NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL

LIMITADO

ST/ECLA/CONF.7/L.1.17
19 de junio de 1961

ORIGINAL: ESPAÑOL

BIBLIOTECA NACIONES UNIDAS MEXICO

PROPIEDAD DE
LA BIBLIOTECA

CATALOGADO

SEMINARIO LATINOAMERICANO DE 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 D.F., 31 de julio a 12 de agosto de 1961

LA ELECTRIFICACION PLANIFICADA EN LOS PAISES POCO DESARROLLADOS DE AMERICA LATINA

por Rolfo Ortega Mata

NOTA: Este texto será revisado editorialmente

La electrificación planificada en los países poco desarrollados, según las teorías modernas, se supedita a la planificación nacional o regional de su desarrollo económico y social; y ésta última se basa en principios teóricos que en los últimos años han sido concretados como sigue:

1. Los países atrasados de estructura capitalista deben desarrollarse según programaciones que permitan aprovechar con la mejor eficiencia posible sus escasos recursos.

2. El Estado y la iniciativa privada están obligados a redoblar constantemente sus esfuerzos para realizar el desarrollo:

a) Mediante la orientación y coordinación general del proceso;
b) Facilitando el desarrollo, mediante la creación de instituciones de educación, investigación y fomento;
c) Enderezando políticas económicas, monetarias y fiscales encaminadas a llegar al desarrollo equilibrado y a la mayor ocupación;
d) Estimulando el ahorro y la capitalización de la iniciativa privada para invertirse en producciones convenientes y realizando la inversión pública en los sectores productivos básicos;
e) Fomentando la agricultura mediante técnicas modernas, para aumentar su productividad e incrementar con ello el ingreso de los campesinos y el mercado de artículos industriales.
f) Incrementando la industrialización para hacer que los ingresos personales sean altos y la distribución de la renta nacional equitativa. La industrialización puede acelerarse con la capitalización de todos los recursos disponibles, para formar las disponibilidades financieras necesarias en el impulso de las industrias básicas, como la química de bienes de inversión, las de comunicación y transporte, la siderúrgica y las energéticas.

3. Se deben realizar las reformas agrarias necesarias para eliminar el estancamiento secular de la producción agrícola y pecuaria, auspiciando para ello organismos de enseñanza y ayuda técnicas, así como de crédito y dirección superior.

4. En países poco desarrollados debe ponerse especial atención a la aceleración del proceso de industrialización, creando fábricas eficientes de aquellos artículos más usados. Para ello, el Estado debe auspiciar la capitalización con fines de inversión industrial mediante instituciones especializadas que promuevan, estimulen y protejan las nuevas industrias.

5. Sin embargo, cuando la iniciativa privada no esté preparada para marchar al ritmo necesario del desarrollo, el Estado debe crear y operar directamente no sólo las industrias básicas, sino también las necesarias para consolidar la estructura fundamental de la industrialización.

Los principios anteriores han sido los determinantes en el desarrollo económico y sócial de México, aunque sin el nombre específico de planificación.

/Debido a

1. Electrificación

Debido a que una electrificación bien planificada aporta a la industrialización la energía eléctrica necesaria para disponer de fuerza motriz, a mayor capacidad instalada y eficiencia de los sistemas interconectados, más bajos serán los precios de los servicios eléctricos con que contarán las producciones agrícola o industrial. Se podrá así obtener mayores utilidades para reinvertirlas en el desarrollo industrial, mejorando así las condiciones de vida de los trabajadores industriales y de otras actividades productivas.

Los países poco desarrollados que ya iniciaron su industrialización, necesitan por ello poner mayor cuidado en su electrificación, pues sólo mediante una disponibilidad abundante de electricidad barata es posible sostener un ritmo de industrialización que permita alcanzar los fines fundamentales de la planificación del desarrollo económico y social nacional equilibrado.

Como para que una electrificación sea eficiente es necesario planificarla, es incuestionable la necesidad de formular planes y realizarlos desde el punto de vista nacional y no de la iniciativa privada, pues ésta casi nunca atiende al desarrollo social del país en que actúa sino que aspira a obtener los rendimientos más altos posibles. Además, la experiencia demuestra que sólo una industria de generación y suministro de electricidad del Estado es capaz de dar sólidas bases a la industrialización, pues permite a los sectores productivos de segundo y tercer orden aumentar los rendimientos de sus capitales, que, al ser reinvertidos, redundan en un aumento de la producción.

Cabe aclarar que la electrificación debe ser equilibrada desde el punto de vista económico, es decir, sin perjudicar a determinados sectores industriales con tarifas altas en beneficio de otros, como ocurría en nuestro país cuando un importante porcentaje de la capacidad instalada se encontraba todavía en manos de capitalistas extranjeros.

Debe incluirse en las planificaciones una política tarifaria basada en el costo del servicio - atendiendo al desarrollo económico y social - para que tanto la agricultura como las industrias extractivas, las de transformación y las de servicios de transportes y comunicaciones puedan desarrollarse armónicamente en beneficio de la economía nacional.

La planificación de la electrificación enfocada hacia usuarios importantes como la agricultura, la ganadería, y las comunicaciones y transportes facilita una producción agropecuaria abundante. Al contar también con suficientes y baratos medios de transporte, se aumentan los niveles de alimentación de las poblaciones, pues es un hecho comprobado de que, cuando no hay una producción agropecuaria abundante y barata es preciso importar los artículos de primera necesidad para la alimentación popular con el consiguiente perjuicio para la economía nacional.

/Los bien

Los bien conocidos problemas que presenta la electrificación del campo pueden resolverse en la planificación mediante estudios minuciosos que aseguren los rendimientos de los capitales que se inviertan en las redes de distribución rurales o en las pequeñas plantas termoeléctricas para mecanizar la agricultura y la ganadería en importantes trabajos de sus etapas de preparación, siembra y cultivo de las tierras, así como en la cosecha, recolección y transporte de los productos, por una parte, y en la crianza y explotación ganadera por la otra.

También deberán poner atención los estudios de planificación de la electrificación en la conveniencia de que el consumo industrial cuente con barata y abundante electricidad a fin de que la producción manufacturera se desenvuelva coordinadamente con el desarrollo de la producción en particular y en el económico y social en lo fundamental.

Sin embargo, como los servicios residenciales de energía eléctrica repercuten más directamente en el bienestar social de las colectividades, el uso doméstico de la electricidad tanto en alumbrado como en calefacción y pequeña fuerza motriz debe planearse en nuestros países latinoamericanos poco desarrollados atendiendo coordinadamente las demandas de energía eléctrica futuras que sean indispensables para elevar constantemente el nivel de uso de energía eléctrica por habitante.

Por ello, la planificación de la electrificación deberá realizarse inicialmente por regiones en aquellos países poco desarrollados con extensos territorios, debido a que los sistemas de suministro de electricidad se forman según las demandas de energía.

Así, en una planificación regional de electrificación se debe tomar en consideración lo siguiente:

a) Existen diferentes enfoques para realizar las mediciones. En el caso de un estudio para estimar el posible crecimiento de la actividad productora específica, los criterios se ajustarán a la naturaleza del sector.

b) Para los fines anteriores se recomienda el uso limitado de indicadores, dependiendo su número del programa de desarrollo regional o nacional que haya que tomar en consideración.

c) Los indicadores seleccionados deberán ser determinados según el criterio de medición, concretándolos con los ritmos de crecimiento de cada fenómeno económico o social que se estudie.

d) Después debe analizarse la influencia de los indicadores en la actividad considerada y las interrelaciones entre los primeros y la segunda, así como las de ellos entre sí, según el plan de desarrollo económico y social regional; y

e) Es necesario concretar la influencia de los factores fundamentales de la producción regional o nacional en su desarrollo económico y social, mediante el análisis de los volúmenes necesarios, costos y recursos , teniendo en cuenta las

/ materias primas

materias primas, la mano de obra, los capitales y la organización.

Los indicadores más usuales para la evaluación del desarrollo económico y social regional o nacional en general suelen ser los siguientes:

1. Niveles sociológicos
   a) Tendencias del crecimiento de la población, tasas de mortalidad, de natalidad, etc.
   b) Dinámica de los índices de alimentación, habitación, vestido, etc.
   c) Tendencias del consumo medio de bienes y servicios por habitante.
   d) Dinámica de los ingresos personales, gastos y ahorro por habitante.
   e) Ritmo de crecimiento de la fuerza de trabajo de tiempo completo y de sus índices correspondientes, por grupos de actividades productivas.

2. Niveles de la estructura productiva
   a) Tendencias de los volúmenes de la producción por divisiones, grupos y clases de actividad en la región o país.
   b) Tendencias de las capacidades aprovechadas de las empresas agrícolas e industriales de la región o país.
   c) Crecimiento de las capacidades productivas de las divisiones, grupos y clases de la producción regional o nacional.
   d) Interrelaciones en el tiempo de los principales aspectos tecnológicos, económicos y sociales de las divisiones, grupos y clases productivas entre sí y con la actividad que se estudie.

3. Niveles de la producción
   a) Dinámica de la población trabajadora según divisiones, grupos y clases de la producción, e índices correspondientes de la fuerza de trabajo y empleo regional o nacional por clases de la producción.
   b) Tendencias de los salarios monetarios y reales de los trabajadores de las divisiones, grupos y clases de las actividades productoras de la región o país.
   c) Ritmo de crecimiento de los valores reales y deflacionados de las producciones y de algunos de sus índices, según divisiones, grupos y clases principales.
   d) Estimación de insumo-producto regional.

4. Capacidad de crecimiento
   a) Recursos existentes en la región
      i) Materias primas y recursos energéticos
      ii) Recursos humanos, mano de obra calificada y técnica
      iii) Capitales disponibles y métodos de financiamiento en uso
      iv) Posibilidades de organización y dirección de empresas
   b) Capacidad de crecimiento de las industrias básicas, como las energéticas, siderúrgicas, químicas pesadas y de comunicaciones y transportes
   c) Dinámica de la posibilidad de aumentar la producción y exportación de los bienes de consumo e inversión.

/ Con los

Con los principios teóricos sobre planificación de la electrificación regional necesaria en países que comienzan a industrializarse es fácil establecer metodologías concretas que sirvan para la realización de los fines sociales que persigue el suministro de electricidad a poblaciones urbanas y rurales. Es necesario especificar en ellas los organismos públicos, privados o mixtos que llevarán a cabo la planificación, jerarquizándolos para la obtención de la información de toda índole necesaria y en la realización de estudios, proyectos y obras.

2. Metodología usada por Empresas Eléctricas NAFINSA

Las metodologías para la planeación de la satisfacción futura del crecimiento del consumo de energía eléctrica en los sistemas de la empresa mencionada se han concretado para tres lapsos futuros:

a) Plazos cortos: de uno a cuatro años
b) Plazos medios: de cinco a diez años, y
c) Plazos largos: de más de diez años

La primera se aplica cuando es una necesidad ineludible, a corto plazo, suministrar servicios eléctricos para hacer frente al crecimiento de consumo de energía mediante inversiones en las ampliaciones de la potencia necesaria y se basa en los registros de los aumentos de demandas máximas brutas de 5 a 10 años anteriores, así como en los de posibles aumentos de cargas futuras conocidos de primera mano. Esta información se utiliza para fijar aumentos de demandas máximas de la región a fin de que, conociendo también los posibles aumentos de las ventas de energía, se determinen las futuras potencias instaladas o necesarias firmes que deberán hacer frente a las estimaciones de aumento de consumo de energía a corto plazo.

Esta metodología, aparentemente racional, tiene la gran desventaja de no ser el resultado de una tendencia secular basada en un fenómeno real registrado 5 o 10 años atrás. Por eso, aunque útil, sólo sirve para determinar con cierta exactitud los aumentos de potencia necesarios a corto plazo en los sistemas de las divisiones de la Empresa nacional a que me vengo refiriendo.

La metodología para plazos medios se ha aplicado a plantas aisladas que en el futuro tendrán que interconectarse a sistemas. Para ello, se determinan las potencias futuras necesarias a fin de hacer frente al ritmo de crecimiento natural de ventas de KWH y de demandas máximas brutas, mediante el cálculo de tendencias seculares exponenciales basadas en cinco años atrás y extrapolándolas a diez años futuros. Se acepta en esta metodología que los fenómenos más regulares de crecimiento son el de ventas de energía y de demandas máximas brutas y que con ellos han de aumentar, correlativamente, las potencias instaladas o necesarias firmes. La planeación se hace mediante la determinación de las ecuaciones de las tendencias para calcular el ritmo de crecimiento anual de las ventas brutas, de las demandas máximas brutas y de las capacidades instaladas firmes, atendiendo al mejoramiento de los factores anuales de aprovechamiento de energía mediante la reducción del porciento de la energía no vendida. Después se determinan las generaciones o volúmenes brutos de energía necesarios, las potencias medias anuales para

/ 5 a 10 años

5 a 10 años después y se proponen crecimientos escalonados de potencia instalada necesaria en plantas o en subestaciones en el caso de compras de energía de otros sistemas. Además, siempre se prevé que el crecimiento de las demandas máximas sea menor que las capacidades instaladas o disponibles firmes y que los factores de capacidad, utilización y carga sean lo más altos posible, para abatir los costos de la energía generada o disponible y con ello aumentar las utilidades de las empresas.

Los cuadros numéricos y el gráfico correspondientes para este tipo de planeación (véase el anexo) muestran en principio la metodología para determinar el crecimiento teórico necesario de potencia en una planta eléctrica aunque sólo a través de soluciones teóricas, que, según la política de inversiones de la empresa, pueden o no ser adoptadas.

El tercer método se lleva a cabo con estudios minuciosos de desarrollo económico y social de una región en que exista un sistema de suministro de electricidad o que sea necesario electrificar. En estos estudios se toma en consideración la división política más pequeña, que puede ser el municipio o la localidad y mediante información estadística de ellos, se representan, en cartogramas, indicadores determinantes de las futuras ampliaciones de las redes de suministro de electricidad existentes o para la creación de las necesarias en nuevos sistemas.

Estos estudios deben efectuarse después del conocimiento directo de las condiciones económicas y sociales de una región y los indicadores se concretan en índices que toman en cuenta los ritmos de crecimiento de un fenómeno económico o social en las entidades políticas más pequeñas conforme a sus distancias de las fuentes de energía existentes o futuras.

Con el conjunto de indicadores determinantes, se hace posteriormente una comparación, agrupándolos según las distancias de los municipios o localidades a las fuentes de electricidad existentes. Así se concretarán aquellos territorios municipales o localidades que por su mayor ritmo de crecimiento demográfico, económico y social deben ser electrificados en primer lugar, ya sea mediante ampliaciones – en el caso de que existan redes de un sistema – o con la creación de nuevos sistemas.

3. Electrificación del sistema de la División Norte

Como un ejemplo de esta metodología, se incluyen también algunos cartogramas indicadores y sus comentarios para la intensificación de la electrificación futura del sistema de la División Norte de Empresas Eléctricas, los que sólo son parte del estudio a largo plazo que se está realizando para determinar racionalmente los crecimientos futuros de potencia instalada y ampliación de redes de transmisión y distribución de dicho sistema.

El estudio realizado consistió en la formulación de un conjunto de cartogramas indicadores del desarrollo económico y social de la región de la División

/ Norte, cuya

Norte, cuya área se limitó, conforme a las teorías modernas para la transmisión de energía eléctrica, a 200 kilómetros más allá en todas direcciones de las terminales de las líneas más largas de transmisión y distribución existentes en el sistema interconectado. Los cartogramas incluyen, para la formulación de los indicadores, una zona dentro de la región que se estima será la que se electrifique totalmente a corto plazo - atendiendo a determinados tipos de servicios - pues los indicadores generales de la región mostrarán en listas jerarquizadas las localidades o territorios municipales a los que se llevarán posteriormente servicios eléctricos urbanos, rurales e industriales. La zona mencionada se limitó con los linderos municipales de aquellos cuyas cabeceras están a 100 kilómetros de las fuentes de energía del sistema.

Los indicadores seleccionados para las localidades o municipios, según el caso, fueron los siguientes: para los fenómenos demográficos, ubicación de localidades con más de 1 000 habitantes según el censo de 1960, con sus ritmos de crecimiento de la población municipal; para las características culturales y económicas de la población, crecimientos relativos de uso de calzado, alimentación, viviendas, población económicamente activa y fuerza de trabajo; para la producción agropecuaria, las producciones de maíz, frijol, trigo, algodón, papa, así como la ganadera y forestal.

Para determinar el posible crecimiento de la industria en la zona y en la región se formularon cartogramas indicadores de las clases industriales de más significación, poniendo especial cuidado en las que, por contar con recursos naturales cercanos, serán las que impulsarán el desarrollo económico y social de este territorio de México. Destacan entre estas clases industriales la minería, las que aprovechan los productos forestales y ganaderos y algunas necesarias como la del cemento y de la construcción. También se formaron indicadores gráficos para el comercio y algunas industrias de servicios.

Con los indicadores seleccionados y mediante su comparación sistemática para la zona y la región, se estableció el orden de preferencia para la electrificación a largo plazo de las localidades y municipios aun sin servicios eléctricos, a los que se llevará la electricidad , con arreglo a la economía de la transmisión de energía eléctrica y los tipos de servicios que mejor se adapten al tipo se usuarios existentes y a la necesidad de mejorar los factores de capacidad.

Como complemento de este estudio y para fines de resolver los problemas derivados de la necesidad de incrementar la potencia eléctrica en la División Norte, se formaron cartogramas con aclaraciones y comentarios de los recursos naturales de la región, principalmente de los energéticos, de tierras de labor, riego y susceptibles de abrirse al cultivo, forestales y con pastos y recursos mineros.

Los resultados de esta planeación en una de las empresas eléctricas recién adquiridas por el Gobierno de México serán aprovechados no sólo para aumentar racionalmente su potencia instalada, sino también en los estudios para crear la empresa única que suministre servicios eléctricos públicos a toda la población del país.

[illegible] ar/ Además,

Además, una electrificación planificada en nuestros países de origen latino debe considerar tanto las posibles metodologías para la planificación de aumentos de capacidad como los estudios tecnológicos de los programas a seguir en la ejecución de las obras de las plantas hidro y termoeléctricas, así como de las redes de transmisión y distribución necesarias para llevar la electricidad a los habitantes que aún no hagan uso de ella.

El mejoramiento de las condiciones culturales, económicas y sociales de la población originado por la electrificación planificada en nuestros países poco desarrollados es, en último análisis, lo que debe preocupar a las oficinas encargadas de realizarlas. De lo contrario, la explotación de la venta de electricidad con el solo fin de obtener elevados rendimientos traerá el emprobecimiento de las mayorías y el lento crecimiento de esta industria, debido al bajo poder de compra de bienes de consumo y de uso de servicios de las clases latinoamericanas de bajos ingresos.

4. Resumen

En la planificación del desarrollo económico y social de los países poco desarrollados debe preponderar la planificación industrial, pero dentro de ella es necesario dar preferencia a las industrias básicas, sobre todo a las energéticas. Siendo la industria de generación y suministro de electricidad la energética más usual en nuestros países latinoamericanos, debe dársele toda la atención necesaria en las planificaciones integrales o parciales.

La planificación de la electrificación de un país debe ser inicialmente regional y posteriormente nacional.

Pueden formularse diferentes metodologías para la planificación de la electrificación, pero todas ellas deben atender indicadores de los incrementos o reducciones de los niveles sociológicos, de la estructura productiva existente, de los niveles de la producción, de la capacidad productiva y de los recursos humanos, naturales, de capital y técnicos del país o región por electrificarse o en la que es necesario incrementarla.

En general pueden existir metodologías a corto, medio y largo plazo, necesitándose en cada una de ellas informaciones estadísticas y estudios econométricos para que las realizaciones se ajusten a hechos futuros más reales.

En México se han realizado planificaciones del desarrollo económico y social nacional y de algunos sectores de la producción, preponderando en éstas las de electrificación regional.

Según estas experiencias mexicanas, se propone recomendar a los países poco desarrollados de América Latina realizar electrificaciones planificadas, regionales y nacionales, que refuerzen su desarrollo económico y social.

/ Anexo

ANEXO

1. Gráfica para la estimación de las potencias instaladas o necesarias en el Distrito de Aguascalientes, Ags., de Empresas Eléctricas NAFINSA.(Plan No.1.)

2. Cuadro numérico para la estimación de las potencias instaladas o necesarias en el distrito de Aguascalientes, Ags., de Empresas Eléctricas NAFINSA (Plan No. 1-A).

3. Cuadro numérico para la estimación de las potencias instaladas o necesarias en el Distrito de Aguascalientes, Ags., de Empresas Eléctricas NAFINSA (Plan No. 1-B).

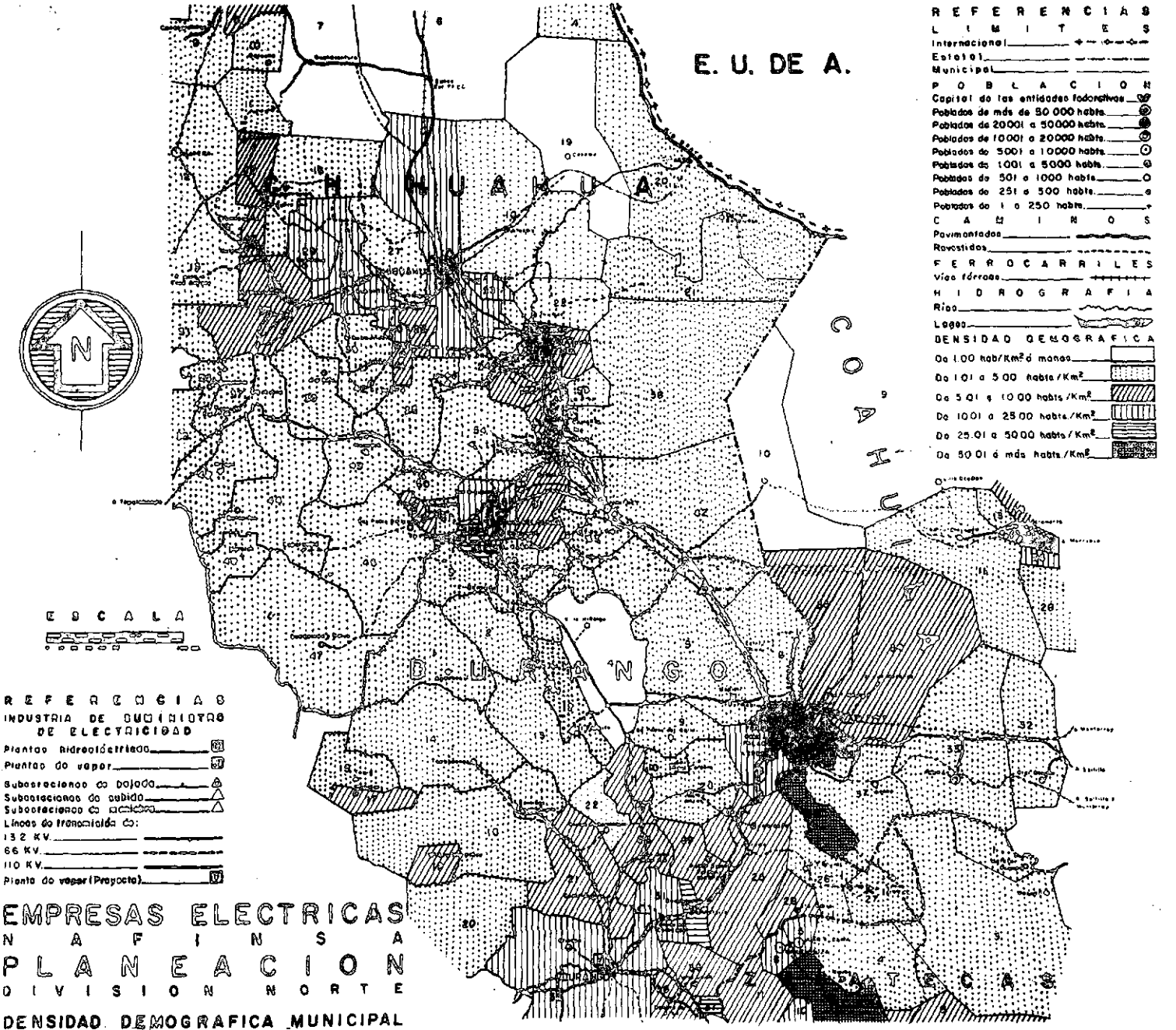
4. Cartograma indicador, con la densidad demográfica municipal en la región del sistema de la División Norte de Empresas Eléctricas NAFINSA.

5. Comentarios del cartograma indicador, con la densidad demográfica municipal en la región del sistema de la División Norte de Empresas Eléctricas NAFINSA.

6. Cartograma indicador, con las principales características de la vivienda en la región del sistema de la División Norte de Empresas Eléctricas NAFINSA.

7. Comentarios del cartograma indicador de las principales características de la vivienda enla región del sistema de la División Norte de Empresas Eléctricas NAFINSA.

/Gráfica



EMPRESAS ELECTRICAS NAFINSA

PLANEACION

DIVISION NORTE

DENSIDAD DEMOGRAFICA MUNICIPAL EN LA REGION DEL SISTEMA EN 1960

MEXICO, D. F., A 13 DE DICIEMBRE DE 1960

División Municipal al 8 de Junio de 1960

D I V I S I O N N O R T E

DENSIDADES DEMOGRAFICAS MUNICIPALES EN LA REGION DEL SISTEMA (1)

(Habitantes por kilómetro cuadrado)

Años 1930 - 1940 - 1950 - 1960 - 1970

No. de municipio	ESTADOS Y MUNICIPIOS	AÑOS 1930	1940	1950	1960	1970
	SISTEMA NORTE	2.55	3.18	4.18	5.28	6.92
	CHIHUAHUA	1.95	2.50	3.16	4.14	5.45
18	Aldama	0.99	1.24	1.57	1.86	2.15
61	Allende	3.79	5.07	5.28	5.83	6.37
23	Aquiles Serdán	36.88	44.37	26.73	20.11	13.49
29	Bachíniva	7.61	9.43	12.49	16.03	19.56
48	Balleza	1.21	1.39	1.68	2.03	2.38
44	Batopilas	2.44	2.30	3.27	3.53	3.80
37	Bocoyna	2.24	2.60	3.41	4.63	5.86
7	Buenaventura	0.91	1.90	0.98	0.52	0.38
58	Camargo	1.46	1.60	1.94	3.14	4.19
38	Carichic	1.84	2.31	2.30	2.61	2.93
9	Casas Grandes	1.14	1.32	1.92	1.72	1.51
19	Coyame	0.29	0.39	0.47	0.43	0.29
59	Cruz, La	2.56	2.50	2.95	3.55	4.15
28	Cuauhtémoc	4.69	7.03	9.67	14.00	19.59
39	Cusihuiriáchic	4.90	3.67	4.24	4.41	4.59
17	Chihuahua	4.80	6.15	8.77	14.45	21.63
56	Delicias	-	27.39	70.79	116.95	259.99
61	Dr. Belisario Domínguez	6.14	6.45	6.98	7.84	9.27
10	Galeana	0.79	1.08	1.00	1.40	1.79
26	General Trías	4.06	5.35	5.77	9.00	12.23
15	Gómez Farías	-	-	-	8.04	8.83
60	Gran Morelos	7.23	8.44	9.34	10.37	11.40
6	Guadalupe Bravos	0.64	0.63	0.94	1.15	1.36
67	Guadalupe y Calvo	1.82	2.33	2.43	2.32	2.20
35	Guazapares	2.45	2.65	2.34	4.24	6.13
30	Guerrero	3.15	3.55	5.25	6.12	8.33
53	Hidalgo del Parral	10.92	12.97	15.42	18.11	21.88
51	Huejotitán	2.16	2.43	3.47	3.72	3.97
11	Ignacio Zaragoza	-	-	3.46	3.61	3.77
62	Jiménez	1.18	1.18	1.52	2.69	3.85
22	Julimes	1.11	1.62	1.72	1.79	1.86
12	Madera	1.39	1.63	2.30	3.90	4.16
36	Maguarichic	-	9.18	3.84	3.17	2.50
21	Manuel Benavides	-	1.33	1.49	1.26	1.02
14	Matachic	5.39	8.72	8.51	9.76	11.01
57	Meoqui	10.52	14.02	31.87	48.74	97.11
46	Morelos	2.27	2.26	2.84	3.38	3.91
16	Namiquipa	1.24	1.48	2.18	3.11	4.04
43	Nonoava	2.08	2.39	2.95	2.60	2.65
8	Nuevo Casas Grandes	2.28	3.12	4.97	7.61	7.88
31	Ocampo	1.77	2.21	2.00	1.63	1.25
20	Ojinaga	1.08	1.11	1.48	1.81	2.14
27	Riva Palacio	1.51	1.79	3.12	4.26	5.40
24	Rosales	1.51	1.75	2.61	3.30	3.99
50	Rosario	3.15	3.33	3.29	3.09	2.90
42	San Francisco de Borja	2.94	3.58	3.64	4.26	4.88
60	San Francisco de Conchos	4.15	4.58	5.03	8.28	11.93
52	San Francisco del Oro	13.77	25.69	27.12	25.47	23.81
66	Santa Bárbara	26.86	43.82	39.68	40.00	43.20
25	Satevó	1.76	2.25	2.30	2.21	2.11
55	Saucillo	2.21	3.87	4.53	6.42	8.01
13	Temósachic	1.97	2.34	3.54	2.21	1.39
69	Tule, El	7.08	6.56	6.45	7.46	8.48
65	Urique	1.94	1.92	1.94	2.98	3.20
6	Villa Ahumada	0.28	0.25	0.35	0.51	0.68
64	Villa Coronado	0.89	0.98	1.00	1.04	1.07
63	Villa López	1.34	1.76	1.68	2.29	2.89
69	Villa Matamoros	2.61	3.92	4.05	3.69	3.33
54	Zaragoza	1.55	1.86	1.91	2.09	2.17

No. de municipio	ESTADOS Y MUNICIPIOS	AÑOS 1930	1940	1950	1960	1970
	COAHUILA	2.74	3.46	4.94	6.27	9.04
28	Castaños	1.87	2.22	3.00	3.18	3.39
11	Cuatrociénegas	0.88	0.76	1.06	1.11	1.15
35	Francisco I. Madero	-	3.97	5.12	6.15	8.32
32	General Cepeda	3.76	4.11	4.51	4.08	3.65
13	Lamadrid	3.67	5.42	5.42	4.53	3.69
36	Matamoros	31.54	44.35	58.51	72.58	93.77
26	Monclova	3.29	3.54	8.10	16.62	35.40
14	Nadadores	4.78	7.05	5.78	5.12	4.47
9	Ocampo	0.17	0.20	0.29	0.32	0.39
33	Parras	2.21	2.92	3.50	3.59	4.30
12	Sacramento	9.53	14.50	10.98	8.33	5.69
34	San Pedro	3.70	3.88	5.19	5.87	7.48
10	Sierra Mojada	0.81	0.65	0.59	0.57	0.74
38	Torreón	47.50	55.65	93.36	129.39	203.66
37	Viesca	2.32	3.11	3.12	3.93	3.93
25	Villa Frontera	21.42	24.76	36.83	53.07	68.98
	DURANGO	3.43	4.14	5.48	6.73	8.46
21	Canatlán	4.68	5.89	8.23	9.41	12.50
17	Canelas	4.97	5.02	5.14	5.27	5.40
22	Coneto de Comonfort	-	1.89	2.66	2.60	2.94
25	Cuencamé	4.34	5.41	7.65	8.09	10.38
32	Durango	4.80	5.30	8.41	11.45	17.25
26	General Simón Bolívar	1.39	1.71	1.83	2.09	2.35
7	Gómez Palacio	44.10	49.78	80.12	97.00	142.00
30	Guadalupe Victoria	-	21.16	24.82	30.07	35.32
1	Guanaceví	1.05	1.62	1.39	1.72	2.04
4	Hidalgo	0.44	0.65	0.76	0.61	0.47
12	Indé	1.87	4.98	3.53	3.53	3.53
8	Lerdo	6.13	6.84	9.67	13.28	18.60
5	Mapimí	2.47	1.92	1.84	2.49	3.14
24	Nazas	2.69	2.91	3.69	4.31	4.93
36	Nombre de Dios	5.14	6.50	8.00	8.43	8.85
3	Ocampo	2.67	3.79	5.36	4.95	4.54
13	Oro, El	2.87	3.26	4.48	4.72	4.95
19	Otáez	6.77	7.03	7.13	7.27	7.40
31	Pánuco de Coronado	9.97	8.50	9.93	14.86	19.78
29	Peñón Blanco	10.41	4.54	5.06	5.41	5.76
38	Poanas	3.94	5.66	7.27	8.45	9.63
11	Rodeo	4.23	4.46	5.38	6.89	8.39
2	San Bernardo	1.93	2.24	3.02	3.39	3.77
20	San Dimas	1.95	2.62	3.05	4.33	5.60
27	San Juan de Guadalupe	2.74	2.75	3.19	3.17	3.15
23	San Juan del Río	6.72	6.80	8.27	9.20	10.30
10	San Luis del Cordero	2.01	2.89	3.84	4.53	5.23
9	San Pedro del Gallo	1.13	1.71	2.24	2.08	1.91
28	Santa Clara	3.25	4.01	5.84	6.39	6.93
18	Santiago Papasquiaro	3.03	3.61	3.82	4.36	4.79
14	Tepehuanes	1.82	1.84	2.45	2.51	2.57
6	Tlahualilo de Zaragoza	-	3.04	3.77	6.60	9.43
15	Topia	3.04	3.82	3.92	4.42	9.32
37	Vicente Guerrero	-	-	-	32.68	-
	ZACATECAS	3.34	4.15	4.96	5.72	6.90
5	Juan Aldama	10.28	14.07	17.95	20.17	22.39
3	Mazapil	1.42	1.66	1.90	2.20	2.54
1	Melchor Ocampo	1.42	2.04	3.05	2.86	2.68
6	Miguel Auza	7.58	8.98	12.98	15.38	17.77
4	Nieves	2.45	3.05	3.45	3.36	3.28
7	Río Grande	50.61	56.63	72.79	79.72	97.29
10	Saín Alto	5.23	6.70	8.62	10.19	11.75
11	Sombrerete	5.35	6.88	7.47	9.86	11.62
8	Villa de Cos	3.00	4.12	5.14	5.72	6.30

NOTAS:

(1).- *Las densidades demográficas de 1970 fueron estimadas con las poblaciones municipales calculadas para ese año y las superficies correspondientes a cada municipio.*

COMENTARIOS:

Se entiende por densidad demográfica la relación existente entre la población de un municipio, región, entidad federativa o país y la superficie correspondiente a la unidad territorial de que se trate; con dicha combinación se obtiene un coeficiente, que indica el número promedio de habitantes por kilómetro cuadrado.

En el año de 1960, la densidad demográfica media para toda la región del Sistema Norte fue de 5.27 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo menos altas que esta cifra, las densidades de las porciones estatales de *Durango con 6.73, Coahuila con 6.27 y Zacatecas con 6.71. La zona estatal de Chihuahua es la de menor proporción por unidad superficial pues para el mismo año* presenta sólo una concentración demográfica media de 4.14 habitantes por kilómetro cuadrado.

Analizando este mismo aspecto demográfico en su forma dinámica, se aprecia que en los últimos treinta años o sea de 1930 a 1960, la densidad demográfica se ha incrementado más en la zona coahuilense ya que la concentración del segundo año citado respecto a la del primero representa 2.29 veces; sigue en importancia de crecimiento Chihuahua con 2.12; a continuación con 1.90 la porción duranguense y por último, con sólo 1.76, la zona zacatecana. Todo lo anterior determina para toda la región del Sistema Norte que la población durante todo el período se haya poco más que duplicado en 30 años, pues la de 1960 representa 2.07 veces la correspondiente al año de 1930.

En el año de 1960 se significan por su alta densidad demográfica, superior a cincuenta moradores por kilómetro cuadrado, el municipio de Delicias en Chihuahua, los de Matamoros y Torreón en Coahuila; el de Gómez Palacio, en Durango y el de Río Grande en el Estado de Zacatecas. Los aumentos en estos municipios durante los 30 años últimos, fueron de 130.12 porciento para Matamoros; 172.40 porciento para Torreón; 119.95 porciento para Gómez Palacio y de 57.52 porciento para el municipio de Río Grande en Zacatecas. Por lo que se refiere a Delicias, esta municipalidad fué creada posteriormente a 1930 y el crecimiento demográfico de 1960 respecto al año de 1940 asciende al 42.70 porciento.

Los municipios que en el año de 1960 presentan la más baja densidad demográfica con valores inferiores al 1.00 habitantes por kilómetro cuadrado son los de Buenaventura, Coyame, Villa Ahumada de la parte chihuahuense; Ocampo y Sierra Mojada de la porción coahuilense; y el de Hidalgo de la zona correspondiente al Estado de Durango.

FCI/JGTS/jat.

EMPRESAS ELECTRICAS
NAFINSA
PLANEACION

CUADRO No.

HOJA No. 2.

D I V I S I O N N O R T E

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA EN LA REGION DEL SISTEMA

Año de 1939 y 1950 (1)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	DURANGO	89 687	109 459	77 211	98 206	1 614	689	1 712	34	582	2 989	5 831	4 650	1 438	719	1 299	2 172
21	Canatlán	5 860	8 012	5 490	7 776	105	8	7	-	15	36	189	163	38	8	16	21
17	Canelas	940	778	554	511	3	14	77	5	-	17	304	221	1	1	1	9
22	Conete de Codorniz	756	658	304	571	89	-	4	-	2	14	234	39	24	4	99	30
25	Cuencamé	3 793	4 932	3 576	4 784	67	31	26	1	2	29	77	43	12	9	33	39
32	Durango	13 119	18 636	11 221	15 872	54	71	8	2	19	702	1 190	1 435	409	352	218	282
26	General Simón Bolívar	908	1 248	747	1 049	19	33	79	-	-	54	63	24	-	3	-	89
7	Gómez Palacio	10 817	16 883	9 594	15 018	338	153	334	14	283	1 385	109	68	62	43	97	201
10	Guadalupe Victoria	2 917	3 535	2 887	3 456	2	2	-	-	5	39	7	14	3	4	11	20
1	Guanaceví	1 856	1 567	1 342	1 071	28	2	4	1	9	-	316	355	62	1	99	53
4	Hidalgo	468	540	411	494	7	1	1	-	7	17	34	-	8	11	-	17
12	Indé	2 772	1 676	2 338	1 516	59	5	117	-	4	10	107	22	23	85	128	13
8	Lerdo	4 034	5 484	3 543	5 081	28	28	166	1	138	198	80	43	95	29	24	104
5	Mapimí	2 456	2 797	1 947	2 537	12	78	147	1	11	54	191	65	61	19	97	67
24	Nazas	1 537	1 929	1 368	1 782	67	27	95	2	1	2	-	9	4	3	2	103
36	Nombre de Dios	3 148	2 938	2 937	2 822	2	-	121	-	-	8	4	-	18	4	65	183
3	Ocampo	1 840	2 419	1 572	2 248	33	13	8	-	1	23	216	37	16	4	44	53
13	Oro, El	2 597	3 322	2 313	3 090	21	26	-	-	-	96	185	4	77	21	-	69
19	Otáez	1 038	997	959	895	5	1	-	-	-	6	17	62	95	9	2	26
31	Pánuco de Coronado	1 846	2 111	1 691	2 086	-	1	5	-	8	9	67	1	45	1	41	13
29	Peña Blanca	1 452	1 551	1 357	1 431	60	36	24	-	-	5	6	14	3	9	-	60
38	Peñón	2 105	2 805	2 000	2 753	2	2	2	-	1	21	63	-	30	14	7	13
11	Rodeo	1 672	1 941	1 462	1 848	27	19	44	-	2	9	15	3	91	5	31	37
2	San Bernardo	1 091	1 305	973	1 162	38	32	40	-	-	9	17	22	2	3	21	77
20	San Dimas	2 788	2 739	1 122	1 536	92	5	87	1	49	83	1 296	939	90	23	40	101
27	San Juan de Guadalupe	1 406	1 738	1 169	1 327	31	41	72	-	3	33	18	28	14	31	99	232
23	San Juan del Río	2 004	2 184	1 912	2 121	41	1	2	3	-	4	2	3	-	4	47	48
18	San Luis del Cordero	550	626	513	601	12	2	21	-	-	-	-	6	4	1	-	16
9	San Pedro del Gallo	582	761	514	742	12	-	30	-	-	1	6	4	-	1	-	19
28	Santa Clara	750	812	673	774	28	1	40	-	-	16	-	-	-	-	1	21
18	Santiago Papasquiaro	5 808	5 427	4 912	4 802	44	33	35	1	9	41	685	419	102	7	21	53
14	Tepehuanes	3 396	3 156	2 828	2 671	287	3	-	-	2	13	121	435	112	12	45	23
6	Tlahualilo de Zaragoza	2 205	2 873	2 112	2 750	-	19	13	2	10	20	60	20	4	3	6	38
15	Topia	1 176	1 079	920	919	5	1	75	-	5	32	151	108	2	2	18	17
37	Vicente Guerrero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ZACATECAS	21 195	25 982	18 034	22 676	440	280	533	15	40	540	128	134	1 177	566	207	1 771
5	Juan Aldama	1 424	1 754	1 407	1 740	-	-	-	-	-	6	-	2	11	-	6	6
3	Mazapil	2 995	4 360	1 600	3 027	220	35	164	1	12	79	127	62	918	374	194	102
1	Melchor Ocampo	632	630	308	314	13	3	111	-	1	5	30	12	25	7	144	27
6	Miguel Auza	1 013	1 578	1 010	1 518	-	2	1	-	-	4	-	-	1	-	1	42
4	Nieves	2 593	2 938	2 132	2 870	102	26	128	-	13	11	19	4	117	6	42	20
7	Río Grande	3 334	4 711	3 475	4 425	2	132	-	-	2	79	20	19	28	34	7	25
10	Saín Alto	1 981	1 957	1 569	1 732	7	8	-	-	-	123	-	4	3	7	2	23
12	Sombrerete	5 779	5 499	5 237	5 135	18	64	107	1	12	149	120	9	222	39	20	65
8	Villa de Coa	1 644	2 415	1 296	1 915	78	10	22	13	-	36	8	30	288	99	0	102

N O T A S :

(1).- Informaciones del Censo de Edificios de 1939 y del Censo General de Población de 1950, que serán adicionadas en su oportunidad con datos de 1950. En el cartograma correspondiente y por limitación de espacio sólo figuran representaciones de viviendas con muros de adobe, tabique y madera, incluyendo las de embarro, varas y mampostería en las viviendas construídas con cargo de otros materiales.

C O M E N T A R I O S :

No obstante que las cifras correspondientes al año de 1939 se refieren a edificios y las de 1950 a viviendas o casas habitación, los datos entre sí pueden considerarse comparables especialmente en el medio rural en el que, como se sabe, el concepto edificio para habitación es exactamente igual al relativo a vivienda. Tratándose de la Región que se estudia y de acuerdo con lo anterior, las cifras municipales en lo general, pueden considerarse comparables excluyéndose en parte, las ciudades de Chihuahua, Delicias, Parral, Francisco I. Madero, Parras, San Pedro, Torreón, Durango y Gómez Palacio.

Dentro de las aclaraciones anteriores, se observa en primer término, que para toda la Región de la División Norte, en orden decreciente de importancia, por número de viviendas, se presentan aquellas con muros construídos de adobe, que en 1939 representaron el 81.25 porciento del total regional de casas habitación; correspondiendo en ese mismo año el 7.77 porciento a casas de embarro, el 2.84 porciento a viviendas de varas, el 2.42 porciento a construcciones de mampostería, el 2.17 porciento a unidades con muros de embarro, el 1.22 porciento a construcciones de madera y el 2.33 porciento restante a casas fincadas con otros materiales.

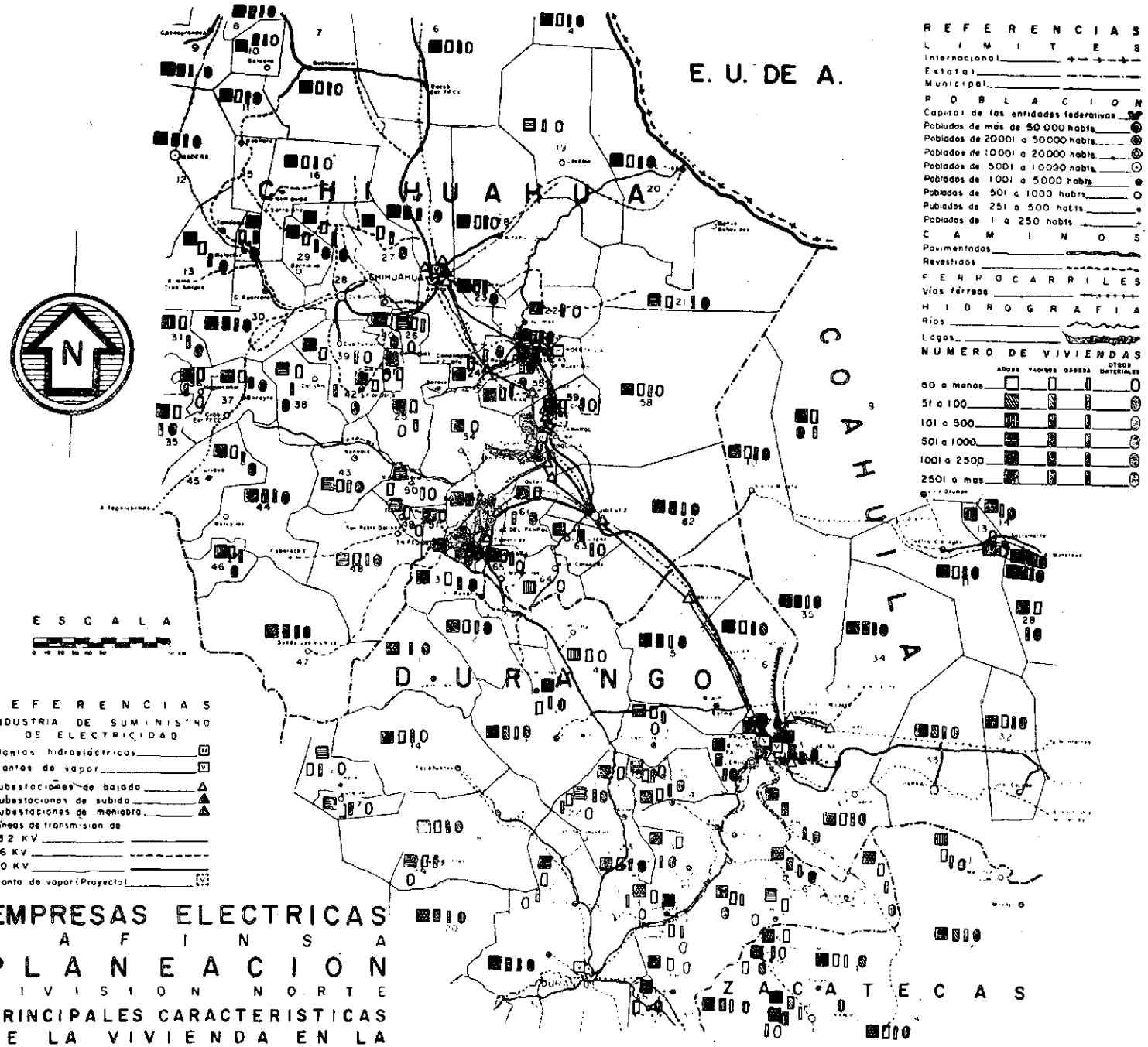
Para fines de electrificación en 1950 las proporciones en relación al total de casas con muros de embarro, varas y madera se abatieron considerablemente, y aumentaron en 34.83 porciento las construcciones de adobe; en 264.57 porciento, cifra ésta la más elevada, las de tabique; y en 98.59 porciento las correspondientes a muros de otros materiales. Por diversas causas, posiblemente por preferencias o dificultades para la adquisición de materiales, la significación de moradas con paredes de mampostería también decreció durante el mismo período en 22.42 porciento.

Los incrementos operados en toda la Región en el número de viviendas habitadas, además del ritmo de crecimiento de la población y de la densidad de población municipal, es también un indicador importante de las demandas reales actuales de energía eléctrica y a la vez de las posibles necesidades futuras de servicios residenciales.

Las proporciones totales de 1939 y sus variaciones a 1950 presentan alteraciones, positivas y negativas y casi con los mismos porcientos dentro de cada porción estatal componente de la Región, por lo cual únicamente se hará referencia al número global de viviendas en cada estado respecto al total de la Región. Bajo este punto de vista, para 1939 el 39.82 porciento de las casas se encontraban localizadas en la zona de Chihuahua; el 32.69 porciento en la durangueña; el 19.78 porciento en la de Coahuila y el resto o sea el 7.71 porciento estaba ubicado en la zona de Zacatecas. Once años después o sea en 1950, aunque numéricamente la proporción de cada entidad respecto al total varía, el lugar de importancia de cada franja retuvo por lo mismo o sea en primer lugar Chihuahua, en segundo Durango, en tercero Coahuila y en último Zacatecas.

En ese mismo período de 1939 á 1950 el mayor crecimiento en el número de unidades habitadas correspondió a la porción de Coahuila con un crecimiento de 47.09 porciento, colocándose a continuación con 22.82 porciento y 22.75 porciento las zonas de Zacatecas y Chihuahua respectivamente. y en último lugar y por lo mismo con menor crecimiento de casas habitación y con sólo el 22.05 porciento, la parte correspondiente al Estado de Durango.

Ellm/MMM/jmt.



EMPRESAS ELECTRICAS
N A F I N S A
P L A N E A C I O N
D I V I S I O N N O R T E

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA EN LA REGION DEL SISTEMA EN 1950

M E X I C O, D F, A 17 DE FEBRERO DE 1961

División Municipal al 8 de Junio de 1960

EMPRESAS ELECTRICAS
DEPENDENCIA
PLANEACION

CUADRO No.

HOJA No. 2.

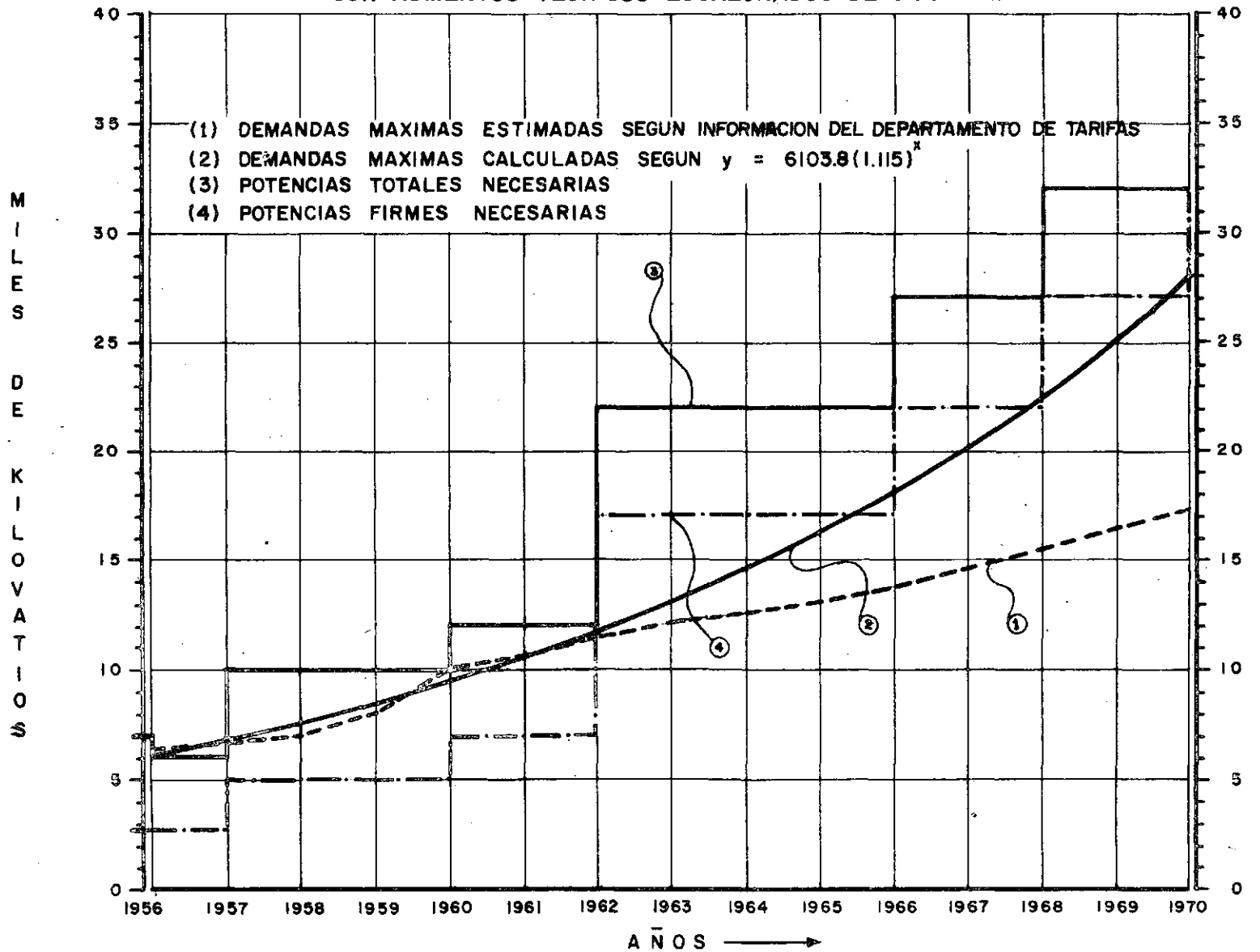
DIVISION NORTE.
PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA EN LA REGION DEL SISTEMA
Años de 1939 y 1950 (1)

No. del Municipio	ESTADOS Y MUNICIPIOS	TOTALES		VIVIENDAS CONSTRUIDAS CON: ADOBE		EMBARRO		VARAS		TABIQUE		MADERA		MAMPOSTERIA		OTROS MATERIALES	
		1939	1950	1939	1950	1939	1950	1939	1950	1939	1950	1939	1950	1939	1950	1939	1950
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	DIVISION NORTE	274 340	349 320	222 922	300 609	5 971	3 289	7 755	319	3 373	12 297	21 233	17 629	6 650	2 489	6 522	22 830
	CHIHUAHUA	109 225	134 079	83 334	111 019	2 585	1 395	1 878	168	861	3 166	13 878	11 859	3 350	509	3 311	5 523
18	Aldama	1 764	2 183	1 665	2 118	61	6	15	-	1	8	15	7	3	6	4	33
61	Allende	1 825	1 939	1 731	1 858	12	-	15	-	1	1	32	19	7	22	7	39
23	Aquiles Serdán	2 313	1 401	1 551	1 080	33	10	3	-	4	12	85	17	358	50	63	229
29	Bachíniva	779	1 030	769	1 001	1	-	-	-	-	1	1	9	3	2	9	32
48	Balleza	1 942	1 941	1 140	952	18	22	23	-	10	19	351	392	25	175	375	365
44	Batopilas	3 846	4 456	1 144	1 104	166	234	23	-	9	440	1 699	1 073	50	1 [illegible]	921	549
37	Bocoyna	3 911	2 109	334	833	4	10	-	3	2	1	1 292	1 199	394	4	32	119
7	Buenaventura	2 906	1 817	2 446	1 781	9	2	14	-	1	6	322	23	63	-	53	8
58	Camargo	2 819	3 647	2 739	3 554	3	10	28	-	6	40	10	23	6	1	27	19
38	Carichí	1 552	1 483	592	728	26	3	19	-	-	1	538	271	171	4	203	476
9	Casas Grandes	1 468	2 116	1 034	1 182	18	9	3	-	65	50	323	703	12	6	13	54
19	Coyame	885	792	580	741	192	9	54	-	1	-	19	13	16	7	13	23
59	Cruz, La	567	597	536	586	14	-	1	-	1	2	2	6	12	-	3	3
28	Cuauhtémoc	6 933	5 718	5 369	5 497	19	58	8	-	4	39	1 049	74	81	-	3	53
39	Cusihuiriáchic	1 631	1 674	1 572	1 646	3	1	7	-	4	3	23	7	22	4	-	11
17	Chihuahua	13 115	22 483	11 500	20 698	58	164	6	-	633	1 027	107	164	620	63	169	122
35	Bolicíno	1 914	6 102	1 879	5 855	18	17	-	-	1	103	16	39	2	5	2	46
41	Dr. Belisario Domínguez	1 196	1 191	1 184	1 133	1	-	-	-	-	11	1	-	6	6	2	2
10	Galeana	434	353	387	291	3	-	23	-	3	37	12	1	-	-	6	4
26	General Trías	1 106	943	1 083	938	-	-	-	-	2	-	-	-	20	1	1	4
15	Gómez Farías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	Gran Morelos	1 224	1 210	1 217	1 127	2	-	5	-	-	17	-	-	-	-	-	64
4	Guadalupe Bravos	1 133	1 488	774	1 334	104	43	70	-	3	0	170	65	2	4	11	54
47	Guadalupe y Calvo	5 241	4 618	1 655	1 766	609	95	120	26	90	195	2 761	2 150	102	0	53	223
39	Guazapares	1 219	851	352	601	75	33	482	105	-	30	202	112	13	9	15	197
30	Guerrero	3 568	4 977	2 828	4 002	50	9	3	-	5	33	529	723	61	-	126	157
53	Hidalgo del Parral	5 371	7 476	5 242	7 112	1	25	-	-	21	105	16	29	61	67	19	61
51	Janotitán	271	415	249	389	-	-	-	-	-	-	1	-	22	6	-	22
11	Ignacio Zaragoza	-	1 540	-	1 272	-	6	-	-	-	10	-	213	-	9	-	54
62	Jiménez	2 337	2 761	2 058	2 663	28	66	59	-	18	69	124	31	10	26	53	132
22	Juárez	764	930	722	857	2	2	6	-	-	-	1	13	20	-	6	50
12	Madera	2 439	2 776	597	874	0	7	79	1	27	234	1 541	1 672	49	12	13	153
36	Maguarichic	1 001	377	957	365	27	-	4	-	6	9	210	16	153	9	13	9
21	Manuel Benavides	704	1 014	639	820	6	1	25	1	-	9	21	13	50	13	213	181
14	Matachic	670	943	639	851	1	5	-	-	-	2	9	1	16	-	21	78
57	Moqui	1 309	3 160	1 279	3 038	12	21	3	29	2	9	0	2	1	39	-	-
45	Morelos	921	657	109	281	50	2	0	-	1	6	250	126	22	1	19	61
25	Namiquipa	1 054	2 658	1 761	2 654	25	1	9	-	1	9	90	128	0	1	2	19
43	Nonoava	838	761	628	561	61	1	1	-	-	17	6	7	100	1	20	153
8	Nuevo Casas Grandes	1 297	2 214	1 166	1 997	7	1	28	-	79	70	23	66	3	10	-	96
31	Ocampo	1 302	1 139	374	357	23	69	25	-	6	29	652	390	50	53	20	189
20	Ojinaga	2 358	3 168	1 071	2 574	177	20	102	3	-	19	32	67	0	7	50	220
27	Riva Palacio	514	1 119	500	1 051	-	21	-	-	-	6	13	13	1	3	-	25
24	Rosales	930	1 322	843	1 250	47	9	13	-	-	0	9	10	10	26	6	22
50	Rosario	872	865	827	876	-	-	22	-	-	-	0	-	23	1	2	18
42	San Francisco de Borja	845	757	729	703	12	2	2	-	-	1	4	12	-	-	5	39
63	San Francisco de Conchos	618	583	603	544	-	2	3	-	1	1	1	-	6	0	5	14
32	San Francisco del Oro	2 676	2 [illegible]	2 582	2 734	10	16	3	-	-	53	65	25	0	-	18	55
65	Santa Bárbara	3 369	3 802	3 001	3 768	99	19	-	-	0	56	124	11	22	7	53	63
29	Satevó	1 400	1 229	1 318	1 177	23	10	13	-	-	2	1	2	39	6	6	29
99	Saucillo	2 603	3 456	2 434	3 128	41	40	17	-	2	12	65	182	15	1	57	113
13	Temósachic	2 602	2 619	1 269	1 831	113	8	11	-	24	4	754	677	-	7	200	120
60	Tule, El	595	958	531	951	-	-	-	-	1	1	37	-	-	-	2	0
43	Uriqueo	2 150	1 656	614	392	467	304	100	-	9	6	620	53	195	1	237	637
6	Villa Ahumada	802	1 361	755	1 266	7	-	2	-	9	49	73	33	22	2	1	11
64	Villa Coronado	534	457	520	454	5	1	5	-	1	-	-	-	-	-	0	2
63	Villa López	800	727	798	598	2	-	3	-	-	110	11	1	23	25	0	2
65	Villa Matamoros	1 072	1 076	1 059	1 053	-	1	-	-	-	1	9	3	-	-	3	8
54	Zaragoza	1 093	1 098	1 010	1 089	4	4	37	-	-	-	9	-	22	-	2	9
	COAHUILA	54 273	79 810	46 343	60 720	1 332	554	3 673	102	1 859	9 602	1 260	972	650	587	1 159	9 159
28	Castaños	1 160	1 661	554	1 077	-	13	296	-	2	2	19	53	69	12	251	221
11	Cuatrociénegas	1 304	1 700	992	1 204	3	78	363	-	3	11	112	78	23	23	3	277
35	Francisco I. Madero	3 797	9 798	3 109	5 499	71	33	446	-	62	154	32	10	1	2	73	23
32	General Cepeda	2 750	2 867	2 430	2 630	38	59	69	-	2	4	64	69	34	7	133	162
13	Lamadrid	367	385	349	383	6	-	6	-	-	-	1	-	1	-	6	2
36	Matamoros	5 349	7 495	4 676	7 072	70	38	431	34	48	64	107	49	6	9	11	234
26	Monclova	2 490	4 423	2 182	4 020	16	21	152	1	-	128	35	72	63	18	7	163
14	Nadadores	926	710	673	603	68	2	178	-	-	-	2	2	9	-	-	103
9	Ocampo	1 052	1 259	553	935	54	168	281	2	1	8	63	23	13	-	87	123
33	Parras	4 929	6 233	4 049	5 377	161	105	329	1	1	97	113	118	42	6	242	289
12	Sacramento	335	279	334	276	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1
34	San Pedro	9 012	12 434	7 901	11 556	408	103	309	45	67	292	256	56	32	32	19	320
10	Sierra Mojada	964	785	803	660	2	24	82	-	-	3	38	9	12	4	27	83
38	Torreón	16 062	28 966	12 944	22 917	339	246	368	15	1 679	4 761	248	313	268	112	222	602
37	Viesca	2 200	2 942	1 574	2 256	77	62	337	4	4	38	85	63	8	12	115	107
25	Villa Frontera	1 416	2 272	1 224	2 003	19	17	29	-	25	78	51	50	45	8	23	116

EMPRESAS ELECTRICAS
NAFINSA
PLANEACION

ESTIMACION DE LA POTENCIA NECESARIA EN EL DISTRITO DE AGUASCALIENTES, AGS. CON AUMENTOS TEORICOS ESCALONADOS DE 5000 KW

GRAFICA DEL PLAN Nº 1



EMPRESAS ELECTRICAS
NAFINSA
PLANEACION

CUADRO No. 1

HOJA No. 1

ESTIMACION DE LAS POTENCIAS INSTALADAS O NECESARIAS EN EL DISTRITO DE AGUASCALIENTES, AGS.
CON TENDENCIAS SECULARES EXPONENCIALES, CINCO AÑOS ATRAS Y DIEZ AÑOS ADELANTE (A)
RESOLUCION TEORICA CON AUMENTOS ESCALONADOS DE 5 000 kW (B)
PLAN No. 1-A

AÑOS	VENTAS DE ENERGIA Miles de kWh (C)		ENERGIAS GENERADAS O DISPONIBLES BRUTAS Miles de kWh (D)		DEMANDAS MAXIMAS BRUTAS kW (E)			POTENCIAS MEDIAS REALES Y CALCULADAS kW (F)	POTENCIAS INSTALADAS O NECESARIAS En placas kW (G)			FACTORES Porcientos (H)			
									Totales		Firmes	De capacidad	De utilización	De carga	De aprovechamiento
	Números reales	Crecimiento exponencial al 12.00 porciento anual	Números reales	Números reales y calculados	Números reales	Crecimiento exponencial al 11.50 porciento anual	Crecimiento real y estimado con línea recta en papel semilogarítmico		Números reales y estimados	Crecimiento exponencial al 12.9 porciento anual	Números reales y estimados	Números reales y calculados	Números reales y calculados	Números reales y calculados	Números reales y estimados
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1956	20 279 R	19 252.9 T	28 466 R	28 466 R	6 390 R	6 103.80 T	6 390 R	3 241 R	7 080 R	6 661.64 T	2 800 R	45.78 R	90.25 R	50.72 R	71.24 R
1957	21 952 R	21 565.2 T	31 768 R	31 768 R	6 825 R	6 805.05 T	6 825 R	3 626 R	6 080 R	7 520.08 T	2 800 R	59.64 R	112.25 R	53.13 R	69.10 R
1958	21 682 R	24 155.1 T	31 512 R	31 512 R	7 050 R	7 586.86 T	7 050 R	3 597 R	10 080 R	8 489.13 T	5 080 R	35.68 R	69.94 R	51.02 R	68.80 R
1959	25 854 R	27 056.2 T	34 904 R	34 904 R	8 100 R	8 458.49 T	8 100 R	3 984 R	10 080 R	9 583.06 T	5 080 R	39.52 R	80.36 R	49.19 R	74.07 R
1960	32 938 R	30 305.6 T	44 428 R	44 428 R	10 100 R	9 430.26 T	10 100 R	5 058 R	10 080 R	10 817.96 T	5 080 R	50.18 R	100.20 R	50.08 R	74.24 R
1961		33 945.3 T		45 872 C		10 513.67 T	10 700 E	5 237 C	12 080 R	12 211.99 T	7 080 R	43.35 C	87.03 C	49.81 C	74.00 C
1962		38 022.2 T		51 381 C		11 721.56 T	11 400 E	5 865 C	12 080 E	13 785.66 T	7 080 E	48.55 C	97.03 C	50.04 C	74.00 C
1963		42 588.6 T		57 552 C		13 068.21 T	12 250 E	6 570 C	22 080 E	15 562.12 T	17 080 E	29.76 C	59.19 C	50.27 C	74.00 C
1964		47 703.5 T		64 464 C		14 569.58 T	12 750 E	7 339 C	22 080 E	17 567.49 T	17 080 E	33.24 C	65.99 C	50.37 C	74.00 C
1965		53 432.7 T		72 206 C		16 243.44 T	13 350 E	8 243 C	22 080 E	19 831.29 T	17 080 E	37.33 C	73.57 C	50.75 C	74.00 C
1966		59 849.9 T		80 878 C		18 109.60 T	13 650 E	9 233 C	22 080 E	22 386.80 T	17 080 E	41.82 C	82.02 C	50.98 C	74.00 C
1967		67 037.9 T		90 592 C		20 190.16 T	14 850 E	10 342 C	27 080 E	25 271.62 T	22 080 E	38.19 C	74.56 C	51.22 C	74.00 C
1968		75 089.2 T		101 472 C		22 509.74 T	15 550 E	11 552 C	27 080 E	28 528.18 T	22 080 E	42.66 C	83.12 C	51.32 C	74.00 C
1969		84 107.4 T		113 659 C		25 095.82 T	16 500 E	12 975 C	32 080 E	32 204.40 T	27 080 E	40.45 C	78.23 C	51.70 C	74.00 C
1970		94 208.7 T		127 309 C		27 979.00 T	17 350 E	14 533 C	32 080 E	36 354.34 T	27 080 E	45.30 C	87.22 C	51.94 C	74.00 C

NOTAS:- A) Los crecimientos de ventas de energía, demandas máximas brutas y potencias instaladas o necesarias, se aceptó que son los fenómenos más regulares y por ello se calcularon según tendencias seculares con exponenciales, correlativamente al crecimiento de la población en el país. Las letras "R" después de las cantidades indican que son números reales; las "T" que son calculadas con tendencias seculares; las "C" que son calculadas; y las "E" que son estimadas.- B) Atendiendo las demandas máximas calculadas y el mejoramiento de los factores de capacidad y utilización.- C) Los números reales fueron registrados oficialmente y el crecimiento hasta 1970 fué calculado con $Y = 19252.9\ (1.120)^{X}$.- D) Los números reales fueron registrados oficialmente y los estimados se obtuvieron aceptando que el factor de aprovechamiento que fué en 1956 de 71.24 después de bajar inexplicablemente a 68.80 en 1958, se recuperará y llegará a 74, permaneciendo constante cuando no se mejore técnicamente el sistema.- E) Los números reales de las demandas máximas fueron registrados oficialmente; el crecimiento hasta 1970 se calculó con $Y = 6103.8\ (1.119)^{X}$; el crecimiento estimado con línea recta en papel semilogarítmico según la información directa de 5 años anteriores al de 1960, fué estimado con la información del pronóstico de ventas preparado por el Departamento de Tarifas.- F) Las potencias medias se calcularon dividiendo las energías generadas o disponibles entre el número de días del año correspondiente.- G) Las potencias instaladas o necesarias son reales hasta 1960; calculadas con la ecuación $Y = 6661.64\ (1.129)^{X}$; y planeadas atendiendo la curva de demandas máximas calculadas hasta 1970; proponiendo aumentos escalonados de 5 000 kW como se indica en la gráfica de este plan. Las potencias instaladas o necesarias firmes hasta 1960 son reales y después hasta 1970 se calcularon restando de las potencias teóricas necesarias la potencia de la unidad fusate mayor, ya sea generador o transformador en su caso.- H) Los factores se calcularon como sigue: los de capacidad dividiendo las potencias medias reales y calculadas de la columna 8 entre las potencias instaladas o necesarias de la columna 9; los de utilización dividiendo los números de las columnas 5 y 6 entre los de la 9; los de carga haciendo divisiones de los números de la columna 8 entre los de las 5 y 6; y los de aprovechamiento se estimó, que a partir de 1961 serán de 74 porciento, es decir que la energía no vendida será el 26 porciento de la disponible siempre que no se mejore técnicamente el sistema

RCM/JGTS/jat.

EMPRESAS ELECTRICAS
NAFINSA
PLANEACION

CUADRO No. 1

HOJA No. 2

ESTIMACION DE LAS POTENCIAS INSTALADAS O NECESARIAS EN EL DISTRITO DE AGUASCALIENTES, AGS. CON TENDENCIAS SECULARES EXPONENCIALES, CINCO AÑOS ATRAS Y DIEZ AÑOS ADELANTE (A) RESOLUCION TEORICA CON AUMENTOS ESCALONADOS DE 5 000 kW (B)

PLAN No. 1-B

AÑOS	VENTAS DE ENERGIA Miles de kWh (C)		ENERGIAS GENERADAS O DISPONIBLES BRUTAS Miles de kWh (D)		DEMANDAS MAXIMAS BRUTAS kW (E)			POTENCIAS MEDIAS REALES Y CALCULADAS kW (F)	POTENCIAS INSTALADAS O NECESARIAS En placas kW (G)			FACTORES Porcientos (H)			
									Totales		Firmes	De capacidad	De utilización	De carga	De aprovechamiento
	Números reales	Crecimiento exponencial al 12.00 porciento anual	Números reales	Números reales y calculados	Números reales	Crecimiento exponencial al 11.50 porciento anual	Crecimiento real y estimado con línea recta en papel semilogarítmico		Números reales y estimados	Crecimiento exponencial al 12.9 porciento anual	Números reales y estimados	Números reales y calculados	Números reales y calculados	Números reales y calculados	Números reales y estimados
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1956	20 279 R	19 252.9 T	28 466 R	28 466 R	6 390 R	6 103.80 T	6 390 R	3 241 R	7 080 R	6 661.64 T	2 800 R	45.78 R	90.25 R	50.72 R	71.24 R
1957	21 952 R	21 565.2 T	31 768 R	31 768 R	6 825 R	6 805.05 T	6 825 R	3 626 R	6 080 R	7 520.08 T	2 800 R	59.64 R	112.25 R	53.13 R	69.10 R
1958	21 682 R	24 155.1 T	31 512 R	31 512 R	7 050 R	7 586.86 T	7 050 R	3 597 R	10 080 R	8 489.13 T	5 080 R	35.68 R	69.94 R	51.02 R	68.80 R
1959	25 854 R	27 056.2 T	34 904 R	34 904 R	8 100 R	8 458.49 T	8 100 R	3 984 R	10 080 R	9 583.06 T	5 080 R	39.52 R	80.36 R	49.19 R	74.07 R
1960	32 938 R	30 305.6 T	44 428 R	44 428 R	10 100 R	9 430.26 T	10 100 R	5 058 R	10 080 R	10 817.96 T	5 080 R	50.18 R	100.20 R	50.08 R	74.14 R
1961		33 945.3 T		45 668 C		10 513.67 T	10 700 E	5 213 C	12 080 R	12 211.99 T	7 080 R	43.15 C	87.03 C	49.58 C	74.33 E
1962		38 022.2 T		51 030 C		11 721.56 T	11 400 E	5 825 C	12 080 E	13 785.66 T	7 080 E	48.22 C	97.03 C	49.69 C	74.52 E
1963		42 588.6 T		57 013 C		13 068.21 T	12 250 E	6 508 C	22 080 E	15 562.12 T	17 080 E	29.47 C	59.19 C	49.80 C	74.70 E
1964		47 703.5 T		63 707 C		14 569.58 T	12 750 E	7 253 C	22 080 E	17 567.49 T	17 080 E	32.85 C	65.99 C	49.78 C	74.88 E
1965		53 432.7 T		71 177 C		16 243.44 T	13 350 E	8 125 C	22 080 E	19 831.29 T	17 080 E	36.80 C	73.57 C	50.02 C	75.07 E
1966		59 849.9 T		79 524 C		18 109.60 T	13 650 E	9 078 C	22 080 E	22 386.80 T	17 080 E	41.11 C	82.02 C	50.13 C	75.26 E
1967		67 037.9 T		88 863 C		20 190.16 T	14 850 E	10 144 C	27 080 E	25 271.62 T	22 080 E	37.46 C	74.56 C	50.24 C	75.44 E
1968		75 089.2 T		99 285 C		22 509.74 T	15 550 E	11 303 C	27 080 E	28 528.18 T	22 080 E	41.74 C	83.12 C	50.21 C	75.63 E
1969		84 107.4 T		110 945 C		25 095.82 T	16 500 E	12 665 C	32 080 E	32 204.40 T	27 080 E	39.48 C	78.23 C	50.47 C	75.81 E
1970		94 208.7 T		123 939 C		27 979.00 T	17 350 E	14 151 C	32 080 E	36 354.34 T	27 080 E	44.11 C	87.22 C	50.58 C	76.00 E

NOTAS:- A) Los crecimientos de ventas de energía, demandas máximas brutas y potencias instaladas o necesarias, se aceptó que son los fenómenos más regulares y por ello se calcularon según tendencias seculares con exponenciales, correlativamente al crecimiento de la población en el país. Las letras "R" después de las cantidades indican que son números reales; las "T" que son calculadas con tendencias seculares; las "C" que son calculadas; y las "E" que son estimadas.- B) Atendiendo las demandas máximas calculadas y el mejoramiento de los factores de capacidad y utilización.- C) Los números reales fueron registrados oficialmente y el crecimiento hasta 1970 fué calculado con $Y = 19252.9\ (1.120)^X$.- D) Los números reales fueron registrados oficialmente y los estimados se obtuvieron aceptando que el factor de aprovechamiento que fué en 1956 de 71.24 después de bajar inexplicablemente a 68.80en 1958, se recuperará y llegará a 76, permaneciendo constante cuando no se mejore técnicamente el sistema.- E) Los números reales de las demandas máximas fueron registrados oficialmente; el crecimiento hasta 1970 se calculó con $Y = 6103.8\ (1.119)^X$; el crecimiento estimado con línea recta en papel semilogarítmico según la información directa de 5 años anteriores al de 1960, fué estimado con la información del pronóstico de ventas preparado por el Departamento de Tarifas.- F) Las potencias medias se calcularon dividiendo las energías generadas o disponibles entre el número de días del año correspondiente.- G) Las potencias instaladas o necesarias son reales hasta 1960, calculadas con la ecuación $Y = 6661.64(1.129)^X$; y planeadas atendiendo la curva de demandas máximas calculadas hasta 1970, proponiendo aumentos escalonados de 5 000 kW como se indica en la gráfica de este plan. Las potencias instaladas o necesarias firmes hasta 1960 son reales y después hasta 1970 se calcularon restando de las potencias teóricas necesarias la potencia de la unidad fuerte mayor, ya sea generador o transformador en su caso.- H) Los factores se calcularon como sigue: los de capacidad dividiendo las potencias medias reales y calculadas de la columna 8 entre las potencias instaladas o necesarias de la columna 9; los de utilización dividiendo los números de las columnas 5 y 6 entre los de la 9; los de carga haciendo divisiones de los números de la columna 8 entre los de las 5 y 6; y los de aprovechamiento se estimó, que a partir de 1961 en el que se recuperó a 74.1porciento; en los siguientes 10 años mejorará cuando menos a 76 porciento al hacer algunas mejoras técnicas en el sistema.

ROM/JGTS/jat.