

ICA
INTERNATIONAL COPPER ASSOCIATION
PROCOBRE

INFORME EJECUTIVO

**PÉRDIDAS DE ENERGIA EN EL SISTEMA DE
DISTRIBUCION**

Caso MÉXICO

Realizado por:

M. en C. JESÚS MEJÍA SÁNCHEZ
JEMESA y Servicios Industriales S.A de C.V

México D.F. Mayo de 2008

ESTUDIO SOBRE LAS PÉRDIDAS DE CARGA EN LA DISTRIBUCIÓN DE ELECTRICIDAD EN MÉXICO

Índice

- I. Resumen
- II. Introducción
- III. Antecedentes generales del sector eléctrico
- IV. Clasificación de pérdidas de energía eléctrica
- V. Pérdidas no técnicas cuantificadas por el Sector Eléctrico Mexicano
 - V.1 Determinación y medición de las líneas de pobreza
 - V.2 Pérdidas identificadas por zonas de pobreza
- VI. Conclusiones
- Anexo/Glosario
- VII. Bibliografía y fuentes

I. Resumen

El objetivo de este trabajo es describir la incidencia de la población de bajos recursos y de otros sectores sociales en la generación de pérdidas de energía eléctrica en las redes eléctricas propiedad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Luz y Fuerza del Centro (LyFC), y su impacto en el sector eléctrico mexicano.

II. Introducción

Al igual que en otros países, las compañías proveedoras de energía eléctrica de México resienten una alta incidencia de robos de energía eléctrica por parte de los consumidores, que utilizan diversos mecanismos como tomas clandestinas y alteración del funcionamiento de medidores, entre otros. Se trata de una situación muy grave, ya que en algunos casos se ha podido comprobar que estas pérdidas pueden llegar a 30% de la energía que se distribuye (y que no es facturada). Para contribuir al mejor conocimiento de esta problemática se realiza este estudio, cuyo objetivo es describir la incidencia de la población de bajos recursos y de otros sectores sociales en la generación de pérdidas de energía eléctrica en las redes eléctricas propiedad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Luz y Fuerza del Centro (LyFC), y su impacto en el sector eléctrico mexicano. El gobierno federal ha expresado en diferentes foros que alrededor de 40% de la población vive por debajo de la línea de la pobreza, y que 20 % lo hace en extrema pobreza.

III. Antecedentes generales del sector eléctrico

En la república mexicana la provisión del servicio eléctrico a gran escala incluye actividades básicas como generación, transmisión, distribución y comercialización. Por mandato de la ley, la prestación de estos servicios es competencia exclusiva del Estado a través de la Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro. Estas empresas paraestatales dependen directamente del gobierno federal y orgánicamente de la Secretaría de Energía (SENER), y se rigen por el artículo 27 constitucional, así como por la Ley Reguladora del Sector Eléctrico. La Comisión Federal de Electricidad inicia sus operaciones en 1937 y la Compañía de Luz y Fuerza del Centro fue creada por decreto presidencial expropiatorio en 1994.

La CFE tiene a su cargo la prestación del servicio público de energía eléctrica en todo el país, salvo en el Distrito Federal y parte de los estados de México, Morelos y Puebla, áreas atendidas por LyFC. Entre ambos organismos públicos atienden a 25 millones de usuarios. La capacidad de generación de energía eléctrica del sector es de 56,237.9 megavatios (MW), de los cuales el 74% corresponde a la Comisión Federal de Electricidad y 1.7% a Luz y Fuerza del

Centro; además 3.9% corresponde a Petróleos Mexicanos (Pemex), 14.3% a productores de energía privados, 4.3% a la modalidad de autoabastecimiento y el 1.8% restante a proyectos de cogeneración (2006).

SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL
CAPACIDAD EFECTIVA DE GENERACIÓN 1_/
(Megawatts)

Años	Hidro eléctrica	Termo eléctrica	PEE's 2_/	Carbo eléctrica	Nucleo eléctrica	Geotermo eléctrica	Eolo eléctrica	T o t a l
1999	9,618	21,327	0	2,600	1,368	750	2	35,666
2000	9,619	21,772	484	2,600	1,365	855	2	36,697
2001	9,619	22,639	1,455	2,600	1,365	838	2	38,519
2002	9,615	23,264	3,495	2,600	1,365	843	2	41,184
2003	9,615	23,264	6,756	2,600	1,365	960	2	44,561
2004	10,530	23,830	7,265	2,600	1,365	960	2	46,552
2005	10,536	22,820	8,251	2,600	1,365	960	2	46,533
2006	10,566	23,017	10,387	2,600	1,365	960	2	48,897
2007								
Enero	10,583	23,112	10,382	2,600	1,365	960	85	49,087
Febrero	10,583	23,112	10,382	2,600	1,365	960	85	49,087
Marzo	10,958	23,112	10,322	2,600	1,365	960	85	49,402
Abril	10,958	23,112	10,322	2,600	1,365	960	85	49,402
Mayo	10,958	23,112	10,322	2,600	1,365	960	85	49,402
Junio	11,333	23,177	11,457	2,600	1,365	960	85	50,977
Julio	11,333	23,233	11,457	2,600	1,365	960	85	51,033
Agosto	11,333	23,235	11,457	2,600	1,365	960	85	51,035
Septiembre	11,333	23,235	11,457	2,600	1,365	960	85	51,035
Octubre	11,333	23,224	11,457	2,600	1,365	960	85	51,024
Noviembre	11,343	23,224	11,457	2,600	1,365	960	85	51,034
Diciembre	11,343	23,218	11,457	2,600	1,365	960	85	51,029
2008								
Enero	11,343	23,258	11,457	2,600	1,365	960	85	51,068
Febrero	11,343	23,258	11,457	2,600	1,365	960	85	51,068
Marzo	11,343	23,258	11,457	2,600	1,365	960	85	51,068
Abril	11,343	23,258	11,457	2,600	1,365	965	85	51,073
Mayo	11,343	23,291	11,457	2,600	1,365	965	85	51,106
Junio	11,343	23,291	11,457	2,600	1,365	965	85	51,106
Julio	11,343	23,291	11,457	2,600	1,365	965	85	51,106
Agosto	11,343	23,291	11,457	2,600	1,365	965	85	51,106
Septiembre	11,343	23,291	11,457	2,600	1,365	965	85	51,106
Octubre	11,343	23,291	11,457	2,600	1,365	965	85	51,106

Variación Respecto al Mismo Periodo del Año Anterior (MW)

2000	1	444	484	0	(3)	105	0	1,031
2001	0	868	971	0	0	(17)	(0)	1,822
2002	(4)	625	2,040	0	0	5	0	2,665
2003	0	(0)	3,261	0	0	117	0	3,377
2004	915	566	509	0	0	0	(0)	1,990
2005	6	(1,010)	986	0	0	0	(0)	(18)
2006	30	197	2,136	0	0	0	0	2,363
2007	777	202	1,070	0	0	0	83	2,132
2008								
Enero	760	146	1,075	0	0	0	0	1,981
Febrero	760	146	1,075	0	0	0	0	1,981
Marzo	385	146	1,135	0	0	0	0	1,666
Abril	385	146	1,135	0	0	5	0	1,671
Mayo	385	179	1,135	0	0	5	0	1,704
Junio	10	114	0	0	0	5	0	129
Julio	10	58	0	0	0	5	0	73
Agosto	10	56	0	0	0	5	0	71
Septiembre	10	56	0	0	0	5	0	71
Octubre	10	66	0	0	0	5	0	81

1_/ Al término de cada período, sin incluir capacidad de cogeneradores y autoabastecedores de energía eléctrica.

2_/ Comprende la capacidad instalada de los Productores Externos de Energía (PEE's)

Fuente: Secretaría de Energía con datos de Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

Según los datos que proporciona CFE, la cobertura es insuficiente para cubrir a los más de 106 millones de habitantes del país (INEGI, 2008), y el sistema público de energía eléctrica deja sin servicio a más de 5 millones de habitantes, principalmente en las zonas marginadas de las

principales ciudades y en comunidades indígenas del sur del país. La creciente demanda de energía, debido al crecimiento poblacional y al del sector industrial, hace necesario incrementar la generación y distribución de la energía eléctrica. El precio de la electricidad en México es variable, y está en función de la empresa que la distribuye y factura. Las diferentes regiones tarifarias en que se divide el territorio mexicano se incluyen en el Glosario/Anexo

SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL 1_/
PRECIOS MEDIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
(Centavos por Kwh a precios corrientes)

Años	Doméstico	Comercial	Servicios	Agrícola	Empresa Mediana	Gran Industria	T o t a l
1999	49.27	118.32	93.16	25.73	52.38	35.36	52.27
2000	55.90	126.03	104.68	28.68	61.20	43.37	60.21
2001	60.74	130.37	113.05	31.33	62.67	44.25	63.35
2002	77.44	137.76	125.14	33.58	70.16	48.08	72.15
2003	84.59	161.48	134.05	36.41	84.86	60.23	84.85
2004	88.31	186.72	140.91	39.26	97.81	70.89	95.46
2005	92.01	205.44	148.02	43.60	106.45	77.84	102.64
2006	98.35	231.58	157.04	44.39	119.14	88.63	113.79
2007	101.65	239.27	166.02	47.75	123.55	90.68	117.83
Enero	115.35	240.46	162.23	48.44	125.91	91.79	123.16
Febrero	114.81	237.68	163.68	45.00	124.91	85.93	120.77
Marzo	109.58	232.27	164.47	46.56	121.17	83.11	115.41
Abril	106.30	228.88	163.68	45.50	115.78	82.12	111.74
Mayo	100.26	229.61	156.82	45.91	115.63	83.20	110.78
Junio	90.64	231.94	164.85	46.26	117.56	85.59	109.80
Julio	92.64	235.51	167.69	46.15	119.85	88.80	113.44
Agosto	94.05	239.43	172.50	48.65	122.77	93.76	116.33
Septiembre	95.30	243.27	165.26	49.79	125.21	95.44	118.67
Octubre	93.61	247.88	170.64	51.63	126.59	97.58	119.48
Noviembre	104.85	249.91	168.37	50.78	132.57	99.93	126.16
Diciembre	113.43	252.14	173.77	53.02	135.92	101.61	130.19
2008							
Enero	118.12	253.32	171.79	53.00	132.44	99.81	129.40
Febrero	116.90	247.52	170.13	49.27	133.66	98.37	127.30
Marzo	113.66	250.50	170.03	47.95	135.39	100.91	127.46
Abril	111.77	235.94	170.89	46.31	137.64	106.72	127.34
Mayo	105.93	238.29	171.60	47.33	143.59	111.79	129.30
Junio	97.42	244.17	167.73	49.24	148.70	116.95	130.75
Julio	97.54	251.05	173.99	48.21	155.33	123.10	135.98
Agosto	98.42	256.47	174.34	53.06	160.77	128.75	140.55
Septiembre	100.23	264.26	174.47	56.01	169.57	137.64	147.34
Octubre	97.82	270.11	172.51	58.60	169.90	135.45	147.59
Noviembre							
Diciembre							
Variación Respecto al Mismo Periodo del Año Anterior (%)							
2000	13.5	6.5	12.4	11.5	16.8	22.7	15.2
2001	8.6	3.4	8.0	9.2	2.4	2.0	5.2
2002	27.5	5.7	10.7	7.2	11.9	8.6	13.9
2003	9.2	17.2	7.1	8.4	20.9	25.3	17.6
2004	4.4	15.6	5.1	7.8	15.3	17.7	12.5
2005	4.2	10.0	5.0	11.1	8.8	9.8	7.5
2006	6.9	12.7	6.1	1.8	11.9	13.8	10.9
2007	3.4	3.3	5.7	7.6	3.7	2.3	3.6
2008							
Enero	2.4	5.3	5.9	9.4	5.2	8.7	5.1
Febrero	1.8	4.1	3.9	9.5	7.0	14.5	5.4
Marzo	3.7	7.8	3.4	3.0	11.7	21.4	10.4
Abril	5.1	3.1	4.4	1.8	18.9	30.0	14.0
Mayo	5.6	3.8	9.4	3.1	24.2	34.4	16.7
Junio	7.5	5.3	1.7	6.4	26.5	36.6	19.1
Julio	5.3	6.6	3.8	4.5	29.6	38.6	19.9
Agosto	4.6	7.1	1.1	9.1	31.0	37.3	20.8
Septiembre	5.2	8.6	5.6	12.5	35.4	44.2	24.2
Octubre	4.5	9.0	1.1	13.5	34.2	38.8	23.5

1_/ Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

Fuente: Secretaría de Energía con datos de Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

IV. Clasificación de pérdidas de energía eléctrica

Las empresas suministradoras de energía eléctrica en México padecen un alto porcentaje de pérdidas de carga, es decir la diferencia entre la energía que se produce y la que efectivamente se factura a los consumidores. Las pérdidas se clasifican en dos tipos: técnicas y no técnicas

Las pérdidas técnicas se definen como la potencia que consumen o pierden los dispositivos eléctricos en la misma red de generación o distribución, y que se puede atribuir a su misma naturaleza o a fallas de funcionamiento; por ejemplo, un transformador eléctrico tiene una potencia de entrada diferente a la potencia de salida, y esa diferencia es la potencia que consumen sus propios componentes.

Las pérdidas no técnicas se clasifican en tres tipos: las accidentales tienen su origen en el mal uso u operación de los elementos y equipos de los circuitos eléctricos, como es el caso de una conexión errónea; las administrativas se refieren a la energía eléctrica que por algún motivo operativo no se contabiliza o factura; las fraudulentas se refieren a la energía que utilizan los consumidores a través de tomas directas (“diablitos”), o alterando los medidores para que registren un consumo diferente al efectivamente realizado.

En el caso de las pérdidas técnicas es posible tener control y supervisión a través de prácticas operativas y procedimientos de diseños automatizados para el dimensionamiento óptimo de los circuitos eléctricos. Es decir que las pérdidas de este tipo se pueden identificar, controlar y reducir a índices muy bajos, compatibles con el nivel de la tecnología disponible. Las que en cambio representan un problema estructural son las pérdidas no técnicas, particularmente las de tipo fraudulento atribuidas a consumidores deshonestos que roban la energía eléctrica.

V. Pérdidas no técnicas cuantificadas por el Sector Eléctrico Mexicano

Estudios formales y reportes casuísticos indican que el robo de energía eléctrica es una práctica frecuente en muchos países del mundo, y se puede atribuir a personas de diferentes estratos sociales, incluso de las clases medias, así como a negocios y establecimientos industriales formales o informales. En México y otros países emergentes es común que utilicen estas prácticas los habitantes de zonas rurales y marginadas, comercios ambulantes, ferias y mercados callejeros, y otros giros informales. A pesar de la extensión de estas prácticas ilegales, resulta muy difícil cuantificar el volumen de estas pérdidas no técnicas, y aun las diferentes instancias del sector han aportado cifras diferentes o incompletas.

Un estudio publicado en Venezuela revela que en ese país, el “Sistema Eléctrico Nacional reporta pérdidas consolidadas del orden de 50% de la energía, donde 40% corresponde a pérdidas no técnicas. Los sectores socioeconómicos D y E [los más bajos] de la población tienen a su vez una contribución en estos indicadores energéticos. Sin embargo, sorprende encontrar que sólo 5.94% de las viviendas de barrios urbanos [poblaciones marginales] contribuyen a las pérdidas no técnicas de energía, lo que hace suponer que los mayores contribuyentes a las pérdidas no técnicas parecen ubicarse entre los consumidores comerciales y residenciales formales.” (“Estudio sobre Pérdidas Eléctricas en Venezuela”, Sven-Christian Kirschstein Heyne e Ibelise Rojas, Caracas, Venezuela, marzo 2008).

Tomando en cuenta estos antecedentes, nuestro estudio va encaminado a considerar la contribución de la población de menores recursos, que en un sentido general carece de los medios económicos para pagar el costo de la energía eléctrica y a la que, de manera más o menos informal se le ha eximido de esa obligación. Como se dijo más arriba, el gobierno mexicano estima que alrededor de 40% de la población vive por debajo de la línea de la pobreza, y que 20 % lo hace en extrema pobreza.

Pérdidas de energía en porcentaje de la energía distribuida

AÑO	CFE	LFC
1997	10.6	20.9
1998	10.7	22.2
1999	11	23.2
2000	10.6	22.6
2001	10.7	24
2002	10.3	25.8
2003	10.5	27.6
2004	10.6	28.8
2005	10.8	30.5
2006	10.8	31.4

*Fuente: VI Informe de gobierno 2006, Presidencia de la República
Citado en “La reforma cautiva”, de César Hernández, CIDAC*

Nuestro estudio llama la atención sobre la complejidad que representa la Zona Metropolitana del Valle de México, así como su área de influencia, en la cual Luz y Fuerza del Centro distribuye la energía eléctrica. LyFC compra la casi totalidad de la energía de generación a la Comisión Federal de Electricidad, por lo cual dicha energía eléctrica proviene de plantas generadoras ubicadas a distancias de entre 200 y 500 kilómetros. Fuentes de generación tan lejanas determinan que la red eléctrica no sea plenamente confiable. A esta situación se debe agregar la inestabilidad que representan los usuarios irregulares o fraudulentos, que mediante conexiones directas (“diablitos”) aumentan la carga en las líneas de baja tensión, en ocasiones de manera muy importante, saturan la red y propician la ocurrencia de cortocircuitos, sobrecargas y apagones. Esta situación es particularmente frecuente durante la temporada de lluvias o en presencia de fuertes vientos y tormentas. Las fuentes que han estudiado el tema coinciden en que estos problemas no se están reduciendo sino al contrario, parecen ir en aumento.

Con datos del VI Informe de gobierno (2006), el Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C. (CIDAC) reveló que las pérdidas de energía de Luz y Fuerza del Centro para el año 2000 fueron de 22.6% del total de la energía distribuida, y para el año 2007 la cifra creció 32.7%.

**Pérdidas de energía de Luz y Fuerza del Centro
(porcentaje del total de distribución)**

AÑO	PERDIDAS (%)
2000	22.6
2001	24
2002	25.8
2003	27.6
2004	28.8
2005	30.5
2006	32.5
2007	32.7

Fuente: Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C.

Por medio de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, se solicitó formalmente, a través de la Secretaría de Energía, que Luz y Fuerza del Centro informara las pérdidas por robo de energía eléctrica en las zonas en las cuales proporciona alimentación eléctrica. Los resultados de esta consulta se copian a continuación.

“Respecto a las pérdidas por robo de energía eléctrica en apego a lo establecido en el art. 42, primer párrafo y considerando lo recaudado por concepto de consumos ilícitos, dichas pérdidas anuales en 2007 fueron:

ZONA	KWH
DISTRITO FEDERAL	53,939,703
ESTADO DE MEXICO	63,665,791
MORELOS	806,313
PUEBLA	0

La respuesta de LyFC agrega: “Referente a “pérdidas comerciales eléctricas en población de miseria”, los datos de las “pérdidas” no se tienen clasificadas por comerciales, en su caso se podrían considerar como “pérdidas no técnicas”, mismas que no son segregadas por tipos o zonas de pobreza. No obstante, con la finalidad de privilegiar el principio de transparencia las pérdidas no técnicas a diciembre de 2007, ascendieron a 8,678 GWh.”

V.1 Determinación y medición de las líneas de pobreza

(Poblaciones seleccionadas para el cálculo de pérdidas no técnicas)

Con los datos suministrados por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL-Sedesol), y el II Censo de Población y Vivienda 2005 (INEGI), es posible trazar un panorama general sobre la población total del país y aplicarle los indicadores de pobreza por ingresos (alimentaria, de capacidades y de patrimonio), así como el índice y grado de rezago social (según municipio). De esta forma se pueden estimar las poblaciones de menores recursos de las poblaciones seleccionadas, información que en este estudio se utilizará para calcular las pérdidas no técnicas de energía eléctrica.

En la república mexicana existen procedimientos oficiales para determinar el índice de pobreza de la población. En 2002 el gobierno mexicano formó el Comité de Medición de la Pobreza, que estableció una metodología sustentada en el ingreso económico de los hogares. En la actualidad, y conforme la Ley General de Desarrollo Social, es el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) el organismo encargado de difundir las estimaciones de pobreza por ingresos a nivel nacional y en los ámbitos rural y urbano, con la metodología establecida y utilizando la información generada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Líneas de pobreza

De acuerdo a la metodología oficial, existen tres líneas o grados de pobreza:

Pobreza alimentaria

Identifica a la población cuyo ingreso es inferior al necesario para adquirir una canasta suficiente de alimentos. Conforme al último valor dado a conocer por el Comité técnico, el ingreso mensual requerido fue de \$790.74 y \$584.34, a precios del año 2005 por persona para zonas urbanas y rurales respectivamente.

Pobreza de capacidades

Se refiere al ingreso que permite cubrir las necesidades mínimas de alimentación, pero que es insuficiente para realizar la inversión necesaria en la educación y la salud de cada miembro del hogar. El ingreso monetario mensual se estimó en \$969.84 y \$690.87 a precios del año 2005 por persona para zonas urbanas y rurales respectivamente.

Pobreza de patrimonio

Se refiere a la población que cuenta con el ingreso suficiente para cubrir sus necesidades mínimas de alimentación, educación y salud (superior a la línea de pobreza de capacidades), pero que no le permite adquirir los mínimos aceptables de vivienda, vestido, calzado y transporte para cada uno de los miembros del hogar. El ingreso establecido para esta línea de pobreza equivalió \$1,586.54 y \$1,060.34 a precios del 2005 por persona para zonas urbanas y rurales respectivamente.

El CONEVAL ha revelado que de acuerdo con la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) elaborada por el INEGI en 2006, 44.7 millones de mexicanos vivían en condiciones de pobreza de patrimonio y 14.4 millones se encontraban en situación de pobreza alimentaria (pobreza extrema). Del total de personas en pobreza alimentaria, 5.0 millones se ubicaban en zonas urbanas y 9.4 millones en rurales, lo cual indica que dos de cada tres personas en situación de pobreza alimentaria habitan en las zonas rurales. (Fuente: www.coneval.gob.mx).

V.2 Pérdidas identificadas por zonas de pobreza

Entidades seleccionadas:

- México, D.F. (suministro de energía eléctrica LyFC).
- Estado de México (suministro de energía eléctrica LyFC).
- Oaxaca (suministro de energía eléctrica CFE).
- Puebla (suministro de energía eléctrica CFE).
- Irapuato (suministro de energía eléctrica CFE).

En la realización de este estudio y el ejercicio para calcular las pérdidas no técnicas (robo) de energía eléctrica, y tomando como base la información proporcionada por INEGI y CONEVAL en lo referente a población total, pobreza por ingreso, e Índice de rezago social por municipio 2005, se escogieron las tres delegaciones del Distrito Federal con más alto índice de población en condiciones de pobreza. Luz y Fuerza del Centro, mediante oficio de fecha 23 de abril de 2008, folio 16608, también dio respuesta a la solicitud con respecto a la capacidad instalada en esas mismas tres delegaciones.

**Datos correspondientes a diciembre de 2007
(especificando la capacidad instalada en transformadores de distribución de media a baja tensión)**

DELEGACION	CAPACIDAD INSTALADA
IZTAPALAPA	415,777
MILPA ALTA	36,705
TLÁHUAC	86,820

Con referencia a las pérdidas eléctricas no técnicas, LyFC explica que el porcentaje de las mismas no se registra por delegación, sino de manera general, lo que quiere decir que el dato correspondiente es de las zonas del D.F., Hidalgo, Morelos y Estado de México; a diciembre de 2007 las pérdidas no técnicas de esa región fueron de 18.97% de la energía total distribuida.

**Datos estadísticos de población y vivienda (INEGI)
(cálculos efectuados al 2005)**

DISTRITO FEDERAL	
POBLACION TOTAL	8,720,916 HABITANTES
MUJERES	4,549,933
HOMBRES	4,171,683

Delegación Milpa Alta con clave de municipio 09009

NUM. DE VIVIENDAS	30,444
POTENCIA ELECTRICA INSTALADA	36,705KW
POBLACIÓN	115,895

Dado que se tiene como dato la población total de la Delegación Milpa Alta es posible calcular el número de habitantes con más bajos recursos.

POBLACION DE MAS BAJOS RECURSOS	33,030
---------------------------------	--------

Tomando como base el total de viviendas que tiene la Delegación se puede calcular el número de casas habitadas por personas en condición de pobreza extrema, que asciende a 8,676.5. A

continuación, y considerando que la carga instalada promedio para estas viviendas es de un foco y dos contactos, se puede determinar la carga total promedio por vivienda.

1 FOCO	60 WATTS
2 CONTACTOS	360 WATTS
CARGA TOTAL	420 WATTS

Multiplicando la carga promedio obtenida por el número de viviendas se obtiene como resultado una potencia de 3.6 MW. Es importante resaltar que de manera simplificada, y a los solos efectos de este ejercicio, se considera que 100% de la población analizada utiliza conexiones directas a las líneas eléctricas de baja tensión (“diablitos”).

Conforme a datos estadísticos disponibles, la capacidad instalada por Luz y Fuerza del Centro es de 864.3 MW (Según “La reforma cautiva” de César Hernández, así como el VI Informe de gobierno, 2006, Presidencia de la República). Con estos datos se calculó que el porcentaje de pérdidas no técnicas en la Delegación Milpa Alta equivale a 4.16%. A continuación se repite el mismo modelo de cálculo respecto de las demás Delegaciones.

TLÁHUAC	
CLAVE DE MUNICIPIO	9011
POBLACION	344,106 HAB
NUM. DE VIVIENDAS	95,133
CAPACIDAD INSTALADA	86,820 KW
POBREZA ALIMENTARIA	10.30%
POBREZA DE CAPACIDADES	18.20%
TOTAL	28.50%
POBLACION DE MAS BAJOS RECURSOS	33,030
VIVIENDAS EN POBREZA EXTREMA	27,113
CARGA ELECTRICA POR VIVIENDA	420 WATTS
CARGA TOTAL	11.39 MW
% PERDIDAS NO TECNICAS	0.14%

IZTAPALAPA	
CLAVE DE MUNICIPIO	9007
POBLACION	1,820,888 HAB.
NUM. DE VIVIENDAS	482,929
CAPACIDAD INSTALADA	415,777 KW
POBREZA ALIMENTARIA	7.60%
POBREZA DE CAPACIDADES	14.30%

TOTAL	21.90%
POBLACION DE MAS BAJOS RECURSOS	398,774.50
VIVIENDAS EN POBREZA EXTREMA	105,760
CARGA ELECTRICA POR VIVIENDA	420 WATTS
CARGA TOTAL	44,419.2 KW
% PERDIDAS NO TECNICAS	0.11%

TOLUCA	
CLAVE DE MUNICIPIO	15106
POBLACION	747,512 HAB
NUM. DE VIVIENDAS	360,774
CAPACIDAD INSTALADA	8,375 MW
POBREZA ALIMENTARIA	12.10%
POBREZA DE CAPACIDADES	19.90%
TOTAL	32.00%
POBLACION DE MAS BAJOS RECURSOS	239,204
VIVIENDAS EN POBREZA EXTREMA	52,876.50
CARGA ELECTRICA POR VIVIENDA	420 WATTS
CARGA TOTAL	22.20 MW
% PERDIDAS NO TECNICAS	0.00%

PUEBLA, PUEBLA	
CLAVE DE MUNICIPIO	21,114
POBLACION	1,399,519 HAB.
NUM. DE VIVIENDAS	667,945
CAPACIDAD INSTALADA	6,764 MW
POBREZA ALIMENTARIA	8.00%
POBREZA DE CAPACIDADES	14.00%
TOTAL	22.00%
POBLACION DE MAS BAJOS RECURSOS	307,894
VIVIENDAS EN POBREZA EXTREMA	15,348
CARGA ELECTRICA POR VIVIENDA	420 WATTS
CARGA TOTAL	6.44 MW

% PERDIDAS NO TECNICAS	0.00%
------------------------	-------

OAXACA, JUÁREZ	
CLAVE DE MUNICIPIO	20067
POBLACION	265,033 HAB
NUM. DE VIVIENDAS	79,039
CAPACIDAD INSTALADA	838.75 MW
POBREZA ALIMENTARIA	13%
POBREZA DE CAPACIDADES	20%
TOTAL	33%
POBLACION DE MAS BAJOS RECURSOS	87,461
VIVIENDAS EN POBREZA EXTREMA	26,083
CARGA ELECTRICA POR VIVIENDA	420 WATTS
CARGA TOTAL	10.98 MW
% PERDIDAS NO TECNICAS	0.01%

IRAPUATO, GUANAJUATO	
CLAVE DE MUNICIPIO	11017
POBLACION	463,103 HAB
NUM. DE VIVIENDAS	120,213
CAPACIDAD INSTALADA	384 MW
POBREZA ALIMENTARIA	14.00%
POBREZA DE CAPACIDADES	21.20%
TOTAL	35.20%
POBLACION DE MAS BAJOS RECURSOS	163,012
VIVIENDAS EN POBREZA EXTREMA	42,314
CARGA ELECTRICA POR VIVIENDA	420 WATTS
CARGA TOTAL	17.78 MW
% PERDIDAS NO TECNICAS	0.05%

En oficio de 25 de marzo de 2008, folio 10908, Luz y Fuerza del Centro informa que las pérdidas no técnicas a diciembre de 2007 ascendieron a 8,678 GWh y que representan el 18.97%.

PERDIDAS DE ENERGIA EN ELECTRICIDAD	
AÑO	C F E
2006	10.8

*% de la energía total distribuida
(VI Informe de gobierno, 2006, Presidencia de la República)*

Conforme a estos datos, Luz y Fuerza del Centro tiene como pérdidas 32.31% al 31 de agosto de 2007. (“Se los lleva el diablo” de Ruth Mata, artículo publicado en Excélsior, México, febrero 20 de 2008). Es decir que las pérdidas técnicas serían del orden del 13.34%, más del doble de las manifestadas por los dos conceptos de la CFE.

Más información de interés sobre este tema se publicó en El Universal, el 2 de mayo de 2008, en nota de Noé Cruz Serrano titulada “Medio DF usa energía robada”. En el texto se explica que Luz y Fuerza del Centro reconoce haber sido rebasada por el robo de energía, y que cinco de cada 10 focos o aparatos que se encienden diariamente en la zona centro del país funcionan con electricidad robada. “En un informe del director de la paraestatal, Jorge Gutiérrez Vera, entregado el 23 de abril a la junta de gobierno del organismo, encabezada por la secretaria [de Energía] Georgina Kessel, se solicita el apoyo del gobierno federal, autoridades estatales y municipales, así como de organismos impartidores de justicia, para enfrentar el problema.” Según El Universal, en 2007 el fenómeno representó pérdidas por 13,345 millones de pesos y la cantidad que se pierde —casi 16,000 gigawatts/hora— equivale a la mitad de la energía eléctrica que se distribuye a usuarios residenciales e industriales.

País	Energía Consumida al año	Costo medio de tarifas	Pérdidas Técnicas Anuales			Pérdidas Comerciales Anuales			Perdas Financieras Anuales Totales
			GWh	% de la Energía Consumida Anual	Millones US\$	GWh	% de la Energía Consumida Anual	Millones US\$	
México	GWh	US\$/KWh	GWh	% de la Energía Consumida Anual	Millones US\$	GWh	% de la Energía Consumida Anual	Millones US\$	Millones US\$
Año 2000	155,349	0.0639	25,477.23	16.4	1,628	26,099	16.8	1,668	3,296
Año 2001	157,547	0.0694	21032.52	13.3	1,460	33,636	21.4	2,334	3,794
Año 2002	159,379	0.0743	23986.53	15.1	1,782	33,549	21.1	2,493	4,275
Año 2003	160,384	0.0869	25741.63	16.1	2,237	35,365	22.1	3,073	5,310
Año 2004	163,509	0.0990	25,671	15.7%	2,541	38,752	23.7%	3,836	6,378
NOTA:									
1. La energía consumida se da en gigas, por lo grande del sistema eléctrico.									
2. El costo por tarifa se da en dólares pero para kilo watt. (Dato de Secretaría de Energía)									
3. Los datos anexos son del 2000 al 2004, los cuales son obtenidos y publicados de la Secretaría de Energía.									
IMPORTANTE: El viernes 2 de mayo del Director de Luz y Fuerza del Centro, informó al periódico El Universal que el robo de energía eléctrica a la empresa Luz y Fuerza del Centro asciende al 2007 a 17.731% que equivale al 13 mil millones de pesos, prácticamente el robo asciende a 15,984 GWh.									

Conclusiones

De acuerdo con datos obtenidos de diferentes fuentes, así como los aportados por Luz y Fuerza del Centro, la Comisión Federal de Electricidad, y los cálculos efectuados en este ejercicio estadístico, se puede considerar que la población de menores recursos (pobreza por ingreso) representa un porcentaje importante en el robo de energía eléctrica (aproximadamente 3%), pero no es el factor más significativo dado que la información de las empresas suministradoras de energía sugiere pérdidas mucho más altas.

CFE opera con una capacidad instalada de 47,861.3 MW y distribuye la energía en casi toda la república mexicana, mientras LyFC tiene una capacidad instalada de 879.3 MW y distribuye en la zona centro de la república. Las pérdidas reportadas (pérdidas técnicas y pérdidas no técnicas) son totalmente diferentes: CFE 10.8% y LyFC 31.4%, según reporte al año 2006.

Las pérdidas técnicas (es decir atribuibles a la operación de la red) de LyFC son más de dos veces mayores que las de CFE. Este dato no resulta consistente ya que los transformadores, conductores, aisladores, etc., que emplean en sus respectivas redes son idénticos; además, CFE atiende mayor carga instalada, por lo que es recomendable verificar este dato.

Se debe de hacer un esfuerzo tecnológico para integrar sistemas de alarma en estado sólido que ayuden a determinar el robo de energía eléctrica en zonas de distribución. Uno de los problemas que incentivan el uso ilegal de la energía eléctrica son los asentamientos irregulares (invasiones), así como los vendedores ambulantes, que utiliza la alimentación para sus servicios sin pasar por los medidores de las empresas suministradoras de energía.

Glosario/Anexo

Tensión de suministro eléctrico: El servicio de energía eléctrica está normalizado partiendo de los suministros de tensión, así como las tarifas que se manejan a nivel nacional. Para la aplicación e interpretación de las tarifas para la venta de energía eléctrica, se considera:

Baja tensión: Es el servicio que se suministra en niveles de tensión menores o iguales a 1.0 (uno punto cero) kilovolts.

Media tensión: Es el servicio que se suministra en niveles de tensión mayores a 1.0 (uno punto cero) kilovolts, pero menores o iguales a 35 (treinta y cinco) kilovolts.

Alta tensión a nivel subtransmisión: Es el servicio que se suministra a niveles de tensión mayores a 35 (treinta y cinco) kilovolts, pero menores a 220 (doscientos veinte) kilovolts.

Alta tensión a nivel transmisión: Es el servicio que se suministra en niveles de tensión iguales o mayores a 220 (doscientos veinte) kilovolts.

Regiones tarifarias: Las tarifas para el pago del servicio eléctrico varían considerablemente entre los usuarios, y dependen de diferentes factores: tensión de suministro y factor de potencia, tipos de servicio, regiones tarifarias y zonas conurbadas, entre otros. Para la aplicación de los cargos de las tarifas con diferencias por región, éstas se encuentran comprendidas por los siguientes estados y municipios:

Región Baja California: todos los municipios del estado de Baja California; municipios del estado de Sonora: San Luis Río Colorado.

Región Baja California Sur: todos los municipios de Baja California Sur.

Región Noroeste: todos los municipios del estado de Sonora, excepto el comprendido en la Región Baja California, y todos los municipios del estado de Sinaloa.

Región Norte: todos los municipios de los estados de Chihuahua y Durango; municipios del estado de Zacatecas: Chalchihuites, Jiménez del Teúl, Sombrerete, Saín Alto, Jerez, Juan Aldama, Río Grande, Gral. Francisco Murguía, Mazapil, Melchor Ocampo; municipios del estado de Coahuila: Torreón, San Pedro de las Colonias, Matamoros, Viesca, Parras de la Fuente, Francisco I. Madero, Ocampo y Sierra Mojada.

Región Noreste: todos los municipios de los estados de Nuevo León y Tamaulipas y todos los municipios del estado de Coahuila, excepto los comprendidos en la Región Norte; municipios del estado de Zacatecas: Concepción del Oro y El Salvador; municipios del estado de San Luis Potosí: Venegas, Cedral, Cerritos, Guadalcázar, Cd. Fernández, Río Verde, San Ciró de Acosta, Lagunillas, Santa Catalina, Rayón, Cárdenas, Alaquines, Cd. del Maíz, Cd. Valles, Tamazopo, Aquismón, Axtla de Terrazas, Tamazunchale, Huehuetlán, Tamuín, Tancahuitz, Tanlajas, San Antonio, Coscatlán, Tampamolón, San Vicente, Tancuayalab, Ébano, Xilitla, Tampacan y Tanquián de Escobedo; municipios del estado de Veracruz: Pánuco, Tempoal, Pueblo Viejo, Tampico Alto, Ozuluama de Mazcareñas, El Higo, Huayacocotla.

Región Central: todas las delegaciones del Distrito Federal; municipios del estado de México: Tultepec, Tultitlán, Iztapaluca, Chalco de Díaz Covarrubias, Huixquilucan de Degollado, San Mateo Atenco, Toluca, Tepetzotlán, Santa Cruz Atizapán, Cuautitlán, Coacalco, Cuautitlán Izcalli, Atizapán de Zaragoza, Tlalnepantla, Naucalpan de Juárez, Ecatepec, Chimalhuacán, Chicoloapan, Texcoco, Cd. Nezahualcóyotl, Los Reyes La Paz; municipios del estado de Morelos: Cuernavaca.

Región sur: todos los municipios de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Guerrero, Tlaxcala, Puebla, Oaxaca, Chiapas y Tabasco; todos los municipios de los estados de Zacatecas, San Luis Potosí y Veracruz no comprendidos en la Región Norte o en la Región Noroeste; todos los municipios de los estados de México y Morelos no comprendidos en la Región Central.

Región Peninsular: todos los municipios de los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo.

VII. Bibliografía y fuentes

- “La reforma cautiva”, de César Hernández, Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C., México (www.cidac.org)
- VI Informe de gobierno 2006, Presidencia de la República
- (“Estudio sobre Pérdidas Eléctricas en Venezuela”, Sven-Christian Kirschstein Heyne e Ibelise Rojas, Caracas, Venezuela, marzo 2008)
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (www.coneval.gob.mx)
- Secretaría de Energía: www.sener.gob.mx
- Comisión Federal de Electricidad: www.cfe.gob.mx
- Luz y Fuerza del Centro: www.lfc.gob.mx
- Banco de México: www.banxico.gob.mx
- “Medio DF usa energía robada”, El Universal, México, 2 de mayo de 2008
- “Se los lleva el diablo”, Excélsior, México, 20 de febrero de 2008