

027



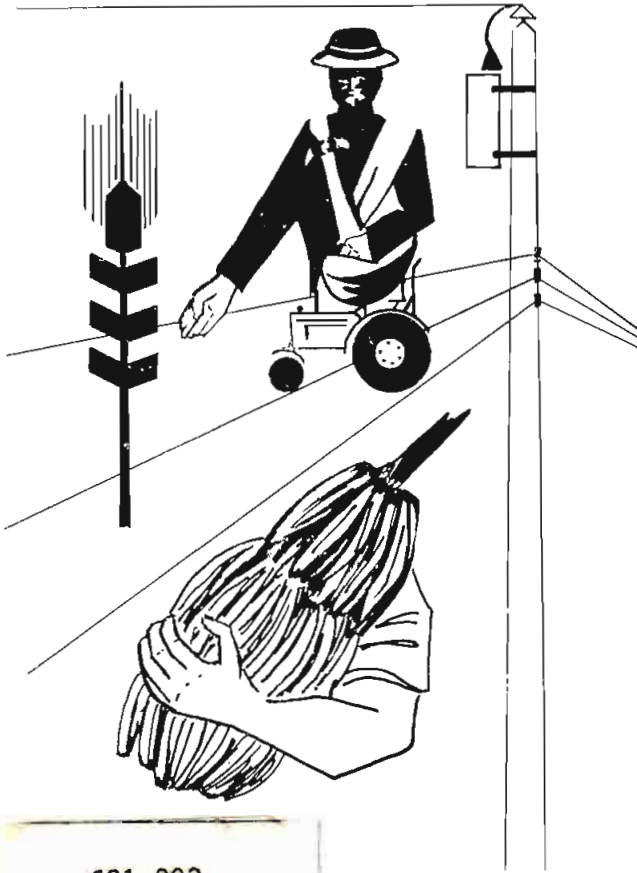
INECEL

REPUBLICA DEL ECUADOR

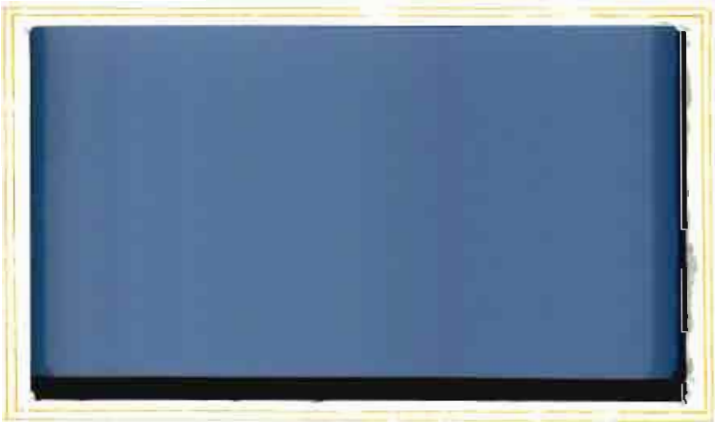
MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y ENERGETICOS
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION

I N E C E L

PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL



47.066



621.393
In43vi

621.293
70193VI

VISION GENERAL DEL SERVICIO DE
ENERGIA ELECTRICA EN EL ECUADOR

ER/78

ABRIL/78

001218

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION
ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL

VISION GENERAL DEL SERVICIO DE
ENERGIA ELECTRICA EN EL ECUADOR

ABRIL/78

C O N T E N I D O

- I. VISION GENERAL DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN EL ECUADOR ✓
 1. Evolución histórico del servicio eléctrico ✓
 2. El Sistema Eléctrico Nacional
 - 2.1 Centrales Eléctricas
 - 2.2 Transmisión de Energía Eléctrica
 - 2.3 Subtransmisión y Distribución
 3. El Sistema Eléctrico Nacional
 - 3.1 Población con servicio eléctrico
 4. Indicadores del Servicio de Energía Eléctrica
 - 4.1 Energía Eléctrica Vendida
 - 4.2 Costo de la Energía Eléctrica
 - 4.3 Precio Medio de la Energía Eléctrica
 - 4.4 Abonados con servicio de energía eléctrica
 - 4.5 Consumo promedio por abonado
- II. EL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO DE GENERACION Y TRANSMISION
 1. Programa de Obras para el período 1977-1986
 - 1.1 Generación
 - 1.2 Transmisión
 - 1.3 Subestaciones

2. Inversiones previstas

2.1 Generación

2.2 Transmisión y Subestaciones

2.3 Otras Inversiones

3. Financiamiento de la Inversión prevista

III. EL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA A NIVEL RURAL

1. Servicio eléctrico existente en el sector rural

2. Consumo de Energía

2.1 Población servida

2.2 Índices del servicio

CUADROS, MAPAS Y GRAFICOS

- Cuadro N^o 1 Entidades que suministran el servicio público de energía eléctrica por provincias en 1976 y porcentaje de energía generada respecto del total.
- Cuadro N^o 2 Capacidad instalada por región y por provincias 1966 - 1976.
- Cuadro N^o 3 Capacidad instalada de servicio público por región y por provincias.
Por tipo de generación en el año 1976.
- Cuadro N^o 4 Energía generada en el período 1966 - 1976
Por región y por provincia.
- Cuadro N^o 5 Energía generada de servicio público en el año 1976 por tipo de generación, por provincias y por región.
- Cuadro N^o 6 Longitud de líneas de subtransmisión y distribución existentes en Km. por provincias y tipo de voltaje a 1976.
- Cuadro N^o 7 Población total y con servicio eléctrico por sistemas regionales y provincias, año 1976.
- Cuadro N^o 8 Energía vendida a nivel regional, provincial, de servicio público por tipo de consumidor y porcentaje de pérdida.
- Cuadro N^o 9 Costos de explotación por etapas funcionales por provincias a 1976.
- Cuadro N^o 10 Precio promedio del kWh, según tipo de consumidor por provincias a 1976.
- Cuadro N^o 11 Número de abonados por tipo de servicio por provincias a 1976.
- Cuadro N^o 12 Consumo promedio (KWh/abonado/año) a 1976.
- Cuadro N^o 13 Características generales de Centrales Eléctricas del Sistema Nacional Interconectado, programadas en el período 1977-1986.

Cuadro N° 14	Características generales de las líneas de transmisión del Sistema Nacional Interconectado, programadas en el período 1977-1986.
Cuadro N° 15	Subestaciones del Sistema Nacional Interconectado programadas en el período 1977-1986.
Cuadro N° 16	Programa de inversiones en obras de generación, transmisión y subestaciones del Sistema Nacional Interconectado en el período 1977 - 1986.
Cuadro N° 17	Financiamiento de la inversión prevista para el Sistema Nacional Interconectado en el período - 1977 - 1986, sin considerar electrificación rural.
Cuadro N° 18	Longitud de líneas de subtransmisión (Sector Rural).
Cuadro N° 19	Número estimado de vivienda y población en el sector rural, servidos de la red pública.
Cuadro N° 20	Número de abonados y consumo por abonado residencial a 1974 (sector rural).
Mapa N° 1	Capacidad instalada por provincia y tipo de generación a 1976.
Mapa N° 2	Configuración del Sistema Nacional Interconectado período 1977 - 1986.
Mapa N° 3	Sistemas Eléctricos Regionales
Gráfico N° 1	Capacidad instalada en el Ecuador para el servicio público.
Gráfico N° 2	Energía generada para servicio público por tipo - de generación.

I. VISION GENERAL DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN EL ECUADOR

1. Evolución Histórica del Servicio Eléctrico

El año de 1.897, tiene una gran significación histórica en el desarrollo del sector eléctrico del Ecuador, por constituir el año de partida en el que el servicio de energía eléctrica se pone a disposición de las necesidades del público.

En dicho año, un grupo de ciudadanos lojanos conforman la primera Empresa Eléctrica del país llamada "Luz y Fuerza", con el propósito de atender las necesidades de servicio eléctrico de la ciudad de Loja. Con este propósito, adquieren en Lima 2 turbinas hidráulicas de 12 KV cada una, que son instaladas en el Río Malacatus.

Posteriormente, en 1.926, el Gobierno del Ecuador suscribió un contrato por 60 años con la AMERICAN FOREIGN POWER CO., para el suministro de energía eléctrica a la ciudad de Guayaquil. Similares contratos se realizaron para el servicio a otras ciudades del Ecuador como Quito y Riobamba.

Capitalizando tal iniciativa, y frente al creciente interés de la ciudadanía de todo el país por disponer de energía eléctrica como un servicio público, la Ley de Régimen Municipal de 1.945, asigna a los diferentes Municipios la responsabilidad de atender las necesidades de servicios de energía eléctrica, así como el de agua potable, alcantarillado, teléfonos, etc, dentro de sus respectivas áreas jurídicas.

Desafortunadamente, la responsabilidad que se dió a los Municipios no estuvo respaldada con el debido apoyo económico, considerando el gran volumen de inversión que se requiere en el sector

eléctrico para dar un adecuado servicio a los consumidores; razón por la cual, y muy a pesar de que los Municipios hicieron todo el esfuerzo por cumplir con el mandato de la ley, muy pocos Municipios lograron el éxito esperado.

El resultado de esta gestión fué que a 1960 el total de la potencia instalada en el Ecuador alcanzó a los 120.000 KW, distribuidos en 1.200 centrales eléctricas con un promedio de 100 KW por planta y un índice medio de electrificación de 25 watios por habitante, el más bajo entre los países de América del Sur en dicho año, limitándose a abastecer a lo sumo la demanda de su correspondiente centro urbano en condiciones técnicas más bien deficientes. Sin embargo, cabe anotar que la potencia instalada en el período 1952-1960 creció con una tasa media acumulativa anual del 11.3%, partiendo en 1952 con 51.141 KW instalados.

En esta retrospectiva ilustrativa, el año de 1961 marca precisamente un viraje con las decisiones gubernamentales adoptadas, iniciándose una amplia política de integración del sector eléctrico del país, que desembocará en la conformación de los diversos Sistemas Eléctricos Regionales. En dicho año, mediante Decreto Ley de Emergencia N° 24, del 23 de Mayo, se creó el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), como Institución encargada de integrar el sector eléctrico del País, y de elaborar un Plan Nacional de Electrificación que satisfaga las necesidades de energía eléctrica que demanda el Plan de Desarrollo Económico y Social del Ecuador.

Por otro lado, el 21 de Mayo del mismo año, se promulga la Ley Básica de Electrificación que crea el Departamento de Servicios Eléctricos Nacionales como parte integrante de la Dirección General de Recursos Hidráulicos y Electrificación del Ministerio de Fomento, asignándole como una de las primeras actividades,

el levantamiento del Primer Censo Nacional de Electrificación - que concluyó en 1962.

Estos hechos, constituyen para el país la iniciación del control directo del Estado en el desarrollo de la industria eléctrica.

A partir de esta fecha, INECEL inició la conformación de Empresas Eléctricas como Sociedades Anónimas, quienes asumirían, entre - otras, las responsabilidades que tenían los Municipios en lo refe^{re}rente a la electrificación, con lo cual se dá al sector eléctrico el carácter empresarial, como un paso importante en el aspecto - institucional. Este cambio sustancial en el desarrollo del sector eléctrico en el país, se ha venido operando paulatinamente, existiendo a la fecha todavía un número mínimo de Municipios que aún tienen a su cargo el servicio de la energía eléctrica a sectores de baja demanda.

Posteriormente, en 1964 se elaboró el Plan Nacional de Electrificación, el cual ha venido ejecutándose en la medida en que el Gobierno Nacional ha proporcionado los fondos necesarios.

El lento desarrollo del sector eléctrico en el país, se debe básicamente a las crecientes limitaciones económicas y financieras - que lo han caracterizado, situación que varió sustancialmente a partir de 1970. En lo referente al sector al sector eléctrico vemos que se opera un cambio significativo dentro de este orden , que lo permite disponer de un mayor nivel de recursos económicos, para ejecutar un plan de electrificación más acorde con las necesidades del proceso de transformación y desarrollo económico y - social que necesita el Ecuador. Así, el 6 de Mayo de 1970, se - dicta en el país la Ley N° 70 - 09 creando el FONDO NACIONAL DE ELECTRIFICACION que hace a INECEL partícipe de la regalías que el fisco percibe por concepto de la producción petrolera.

Años más tarde, mediante Decreto Supremo N° 1042, del 10 de Septiembre de 1973, se dicta la nueva Ley Básica de Electrificación, en la que se reconoce a INECEL como persona jurídica de derecho público, con patrimonio y recursos propios, y con autonomía económica y administrativa, con la finalidad de que el Instituto tenga la suficiente flexibilidad para desarrollar el Programa de Electrificación y contribuya así, al desarrollo de los distintos sectores económicos del País.

La mayor capacidad económica que dispone INECEL a partir de 1970, permite un apreciable crecimiento del sector eléctrico, mejorando sustancialmente el suministro de energía al público. Pues, mientras en 1970 la capacidad instalada en el país de servicio público era de 239.600 Kw, con 39 vatios instalado por habitantes, en 1976, dicha capacidad llega a 514.400 Kw, con 75 vatios por habitante, uno de los índices más bajos en América Latina, crecimiento que significa una tasa media acumulativa anual de 13.58% para la capacidad instalada y de 11.51% para el índice vatios/habitante, dentro del período.

Son 50 las Instituciones que en los últimos años han venido suministrando energía eléctrica, las que están siendo agrupadas en 9 grandes Empresas Eléctricas, a las cuales se les ha denominado Empresas Eléctricas Regionales que se encargan de la distribución y comercialización de la energía que obtengan del Sistema Nacional Interconectado.

2. El Sistema Eléctrico Nacional

El Sistema Eléctrico Nacional está conformado por las diferentes Centrales de Generación, las Subestaciones de elevación y reducción, las Líneas de Transmisión y las Redes de Distribución que poseen cada una de las Empresas Eléctricas y el INECEL, elementos que serán examinados a continuación.

2.1 Centrales Eléctricas :

En el Mapa N° 1, se muestran los valores totales de la capacidad instalada en las centrales eléctricas a 1976, en cada una de las provincias, por tipo de generación: hidráulica y térmica y, en el Cuadro N° 1, constan el nombre de las Empresas Eléctricas y Municipios de mayor importancia en el suministro de la energía eléctrica, en cada una de las provincias.

Las plantas hidroeléctricas, básicamente se encuentran localizadas en la Sierra, en donde las condiciones topográficas y la existencia de recursos hidráulicos, permiten la instalación de este tipo de centrales. Por su lado, en las regiones de la Costa y Galápagos, las centrales existentes son de tipo termoeléctricas, por no existir condiciones favorables para la instalación de centrales hidráulicas. En lo que respecta a la Región Oriental, muy a pesar de disponer de los mayores recursos hidráulicos, las pocas centrales existentes son básicamente de tipo termoeléctrica, debido al reducido mercado eléctrico existente y a la situación de aislamiento en que se lo ha mantenido.

a) Capacidad Instalada .-

- Desarrollo Histórico:

En el país existen grandes recursos hidráulicos que permitirían la instalación de centrales hidroeléctricas en número y capacidad suficiente como para abastecer la demanda nacional; sin embargo, debido a las limitaciones económicas que ha caracterizado al país, a 1976 el 74.22% de su capacidad total instalada es de origen térmico.

La capacidad instalada en el país en el período 1966 a 1976 ha crecido en 3.5 veces, de lo cual lo más significativo corresponde a las centrales térmicas cuya capacidad ha crecido en 4.4 veces en dicho período. (Ver cuadro N° 2). A su vez, en el año de 1977, la capacidad total instalada en el país ha sido de 145.2 MW, de los cuales el 49.5% corresponde a plantas hidroeléctricas. (cfr. Gráfico N° 1).

- Capacidad instalada a 1976 por Provincias.

En el año de 1976, el 50% de la capacidad total instalada - en el país se encuentra en la Región Costanera en base a - plantas térmicas de 2.322 Kw de capacidad promedio por planta; mientras que en la Sierra, en dicho año, se encontraba instalado el 49.3% del total del país de lo cual, el 51.3% correspondía a plantas hidráulicas de capacidad promedio de 1.287 Kw. El resto de las Regiones Oriente con plantas básicamente térmicas de capacidad promedio por planta de 111 Kw y en Galápagos, con plantas térmicas de 79 Kw por planta. (cfr. Cuadro N° 3).

b) Generación de Energía Eléctrica.

- Desarrollo Histórico :

Toda la energía generada en el país, proviene de plantas - eléctricas de propiedad de las empresas de servicio público o de particulares, a los que se les llama autoprodutores, que utilizan la energía para sus propias industrias y resi-dencias, así como, para la productividad de sus fincas rurales. Es apreciable la participación que tienen los autoproductores en la generación de la energía eléctrica que se dispone en el país, llegando aproximadamente al 12.2% en 1976.

Durante el período 1966 - 1976, el total de la energía generada se triplicó, adquiriendo una mayor significación la explotación de la energía proveniente de las centrales térmicas, que se cuadruplicó. En el Gráfico N° 2, se muestra las curvas de la evolución histórica de la generación de energía total por tipo de generación, mientras que en el Cuadro N° 4, consta la información histórica de la energía total generada en dicho período, en cada Provincia y Región.

- Generación de Energía por Provincias.

En el año 1976, del total de energía generada en el país, el 54.8% proviene de las centrales térmicas ubicadas en la Región Costanera y el 45% de las centrales ubicadas en la Sierra, de las cuales el 75.7% son del tipo hidráulico. (cfr. Cuadro N° 5)..

2.2 Transmisión de Energía Eléctrica

El nivel de desarrollo del país, la existencia de grandes recursos hidráulicos y el relativo mejor nivel económico y financiero que ha adquirido el país en los últimos años, ha determinado la posibilidad de emprender en una adecuada utilización de sus recursos para la generación de la energía eléctrica, la construcción de la infraestructura eléctrica necesaria que permita una racional explotación de la energía eléctrica, buscando la máxima eficiencia técnica y económica de los sistemas eléctricos. Para ello, se ha emprendido en la construcción del Sistema Nacional de Transmisión con líneas de alto voltaje (138/230 KV) - que transporte la energía eléctrica proveniente de las diferentes centrales hasta subestaciones principales ubicadas en los centros de consumo de cada sistema regional y desde allí, distribuirla a las diferentes ciudades ubicadas dentro de cada sis



tema. La finalidad del Sistema de Transmisión es, la de integrar todo el país al Sistema de Generación Hidráulica.

En los Cuadros N° 13 y 14 consta la información sobre las diferentes líneas de transmisión y subestaciones, respectivamente, que conformarán el Sistema Nacional Interconectado, las que constan representadas en el Mapa N° 2.

2.3 Subtransmisión y Distribución

En el Cuadro N° 6 se puede observar la situación del país a Diciembre de 1976 en cuanto se refiere a líneas de Subtransmisión y Distribución construídas en cada una de las provincias.

Haciendo un análisis de este cuadro se puede concluir lo siguiente:

- Existe diversidad de voltajes, lo que motiva problemas de orden económico y demoras en el oportuno suministro de equipos.
- El mayor porcentaje de líneas construídas a nivel nacional son aquellas a 13.8 KV, con una longitud de 2.431,56 Km. frente a un total de 4.399,53 Km. de líneas a diferentes voltajes.
- La provincia de Pichincha es la que mayor cantidad de kilómetros de líneas tiene construído, con un total de 694.8 Km, siguiéndole en orden la provincia del Guayas con 651.5 Km.

3. El Sistema Eléctrico Nacional

- a) Los Sistemas Regionales y su relación con el Sistema Nacional Interconectado.

Los Sistemas Eléctricos Regionales son una respuesta a la - necesidad de integrar los pequeños sistemas eléctricos que actualmente están operando en forma aislada y poco eficiente de modo que, robustecidos económicamente puedan adquirir los recursos técnicos necesarios para atender en forma satisfactoria la gestión inherente a la distribución y comercialización de la energía eléctrica que recibirá del Sistema Nacional Interconectado.

b) Los Sistemas Regionales y sus Componentes

Los Sistemas Regionales que se han definido son los siguientes: (cfr. Mapa N° 3).

a) Sistema Norte :

Este Sistema comprende las provincias de Carchi e Imbabura y los cantones Cayambe y Pedro Moncayo de Pichincha.

b) Sistema Pichincha :

El Sistema Pichincha que comprende la provincia del mismo nombre es uno de los de mayor importancia, puesto que en él se encuentra la ciudad de Quito, capital de la República del Ecuador y uno de los dos principales centros de consumo del País.

c) Sistema Centro Norte :

Este Sistema comprende las provincias de Cotopaxi, Tungurahua, Pastaza, Chimborazo y Bolívar.

d) Sistema Centro Sur :

Este Sistema comprende las provincias de Cañar y Azuay.

e) Sistema Sur :

El Sistema Sur comprende las provincias de Loja y Zamora-Chinchipec.

f) Sistema Esmeraldas :

Este Sistema comprende la provincia de Esmeraldas que reviste mucha importancia en el aspecto industrial, puesto que aquí se encuentra la Refinería Estatal.

g) Sistema Manabí :

Este Sistema comprende la provincia de Manabí.

h) Sistema Guayas - Los Ríos :

El Sistema Regional Guayas - Los Ríos es el de mayor extensión territorial y el de mayor consumo de energía. Este sistema reviste una particular importancia por cuanto aquí se encuentra la ciudad de Guayaquil, principal Puerto Marítimo y Centro Industrial del Ecuador.

i) Sistema El Oro.:

El Sistema El Oro comprende la provincia de su mismo nombre.

j) Sistemas Menores :

Los Sistemas Menores están compuestos por diferentes áreas en el país, las cuales, por su ubicación geográfica, condiciones topográficas y su bajo consumo, se dificulta integrar los al Sistema Interconectado o se prevee su integración a largo plazo; por lo tanto, los requerimientos de energía de estos Sistemas, serán atendidos básicamente por grupos térmicos localizados en sus propios centros de consumo.

En el Mapa N° 3, se muestra la ubicación geográfica de los diferentes Sistemas Regionales.

3.1 Población con Servicio Eléctrico

En el cuadro N° 7 se muestran los valores de población total y con servicio eléctrico considerada en el año 1976, en base a la proyección de la población del Censo de 1974, tomando como tasa de crecimiento la correspondiente al período 1962 - 1974 y, en lo referente a la población con servicio eléctrico, se ha considerado aquella que consta en el Boletín N° 11 de las Estadísticas Eléctricas de 1976 de INECEL.

En dicho cuadro, se observa que en 1976 solamente el 47.9% de la población del país disponía del servicio de energía eléctrica.

Las provincias de Píchincha y Guayas son las mejor atendidas con el servicio de energía eléctrica, existiendo en ellas el 57.5% del total de la población servida del país, de cuya población la mayor parte corresponde a las ciudades de Quito y Guayaquil; a estas provincias le sigue en importancia numérica de población con servicio, las provincias de El Oro e Imbabura, en su orden.

El grado de electrificación del Ecuador es uno de los más bajos de América Latina. De los 9 Sistemas Eléctricos Regionales, 6 de ellos no llegan al 50% de población servida con referencia al total y, en el caso de los Sistemas Menores, solamente el 12.3% de su población dispone de energía eléctrica.

4. Indicadores del Servicio de Energía Eléctrica

4.1 Energía Eléctrica Vendida

En el año de 1976 se vendió el 84.9% de la energía generada, o sea 1.438.109 MWH, correspondiendo el restante 15.1% a pérdidas de energía y consumo de las propias empresas generadas. Los consumidores residenciales participaron con el 40.2% en la compra de la energía total facturada, siguiéndole en importancia numérica el consumo de las industrias, que participaron con el 30.8% (cfr. cuadros N^o 7 y 8).

4.2 Costo de la Energía Eléctrica

Los costos derivados de la explotación del servicio eléctrico en la Sierra y Costa del país en el año de 1976, fueron de 1.055.907 miles de sucres, de los cuales el 39% corresponden a los costos por generación, siguiéndole en importancia los costos por administración. La información que consta en el Cuadro N^o 9 nos permite comparar los diversos componentes de los costos en la explotación del servicio eléctrico y su distribución por provincias y regiones, observando que el costo promedio de la energía generada en la Costa es mayor que su correspondiente en la Sierra, lo que se debe a que la energía generada en la Costa es del tipo térmico.

4.3 Precio promedio de la Energía Eléctrica

Si comparamos la información que consta en los cuadros N° 8 y 9 se observa que existen provincias en las cuales el costo medio de la energía generada es mayor que los correspondientes costos medios de venta de la energía facturada.

4.4 Abonados con Servicio de Energía Eléctrica

Los abonados del servicio de energía eléctrica en el país, se clasifican en residencial, comercial, industrial, entidades oficiales y otras. En el año de 1976, el 82.1% del total de abonados fueron del tipo residencial, siguiéndole en importancia numérica los de tipo comercial e industrial en su orden (cfr. cuadro N° 11).

4.5 Consumo promedio por Abonado

En el cuadro N° 12 consta la información sobre el consumo promedio de los abonados, residenciales, comerciales e industriales, en el año de 1976.

En el sector residencial el consumo promedio del país es de 1.457 (KWH/abon/año), registrándose los mayores consumos en la región costanera y particularmente en la provincia del Guayas. En el sector industrial, el consumo promedio nacional es de 58.381 (KWH/abon./año), siendo las provincias de Guayas, Manabí y Pichincha, en su orden las que registran el mayor consumo promedio por usuario.

El consumo promedio del abonado comercial a nivel nacional es de 3.088 (KWH/abon./año), registrándose un mayor consumo de los abonados comerciales en la región costanera.

La mayor actividad industrial, se encuentra en la región Costanera y básicamente en la ciudad de Guayaquil, razón por la cual el consumo promedio industrial en dicha región es mayor a aquel que corresponde a la Sierra.

II. EL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO DE GENERACION Y TRANSMISION

1. Programas de Obras para el período 1977 - 1986

El Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), consciente de las necesidades de desarrollo del país y cumpliendo con el alto cometido a él asignado, en todo momento ha mantenido como uno de sus objetivos el construir el Sistema Nacional de Interconexión de Generación y Transmisión que será la columna vertebral del desarrollo eléctrico en el país, y, consecuentemente, el soporte de su desarrollo económico, aspiración que no podía cumplirse en años pasados debido a las grandes limitaciones económicas y financieras que caracterizaban al país. En la presente década, varía este panorama económico y financiero, gracias a lo cual INECEL decididamente encauza sus esfuerzos hacia la conformación del Sistema Nacional Interconectado, cuya respuesta se manifiesta en el Programa de Obras que se desarrollará en el período 1977 - 1986 del que a continuación se hace una breve descripción.

1.1 Generación

En el cuadro N° 13 se muestran las diferentes centrales térmicas e hidráulicas, con sus etapas, que formarán parte del Sistema Nacional Interconectado y que entrarán en operación en el período 1977 - 1986. La capacidad total instalada será de 2.536.2 MW, de las cuales el 87.2% corresponderán a las centrales hidráulicas.

A continuación y a modo de ilustración, describiremos brevemente las características más importantes de las centrales eléctricas que formarán parte del Sistema Nacional Interconectado y que entrará en operación en el período señalado.

a) PROYECTO PISAYAMBO

El Proyecto Hidroeléctrico Pisayambo, actualmente en funcionamiento, está ubicado en la Provincia de Tungurahua a 26 Km. de Ambato; tiene una capacidad de 70 MW, pudiendo producir 310 millones de KWh por año. Es el primer proyecto hidroeléctrico de INECEL, y su energía sirve a la parte Norte y Centro del país.

El costo total del proyecto es de 81.4 millones de US\$.

b) PROYECTO PAUTE I .- Fases A y B

La zona del proyecto se encuentra localizada aproximadamente a 125 Km. al nor-este de la ciudad de Cuenca.

La capacidad total a instalarse se estima en 1680 KW, que se alcanzarán en 2 etapas de construcción.

La primera etapa consta de 3 fases en las 2 primeras (A y B) se instalarán 500 MW y en la tercera fase (C) otros 500 MW, lo que dará un total de 1000 MW instalados en la Central Molino.

Las dos primeras fases (A y B) se encuentran actualmente en ejecución. En la fase A se instalarán 300 MW y en la B 200 MW. Estas dos fases pueden producir unos 3.700 millones de KWh.

El costo total de estas 2 fases se estima en 415.5 millones de US\$.

Se prevé que esta primera parte del proyecto entrará en funcionamiento a mediados de 1982.

c) PROYECTO TOACHI - PILATON

Este proyecto hidráulico se encuentra ubicado en la provincia de Pichincha, cerca de Santo Domingo de los Colorados. Se prevé la instalación de 300 MW que producirán alrededor de 1520 millones de KWh.

El costo total del proyecto se estima en 335 millones de US\$, en contrándose actualmente terminados los estudios de diseños definitivos.

d) PROYECTO COCA I

El proyecto está ubicado en la provincia del Napo a 170 Km. de la ciudad de Quito, aprovechando las aguas del río Coca. La primera etapa es la Central Salado en la que se instalarán 4 turbinas tipo Francis de 140 MW cada una.

El costo total del proyecto se estima en 683 millones de US\$. Actualmente el proyecto se encuentra en estudios de factibilidad.

e) PROYECTO JUBONES

El Proyecto Jubones está localizado en las provincias de El Oro, Azuay y Loja, es un proyecto múltiple de riego, electrificación y control de inundaciones. En lo que respecta al proyecto hidro eléctrico, éste contempla la instalación de 330 MW en el sitio de Ushcurrumi, con un costo de 420 millones de US\$, sin incluir la presa.

Los estudios de factibilidad del proyecto se terminaron en el año de 1976.

f) PROYECTO GUAYLLABAMBA

El proyecto se encuentra localizado en la parte nor-occidental de la provincia de Pichincha y comprende la construcción de 3 centrales en serie: Calderón, Chespi y Villadora, para dar un total de 1000 MW.

La Central Calderón contempla la instalación de 300 MW, con un costo de 428 millones de US\$.

Actualmente se encuentran realizando los estudios de factibilidad.

g) CENTRAL TERMICA ESTERO SALADO :

Estas dos centrales, ubicadas en el Estero Salado junto a las instalaciones de EMELEC en Guayaquil, son térmicas que queman residuo de refinación y tienen una capacidad de 70 MW cada una.

El costo de las centrales se estima en 74.7 millones de US\$.

h) CENTRAL TERMICA ESMERALDAS

La central térmica Esmeraldas, estará ubicada junto a la Refinería Nacional, a fin de aprovechar el residuo de refinación del petróleo y tendrá una capacidad de 120 MW.

Al estar instalada en el norte del país, contribuye a descentralizar la potencia eléctrica instalada y por ser una central de base, garantiza la seguridad eléctrica del sistema.

La central entrará en funcionamiento en Marzo de 1981 y su costo se estima en 97.2 millones de US\$.

i) CENTRAL TERMICA NORTE QUITO

La central está ubicada en la Provincia de Pichincha a pocos kilómetros de la ciudad de Quito y tiene la capacidad de 31.2 MW.

El costo total del proyecto es de 21.3 millones de US\$.

j) CENTRAL TERMICA A GAS *

Este proyecto consiste en la instalación de una turbina a gas de 29 MW contigua a la unidad a gas N° 3 de EMELEC, en la ciudad de Guayaquil.

El costo del proyecto es de 4.35 millones de US\$.

1.2 Transmisión

El Sistema Nacional de Transmisión a construirse por INECEL, tiene como objetivo fundamental el transportar la energía producida en los grandes proyectos de generación hacia los centros de consumo del país.

Las principales características del Sistema, se describen en la información que consta en el Cuadro N° 14.

1.3 Subestaciones

En el cuadro N° 15 consta la información sobre las diferentes subestaciones que se construirán en el Sistema Nacional Interconectado en cada uno de los centros de consumo.

La capacidad total instalada en transformación es de 1570 MW, de los cuales 1130 MW corresponden a subestaciones con relación de transformación 230/138 KV.

2. Inversiones Previstas

El programa de inversiones en las obras de generación, transformación y subestaciones previstas en el período en estudio, que formarán parte del Sistema Nacional Interconectado, ascienden a un total de 43.325 millones de sucres, de los cuales 20.350 - millones de sucres se invertirán en divisas. En el cuadro N°16 se muestran estos valores del programa de inversión desglosados en los diferentes rubros en que serán utilizados. La tasa de escalamiento considerada es del 12% para la moneda local y del 7% para las divisas.

2.1 Generación

El programa de inversión de la que se empleará en obras de generación en el período 1977 - 1986, alcanza a un total de 36.750 valor que representa el 84.8% del total de la inversión.

La mayor inversión que se realiza corresponde a la generación del tipo hidráulico, que representa cerca del 90% del total de la inversión a realizarse en generación (cfr. cuadro N° 16).

2.2 Transmisión y Subestaciones

A las inversiones que se hará en las obras de generación, le sigue en importancia numérica aquellas previstas en el programa de inversión en obras de Transmisión y Subestaciones, que representan el 11.7% del total de las inversiones, osea 5.075 millones de sucres. En este rubro, el 70% corresponde al componente importado o divisas. (cfr. Cuadro N° 16).

2.3 Otras Inversiones

Además de las inversiones en generación, transmisión y subesta-

ciones anteriormente consideradas, el Cuadro N° 16 muestra lo correspondiente a las Inversiones Generales y a Estudios y Diseños, lo que asciende a un valor de 1500 millones de sucres.

3. Financiamiento de la Inversión prevista

El Cuadro N° 17 muestra el Plan de Financiamiento para cubrir las inversiones previstas para el Sistema Nacional Interconectado en el período 1977 - 1986, así como, para el servicio a la deuda de dichas inversiones y los gastos debidos a su administración.

La cantidad total considerada para esto es de 631,50 millones de sucres (2.526 millones de US\$ dólares), que se prevé obtenerse de cuatro fuentes, de las cuales la de mayor significación numérica es la correspondiente a los ingresos obtenidos directamente de la explotación del sistema, con el 31% del valor total, siguiéndole en importancia la cantidad que se piensa obtener de los préstamos externos para cubrir el 28% del total. (cfr. Cuadro N° 17).

La obtención del financiamiento para dichas inversiones así como su utilización será canalizado por el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL).

III. EL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA A NIVEL RURAL

El servicio de energía eléctrica que hasta la presente fecha ha recibido el sector rural del país, ha estado sometido a las limitaciones de ampliaciones que presentan las redes eléctricas - que sirven a los sectores conocidos como urbanos, lo que ha determinado el carácter o concepción que en la práctica ha mantenido la Electrificación Rural en el país. Esto ha ocasionado serios problemas en el estudio del presente Plan Nacional de Electrificación Rural, puesto que, por lo general, no existen referencias estadísticas del Sector Eléctrico Rural; el Código Uniforme de cuentas no contiene una codificación independiente para Electrificación Rural, tomando al servicio eléctrico, sea del medio urbano o rural, como un todo uniforme. Por otro lado, hasta la presente fecha no se ha realizado una evaluación del servicio eléctrico al medio rural, ni se han tomado las providencias del caso para que esto pueda ser factible. Todo ello, ha condicionado que el desarrollo del presente tópico, se realice, teniendo como base la información estadística del sector eléctrico a 1974 que es la más completa, por disponer de dos ediciones importantes referentes a este año: el Atlas Eléctrico del Ecuador, publicado por INECEL y el último Censo de Población y Vivienda; y, la información que pudo obtenerse directamente de las diferentes Empresas Eléctricas del País en lo referente a la electrificación del sector rural. Consideramos que esta información es una aproximación bastante razonable a la realidad de la situación eléctrica en el sector rural del país.

1. Servicio Eléctrico Existente en el Sector Rural

En el sector rural persisten la mayor parte de los sistemas eléctricos aislados abastecidos por pequeñas centrales a diésel, gasolina y, en menor número hidroeléctricas. Sin embargo, el

volumen más grande de energía utilizada por este sector proviene de las centrales y sistemas eléctricos de las empresas y municipios que abastecen al sector urbano.

Las condiciones precarias de servicio eléctrico que caracteriza a estos sistemas aislados, progresivamente ha venido mejorando, debido a que las Empresas Eléctricas han ido asumiendo la responsabilidad de servir al sector rural, construyendo líneas de subtransmisión y/o distribución primaria que transporte la energía a dichos sectores o, por lo menos, asumiendo la responsabilidad técnica y administrativa de los distintos sistemas aislados, alcanzando mejores condiciones técnicas y operativas; no obstante, las pérdidas de energía en su gran mayoría siguen siendo elevadas debido básicamente a las inadecuadas condiciones de las redes de distribución.

Observando la información que consta en el cuadro N° 18 vemos que en el país ha crecido la preocupación por mejorar las condiciones de atención del servicio eléctrico al campo. Mientras en 1962 existían solamente 136 Km. de líneas de bajo voltaje que transportaban la energía, lo cual demuestra que la generación en dicho año se efectuaba con grupos localizados en sus centros de consumo, en 1974 la longitud total de líneas en diversas tensiones era 12 veces mayor (1.655.5 Km.), de las cuales 1.184 Km. son líneas relativamente nuevas, de buenas características físicas a 13.8 y 22 KV. El mayor crecimiento en el período 1962 - 1974, se produjo en los últimos 4 años, ritmo que se ha mantenido a partir de 1974. La longitud de las líneas existentes a 1976 en el sector rural casi se duplica con referencia al año 1974.

2. Consumo de Energía

2.1 Población Servida

El bajo nivel de desarrollo del sector eléctrico en el país, se manifiesta preferentemente en lo que tiene que ver con el servicio al medio rural, en el cual la población servida a 1976 es menor al 12.3% con referencia al total de población que se estima existía en dicho año (cfr. Cuadro N° 19).

Al comparar la información que consta en el cuadro anterior con la correspondiente a la obtenida en el Censo realizado en 1962, vemos que la población servida con electricidad que habitaba parroquias, anejos y caceríos pasó de 248.144 habitantes en 1962, a aproximadamente 494.845 habitantes estimados en 1976, crecimiento que dá un índice del 6% anual. Se considera que de los 246.701 habitantes que se estima incorporados al servicio eléctrico, en el período 1962 - 1976, no menos del 75% lo fueron en la presente década.

El Cuadro N° 20 contiene la información al año 1974 sobre el número de abonados rurales, existente en cada sistema regional. De los 43.511 abonados rurales totales, 43.490 abonados son residenciales, o sea el 89.6%. A su vez, el número de abonados comerciales son aproximadamente el 11% del total de abonados residenciales.

2.2 Indices del Servicio

De las investigaciones realizadas en el sector rural del país y de la información obtenida en cada una de las Empresas Eléctricas, se dedujo que el valor aproximado del consumo promedio por abonado en el país es de 494 kWh/abonado residencial), valor que muestra las bajas condiciones de servicio eléctrico en las

que se encuentra el habitante del sector que en el país se conoce como rural. En el Cuadro N° 20, constan los valores de consumo por abonado residencial, estimados para cada uno de los Sistemas Regionales en el año 1974, valores que siguen siendo aceptables a la presente fecha.

El consumo por abonado residencial en la Costa Ecuatoriana, es mayor que su correspondiente consumo en la Sierra, debido a las características climáticas y de hábitos del habitante de la Costa.

De las investigaciones realizadas, se estima que puede considerarse alrededor de 30 abonados por Km. de línea de subtransmisión.

Para el año de 1974, la disponibilidad de potencia en el sector rural era de 7.2 W/habitante con relación a la población rural y de 90.7 W/habitante con relación a la población servida.

001218

cdc.

ENTIDADES QUE SUMINISTRAN EL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR
PROVINCIAS EN 1976 Y PORCENTAJE DE ENERGÍA GENERADA RESPECTO DEL TOTAL

PROVINCIA	EMPRESAS ELÉCTRICAS Y MUNICIPIOS
<u>SIERRA</u>	
1. CARCHI	- Empresas Eléctricas (80.51%) : E.E. Tulcán S.A. y E.E. Ibarra S.A. - Municipios (19.49%) : M. de Tulcán y M. de Espejo
2. IMBABURA	- Empresas Eléctricas (96.12%) : E.E. Ibarra S.A. - Municipios (3.88%) : M. de Cotacachi
3. PICHINCHA	- Empresas Eléctricas (98.12%) : E.E. Quito S.A.; E.E. Ibarra S.A. y Cooperativa de Elec- trificación Rural Santo Domingo Ltda. - Municipios (1.88%) : M. de Mejía y M. de Rumiñahui
4. TUNGURAHUA	- Empresas Eléctricas (100%) : E.E. Ambato S.A.
5. COTOPAXI	- Sistema Eléctrico (93.39%) : S.E. INECEL - LATACUNGA - Municipios (6.61%) : M. de Salcedo; M. de Saquisilí y M. de Pujilí

continuación

6. CHIMBORAZO - Empresas Eléctricas (97.78%) :
E.E. Riobamba S.A. y E.E. Alausí
- Municipios (2.22%) :
Municipio de Colta y M. de Guamote
7. BOLIVAR - Empresas Eléctricas (100%) :
E.E. Bolívar S.A.
8. CAÑAR - Empresas Eléctricas(100%) :
E.E. Azogues S.A.
9. AZUAY - Empresas Eléctricas (99.12%) :
E.E. Cuenca S.A.; Sistema Eléctrico de INECEL y Cia de Luz y Fuerza
- Municipios (0.88%) :
M. de Santa Isabel; M. de Paute y M. de Sig Sig
10. LOJA - Empresas Eléctricas (100%) :
E.E. Regional del Sur S.A.

COSTA

11. ESMERALDAS - Empresas Eléctricas (99.37%) :
E.E. Esmeraldas S.A.
- Municipios (0.63%) :
M. de Muisne
12. MANABI - Empresas Eléctricas (94.82%) :
Sistema Eléctrico Regional Manabí; Sistema Eléctrico INECEL - MANTA
- Municipios (5.18%) :
M. de Sucres

continuación

13. LOS RIOS - Empresas Eléctricas (99.41%) :
E.E. Los Ríos S.A. y Sistema Eléctrico Quevedo
14. GUAYAS - Empresas Eléctricas (99.96%) :
E.E. Del Ecuador Inc; E.E. Milagro S.A.; Sistema Eléctrico INECEL - DURAN; Sistema Eléctrico Daule-Balzar;
E.E. Península de Santa Elena S.A.
- Municipios (0.04%)
M. de Guayaquil; M. de Posorja y M. de El Progreso
15. EL ORO - Empresas Eléctricas (77.47%)
E.E. El Oro C.A.
- Municipios (22.53%)
M. de Piñas y M. de Zaruma
- ORIENTE
16. NAPO - Municipios (100%)
M. de Tena y Sistema Eléctrico Tena
17. PASTAZA - Empresas Eléctricas (100%)
E.E. Ambato
18. MORONA -
SANTIAGO - Municipios (100%)
M. de Macas; M. de Limones; M. de Sucúa; M. de Méndez
M. de Gualaquiza.
19. ZAMORA -
CHINCHIPE - Empresas Eléctrica (100%)
E.E. Regional del Sur S.A.

c.d.c.

15-V-78

**CAPACIDAD INSTALADA
POR REGION Y POR PROVINCIAS
1966-1976 (KW)**

Cuadro N° 2

PROVINCIAS	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976 **	Tasa de Crecimiento (%) *
SIERRA	103192	120796	118303	139921	140428	158391	161572	176695	234678	248247	252830	10.24
Azuay	9337	9823	11697	11813	11813	16028	16078	15496	15072	25175	22115	11.65
Bolívar	540	990	990	1020	1020	1020	1020	1380	1925	3703	3321	23.85
Cañar	2953	3460	3460	9860	9960	9960	10235	10880	11260	11335	1986	16.12
Carchi	1820	1820	1820	1880	1980	2190	2290	2350	3121	3209	3153	6.5
Cotopaxi	4944	6098	6442	6854	6667	5370	6070	9174	5879	9606	8485	7.66
Chimborazo	3537	9072	8940	9239	9240	9387	9387	10843	11945	13065	13165	15.62
Loja	1460	1555	1705	3050	3862	3962	4971	5259	7338	11153	10808	25.34
Imbabura	5698	5796	5760	13803	13821	13824	13821	14169	13765	13856	10936	10.37
Pichincha	67703	75507	70912	74325	74420	87690	88890	100131	152292	146204	162920	8.93
Tungurahua	5200	6675	6577	8077	7625	7960	8010	8013	9081	10941	15941	8.61
COSTA	101280	100920	118324	127334	160518	166788	188425	201769	241991	265295	257727	11.29
El Oro	8990	8990	8660	7946	7946	10015	10038	10217	9784	12184	14588	3.43
Esmeraldas	2035	2035	2035	3512	3512	3612	4812	7559	14613	14613	10494	24.48
Guayas	75436	75355	92966	100312	128518	128782	148381	144521	176476	195054	193810	11.13
Los Ríos	3789	3610	4053	4053	9597	9256	9256	10025	12740	16328	15474	17.62
Manabí	11030	10930	10610	11511	10945	15123	15938	29447	28378	27116	23361	10.51
Oriente	120	120	1920	2581	2581	2661	7283	7373	11734	11997	2700	66.80
M. Santiago	-	-	-	256	256	256	256	256	389	429	760	8.98
Napo	-	-	1800	2205	2205	2205	6455	6391	10371	10410	818	28.49
Pastaza	120	120	120	120	120	200	572	726	851	885	893	24.85
Z. Chinchipe	-	-	-	-	-	-	-	-	173	273	229	57.80
A. GALAPAGOS	-	-	-	-	-	-	-	-	328	328	474	20.21
TOTAL NACIONAL	204592	221836	238547	269836	303527	327840	357280	355837	488781	525867	513731	11.05

** No incluye autoprodutores - sólo se refiere a capacidad instalada para servicio público.

* Tasa de crecimiento 1976 - 1975 (con auto productores).

CAPACIDAD INSTALADA DE SERVICIO PUBLICO POR REGION Y POR PROVINCIAS
POR TIPO DE GENERACION EN EL AÑO 1976

(KW)

Cuadro N° 3

PROVINCIAS	HIDRAULICA	TERMICA	TOTAL	% RESPECTO AL TOTAL NACIONAL	
				HIDRAULICO	TERMICO
SIERRA	129.940	123.590	253.530	51.25	48.75
Azuay	8.031	14.784	22.815	35.20	64.80
Bolívar	920	2.401	3.321	27.70	72.30
Cañar	920	1.000	1.920	43.33	56.67
Carchi	2.281	872	3.153	72.34	27.66
Cotopaxi	4.605	3.880	8.485	54.27	45.73
Chimborazo	6.896	6.269	13.165	52.38	47.62
Loja	2.560	8.248	10.808	23.68	76.32
Imbabura	10.302	634	10.936	94.20	5.80
Pichincha	88.464	74.455	162.920	54.30	45.70
Tungurahua	4.961	10.980	15.941	31.12	68.88
COSTA	2.282	255.445	257.727	0.88	99.12
El Oro	2.282	12.306	14.588	15.64	84.36
Esmeraldas	-	10.494	10.494	0.0	100.
Guayas	-	193.810	193.810	0.0	100.
Los Ríos	-	15.474	15.474	0.0	100.
Manabí	-	23.361	23.361	0.0	100.
ORIENTE	373	2.327	2.700	13.81	86.19
Morona Santiago	154	606	760	20.26	79.74
Napo	71	747	818	8.68	91.32
Pastaza	100	793	893	11.20	88.80
Zamora Chinchipe	48	181	229	20.96	79.04
A. GALAPAGOS	-	474	474	0.0	100.
TOTAL NACIONAL	132.595	381.836	514.431	25.78	74.22

ENERGIA GENERADA EN EL PERIODO 1966-1976
POR REGION Y POR PROVINCIAS

MWH

Cuadro N° 4

PROVINCIAS	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976 (1)	Tasa de Crecim. % (2)
SIERRA	291.229,2	332.328,5	362.072,0	390.906,4	438.419,5	475.335,9	510.407,5	552.641,6	651.730,3	751.106,6	771.057,7	11.1
Azuay	24.917,6	31.734,1	35.542,6	34.909,8	42.012,5	42.764,6	44.304,8	51.741,0	59.917,5	67.444,0	70.611,4	11.7
Bolívar	1.680,6	1.697,9	1.991,4	2.163,0	2.379,8	2.613,0	2.728,3	2.973,1	3.284,9	3.860,9	4.654,7	9.7
Cafiar	3.896,8	10.576,0	9.900,0	8.472,8	15.826,2	18.426,0	13.736,0	12.954,2	16.320,3	24.184,4	4.047,4	22.5
Carchi	4.580,4	4.804,4	5.235,5	5.747,3	6.209,7	5.991,5	6.782,5	7.569,2	7.671,1	8.006,1	8.790,8	6.4
Cotopaxi	13.410,2	13.604,9	14.368,8	15.130,1	15.890,4	16.684,6	16.958,2	17.537,6	20.393,8	23.735,4	21.217,9	6.6
Chimborazo	13.655,5	11.330,0	16.374,1	20.663,4	22.914,7	22.821,2	25.893,0	30.442,2	45.777,3	49.902,9	44.097,4	15.5
Loja	4.362,2	5.214,4	5.562,1	6.436,2	8.058,4	8.835,4	10.169,7	11.417,7	12.293,1	16.015,5	18.645,4	15.6
Imbabura	11.476,0	13.305,8	13.999,6	15.694,9	17.848,4	17.765,2	20.313,0	22.043,2	25.930,0	32.908,7	29.025,3	12.4
Pichincha	195.630,5	220.873,8	238.483,9	260.074,9	286.154,5	316.349,6	343.407,3	365.670,6	426.727,9	486.430,7	527.132,3	10.7
Tungurahua	17.619,4	19.187,2	20.614,0	21.614,0	21.124,9	23.075,8	26.114,7	30.292,7	33.414,3	38.618,1	42.795,1	9.1
COSTA	316.922,4	327.410,3	381.130,3	451.407,4	499.054,3	559.993	591.379,6	679.948,5	750.336,4	866.931,6	919.041,9	11.8
El Oro	13.624,8	12.398,6	13.070,6	14.675,2	16.878,8	21.813,5	23.549,0	25.342,1	28.593,3	35.751,8	43.903,5	11.3
Esmeraldas	3.894,1	4.314,9	4.668,6	5.613,6	6.364,4	8.034,9	8.865,4	17.355,2	22.914,4	24.626,1	24.030,5	22.8
Guayas	275.530,1	283.860,8	327.634,3	391.046,3	436.220,3	470.157,1	504.688,8	565.176,8	625.211,3	717.000,0	757.299,0	11.2
Los Ríos	4.889,9	6.131,8	7.890,8	9.431,8	10.044,8	23.482,4	18.008,1	20.627,2	20.395,1	27.509,9	22.878,5	21.2
Manabí	18.943,5	20.704,2	27.866,0	30.640,5	29.546,0	36.505,1	36.268,3	51.447,2	53.222,2	62.043,8	70.930,5	14.1
ORIENTE	308,9	385,5	8.017,3	8.611,4	9.382,7	11.272,4	14.251,4	23.748,6	28.390,0	31.422,4	2.832,1	24,0
Morona Santiago	-	-	-	243,0	303,9	334,3	340,0	584,5	515,9	900,8	120,3	24.4
Napo	-	-	7.620,0	7.966,6	8.626,8	10.184,7	12.925,9	21.806,2	26.080,0	28.223,5	670,0	20.6
Pastaza	308,9	385,5	397,3	401,8	452,0	753,4	985,5	1.358,0	1.794,1	1.968,4	1.633,0	22.9
Zamora Chinchipe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	329,7	408,8	
A. GALAPAGOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL NACIONAL	608.460,5	659.738,8	751.219,6	850.925,2	946.856,5	1046.597,3	1116.038,5	1256.338,7	1430.456,5			

(1) No incluye autoprodutores

(2) Tasa de crecimiento 1966 - 1975

ENERGIA GENERADA DE SERVICIO PUBLICO EN EL AÑO 1976
POR TIPO DE GENERACION, POR PROVINCIAS Y. POR REGION

MWH

Cuadro N° 5

PROVINCIAS	ENERGIA GENERADA (MWH)			% RESPECTO AL TOTAL	
	HIDRAULICA	TERMICA	TOTAL	HIDRAULICO	TERMICO
<u>SIERRA</u>	587.544.1	183.513.6	771.057,7	76.2	23.8
Azuay	51.069.9	18.923.6	69.993.5	73.0	27.0
Bolivar	2.980.5	1.674.2	4.654.7	64.0	36.0
Cañar	3.324.9	722.6	4.047.5	82.2	17.8
Carchi	8.195.0	595.8	8.790.8	93.2	6.8
Cotopaxi	20.522.5	695.4	21.217.9	95.7	3.3
Chimborazo	35.428.2	4.669.2	44.097.4	89.4	10.6
Imbabura	29.012.4	12.9	29.025.3	99.9	0.1
Loja	6.759.2	11.866.2	18.625.4	36.3	63.7
Pichincha	395.925.6	131.246.6	527.172.2	75.1	24.9
Tungurahua	29.730.9	13.064.2	42.795.1	69.5	30.5
<u>COSTA</u>	9.693.7	909.348.3	919.042.0	1.1	98.9
El Oro	9.693.7	34.209.8	43.903.5	22.1	77.9
Esmeraldas	-	24.030.5	24.030.5	0.0	100.0
Guayas	-	757.299.0	757.299.0	0.0	100.0
Los Rios	-	22.878.5	22.878.5	0.0	100.0
Manabí	-	70.930.5	70.930.5	0.0	100.0
<u>ORIENTE</u>	1.099.8	2.332.3	3.432.1	32.1	67.9
Morona Santiago	555.7	164.6	720.3	77.1	22.9
Napo	80.0	590.0	670.0	11.9	88.1
Pastaza	106.0	1.527.0	1.633.0	6.5	93.5
Zamora Chínchipe	358.1	50.7	408.8	87.6	12.4
<u>GALAPAGOS</u>	-	-	-	-	-
<u>TOTAL NACIONAL</u>	593.337,6	1.095.194.1	1.693.531.7	35.3	64.7

LONGITUD DE LINEAS DE SUBTRANSMISION Y DISTRIBUCION EXISTENTES EN KM. POR PROVINCIAS Y POR TIPO
DE VOLTAJE A 1976

Cuadro N° 6

PROVINCIAS	69KV.	46KV.	34.5KV.	23KV.	13.8KV.	5 KV.	6.3KV	4.16KV.	2.4KV	10KV.	Total
<u>SIERRA</u>											
Azuay				145.11			157.0		11.8		313.91
Rolívar					139.17						139.17
Cañar							3.2		35.5	7.0	45.70
Carchi			73.7		51.9		86.35		7.0		218.95
Cotopaxi				13.0	2.6		123.6		24.5		163.70
Chimborazo	30.0			13.0	116.64	3	14.2	26.35	12.66		215.85
Loja	107.0			19.	119.36			2.7	5.6		253.66
Imbabura			68.1		137.79	33.4	39.1	11.0	14.0		403.39
Pichincha *		97.5		154.4	342.2		84.7		17.0		694.80
Tungurahua	52.0				228.3		10.5	7.0	9.0		306.80
<u>COSTA</u>											
El Oro					166.4		19.0		9.5	35	229.90
Esmeraldas					126.0						126.00
Guayas **	41.8				514.4		95.3				651.50
Los Ríos					172.5		28				200.50
Manabí	34.7		139.7		166.4						340.80
<u>ORIENTE</u>											
M. Santiago					7.0				3.0		10.0
Napo											
Pastaza					8.5						8.5
Z. Chínchipe				41.5							41.5
A. Galápagos					32.4				2.5		34.9
Total	265.5	97.5	281.5	385.01	2431.56	36.4	660.95	47.05	152.06	42	4399.53

* Incluye E.E. Quito

** Incluye EMELEC.

POBLACION TOTAL Y CON SERVICIO ELECTRICO
 POR SISTEMAS REGIONALES Y PROVINCIAS
 (AÑO 1.976)

CUADRO N° 7

SISTEMA REGIONAL	POBLACION TOTAL	POBLACION CON SERVICIO ELECTRICO	
		HABITANTES	PORCENTAJE REFERENTE AL TOTAL
<u>S. NORTE</u>	<u>351.273</u>	<u>172.173</u>	<u>49.0</u>
Prov. Carchi	125.161	38.857	31.0
Prov. Imbabura	226.112	133.316	59.0
<u>S. PROUINCIA</u>	<u>1'069.477</u>	<u>769.587</u>	<u>72.0</u>
Prov. Pichincha	1'068.477	769.587	72.0
<u>S. CENTRO NORTE</u>	<u>1'025.509</u>	<u>295.833</u>	<u>28.8</u>
Prov. Cotopaxi	251.112	44.029	17.5
Prov. Tungurahua	283.860	125.408	43.4
Prov. Chimborazo	311.345	97.693	31.4
Prov. Bolívar	149.042	27.447	18.4
Prov. Pastaza	25.150	1.256	5.0
<u>S. CENTRO - SUR</u>	<u>527.735</u>	<u>163.199</u>	<u>30.3</u>
Prov. Azuay	363.522	138.279	36.1
Prov. Cañar	154.213	24.920	16.2
<u>S. SUR</u>	<u>395.503</u>	<u>96.411</u>	<u>24.4</u>
Prov. Loja	353.846	90.785	25.7
Prov. Zamora-Chinchi pe	41.657	5.626	13.5
<u>S. EMERALDAS</u>	<u>220.635</u>	<u>91.547</u>	<u>41.5</u>
Prov. Esmeraldas	220.635	91.547	41.5
<u>S. MANABI</u>	<u>846.921</u>	<u>253.470</u>	<u>29.9</u>
Prov. Manabí	846.921	253.470	29.9
<u>S. GUAYAS - LOS RIOS</u>	<u>2'039.185</u>	<u>1'265.484</u>	<u>62.1</u>
Prov. Guayas	1'626.587	1'130.605	69.5
Prov. Los Ríos	412.598	135.879	32.9
<u>S. EL ORO</u>	<u>261.998</u>	<u>178.356</u>	<u>63.2</u>
Prov. El Oro	261.998	178.356	63.2
<u>S. TENDONES</u>	<u>130.335</u>	<u>16.055</u>	<u>12.3</u>
Prov. Morona-Gantlego	56.467	9.068	16.1
Prov. Napo	69.440	4.359	6.3
Prov. Galápagos	4.432	2.628	59.3
<u>TOTAL NACIONAL</u>	<u>6'897.575</u>	<u>3'203.115</u>	<u>47.9</u>

FUENTE: Estadísticas
 Boletín N° 1 - Año 1.976

Estadísticas de INECEL

ENERGIA VENDIDA A NIVEL REGIONAL Y PROVINCIAL, DE SERVICIO PUBLICO
POR TIPO DE CONSUMIDOR Y PORCENTAJE DE PERDIDAS
(1976)

Cuadro Nº 8

PROVINCIAS	ENERGIA FACTURADA (MWH)							% DE ENERGIA NO FACTURADA
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	ENTIDADES OFICIALES	ALUMBRADO PUBLICO	OTROS	TOTAL	
<u>SIERKA</u>	267.578	102.034	174.947	49.042	40.486	9.224	643.311	16.6
Azuay	22.451	6.646	20.714	1.320	3.882	624	55.637	20.5
Bolívar	1.703	343	130	183	1.107	-	3.466	25.5
Cañar	1.789	768	212	131	494	39	3.433	26.2
Carchi	3.789	1.576	545	229	1.375	7	7.521	14.4
Cotopaxi	7.662	1.758	4.095	-	1.160	1.260	15.935 †	24.9
Chinborazo	7.682	4.956	22.747	860	2.784	1	39.030	11.5
Imbabura	10.897	3.123	3.647	901	6.005	134	24.727	14.9
Loja	5.160	3.805	2.516	14	1.869	942	14.306	23.2
Pichincha	190.766	71.192	114.733	44.919	18.600	6.048	446.258	15.3
Tungurahua	15.679	7.867	5.608	465	3.210	169	32.998	22.9
<u>COSTA</u>	309.625	130.083	268.001	42.422	27.191	14.963	792.285	13.8
El Oro	11.930	7.487	9.905	2.592	4.189	27	36.130	17.7
Esmeraldas	7.629	3.414	6.627	142	1.514	-	19.326	19.6
Guayas	255.872	102.145	234.157	39.026	14.043	14.186	659.429	12.9
Los Ríos	6.110	4.607	1.350	507	2.526	750	15.851	30.7
Manabí	28.083	12.430	15.962	155	4.919	-	61.549	13.2
<u>ORIENTE</u>	1.513	385	102	40	473	-	2.513	26.8
Morona Santiago	280	105	8	14	197	-	604	16.1
Napo	188	107	4	15	181	-	495	26.1
Pastaza	954	-	89	-	29	-	1.072	34.4
Zamora Chinchipe	91	173	1	11	66	-	342	16.2
TOTAL NACIONAL	578.716	232.502	443.050	91.504	68.150	24.187	1.438.109	15.1
% RESPECTO AL TOTAL NA- CIONAL	40.2	16.2	30.8	6.4	4.7	1.7		

COSTOS DE EXPLOTACION POR ETAPAS FUNCIONALES POR PROVINCIAS A 1.976
(MILES DE SUQUES)

CUADRO N° 9

PROVINCIA	GENERACION	TRANSMISION	DISTRIBUCION	COMERCIALIZ.	ADMINISTRAC.	OTROS	TOTAL COSTOS DIRECTOS DE OP. Y MANT.	DEPREC.	TOTAL COSTOS DEL SERVICIO	TOTAL COSTO DE LA ENERGIA GENERADA (S/. /MWH)
<u>SITETA</u>	126.401	4.507	52.097	50.034	63.127	19.889	316.055	103.138	419.193	0.552
Azuay	12.443	508	6.668	3.621	3.800	-	26.980	6.078	33.058	0.497
Bolívar	1.114	116	337	303	1.106	869	3.850	1.110	4.960	1.056
Cañar	1.159	540	312	643	544	3	3.201	453	3.654	0.731
Carchi	504	-	486	278	514	-	1.782	336	2.118	0.299
Ocotopimi (1)	s. inf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chimborazo (2)	7.266	-	3.759	760	1.110	38	12.893	5.175	18.068	0.418
Loja	6.337	113	3.257	2.052	2.181	-	13.940	2.596	16.536	0.879
Imbabura	1.660	305	3.768	1.803	1.851	25	9.412	2.655	12.067	0.433
Pichincha	85.752	2.924	31.438	38.453	50.168	18.750	227.485	79.614	307.099	0.535
Tungurahua	19.206	1	2.132	2.116	1.853	204	16.512	5.121	21.633	0.505
<u>OCOTA</u>	285.060	2.427	71.209	70.555	77.722	58.666	565.641	71.073	636.714	0.693
El Oro	12.766	125	5.504	3.294	3.531	33	25.363	8.929	34.292	1.007
Esmoraldas	14.418	38	3.415	1.041	3.179	80	22.172	2.294	24.466	1.025
Guayas	226.232	2.011	51.638	60.880	64.099	58.553	463.474	43.473	506.947	0.658
Los Ríos (3)	8.106	-	1.533	1.239	1.649	-	12.527	1.331	13.858	0.608
Manabí	23.508	253	8.979	4.101	5.264	-	42.105	15.046	57.151	0.350

(1) no se consiguió información

(2) no consta lo correspondiente a Alausí

(3) no consta lo correspondiente a E. E. Quevedo S.A.

PRECIO PROMEDIO DEL KWH (S./KWH), SEGUN TIPO
DE CONSUMIDOR POR PROVINCIAS
(AÑO 1.976)

CUADRO N° 10

PROVINCIAS	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	ENTIDADES OFICIALES	ALUMBRADO PUBLICO	OTROS	TOTAL
<u>SIERRA</u>							
Azuay	0.630	0.793	0.523	0.564	0.252	0.587	0.592
Bolívar	0.926	1.001	0.527	0,80	0.508	-	0.778
Cañar	0.907	0.910	0.516	0.875	0.608	0.712	0.842
Carchi	0.651	0.709	0.710	0.596	0.257	1.473	0.624
Cotopaxi	0.59	0.751	0.495	0.534	0.238	0.556	0.561
Chimborazo	0.62	0.71	0.49	0.60	0.56	-	0.643
Loja	1.141	1.230	0.521	0.909	0.675	0.444	0.953
Imbabura	0.831	0.894	0.721	0.864	0.302	1.283	0.701
Pichincha	0.776	1.193	0.693	0.772	0.503	0.690	0.810
Tungurahua	0.623	0.685	0.670	0.538	0.476	0.972	0.632
<u>COSTA</u>							
El Oro	1.239	1.382	0.749	1.152	1.089	1.482	1.180
Esmeraldas	1.224	1.518	0.982	1.362	1.335	-	1.202
Guayas	0.931	1.160	0.831	0.945	0.961	0.548	0.859
Los Ríos	1.20	1.34	0.72	1.11	1.05	1.43	1.142
Manabí	0.735	0.769	0.607	0.839	0.830	-	0.715
TOTAL NACIONAL	0.89	1.097	0.747	0.764	0.649	0.613	0.857

NUMERO DE ABONADOS POR TIPO DE SERVICIO
POR PROVINCIAS (AÑO 1.976)

CUADRO N° 11

PROVINCIAS	CLASE DE SERVICIO						Total
	Residencial	Comercial	Industrial	Entidades Oficiales	Alumbrado Público	Otros	
SIERRA	211.156	38.374	4.736	1.683	23	222	256.194
Azuay	21.644	3.376	633	102	6	15	25.176
Bolívar	4.090	350	55	54	1	-	4.550
Cañar	3.631	678	25	14	1	18	4.357
Carchi	5.178	921	142	28	1	0	6.270
Cotopaxi	7.215	755	257	-	2	2	8.241
Chimborazo	9.050	3.556	312	109	4	26	13.057
Loja	9.373	3.172	181	13	1	3	12.743
Imbabura	19.831	2.379	725	297	2	127	22.361
Pichincha	111.540	18.226	1.874	1.009	4	2	132.655
Tungurahua	21.204	4.961	522	57	1	29	26.774
COSTA	183.257	36.322	2.791	1.436	20	204	224.078
El Oro	14.251	4.291	64	261	3	14	18.884
Esmeraldas	7.197	1.256	147	2	3	-	8.615
Guayas	132.848	22.881	2.431	1.111	6	90	159.357
Los Ríos	8.659	3.492	39	94	6	98	12.388
Manabí	20.302	4.392	140	18	2	-	24.324
ORIENTE	2.355	638	68	78	8	-	3.147
Morona Santiago	669	262	4	11	5	-	951
Napo	360	194	12	37	2	-	605
Pastaza	1.051	-	50	-	1	-	1.102
Zamora Chinchipe	275	182	2	30	-	-	489
TOTAL NACIONAL	395.768	75.334	7.595	3.247	51	424	483.419

FUENTE: Estadísticas Eléctricas.- Boletín N° 11.- Año 1.976.

INCEC

CONSUMO PROMEDIO (KWH/ABONADO/AÑO)
(AÑO 1.976)

CUADRO N° 12

PROVINCIA	CLASE DE SERVICIO		
	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL
<u>SIERRA</u>	1.267	2.659	36.940
Azuay	1.562	3.106	37.443
Bolívar	416	98	2.364
Cañar	493	1.133	8.491
Carchi	960	2.265	7.034
Cotopaxi	1.549	2.328	18.837
Chimborazo	1.512	2.640	83.023
Loja	574	1.236	14.718
Imbabura	591	1.395	21.217
Pichincha	2.892	5.368	109.312
Tungurahua	739	1.585	10.723
<u>COSTA</u>	1.637	3.581	96.023
El Oro	924	1.794	89.160
Esmeraldas	1.094	2.727	45.079
Guayas	5.709	12.671	348.885
Los Ríos	1.427	2.692	77.285
Manabí	1.465	2.830	151.274
<u>ORIENTE</u>	620	641	1.646
Morona Santiago	419	402	1.955
Napo	511	542	339
Pastaza	907	-	1.778
Zamora Chinchipe	332	952	639
<u>GALAPAGOS</u>			
TOTAL NACIONAL	1.457	3.028	58.381

CARACTERISTICAS GENERALES DE CENTRALES ELECTRICAS DEL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO

PROGRAMADAS EN EL PERIODO 1977 - 1986

CUADRO N° 13

CENTRAL	TIPO	POTENCIA (MW)	AÑO DE OPERACION	UBICACION
<u>TERMICA :</u>				
Guayaquil	Gas	1 x 29	1977	Guayaquil
Guangopolo	Diesel	1 x 31.2	1977	Quito
Salitral 1	Vapor	1 x 73	1978	Guayaquil
Salitral 2	Vapor	1 x 73	1980	Guayaquil
Vapor Esmeraldas	Vapor	1 x 120	1981	Esmeraldas
<u>HIDRAULICA</u>				
Pisayambo	Hidráulico	2 x 35	1978	Tungurahua
Paute 1	Hidráulico	1 x 300	1982	Azuay
Paute 2	Hidráulico	1 x 200	1983	Azuay
Toachi	Hidráulico	4 x 75	1984	Pichincha;
Coca 1	Hidráulico	4 x 140	1986	Napo
Jubones	Hidráulico	330	Est. Fact.	El Oro
Montúfar	Hidráulico	150	Est. Fact.	Carchi
Guayllabamba	Hidráulico	300	Est. Fact.	Pichincha

Fuente: S.N.I. Programa de Obras del S.N.I. para el período 1977 - 1986
 PLANIFICACION - INECEL
 PL/77-0705

CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS LINEAS DE TRANSMISION DEL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO

PROGRAMADAS EN EL PERIODO 1977 - 1986

CUADRO N° 14

UBICACION		VOLTAJE (KV)	LONGITUD (Km)	AÑO DE OPERACION
DE	A			
Pisayambo	Quito	138	107	1978
Pisayambo	Ambato	138	26	1978
Quito	Ibarra	138	80	1979
Ambato	Riobamba	138	50	1079
Quito	Guayaquil	230	300	1979
Quevedo	Portoviejo	138	120	1980
Pascuales	Santa Elena	138	135	1980
Milagro	Babahoyo	138	40	1980
Sto. Domingo	Esmeraldas	138	150	1981
Pascuales	Milagro	230	40	1981
Paute	Milagro	230	160	1982
Paute	Cuenca	138	125	1982
Milagro	Machala	138	130	1983
Cuenca	Loja	138	110	1983
Paute	Quito	230	350	1984
TOTAL		138	1.073	
		230	850	

Fuente: Programas de Obras del S.N.I. para el período 1977 - 1986

Planificación - INECCEL

PL/77 - 0705

SUBESTACIONES DEL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO

PROGRAMADAS EN EL PERIODO 1977 - 1986

CUADRO N° 15

UBICACION	RELACION DE TRANSFORMACION (KV)	CAPACIDAD (MW)	AÑO DE OPERACION
Ibarra	138/69/34.5	50	1979
Riobamba	138/69	20	1979
Salitral	138/69	90	1979
Quevedo	138/69	20	1979
Santa Elena *	138	-	1979
Portoviejo	138/69	40	1980
Santa Elena	138/69	20	1980
Esmeraldas	138/69	20	1981
Sto. Domingo	138/69	20	1981
Babahoyo	138/69	20	1981
Milagro	138/69	40	1981
Quevedo	230/138	40	1982
Pascuales	230/138	225	1982
Sto. Domingo	230/138	100	1982
Sta. Rosa	230/138	225	1982
Milagro	230/138	90	1982
Molino (Paute)	230/138	450	1982
Cuenca	138/69	40	1982
Machala	138/69	40	1983
Loja	138/69	20	1983

Fuente: Programas de Obras del S.N.I. para el período 1977 - 1986
 Planificación INECEL
 PL/77 - 0705

* Subestación de Seccionamiento

PROGRAMA DE INVERSIONES EN OBRAS DE GENERACION, TRANSMISION Y SUBESTACIONES DEL SISTEMA NACIONAL
INTERCONECTADO EN EL PERIODO 1977 - 1986

(Tasas de escalamiento: M. Local = 12% ; Divisas = 7%)

CUADRO N° 16

	Moneda Local (Millones Suces)	Divisas (Millones Suces)	Total (Millones Suces)
1. TERMICAS			
Guayaquil *			
Guangopolo	50.0	25.0	75.0
Salitral 1	190.0	527.5	717.5
Salitral 2	260.0	722.5	982.5
Vapor Esmeraldas	300.0	1.825.0	2.125.0
2. HIDRAULICAS			
Pisayambo	850.0	225.0	1.075.0
Paute 1	2.972.0	4.993.0	7.965.0
Paute 2	153.0	257.0	410.0
Toachi	6.525.0	5.575.0	12.100.0
Coca 1 **	6.650.0	4.650.0	11.300.0
3. TRANSMISION Y SUBESTACIONES	1.525.0	3.550.0	5.075.0
4. INVERSIONES GENERALES	350.0	250.0	600.0
5. ESTUDIOS Y DISEÑOS	525.0	375.0	900.0
6. TOTAL	20.350.0	22.975.0	43.325.0

Fuente: Programa de Obras del Sistema Nacional Interconectado, para el período 1977 - 1986
PLANIFICACION - INECEL
PL/77- 0705

* Inversión realizada hasta 1976

** Construcción parcial

FINANCIAMIENTO DE LA INVERSION PREVISTA PARA EL SISTEMA
NACIONAL INTERCONECTADO EN EL PERIODO 1.977 - 1.986, -
SIN CONSIDERAR ELECTRIFICACION RURAL

CUADRO N° 17

	MONEDA LOCAL	DIVISAS	TOTAL	%
1.- FUENTES:	(millones sucres)	(millones sucres)	(millones suc.)	
a) Ingresos de Explotación	19.815	-	19.815	31
b) Regalías del Petroleo	8.750	-	8.750	14
c) Nuevos aportes del Gobierno Nacional	11.610	-	11.610	18
d) Préstamos Externos				
- Obtenidos	-	2.465,0	2.465,0	4
- En trámite	-	2.517,5	2.517,5	5
- Por tramitar	-	<u>17.992,5</u>	<u>17.992,5</u>	<u>28</u>
TOTAL FUENTES:	40.175	22.975	63.150	100
2.- USOS:				
a) Administración	3.225	-	3.225	5
b) Inversiones	20.350	22.975	43.325	69
c) Servicio de la deuda	<u>16.600</u>	-	<u>16.600</u>	<u>16</u>
TOTAL USOS:	40.175	22.975	63.150	100

FUENTE: Programas de obras del Sistema Nacional Interconectado, para el período 1.977 - 1.986
PLANIFICACION - INECEL
PL/77 - 0705

LONGITUD DE LINEAS DE SUBTRANSMISION (SECTOR RURAL)

(Km.)

SISTEMAS MENORES	AÑO 1972	AÑO 1974				AÑO 1976	
	Total	22 KV	13.8KV	6.3 KV	Otras (1)	Total	Total (2)
NORTE	31	-	137.7	58.4	19.2	215.3	390
PICHINCHA	43	54.2	269.5	19.5	-	343.2	594
CENTRO-NORTE	16	-	166.8	88.1	53.3	288.2	483
CENTRO-SUR	33	-	3.0	103.2	8.0	114.2	283
SUR	13	-	42.0	-	12.0	54.0	128
ESMERALDAS	-	-	51.0	-	-	51.0	70
MANABI	-	-	45.1	-	-	45.1	160
GUAYAS- LOS RIOS	-	-	352.5	-	63.5	416.0	683
EL ORO	-	-	62.0	-	66.5	128.5	215
TOTAL	136	54.2	1.129.6	269.2	202.5	1.655.5	3.006

(1) Líneas de tensión menor a 6.3 KV.

(2) Valores estimados

FUENTE: INECEL:-"Situación Actual de la Electrificación Rural", documento presentado al II Simposium Nacional de Electrificación Rural, 1974
- Información obtenida en las Empresas Eléctricas

NUMERO ESTIMADO DE VIVIENDA Y POBLACION EN EL SECTOR RURAL. SERVIDAS
DE LA RED PUBLICA

SISTEMAS REGIONALES	VIVIENDAS		POBLACION	
	Número	Porcentaje respecto al total	Número	Porcentaje respecto al total
NORTE	13.150	23.7	55.450	20.4
PICHINCHA	18.850	26.0	102.500	32.6
CENTRO - NORTE	19.250	10.1	82.450	10.6
CENTRO - SUR	12.800	10.5	42.800	11.0
SUR	3.550	4.7	15.240	5.1
ESMERALDAS	1.080	3.8	5.820	4.1
MANABI	7.730	6.9	45.950	7.5
GUAYAS - LOS RIOS	15.900	9.8	116.000	12.8
EL ORO	6.690	22.4	34.250	23.4
TOTAL	97.930	11.6	494.845	12.8

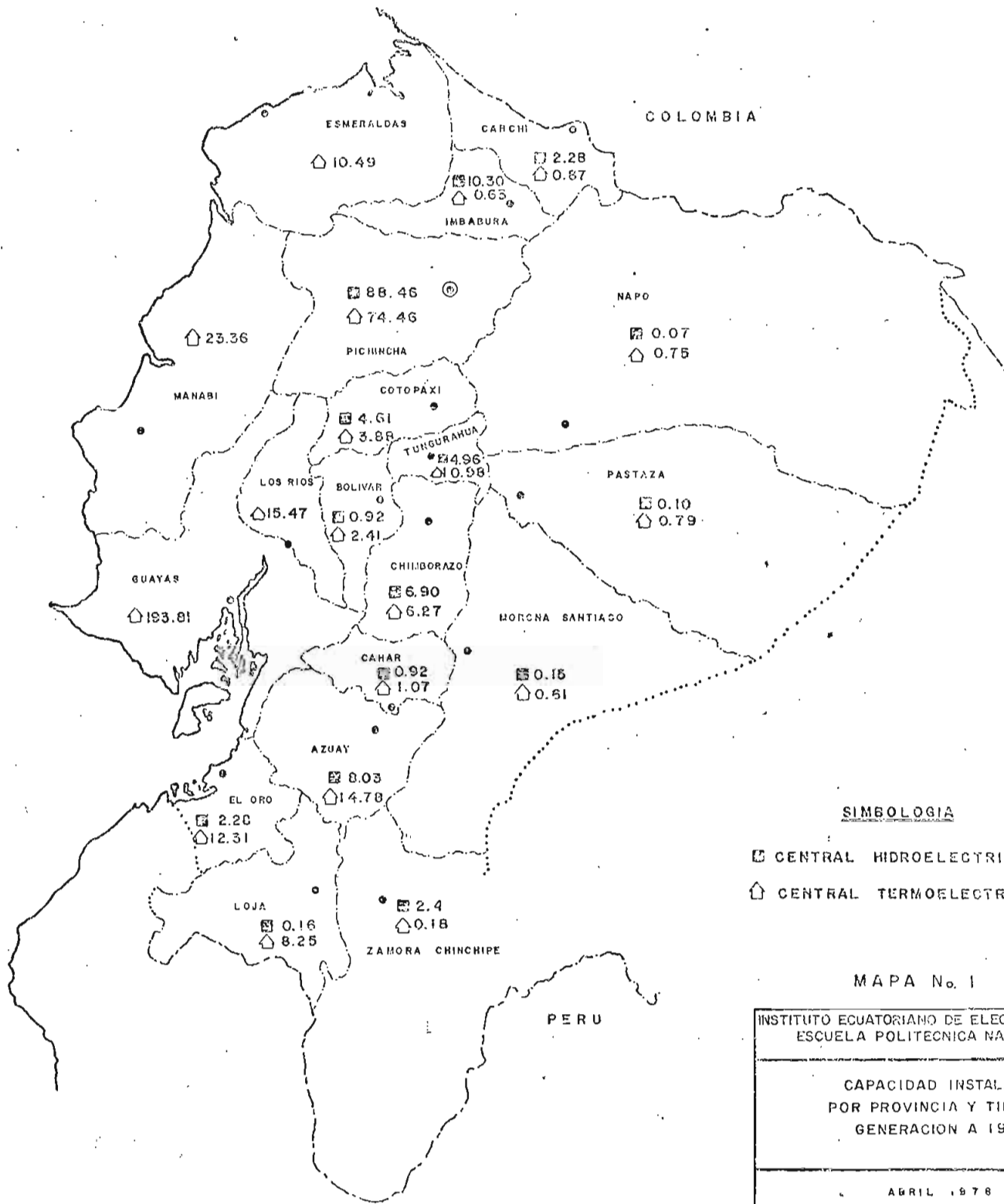
FUENTE: - Censo de Población y Vivienda de 1974
- Información obtenida en las Empresas Eléctricas

NUMERO DE ABONADOS Y CONSUMO POR ABONADO RESIDENCIAL
AÑO 1974

SISTEMAS REGIONALES	A B O N A D O S					kWh/abonado residencial
	Residencial	Comercial	Industrial	Otros	Total	
NORTE	6.859	264	36	15	7.174	294
PICHINCHA	8.353	810	51	85	9.299	919
CENTRO - NORTE	13.941	1.324	43	12	15.330	390
CENTRO - SUR	5.977	379	18	29	6.403	370
SUR	1.366	317	-	19	1.702	210
ESMERALDAS	137	3	-	6	146	489
MANABI	3.125	711	6	24	3.866	438
GUAYAS-LOS RIOS	2.043	477	7	107	2.634	900
EL ORO	1.689	233	5	30	1.957	323
TOTAL	43.490	4.528	166	327	48.511	494

FUENTE: INECEL; "Situación Actual de la Electrificación Rural"
año 1974.

OCEANO PACIFICO



SIMBOLOGIA

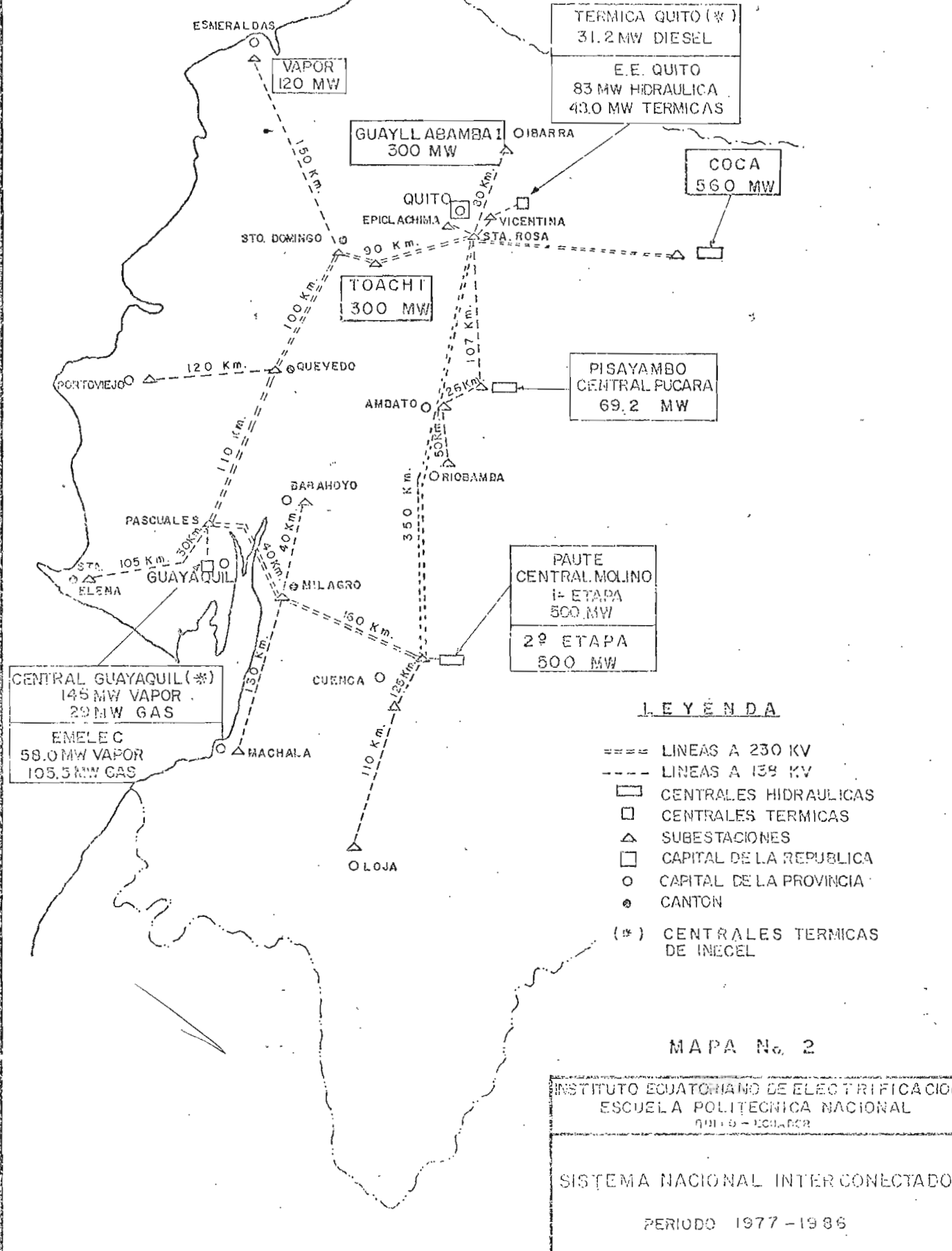
- ▣ CENTRAL HIDROELECTRICA
- △ CENTRAL TERMoeLECTRICA

MAPA No. 1

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION
ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

CAPACIDAD INSTALADA
POR PROVINCIA Y TIPO DE
GENERACION A 1976

AGRIL 1976



GUAYLLABAMBA I
300 MW

TOACHI
300 MW

TERMICA QUITO (W)
31.2 MW DIESEL
E.E. QUITO
83 MW HIDRAULICA
43.0 MW TERMICAS

COCA
560 MW

PISAYAMBO
CENTRAL PUCARA
69.2 MW

PAUTE
CENTRAL MOLINO
1ª ETAPA
500 MW
2ª ETAPA
500 MW

CENTRAL GUAYAQUIL (*)
145 MW VAPOR
29 MW GAS

EMELEC
58.0 MW VAPOR
105.5 MW GAS

LEYENDA

- ==== LINEAS A 230 KV
- LINEAS A 138 KV
- CENTRALES HIDRAULICAS
- CENTRALES TERMICAS
- △ SUBESTACIONES
- CAPITAL DE LA REPUBLICA
- CAPITAL DE LA PROVINCIA
- CANTON

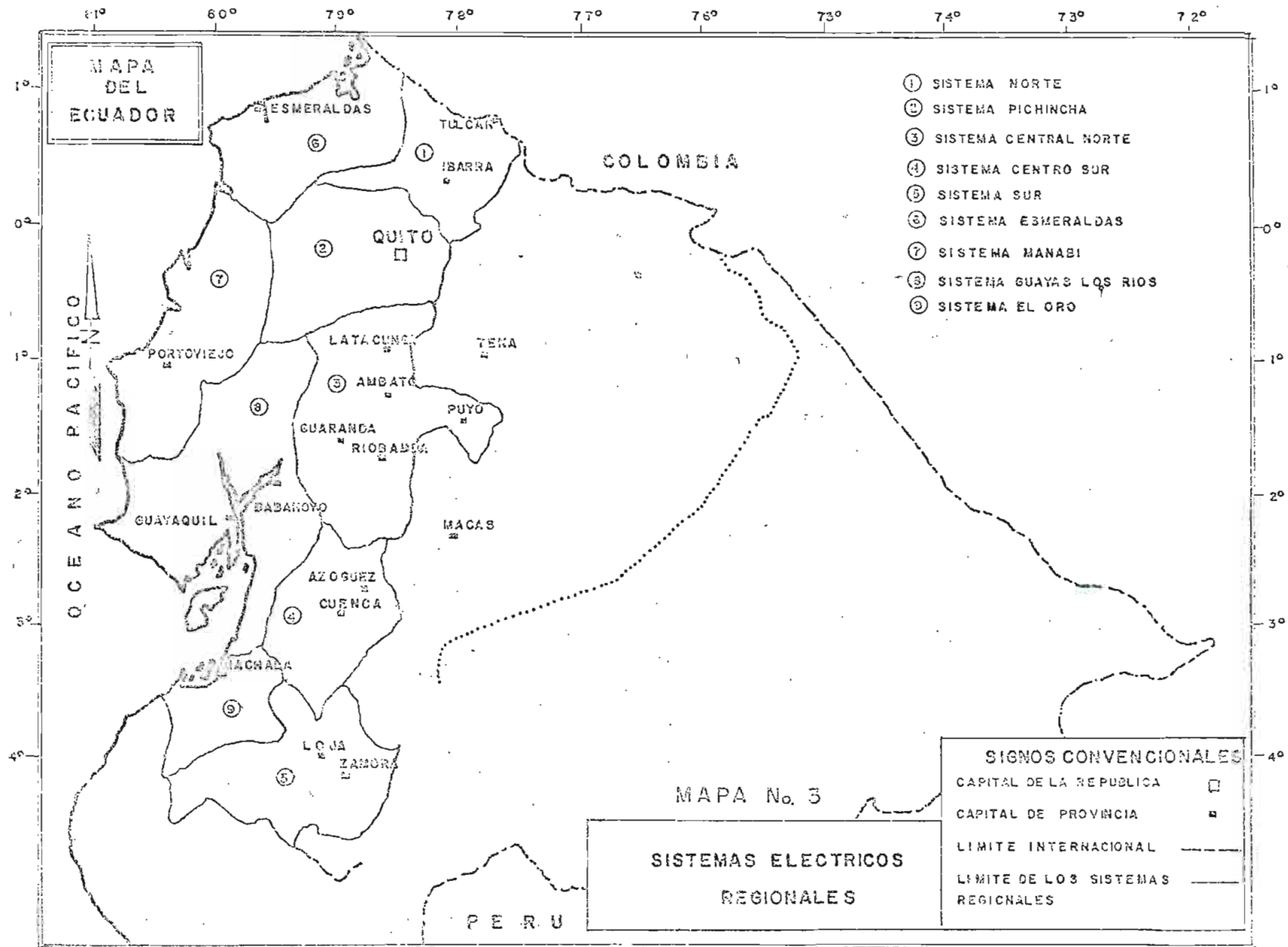
(*) CENTRALES TERMICAS DE INECEL

MAPA No. 2

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
QUITO - ECUADOR

SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO

PERIODO 1977 - 1986



**CAPACIDAD INSTALADA EN EL ECUADOR
PARA EL SERVICIO PUBLICO
(1966-1976 E INCORPORADO 1977)**

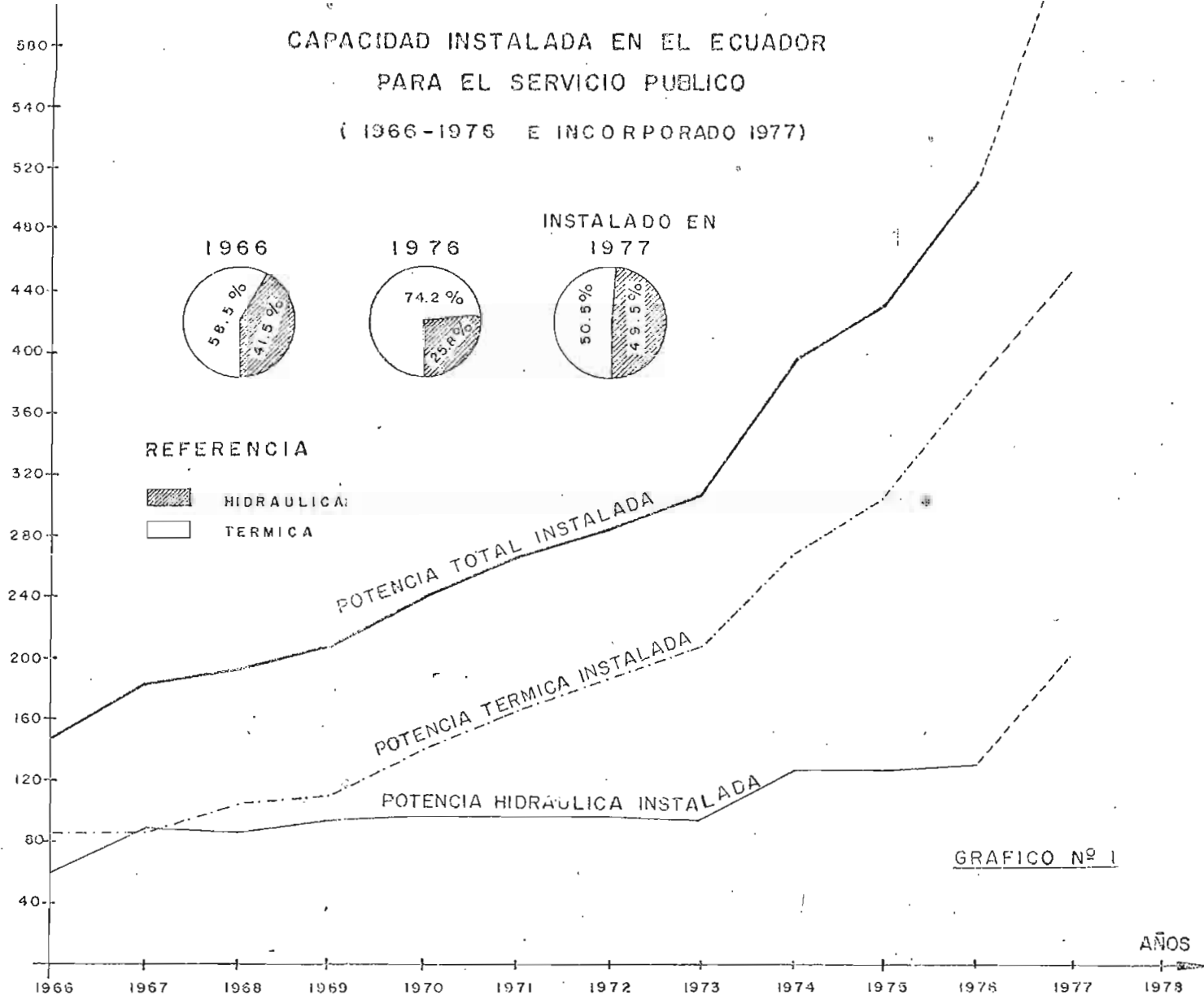
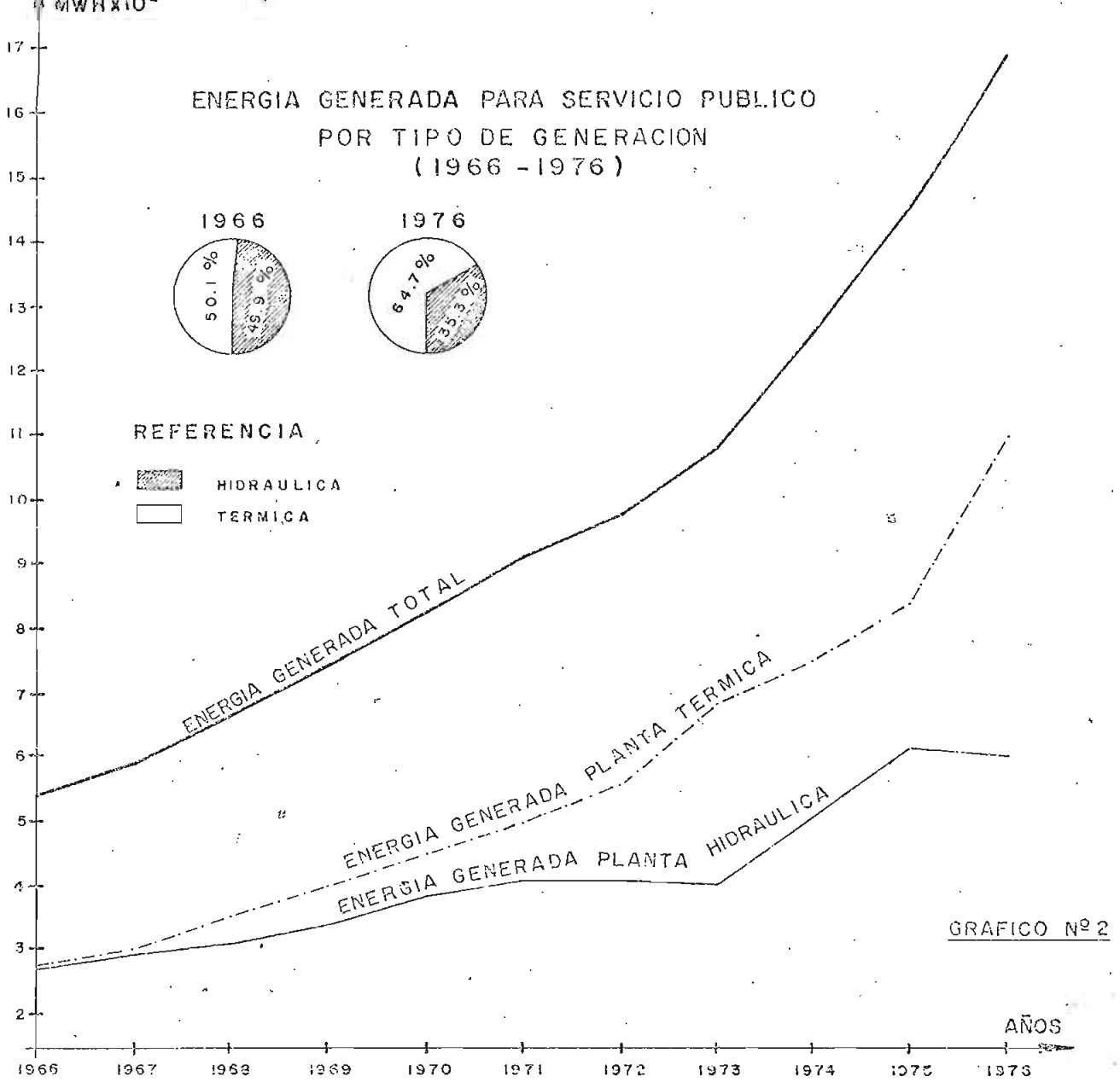


GRAFICO Nº 1

REFERENCIA	
—	TOTAL EN EL PAIS
—	HIDRAULICA
- - -	TERMICA
- - -	INCORPORADO EN 1977

AÑO	HIDRAULICA (MW)	TERMICA (MW)	TOTAL (MW)	POTENCIA INSTALADA %	
				HIDRAULICA	TERMICA
1966	60.7	85.6	146.3	41.5	58.5
1967	91.3	89.2	180.5	50.6	49.4
1968	89.7	104.9	194.6	46.1	53.9
1969	97.9	110.0	207.9	47.1	52.9
1970	99.0	140.6	239.6	41.3	58.7
1971	98.0	165.8	263.8	37.1	62.9
1972	98.1	187.1	285.2	34.4	65.6
1973	96.7	208.9	305.6	31.6	68.4
1974	127.9	267.2	395.1	32.4	67.6
1975	127.3	305.8	433.1	29.4	70.6
1976	132.6	381.3	514.4	25.8	74.2
TASA % (1966-1976)	8.13	16.13	13.39		
1977	71.87	73.33	145.20	49.5	50.5



SERVICIO PUBLICO

REFERENCIA	AÑO	GENERACION ENERGIA ELECTRICA (MWH)			% REFERENTE AL TOTAL	
		HIDRAULICA	TERMICA	TOTAL	HIDRAULICA	TERMICA
—	1966	269632	270505	540110	49.9	50.1
—	1967	293525	297800	591325	49.6	50.4
—	1968	313541	353281	666822	47.0	53.0
—	1969	342080	402644	744724	45.9	54.1
—	1970	378551	450019	828570	45.7	54.3
—	1971	413676	497366	911042	45.4	54.6
—	1972	415210	561313	976523	42.5	57.5
—	1973	404379	683183	1087562	37.2	62.8
—	1974	506110	749689	1255799	40.3	59.7
—	1975	616828	839633	1456461	42.4	57.6
—	1976	598337	1095194	1693531	35.3	64.7
—	% CRECIMIENTO (1966-1976)	8.3	15.0	12.1		