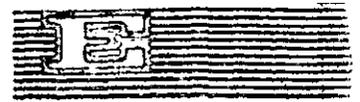


NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO

ST/ECLA/CONF.7/L.2.12
21 de diciembre de 1960

ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLES

SEMINARIO LATINOAMERICANO SOBRE ENERGIA ELECTRICA

Auspiciado por la Comisión Económica para América Latina, la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica y la Subdirección de Recursos y Economía de los Transportes de las Naciones Unidas, conjuntamente con el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos.

México, 31 de julio a 12 de agosto de 1961

LA ELECTRIFICACION RURAL DESDE EL
PUNTO DE VISTA COMERCIAL

por

Kenneth W. Finch

NOTA: Este texto será revisado editorialmente.

I N D I C E

	<u>Página</u>
1. Introducción.....	1
2. Investigación del mercado.....	1
a) Sector residencial.....	1
b) Sector agrícola.....	5
c) Sector industrial (incluido el petróleo).....	8
3. Justificación comercial de las ampliaciones.....	9
a) Generalidades.....	9
b) Zona meridional de Trinidad.....	13
c) Conclusiones.....	14
RESUMEN.....	16

1. Introducción

En el presente documento se analizan algunos aspectos financieros y comerciales de la venta de electricidad en las zonas rurales pobladas de la Isla de Trinidad, situada frente a la costa venezolana a 10° de latitud norte y con una superficie de 1 864 millas cuadradas. Su economía descansa en la agricultura y el petróleo, aunque durante el último decenio el gobierno ha venido fomentando con éxito, y a un ritmo siempre creciente, el establecimiento de industrias secundarias. Se trata aquí de establecer en qué medida pueden extenderse los servicios de electricidad a las zonas rurales, sobre una base **comercial** sólida y sin pago de subsidios.

Es de esperar que algunos aspectos de este estudio puedan aplicarse a las zonas rurales de otros países tropicales y semitropicales.

2. Investigación del mercado

Lo primero que debe conocerse es la demanda de electricidad actual y probable de la zona, es decir, la demanda mantenida ya sea por la capacidad de los consumidores o por su buena disposición para pagar un precio justo por los servicios utilizados. Este problema se analiza en los tres párrafos siguientes, cuyos títulos son: sector residencial, sector agrícola y sector industrial (incluido el petróleo).

a) Sector residencial

Se encomendó a la sociedad D.M. Searl Associates, especializada en investigación del mercado, de Puerto España, Trinidad, que emprendiera un estudio tendiente a determinar cuánto gastaban las dueñas de casa de las zonas predominantemente rurales no electrificadas en funciones susceptibles de ser servidas por la energía, como ser, alumbrado, planchado, guisado y radio. La investigación se realizó en dos zonas azucareras típicas. Debido al alto grado de analfabetismo en esas zonas, los investigadores dedicaron un tiempo considerable a cada familia, discutiendo especialmente sus hábitos de compra a fin de formarse una idea exacta de sus gastos, cuyo análisis se hace a continuación, clasificados en cuatro rubros.

/Alumbrado: Se

Alumbrado: Se pudo observar que en todas las casas el alumbrado era a base de aceite de brea. Los hachones, aunque de fabricación casera y de costo bajo, consumen mucho combustible. Por consiguiente, la lámpara de uso más corriente es la lámpara de aceite combustible, fabricada en ultramar y que se vende en Trinidad a más o menos 2 dólares,^{1/} incluida la pantalla de vidrio. El gasto medio anual del alumbrado de aceite de brea era de 13 dólares. Sin embargo, la reposición de algunas piezas, sobre todo de las frágiles pantallas de vidrio, representaba un gasto adicional de 9 dólares al año, lo que hacía un total de 22 dólares anuales.

Planchado: En las familias acomodadas no se lava ni se plancha en casa. En vista de la dificultad que ofrece este trabajo, sin disponibilidades de energía eléctrica, y de la mayor facilidad y economía con que puede ejecutarse con una plancha eléctrica, hay motivos suficientes para esperar que la cantidad de ropa que se plancha en los hogares sin electricidad aumentaría rápidamente una vez hecha la conexión con la central eléctrica. En sólo un reducido número de casas se calienta la plancha con leña. Si es cierto que las desventajas de quemar leña, el calor que produce en el ambiente, el humo y el hollín no tienen tanta importancia en la cocina, la tienen, sin embargo, en el rechazo general de la leña como combustible para calentar la plancha. Por lo tanto, en los hogares en que el planchado forma parte de la costumbre, es corriente utilizar carbón (carbón vegetal). En esas casas se gastan por este concepto 15 dólares al año.

Guisado: El combustible de uso más corriente es la leña. Salvo algunas excepciones, se recoge en sitios que están a una distancia prudente del hogar y sin gasto alguno fuera del trabajo que ello supone. La leña se quema en un fogón de fabricación casera, a base de adobe, material de gran duración y que exige un mínimo de cuidado. Por lo tanto, el desembolso medio anual que representa este rubro es nulo y en los casos en que es necesario comprar la leña se gasta en promedio

^{1/} \$1 = un dólar de las Indias Occidentales = 4 chelines y 2 peniques.

21 dólares al año. Sólo una pequeña minoría usa cocinas a base de aceite de brea, generalmente de fabricación casera o local. Es muy frecuente que estas cocinas sirvan de complemento a los fogones. El gasto medio anual en aceite de brea es, entonces, de 19 dólares. Debido a que las familias que usan carbón vegetal para cocinar son muy escasas, no influyen mayormente en el promedio.

Radios: En muchos de los hogares encuestados había radios y la mayoría de los aparatos funcionaban con baterías de pilas; sólo en algunos casos utilizaban baterías de agua. El gasto anual en baterías era de 26 dólares.

Conclusiones: En el cuadro 1 se hace un resumen de los gastos mencionados para los diferentes grupos de ingreso de las zonas seleccionadas. En aquéllas pertenecientes al grupo de ingreso más bajo, las familias gastan actualmente un promedio de 46 dólares al año en combustible para guisar, alumbrado, planchado y en baterías para sus radios, y 55 dólares en las zonas menos pobres. En caso de electrificación, probablemente aumentará el gasto del planchado. El mejoramiento gradual del nivel de vida también haría aumentar año tras año los recursos disponibles.

Un análisis estadístico de los consumidores domésticos que fueron conectados por primera vez a la red de suministro de electricidad de la Comisión en 1953, mostró que en cuatro años, hasta 1957, el aumento medio anual del consumo alcanzó a 10 por ciento en la zona norte. El aumento porcentual fue mayor en los grupos de consumidores que utilizaban menos de 100 unidades al año, y menor en el grupo que consumía más de 500 unidades en igual período. Los consumidores de menos de 100 unidades anuales acusaron el mayor aumento en el segundo año, con tendencia a una gradual disminución en el tercer y cuarto año en tanto que aquéllos que consumían de 100 a 300 unidades anuales registraron el máximo aumento en el tercero o cuarto año. Los consumidores que se habían excedido de 300 unidades anuales no mostraron una tendencia definida, hecho que podría explicarse por el número comparativamente pequeño de consumidores que se clasifican en estos grupos. Estos aumentos figuran en el gráfico I.

Cuadro 1

<u>Mount Pleasant</u>		<u>Carytal</u>		
(De un total de 256 casas se tomó una muestra de 64)		(Se visitaron las 62 casas)		
No.	Gasto anual medio (dólares de las Indias Occidentales)	No.	Gasto anual medio (dólares de las Indias Occidentales)	
Uso exclusivo de leña para guisar	45	44	51	41
Uso de aceite de brea para guisar	19	81	11	71
Grupos de ingreso				
A	0	-	0	-
B	4	84	0	-
C	26	64	19	54
D	34	43	43	42
Total	64	55	62	46

En 1960, la Comisión pondrá en marcha un proyecto auxiliar de instalación de circuito eléctrico, según el cual las familias del grupo de ingresos bajos puede reembolsar el costo de esa instalación con sus cuentas de electricidad. Durante cinco años el costo anual para una casa corriente será de 18 dólares aproximadamente. Una "carbonera eléctrica" puede pagarse en tres años a razón de 10 dólares anuales. El costo medio total para los consumidores que pagan una tarifa única de 13 centavos de dólar la unidad es aproximadamente de 30 dólares al año. La Comisión

/está estudiando

está estudiando la posibilidad de cambiar la tarifa doméstica, reduciendo el pago mensual por superficie mínima, de 3 dólares por 500 pies cuadrados a 2 dólares por 400 pies cuadrados, con el objeto de ponerse a tono con las viviendas rurales y proporcionar a sus moradores las ventajas del uso de planchas eléctricas, anafes, etc., pagando por cada unidad 3 centavos de dólar. Se ve, entonces, que la mayoría de las familias, incluso en las zonas más pobres, pueden instalar una línea eléctrica en sus casas sin elevar su gasto actual. Este nuevo uso de la electricidad tendrá que traducirse en un aumento considerable de su nivel de vida, tanto desde el punto de vista de su comodidad cuanto de su conveniencia.

En Trinidad, el ingreso medio global de las casas residenciales se ha elevado entre 1952 y 1959 de 40 a 43 dólares al año. Prestando una debida consideración al ingreso probable que figura en el estudio, se estima prudente aplicar a las nuevas zonas un promedio global de 40 dólares anuales durante los cinco años que sigan a su conexión.

El cuadro 2 ilustra sobre el uso que se hizo en 1956 de algunos aparatos domésticos en dos zonas seleccionadas, bastante prósperas, que empleaban electricidad desde hacía algún tiempo.

b) Sector agrícola

El hecho de que la industria en general y la producción petrolera en particular se encuentren geográficamente comprendidas con el sector agrícola de la comunidad, hace imposible mantener por mucho tiempo en un país pequeño la gran diferencia existente entre los jornales industriales y agrícolas. Sin embargo, como los precios de los productos agrícolas básicos de Trinidad los determinan la oferta y la demanda mundiales, y en razón de que estos mismos cultivos se producen en gran volumen en países con un nivel de vida y con salarios más bajos que en Trinidad, es fundamental elevar la productividad agrícola de este país para aumentar los jornales de los trabajadores agrícolas. La mayor mecanización - con inclusión de la electricidad - desempeña aquí una función muy importante. Los requerimientos de energía de la agricultura, presentes y futuros, se determinan primero sobre la base de las necesidades de cada cultivo.

Cuadro 2

Investigación realizada por D.M. Searl Associates en septiembre - octubre de 1956	ZONAS RURALES				
	Curepe Sangre Grande		Couva California		Total general
	A	B	A	B	
	10 - 100 dólares	mas de 100 dólares	10 - 100 dólares	más de 100 dólares	
<u>Método de guisar</u>	%	%	%	%	%
Eléctrico	-	7.5	3.7	9.5	3.7
Pro gas	-	32.5	-	4.8	7.4
Aceite de brea	60.0	45.0	31.5	66.7	49.3
Leña	21.4	7.5	38.9	-	21.2
Carbón	18.6	7.5	25.9	19.0	18.4
<u>Aparatos usados</u>					
Nevera	10.0	75.0	1.8	38.0	24.8
Radio	51.4	82.5	35.1	80.9	56.6
Plancha	44.2	72.5	55.5	90.4	53.5
Ninguno	28.5	2.5	27.1	-	19.2

Azúcar: La producción de azúcar en Trinidad tiende a concentrarse en un número cada vez mayor de ingenios altamente mecanizados. En la actualidad existen dos grandes ingenios que atienden el grueso de la producción azucarera del país y tres mas pequeños que atienden el resto. Todos ellos usan bagazo como combustible para producir la energía que necesitan durante la zafra pero las dos instalaciones mas importantes y dos de las mas pequeñas consideran que es mas económico usar los servicios públicos de electricidad en las demás épocas del año. Si, como se ha recomendado con frecuencia, se logra por fin encontrar una aplicación mas económica del bagazo como materia prima para la fabricación de papel,

/habrá necesidad

habrá necesidad de buscar otras fuentes de energía. El traslado de la caña desde carretas a camiones o trenes, para su transporte a las fábricas, requiere también el empleo de energía para el funcionamiento de las grúas o montacargas. En su mayor parte, este trabajo lo realizan ahora grúas movibles de autopropulsión. Los productores de caña de azúcar en pequeña escala emplean estaciones fijas. Algunas de éstas han sido electrificadas, pero, lamentablemente, suelen encontrarse en lugares apartados del principal centro productor. Se está estudiando la posibilidad de evitar los perjuicios ocasionados por los contactos eléctricos inconvenientes, mediante el alumbrado a base de sodio. Una compañía azucarera se encuentra empeñada en un proyecto de rehabilitación de un pantano, utilizando bombas accionadas eléctricamente con una potencia de 80 HP.

Cacao y café: El cacao y el café, antes de su distribución en los mercados, deben someterse a un proceso de secamiento. El método tradicional consistía en utilizar la energía solar, pero ahora predominan la técnica de secar el grano en forma artificial. En los últimos años se han instalado en Trinidad tres secadores a petróleo que necesitan 15 HP de electricidad para hacer funcionar los ventiladores. Durante el mismo período se han instalado 4 secadores totalmente eléctricos con un consumo total de 355 kilovatios para producir calor y accionar los ventiladores. La producción total de cacao en Trinidad es alrededor de 21 millones de libras anuales. Para secar eléctricamente esta producción, se necesitarían cerca de 3 millones de unidades al año.

Arroz: El cultivo del arroz requiere energía, primero, para el riego y, segundo, para descascarar el producto final. Se ha estimado que la demanda potencial de electricidad para el descascarado se aproxima a los 2 500 HP, ya que se sabe de la existencia de 250 motores de combustión interna que, en la actualidad, hacen funcionar máquinas descascaradoras de una capacidad media de 10 HP.

Madera: La industria maderera de Trinidad cuenta en estos momentos con generadores de fuerza motriz con una capacidad de 3 600 HP, que están muy repartidos en las zonas forestales. De éstos, 2 100 HP se producen eléctricamente y, los 1 500 restantes, por medio de motores de combustión interna.

/Horticultura: Con

Horticultura: Con respecto a la horticultura, según experimentos realizados recientemente, es posible producir callampas y flores de climas templados en cultivos especiales provistos de aire acondicionado. Aunque estos criaderos tienden a establecerse cerca de las zonas urbanas, en donde sus productos encontrarían una salida fácil, ellos deberían estar en la zona rural del país. El establecimiento de nuevos hoteles aumentará la demanda de productos hortícolas.

Lácteos: Por lo que toca a la industria de productos lácteos, la instalación de una fábrica de conservas, que ya está en marcha, junto con el estudio de pastos apropiados para el ganado lechero de los trópicos, debe crear una mayor demanda de electricidad para la ordeña, la esterilización, la producción quesera, etc.

Riego: Se estima que para proporcionar 1" de agua de riego a las raíces de las plantas se necesitan bombas con capacidad de 0.9 HP por acre. En un documento intitulado "Las necesidades del riego en Trinidad" (The Irrigation Needs of Trinidad) de George Smith, del Colegio Imperial de Agricultura Tropical, publicado en enero de 1959, se ha señalado que en todo el país se necesita un poco de riego durante la época comprendida entre enero y mayo, a fin de obtener una producción óptima de los cultivos. Algunas zonas necesitan hasta 3" en una estación seca corriente.

c) Sector industrial (incluido el petróleo)

Petróleo: La industria petrolera contribuye en gran medida a la electrificación de las zonas rurales del sur de Trinidad, debido a que cada vez está tomando mayor cantidad de sus necesidades energéticas para la explotación del servicio público. En la primera etapa de la industria, las compañías no tenían otra alternativa que construir sus propias centrales eléctricas en medio de sus yacimientos y ampliar sus líneas de distribución hasta los diversos pozos. Desde luego esa electricidad la usaban en sus campamentos, pero, en general, no estaba disponible para las personas que trabajaban en las actividades agrícolas en esas zonas, que se encuentran comprendidas geográficamente con la industria petrolera. Como allí existe un servicio público de electricidad desde 1954, las compañías lo han venido utilizando cada vez más, aunque todavía funcionan

/motores de

motores de combustión interna con más de 7 500 HP que producen electricidad para los campos petrolíferos. Estos motores se encuentran muy dispersos y representan una probable demanda pública que algún día contribuirá a la ampliación del suministro comercial en estas zonas.

Industrias secundarias: Los esfuerzos de la Corporación de Desarrollo Industrial tendientes a fomentar el establecimiento de industrias secundarias en los estados industriales de las zonas rurales, están contribuyendo también a la electrificación rural.

Turismo: En cuanto a la industria del turismo, la construcción de hoteles a lo largo de la costa norte representará una demanda probable que terminará por justificar la instalación de las líneas necesarias de transmisión que, a su vez, servirán a los sectores agrícolas, y rurales de esta parte de Trinidad. En el cuadro 3 se consignan los datos del consumo de electricidad de los hoteles típicos.

Cuadro 3

Número de piezas	Consumo anual	Demanda máxima
100	382 800	82
70	720 000	100
130	804 000	104
63	780 000	128

3. Justificación comercial de las ampliaciones

a) Generalidades

Es necesario, en primer término, contar con un método para evaluar si el mayor ingreso que representaría una ampliación bastaría para justificar los mayores gastos de capital. Un estudio preciso tendría que basarse en el conocimiento de la cantidad de electricidad a vender, junto

/con el

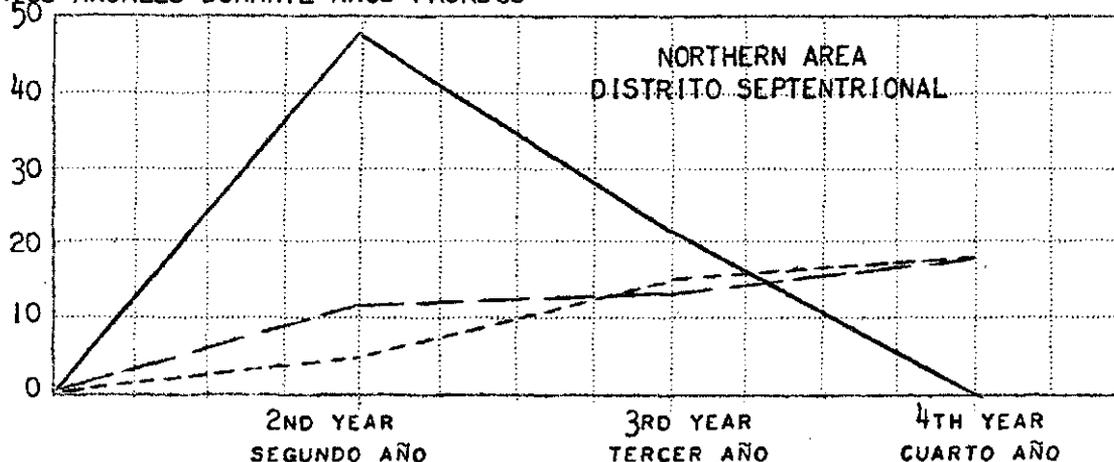
con el factor carga que determinaría las ventas y de qué manera el período de demanda máxima de la ampliación se ajustaría a la curva de la demanda máxima del sistema. Esto supone una serie de pronósticos detallados. A fin de que las cifras obtenidas sean de utilidad, es necesario conocer una serie de costos medios que conduzcan a las diversas tarifas, y otra serie de promedios que muestren el efecto proporcional de las unidades de variabilidad. Calcular sobre esta base el efecto de una ampliación supone un enorme trabajo de ingeniería y contabilidad que, a la postre, depende de la exactitud con que se hicieron los pronósticos iniciales. De esta suerte, se ha creído conveniente buscar algún otro método de razonable exactitud y suficiente simplicidad que pueda aplicarse en las oficinas y ser comprendido por los consumidores actuales y futuros. Los parámetros más fáciles de establecer son el gasto de capital que supone una ampliación y el ingreso posible. Durante muchos años, la proporción del ingreso en relación con el capital neto de distribución, incluidos los trabajos en marcha, se mantuvo bastante firme en un promedio de aproximadamente 27 por ciento. Por lo tanto, cabe colegir que si en una ampliación cualquiera se prevé que el ingreso correspondiente será de 27 o más por ciento de los gastos, el proyecto puede llevarse a cabo sin que haya déficit. Esta es la renta mínima y es indispensable que se terminen algunos proyectos que proporcionen entradas mucho más elevadas para cubrir los gastos esenciales de capital de otros que no producen entradas directas, como la transmisión primaria, el equipo de control de sistema, el mejoramiento de los mecanismos protectores, etc. La relación entre el ingreso y el capital de distribución, incluidos los trabajos en marcha, es, evidentemente, menor que cuando se excluyen éstos últimos; pero, como el nivel de utilidades es el resultado de esta menor relación, ella debe mantenerse. Con todo, los cambios que experimenta anualmente la proporción del capital destinado a los trabajos en marcha harán variar la relación entre el ingreso efectivo y el capital de distribución, de manera que el promedio de una serie de años es muy aceptable. Con el objeto de estudiar los resultados obtenidos cada año de la relación aplicada para

/resolver sobre

FIGURE 1
GRAFICO 1

TREND OF CONSUMPTION - 1953 TO 1957
DOMESTIC CUSTOMERS
TENDENCIA DEL CONSUMO - 1953 HASTA 1957
CLIENTES RESIDENCIALES

% YEARLY INCREASES OVER PREVIOUS YEARS
% AUMENTOS ANUALES DURANTE AÑOS PASADOS



% YEARLY INCREASES OVER PREVIOUS YEARS
% AUMENTOS ANUALES DURANTE AÑOS PASADOS

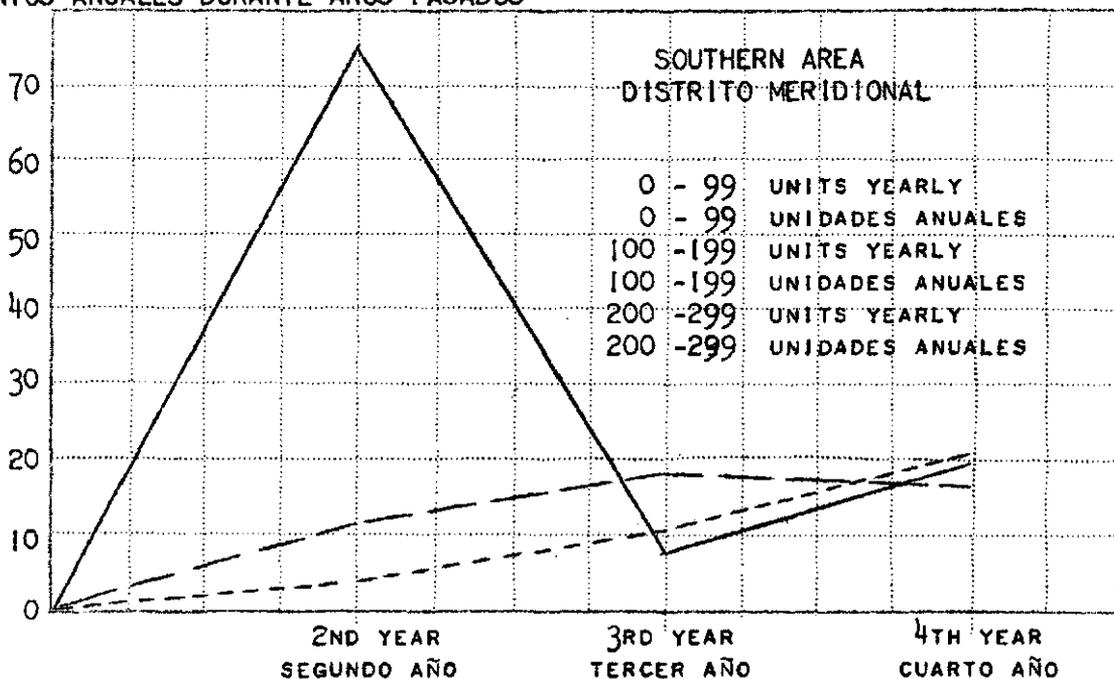
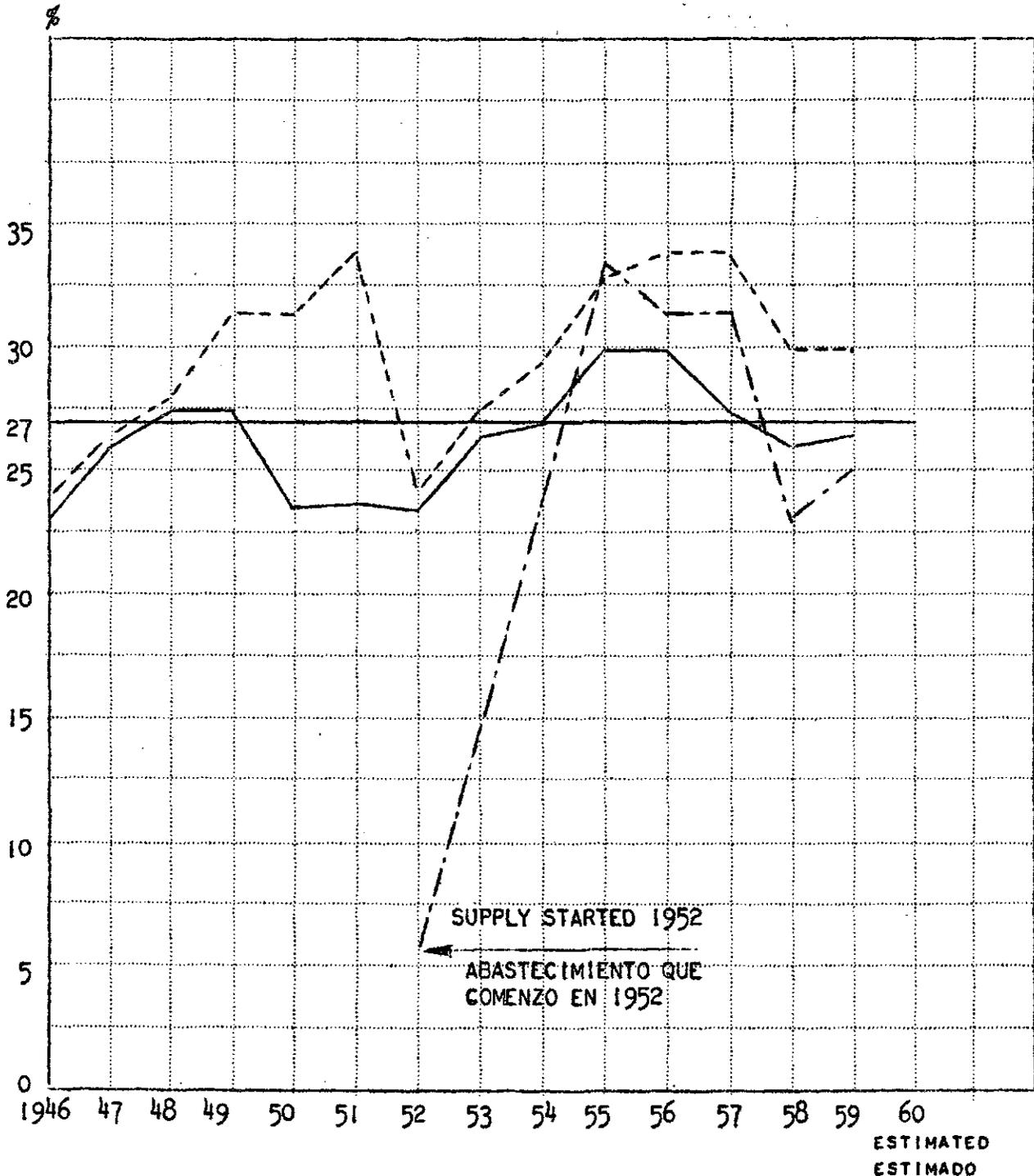


FIGURE 11
GRAFICO 11

RATIOS OF REVENUE TO TRANSMISSION & DISTRIBUTION CAPITAL EXPENDITURE
RAZON DE GANANCIAS A GASTO DE CAPITAL POR TRASMISION Y DISTRIBUCION

- ALL TRINIDAD INCLUDING WORK IN PROGRESS
TODO TRINIDAD INCLUYENDO TRABAJO EN EJECUCION
- - - - ALL TRINIDAD EXCLUDING WORK IN PROGRESS
TODO TRINIDAD EXCLUYENDO TRABAJO EN EJECUCION
- · — · SOUTHERN AREAS ALONE EXCLUDING WORK IN PROGRESS
SOLO DISTRITOS DEL SUR EXCLUYENDO TRABAJO EN EJECUCION



resolver sobre las ampliaciones que van a emprenderse, debe vigilarse la relación de ingreso con el capital de distribución, excluidos los trabajos en marcha, a fin de eliminar las fluctuaciones originadas por el nivel de estos últimos.

El estudio de esta relación en la zona sur, que se ilustra en el gráfico I, parece indicar el desarrollo de la carga de un nuevo consumidor que fue rápido en los primeros años para luego experimentar un firme incremento semejante al de los demás consumidores, como se puede apreciar en el gráfico II. Esta tendencia fue verificada por muestreo separado (sección 2 - a, del gráfico I). Por este motivo se usa el ingreso estimado de un período de cinco años para resolver si una determinada ampliación es económica.

El resultado es una medida empírica razonablemente independiente de las utilidades, del nivel de costos y de las tasas de interés que confrontan las ampliaciones urbanas y rurales sobre una misma base. Si la relación entre el capital de distribución y el capital de producción varía, hay que establecer otra relación con nuevos datos.

Al aplicar este procedimiento, deben evaluarse unidades bastante grandes de las zonas geográficas. Esto permite equilibrar el ingreso previsto de un establecimiento industrial o un estado que tengan gran consumo de electricidad con el ingreso más bajo calculado para una zona rural vecina, exclusivamente residencial. A modo de ilustración, se examinaron 23 pequeños proyectos, la mayoría de los cuales estaban bastante cerca unos de otros. Considerados como un solo proyecto, se habría necesitado un aporte de capital de 17 500 dólares para servir a 1 694 consumidores, es decir, aproximadamente 10 dólares por consumidor. Considerando 13 proyectos por separado, se calculó que podría suministrarse electricidad a 1 364 consumidores sin necesidad de aporte de capital, pero se dejaron fuera 10 proyectos, o sea, 330 residencias por un total de 32 300 dólares, a razón de 98 dólares por consumidor. Se considera que siempre que sea posible, los proyectos deben abarcar áreas micro-geográficas razonablemente definidas, como por ejemplo, todo un valle, una aldea completa o un grupo de aldeas vecinas.

Si un posible consumidor, o grupo de consumidores, que no puede ser servido dentro de la base de 127 por ciento, necesita electricidad, puede obtenerla pagando una contribución de capital, no reembolsable, calculada de manera que el ingreso previsto de un período de cinco años corresponda al 27 por ciento del gasto de capital que la compañía suministradora tiene todavía que sufragar. Las negociaciones sobre las aportaciones de capital de estados agrícolas o empresas industriales a los que es necesario llevar la electricidad desde lugares distantes de las centrales productoras, nunca han presentado dificultades serias siempre que el capital aportable no exceda del costo que a dicho consumidor le representaría instalar su propia planta productora. También se han presentado casos en que espontáneamente se han juntado grupos de personas y han hecho una aportación colectiva de capital para obtener electricidad y no tener que comprar o reparar sus propias plantas individuales, con lo cual han aumentado la comodidad en sus hogares, ahorrando dinero y facilitando el suministro de electricidad a hogares de grupos de ingresos más bajos situados no sólo en el camino de la nueva central sino en lugares que están a su alcance y los cuales de otro modo, no habrían podido obtener este servicio. Es fundamental que en las negociaciones de este tipo se tenga cuidado de que todos los consumidores o grupos de consumidores reciban un trato parejo y de que se mantenga la cifra establecida.

Al tomar una decisión respecto a cuál ampliación se hará primero, dentro de un grupo de ampliaciones económicas, debe darse prioridad a aquellos que hayan de proporcionar energía eléctrica a nuevas industrias y actividades agrícolas, por sus efectos en el aumento de la productividad del país y por la imposibilidad de seguir esperando, viéndose forzadas a instalar sus propias plantas productoras con perjuicio para todos en lo que se relaciona en el costo del suministro público. En el supuesto de hacer las conexiones al mayor número posible de consumidores, en forma rápida y con los recursos disponibles, debe darse preferencia a aquellas conexiones que produzcan un ingreso porcentual que represente el mayor reembolso sobre el gasto de capital

/correspondiente. Esto

correspondiente. Esto significa, simplemente, que hay que llevar la electricidad, en primer término, a aquellas zonas en que una línea de una longitud determinada proporcione los beneficios de la electricidad al mayor número posible de consumidores.

b) Zona meridional de Trinidad

En la mitad sur de Trinidad existen alrededor de 67 000 viviendas, con exclusión del Borough of San Fernando. Hasta ahora, 17 700 de ellas están conectadas con la central de electricidad y se calcula que 15 500 están en la ruta de centrales no conectadas aún. Esto deja 33 800 casas fuera del alcance de las centrales, de las cuales 2 500 se abastecen por compañías petroleras o azucareras, quedando entonces un total de 31 300 viviendas sin electricidad.

Se estima que costará alrededor de 7 millones de dólares proporcionar electricidad a 27 000 de estas viviendas, es decir, al 95 por ciento del total de viviendas de la región.

Utilizando las cifras consignadas en la primera parte de este estudio, se estima que el ingreso total proveniente de 20 000 de estas habitaciones, cinco años después de su conexión, sería aproximadamente de 0.8 millones de dólares anuales. A su vez, las entradas producidas por las industrias y actividades agrícolas, incluyendo el alumbrado público, de estas zonas que todavía no están conectadas, podrían ser cerca de 1 millón de dólares, una vez que se logre persuadir a la industria petrolera de la conveniencia de clausurar los generadores de combustión interna que funcionan aún en los campos. El ingreso total de 1.8 millones de dólares representa el 27 por ciento del gasto total de 7 millones de dólares. Esto indica que podría suministrarse electricidad al 95 por ciento de las casas de la región, sin el pago de subsidios, siempre que un fuerte impulso a las ventas junto con el proyecto auxiliar de electrificación den por resultado la conexión del 75 por ciento de las casas que se encuentran en la ruta de las centrales, en un plazo de cinco años; que se garantice un suministro suficiente para atraer la carga de los campos petrolíferos restantes (no las refinerías que, probablemente, siempre producirán su propia electricidad) y que se ejecuten primero los proyectos que aseguren el más alto porcentaje de ingreso.

/Dentro de

Dentro de tres o cuatro años, cuando se hayan terminado todos los proyectos que produzcan más del 27 por ciento del capital invertido, será necesario estudiar la electrificación de los otros lugares microgeográficos que quedan sin electricidad y que produzcan menos del 27 por ciento necesario para financiar localmente los gastos de capital en que se incurra con este fin. Hasta que no se hayan conectado todas las áreas que produzcan el 27 o más por ciento de utilidad, los estados o grupos que no rindan este porcentaje deben seguir pagando una aportación de capital calculada sobre la base actual.

Como es evidente que ningún país puede proporcionar servicio eléctrico simultáneo a toda la zona rural, se hace, por lo tanto, necesario contar con un plan ordenado pero flexible de desarrollo para el futuro. El plan debe ser flexible para no entorpecer el desarrollo industrial ni agrícola. Cualquier plan, por muy bien concebido que esté, no será bien recibido por los probables consumidores si tienen que esperar cuatro o cinco años, impaciencia natural que puede reducirse al mínimo si se mantienen en buen pie las relaciones públicas y se hace ver a los consumidores que el planeamiento general se hace con el objeto de llevar la electricidad a todas las zonas rurales en el menor tiempo posible. Esto significa que la empresa productora no debe ceder a la presión de los gestores, y busque, por el contrario, el apoyo de los representantes del pueblo para atenerse al desarrollo planeado, único método de conseguir la total electrificación dentro del más corto tiempo posible. También es importante explicar a los miembros de la comunidad rural que el desarrollo de los sectores urbano e industrial de la zona de abastecimiento, al aumentar la escala de operaciones de la compañía de electricidad, está reduciendo el costo unitario de producción y haciendo una contribución material a la economía y al plan del desarrollo rural.

c) Conclusiones

Conviene recordar que este método de evaluación tiene por objeto mantener una relación entre el ingreso total y el capital invertido en la transmisión y distribución de la electricidad, relación que garantice

/una utilidad

una utilidad anual suficiente para financiar, por lo menos, el gasto local que supone el pleno desarrollo del sistema productor, transmisor y distribuidor de energía eléctrica. Se ha mostrado que toda la región meridional de Trinidad, tomada en su conjunto, sería "económica". Sin embargo, la disponibilidad de mano de obra calificada y de recursos financieros es tal que, aun cuando el trabajo se ejecutara a un ritmo siempre creciente, demoraría muchos años en terminarse. Por lo tanto, es necesario continuar el desarrollo por etapas. La primera etapa debe comprender las regiones microgeográficas "más lucrativas", porque en este estudio de desarrollo de las empresas las ampliaciones antieconómicas tendrían efectos negativos sobre la relación total, impidiendo la obtención de las utilidades necesarias para financiar el gasto local, y, lo que no es menos importante, porque al ejecutar primero las ampliaciones más económicas, los recursos disponibles se aprovechan para electrificar cada año el mayor número de casas, objetivo imposible de alcanzar con cualquier otro sistema de desarrollo.

Sin embargo, cuando se terminen todas las ampliaciones económicas dentro de un plazo aproximado de cuatro años y el trabajo actualmente en ejecución haya alcanzado su meta en cuanto a entradas, en virtud de las condiciones económicas favorables de la zona, es razonable deducir que las regiones microgeográficas restantes, con ingresos inferiores al 27 por ciento, podrán ser absorbidas sin que la relación total disminuya por debajo de la relación necesaria de producción de utilidades, indispensables para el financiamiento del gasto local del capital de desarrollo. De este modo, todo parece indicar que puede llevarse la electricidad, sobre una base comercial, al 95 por ciento de las viviendas del sur de Trinidad, sin necesidad de subsidios y siempre que las ampliaciones se hagan de acuerdo con el planeamiento descrito.

RESUMEN

La primera parte del documento resume las investigaciones del mercado realizadas en años recientes para establecer la demanda de electricidad de las zonas rurales de Trinidad. La segunda parte señala un método empírico de evaluación en el caso de la extensión del suministro eléctrico hacia zonas determinadas. Este método se aplica a la mitad sur de Trinidad y se amplía para mostrar la posibilidad de electrificar el 95 por ciento de las viviendas de esas regiones, sin necesidad de recibir subsidios, siempre que se respete un orden lógico en los proyectos.