la Subestación Guatemala-sur, en la Aldea San José Villa Nueva, Municipio de Villa Nueva.

#### ALTERNATIVA A.

El adquirir un terreno en el centro de la ciudad o en otras zonas de la capital, representa hacer una inversión grande, máxime si se toma en cuenta que el INDE necesita aproximadamente 10,000 m<sup>2</sup> de área para oficinas (sin incluir bodegas, parqueos y otros servicios); además debe cumplirse con los índices de construcción y ocupación que exige la municipalidad capitalina. Lo anterior nos indica que la solución más adecua-



da en este caso, sería una construcción de tipo vertical, que dependiendo de la ubicación podría estar restringida, motivado por el tránsito aéreo y la prohibición de Aeronáutica Civil en ese sentido, de no sobrepasar algunos límites establecidos.

#### ALTERNATIVA B.

Se ha determinado por algunas instituciones, que el crecimiento máximo de la ciudad de Guatemala es - hacia el Sur, el municipio de Villa Nueva (a donde pertenece el área que se propone para la localización - del Proyecto) tiene esa orientación y está dentro del área de influencia que ejerce el crecimiento de la metrópoli.

Lo anterior nos indica que en un futuro no lejano, el área que ahora se plantea de alternativa para la localización del proyecto, como aislada del contexto de instituciones gubernamentales, pasará a ser parte del crecimiento de la metrópoli, pues será absorbida constantemente, hecho que pasa desapercibido por muchas -- personas.

La localización del proyecto en el área propuesta, resultará beneficioso para empleados de la Institución y personas que normalmente se relacionan con ella, realmente en la actualidad resulta menos complicado y tortuoso trasladarse hacia la periferia de la ciudad, que al centro de la misma; entonces resultará menos difícil buscar a las oficinas del INDE en un municipio del departamento de Guatemala, que en el congestionado centro capitalino, que cada vez opone más resistencia a la locomoción peatonal y principalmente automotriz.

A todo lo anterior debe sumarse los servicios ya existentes y en estudio que tiene el área propuesta, tales como agua potable, electricidad, drenajes, teléfonos, bodegas, talleres, laboratorios, instalaciones deportivas.

Es obvio que comparando las dos alternativas planteadas, la que ofrece mayores ventajas es la segunda, puesto que se estaría aprovechando un terreno que es propiedad del INDE, además la accesibilidad del área está dada por la actual autopista al pacífico y por otro lado el acceso a ciudad San Cristobal desde el inicio de la llamada cuesta de Villalobos.

#### 5.2.5. CARACTERISTICAS BASICAS:

A continuación se presentan las características básicas del problema que se plantea y que relacionan aspectos que no pueden pasar desapercibidos al afrontar este estudio.

## A - ANÁLISIS DEL ENTORNO FÍSICO NATURAL.

### 1 - Localización del Proyecto: (Ver Plano 1')

La localización del proyecto es en el municipio de Villa Nueva, específicamente en la Aldea San José Villa Nueva, a la altura del kilómetro 14.1/2 de la carretera CA-9 que conduce hacia la costa sur del -- país.

El área disponible es de 04 Ha. 74a. 46.7 Ca = 06 Mz. 7903 V<sup>2</sup> que comprende una fracción del predio total que ocupa la subestación Guatemala-sur y que es propiedad del INDE, una de las causas de la localización del proyecto en esa área.

### 2 - Topografía:

El área destinada a la ejecución del Proyecto es quebrada, con una pendiente hacia el Oriente de 10 % aproximadamente. Posteriormente en la respuesta gráfica podrá apreciarse la planimetría y altimetría del terreno propuesto, con mas detalle.

### 3 - Vegetación existente:

El área que se propone para el proyecto es una península con laderas suaves, rodeada en un 25 % de -- pinos de corta edad y que dan un toque natural al paisaje, que permite una desintoxicación ambiental en -- contraste con lo que presentan otras zonas inmiscuidas en la agitada capital de la República.

### 4 - Clima:

A- Vientos: Según datos del INSIVUMEH, los vientos de la región son en un 90% NNE y un 10 % SSE.

B- Temperatura: La temperatura media anual (según el Atlas del IGN) para la región es de 20°C. Ver gráfico No.13.

C- Lluvia: La región tiene una precipitación media anual de 1,000 mm. lo anterior es respaldado por estadística realizada durante 30 años por el IGN. Ver gráfico No.14.





# PLANO No. 1'

Localización Subestación Guatemala-Sur.

1:50,000  
Escala 1:50,000

1 METRO  
2 METROS  
3 Kilómetros  
4 Kilómetros  
5 Kilómetros





FUENTE: Atlas de Guatemala, IGN

GRAFICO No. 13

38

PLAN MAESTRO  
DE  
ELECTRIFICACION  
NACIONAL

TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN °C  
MEAN ANNUAL TEMPERATURES °C

FECHA: Ago. 1975  
FIGURA 2-6





FUENTE: Atlas de Guatemala, IGN

GRAFICO No. 14

39

PLAN MAESTRO  
DE  
ELECTRIFICACION  
NACIONAL

PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN MM  
MEAN ANNUAL PRECIPITACION (MM)  
1931 - 1960

FECHA: Ago. 1975

FIGURA 2-5

## B - ANALISIS DEL ENTORNO URBANO

### 1 - Servicios existentes y en estudio. (9)

#### — Servicio de electricidad:

Naturalmente que siendo el INDE el máximo productor de energía del país, es obvio que el servicio de energía eléctrica no será problema tenerlo en el área destinada al proyecto.

#### — Servicio de Teléfono:

En la actualidad se está haciendo un estudio de la red telefónica que en el futuro dará servicio eficientemente a toda el área de la Subestación Guatemala-sur y por lo tanto a las instalaciones de las oficinas centrales. El Estudio lo está realizando una compañía particular y en breve estará concluido.

#### — Servicio de Agua Potable:

El área que ocupa la Subestación Guatemala-sur, está abastecida por un pozo de agua y es bombeada hacia un depósito elevado que aporta un caudal de 38 gls/minuto y se distribuye a todos los servicios existentes, por gravedad.

Deberá incrementarse el caudal de agua disponible en la actualidad, puesto que al funcionar las oficinas - centrales en el área, habría un déficit debido al consumo diario de todo el personal.

Para lo anterior será necesario aumentar la potencia de la bomba instalada actualmente, o adicionar un depósito con mayor capacidad de almacenamiento, (actualmente se almacena  $32.60 \text{ m}^3 = 8,620 \text{ gls}$ ), esto deberá establecerse después de un estudio sobre el consumo actual y posterior, así como de las presiones requeridas, para el buen funcionamiento de los distintos artefactos de los servicios necesitados.

#### — Servicio de Drenaje:

En toda el área, el servicio de drenaje funciona actualmente en forma separada, el drenaje de aguas servidas funciona con fosas sépticas y pozos de absorción y el drenaje de agua pluvial funciona con drenaje francés (en algunos casos) y con tubería subterránea adecuada, que recolecta todas las áreas tributarias y - desfoga en barrancos adyacentes al área.

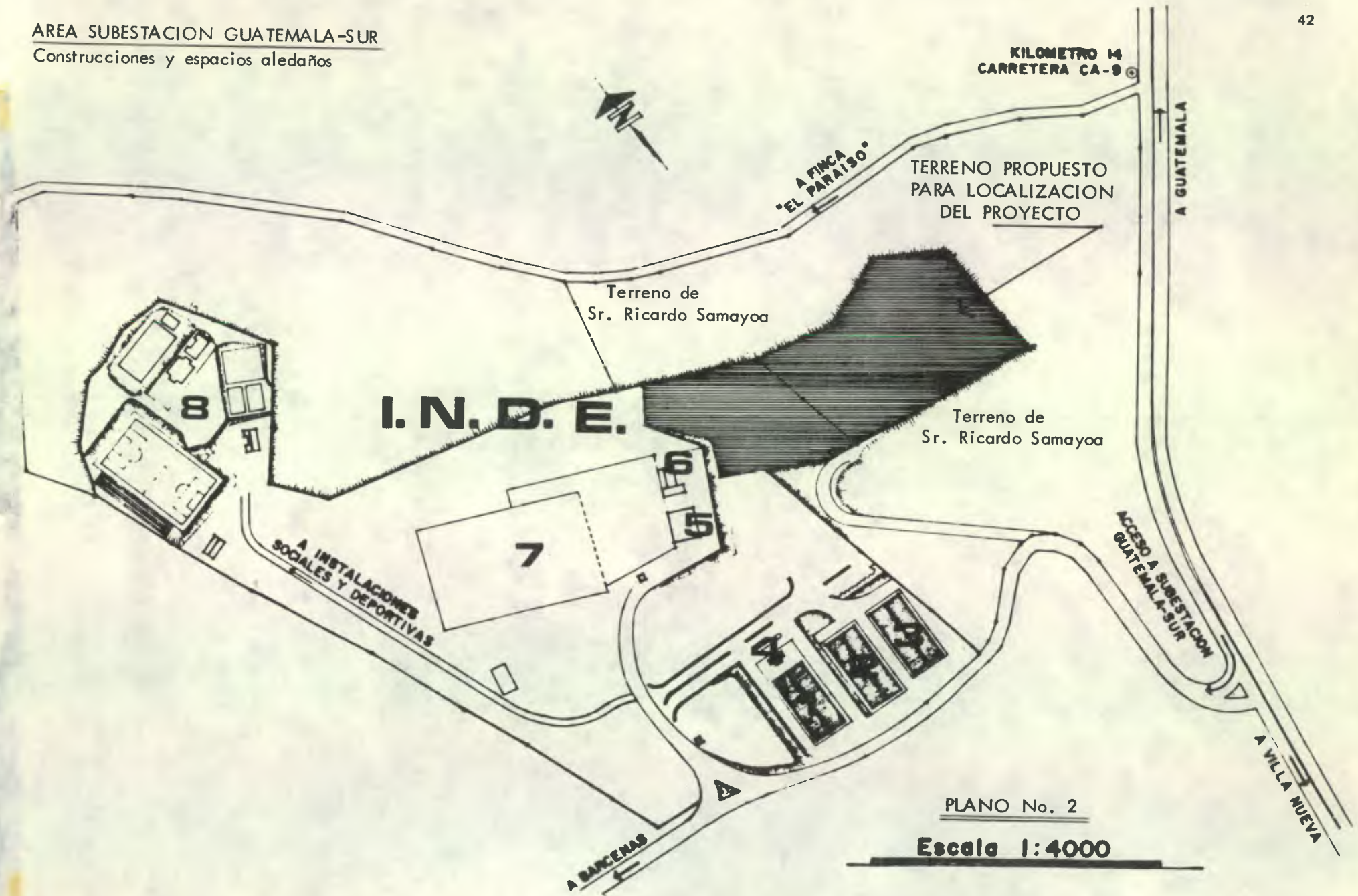
### 2 - Construcciones y espacios aledaños al terreno propuesto: (dentro del predio de la Subestación) (9)

El área que ocupa la Subestación Guatemala-sur, tiene algunos servicios y construcciones que forman parte del total de instalaciones que el INDE requiere para su funcionamiento actual. Se detallan a continuación: Ver Plano No. 2.



- 1 - Edificio de Suministros (Almacén central del INDE) .
  - 2 - Edificio de transportes y mantenimiento (Talleres de diversas clases) .
  - 3 - Edificio de laboratorios:  
Laboratorio de Medición,  
Laboratorio de Protección,  
Laboratorio de Materiales y Suelos,  
Laboratorio de Comunicaciones,  
Laboratorio de Estudios Geotérmicos .
  - 4 - Estación de servicio de combustible (Diesel y Gasolina) .
  - 5 - Departamento de Operación (Que funciona provisionalmente en ese edificio) y control de mandos de la Subestación.
  - 6 - Edificio de desencubado (mantenimiento de transformadores de la Subestación) .
  - 7 - Patios de Transformación de energía.
  - 8 - Instalaciones Sociales y Deportivas:  
Salón de usos varios,  
Cafetería,  
Canchas (futbol, tenis, basquet, volibol)  
Piscina  
Vestidores.
- 3 - Esquemas de tránsito vehicular (Ver Plano No.3)
- 1- Carretera CA-9
  - 2- Vía asfaltada actual
  - 3- Vía asfaltada propuesta
  - 4- Vía terracería actual

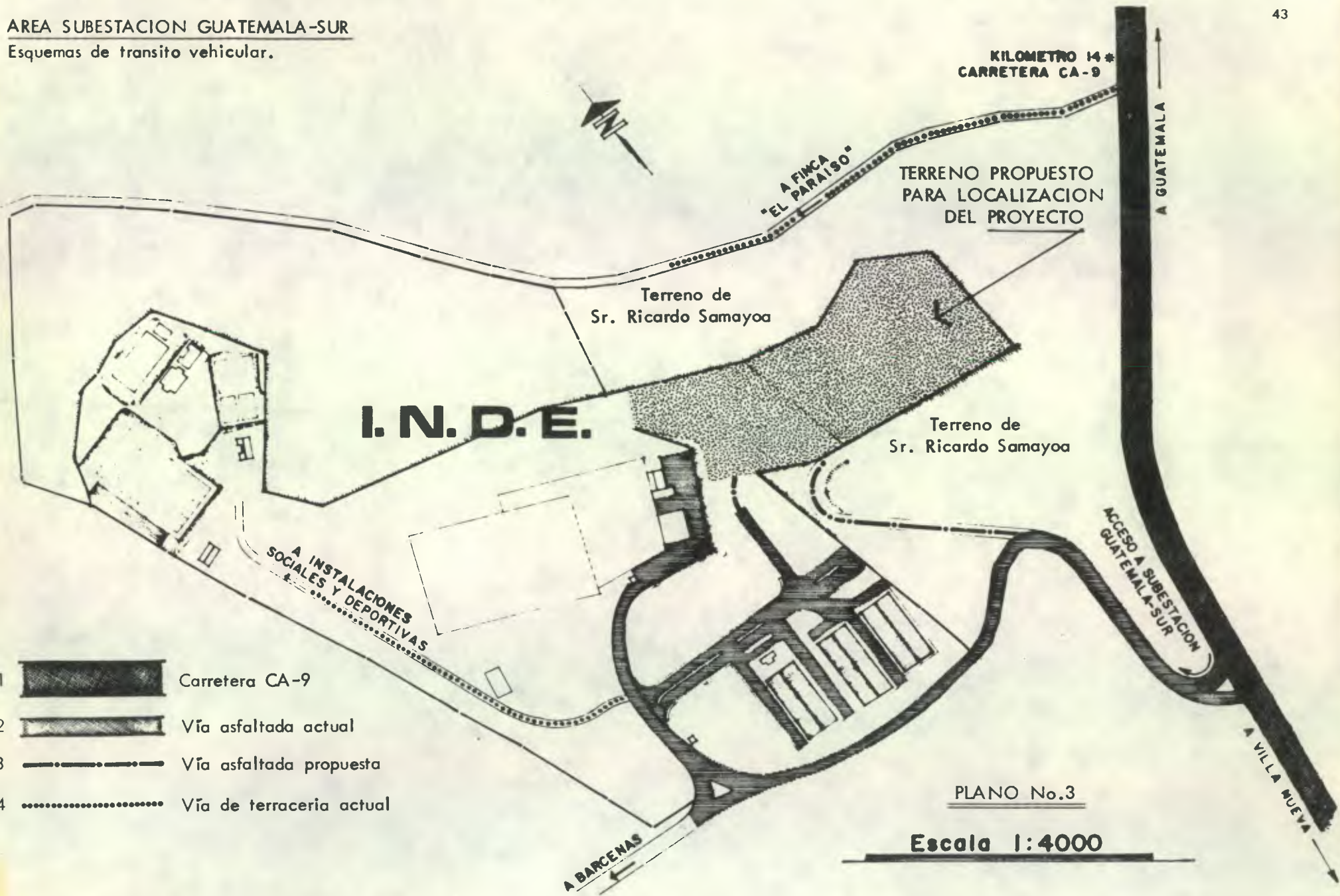
AREA SUBESTACION GUATEMALA-SUR  
Construcciones y espacios aledaños



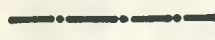





AREA SUBESTACION GUATEMALA-SUR

Esquemas de transito vehicular.



- 1  Carretera CA-9
- 2  Vía asfaltada actual
- 3  Vía asfaltada propuesta
- 4  Vía de terraceria actual

PLANO No.3

Escala 1:4000

#### 4 - Restricciones Legales:

La Municipalidad de Villa Nueva, no cuenta con un Reglamento específico de construcciones y urbanización, pero dada la importancia del proyecto planteado, no pueden pasar desapercibidos reglamentos y normas para la construcción de edificaciones públicas, tales como el Código Civil, Reglamento de la Municipalidad - de Guatemala, Reglamento del F.H.A., Especificaciones Técnicas de Construcción de la Dirección General de Obras Públicas, Reglamento de Caminos, Reglamento de Aeronautica Civil, etc.

#### 5 - Riesgos Ambientales:

La región presenta características de área destinada al asentamiento de conglomerados humanos y en menor grado a la industria, sin embargo al momento la industrialización no ha saturado el espacio y por lo tanto la calidad del ambiente (específicamente en el área propuesta para el desarrollo del proyecto) no permite escuchar ruidos perjudiciales, así como percibir malos olores y humo.

### C - ANALISIS DEL ENTORNO SOCIO - ECONOMICO.

La Aldea San José Villa Nueva, lugar donde se localiza la Subestación Guatemala-sur, lugar de ubicación del Proyecto, presenta una población de unos 3,000 habitantes y que se dedican en su mayoría a la agricultura, dada la vocación que tiene el suelo para ello. También algunas personas se dedican a pequeños comercios que se podrían incrementar con la ubicación del proyecto en la región.

Hay que hacer notar que en esta Aldea, como parte del proceso desmedido de urbanización que presenta la capital, ya hay especulación del suelo.

#### 5.2.6. ANALISIS DE ACTIVIDADES Y SU ORGANIZACION:

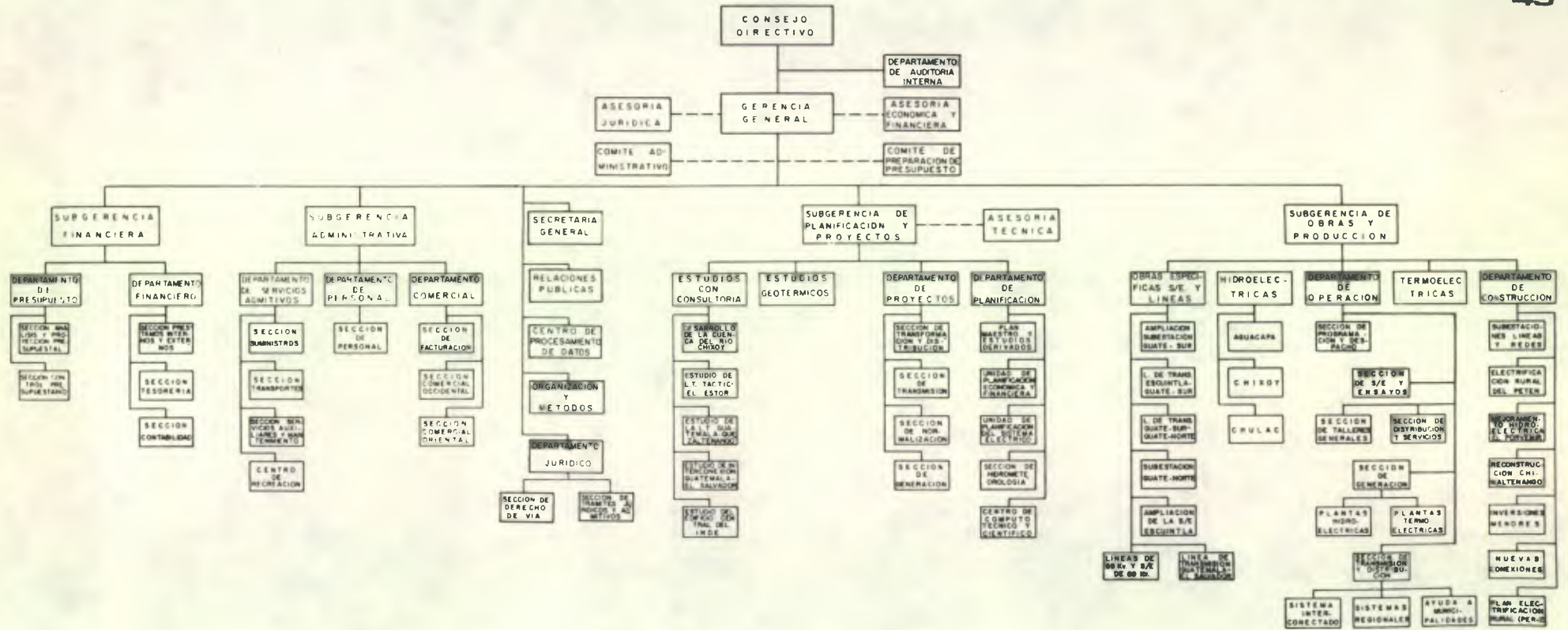
A continuación se presenta el Organigrama General del INDE, del cual se pueden deducir las relaciones parciales y globales de organización que existen entre sus dependencias, así como sus principales actividades de institución Gubernamental.



INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION  
(INDE)

ORGANIGRAMA PRESUPUESTAL 1979

45



DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION  
UNIDAD DE PLANIFICACION ECONOMICA Y FINANCIERA

A - ANALISIS DE RELACION GLOBAL

1. PLANIFICACION
2. DIRECCION
3. ADMINISTRACION
4. ASESORAMIENTO
5. COMUNICACION
6. FINANCIAMIENTO
7. SERVICIOS
8. EJECUCION
9. INFORMACION
10. PRODUCCION



ACTIVIDADES GLOBALES



— MATRIZ DE RELACIONES DE ACTIVIDADES GLOBALES:

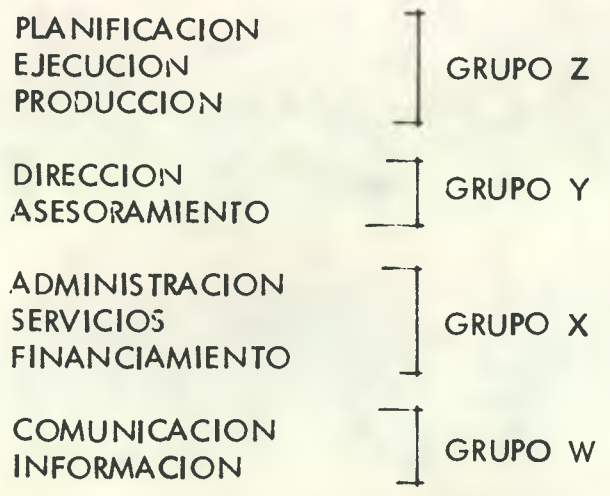
1. PLANIFICACION										
2. DIRECCION	2									
3. ADMINISTRACION	1	2								
4. ASESORAMIENTO	0	0	1							
5. COMUNICACION	0	2	1	2						
6. FINANCIAMIENTO	0	0	1	2	0					
7. SERVICIOS	1	1	2	2	1					
8. EJECUCION	1	0	1							
9. INFORMACION	0	2	1							
10. PRODUCCION	0									

IDENTIFICACION:

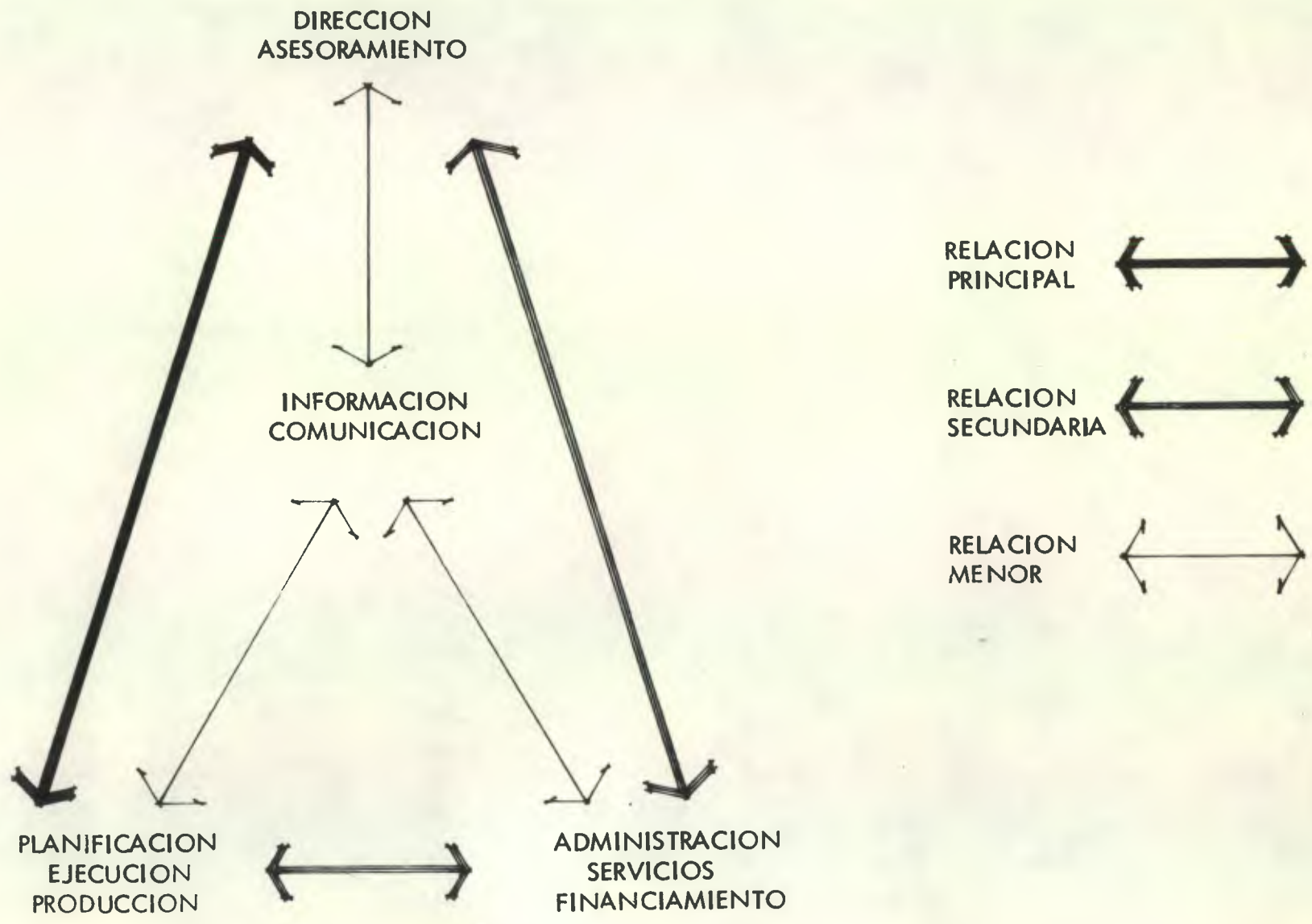
2 = RELACION MAYOR

1 = RELACION MENOR

0 = RELACION NO NECESARIA



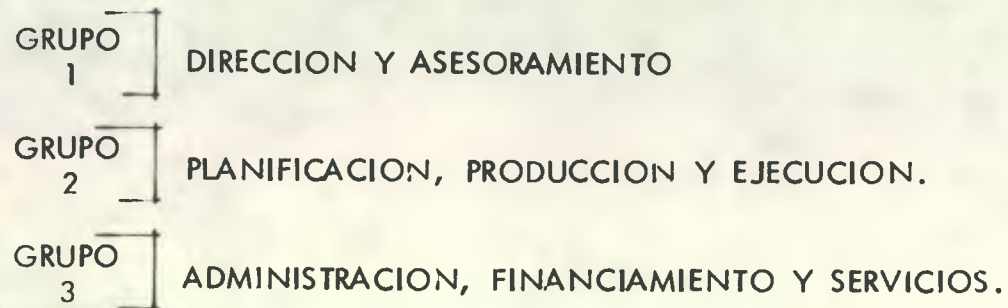
— DIAGRAMA DE RELACIONES DE ACTIVIDADES GLOBALES





## B - ANALISIS DE RELACION ESPECIFICA:

De acuerdo al Diagrama de "Relaciones de Actividades Globales", los grupos detectados y enumerados anteriormente, pueden integrarse y jerarquizarse de la siguiente manera:



### - DIRECCION Y ASESORAMIENTO.

Consejo Directivo,  
Gerencia General,  
Subgerencias,  
Asesorías,  
Secretaría General

### - PLANIFICACION, PRODUCCION Y EJECUCION:

Depto. de Proyectos,  
Depto. Planificación,  
Plan Maestro de Electrificación,  
Proyectos Hidroeléctricos,  
Depto. de Construcción,  
Depto. de Operación,

ADMINISTRACION, FINANCIAMIENTO Y SERVICIOS:

Depto. de Servicios Administrativos,  
 Depto. de Personal,  
 Depto. Comercial,  
 Depto. Financiero,  
 Información, Trámite y Archivo,  
 Procesamiento de Datos,  
 Organización y Métodos,  
 Relaciones Públicas,  
 Depto. Jurídico,  
 Depto. Auditoría Interna.

El Organigrama planteado con anterioridad, nos muestra que las dependencias enumeradas en tres grupos, tienen relación específica con cada una de las Actividades Globales, y por lo tanto con los grupos integrados.

Hay que hacer notar, que las dependencias anteriormente agrupadas, están subdivididas en una serie de oficinas y ambientes que fueron detectados por los organigramas específicos que existen para cada una de ellas; además - se ha considerado la relación que pueda tener el exterior con las oficinas, dependencias, etc., es así como se ha detectado por estudio de actividades específicas, que las siguientes dependencias tienen una marcada relación con el público, tal como lo manifestaran algunas personas (empleados de la institución) que fueron encuestadas.

Departamento de Servicios Administrativos,  
 Departamento de Personal,  
 Departamento Financiero,  
 Información, Trámite y Archivo,  
 Relaciones Públicas.

C - JERARQUIZACION DE ACTIVIDADES Y RELACION CON EL EXTERIOR:

1. DIRECCION
2. ASESORAMIENTO
3. PLANIFICACION
4. EJECUCION
5. PRODUCCION
6. FINANCIAMIENTO
7. ADMINISTRACION
8. SERVICIOS

JERARQUIZACION DE ACTIVIDADES



SALA APERTURA PLICAS Y COTIZACIONES  
 SECCION DE PERSONAL  
 SECCION DE TESORERIA  
 OFICINA INFORMACION TRAMITE Y ARCHIVO  
 RELACIONES PUBLICAS  
 DEPTO. JURIDICO



D - ANALISIS Y ESTIMACION AREAS DE AMBIENTES:

En épocas pasadas, ya han habido intentos de estudio del Edificio Central del INDE; el primer estudio fue realizado por la compañía norteamericana MIDLWEST en 1969 y el segundo por los Arquitectos RICCI, MOLINA Y VELA; pero el departamento de Proyectos del INDE, los ha considerado obsoletos.

En el primer semestre de 1977, el departamento de planeamiento del INDE a través de la sección de Estudios - Financieros, efectuó un estudio preliminar de las necesidades del Edificio para las oficinas centrales. Dicho trabajo incluye las necesidades de área para el futuro y el área que a esa fecha estaban ocupando las oficinas centrales de la Institución.

El estudio de área mencionado anteriormente, fue preparado en base primeramente de las informaciones proporcionadas por los jefes de departamento, etc. y segundo por los criterios recomendados en Standares Internacionales. El estudio no incluye el área destinada para pasillos, vestíbulos, escaleras y servicios sanitarios.

A continuación incluimos las áreas que se plantearon en aquella oportunidad, que al ser analizadas de acuerdo a las diferentes funciones, actividades y actitudes que se generan en esos ambientes, resultan estar bastante sobradas, - debido a que fue previsto el crecimiento para años posteriores, donde se supone el incremento de personal para cada ambiente planteado.

No.	AMBIENTE (OFICINA, DEPENDENCIA ETC.)	AREA Y PERSONAL A JUNIO 1977		AREA Y PERSONAL ESTIMADA A 1981		INCREMENTO DE 1977 A 1981	
		Mts <sup>2</sup>	No.	Mts <sup>2</sup>	No.	% Mts <sup>2</sup>	% No.
		1	CONSEJO DIRECTIVO	136	10	306	11
2	GERENCIA GENERAL	50	2	70	2	40	00
3	SECRETARIA DE LA GERENCIA	26	2	30	2	15	00
4	SUBGERENCIA DE OBRAS Y PRODUCCION	20	2	45	2	125	00
5	SUBGERENCIA DE PLANIFICACION Y PROYECTOS	20	2	45	2	125	00
6	SUBGERENCIA ADMINISTRATIVA	20	2	45	2	125	00
7	SUBGERENCIA FINANCIERA	--	-	45	2	----	--
8	SALA SESIONES SUBGERENCIAS	--	-	40	-	----	--
9	INFORMACION DE TRAMITE Y ARCHIVO	52	12	135	18	159	50
10	ASESORIA TECNICA, ECONOMICA Y FINANCIERA	16	3	45	5	181	66
11	AUDITORIA INTERNA	158	34	475	45	200	32
12	RELACIONES PUBLICAS	43	5	64	6	48	20
13	BIBLIOTECA	32	1	90	3	181	200
14	DEPARTAMENTO JURIDICO	117	32	332	43	183	34
15	DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	175	54	395	67	125	24
16	DEPARTAMENTO DE PERSONAL	75	20	280	26	273	30
17	ORGANIZACION Y METODOS	55	9	180	15	227	66
18	DEPARTAMENTO FINANCIERO	324	107	1163	127	258	18
19	CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS	88	24	285	32	223	33
20	DEPARTAMENTO DE PLANEAMIENTO	251	54	780	64	210	18
21	DEPARTAMENTO COMERCIAL	107	22	235	29	119	31
22	DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION	90	16	275	22	205	37
23	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	150	37	525	51	250	37
24	PLAN MAESTRO	271	36	695	54	156	50
25	ESTUDIOS GEOTERMICOS	87	19	512	45	488	136
26	PROYECTO AGUACAPA	60	15	355	35	491	133
27	PROYECTO CHIXOY	167	31	696	59	316	90
28	CAFETERIA	145	--	300	--	206	--
29	PLANTA TELEFONICA	10	--	30	--	200	--
30	PLANTA DE MUSICA	--	--	30	--	----	--



El Departamento de Planeamiento determinó que en el año 1977 laboraron 551 personas en las oficinas Centrales del INDE, actualmente laboran 656 personas (según listado de plazas del Departamento de Personal).

Nuevamente el Departamento de Planeamiento ( a través de la sección de estudios financieros ), estimó que para 1981 habrán 767 laborantes en las oficinas centrales del INDE. Por lo tanto, las anteriores estadísticas nos permiten suponer un porcentaje más o menos constante de incremento de personal anual.

Estimando un incremento que va disminuyendo del 9 al 1 % (del personal que se estima para 1981) entre los años de 1982 a 1990, podemos determinar el número de personas que habrán en el año 1990.

Este estudio contempla hacer una aproximación de área para el año 1990, fecha para la cual se espera que el crecimiento del personal del INDE en sus oficinas centrales, se haya estabilizado enormemente, es decir que su crecimiento sea mínimo.

Se estima que para el año 1990, se hayan descentralizado más las funciones del INDE hacia los polos de desarrollo, se haya puesto en práctica la tecnificación de los procesos y actividades mecánicas de la institución, más el compromiso con el Banco Mundial de disminuir la mano de obra. Con lo anterior se logrará que el personal se mantenga con un crecimiento mínimo y entonces las proyecciones de área estimadas para 1990, pueden ser válidas hasta para el año 2,000.

A continuación presentamos un cuadro con la estimación de incremento de personal de las oficinas centrales del INDE hasta 1990.

ESTIMACION INCREMENTO  
DEL PERSONAL OFICINAS CENTRALES  
DEL I.N.D.E.

AÑO	No. DE PERSONAS	INCREMENTO		TOTAL PERSONAS
		%	No.	
1977	---	---	---	551
1978	---	---	---	604
1979	---	---	---	656
1980	---	---	---	712
1981	---	---	---	767
1982	767	9 %	= 69	836
1983	805	8 %	= 61	897
1984	843	7 %	= 53	950
1985	881	6 %	= 46	996
1986	919	5 %	= 38	1034
1987	957	4 %	= 30	1064
1988	995	3 %	= 23	1087
1989	1033	2 %	= 15	1102
1990	1071	1 %	= 07	1109

Si se tiende a reducir la proporción de crecimiento de personal, tiende a crecer la demanda de espacio/persona, pues el equipo e instrumentos que usaría un empleado, ocuparía también un espacio.

Lo anterior indica que en ningún momento habrá exceso de área (aún cuando el personal disminuya), pues el espacio que estaría sobrando será ocupado por equipo e instrumentos adecuados.



Asignando un número de mts<sup>2</sup>/persona y conociendo el número de ellas para una fecha establecida (el año 1990) podemos determinar el número total de mts<sup>2</sup> para las oficinas centrales del INDE.

No. DE PERSONAS ESTIMADAS A 1990	MTS <sup>2</sup> /PERSONA ASIGNADOS	MTS <sup>2</sup> QUE SE REQUIEREN EN TOTAL
1,109	8.00	8,872.0

Después de haber analizado el estudio del área planteado por el Departamento de Planeamiento (Sección de Estudios Financieros) para el año 1981, se hace necesario hacer una depuración de acuerdo a las necesidades de cada uno de los ambientes que conformarán el edificio. Por lo tanto, a continuación se describen los ambientes y se plantea el área aproximada para su diseño, con el personal estimado para 1990. Además de acuerdo a las necesidades actuales y por reorganización, se crearon otras dependencias.

DEPARTAMENTO, SECCION, ESTUDIOS, ETC.

<p>1.- <u>CONSEJO DIRECTIVO:</u> ..... <math>\frac{\text{Mts}^2}{220}</math></p> <p>a. <u>Salón de Sesiones:</u>            Área 80 mts<sup>2</sup>.,            Capacidad, (mínima 6 personas, máximo 15 personas),            Rincón Cívico (Símbolos patrios),            Mesa para sesiones,            Libreras (Pequeña Biblioteca),            Posibilidad proyectar transparencias.</p> <p>b. <u>Oficina del Presidente:</u>            Área 40 mts<sup>2</sup>.,            Capacidad: 1 persona,            Área de recibo,            Área de escritorio.</p> <p>c. <u>Oficina del Secretario:</u>            Área 40 mts<sup>2</sup> (capacidad 1 persona),            Área escritorio, librería y archivo,</p> <p>d. <u>Secretaría y sala de espera para visitas:</u>            Área 60 mts<sup>2</sup>.,            Área de secretaría,            Área sala de espera visitas,            Área fotocopias y archivo</p>	<p>2.- <u>GERENCIA GENERAL:</u> ..... <math>\frac{\text{Mts}^2}{120}</math></p> <p>a. <u>Oficina del Gerente:</u>            Área 40 mts<sup>2</sup> (capacidad 1 persona)            Área para escritorio, librería y archivo            Área de recibo</p> <p>b. <u>Oficina de secretaría y sala de espera:</u>            Área 80 mts<sup>2</sup>.,            Área para secretaría,            Área sala de espera,            Área para secretario.</p>
	<p>3.- <u>SECRETARIA GENERAL:</u> ..... 50</p> <p>a. Área para oficina 50 mts<sup>2</sup>.</p>
	<p>4.- <u>SUBGERENCIA DE OBRAS Y PRODUCCION:</u> .. 70</p> <p>a. <u>Oficina del Subgerente:</u>            Área 40 mts<sup>2</sup>.,            Área para oficina.            Área de recibo</p> <p>b. <u>Oficina de Secretaría y sala de espera:</u>            Área 30 mts<sup>2</sup>.,            Área para secretaría,            Área para sala de espera.</p>



	<u>Mts<sup>2</sup>.</u>		<u>Mts<sup>2</sup>.</u>
5.- <u>SUBGERENCIA DE PLANIFICACION Y - PROYECTOS:.....</u>	70	b. <u>Oficina de Secretaría y sala de es- pera:</u> Area 30 mts <sup>2</sup> ., Area para Secretaría, Area para sala de espera,	
a. <u>Oficina del Subgerente:</u> Area 40 mts <sup>2</sup> ., Area para oficinas, Area de recibo.			
b. <u>Oficina de Secretaría y sala de espera:</u> Area 30 mts <sup>2</sup> ., Area para secretaria, Area para sala de espera,			
6.- <u>SUBGERENCIA ADMINISTRATIVA:.....</u>	80	8.- <u>SALA DE SESIONES GERENCIA Y SUB- GERENCIA:.....</u>	40
a. <u>Oficina del subgerente:</u> Area 40 mts <sup>2</sup> ., Area para oficinas, Area de recibo.		a. <u>Salón de sesiones:</u> Area 40 mts <sup>2</sup> ., Capacidad máxima 10 personas, Mesa para sesiones, Librera.	
b. <u>Oficina de secretaria y sala de espera:</u> Area 40 mts <sup>2</sup> ., Area para secretaria Area para sala de espera.		9.- <u>INFORMACION DE TRAMITE Y ARCHIVO:..</u>	80
7.- <u>SUBGERENCIA FINANCIERA: .....</u>	70	a. <u>Oficina información trámite y archivo:</u> Area 80 mts <sup>2</sup> ., capacidad 10 personas,	
a. <u>Oficina del Subgerente:</u> Area 40 mts <sup>2</sup> ., Area para oficinas, Area de recibo.		10.- <u>ASESORIAS:.....</u>	80
		a. <u>Oficina Asesoría Técnica:</u> Area 40 mts <sup>2</sup> ., capacidad 2 persona, Oficina asesor, Oficina secretaria.	
		b. <u>Asesoría Económica y Financiera:</u> Area 40 mts <sup>2</sup> ., capacidad 2 personas, Oficina asesor, Oficina secretaria.	

11.- AUDITORIA INTERNA:.....

415

- a. Oficina Jefe Auditoría Interna:  
Area 20 mts<sup>2</sup> (capacidad 1 persona)  
Area de escritorio y recibo.
- b. Oficina Subjefe Auditoría Interna:  
Area 15 mts<sup>2</sup>. (capacidad 1 persona)  
Area de escritorio.
- c. Oficina Jefe Sección de Glosa:  
Area 15 mts<sup>2</sup> (capacidad 1 persona)  
Area de escritorio.
- d. Oficina Jefe Sección de Auditoría:  
Area 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area de escritorio
- e. Secretaría y sala de recibo:  
Area 80 mts<sup>2</sup>., (capacidad 6 oficiales)  
Area para escritorios,  
Area para espera
- f. Sala para Auditoría Interna:  
Area 120 mts<sup>2</sup>., (capacidad 15 personas)  
Area para escritorios, librerías y archivos
- g. Sala para sección de Glosa:  
Area 150 mts<sup>2</sup>., (capacidad 18 personas)  
Area para escritorios, librerías y archivos,

12.- RELACIONES PUBLICAS:.....

124

- a. Oficina Encargado Relaciones Públicas:  
Area 18 mts<sup>2</sup>. (capacidad 1 persona)  
Area para escritorio, librería, archivo.

- b. Salón de Información y Publicidad:  
Area 70 mts<sup>2</sup>.,  
Area atención y recepción,  
Area de exposición.
- c. Secretaría y sala de espera:  
Area 30 mts<sup>2</sup>.

13.- BIBLIOTECA:..... 280

- a. Area para Biblioteca:  
Area 280 mts<sup>2</sup>., (capacidad 25 personas)  
Area para lectura,  
Estantería Libros.

14.- DEPARTAMENTO JURIDICO:..... 320

- a. Oficina Jefe del Departamento:  
Area 15 mts<sup>2</sup>. (capacidad 1 persona)  
Area escritorio, librerías, archivo.
- b. Oficina Subjefe Departamento:  
Area 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area escritorio, librerías, archivo.
- c. Oficina Abogado y Notario:  
Area 20 mts<sup>2</sup>., (capacidad 2 personas)  
Area escritorio, librerías, archivo.
- d. Secretaría de Jefatura y Subjefatura:  
Area 25 mts<sup>2</sup>.,  
Area para oficina.
- e. Area para espera:  
Area 20 mts<sup>2</sup>.



Mts<sup>2</sup>.

- f. Sala de Asistentes y Auxiliares Jurídicos:  
Área 80 mts<sup>2</sup>., (capacidad 8 personas)  
Área para oficinas y archivo.
- g. Oficina Jefe Sección derecho de vía:  
Área 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Área para oficina.
- h. Sala para Secretaría y Oficinistas:  
Área 40 mts<sup>2</sup>.,  
Área para secretarías,  
Área para oficinistas.
- i. Oficina para Gestores Valuadores:  
Área 50 mts<sup>2</sup>., (capacidad 6 personas)  
Área para oficinistas.
- j. Oficina Jefe Sección Trámites Judiciales:  
Área 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Área para oficina.
- k. Sala de sesiones:  
Área 25 mts<sup>2</sup>.

15.- DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS:..... 281

- a. Oficina Jefe Depto. Servicios Administrativos:  
Área 15 mts<sup>2</sup> (capacidad 1 persona)  
Área para oficina.

Mts<sup>2</sup>.

- b. Oficina Subjefe Depto. Servicios Administrativos:  
Área 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Área para oficina.
- c. Secretaría y Recepción:  
Área 20 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona y  
área de recepción),  
Área para oficina y recepción.
- d. Oficina Encargado de Licitaciones:  
Área 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Área para oficina.
- e. Oficina para Secretaría y oficiales:  
Área 80 mts<sup>2</sup>., (capacidad 10 oficiales)  
Área para oficina.
- f. Local para reproducción de documentos:  
Área 16 mts<sup>2</sup>.,  
Área para 1 máquina fotocopidora.  
Área para almacenar material  
Área guardado copias.
- g. Sala de Sesiones:  
Área 20 mts<sup>2</sup>.
- h. Oficina Servicios Auxiliares y Mantenimiento:  
Área 100 mts<sup>2</sup>., (capacidad 12 personas).

- 16.- DEPARTAMENTO DE PERSONAL:..... Mts<sup>2</sup>.  
290
- a. Oficina del Jefe del Departamento:  
Area 20 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area para Oficina,
  - b. Oficina Jefe Sección de Personal:  
Area 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area para oficina,
  - c. Secretaría y Recepción:  
Area 25 mts<sup>2</sup>.,
  - d. Sala de Sesiones:  
Area 30 mts<sup>2</sup>.,
  - e. Area de espera:  
Area 25 mts<sup>2</sup>.,
  - f. Asesoría del Departamento de Personal:  
Area 30 mts<sup>2</sup>.,
  - g. Oficina oficiales y secretaría:  
Area 160 mts<sup>2</sup>., (capacidad 20 personas)  
Area para oficinas.
  - h. Trabajadora Social:  
Area 15 mts<sup>2</sup>.,

17.- ORGANIZACION Y METODOS: ..... 230

- a. Oficina Jefe Organización y Métodos:

Mts<sup>2</sup>.

- Area 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area para Oficina.
- b. Oficina para Ingenieros de Sistemas:  
Area 60 mts<sup>2</sup>., (capacidad 8 personas)  
Area para Oficinas y archivos especiales.
- c. Oficinas para Auxiliares de Sistemas:  
Area 50 mts<sup>2</sup>., (capacidad 6 personas).
- d. Oficina Recepción y sala de espera:  
Area 20 mts<sup>2</sup>.,  
Area recepción y espera.
- e. Oficina Secretaría:  
Area 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area para oficina.
- f. Sala de Dibujo:  
Area 40 mts<sup>2</sup>., (capacidad 4 personas)  
Area para dibujo, librerías y archivo,
- g. Sala de Sesiones:  
Area 30 mts<sup>2</sup>.,

18.- DEPARTAMENTO FINANCIERO:..... 772

- a. Oficina Jefe Depto. Financiero:  
Area 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area para oficina.



Mts. 2

- b. Oficina Subjefe Departamento:  
Area 15 mts<sup>2</sup>, (capacidad 1 persona)  
Area para oficina
- c. Secretaría y Asistente:  
Area 25 mts<sup>2</sup>, (capacidad 2 personas)  
Area para oficinas
- d. Oficina Jefe Sección Contabilidad:  
Area 15 mts<sup>2</sup>, (capacidad 1 persona)  
Area para oficina.
- e. Sala de Sesiones:  
Area 40 mts<sup>2</sup>.
- f. Oficina Jefe Sección de costos:  
Area 15 mts<sup>2</sup>, (Capacidad 1 persona)  
Area para oficina.
- g. Oficina Contadores y Auxiliares de -  
Contabilidad:  
Area 240 mts<sup>2</sup>, (capacidad 30 personas)  
Area para oficinas.
- h. Oficina para secretarias:  
Area 70 mts<sup>2</sup>, (capacidad 8 personas)  
Area para oficinas.
- i. Oficina Sección Prestamos Internos y Ex-  
ternos.  
Area 80 mts<sup>2</sup>, (capacidad 10 personas)  
Area para oficinas.
- j. Oficina Sección Control Presupuestal:  
Area 80 mts<sup>2</sup>, (capacidad 10 personas)  
Area para oficinas.

Mts<sup>2</sup>.

- k. Oficina Sección (Jefe) Tesorería:  
Area 15 mts<sup>2</sup>, (capacidad 1 persona)  
Area para oficina.
- l. Oficina Sección Tesorería:  
Area 120 mts<sup>2</sup>, (capacidad 15 personas)  
Area para oficinas,  
Area para atención al público.
- m. Cuarto Cajas fuertes:  
Area 12 mts<sup>2</sup>.  
Area para 2 cajas fuertes
- n. Local Terminal Computadora:  
Area 30 mts<sup>2</sup>.

19.- CENTRO DE PROCESAMIENTO DE DATOS:.. 310

- a. Oficina Jefe Procesamiento de datos:  
Area 15 mts<sup>2</sup>, (capacidad 1 persona)  
Area para oficina.
- b. Oficina Subjefe procesamiento datos:  
Area 15 mts<sup>2</sup>, (capacidad 1 persona)  
Area para oficina
- c. Recepción y secretaría:  
Area 30 mts<sup>2</sup>.  
Area para recepción y secretarias
- d. Oficina Ingenieros analistas:  
Area 45 mts<sup>2</sup>, (capacidad 3 personas)  
Area para oficinas.

Mts<sup>2</sup>.

- e. Sección de Programación:  
Area 60 mts<sup>2</sup>., (capacidad 6 personas)  
Area para oficinas,  
Servicio sanitario común.
- f. Sección de coordinación:  
Area 20 mts<sup>2</sup>., (capacidad 2 personas)  
Area para oficinas.
- g. Sección de operación:  
Area 65 mts<sup>2</sup>., (capacidad 8 personas)  
Area para oficina.
- h. Sección de Perfoverificación:  
Area 60 mts<sup>2</sup>., (capacidad 8 personas)

20.- DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION:... 730

- a. Oficina Jefe Departamento:  
Area 20 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area para oficina.
- b. Oficina Subjefe Departamento:  
Area 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area para oficina.
- c. Secretaría del Departamento:  
Area 20 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area para oficina.
- d. Recepción y sala de espera:  
Area 20 mts<sup>2</sup>.

Mts<sup>2</sup>.

- e. Sala Auxiliar de Ingeniería y Dibujo:  
Area 40 mts<sup>2</sup>., (capacidad 4 personas)  
Area trabajo gabinete Ingeniero.
- f. Oficina Jefe Sección Estudios Básicos:  
Area 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area oficina.
- g. Sección Estudios Básicos:  
Area 120 mts<sup>2</sup>., (capacidad 16 personas)
- h. Oficina Jefe Sección Estudios Financieros:  
Area 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area para oficina.
- i. Sección Estudios Financieros:  
Area 70 mts<sup>2</sup> (capacidad 7 personas)  
Area para oficina.
- j. Oficina Jefe Tarifas y Estadística:  
Area 15 mts<sup>2</sup> (capacidad 1 persona)  
Area para oficina.
- k. Oficina Ingeniero y Auxiliares de tarifas y Estadística:  
Area 60 mts<sup>2</sup>., (capacidad 8 personas)  
Area para oficinas.
- l. Jefe Sección Sistemas y Programación:  
Area 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area para oficina.



Mts<sup>2</sup>.

- m. Oficina Sección Sistemas y Programación:  
Área 60 mts<sup>2</sup>., (capacidad 8 personas)  
 Área para oficinas. Mts<sup>2</sup>.
- n. Jefatura Sección Ing. y Estud. Económicos:  
Área 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)
- ñ. Sección de Ing. y Estud. Económicos:  
Área 60 mts<sup>2</sup>., (capacidad 8 personas)  
 Área para oficinas.
- o. Sala de Dibujo y Auxiliares de Ingeniería:  
Área 40 mts<sup>2</sup>., (capacidad 5 personas)  
 Área para dibujar.
- p. Salón de Sesiones:  
Área 40 mts<sup>2</sup>.
- q. Local Terminal de Computación:  
Área 15 mts<sup>2</sup>.
- r. Archivo y Proveduría:  
Área 20 mts<sup>2</sup>.
- s. Sala para asesores especiales:  
Área 55 mts<sup>2</sup>.  
 Área para oficina.
- c. Secretaría Departamento:  
Área 40 mts<sup>2</sup>., (capacidad 5 personas)  
 Área para oficina y archivo,  
 Servicio sanitario común.
- d. Oficina Auxiliar y Asistente Administrativo.  
Área 20 mts<sup>2</sup>., (capacidad 2 personas)  
 Área para oficinas.
- e. Sección servicios comerciales:  
Área 45 mts<sup>2</sup>., (capacidad 6 personas)  
 Área para oficinas.
- f. Sección Comercial Central:  
Área 50 mts<sup>2</sup>., (capacidad 6 personas)  
 Área para oficinas.
- g. Sála de Dibujo:  
Área 30 mts<sup>2</sup>.,  
 Área para dibujar.
- h. Oficina Facturación:  
Área 20 mts<sup>2</sup>., (capacidad 2 personas)  
 Área para oficina.

## 22.- DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION:.... 265

## 21.- DEPARTAMENTO COMERCIAL:..... 240

- a. Oficina Jefe Departamento:  
Área 20 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
 Área oficina.
- b. Oficina Subjefe Departamento:  
Área 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
 Área para oficina.
- a. Oficina Jefe del Departamento:  
Área 20 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
 Área para oficina.
- b. Oficina Subjefe del Departamento:  
Área 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
 Área para oficina.

Mts<sup>2</sup>.

- c. Espera y Recepción:  
Area 30 mts<sup>2</sup>.  
Area espera y recepción.
- d. Secretaría y Oficinista:  
Area 60 mts<sup>2</sup>., (capacidad 8 personas)  
Area para oficinas.  
Area para Almacenado.
- e. Sála Dibujo y Auxiliar de Ingeniero y Archivo.  
Area 50 mts<sup>2</sup>., (capacidad 5 personas)  
Area para dibujantes y calculistas.
- f. Oficina para Ingenieros de Campo y - Sala Sesiones:  
Area 90 mts<sup>2</sup>., (capacidad según área)

23.- DEPARTAMENTO DE PROYECTOS:..... 490

- a. Oficina Jefe del Departamento:  
Area 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area para oficina.
- b. Oficina Subjefe del Departamento:  
Area 15 mts<sup>2</sup>., (capacidad 1 persona)  
Area para oficina.
- c. Secretaría y recepción:  
Area 35 mts<sup>2</sup>.,  
Area para oficinas y recepción
- d. Sala de sesiones:  
Area 25 mts<sup>2</sup>.

Mts<sup>2</sup>.

- e. Sála de Dibujo:  
Area 40 mts<sup>2</sup>., (capacidad 4 personas)  
Area para dibujantes y calculistas.
- f. Oficina Sección Transmisión:  
Area 110 mts<sup>2</sup>., (capacidad 12 personas)
- g. Oficina Sección Estudios de Generación:  
Area 110 mts<sup>2</sup>., (capacidad 12 personas)
- h. Oficina Sección Planificación y Distribución:  
Area 80 mts<sup>2</sup>.; (capacidad 10 personas)
- i. Oficina Sección Estudios de Normalización:  
Area 60 mts<sup>2</sup>., (capacidad 7 personas)

24.- PLAN MAESTRO DE ELECTRIFICACION:..... 560

- a. Oficinas para Jefaturas:  
Area 50 mts<sup>2</sup>., (capacidad 5 personas)  
Area para Jefaturas.
- b. Recepción y sala espera:  
Area 20 mts<sup>2</sup>.  
Area para oficina  
Area para recepción
- c. Sala Secretaría Jefaturas:  
Area 70 mts<sup>2</sup>., (capacidad 9 personas)  
Area para oficinas.
- d. Salón de Ing. Civil (Gabinete):  
Area 45 mts<sup>2</sup>., (capacidad 6 personas)  
Area para oficinas.



- e. Salón de Ing. Civil (Campo)  
 Área 45 mts<sup>2</sup> (capacidad 6 personas)  
 Área para oficinas.
- f. Salón Sección Geología:  
 Área 50 mts<sup>2</sup>, (capacidad 4 personas)  
 Área para oficinas.
- g. Salón Sección Hidrología:  
 Área 50 mts<sup>2</sup>, (capacidad 4 personas)  
 Área para oficinas.
- h. Sala de dibujo:  
 Área 40 mts<sup>2</sup>, (capacidad 4 personas)  
 Área para dibujo y archivo planos.
- i. Salón de Sesiones:  
 Área 30 mts<sup>2</sup>.
- j. Sála de computo:  
 Área 20 mts<sup>2</sup>.
- k. Sala programaciones:  
 Área 35 mts<sup>2</sup>, (capacidad 4 personas)
- l. Area trabajo centro de computo:  
 Área 35 mts<sup>2</sup>.
- m. Archivo y Proveeduría:  
 Área 30 mts<sup>2</sup>, (capacidad 2 personas)  
 Área para almacenamiento.
- n. Salón Profesionales otras especialidades:  
 Área 40 mts<sup>2</sup>, (capacidad 5 personas)  
 Área para oficinas,

Mts.<sup>2</sup>

25.- DEPARTAMENTO DE OPERACION:.....

Mts.<sup>2</sup>  
335

- a. Oficina Jefe Departamento:  
 Área 15 mts<sup>2</sup>.  
 Área para oficina.
- b. Oficina Subjefe Departamento:  
 Área 15 mts<sup>2</sup>.  
 Área para oficina.
- c. Secretaría:  
 Área 25 mts<sup>2</sup>,  
 Área para oficina.
- d. Jefe Administrativo y Secretarias:  
 Área 40 mts<sup>2</sup>.  
 Área para oficinas.
- e. Sección de Generación:  
 Área 80 mts<sup>2</sup>.
- f. Sección de Subestaciones y Ensayos:  
 Área 60 mts<sup>2</sup>.
- g. Sección de Transmisión y Distribución:
- h. Sección de Programación y Despacho:  
 Área 60 mts<sup>2</sup>.

26.- PROYECTOS HIDROELECTRICOS:.....

950

- a. Area total a usarse:  
 950 mts<sup>2</sup>.

	<u>Mts<sup>2</sup>.</u>
27.- <u>CAFETERIA</u> :.....	300
a. <u>Area total a usarse:</u> <u>300 mts<sup>2</sup>.</u>	
28.- <u>PLANTA TELEFONICA</u> :.....	30
a. <u>Area total a usarse:</u> <u>30 mts<sup>2</sup>.</u>	
29. <u>AUDITORIO Y PLANTA MUSICA</u> :.....	630
a. <u>Area total a usarse:</u> <u>630 mts<sup>2</sup>.</u>	

#### E - CRITERIOS DE FLEXIBILIDAD Y CRECIMIENTO:

En la actualidad, el crecimiento del personal del INDE., ha llegado a cifras considerables, (tal como lo muestra la Gráfica No. 2), pero se espera en los años venideros, un crecimiento mínimo, de acuerdo a las políticas que pueda adoptar la Institución. En tal sentido, la década mas conflictiva de crecimiento de personal, es la que finalizará -- aproximadamente en el año 1985; pero también para 1990 se ha previsto un crecimiento del personal y el espacio necesario con el que debe satisfacerse esa demanda planteada.

El diseño que dará respuesta a estas necesidades especiales, debe ser capaz de adaptarse a criterios de flexibilidad y crecimiento de las oficinas, al respecto las tabicaciones que se plantearán podrán adaptarse a otras necesidades de diseño que no fueron detectados en este estudio, o que dadas ciertas situaciones imprevistas, no dieron el resultado deseado. Además se contemplarán áreas para el funcionamiento de otras oficinas involucradas en estudios o en ejecución de otros proyectos que logren cubrir la demanda de energía prevista para años posteriores.



### 5.2.7. ANALISIS DE CONDICIONANTES TECNOLOGICAS:

#### A - Establecimiento de criterios modulares.

En la relación específica de áreas planteadas con anterioridad, quedaron establecidos tres grupos de la siguiente manera:

- 1o.- DIRECCION Y ASESORAMIENTO,
- 2o.- PLANIFICACION, PRODUCCION Y EJECUCION,
- 3o.- ADMINISTRACION, FINANCIAMIENTO Y SERVICIOS

Lo anterior nos permite formar tres grandes divisiones de las Dependencias del INDE, quedando así:

CONSEJO DIRECTIVO  
 GERENCIA GENERAL  
 SUBGERENCIA DE OBRAS Y PRODUCCION  
 SUBGERENCIA DE PLANIFICACION Y PROYECTOS  
 SUBGERENCIA ADMINISTRATIVA  
 SUBGERENCIA FINANCIERA  
 ASESORIAS

220  
 160  
 70  
 70  
 80  
 70  
 80

750 m<sup>2</sup>.

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION  
 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION  
 DEPARTAMENTO DE PROYECTOS  
 PLAN MAESTRO DE ELECTRIFICACION  
 DEPARTAMENTO DE OPERACION  
 PROYECTOS HIDROELECTRICOS

730  
 265  
 490  
 560  
 335  
 950

3,330 m<sup>2</sup>.

DEPTO. SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	281	3,392 m <sup>2</sup> .
DEPTO. DE PERSONAL	290	
DEPTO. FINANCIERO	772	
DEPTO. COMERCIAL	240	
OFICINA INFORMACION DE TRAMITE Y ARCHIVO	80	
DEPTO. AUDITORIA INTERNA	415	
DEPTO. JURIDICO	320	
ORGANIZACION Y METODOS	230	
CENTRO PROCESAMIENTO DATOS	310	
SECRETARIA GENERAL	50	
RELACIONES PUBLICAS	124	
BIBLIOTECA	280	
CAFETERIA * 1	300	
AUDITORIUM	600	
PLANTA DE MUSICA * 2	30	
PLANTA DE TELEFONOS	30	

\* 1 Conformarán otro edificio.

\* 2 Deberán ubicarse en la sección de servicios auxiliares y mantenimiento.

Las divisiones establecidas anteriormente, nos permiten plantear un diseño dividido en tres unidades modulares de 3,450 m<sup>2</sup>. c/u. que en total hacen 10,350 m<sup>2</sup>. que sobrepasan los 8,872 m<sup>2</sup>. (área neta estimando 8 m<sup>2</sup>/persona para 1990) y que ya quedó establecido anteriormente.

Pero las tres divisiones planteadas tienen áreas diferentes, que dificultan el planteamiento de los diseños modulares. Sin embargo al revisar el organigrama general, se ha hecho un ajuste de áreas, tomando en cuenta la relación que presentan las dependencias que son trasladadas de una división a otra y que en el reajuste planteado quedan relacionadas de acuerdo a la organización detectada en el organigrama general.

Por lo tanto, la nueva propuesta de distribución de dependencias queda de la siguiente manera:



MODULO 1

CONSEJO DIRECTIVO	220	] TERCER NIVEL
GERENCIA GENERAL	160	
SUBGERENCIA DE OBRAS Y PRODUCCION	70	
SUBGERENCIA DE PLANIFICACION Y PROYECTOS	70	
SUBGERENCIA ADMINISTRATIVA	80	
SUBGERENCIA FINANCIERA	70	
ASESORIAS	80	
SECRETARIA GENERAL	80	
RELACIONES PUBLICAS	124	] SEGUNDO NIVEL
DEPARTAMENTO DE AUDITORIA INTERNA	415	
DEPARTAMENTO JURIDICO	320	
OFICINA INFORMACION DE TRAMITE Y ARCHIVO	80	] PRIMER NIVEL
CENTRO PROCESAMIENTO DE DATOS	310	
ORGANIZACION Y METODOS	331	
BIBLIOTECA	280	
TOTAL:.....	2,660	m <sup>2</sup> .

MODULO 2

PROYECTOS HIDROELECTRICOS	950	] TERCER NIVEL
DEPARTAMENTO FINANCIERO	772	] SEGUNDO NIVEL
DEPARTAMENTO COMERCIAL	240	] PRIMER NIVEL
DEPARTAMENTO DE PERSONAL	290	
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	281	
TOTAL:.....	2,533	m <sup>2</sup> .

MODULO 3

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION  
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

265	}	TERCER NIVEL
490		

DEPARTAMENTO DE OPERACION  
PLAN MAESTRO DE ELECTRIFICACION

335	}	SEGUNDO NIVEL
560		

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION

730	}	PRIMER NIVEL
-----	---	--------------

TOTAL:..... 2,380 m<sup>2</sup>.

El terreno que se plantea para el desarrollo del proyecto, es capaz de albergar varios edificios modulares con el área requerida, además puede dar cabida a un auditorium + cafetería, separados del complejo de oficinas y acondicionar un amplio parqueo para el complejo.

Pero existe la posibilidad de plantear un sólo edificio que contenga todas las oficinas, aunque las estructuras, - instalaciones, circulación, etc., se complicarían al tener un crecimiento vertical, que dada el área y las características del terreno, no se justifica.

B - Listado de Alternativas.

De acuerdo al establecimiento de criterios modulares que se ha planteado, se detectan las alternativas siguientes:

- Un sólo edificio:..... AREA = 10,350 m<sup>2</sup>.
- Tres edificios modulares de 3,450 m<sup>2</sup>. c/u..... AREA = 10,350 m<sup>2</sup>.

C - Materiales y Técnicas Constructivas.

Los materiales y técnicas constructivas deberán responder a las necesidades que se plantean y que en nuestro medio sean fáciles de poder emplear. Además deberán responder a los criterios de flexibilidad y crecimiento que se analizaron, es decir que algunas tabicaciones planteadas, puedan acomodarse o tener flexibilidad para otros diseños requeridos.

Deberá atenderse principalmente los materiales y criterios estructurales, debido a que se necesitan espacios libres de columnas, para que no interrumpan las actividades que se desarrollarán en el seno del edificio.



D - Determinación de cargas en la estructura.

Estudio adecuado deberá brindarsele a las cargas a que estará sometida la estructura y principalmente:

- Carga Viva: considerarla para oficinas
- Carga muerta: peso propio de la estructura, tabicaciones
- Carga sismo:  $.10 W + .25 W_{viva}$
- Carga viento: deberá considerarse para la región.

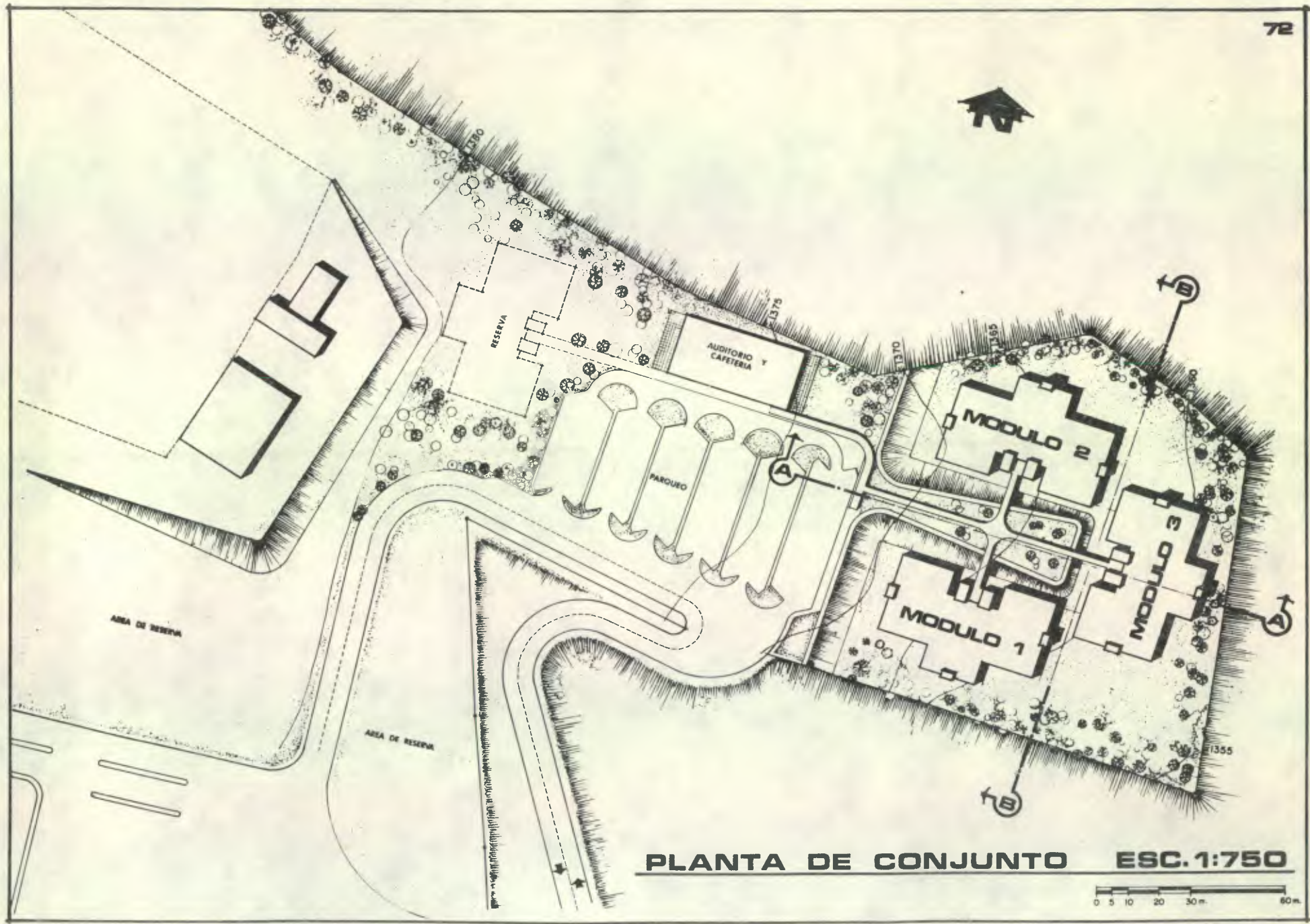
También deberá tomarse en cuenta que las tabicaciones podrán adecuarse a otros diseños, es decir contemplar la flexibilidad de diseño arquitectónico y derivado de ello, la respuesta estructural.

E - Selección del Sistema constructivo.

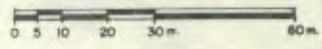
Tomando en cuenta los criterios modulares, los criterios de flexibilidad de tabicación, los materiales y técnicas constructivas de nuestro medio, se llega a seleccionar el sistema constructivo y principalmente la propuesta estructural: marcos rígidos de concreto y losas reticuladas; además la tabicación será sólo de relleno y podrá adecuarse a cualquier necesidad de diseño que se presente posteriormente.

5.2.8. ANTEPROYECTO:

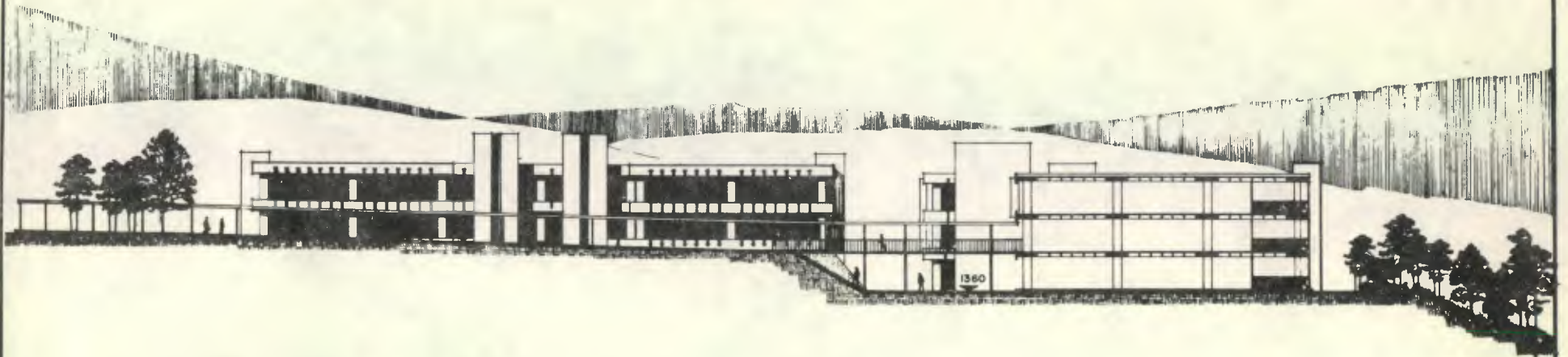
A continuación se presentan los planos respectivos, la descripción general del proyecto, así como conclusiones y recomendaciones.



**PLANTA DE CONJUNTO ESC. 1:750**

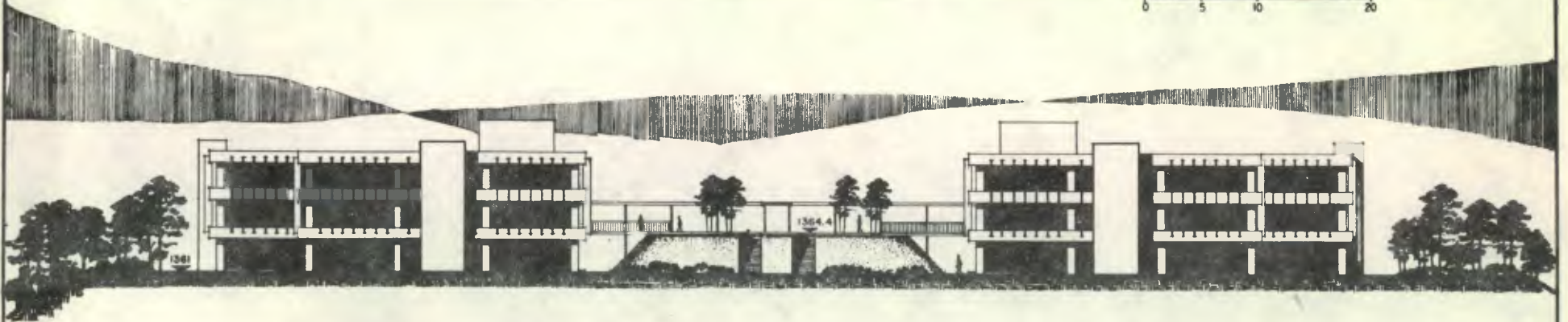
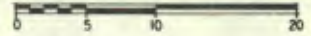






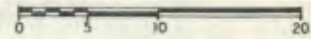
**SECCION POR A - A**

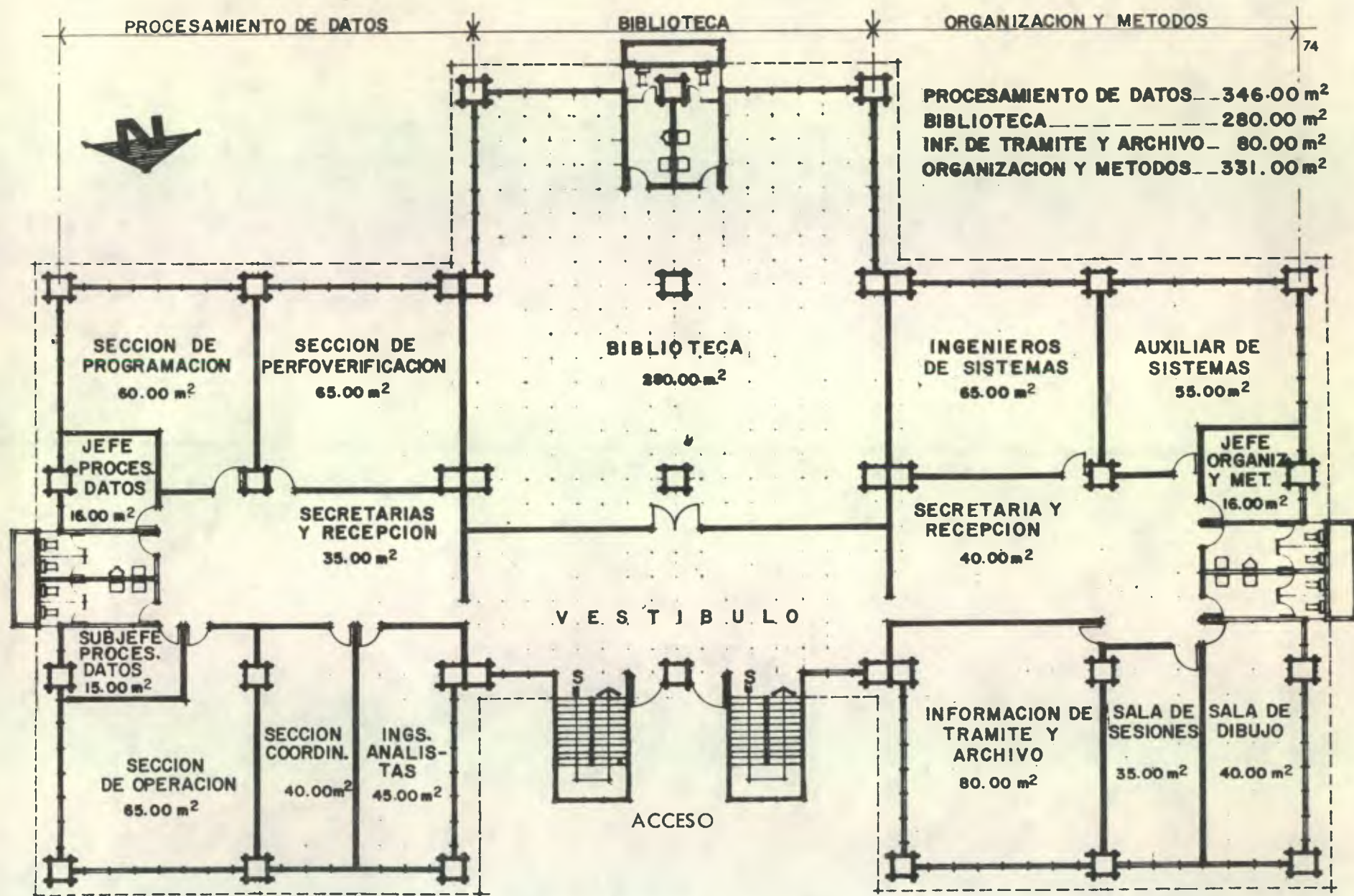
**ESC. 1:250**



**SECCION POR B - B**

**ESC. 1:250**



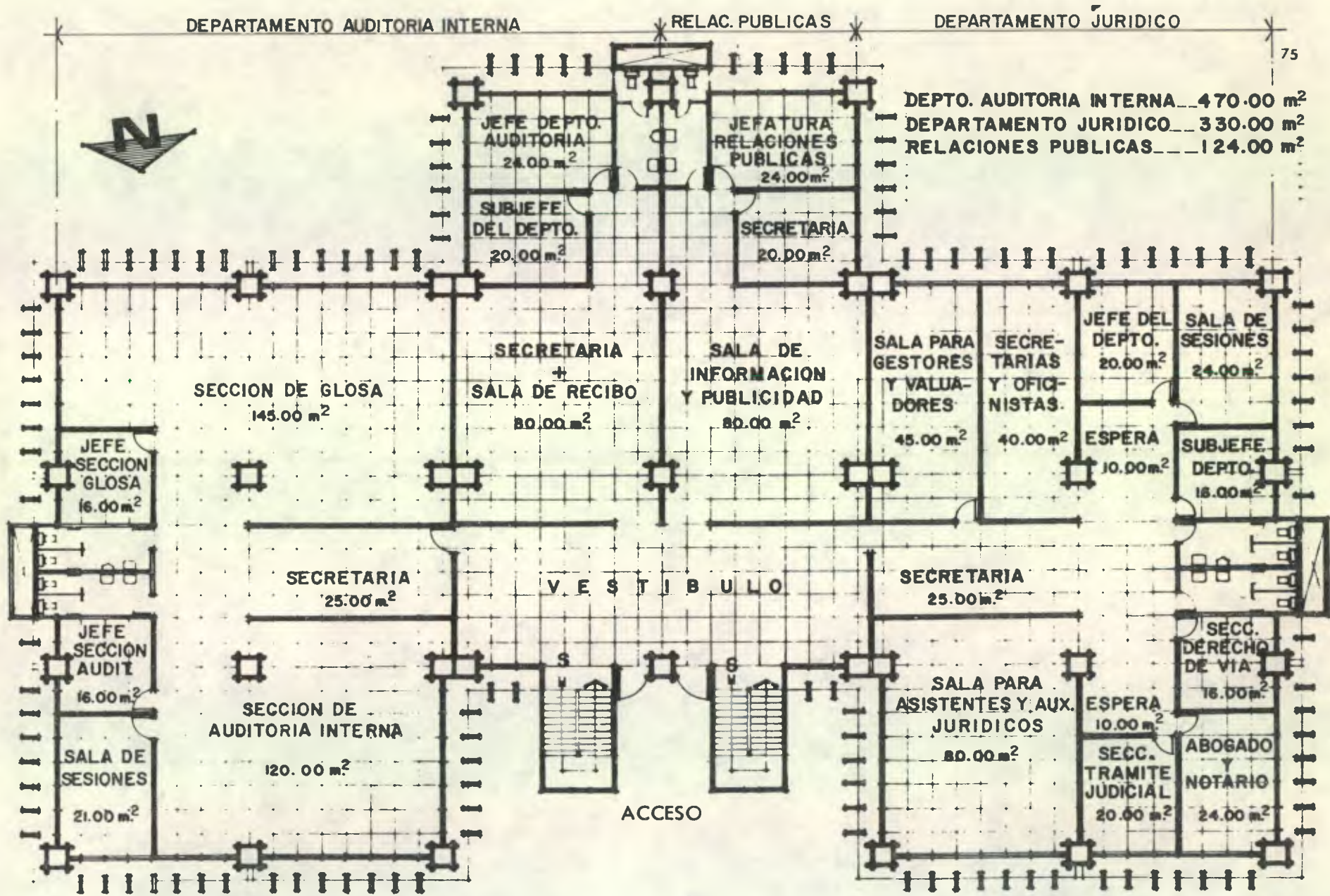


MODULO 1

NIVEL 1

ESC. 1:200





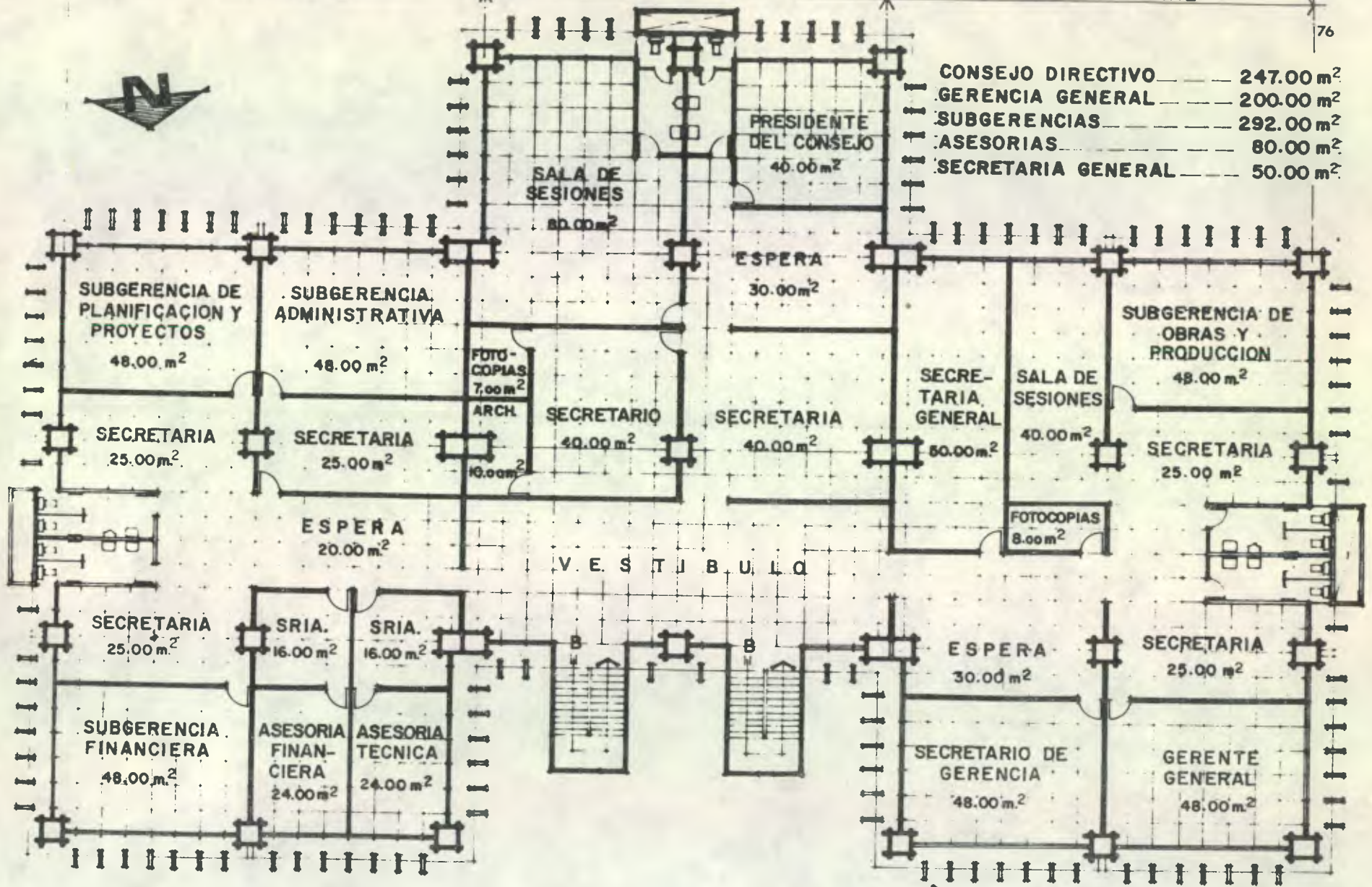


SUBGERENCIAS Y ASESORIAS

CONSEJO DIRECTIVO

GERENCIA GENERAL

76



MODULO **1**

NIVEL **3**

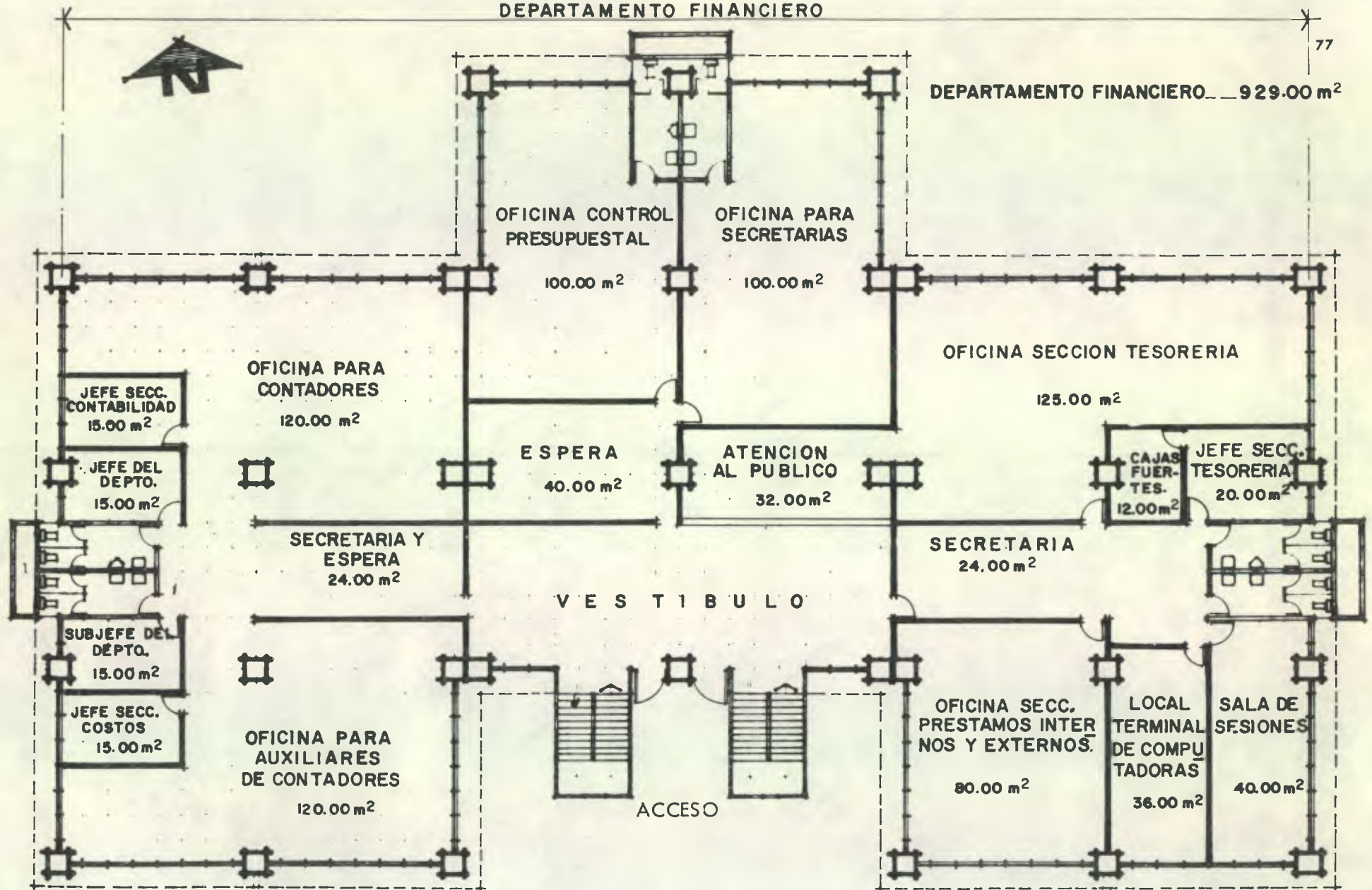
ESC. 1:200



DEPARTAMENTO FINANCIERO

77

DEPARTAMENTO FINANCIERO... 929.00 m<sup>2</sup>

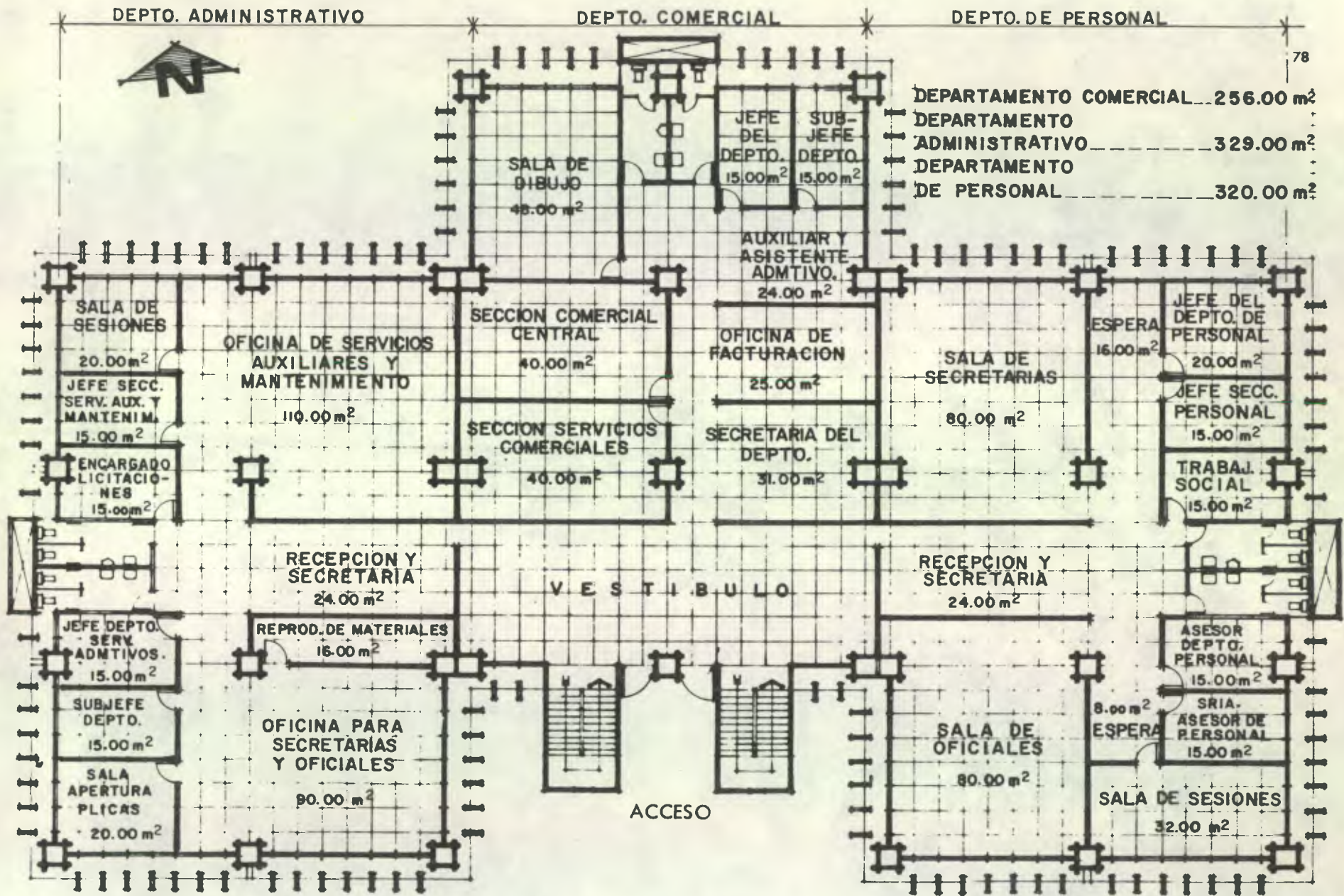


MODULO **2**

NIVEL **1**

ESC. 1:200





MODULO **2**

NIVEL **2**

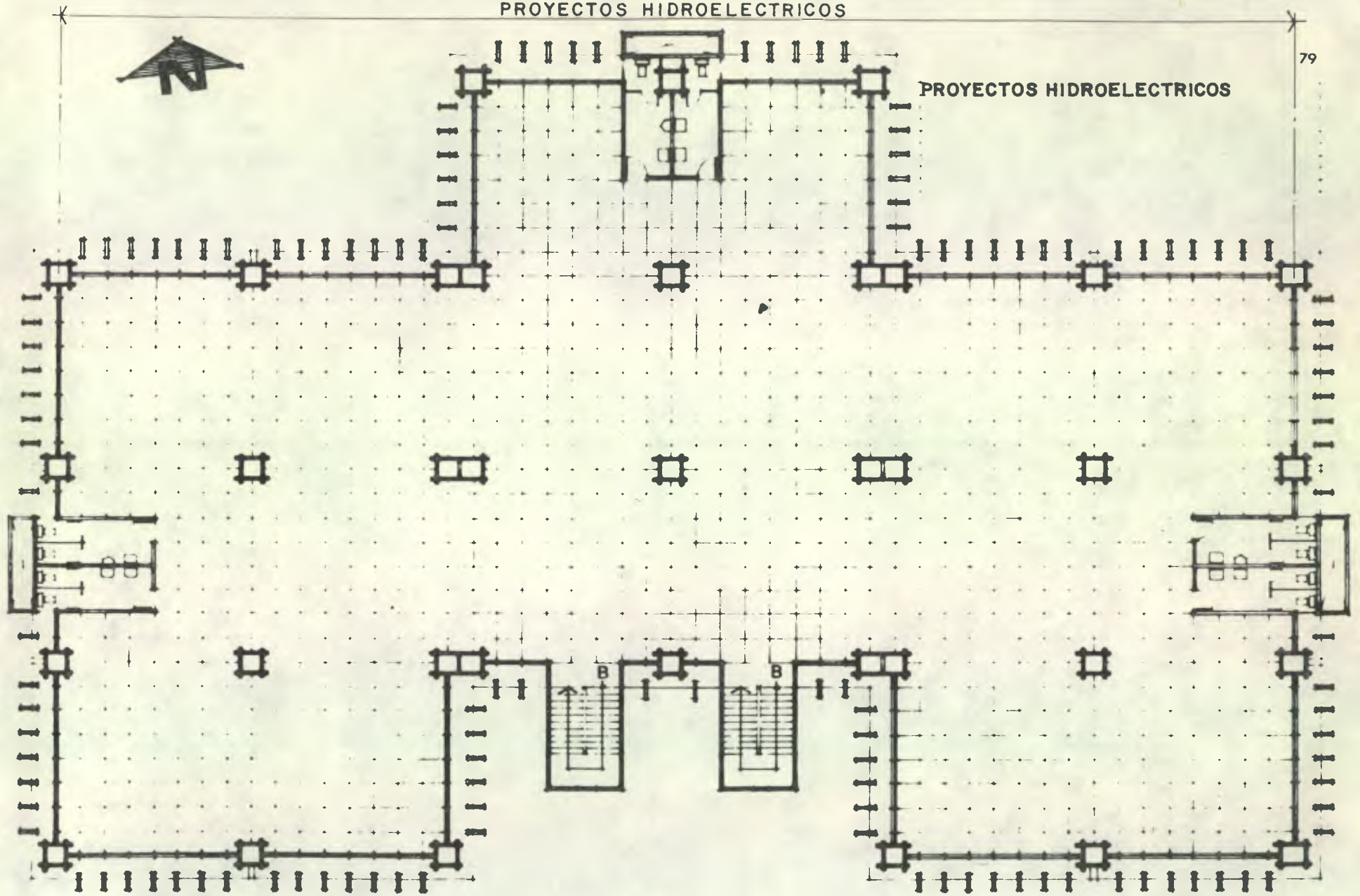
ESC. 1:200



PROYECTOS HIDROELECTRICOS

79

PROYECTOS HIDROELECTRICOS

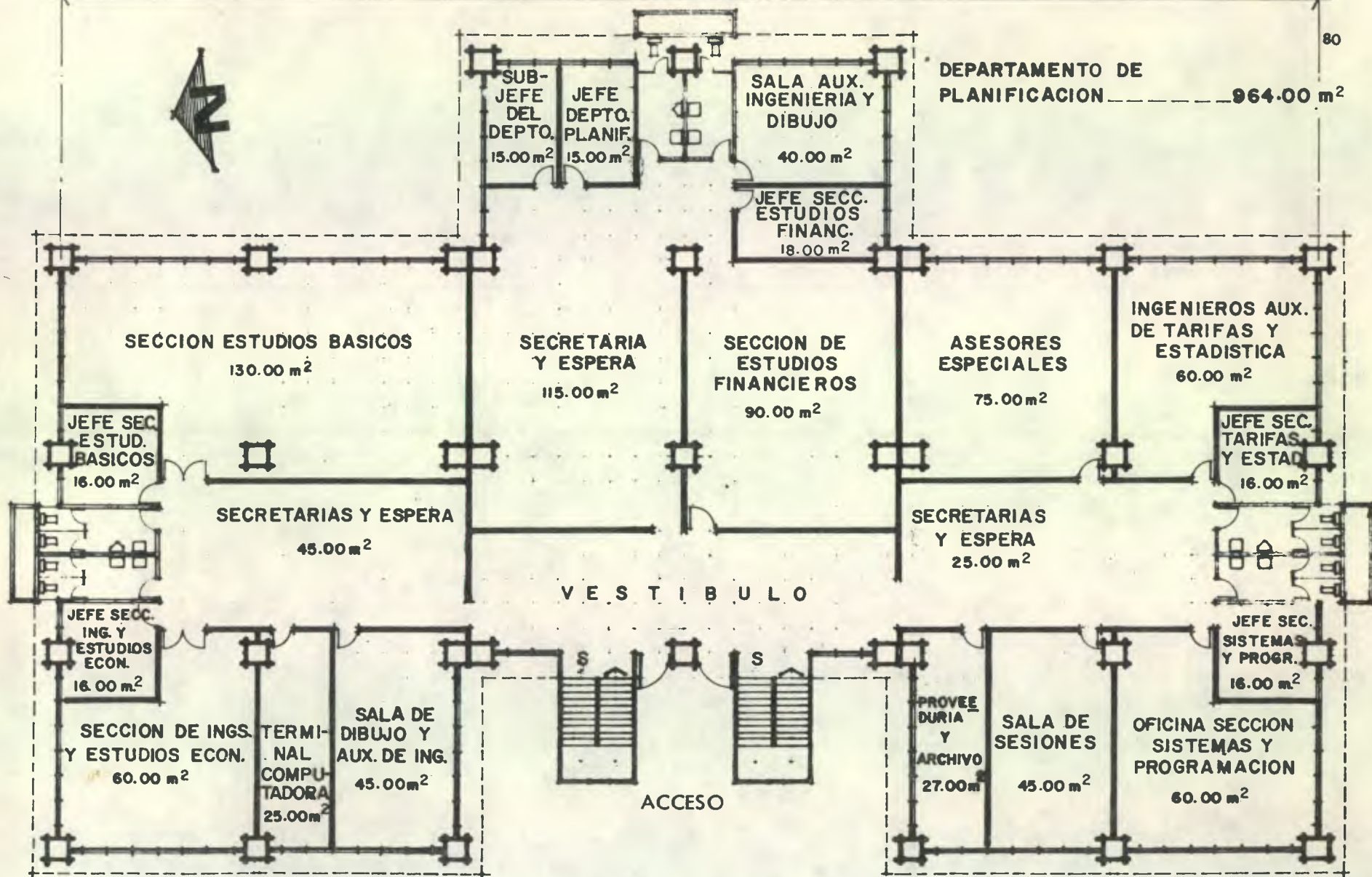


MODULO **2**

NIVEL **3**

ESC. 1:200

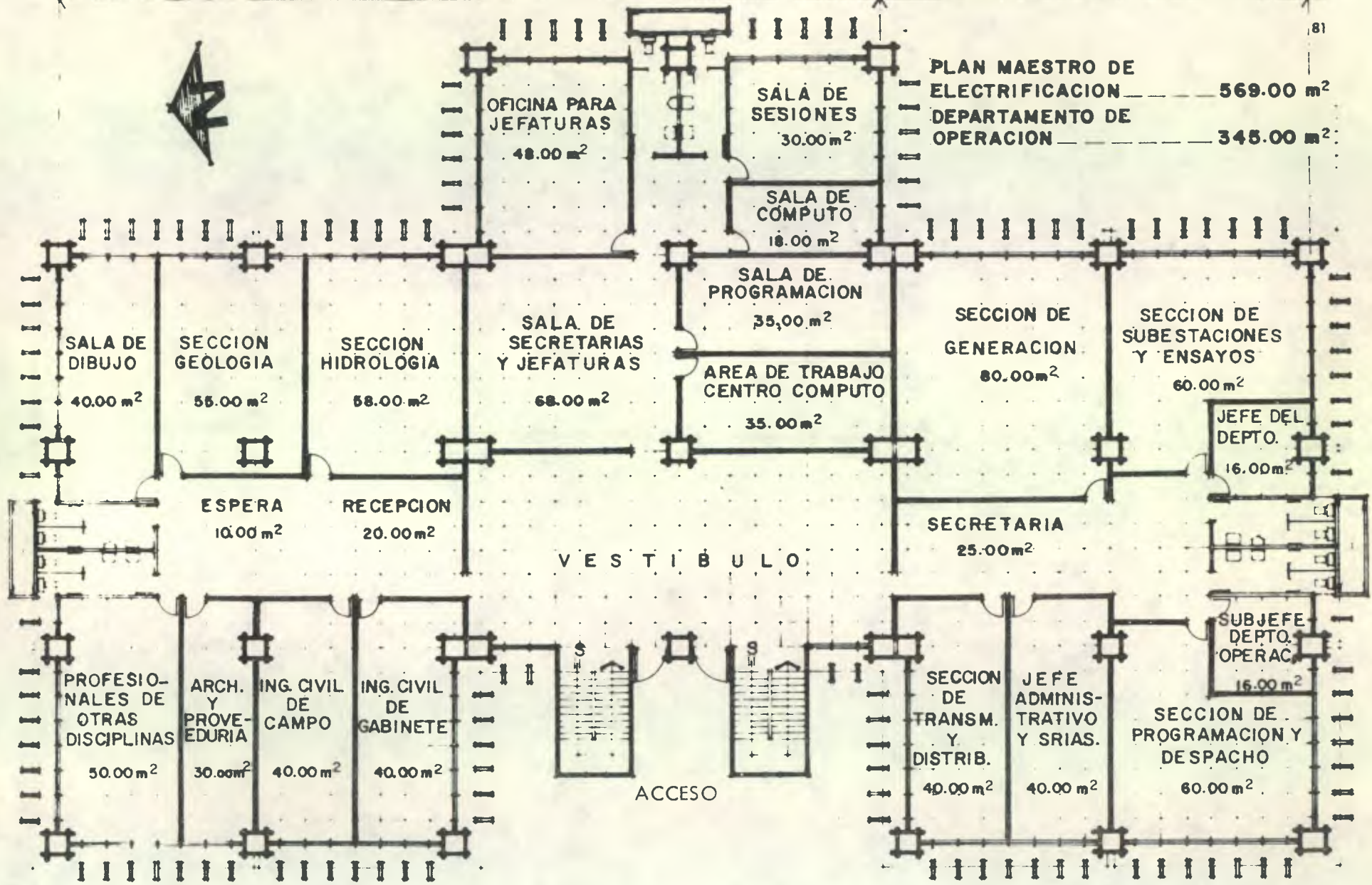
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION





PLAN MAESTRO DE ELECTRIFICACION

DEPARTAMENTO DE OPERACION



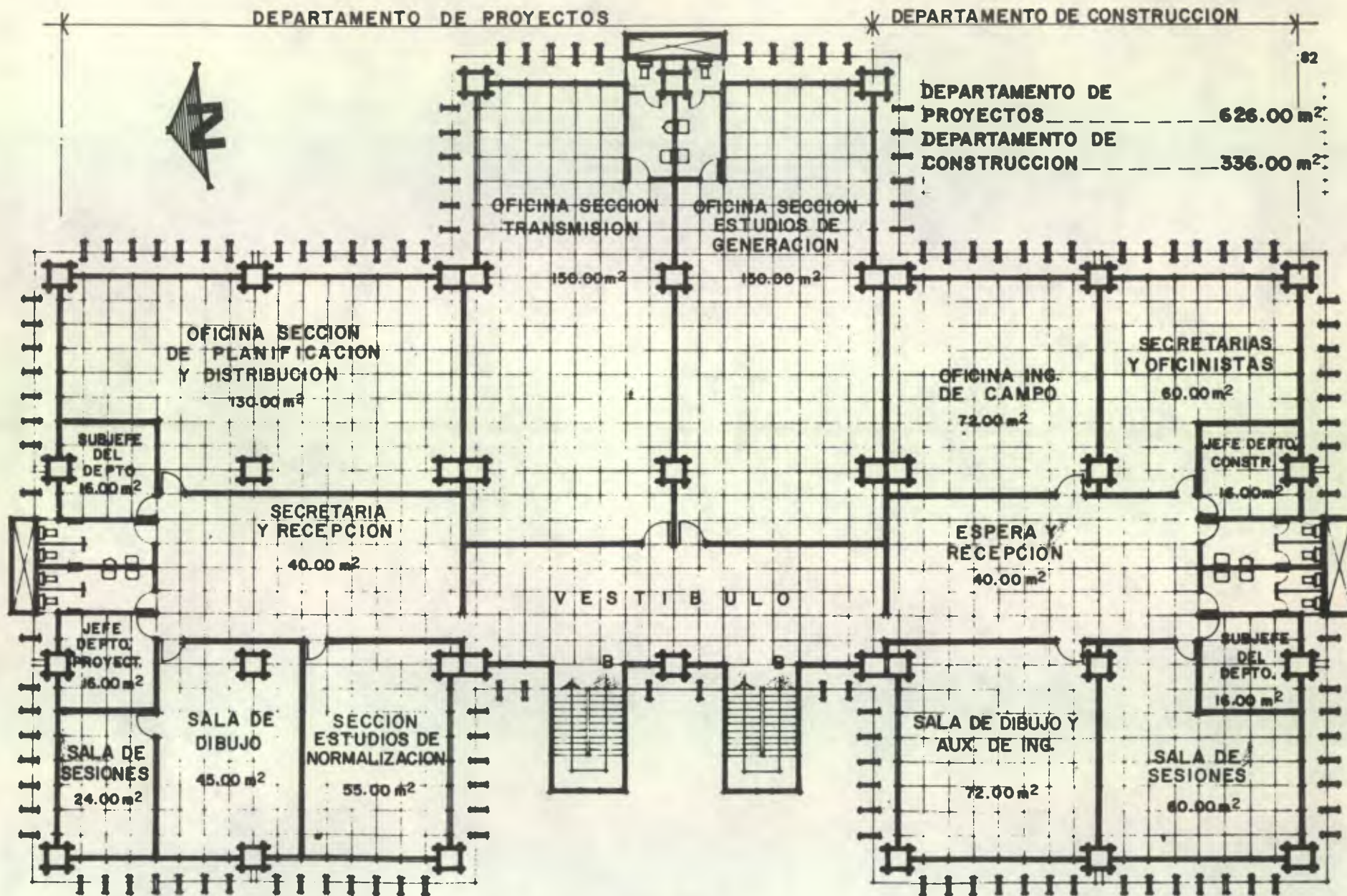
PLAN MAESTRO DE ELECTRIFICACION	569.00 m <sup>2</sup>
DEPARTAMENTO DE OPERACION	345.00 m <sup>2</sup>

MODULO **3**

NIVEL **2**

ESC. 1:200



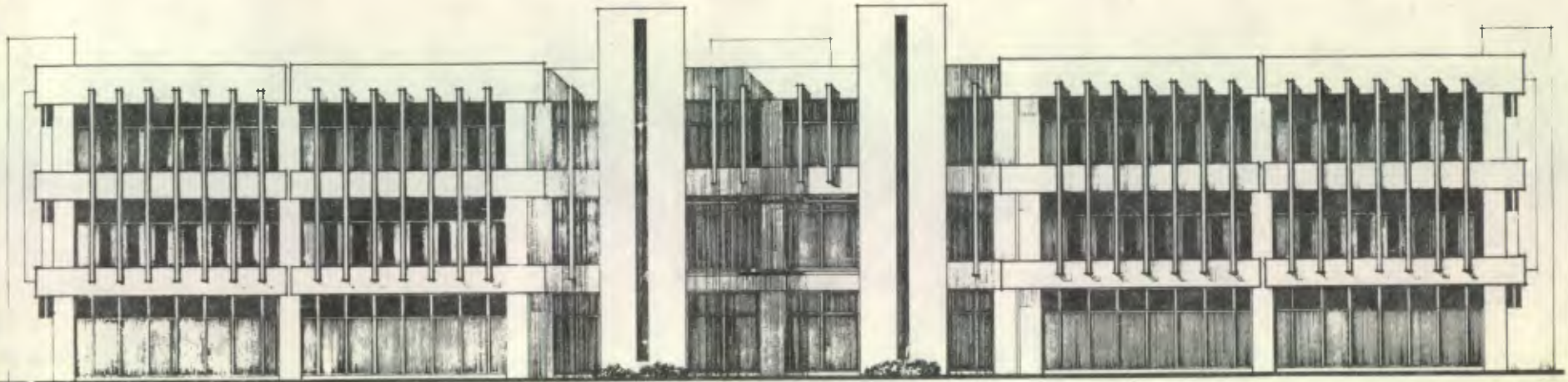


MODULO **3**

NIVEL **3**

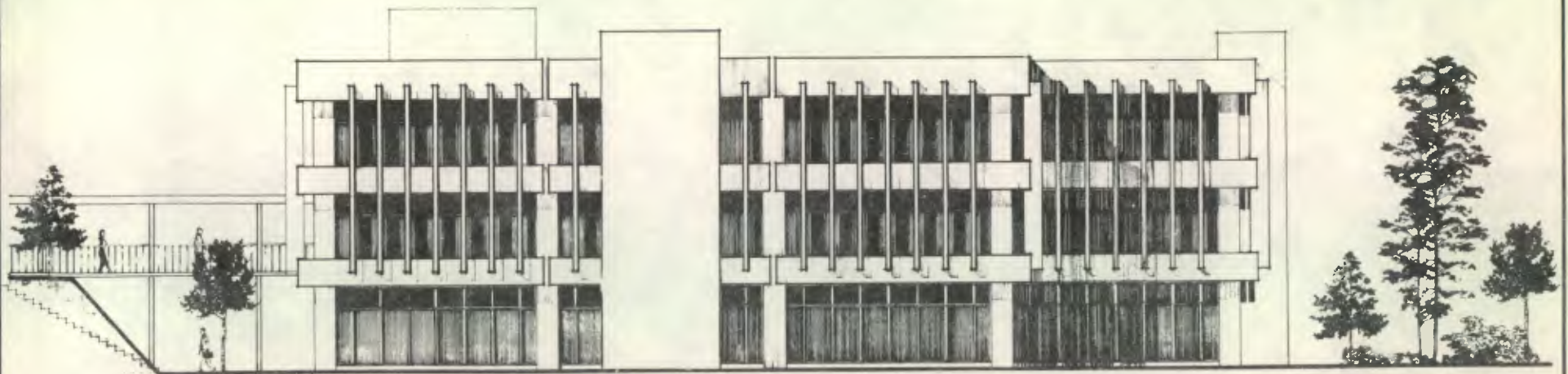
ESC. 1:200





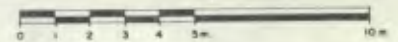
**ELEVACION PRINCIPAL**

**ESC: 1:100**



**ELEVACION LATERAL**

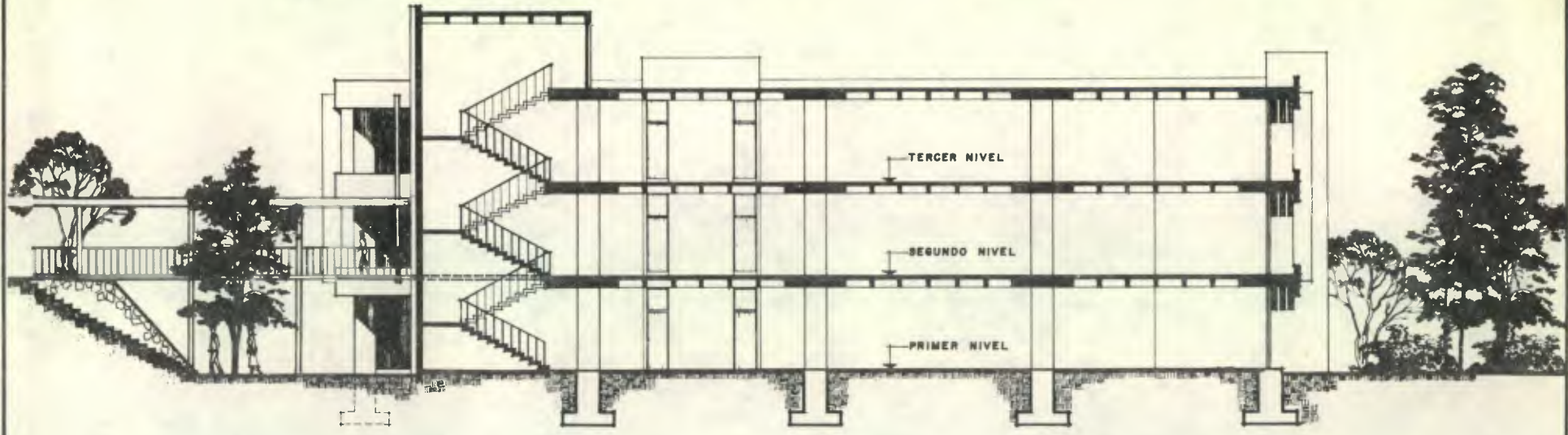
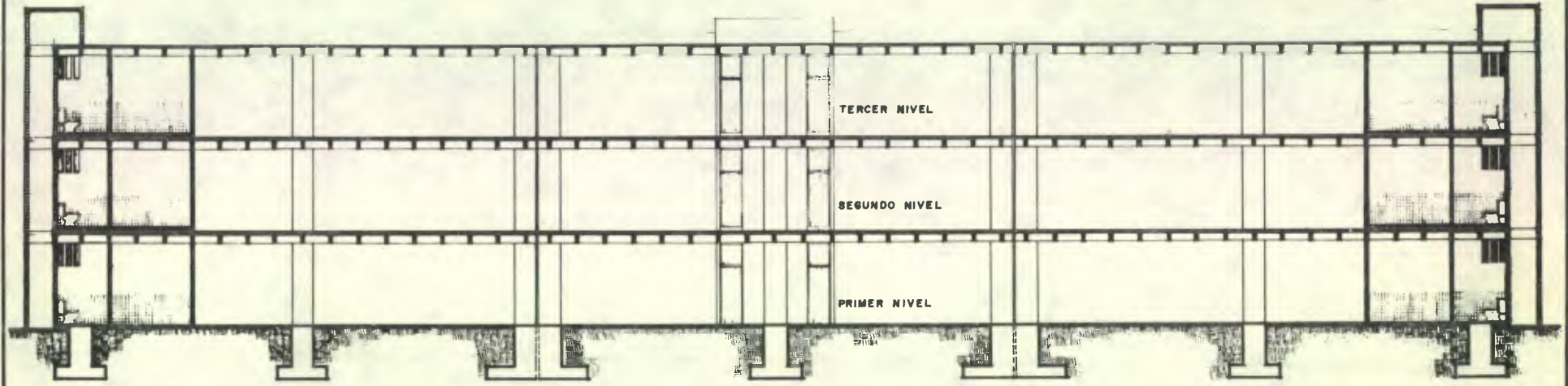
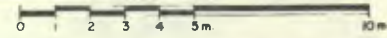
**ESC: 1:100**





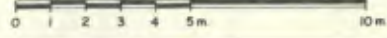
**CORTE LONGITUDINAL**

**ESC. 1:100**



**CORTE TRANSVERSAL**

**ESC. 1:100**





## B - Descripción General.

### B.1. El Conjunto:

Está conformado por tres edificios modulares (Módulo 1, Módulo 2, Módulo 3), área para auditorio y cafetería, parqueo con capacidad de 200 unidades con posibilidad de ampliación, parada de buses del personal, caminamientos peatonales cubiertos, jardinería y áreas verdes.

Los módulos están ligados o comunicados por caminamientos peatonales cubiertos, que facilitan la relación entre éstos, aun en época de lluvia.

El módulo donde se localizan en su mayoría las dependencias técnicas, se trató de aislar lo máximo posible para que las actividades que se desarrollen, no se vean interrumpidas debido a aglomeraciones de personas u otras situaciones que perjudican el buen desarrollo de las tareas asignadas.

Inmediato al parqueo general, se localiza el módulo que alberga las oficinas que tienen más relación con el público, con ello se evitará que las personas que hacen gestiones en las dependencias de la institución se desplacen por todo el complejo urbanizado.

El complejo urbanizado que se plantea, no permitirá circulación vehicular entre los módulos, únicamente se propone el desplazamiento libre del peatón; está diferenciada perfectamente la circulación de peatones y vehículos.

Se trató de aprovechar al máximo la pendiente natural del terreno y es por ello que se diseñaron plataformas a diferente nivel, procurando evitar los rellenos para que la cimentación se apoye sobre terreno firme.

### B.2. El Módulo Típico.

Está conformado por 3 bloques independientes entre sí, ligados por 2 juntas, más dos núcleos de escaleras para la circulación vertical, que son independientes del resto de la estructura.

El módulo típico está compuesto por 3 niveles (también típicos) y cada nivel o planta está conformada así:

- Tres alas de oficinas
- Servicios Sanitarios
- Vestíbulo de distribución
- Núcleo de escaleras.

Debido a que el módulo típico fué conformado únicamente por 3 niveles, se obviaron los elevadores y únicamente las escaleras se emplearán para la circulación vertical. Los 2 núcleos de escaleras están dimensionados para que en caso de emergencia (incendio, terremoto, etc.,) pueda desalojarse el edificio en un tiempo máximo de 4 minutos, lo anterior se basa en un muestreo que se realizó con personas normales de ambos sexos, determinándose que una contrahuella de 0.15 m. se baja o sube en un tiempo máximo de 3 segundos, entonces, de acuerdo al número promedio de personas que habrá en cada piso, se estima que cada núcleo de escaleras será capaz de absorber un flujo aproximado de 16 personas/minuto, concluyéndose que se requerirá como tiempo máximo para el desalojo de cada módulo de 4 minutos, a partir de que las personas se encuentran en el vestíbulo de cada piso.

El área total de oficinas de la planta típica, se dedujo de las dependencias más grandes, tales como el Departamento Financiero, los proyectos hidroeléctricos, etc., evitando con ello que las dependencias quedaran fraccionadas verticalmente, para evitar desplazamientos de personal de una misma dependencia entre un piso y otro, ya que esto se traduce en grandes pérdidas de tiempo y eficiencia, es así como las necesidades de área del Departamento Financiero (930 m<sup>2</sup>), nos definieron las dimensiones mínimas de cada piso. Con base a este criterio, el complejo total requería 9 pisos o plantas, que fueron distribuidas en tres edificios de 3 pisos cada uno. Aprovechando la pendiente natural del terreno, el ingreso - egreso principal se plantea por el 2o. nivel, esto implica que las personas que ingresen al módulo por este acceso, se desplacen únicamente un nivel (hacia arriba o hacia abajo), pero también se plantea otro ingreso por el primer nivel descendiendo las gradas (que se inician a la altura del segundo nivel) sobre el talud y que desde luego dan mayor fluidez al flujo de usuarios.

Los dos ingresos - egresos planteados con anterioridad, permiten mayor seguridad para los usuarios, máxime si se presenta algún problema que amerite el desalojo inmediato del edificio.

El vestíbulo de distribución hacia las alas de oficinas (en el 2o. nivel) tiene un amplio ingreso + egreso desde el exterior, que permite mayor fluidez. En el 1o. y 3er nivel también existe el vestíbulo de distribución y los núcleos de gradas para circulación vertical.

Los vestíbulos planteados en cada piso, son capaces de absorber flujos de empleados y otras personas que llegan a distintas dependencias en horas de oficina, pueden ubicarse en esos vestíbulos, servicio de -



información + teléfonos y una pequeña sala de espera, previo a ingresar a las dependencias u oficinas.

### B.2.1. Criterio Estructural:

La estructuración de los módulos ha sido planteada en el sentido de lograr una optimización de relación seguridad-economía, respetando los requisitos de funcionamiento y estéticos planteados en la solución arquitectónica. Para lograr este objetivo, se han estudiado materiales y procesos constructivos disponibles en nuestro medio, además para lograr un mejor refinamiento del análisis estructural, pueden usarse técnicas computacionales en el desarrollo del diseño estructural, como puede observarse en las plantas típicas de cada módulo, el edificio es simétrico en un eje, lo cual es ventajoso, pues disminuyen los esfuerzos de torsión provocados por fuerzas horizontales, y más aún, si se analizan los bloques separados de cada módulo, resultan ser simétricos longitudinal y transversalmente, -- además hay que hacer notar que en las plantas típicas planteadas de aproximadamente 1,000 m<sup>2</sup>. c/u de superficie, existen únicamente 8 columnas interiores, lo que permite una gran libertad para la distribución de los espacios.

#### — Cimentación:

Dependiendo de las características del subsuelo y su resistencia, ya que deberá hacerse un análisis exhaustivo, en principio se propone una cimentación a base de zapatas aisladas y podrían ligarse por medio de vigas conectoras.

#### — Marcos y Losas:

Los elementos principales de la estructura de los módulos, que cumplen la función de transmitir a la cimentación las cargas permanentes y accidentales, consisten en marcos rígidos de concreto reforzado, mutuamente perpendiculares entre sí, rigidizados por vigas secundarias. Los sistemas de entrepisos se proponen a base de losa nervada en dos sentidos, apoyándose sobre las vigas y marcos antes mencionados, dichas losas serán aligeradas con bloques huecos de concreto apoyados entre las nervaduras.

#### — Análisis de cargas accidentales:

Las cargas de viento se evaluarán a partir de normas internacionales adaptadas a las condiciones locales, pero como la región que habitamos es una zona definida como sísmica, -- habrá que darle más importancia a la carga de sismo que a la carga de viento, pues la primera predomina considerablemente sobre la segunda, deberá hacerse primordial énfasis sobre la carga de sismo, analizando los efectos de comportamiento inelástico de la estructura y fenóme

nos de amortiguación en la ocurrencia de temblores de gran intensidad, como han ocurrido en nuestro medio.

— **Análisis de cargas permanentes:**

Se calcula inicialmente la cuantía de dichas cargas, tomando en cuenta el peso propio de la estructura, paredes y tabiques divisorios, ventanería, acabados arquitectónicos e instalaciones, así como las cargas vivas correspondientes a la función del edificio.

B.2.2. Criterios electromecánicos:

— **Electricidad:**

La alimentación eléctrica del edificio se hará en primario (alta tensión); esta alimentación llegará a una subestación que transformará la energía a cada módulo de edificación, con esto se logra que los calibres de los conductores alimentadores sean menores y por lo tanto más económico el sistema.

Deberá proveerse al complejo de una planta de emergencia (motor Diesel + generador) con capacidad adecuada, para operar automáticamente al fallar el suministro principal de energía, esta planta alimentará las luces de los pasillos, escaleras y vestíbulo, así como las bombas de agua potable que deberán instalarse para ese servicio.

— **Música:**

Cada módulo estará dotado de música de fondo, que será operada y controlada desde la oficina de servicios auxiliares y mantenimiento.

— **Teléfono:**

El sistema telefónico, puede operar con una planta central + operadora, deberá responder a los últimos adelantos que existen en materia de comunicaciones, incluyendo télex.

— **Seguridad:**

En el área de tesorería se instalará un circuito cerrado de televisión, para efectos de vigilancia y seguridad.

— **Incendio:**

Deberá instalarse un equipo contra incendio, haciendo énfasis en que es más adecuado y recomendable, prevenir o detectar un incendio, que combatirlo cuando ya se ha iniciado.



do, por ello se propone un sistema operado por computadora, a base de termo y humo detectores ubicados estratégicamente y con el auxilio de otros mecanismos operados manualmente.

— Iluminación:

Los coeficientes de iluminación interior que se usarán, serán considerados para oficinas, salas de mecanografía, de lectura, escritura, uso de máquinas de oficina, etc., o sea de 800 - Lux y para otros ambientes se usarán 400 lux.

El parqueo será iluminado a base de lámparas de vapor de sodio, que contraresta la den-sidad de la neblina.

La iluminación exterior de los módulos, será a base de lámparas halógenas de haz diri-gido.

— Agua potable:

Con relación al sistema de agua potable, la alimentación principal puede descargar en un cisterna subterráneo, de este cisterna se le extraerá por medio de un sistema de bombeo de - presión constante, el cual se distribuirá por todo el módulo, colocándose en cada piso una válvula reductora de presión que bajará a la del cisterna a una presión adecuada para distribuirla a los diferentes servicios, el equipo puede conformarse por varias bombas que pueden trabajar - alternadamente por períodos, las bombas pueden interconectarse al sistema de suministro de ener gía eléctrica de emergencia, para que en caso de incendio puedan suministrar agua a todos los pisos de los módulos.

— Drenajes:

Respecto a los drenajes para aguas negras y lluvia, estos se harán dentro del edificio en tuberías sanitarias de cloruro de polivinil (PVC), la cual bajaría oculta dentro de los ductos que han sido ubicados para tal fin, las tuberías ya en su recorrido horizontal y fuera de los mó dulos, serán de concreto, las aguas negras descargarán en fosas sépticas + pozos de absorción y las aguas de lluvia por medio de colector, hasta descargar en barranco adyacente al área.

B.2.3. Materiales empleados:

Los principales materiales que se proponen para emplear en la construcción de los módulos, son los siguientes:

- Estructuras:  
Concreto reforzado, hierro de calidad de acuerdo a normas A.S.T.M.
- Paredes y Tabiques:  
Ladrillo de barro cocido, madera, aluminio, vidrio, asbesto-cemento.
- Pisos:  
Ladrillo granito, parquet, linóleo, losetas de barro, concreto reforzado, alfombras, adoquín.
- Revestimientos:  
Repello, cernido, blanqueado, mármol, madera, papel tapiz, pintura, plástico laminado.
- Cielos Rasos:  
Repello, cernido, blanqueado, planchas de asbesto cemento, madera pintura.
- Puertas:  
Hierro, aluminio, vidrio, madera.
- Ventanas:  
Aluminio anodizado + vidrio con tinte bronceado.
- Artefactos sanitarios:  
De china vitrificada, los inodoros y urinales serán del tipo de fluxómetro.
- Impermeabilización de terrazas:  
Compuestos asfálticos recubiertos con losetas de barro.

#### B.2.4. Soleamiento:

Todas las fachadas de los módulos, se han provisto de voladizos y parteluces, para que impidan la incidencia solar, además las cenefas con que rematan los entrepisos, reducen el área de iluminación y por lo tanto disminuye el área que estará expuesta al soleamiento.

Tanto los voladizos, cenefas y parteluces, también ayudan para la protección del viento e incidencia de la lluvia en las fachadas.



Sin embargo, no se descarta un estudio exhaustivo de análisis climático de cada uno de los módulos, dependiendo de la ubicación particular en el complejo total.

A principio de este trabajo se proponen políticas que tiendan a minimizar el crecimiento de las oficinas centrales de la institución; sin embargo, de no cumplirse esas políticas y si posteriormente -- hubiera necesidad de crecimiento de las oficinas, se ha previsto área de reserva para una posible ampliación del conjunto que ahora se plantea. (Ver Planta de Conjunto, Escala 1:750).

C - Conclusiones y recomendaciones:

- C.1. El INDE tiene disponible terreno para la localización del proyecto y su accesibilidad y funcionamiento a quedado descrita anteriormente; además las dependencias de la institución en el área metropolitana - (nivel central) quedarían totalmente centralizadas en un área específica que cuenta con servicios acorde a las necesidades más ingentes. Por lo tanto se concluye que es factible la realización del proyecto que se plantea.
- C.2. Debe racionalizarse el uso total del área de la Subestación Guatemala-sur, definiendo áreas específicas, tales como:
- Área de control, transformación y despacho de energía.
  - Área de servicios técnicos y administrativos, haciendo proyecciones para el futuro.
  - Área de recreación (que deberá ser independiente de las dos anteriores).
- Cada una de las áreas planteadas deberá diferenciarse perfectamente, evitando conflicto entre cada una de ellas para no perjudicar el correcto desenvolvimiento de toda el área.
- C.3. Se recomienda que el traslado de las oficinas se haga por etapas, obedeciendo a los módulos planteados, es decir que las oficinas se pueden trasladar al estar terminado el primer módulo, mientras tanto se terminan de construir los restantes, para el traslado total de las oficinas centrales.
- C.4. En el desarrollo final del proyecto, debe incluirse un estudio de fallas geológicas de la zona, incluyendo las fallas principales detectadas en el terremoto de 1976 y de otras que se tenga fuentes de información.
- C.5. Debe evitarse el crecimiento de las oficinas centrales, debiendo propiciar la descentralización de la institución hacia el interior del país.

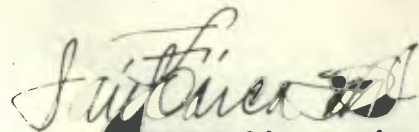


5.2.9. Bibliografía:

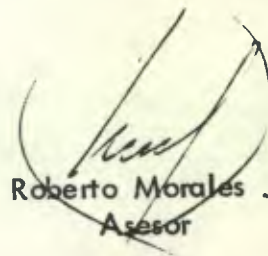
- 1.- Bailey F., Rubén S.  
APUNTES DE TOPOGRAFIA PARA ARQUITECTOS, CURSO I  
Tesis Profesional USC. Guatemala, 1974
- 2.- Búcaro Posadas, José Fernando  
EDIFICIO PARA EL MINISTERIO DE EDUCACION  
Tesis Profesional USC. Guatemala, 1970.
- 3.- Colegio de Arquitectos de El Salvador  
REVISTA ARQUITECTURA 13  
San Salvador, El Salvador, 1974
- 4.- Chavarría A., Mario R.  
ESTUDIO PRELIMINAR DE LAS NECESIDADES DEL EDIFICIO PARA LAS OFICINAS CENTRALES DEL  
INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION.  
Sección de Estudios Financieros (Depto. de Planeamiento)  
Instituto Nacional de Electrificación, Guatemala, Julio de 1977.
- 5.- Escobar Ortíz, Jorge  
SISTEMAS ESTRUCTURALES EN ARQUITECTURA  
Tesis Profesional USC. Guatemala, 1973.
- 6.- Gay, Fawcet, Mc Guinness y Stein  
INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS  
Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1974.
- 7.- Neufert, Ernest  
ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA  
Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1970.
- 8.- Schmitt, Heinrich  
TRATADO DE CONSTRUCCION  
Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1970.

- 9.- Seely y Smith  
RESISTENCIA DE MATERIALES  
Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana  
México, 1970
- 10.- Sociedad Alemana de Cooperación Técnica Ltda.- GTZ  
Consortio Lahmeyer, Salzgitter, Fichtner-LSF  
Instituto Nacional de Electrificación, I.N.D.E.  
PLAN MAESTRO DE ELECTRIFICACION NACIONAL (Vol.1)  
Guatemala, mayo de 1976.
- 11.- Sutton, David y Hamon, Paul  
FUNDAMENTOS DE ECOLOGIA  
Editorial Limusa, México 1977

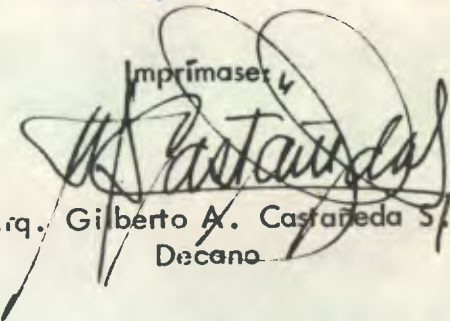




Saul Filiberto Cárcamo Ixcó  
Sustentante



Arq. Roberto Morales Juárez  
Asesor



Imprimase

Arq. Gilberto A. Castañeda S.  
Decano