

# LA ELECTRIFICACIÓN EN LA REPÚBLICA MEXICANA

Luis Fuentes Aguilar\*

## RESUMEN

En este trabajo se presenta la evolución que ha seguido la electrificación en la República Mexicana, y la función que ha tenido como factor de desarrollo en las actividades económicas, así como en el beneficio que implica dotar de este servicio a la población rural.

## SUMMARY

This paper analyses the evolution of the electrification in Mexico, and the function that have as a development factor in the economic activities, as well as the benefit that it has to the rural population.

## Introducción

El sector eléctrico en la República Mexicana ha sido determinante en el ritmo de crecimiento de la economía nacional y en el mejoramiento de los niveles de vida de la población. En el plano económico, el abastecimiento de energía eléctrica en cantidades suficientes y oportunas ha permitido desarrollar las actividades económicas en los diferentes sectores de la producción; en el plano social se han beneficiado importantes núcleos de población al electrificarse una gran cantidad de poblaciones apartadas.

La disponibilidad de energía eléctrica es fundamental para el crecimiento económico. Su generación a costos reales adecuados debe satisfacer los requerimientos para el mantenimiento de un desarrollo equilibrado. Los usos más eficaces y racionales de la energía permitirán la conservación de los recursos involucrados; lo mismo que la combinación de un criterio social, con el mantenimiento de una sana estructura financiera, deben permitir la expansión misma del sector. Todo esto a condición de contar con los elementos de programación, registro, control y retroalimentación de las necesidades que requieren las actividades de la población a diferentes lapsos.

No puede exagerarse la importancia de la vital participación de la energía eléctrica en la vida moderna. Proporciona al individuo una vida mejor y a la industria mayor productividad. Tanto en el aspecto industrial como en el social la electrificación ofrece una fuerza de integración que no es igualada por ningún otro medio.

A partir de la revolución industrial se estableció una nueva relación entre el hombre y la energía. Desde entonces el reemplazo de la fuerza muscular por maquinaria ha sido acelerado. Los requerimientos en la producción, el transporte, las comunicaciones, la vida doméstica y otras actividades han sido crecientes, de tal manera que el futuro desarrollo de la población depende de una adecuada planeación de la disponibilidad y uso de la energía (Gort, 1986:22).

---

\* Instituto de Geografía, UNAM.

En México, la extracción, transformación y comercialización de los energéticos está en manos del Estado a través de un marco jurídico que los administra con el objeto de preservarlos y de hacer que los beneficios que de ellos se obtengan se destinen fundamentalmente a la mayoría de la población.

La integración de subsistemas antes aislados, y redes desconectadas entre sí, sobre la vasta extensión del territorio mexicano, marcó la necesidad de una gran red nacional para el aprovisionamiento económico, con mínimas reservas y mejor utilización de los recursos naturales.

El Estado mexicano ha mantenido una política definida en la industria eléctrica, desde el año de 1926, con el Código Nacional Eléctrico y con la Ley para el funcionamiento de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), de 1949, que instrumentó una legislación, lo cual permitió el uso exclusivo de este servicio. Sin embargo, fue hasta 1960 cuando se elevó a rango constitucional la facultad del Estado para ser el único dueño de esta industria, mediante la compra de la totalidad de las acciones de las empresas, así como la liquidación de las 19 filiales de la CFE y de la Mexican Light and Power Company, nacionalizándose, así, la industria eléctrica.

La CFE logró en 1973 interconectar los sistemas eléctricos en el norte y noroeste del país. El sistema de Occidente, con base en Guadalajara, se interconecta con el oriental extendiéndose hasta Poza Rica, Minatitlán, Tampico y Oaxaca. El sistema Central de hecho funcionaba desde hace muchos años en la zona que operaba la Mexican Light and Power Company, pero es hasta 1976 cuando se logra interconectar todo el país (SARH, 1987:32-33).

Para lograr la interconexión en todo el país se tuvo que llevar a cabo el proyecto de unificación de frecuencia a 60 ciclos. Este proyecto se inició en 1960 y 12 años después se creó el Comité de Frecuencia, pero no es sino hasta 1976 cuando se terminó este proceso unificando al país con un sistema de 60 ciclos.

La CFE logró la interconexión de las distintas regiones de la República a través de los sistemas de operación, de la unificación y normalización de términos básicos, y de equipo en unidades, líneas y transformadores en los sistemas.

El geógrafo Ángel Bassols (1983:290-291) indica que la creación de plantas eléctricas -primero por las compañías extranjeras y a partir de 1964 casi exclusivamente por parte del Estado- ha sido un factor de desarrollo regional importante, pero con peculiaridades propias bien definidas. Por un lado, se comenzó en el porfirismo y en las décadas iniciales posrevolucionarias, aprovechando la energía de los ríos del este (Orizaba y otros) y en el centro-este (Necaxa, en Puebla), para satisfacer las necesidades industriales de esas regiones y las urbanas de México. Simultáneamente se fue dotando a otras aglomeraciones demográficas (Monterrey, Guadalajara, Mérida y las ciudades fronterizas) con plantas termoeléctricas.

La CFE, a partir de 1937, e inicialmente en pequeña escala, contribuyó a electrificar las ciudades del interior, siendo su mayor influencia en las regiones centro-este y occidente, en Veracruz y Tamaulipas, utilizando el petróleo nacionalizado, y en el norte

(Coahuila) con un reducido peso de carbón de piedra como combustible.

Después de la Segunda Guerra Mundial y, sobre todo en 1960, se construyeron plantas hidroeléctricas medianas en el noroeste, utilizando las presas para riego de Sonora, Sinaloa y el Bajo Colorado; el temazcal en el río Papaloapan, y se continuó el proceso anterior en el centro, en el Estado de México; Tepalcatepec-Cupatitzio, en Michoacán; Lerma, en Guanajuato y Jalisco.

El mayor impulso lo recibió la industria eléctrica en el sur del país, entre 1965 y 1978, cuando se erigieron las principales plantas hidroeléctricas: Infiernillo y Morelos, sobre el Balsas; Malpaso, Angostura y Chicoasén, en el Grijalva, Chiapas; y termoeléctricas en el centro y noroeste: cuenca de México, Tampico, Monterrey y Torreón; así como en el Río Bravo, primero en Falcón, luego en la Amistad, Coahuila.

Aparentemente, las cifras de producción de Michoacán, por ejemplo, ocupan dos de los primeros lugares en la República, pero buena parte de la energía generada -al igual que la del Temazcal- no es utilizada por dichos estados sino enviada a grandes distancias hasta el centro-este, para abastecer las necesidades de las concentraciones industriales y demográficas allí creadas.

En general, las plantas termoeléctricas del noroeste, este y norte han sido causa y efecto del desarrollo regional, en tanto que en el sur se produce para cubrir requerimientos de otras regiones, principalmente del centro y Veracruz. Esta situación solo podría cambiarse mediante un proceso de industrialización más acelerado en Chiapas, Oaxaca y Guerrero.

La siderúrgica "Lázaro Cárdenas-Las Truchas" es un caso del uso de energía producida en el bajo Balsas, en la planta Morelos-La Villita, y debería ser imitado en otras zonas donde es patente el atraso económico, pero que cuentan con abundantes recursos energéticos.

En el valle de Mexicali, B. C., se explota la energía geotérmica en Cerro Prieto, con notable importancia local debido a la falta de agua (excepto en el Colorado) y de petróleo. En realidad, buena parte del norte y las penínsulas de Baja California y Yucatán carecen de corrientes importantes de agua, por lo que su abastecimiento para generar energía deberá suplirse con otras fuentes alternas.

Como enfatiza el doctor Bassols, "el caso de la influencia regional de la energía eléctrica es típico: el consumo mayor es allí donde se encuentran los mercados urbano-industriales, y mientras el fenómeno de la concentración no se cambie o por lo menos se limite seriamente, debido a un desarrollo regional de las áreas atrasadas, continuará creciendo allá, en detrimento de miles y miles de localidades rurales todavía sin electrificar" (*Ibidem*).

**Desarrollo del sector eléctrico.** El desarrollo del sector eléctrico está ligado con el proceso de crecimiento general del país; sin embargo, se pueden destacar tres características esenciales en el de dicho sector en la República Mexicana: a) el rápido crecimiento durante un periodo relativamente largo; b) la considerable dimensión absoluta del sistema interconectado, y c) el hecho de depender cada vez más de

combustibles fósiles, particularmente hidrocarburos.

Durante los últimos veinte años (1966-1985) la generación de energía eléctrica creció a una tasa media anual de 10%. Este crecimiento es más de 1.6 veces el del producto interno bruto durante el mismo periodo, relación que se ha mantenido en el último decenio. Esto ha permitido duplicar cada siete años la electricidad generada. El suministro de energía de alta tensión, cuyo destino principal es la industria, aumentó durante esos veinte años a una tasa media anual superior al 11% (CFE, 1987:6-7).

Es improbable que la relación entre las tasas de crecimiento de la demanda de electricidad y del producto interno bruto disminuya apreciablemente en el futuro. A medida que se eleve el ingreso personal aumentará el consumo de electricidad. El acceso a la redes de distribución, restringido y desigual, tenderá a ampliarse. En 1985, el 61% de la población nacional consumía el 98% de la energía con destino doméstico, el 11% demandaba únicamente el 2%, y el 28% restante no utilizaba electricidad en absoluto (*Ibidem*).

El rápido crecimiento de la demanda de bienes de capital utilizados en esta industria ofrece, al igual que en el caso petrolero, una gran oportunidad para iniciar o ampliar su fabricación en México. La magnitud del mercado de maquinaria y equipo eléctrico hace posible establecer una industria nacional que opere con costos unitarios razonables.

Una meta fundamental es asegurar el suministro de energía eléctrica. En 1982 el sector agotó temporalmente sus reservas tanto de energía como de potencia. Estos acontecimientos se originaron por una combinación de factores: la diferencia entre las capacidades nominal y real de los equipos, así como su menor disponibilidad; accidentes ocasionados, entre otras razones, por un deficiente mantenimiento de las unidades y un prolongado estiaje que afectó a algunas centrales hidroeléctricas del país. En el futuro será necesario que aumente aún más el margen real de las reservas y la disponibilidad de los equipos instalados, ya que de lo contrario cualquier suceso inesperado pondría en riesgo el suministro oportuno y suficiente de energía.

En un sector de la complejidad del eléctrico, cuya capacidad tendrá que triplicarse en los próximos diez años, es imperativo poner en marcha medidas para aumentar la eficiencia de operación y la calidad con que se instalan las nuevas unidades. Esto implica observar normas estrictas de mantenimiento, elevar el nivel de competencia del personal y mejorar las prácticas de diseño, construcción y adquisición de nuevos equipos. Solo con medidas que aumenten efectivamente la disponibilidad será posible garantizar los márgenes de reserva necesarios.

Los costos para la economía nacional se incrementarán de incurrir en déficit de capacidad. De existir una sobreinversión, dada la velocidad con que crece el sector eléctrico, aquélla puede ser absorbida racionalmente en un corto tiempo y representa un costo que para el conjunto de la economía es de segundo orden de magnitud. En cambio, un error de planeación, que significa menos capacidad de la necesaria, impondría una restricción efectiva al crecimiento de la economía. Dados los largos periodos de las

inversiones en este sector, la deficiencia no podría cubrirse con rapidez o, bien, en algunos casos, solo a costos elevados.

En la elección de las plantas a instalar se toman en cuenta, entre otros factores, los costos, a largo plazo, de la generación (Walker, 1978:70). Los estudios indican que, considerando los precios internacionales de los combustibles, las distintas fuentes se ordenan de menor a mayor costo, por unidad de generación, de la manera siguiente: geotermia, carbonífera, hidráulica y térmica a base de hidrocarburos. No obstante que dichos costos unitarios pueden cambiar en el futuro, esta última fuente continuará siendo la menos económica.

La energía hidráulica, que representaba el 60% de la generación bruta total a finales de los años sesenta, contribuye actualmente con solo el 28%. Esta reducción ha sido suplida en su totalidad por los hidrocarburos, que en el presente participan con más de dos terceras partes. La dependencia creciente frente a esta fuente no renovable tiene repercusiones sobre el propio sector eléctrico, en el balance nacional de energía y en las reservas de dichos combustibles. Sin embargo, con las acciones planeadas hasta ahora, para los próximos diez años, no será posible abatir apreciablemente tal dependencia.

Dados los largos plazos a que están sujetos los proyectos en el campo de la electricidad, se estima que para el próximo siglo la estructura por fuentes de generación no podrá variar apreciablemente respecto a lo que consideran los proyectos actuales. Los cuantiosos montos de inversión que se aplican en todo el mundo a la investigación y desarrollo en energía, permiten prever cambios tecnológicos de importancia en lo que resta del siglo. México tiene una posición privilegiada en el campo de la energía en virtud de sus recursos petroleros. A mediano y largo plazo esta posición solo podrá conservarse si participa de manera activa en el progreso técnico que previsiblemente ocurrirá de manera activa en el progreso técnico que con seguridad ocurrirá. Deben crearse los medios para fomentar y financiar estos desarrollos (Viqueira, 1988:32).

En este contexto, a pesar de los avances logrados, es necesario mejorar los conocimientos sobre los recursos energéticos del país. Hay que orientar las actividades de prospección, sistematizarlas y darles continuidad. Para esto se requiere dedicar recursos suficientes a fin de contar con un censo energético nacional sujeto a una permanente actualización. El potencial teórico indica que todavía hay grandes posibilidades hidroeléctricas, aunque las cuencas más importantes ya han sido explotadas. Se requiere dedicar esfuerzos para generar un mayor número de proyectos susceptibles de ponerse en ejecución, sobre todo porque en el futuro las expansiones se localizan en unidades de tamaño intermedio y pequeño. Esto mismo creará un importante mercado interno de equipo apropiado para dichos proyectos que, por su reducida dimensión y por utilizar tecnologías disponibles en el país, beneficiará a la industria nacional. El aprovechamiento de este tipo de oportunidades juega un papel de importancia en la concepción del desarrollo petrolero de la región y debe extenderse a otras áreas.

Las características propias de la energía hidráulica hacen de ella una fuente particularmente atractiva. Se trata de un recurso permanente de uso múltiple. Un programa de desarrollo permite aprovecharlo no solo para generar electricidad, sino también para la irrigación, para el control de inundaciones y para diversos usos de tipo municipal. Los beneficios asociados a la generación hidráulica, en especial por lo que a la agricultura se refiere, deben pesar de manera importante en las decisiones respecto a la expansión del sistema eléctrico, y en la evaluación de sus costos.

**El Programa Nacional de Energía.** El sector energético se encuentra enmarcado en el principio constitucional que consagra la propiedad originaria de la Nación sobre las tierras y aguas comprendidas en su territorio, así como su derecho a imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público y el de regular el aprovechamiento de los recursos naturales.

Dentro del Primer Plan Sexenal de gobierno se incluye un amplio programa encaminado a crear un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. En 1983 se instituye, a tal efecto, la Comisión Federal de Electricidad, con el doble propósito de atender a la instalación de las plantas hidroeléctricas y térmicas exigidas por el desarrollo de la economía y, además, para hacer extensivas progresivamente, al país entero, las ventajas del fluido limitadas hasta entonces a contadas comarcas.

El actual Programa Nacional de Energía es ambicioso y representa la columna vertebral del sistema productivo mexicano durante las próximas décadas. Su éxito dependerá de la eficiencia de la instrumentación, en la que se deberán coordinar todos los esfuerzos técnicos, administrativos, burocráticos y políticos del sistema mexicano. En este sentido el Programa establece que será la Comisión de Energéticos la encargada de su instrumentación, seguimiento y evaluación, por lo cual será necesario avanzar en los proyectos y mecanismos que garanticen la operación y desarrollo de dicho Programa.

Los objetivos específicos son garantizar el abastecimiento oportuno y adecuado de energía, para alimentar un desarrollo económico independiente; racionalizar el uso de los energéticos y diversificar sus fuentes primarias, con particular atención a las de origen renovable. Todo esto cuidando de que el sector correspondiente se integre de una manera balanceada al conjunto de la economía nacional (SPP, 1985:18-20).

Se propone expandir la producción de energéticos en función de las necesidades del desarrollo general de México y no del volumen de reservas *per se*, ni de los requerimientos de otras economías o de intereses ajenos al nuestro. Como un criterio rector, los recursos derivados de la explotación petrolera deberán destinarse a sectores prioritarios de la actividad nacional, a fin de lograr una tasa de crecimiento económico equilibrada y autosuficiente a largo plazo.

No solo se aborda el problema de ampliar la capacidad industrial del propio sector energético o de graduar el desarrollo de actividades intensivas en el uso de energía, sino que se trata de manera especial el aspecto de estimular la fabricación de bienes de capital utilizados por las entidades generadoras, fundamentalmente Petróleos Mexicanos, la

## CFE y las empresas mineras.

En cuanto a las metas y previsiones del Programa, es particularmente significativa la racionalización del consumo de energía, ya que México es dispendioso; la garantía de una reserva de capacidad eléctrica y la diversificación de fuentes primarias de energía que coloquen al país en una posición razonable para transitar de la era de los hidrocarburos a la nueva era energética que caracterizará al próximo siglo.

Para sostener una tasa de crecimiento de la economía a largo plazo, del orden del 8% anual, el sistema eléctrico del país deberá triplicarse en la próxima década. Pero, además, si se toma en consideración la política de diversificación de fuentes energéticas, incluyendo al carbón, la geotermia, la nuclear y hasta la solar, en las que el país no tiene suficiente experiencia, los retrasos efectivos en los programas de construcción y puesta en marcha pueden ser de consideración.

De esta manera se han establecido metas, para el año 2 000, que comprenden la duplicación de la generación de energía eléctrica así como la diversificación a nuevas fuentes energéticas tales como la nuclear y la proveniente de otros orígenes. Se estima que para fines de este siglo se deberá contar con 650 MW de capacidad de energía geotérmica, 5 000 MW de carboeléctrica y 2 500 MW de nucleoelectrica (SPP, 1987:14).

No obstante, el reto más importante es establecer y llevar a la práctica los proyectos específicos y las acciones correspondientes para la instrumentación del programa de energía. En este sentido se requiere de un esfuerzo adicional en materia técnica, administrativa y de voluntad política que hagan factible que el petróleo se convierta en un instrumento efectivo de transformación estructural de la economía, para establecer un verdadero proceso de planificación económico y social.

De aquí que se considere a la energía como factor de crecimiento ubicado en el marco de la política de fomento industrial y de bienestar. Energía es la capacidad para realizar trabajo, y el objetivo último de su producción es el de usarla en el funcionamiento y expansión de todos los sectores económicos. A partir del proceso de industrialización y del uso masivo de la máquina se hace necesario un creciente uso de energía.

Las características del modo de producción dominante en el país han requerido la constante y creciente intervención del Estado para sostener la dinámica de los sectores productivos, para lo cual el Estado, a través de mecanismos indirectos (subsídios, transferencias, etc.) y directos (inversión pública) apoya una elevada tasa de ganancia que incrementa la rentabilidad de la inversión privada. A la vez, la necesidad de mantener la legitimidad del Estado lo obliga a mantener su participación en la economía, al tener que subsidiar y producir una gran cantidad de bienes-salario que mantengan de manera aceptable el nivel de bienestar de las mayorías.

La política económica, durante los últimos 40 años ha sido orientada fundamentalmente a lograr una rápida industrialización. Para esto, la política fiscal, comercial y monetaria del Estado mexicano ha transferido recursos de otros sectores hacia el industrial. Sin embargo, el crecimiento industrial se ha caracterizado por su elevada tendencia a la concentración, su alta tasa de importación de bienes intermedios y de

capital y una creciente participación de las empresas transnacionales. Estas características se crean con base en una desigual distribución de la riqueza y del ingreso. A la vez, la disponibilidad de volúmenes ilimitados de energía a bajos precios ha posibilitado el uso creciente de maquinaria, con lo cual se ha logrado incrementar la producción global de mercancías al favorecer el uso de capital constante por el trabajo.

De esta manera, la política económica que ha sustentado el proceso de acumulación de capital ha condicionado un elevado uso de energía para la expansión del proceso. Para esto se ha orientado el proceso de industrialización mediante la creación de infraestructura física y social, a la vez que proporcionando incentivos fiscales y comerciales. Estas funciones se han vuelto esenciales para la continuidad del proceso de acumulación. Cabe señalar que la intervención del Estado tiene el propósito central de apoyar un nivel de ganancias que resulte atractivo para el inversionista privado.

La intervención más directa del Estado en la economía se realiza a través de la acción de las empresas públicas. Estos organismos fueron naciendo en función de situaciones diversas entre las que destaca la prestación directa y la explotación de recursos básicos y estratégicos que aseguren la expansión del aparato industrial. Tal es el caso de las industrias del sector energético.

**Electrificación rural.** La importancia de la energía eléctrica no puede exagerarse en su vital participación en la vida moderna. Proporciona a las comunidades rurales una vida mejor, y a la agroindustria y a las actividades artesanales mayor producción. Tanto en el aspecto productivo como en el social la electrificación ofrece una fuerza de integración que no es igualada por ningún otro medio. De aquí que uno de los índices de bienestar considerados sea la dotación de energía eléctrica en las comunidades rurales.

Asimismo, el aumento de la población y la estructura demográfica del país imponen a la economía nacional el imperativo de proporcionar volúmenes crecientes de empleo. Es solo a través de la ocupación de mano de obra que podrá lograrse el objetivo fundamental de la política económica de satisfacer, al menos, las necesidades mínimas de la población en un plazo razonable. Sin embargo, la expansión económica necesaria para cubrir estas demandas implica un consumo cada vez mayor de energía. En la medida en que las comunidades rurales alejadas tengan acceso al consumo de energía eléctrica, en esa proporción podrán establecerse programas de desarrollo comunitario y abrir fuentes de trabajo complementarias a las actividades agropecuarias.

El enorme caudal de energía eléctrica producido en Malpaso, Chiapas, se distribuye en varias entidades federativas merced a las obras de la CFE que en la ciudad de Puebla ha construido un centro distribuidor. Dicho centro recibe, a través de las subestaciones de Minatitlán y Temascal, la energía que viene desde el estado de Chiapas, y además de integrar definitivamente los sistemas Oriental y Occidental, la distribuye a las entidades de Tlaxcala, Morelos, México, Guerrero, Michoacán, Jalisco, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí, Colima, Zacatecas y Nayarit, abasteciendo un territorio de más de 600 000 km<sup>2</sup>, en la zona más densamente poblada e industrializada de la República.

La electricidad recibida en Puebla permitió una rápida transformación en la entidad. Surgió la industria automotriz, del acero, de productos químicos, vestido y otras. Independientemente de la industrialización de Puebla, hecha posible por el abasto sin restricción de energía eléctrica y su posición relativa respecto al Distrito Federal, hay otro aspecto relevante que es la electrificación rural. En el lustro 1981-1985, en el estado se ha llevado energía eléctrica a 218 comunidades, con una población de 226 000 habitantes. Solo en el año de 1985 se electrificaron 30 poblados con 35 000 habitantes (CFE, 1986:7-8).

Sin embargo, nacionalmente queda mucho por hacer; en la **figura 1** se pueden apreciar espacios de la República Mexicana carentes de este servicio. Desde luego hay que considerar la complicada orografía del país, que es el principal factor que incide en la dispersión de la población y, consecuentemente, la mayor dificultad que hay que vencer para dotar de servicio eléctrico a las comunidades. En el país, según el Censo de Población de 1980, existían 70 millones de habitantes que residían en cerca de 100 mil localidades. Muchos de estos asentamientos humanos son rancherías con población dispersa, en una topografía hostil, sin un centro cívico-ceremonial determinado, y con una población de menos de 500 habitantes.

Por esta razón, el porcentaje de localidades beneficiadas con el servicio eléctrico, por entidad federativa, es relativamente bajo. En la **figura 2** y **tabla 1**, se puede observar que en la mayor parte del país los asentamientos humanos con servicio eléctrico es inferior al 30%, lo que indica más la dispersión de la población que la que goza de este servicio, el cual frecuentemente es considerado como un indicador de bienestar.

La **figura 3** contrasta sensiblemente con la **2** porque representa el porcentaje de habitantes beneficiados. Aquí resalta la región económica sur como la más desamparada, principalmente la entidad federativa de Chiapas que, a pesar de ser uno de los estados que mayor cantidad de energía eléctrica genera, es la que tiene menos población atendida.

Esta contradicción que se presenta en las diferentes coberturas del sector eléctrico en las áreas rurales se manifiesta sobre todo en la concentración industrial que presenta el país. Si bien el subsidio energético, el apoyo fiscal y la inversión pública se convirtieron en el eje de la política de descentralización industrial del país, se planteó como objetivo el crecimiento de los sectores productivos no petroleros y específicamente de aquellas ramas industriales que permitieran contar con una base suficiente de capital que asegurase un crecimiento autosostenido.

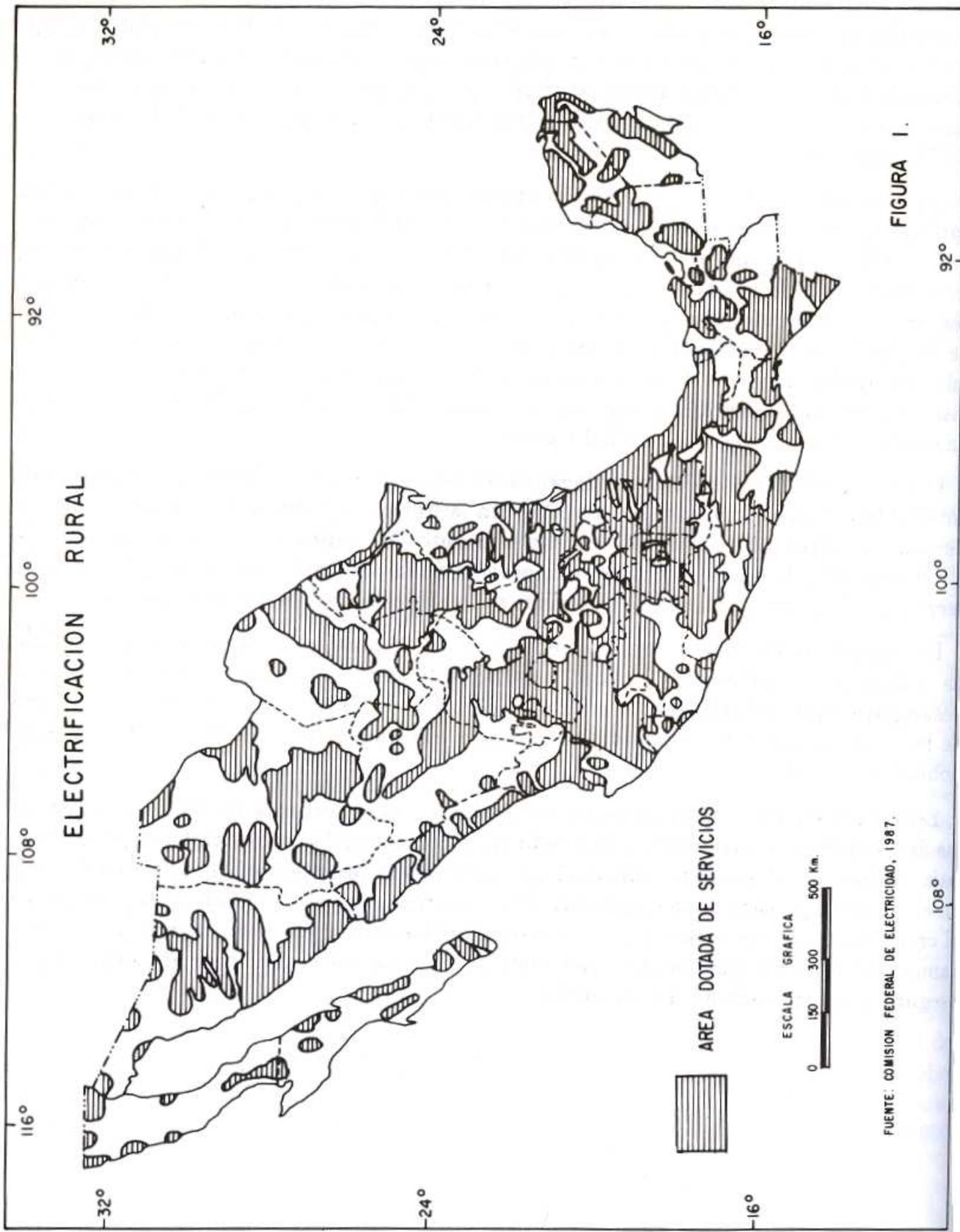


FIGURA I.

**Tabla 1.** Grado de electrificación por entidad federativa

Entidad Federativa	Total de la entidad		Beneficiados				Usuarios
	No. localidades	No. habitantes	Localidades número	%	Habitantes número	%	
República Mexicana	125 300	69 245 306	28 819	23*	48 692 869	70*	5 409 062
Aguascalientes	1 144	497 454	333 294	67	467 668	94	78 481
Baja California Nte.	1 574	1 394 535	655 431	47	1 342 089	96	255 360
Baja California Sur	1 611	196 749	19 676	10	176 404	90	33 031
Campeche	1 163	384 456	103 803	27	353 647	92	58 653
Coahuila	3 135	1 569 216	533 533	34	1 490 108	95	279 869
Colima	724	362 614	119 662	33	342 097	94	60 247
Chiapas	8 338	2 179 545	217 958	10	1 168 181	54	189 078
Chihuahua	10 024	2 249 873	269 985	12	1 768 716	79	324 887
Distrito Federal	16	9 377 300	—	—	—	—	1 779 467
Durango	4 116	1 320 268	330 067	25	1 118 101	85	166 520
Guanajuato	5 400	3 118 659	779 665	25	2 502 604	80	401 088
Guerrero	4 507	2 246 307	561 576	25	1 554 590	69	238 102
Hidalgo	3 027	1 509 960	619 084	41	1 115 590	74	155 371
Jalisco	9 861	4 516 014	496 762	11	3 799 760	84	709 989
Edo. de Méx.	3 400	7 855 157	4 320 336	55	7 163 483	91	1 046 190
Michoacán	8 236	3 123 948	624 790	20	2 465 224	79	355 559
Morelia	517	627 065	601 982	96	607 979	97	160 044
Nayarit	2 093	812 688	260 060	32	757 881	93	124 320
Nuevo León	5 713	2 584 122	516 825	20	2 367 476	92	453 214
Oaxaca	4 529	2 399 509	887 818	37	1 651 181	69	203 242
Puebla	3 721	3 330 844	1 432 263	43	2 763 780	83	402 763
Querétaro	1 295	720 296	280 915	39	600 852	83	84 739
Quintana Roo	777	173 005	44 982	26	150 254	87	37 276
San Luis Potosí	4 439	1 752 759	297 969	17	1 152 136	66	168 410
Sinaloa	4 956	2 010 838	502 710	25	1 696 769	84	277 557
Sonora	7 428	1 619 325	194 319	12	1 403 326	87	256 751
Tabasco	1 432	1 155 284	462 114	40	803 346	70	102 964
Tamaulipas	5 995	2 087 892	292 305	14	1 786 665	86	316 753
Tlaxcala	644	524 668	388 254	74	513 288	98	90 809
Veracruz	9 101	5 271 770	1 212 507	23	3 756 945	71	594 603
Yucatán	2 420	1 047 627	240 954	23	979 568	94	191 966
Zacatecas	3 964	1 225 559	232 856	19	876 161	71	122 697

Fuente: CFE, Gerencia General de Operación, 1985.

\*No incluye el Distrito Federal.

GRADO DE ELECTRIFICACION POR ENTIDAD FEDERATIVA  
 PORCENTAJE DE LOCALIDADES CON SERVICIO ELECTRICO

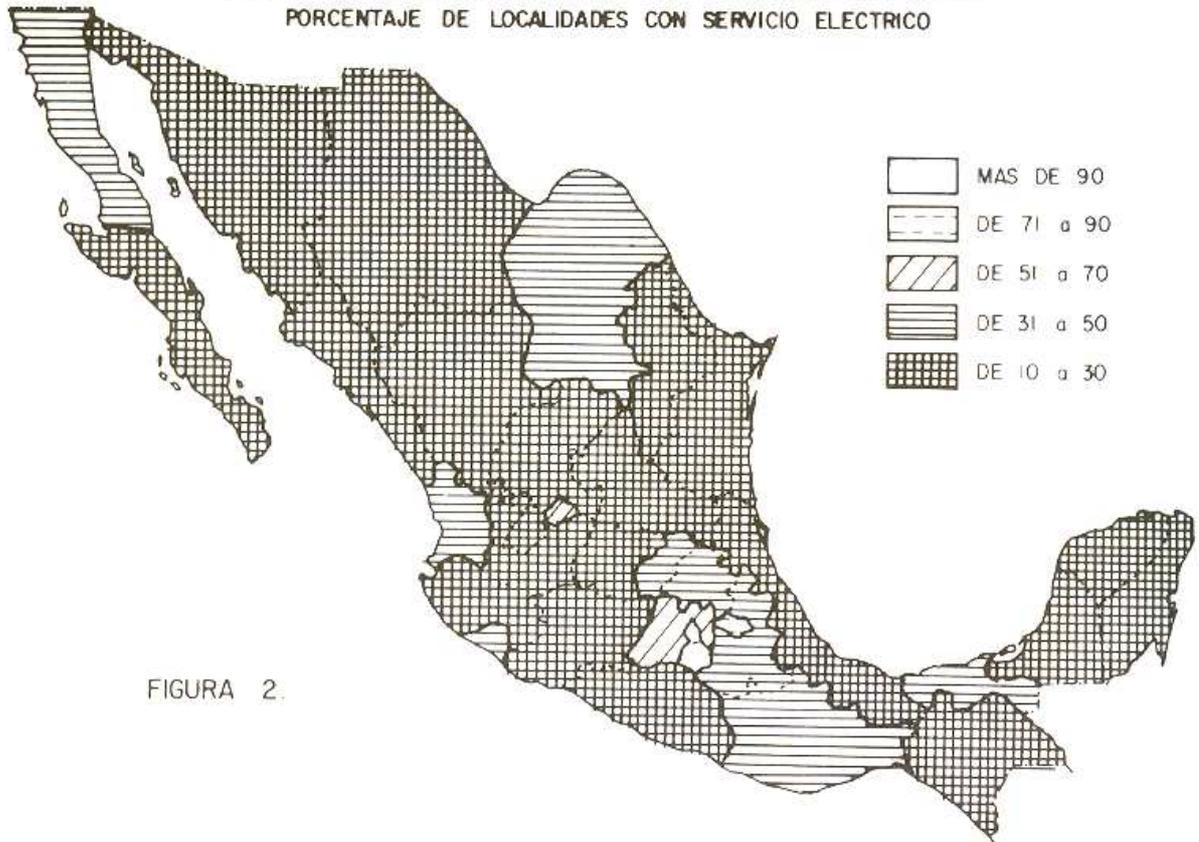


FIGURA 2.

GRADO DE ELECTRIFICACION POR ENTIDAD FEDERATIVA  
 PORCENTAJE DE HABITANTES BENEFICIADOS

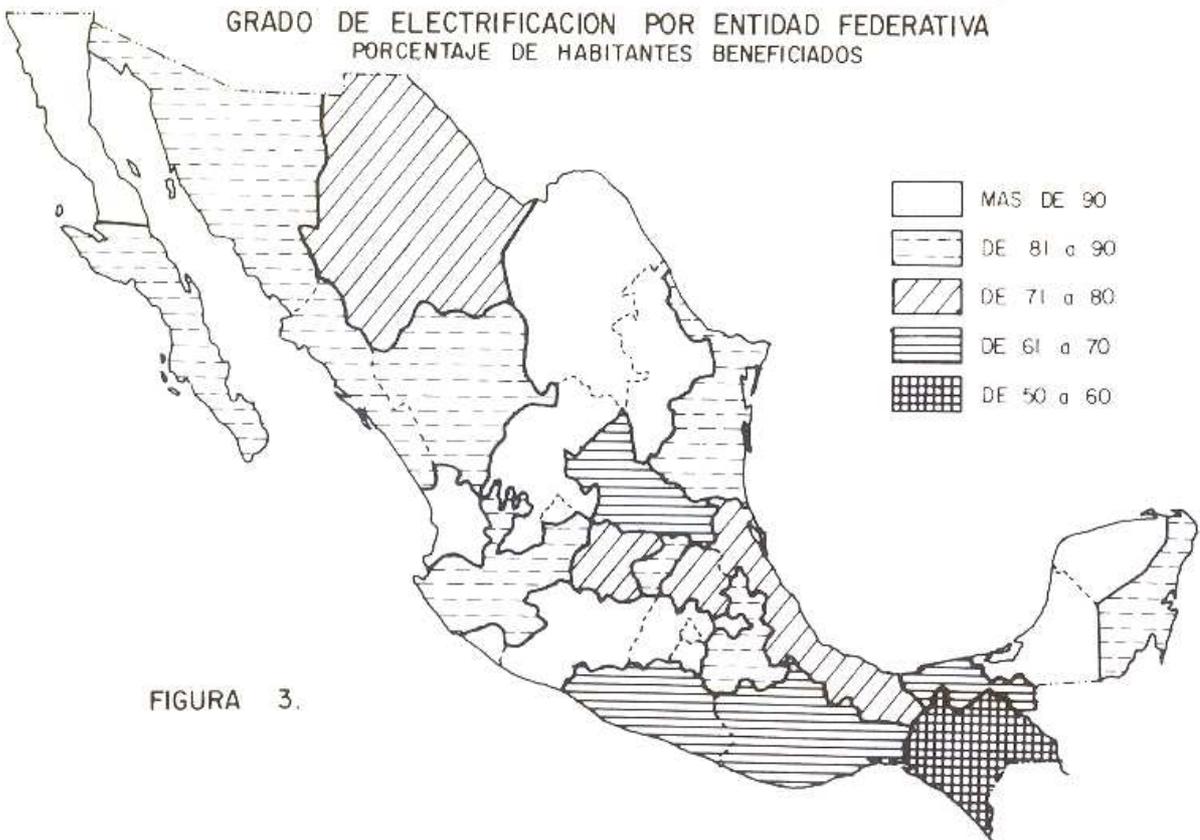


FIGURA 3.

El objetivo anterior requería reemplazar al sector energético como principal generador de divisas y, a la vez, crear suficientes fuentes de trabajo productivo fuera de las grandes áreas de concentración industrial. Al respecto, los subsidios, a través de precios y tarifas, a aquellas ramas de la industria consideradas prioritarias, presuponían que su efecto en los costos sería tal que se incrementaría la rentabilidad de estas industrias atrayendo mayores inversiones logrando, así, la consolidación y crecimiento de estas actividades produciendo, a la vez, un efecto multiplicador y un beneficio de las economías de escala que favorecían el desarrollo regional.

Por otra parte, hay que enfatizar que la mayor parte de la oferta industrial se origina en la estructura productiva existente. Estructura desarticulada y basada en un elevado nivel de importaciones; es decir, altamente vulnerable respecto a los movimientos económicos internacionales. Asimismo, la actual concentración del ingreso condiciona de manera fundamental el tipo y la localización de la planta productiva que el país posee, y que sigue orientando la dotación de una infraestructura básica como es la eléctrica.

En esta forma, la concentración del ingreso obliga a producir y distribuir para el selecto estrato de población urbana, en el que se realiza la tasa de ganancia con menoscabo del crecimiento rural. No es realista esperar que el inversionista privado, a pesar de los subsidios, produzca donde no es negocio, ya que su objetivo principal es obtener la tasa de ganancias más altas; de aquí que los flujos de inversión se ven disminuidos y transferidos a las áreas y a los sectores más protegidos, lo que en parte también determina el lento desarrollo de los programas de electrificación rural, que presentan una amortización más prolongada y, en consecuencia, condicionan una mayor tasa de inversión que se prefiere dirigir a zonas que presentan mayor garantía y manifiestamente son más ostensibles.

**Consideraciones finales.** La electricidad es un factor importante de crecimiento industrial que goza de enorme flexibilidad por lo que se refiere a fuentes de generación y usos, a posibilidades de fraccionamiento, de transporte y de empleo económico a largas distancias, por lo que debe constituir un capítulo primordial de la política de desarrollo económico.

Es imperativo seguir dándole la importancia que requiere, así como recursos y facultades a la CFE para que prosiga su acción dentro de la política nacional. Es necesario instrumentar una planificación nacional de la generación y distribución de electricidad, en función de las fuentes de energía, de los recursos naturales y, en general, de las posibilidades de desarrollo, para crear, con un criterio de descentralización, condiciones favorables en diversos lugares de la República para la formación de nuevos centros industriales que, con su atracción, aminoren los graves problemas del Distrito Federal y áreas cercanas, y distribuyan la densidad económica en otras regiones del país. Debe fomentarse todavía más la electrificación rural para llevar mayor bienestar al campo e incorporar a grandes núcleos de población aislada.

México, al igual que otros países, hace un uso ineficiente de sus energéticos. Esto se refleja en el elevado consumo de energía; su índice de consumo es comparable, y en muchos casos supera, a los correspondientes a países industrializados que se localizan en climas fríos; además, el consumo de energía crece a ritmos significativamente mayores a los del producto interno bruto.

No obstante la energía debe ser un instrumento de mayor desarrollo si se armoniza, si se articula con el crecimiento de los otros sectores productivos. De otra manera, la energía será un elemento que acentúe el desarrollismo. El país dio un paso importante al lograr un sistema interconectado de energía eléctrica, incrementando la eficiencia en términos de funcionalidad, ya que la interrupción total del sistema de energía eléctrica en el Sistema Central del país afecta al Distrito Federal y partes de los estados de Querétaro, México, Morelos, Hidalgo, Guerrero y Tlaxcala.

En todo sistema eléctrico que contiene un gran número de centrales generadoras de todo tipo, líneas de transmisión de distintas tensiones, un gran número de subestaciones de enlace, reductoras, y una compleja red para el suministro de energía a los consumidores, es inevitable que ocurran fallas en el equipo, ya sea en fuentes de generación, en líneas de transmisión, en subestaciones o en la propia red de distribución, en virtud de que por el uso mismo del equipo, por condiciones meteorológicas anormales o accidentes de cualquier tipo, puede ocurrir una falla. Sin embargo, estas fallas no deben, en general, afectar al suministro de energía a los consumidores, y solo en contados casos afectar a un sector del sistema, y eso por un tiempo relativamente corto.

Tiene que evitarse que una falla origine lo que se conoce como un **disturbio en cadena**, con suspensión de servicio total, debido a deficiencias de uso o aplicación de esos equipos; es decir, los sistemas eléctricos con todos sus componentes deben estar diseñados para garantizar el servicio con un alto grado de confiabilidad, de tal modo que el disturbio en cadena o la interrupción masiva de suministro tengan una probabilidad de ocurrencia extremadamente baja, a causa de sucesos catastróficos como sismos o ciclones. Los apagones totales en la capital y sus alrededores obligan a la mayor atención porque afectan a millones de habitantes que son abastecidos de energía del Sistema Central, provocando caos en la estructura de comunicaciones y transporte y afectando a todo el sistema productivo y comercial.

Dado el objetivo de diversificar las fuentes primarias de generación al año 2000, se deben ponderar las ventajas relativas y las posibilidades prácticas de las distintas opciones. Para definir el esfuerzo que se debe realizar en cada una de estas alternativas, deben reunirse y confrontarse las conclusiones de los grupos técnicos que en materia hidráulica, geotérmica, de carbón, nuclear y solar coordinará la Comisión de Energéticos. Tales decisiones deben tomar en cuenta, entre otros factores, el vínculo entre el sector de la energía, la atención a la población y a los sectores productivos.

Es necesario garantizar un suministro confiable y económico de energía eléctrica en el medio rural. Esto permitirá incrementar la producción agropecuaria al ampliarse la capacidad de bombeo de agua para irrigación, alentar el desarrollo de pequeñas industrias y establecimientos comerciales aumentando, por tanto, las posibilidades de empleo en esas áreas. Asimismo, ayudaría a satisfacer mínimos de bienestar de grupos hasta ahora marginados, al extender el servicio eléctrico a comunidades aisladas. El logro de estos objetivos supone racionalizar los programas de electrificación rural y *darles mayor apoyo conforme a las directrices de la política actual de gobierno.*

### Referencias bibliográficas

- Bassols, Ángel, *México. Formación de Regiones Económicas*, UNAM, México, 1983.
- Comisión Federal de Electricidad, *Agenda Estadística*, México, 1986.
- Comisión Federal de Electricidad, *Información básica*, México, 1987.
- Gort, Michael, *Diversification and Integration Energetic Sector*, Princeton University Press, EUA, 1986.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, *La generación hidroeléctrica en México*, Departamento de Planeación, Investigación y Estadística, México, 1987.

Secretaría de Programación y Presupuesto, *Programa Nacional de Energía*, México, 1985.

Secretaría de Programación y Presupuesto, *Proyecciones del Sector Eléctrico*,

Viqueira, J., *Análisis de las opciones energéticas de México*, UAM-Azcapotzalco, México, 1988.

Walker, W. B., *Industrial Innovation and Energie*, University of Sussex. U. K., 1987.