



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS
AVANZADOS DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

UNIDAD ZACATENCO

**PROGRAMA DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO
PARA LA SOCIEDAD**

**"Tecnología solar fotovoltaica y marginación. Articulación de
la política pública y la perspectiva social para la transición
energética en el Valle de México"**

T E S I S

que presenta

ANGEL RAÚL ARENAS AQUINO

Para obtener el grado de

DOCTOR EN CIENCIAS

**EN DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO
PARA LA SOCIEDAD**

Directores de tesis:
Dra. Mina Kleiche-Dray
Dr. Yasuhiro Matsumoto Kuwabara

Ciudad de México

DICIEMBRE, 2016

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. La beca que me otorgó hizo posible el desarrollo de esta tesis y los trabajos derivados de ella.

Al Centro de Investigación y de Estudios Avanzados por facilitar todos los recursos e infraestructura para que mi formación y el trabajo de tesis fueran del mejor nivel. Esto incluye al personal académico y administrativo que me apoyó en todo momento y que realizó su trabajo con esmero.

Al pueblo de México. Todos los medios para que exista el sistema académico de excelencia del cual soy parte, son producto del incansable esfuerzo de los habitantes honestos y trabajadores de éste país; en particular de la gente que, con menos, da más.

A mi esposa por estar conmigo en las buenas y en las malas.

A la familia Herrera-Velázquez por su apoyo.

A búho.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE CUADROS.....	IV
LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS	XI
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	12
1.2.1. ESTADO DEL ARTE	16
1.2.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	18
1.2.3. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	19
1.2.4. OBJETIVO GENERAL.....	19
1.2.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. POLÍTICAS PÚBLICAS.....	21
2.2. CASO DE ESTUDIO: MUNICIPIO DE NEZAHUALCÓYOTL.....	23
2.2.1. Marginación	24
2.2.2. Índice de Desarrollo Humano (IDH).....	26
2.2.3. Pobreza	26
2.2.4. Condiciones de las viviendas	27
2.3. EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL.....	29
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	31
3.1. ANÁLISIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS	31

CONTENIDO

3.2. DISEÑO DE ENCUESTA CUANTITATIVA	33
3.3. DISEÑO DE ENTREVISTA CUALITATIVA	41
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS TIPOLOGICO DE POLÍTICAS PÚBLICAS	45
4.1 POLÍTICAS PÚBLICAS DEL SECTOR ENERGÍA: RELACIÓN ENTRE TRANSICIÓN ENERGÉTICA E IMPACTO AMBIENTAL	45
4.1.1 <i>POLÍTICAS DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE</i>	45
4.1.2. <i>POLÍTICAS DE TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA</i>	67
4.2. POLÍTICAS PÚBLICAS DEL SECTOR SOCIAL: RELACIÓN ENTRE TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Y MARGINACIÓN	77
4.3. ESQUEMATIZACIÓN DEL ANÁLISIS TIPOLOGICO.....	85
CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS CUANTITATIVAS	92
5.1. PRIMER BLOQUE DE VARIABLES	93
5.1.1. <i>INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL PRIMER BLOQUE</i>	101
5.2. SEGUNDO BLOQUE DE VARIABLES	106
5.2.1. <i>INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL SEGUNDO BLOQUE</i>	114
5.3. RELACIÓN DE VARIABLES SIGNIFICATIVAS PARA ADQUIRIR SISTEMA FV	117
CAPÍTULO 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS CUALITATIVAS	120
6.1. INFORMACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA.....	120
6.1.1. <i>Estado civil</i>	120
6.1.2. <i>Vivienda</i>	122
6.1.3. <i>Ocupación e ingresos</i>	123
6.2. CATEGORIZACIÓN DE DATOS DE LA ENTREVISTA	126
6.3. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENTREVISTA.....	132
6.3.1. <i>PATRÓN 1: Acceso a aparatos y servicios. La televisión, el más importante</i>	132
6.3.2. <i>PATRÓN 2: Marginación, comodidad y bienestar</i>	133

6.3.3. <i>PATRÓN 3: Corrupción, intereses públicos y privados e inseguridad</i>	137
6.3.4. <i>PATRÓN 4: Energía y tecnología solar</i>	140
6.3.5. <i>PATRÓN 5: Economía y financiamiento</i>	143
6.3.6. <i>PATRÓN 6: Introspección de la entrevista</i>	145
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES	148
7.1. ALCANCE DE LA TESIS	153
REFERENCIAS	155
REFERENCIAS EN LÍNEA	162
ANEXO	169

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Emisiones equivalentes de GEI por sector ZMVM en 2010. Elaboración propia con datos de SEDEMA (2012).....	4
Cuadro 2. Emisiones del sector habitacional por entidad federativa en 2010. Elaboración propia con datos de SEDEMA (2012).	5
Cuadro 3. Indicadores del índice de marginación urbana por AGEB. Elaboración propia con datos de CONAPO (2012b).	11
Cuadro 4. Comparativo de gasto gubernamental 2013 (millones de pesos). Elaboración propia con datos de Cámara de diputados (2013).....	13
Cuadro 5. Nivel de marginación del Estado de México y del municipio de Nezahualcóyotl. Elaboración propia con datos de CONAPO (2012) e INEGI (2010).....	24
Cuadro 6. Índice de Desarrollo Humano en el Estado de México y en la región Nezahualcóyotl, 2000-2005. Elaboración propia con datos de GEDOMEX (2012).	26
Cuadro 7. Población en situación de pobreza en el Estado de México y en la región Nezahualcóyotl, 2010. Elaboración propia con datos de GEDOMEX (2012).	27
Cuadro 8. Tipo de viviendas y ocupantes en Estado de México y Nezahualcóyotl 2000-2010. Elaboración propia con datos de INEGI (2010).	28
Cuadro 9. Porcentaje de cobertura de servicios en la vivienda en el Estado de México y la región Nezahualcóyotl 2000-2010. Elaboración propia con datos de INEGI (2010).....	28
Cuadro 10. Formato de encuesta cuantitativa.	35
Cuadro 11. Ficha de características sociodemográficas y guía para entrevista cualitativa....	42
Cuadro 12. Nivel de marginación por AGEB en Nezahualcóyotl.....	43
Cuadro 13. Número de muestras para entrevista de acuerdo a nivel de marginación.....	44
Cuadro 14. Pérdidas de transmisión y distribución del sistema eléctrico 2008-2012. Elaboración propia con datos de SHCP (2013b).....	48
Cuadro 15. Inversión del PNI en materia de energía (millones de pesos). Elaboración propia con datos de SHCP (2014).	50

Cuadro 16. Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (pesos). Elaboración propia con datos de SHCP (2014).	51
Cuadro 17. Mitigación (MtCO ₂ e) por año. Elaboración propia con datos de IMCO (2011). ..	54
Cuadro 18. Reducción de la emisión de GEI. Elaboración propia con datos de SEMARNAT (2012).	56
Cuadro 19. Comparación de datos de reducción de emisiones. Gobierno vs DNV - IMCO. Elaboración propia con datos de SEMARNAT (2012) y GIZ (2012).	57
Cuadro 20. Precios de energía eléctrica por sector 2010-2016. Elaboración propia con datos de SIE-SENER (2015).	62
Cuadro 21. Gestión de proyectos para reducir las emisiones de CO ₂ 2007-2012. Elaboración propia con datos de SENER (2013a).	65
Cuadro 22. Metas de globales del PERA 2000-2006. Elaboración propia con datos de FIRCO (2012).	68
Cuadro 23. Potencial, nichos y metas oficiales de sistemas FV conectados a la red en México. Elaboración propia con datos de SENER-GIZ (2012).	70
Cuadro 24. Número de hogares por tarifa con mayor potencial en la aplicación de sistemas FV. Elaboración propia con datos de SENER-GIZ (2012).	71
Cuadro 25. Periodos de amortización para usuarios del sector residencial en el rango alto de consumo en la Tarifa 1 con consumos de 231 kWh/mes. Elaboración propia con datos de SENER-GIZ (2012).	72
Cuadro 26. Potencial de generación eléctrica con fuentes renovables (GWh). Elaboración propia con datos de Gobierno de México (2013a).	74
Cuadro 27. Participación de la capacidad total instalada para satisfacer la demanda del servicio público a partir de ER 2008-2012. Elaboración propia con datos de Gobierno de México (2013a).	74
Cuadro 28. Cumplimiento de metas del PEER 2009- 2012. Elaboración propia con datos de Gobierno de México (2013a).	74

Cuadro 29. Estimación del crecimiento anual de la capacidad solar instalada. Elaboración propia con datos de Gobierno de México (2013a).	75
Cuadro 30. Resumen de la meta para energía solar 2018. Elaboración propia con datos de Gobierno de México (2013a).	75
Cuadro 31. Comparación de datos de mejora de viviendas 2008-2011. Elaboración propia con datos de CESOP (2011) y CONEVAL (2012).....	79
Cuadro 32. Datos presupuestarios del Programa Opciones Productivas 2007-2012 (millones de pesos). Elaboración propia con datos de CONEVAL (2013b).	79
Cuadro 33. Presupuesto ejercido por PCS 2008-2013 (millones de pesos). Elaboración propia con datos de CONEVAL (2013b).	80
Cuadro 34. Total de viviendas en el DF de acuerdo a su condición por Delegación. Elaboración propia con datos de SDS DF (2014a).	83
Cuadro 35. Relación de meta por vivienda del Programa de Atención social a familias que habitan en vecindades y viviendas precarias en el DF. Elaboración propia con datos de SDS DF (2014a).	83
Cuadro 36. Cuadro tipológico de instrumentos de las políticas públicas del primer caso: energía y medio ambiente.	86
Cuadro 37. Cuadro tipológico de políticas públicas del primer caso: energía y medio ambiente.	88
Cuadro 38. Cuadro tipológico de instrumentos de las políticas públicas del segundo caso: TSFV y marginación.	89
Cuadro 39. Cuadro tipológico de las políticas públicas del segundo caso: TSFV y marginación.	90
Cuadro 40. AGEB por nivel de marginación.	92
Cuadro 41. Medidas de tendencia central, nivel de marginación (Resultados de R).	92
Cuadro 42. Clasificaciones numéricas del primer bloque según tipo de respuesta.	94
Cuadro 43. Respuestas de las variables del primer bloque.	94
Cuadro 44. Medidas de tendencia central, primer bloque (Resultados de R).....	95

Cuadro 45. Resultados de prueba Kruskal-Wallis para primer bloque.....	100
Cuadro 46. Clasificaciones numéricas del segundo bloque según tipo de respuesta.	106
Cuadro 47. Respuestas de las variables del segundo bloque.	107
Cuadro 48. Medidas de tendencia central, segundo bloque (Resultados de R).	107
Cuadro 49. Resultados de prueba Kruskal-Wallis para segundo bloque.....	113
Cuadro 50. Tipo de combustible para cocinar, datos de INEGI (2015) vs ENCUESTA.	114
Cuadro 51. Datos de posesión de aparatos, INEGI (2015) vs ENCUESTA.	114
Cuadro 52. Número de focos en la vivienda, datos de INEGI (2015) vs ENCUESTA.	116
Cuadro 53. Resultados de regresión lineal múltiple para todas las variables.	117
Cuadro 54. Resultados de segunda regresión lineal múltiple.	118
Cuadro 55. Edad, origen, situación conyugal y número de hijos de acuerdo a sexo.	121
Cuadro 56. Percepción de los entrevistados sobre liderazgo de familia de acuerdo a nivel de marginación.	122
Cuadro 57. Habitantes en la vivienda de acuerdo al estado de la propiedad.....	123
Cuadro 58. Ocupación por sexo y nivel de marginación.	124
Cuadro 59. Sectores de actividad económica. Elaboración propia con datos de INEGI (2015).	125
Cuadro 60. Sectores de ocupación. Elaboración propia con datos de INEGI (2015).	125
Cuadro 61. Relación de habitantes en la vivienda que perciben ingresos y mayoría de edad.	125
Cuadro 62. Ejemplo de matriz de códigos.	128
Cuadro 63. Denominación de las colonias en la base de datos.....	169
Cuadro 64. Ficha de características sociodemográficas por entrevista.	170

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Delimitación de la ZMVM. Elaboración propia con datos de la Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México del INEGI.....	3
Figura 2. Distribución espacial de GEI en la ZMVM (SEDEMA 2012).	4
Figura 3. Atlas de potencial solar en México.	6
Figura 4. Diagrama de módulo fotovoltaico.	8
Figura 5. Diagrama de SFVI.	9
Figura 6. ZMVM. Grado de marginación urbana por AGEB. Elaboración propia con datos de CONAPO (2012b).	11
Figura 7. Ubicación del municipio de Nezahualcóyotl. Elaboración propia con datos del Índice de Marginación Urbana del CONAPO.....	25
Figura 8. Mapa de Nezahualcóyotl. Nivel de marginación por AGEB. Elaboración propia con datos del Índice de Marginación Urbana del CONAPO.	25
Figura 9. Mapa de ubicación para puntos de encuesta. Los puntos más grandes indican el mayor flujo de encuestados. Elaboración propia con imágenes de <i>Google Maps</i>	37
Figura 10. Ejemplo de gráfico de caja y su interpretación. Elaboración propia con datos de Field et al. 2012.	40
Figura 11. Capacidad efectiva de generación (CFE 2015).	46
Figura 12. Generación neta anual 2014-2015 (CFE 2015).	47
Figura 13. Perdidas de distribución 2002-2015 (CFE 2015).	48
Figura 14. Crecimiento económico estimado para México 2014-2019 (Gobierno de México 2014).	52
Figura 15. Potencial de mitigación proyectado (MtCO ₂ e) (IMCO 2011).	55
Figura 16. PECC: avance en mitigación en emisión de GEI respecto a la meta 2012, por dependencia. Elaboración propia con datos de SEMARNAT (2012).	56

Figura 17. Precio del petróleo crudo por barril en Dólares de EEUU 2006-2016. Elaboración propia con datos de la EIA.	63
Figura 18. PROSOLAR, metas a corto y mediano plazo (SENER-GIZ 2012).	70
Figura 19. Matriz de acciones de mitigación en el mediano plazo, 2020-2050 (SEMARNAT 2013).	76
Figura 20. Presupuesto ejercido de los programas estatales de desarrollo social 2011. Elaboración propia con datos de CONEVAL (2011).	81
Figura 21. Distribución del Ejercicio del Presupuesto por Delegación en el Programa Comunitario de Mejoramiento Barrial 2007-2013. Elaboración propia con datos de SDS DF (2014b).	82
Figura 22. Histograma, variables 4 y 7.	96
Figura 23. Histograma, variables 19 y 20.	97
Figura 24. Histograma, variable 21 y 22.	97
Figura 25. Histograma, variables 23 y 24.	98
Figura 26. Histograma, variables 25 y 26.	98
Figura 27. Histograma, variables 27 y 28.	99
Figura 28. Gráficos de caja, variables 4 y 7.	101
Figura 29. Gráficos de caja, variables 19 y 20.	102
Figura 30. Gráficos de caja, variables 21 y 22.	103
Figura 31. Gráficos de caja, variables 23 y 24.	104
Figura 32. Gráficos de caja, variables 25 y 26.	105
Figura 33. Gráficos de caja, variables 27 y 28.	106
Figura 34. Histograma variable 2.	109
Figura 35. Histogramas, variables 5 y 6.	109
Figura 36. Histogramas, variables 8 y 9.	110
Figura 37. Histogramas, variables 10 y 11.	110

CONTENIDO

Figura 38. Histogramas, variables 12 y 13.	111
Figura 39. Histogramas, variables 14 y 15.	111
Figura 40. Histogramas, variables 16 y 17.	112
Figura 41. Histograma variable 18.	112
Figura 42. Gráfico de caja, variable 2.	115
Figura 43. Gráficos de caja, variables 5 y 6.	116
Figura 44. Fases del modelo de flujo de Huberman y Miles. Elaboración propia con datos de Huberman y Miles 1994.	127
Figura 45. Mapa conceptual de categorización de datos.	129
Figura 46. Mapa conceptual de jerarquías, niveles, temas y categorías.	131

LISTA DE ABREVIATURAS

AGEB: Área Geoestadística Básica.

ALDF: Asamblea Legislativa del Distrito Federal.

AGEM: Área Geoestadística Municipal.

ANES: Asociación Nacional de Energía Solar.

ANOVA: Analysis of variance (análisis de varianza).

ASA ZMVM: Agenda de Sustentabilidad Ambiental para la Zona Metropolitana del Valle de México.

CAM: Comisión Ambiental Metropolitana.

CEMIEs: Centros Mexicanos de Innovación en Energía.

CESOP: Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública de la Cámara de Diputados.

CFE: Comisión Federal de Electricidad.

CH₄: Metano.

CICC: Comisión Intersecretarial de Cambio Climático.

CIDAC: Centro de Investigación para el Desarrollo.

CIEPS: Consejo de Investigación y Evaluación de la Política Social del Estado de México.

CMM: Centro Mario Molina.

CO₂: Bióxido de Carbono.

CO₂e: Bióxido de Carbono equivalente.

CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

CONAPO: Consejo Nacional de Población.

CONAVI: Comisión Nacional de Vivienda.

CONEVAL: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

CONUEE: Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.

CP: Código Postal.

CRE: Comisión Reguladora de Energía.

DAC: Tarifa doméstica de alto consumo.

DF: Distrito Federal.

EDOMEX: Estado de México.

EEC: edificios energía neta cero.

ENCC: la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

CONTENIDO

ENE: Estrategia Nacional de Energía.

ER: energía renovable.

FIDE: Fideicomiso para el ahorro de Energía Eléctrica.

FIRA: Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura.

FIRCO: Fideicomiso de Riesgo Compartido.

FOCIR: Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural.

FONAGA: Fondo Nacional de Garantías de Los Sectores, Agropecuario, Forestal, Pesquero Y Rural.

FSE: Fideicomiso del Fondo Sectorial CONACYT-SENER-Sustentabilidad Energética.

FV: Fotovoltaico(a).

GEDOMEX: Gobierno del Estado de México.

GEF: Global Environmental Facility (Fondo Global del Medio Ambiente).

GEI: gases efecto invernadero.

GDF: Gobierno del Distrito Federal.

GIZ: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional).

GWh: Gigawatt-hora.

Hab/m²: Habitantes por metro cuadrado.

ICC EDOMEX: Iniciativa Ante el Cambio Climático del Estado de México.

IDH: índice de Desarrollo Humano.

IIE: Instituto de Investigaciones eléctricas.

IMCO: Instituto Mexicano para la Competitividad.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INFONAVIT: Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.

km²: kilómetro cuadrado.

kWh: kilowatt-hora.

LAERFTE: Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.

LCC EDOMEX: Ley de Cambio Climático del Estado de México.

LED: light-emitting diode (diodo emisor de luz).

LERM: Laboratorio nacional para la evaluación de los recursos energéticos renovables en México.

LGCC: Ley General de Cambio Climático.

LTE: Ley de Transición Energética.

MtCO₂e: Millones de toneladas de Bióxido de Carbono equivalente (megatoneladas).

MW: Megawatt.

MXN: Peso mexicano (moneda nacional).

N₂O: Óxido Nitroso.

NOM: Norma Oficial Mexicana.

ONG: Organización no Gubernamental.

PACCM: Programa de Acción Climática de la Ciudad de México.

PEAER: Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables.

PEC: Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable.

PECC: Programa Especial de Cambio Climático.

PEMEX: Petróleos Mexicanos.

PERA: Proyecto de Energía Renovable para la Agricultura.

PGDDF: Programa General de Desarrollo del Distrito Federal.

PND: Plan Nacional de Desarrollo.

PNI: Programa Nacional de Infraestructura.

PNV: Programa Nacional de Vivienda.

PROCAL SOL: Promoción de Calentadores Solares de Agua.

PRONASE: Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

PROSENER: Programa Sectorial de Energía.

PROSOLAR: Programa de Fomento de Sistemas Fotovoltaicos en México.

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transporte.

SDS DF: Secretaría de Desarrollo Social del Distrito Federal.

SEDATU: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

SEDEMA: Secretaría de medio ambiente del Distrito Federal.

SEDESEM: Secretaría de Desarrollo Social del Estado de México.

SEDESOL: Secretaría de Desarrollo Social.

SEMARNAT: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SENER: Secretaría de Energía.

SFVI: sistemas fotovoltaicos interconectados.

CONTENIDO

SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

SIDESO: Sistema de Información del Desarrollo Social del Distrito Federal.

SMA GEDOMEX: Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México.

TSFV: tecnología solar fotovoltaica.

TWh: Terawatt-hora.

UAEM: la Universidad Autónoma del Estado de México.

USD: United States Dollar (Dólar estadounidense).

UT: Unidades territoriales:

ZAP: Zonas de Atención Prioritarias.

ZMVM: Zona Metropolitana del Valle de México.

RESUMEN

La Zona Metropolitana del Valle de México es el área urbana más poblada del país. Requiere aproximadamente el 15% de la producción nacional de energía y sus emisiones de gases efecto invernadero representan cerca del 8% a nivel nacional. Sin embargo, México tiene un potencial enorme de energía renovable con la posibilidad de ser aprovechado por la tecnología solar fotovoltaica. Por otro lado, la marginación socio-ambiental también es una cuestión de gran influencia.

Se exploraron dos problemas principales en esta tesis. El primero, es la relación entre las estrategias gubernamentales en la Zona Metropolitana del Valle de México y su postura sobre la transición energética, la sostenibilidad urbana, el fortalecimiento social, la apropiación de nuevas tecnologías y la voluntad de impulsar el desarrollo social por medio de la energía solar; para ello se realizó un análisis tipológico de políticas públicas a través del enfoque de instrumentos de intervención del estado. El segundo, es la intervención de la percepción social en la factibilidad de una transición energética basada en tecnología fotovoltaica; la metodología consistió en un análisis cuali-cuantitativo utilizando técnicas socioestadísticas. La población evaluada se enmarcó en un caso de estudio: los habitantes del municipio de Nezahualcóyotl, en el Estado de México.

Se encontró que las políticas energéticas se centran en los subsidios a fuentes de energía no renovable. Además, hay una falta de visión para el uso de la tecnología fotovoltaica como eje rector para el desarrollo de la población marginada. Del estudio cuali-cuantitativo se encontró que hay desinformación sobre las consecuencias de la transición energética y que la percepción local de nuevas tecnologías es débil. Las prioridades sociales están vinculadas estrechamente con las comodidades domésticas.

Se concluyó que es esencial promover el reordenamiento económico y político con el fin de nivelar la gobernanza ambiental. Se debe alcanzar la consolidación de redes ambientales con democracia participativa. Es esencial entender la representación de las personas sobre sus propias necesidades junto con la energía renovable. Cuando existen beneficios económicos, las personas adquieren una apreciación diferente sobre tecnología ajena a su realidad. Las prioridades que las comunidades asignen a los requerimientos cotidianos definirán el balance de las decisiones gubernamentales.

ABSTRACT

The Metropolitan Area of the Valley of Mexico is the country's most populated urban area. It requires approximately 15% of national energy production and its greenhouse gas emissions represent about 8% nationally. However, Mexico has an enormous potential of renewable energy with the possibility of being exploited by solar photovoltaic technology. On the other hand, socio-environmental marginalization is also a matter of great influence.

Two main problems were explored in this thesis. First one, is the relationship between government strategies in the Metropolitan Area of the Valley of Mexico and their stance on energy transition, urban sustainability, social strengthening, new technologies appropriation and the will to promote social development through solar energy; for this purpose, a typological analysis of public policies was carried out, through state intervention instruments approach. Second one, is the social perception intervention in energy transition feasibility based on photovoltaic technology; methodology consisted of a quali-quantitative analysis using socio-statistical techniques. Assessed population was framed in a case study: inhabitants of Nezahualcoyotl municipality, in the State of Mexico.

It was found that energy policies focus on non-renewable energy sources subsidies. In addition, there is a lack of vision for photovoltaic technology use as the guiding axis for marginalized population development. From the quali-quantitative study it was found that there is disinformation about energy transition consequences and that new technologies' local perception is weak. Social priorities are closely linked with domestic comforts.

It was concluded that it is essential to promote economic and political reordering in order to level environmental governance. Consolidation of environmental networks with participatory democracy must be achieved. It is essential to understand people's representation about their own needs along with renewable energy. When there are economic benefits, people acquire a different appreciation of technology beyond their reality. Priorities that communities assign to daily requirements will define government decisions' balance.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) es el área urbana más grande y poblada del país. Está delimitada por 16 delegaciones del Distrito Federal con 8,851,080 habitantes, 59 municipios del Estado de México con 11,168,301 habitantes y un municipio del Estado de Hidalgo (Tizayuca) con 97,461 habitantes (INEGI 2012) (**Figura 1**).

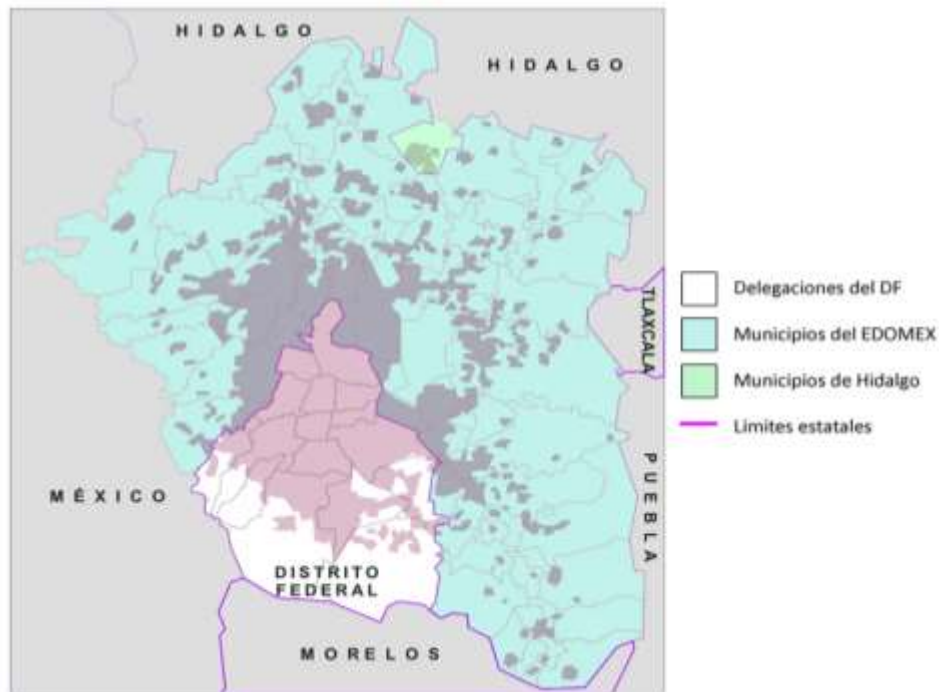


Figura 1. Delimitación de la ZMVM. Elaboración propia con datos de la Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México del INEGI.

Según estimaciones de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en 2010, México emitió 750 millones de toneladas de Bióxido de Carbono equivalente (CO_2e)¹ (SEMARNAT-INE 2012). Las fuentes ubicadas dentro de la ZMVM generaron 54.7

¹ Con los respectivos potenciales de calentamiento global: $\text{CO}_2=1$, $\text{CH}_4=25$ y $\text{N}_2\text{O}=298$ (SEMARNAT-INE 2012).

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

millones de toneladas de CO₂e (**Cuadro 1** y **Figura 2**) y representan el 7.7% de las emisiones nacionales de Gases Efecto Invernadero (GEI).

En ese mismo año el sector habitacional de la ZMVM demandó 71 petajoules de energía = 19.72 Terawatts-hora (TWh), la ZMVM demandó 706 petajoules (196.1 TWh) (SEDEMA 2012), siendo 4,756.8 petajoules (1,321.3 TWh) la demanda nacional total. Se manejan las cifras de 2010 debido a que son los números más recientes del Inventario de Emisiones de la ZMVM.

Cuadro 1. Emisiones equivalentes de GEI por sector ZMVM en 2010. Elaboración propia con datos de SEDEMA (2012).

Sector	Emisiones de GEI [toneladas de CO ₂ e/año]			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Habitacional	4,539,236	14,925	2,980	4,557,141
Total	43,617,069	9,944,129	1,167,862	54,729,060

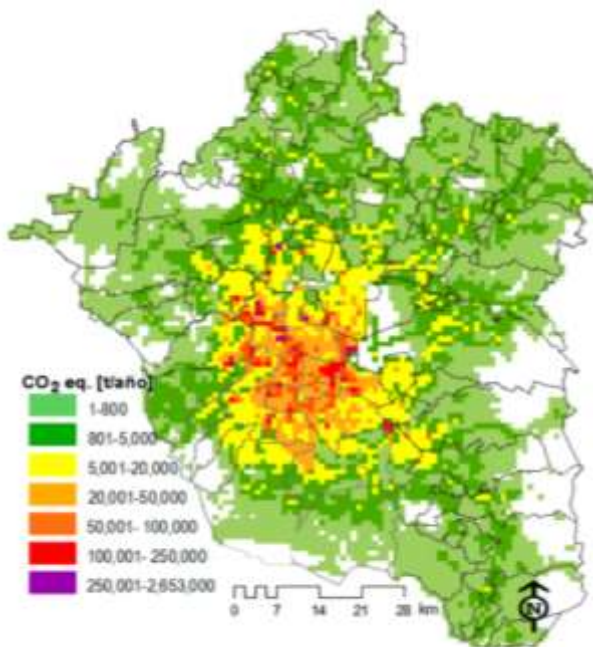


Figura 2. Distribución espacial de GEI en la ZMVM (SEDEMA 2012).

En 2010, el sector habitacional emitió 4,557,141 toneladas de CO₂ equivalente. En el **Cuadro 2** se aprecia que el Estado de México (EDOMEX) emitió una cantidad ligeramente mayor en comparación con el Distrito Federal.

Cuadro 2. Emisiones del sector habitacional por entidad federativa en 2010. Elaboración propia con datos de SEDEMA (2012).

Categoría	Emisiones [toneladas de CO ₂ e/año]		
	Distrito Federal	EDOMEX	ZMVM
Combustión habitacional	2,050,162	2,505,754	4,555,916

Dadas las actuales condiciones ambientales y la crisis social latente es necesario que se recurra a fuentes alternas de energía eléctrica y se fomenten políticas que permitan su uso masivo; los efectos y procesos del deterioro ambiental asociados al crecimiento urbano y al metabolismo negativo de la propia ciudad podrían reducirse (Lazcano-Martínez 2005).

Se requiere un tipo particular de tecnología que permita su uso sin la dependencia directa de la red convencional de electricidad, que pueda satisfacer las necesidades de una edificación, que pueda acoplarse a las dimensiones urbanas compactas, que utilice una fuente limpia de energía renovable (ER) y que dicha fuente esté disponible con la menor intermitencia posible; es decir, que pueda producir electricidad sin interrupciones.

Geográficamente, México se encuentra dentro del llamado *cinturón solar*, que es una de las zonas con mayor incidencia solar en el planeta con radiación superior a 5 kilowatts-hora (kWh) por metro cuadrado por día (Alemán-Nava et al. 2014). Es posible aprovechar este gran potencial de ER a través de la tecnología solar fotovoltaica (TSFV)² (**Figura 3**).

² Ha crecido la importancia económica de los sistemas fotovoltaicos gracias a la constante disminución de sus precios: PVinsights. Disponible en: <http://pvinsights.com>



Figura 3. Atlas de potencial solar en México³.

De acuerdo con el experimento de radiación solar y clima (SORCE)⁴ de la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA por sus siglas en inglés), el flujo solar promedio interceptado por la Tierra es 174.7 W/m^2 y el potencial teórico de energía solar es de 89,300 TW. Este potencial teórico representa más energía llegando a la superficie de la Tierra en una hora y media (480 Exajoules; 1 Exajoule = 10^{18} Joules) que el consumo de energía en todo el mundo en el año 2001 de todas las fuentes combinadas. Considerando un sistema fotovoltaico de 10% de eficiencia de conversión energética, se necesitaría cubrir 0.17% de la superficie terrestre con estos sistemas para satisfacer las necesidades energéticas mundiales. Para las condiciones y necesidades de México, y debido al potencial de la zona norte del país, se necesitaría del 0.15% al 0.2% de la superficie combinada de los estados de Sonora y Chihuahua (640-860 km^2 ; aproximadamente la mitad de la superficie del Distrito Federal) para generar todo el consumo eléctrico nacional.

La TSFV es competitiva económicamente para electrificar zonas vulnerables; dichas poblaciones generalmente no demandan tanta potencia, esto hace que la mayoría de las veces sea menos costoso instalar dispositivos fotovoltaicos que extender los tendidos tradicionales de la red eléctrica (Cassedy 2000).

³ Disponible en: www.amerescosolar.com/solar-insolation-map

⁴ Disponible en: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/SORCE>

El uso de la tecnología solar fotovoltaica presenta una serie de ventajas y desventajas desde el punto de vista energético y económico (Sánchez-Pacheco 2009):

- **Ventajas:** los paneles fotovoltaicos (FV) se pueden montar en los techos de las viviendas o en sus patios (si los tiene), son capaces de generar toda la electricidad en una vivienda, tienen una elevada calidad energética, la energía solar es inagotable a escala humana, no se requiere sofisticar las medidas de seguridad, el balance energético⁵ es positivo generalmente a partir del 3º al 5º año, aumenta el valor de la propiedad, la comercialización de sistemas de generación de energía renovable de forma distribuida permite una democratización de los recursos energéticos, con una independización de los procesos de producción y consumo de combustibles fósiles y de las empresas que los controlan.
- **Desventajas:** no todos los techos de las viviendas son aptos para los paneles (tanto por materiales frágiles -lámina, cartón o teja-, como por construcciones sin soporte suficiente y sin espacio disponible -condominios o departamentos-), la inversión inicial de instalación es elevada, para aumentar la capacidad se requieren mayores espacios, es más costoso al necesitarse más módulos y no se puede almacenar de forma directa.

Un módulo FV estándar de Silicio está conformado por celdas solares interconectadas en serie o en paralelo, por medio de una rejilla metálica (**Figura 4**). Cada celda solar presenta en la oscuridad un funcionamiento similar al de un diodo, y bajo la incidencia de luz se genera una corriente eléctrica como consecuencia de la generación y separación de portadores de carga en la interfaz de la unión p/n de la celda solar (Trujillo-Rodríguez et al. 2013).

⁵ Un balance energético es la contabilización del flujo de energía entre las diferentes actividades de la cadena energética, teniendo en cuenta la producción, intercambio, transformación y consumo de energía durante un período de referencia, no incluyendo, sin embargo, los recursos energéticos ni las reservas (Chas-Amil 2010).

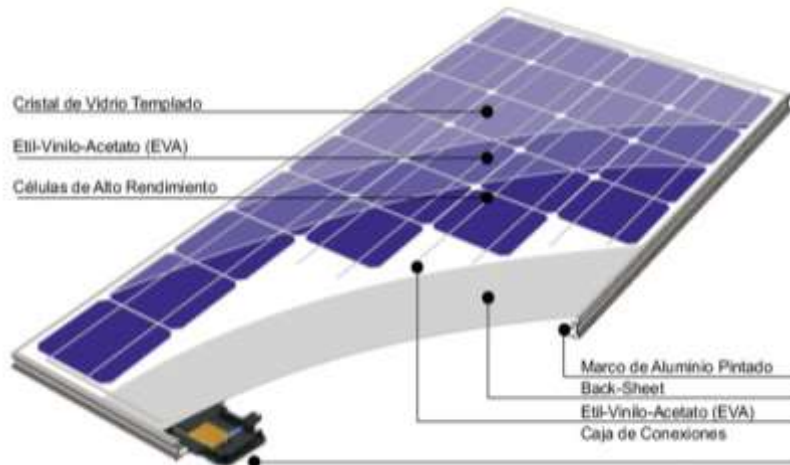


Figura 4. Diagrama de módulo fotovoltaico⁶.

La generación distribuida se puede definir como el tipo de generación basada en el empleo de pequeños generadores instalados cerca de las cargas con capacidad de interactuar con la red, importando o exportando energía de ella (Bakos 2009). Los sistemas solares FV directamente conectados a la red eléctrica convencional (SFVI) permiten que el sobrante de electricidad generada sea regresado sin costo a la red del gobierno, tanto para residencias o para uso industrial y negocios (Figura 5). Además, el beneficio de este sistema es si hubiera insuficiencia de generación, se puede utilizar la electricidad de la red pública; la Comisión Federal de Electricidad (CFE) solo cobraría la diferencia y si la vivienda genera más energía de la que se consumió. Respecto a la parte regulatoria, en junio de 2007 se publicó, en el Diario Oficial de la Federación, el contrato de interconexión para pequeños SFVI (RES/176/2007) y a inicios de 2010, el contrato para generadores de electricidad de hasta 500 kW (RES/054/2010)⁷. Los SFVI representan una ventaja adicional sobre los sistemas convencionales con baterías. El costo de un sistema no interconectado con baterías aumenta el costo tanto del equipo como del mantenimiento (Castillo-Ramírez et al. 2014). Además, el sistema se vuelve más complejo debido a que requiere otro tipo de instalación y espacio de almacenamiento.

⁶ Fuente de imagen: <http://solar1360.com/que-es-un-modulo-solar>

⁷ Diario oficial de la federación incluyendo RES/054/2010 y RES/176/2007: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5137984&fecha=08/04/2010

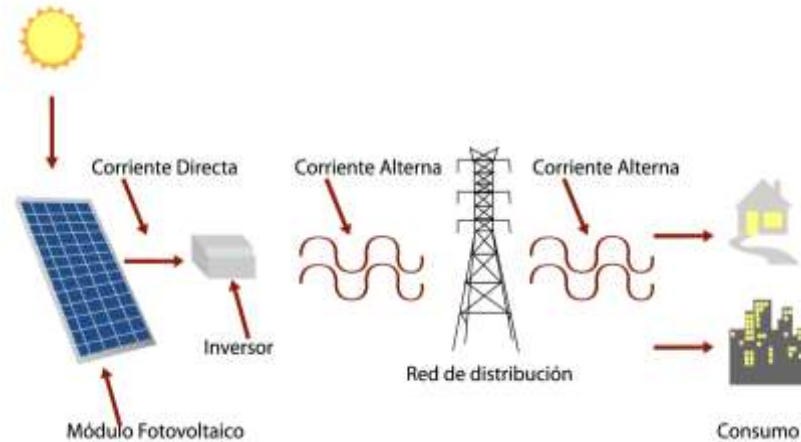


Figura 5. Diagrama de SFVI⁸.

Una transición a sistemas de energía más nuevos y limpios tales como fuentes de energía renovable, a menudo requieren cambios significativos no sólo en tecnología, sino en las regulaciones políticas, tarifas, regímenes de precios y en el comportamiento de los usuarios (Sovacool 2016). Esto significa hablar de transición energética en el sentido global.

Como primer antecedente del impulso del aprovechamiento de la ER por parte del gobierno mexicano, a finales de 1994, y en coordinación con los Laboratorios Nacionales SANDIA de los Estados Unidos, el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) empezó a promover el uso de tecnologías para el aprovechamiento de fuentes renovables de energía en el sector agropecuario. En el periodo 1994-1999 el Programa FIRCO-SANDIA apoyó la instalación de 195 módulos demostrativos. El programa contempló también la realización de cursos y talleres de capacitación entre funcionarios públicos, técnicos y productores agropecuarios (FIRCO 2012).

Desde otro ángulo, existen preocupaciones con el fin de mostrar la importancia de la transición energética en conjunto con el análisis de la opinión pública en los estudios de conflictos ambientales. La aceptación de las tecnologías para la producción de energía a partir de fuentes alternativas a los combustibles fósiles afecta el desarrollo de nuevas tecnologías y escenarios de futuro en lo que se refiere a la energía y el medio ambiente (Agustoni y Maretti 2012). Lo social y lo tecnológico se entrelaza en los esfuerzos contemporáneos para la transición energética; los sistemas de energía no involucran sólo las

⁸ Fuente de la imagen: <http://sociosenergeticos.com/blog/?p=92>

máquinas y dispositivos, sino también a los seres humanos que diseñan, hacen, desarrollan y gestionar las tecnologías; a los sistemas de gestión de energía y a las normas y valores sociales que aseguren su adecuado funcionamiento (Miller et al. 2013).

Los sectores socioeconómicos más afectados por las repercusiones tecnoambientales son y serán las poblaciones marginadas debido a su alta dependencia de los recursos que los rodean y su limitada posibilidad de adaptación tanto a las condiciones energéticas actuales como a las futuras, además el costo es muy alto y presenta un problema económico grave para este grupo poblacional (Juárez-Neri 2003).

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) define marginación como: "...el conjunto de problemas y/o desventajas sociales de una comunidad o localidad y hace referencia a grupos de personas, donde no están presentes ciertas oportunidades para el desarrollo. Si tales oportunidades no se manifiestan directamente, las comunidades que viven en esta situación se encuentran expuestas a ciertos riesgos y vulnerabilidades que les impiden alcanzar determinadas condiciones de vida" (CONAPO 2012a). Las estimaciones del CONAPO en base al censo del 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), establecen que alrededor del 63% de las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) de la ZMVM se encuentran en un grado de marginación de *medio a muy alto* (**Figura 6**).

Un AGEB urbana es un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas o andadores, y el uso del suelo es habitacional, industrial, de servicios o comercial. Las AGEB urbanas se encuentran en localidades de 2,500 habitantes o más y agrupan de 25 a 50 manzanas. En las AGEB es posible relacionar la información estadística con el espacio geográfico, y gracias a ellas se facilitan las actividades de captación de información (INEGI 2013).

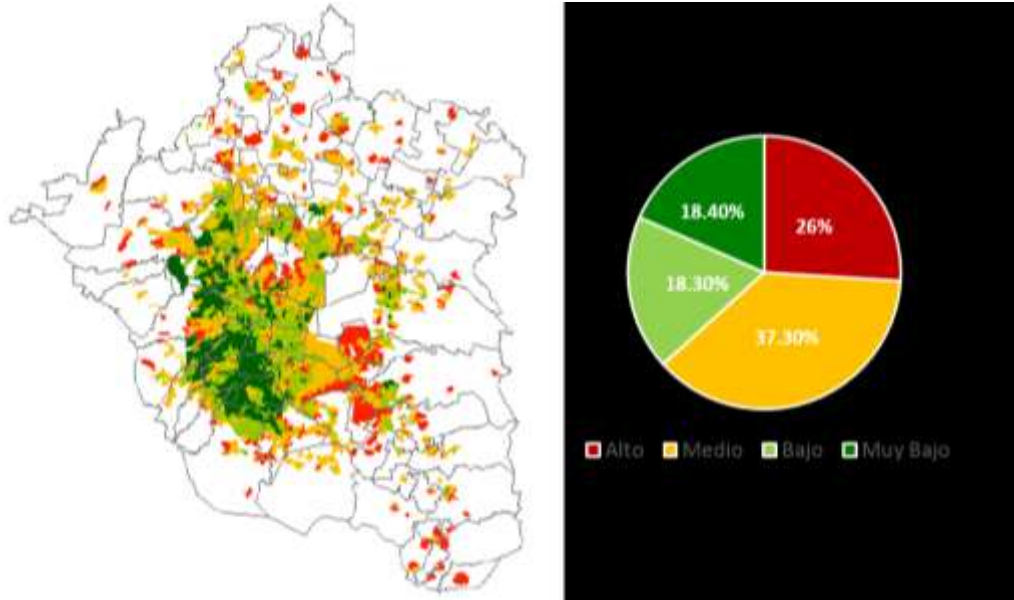


Figura 6. ZMVM. Grado de marginación urbana por AGEB. Elaboración propia con datos de CONAPO (2012b).

Por la especificidad espacial de la AGEB urbana, el índice de marginación aporta elementos para el estudio del desarrollo social, cultural, ambiental, económico y político local. El índice de marginación está concebido con el interés particular de ser una medida que dé cuenta de las carencias que padece la población (**Cuadro 3**).

Cuadro 3. Indicadores del índice de marginación urbana por AGEB. Elaboración propia con datos de CONAPO (2012b).

Dimensión	Indicador
Educación	% población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela
	% población de 15 años o más sin educación básica completa
Salud	% población sin derechohabiencia a los servicios de salud
	% hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años de edad
Vivienda	% viviendas particulares habitadas sin excusado con conexión de agua
	% viviendas particulares habitadas sin drenaje conectado a la red pública
	% viviendas particulares habitadas sin agua entubada dentro de la vivienda
	% viviendas particulares habitadas con piso de tierra
	% viviendas particulares habitadas con algún nivel de hacinamiento
Bienes	% viviendas particulares habitadas sin refrigerador

Para este trabajo se consideró un caso particular dentro de la ZMVM: el municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México, el segundo más poblado de dicha entidad (CONAPO

2012a). Las cifras de emisiones de GEI del municipio son escasas y poco claras, pero según la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (SEDEMA), se estima que en 2010 el municipio emitió entre 200,000 y 500,000 toneladas de CO₂e; esto lo convierte uno de los tres municipios con mayores emisiones en el estado. Por otro lado, el consumo de energía eléctrica per cápita municipal para el año 2013 fue de 0.5 Megawatts-hora (MWh) (El consumo eléctrico per cápita nacional fue de 1.98 MWh (SIE-SENER 2015)), mientras que el consumo eléctrico del sector residencial fue de 335,569 MWh en 2012 (IGECEM 2013). En este municipio el nivel de marginación continúa siendo un problema primordial a pesar de que el crecimiento económico y desarrollo social se han visto favorecidos en la última década.

Ya se ha trabajado en la transformación urbano-rural en la zona centro de la ZMVM (Escamilla y Santos 2012) y en la segregación residencial en la ZMVM (Pantaleón 2012). También en cuestiones ambientales, Torres-Carral (2011) discutió la insuficiencia de sustentabilidad urbana en la ZMVM; al igual que la falta de planificación integral relacionada con la gestión ambiental en el Valle de México (Lezama 2012). Sin embargo, a la fecha, no existe ningún estudio o investigación que relacione el nivel de marginación, la percepción tecnosocial y la transición energética basada en tecnología FV, tanto para la ZMVM como para el municipio de Nezahualcóyotl.

No se propone la instalación de dispositivos FV a los habitantes sin acceso a la red eléctrica ya que, a pesar de su condición, casi la totalidad de las familias marginadas (y no marginadas) del Valle de México cuentan con el servicio (Gobierno de México 2013a). No obstante, la gran mayoría de la energía eléctrica consumida en la metrópoli depende de fuentes contaminantes no renovables (CFE 2015), por lo que la autogeneración representa un cambio de paradigma energético.

1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

La transición energética basada en TSFV surge como una posible solución a la degradación socioambiental de las ciudades. Se funda en la necesidad de mantener la continuidad en los flujos de energía y de materiales; lo que contribuye a renovar los ciclos de la naturaleza mediante las actividades económicas y sociales urbanas y rurales favorables a ello.

Con el acelerado crecimiento de la ZMVM, se han planteado enormes retos que en el presente se revelan como grandes desafíos metropolitanos que exigen decisiones con un alto costo social y económico. Las ciudades especificadas como ecosistemas urbanos están condicionadas a la interacción con el exterior ya que demandan insumos y generan desechos (Urias-Romero 2012), por lo tanto, reflexionar sobre el estudio del ambiente, de los conceptos teórico-metodológicos en torno a las diversas características de una región, permite conocer su condición sociourbana, sus recursos naturales, el tipo de desarrollo de una localidad y de una zona urbana; el posible impacto ambiental en el bienestar social también así como la participación de diversos actores en los temas ambientales (Moreno-Sánchez 2005).

Pero, aunque exista un debate sobre el desarrollo sostenible y la urbanización, en México se carece de una cadena de suministro articulada para el mercado de la energía solar y el gobierno es quién debe fomentar su desarrollo (López-Torres et al. 2012). La intervención del Estado para combatir esta problemática es indispensable, ya que es la instancia que debe regular el modo de producción, fomentar las actividades económicas, procurar el bienestar de la población y de las localidades, así como incorporar al desarrollo a los sectores de población o regiones que por sus condiciones y carencias no participan de los beneficios de la dinámica económica ni de su bienestar (Ezcurra et al. 2006).

El problema del subsidio eléctrico es de gran importancia. El gobierno mexicano ha invertido gran parte del Producto Interno Bruto en subsidiar el costo de la energía eléctrica, sobre todo en el área centro del país (**Cuadro 4**). En el presupuesto de egresos de la federación 2013, se considera el presupuesto al subsidio eléctrico por encima de presupuesto para programas de transporte o programas sociales (Cámara de diputados 2013). Esto sólo concluirá en la reducción de subsidios y por lo tanto, en el aumento de las tarifas eléctricas.

Cuadro 4. Comparativo de gasto gubernamental 2013 (millones de pesos). Elaboración propia con datos de Cámara de diputados (2013).

Programa / Área de gasto	Presupuesto otorgado
Todas las pensiones que paga el gobierno	400,274
Presupuesto para educación básica	353,934
Subsidio eléctrico	85,770
Programa <i>Oportunidades</i>	65,591
Presupuesto de turismo	5,211

Tanto en la república mexicana como en la ZMVM existen múltiples políticas gubernamentales orientadas en el aspecto energético y la marginación social. En 1981 se creó el Fideicomiso de Riesgo Compartido, una entidad paraestatal sectorizada en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En los alcances del FIRCO la energía solar es considerada, pero no se prioriza la TSFV como recurso de la transición energética y sólo cubre el sector agropecuario dentro de la República Mexicana, dejando fuera la ZMVM.

Después del FIRCO, la segunda estrategia de importancia en materia solar en México es el Programa de Fomento de Sistemas Fotovoltaicos en México (PROSOLAR). Tanto el FIRCO como el PROSOLAR están englobados dentro de la agenda política mexicana en dos aristas primarias: en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y en la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).

El Gobierno del Distrito Federal (GDF) cuenta con un programa específico que reúne características encauzadas para la problemática de la metrópoli analizada en este trabajo. El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM) es un conjunto articulado de políticas públicas que definen las acciones del Gobierno del Distrito Federal; constituye también un instrumento de planeación en el cual se integran las acciones relacionadas con el cambio climático en la Ciudad de México (SEDEMA 2008).

Por su parte, el gobierno del Estado de México cuenta la Iniciativa Ante el Cambio Climático (ICC-EDOMEX). No obstante, esta iniciativa refleja estimaciones bastante generales concerniente a la TSFV y las poblaciones marginadas de esta entidad. Por último, existe un sistema coordinado en la ZMVM en el cual se involucraron tanto el GDF como el Gobierno del EDOMEX: La Agenda de Sustentabilidad Ambiental para la Zona Metropolitana del Valle de México, en 2010.

Al caracterizar las principales políticas gubernamentales centradas en la problemática energética y la vulnerabilidad social de la ZMVM, se podrá discernir si éstas son suficientes y adecuadas para promover una transición energética encabezada por la TSFV. Se consideran en múltiples dimensiones las correlaciones sociales y ambientales de las poblaciones marginadas y las políticas públicas gubernamentales.

En este sentido, la gobernanza se debe entender como una nueva relación estado-sociedad implicando una pluralización en la formación de las decisiones públicas, como una guía de interacción entre actores independientes para crear una nueva forma de gobernar, caracterizada por relaciones horizontales; una forma de gobernar más cooperativa por la cual las instituciones y actores públicos y no públicos participan y cooperan en la formulación y aplicación de las políticas públicas, diferente al modelo de control jerárquico (Martínez-Brouchoud 2010).

Con esfuerzos ecosociales coordinados por parte de los gobiernos a favor de la transición a las TSFV es posible la sustentabilidad urbana; esto resultaría en una revolución energética que origine nuevas tecnologías, todo ello en el proceso de construcción y reconstrucción de las nuevas ciudades. Por eso las transformaciones estructurales que requiere la ZMVM se deben basar en un enfoque energético que no ignore otros y que suponga el empoderamiento social en que se habilite a la gente para participar activa y coordinadamente (Graizbord 1999) en el marco comunitario local.

Ante la mayor demanda energética y las emisiones de GEI de la ZMVM, es urgente la necesidad de enfrentar la previsible convulsión urbana y avanzar en la realización de propuestas que se traduzcan en acciones que posibiliten la transición hacia la TSFV, impedir que la sociedad rebase la capacidad de carga del sistema y de que sea posible un espacio ecológico equitativo para sus habitantes; de otra manera, se le estaría dando continuidad al modelo urbano depredador (Hayward 2006).

Con esta tesis se busca contribuir a la solución de los desafíos que enfrentan los programas de sociales en México en su afán de promover la sustentabilidad: la fragilidad social y financiera de las familias para asimilar el uso de ecotecnologías; las características del entorno urbano y el incipiente esfuerzo de eco-innovación para promover un sistema de normas e incentivos orientados a los actores que confluyen en la construcción de la ciudad bajo la perspectiva de modificar las prácticas de consumo de las familias (Isunza-Vizuet y Dávila-González 2011).

Este trabajo plantea un caso de estudio para: evaluar la preocupación de los actores gubernamentales para promover una transición energética urbana basada en tecnología FV para el sector habitacional del municipio de Nezahualcóyotl y para comprender la percepción social de las nuevas tecnologías, la gobernanza y el medio ambiente. Esto,

derivado de las políticas gubernamentales y el comportamiento socioestadístico, en donde la opinión de los habitantes del municipio consolidará los resultados (Vélez 2001). La importancia de esta investigación radica en la preocupación del desarrollo social de las regiones marginadas, el interés por comprender la percepción de dichos habitantes sobre sus necesidades y la mitigación del impacto ambiental; mismo que tiene consecuencias perjudiciales sobre estas regiones.

1.2.1. ESTADO DEL ARTE

Previamente, ya se ha estudiado el potencial de la energía solar anual en conjuntos de edificaciones por cuadras con el fin de elaborar directrices para los planificadores urbanos y arquitectos. Los resultados mostraron que el diseño de los bloques de la ciudad tiene un efecto significativo (hasta un 50%) en la producción de energía solar total anual (Kanters et al. 2013). Además, se ha dado a conocer un marco sostenible para el intercambio de conocimientos sobre metodología desde el diseño solar hasta Edificios Energía Neta Cero (EEC) (Aelenei y Gonçalves 2013).

Resultados de análisis estadísticos en relación con hogares que instalan sistemas FV, sugieren que la instalación de TSFV residencial influye en el comportamiento y preocupación medioambiental de las personas que la usan, promoviendo el interés sobre normas relacionadas con el ahorro y uso eficiente de energía (Hondo y Baba 2010). En países en vías de desarrollo (el caso de El Salvador), se ha evaluado la rentabilidad de los sistemas FV en el desarrollo rural sostenible, así también, en las viviendas con conexión a la red (Méndez-Ramírez 2010).

En cuestión de estudios in situ en la ZMVM, en el edificio del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyT, ahora Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación, SECITI) se realizó una evaluación del rendimiento de un sistema FV con conexión a la red para comprobar la reducción media diaria del consumo de la energía eléctrica y la emisión de GEI (Santana-Rodríguez et al. 2013). Por su parte, en 2012, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) instaló dentro de sus instalaciones del norte de la Ciudad de México un sistema FV de 60 kilowatts interconectado a la red con el propósito de

monitorear la irradiación solar en la zona y el desempeño del mismo (Matsumoto-Kuwabara et al. 2013).

Se ha debatido sobre la preocupación pública por los niveles de segregación residencial socioeconómica y sus implicaciones sociales en México en décadas recientes (Sánchez-Peña 2012) y se han revisado las mediciones de balance energético en la Ciudad de México con la finalidad de tener un mejor entendimiento de las alteraciones climáticas debidas a la urbanización (Tejeda-Martínez y Jáuregui-Ostos 2005). Sin embargo, el ordenamiento territorial es una herramienta más importante para la planeación y gestión del territorio, como medio para avanzar en la dirección de lograr un desarrollo sostenible desde una perspectiva integral (Sánchez-Salazar et al. 2013).

En cuestión de política pública, se ha propuesto la creación de políticas de comunicación y difusión en el ámbito nacional que permitan la normalización de todas las políticas en materia de energía (Vieyra-Calderón 2005). Resultados de un análisis de la reforma energética mexicana del actual sexenio mostraron que "a pesar de que el país cuenta con un vasto potencial de fuentes de ER y el marco jurídico adecuado, el nivel actual de diversificación es insuficiente y se sigue apostando a los combustibles fósiles; se concluye que se vuelve factible desarrollar proyectos de energías renovables a grande y pequeña escala, en tanto se atiendan aspectos tanto regulatorios como sociales y ambientales" (Muñoz-Meléndez 2014).

Para comprender las políticas públicas, es necesario reconocer la dificultad de fundamentar científicamente todos los aspectos de las políticas públicas, por lo que resulta importante incluso reconocer el carácter retórico que se encuentra inscrito en ellas (Roth 2008). Sin embargo, para solucionar los problemas que atañen al Estado, implica elegir los que tengan una razonada participación de gobierno y sociedad (Aguilar-Astorga y Lima-Facio 2009).

Sobre políticas energéticas relacionadas con el comportamiento social, se ha concluido que los gobiernos pueden proporcionar financiamiento para programas conductuales de alto impacto como parte de un apoyo más amplio a la innovación energética. A través de incentivos de mercado, las políticas pueden alentar a los consumidores para que hagan mejores elecciones (Alcott y Mullainathan 2010).

Por otra parte, los sistemas sociales complejos son no lineales y poco predecibles. La autonomía de los agentes introduce la posibilidad de cambios dramáticos. Para estimar el comportamiento de un sistema se debe realizar un análisis mediante la interacción de agentes con reglas que modelen su comportamiento (Segura-Mojica 2009).

Se ha destacado que, durante un proceso de investigación ligado al entendimiento del consumo energético en el hogar, el mismo estudio tiene un impacto positivo sobre los grupos estudiados. Las personas son mucho más propensas a participar en un proceso y cambiar su comportamiento si esto se hace en un grupo de confianza con sus pares. Los participantes tuvieron la oportunidad de desmentir los mitos, quejarse de los problemas comunes y discutir los méritos del comportamiento pro-ambiental. Tanto los grupos de enfoque como las auditorías mostraron que las personas pueden ser disuadidas de opiniones negativas (Brook Lyndhurst 2007).

1.2.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cómo se expresa en las políticas mexicanas la preocupación por la transición energética en la Zona Metropolitana del Valle de México?
2. ¿Cómo se posiciona la tecnología solar fotovoltaica en esta preocupación?
3. ¿Cómo se toma en cuenta a la población del municipio de Nezahualcóyotl en esta preocupación?
4. ¿Está la tecnología solar fotovoltaica legitimada por la participación ciudadana para su implementación?
5. ¿Existe gobernanza equilibrada en la Zona Metropolitana del Valle de México y el municipio de Nezahualcóyotl?
6. ¿La comunicación entre la población y el gobierno fomenta la apropiación de nuevas tecnologías?
7. ¿La transición energética asistida por tecnología fotovoltaica dotaría a los ciudadanos de mayor independencia económica y energética?
8. ¿Cómo es la representación social de la energía renovable?

9. ¿Las prioridades sociales vinculadas con la calidad de vida afectan la percepción social?
10. ¿Cómo incluir la visión de la población desde una perspectiva ecosocial para encaminar la sustentabilidad energética, económica y urbana en Nezahualcóyotl?

1.2.3. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Los actores gubernamentales mexicanos han diseñado políticas públicas involucradas en impulsar la transición energética tanto en el país, como en la Zona Metropolitana del Valle de México. La tecnología solar fotovoltaica contribuye a ello para estimular el desarrollo social de la población marginada y mitigar los impactos ambientales, particularmente en el municipio de Nezahualcóyotl.

Se asume una tendencia de los habitantes a aceptar nuevas tecnologías energéticas para impulsar el bienestar propio y de su comunidad, así como la creación de espacios de participación social y apropiación tecnológica que promueva el desarrollo del municipio.

1.2.4. OBJETIVO GENERAL

En este trabajo se analizan las relaciones socioambientales entre la población marginada y las políticas públicas en la Zona Metropolitana del Valle de México, en particular dentro del municipio mexiquense de Nezahualcóyotl. Estas relaciones involucran una transición energética con la tecnología solar fotovoltaica como recurso energético ligado al desarrollo social, ambiental y económico.

Se evalúa la disposición e interés del gobierno, así como la opinión, visión y experiencias de los habitantes del municipio, para la integración de la tecnología fotovoltaica (centrada en un sistema interconectado a la red) como recurso que coadyuve una eventual transición energética urbana.

1.2.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar la articulación entre las preocupaciones políticas y el sector social.
2. Caracterizar las políticas gubernamentales orientadas a la transición energética de la Zona Metropolitana del Valle de México.
3. Entender las interacciones locales entre los intereses de vivienda, marginación y transición energética.
4. Analizar la estructuración de la percepción ambiental y económica de los habitantes.
5. Comprender la interpretación del empoderamiento de la población municipal y la gobernanza implicada en la misma.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. POLÍTICAS PÚBLICAS

Un aspecto importante del estudio de las políticas públicas es proporcionar una comprensión de la teoría general de la política y, en consecuencia, el proceso de elaboración de políticas. Para lograr esto se deben categorizar o clasificar dichas políticas de tal manera, que el análisis de políticas y la toma de decisiones se puedan entender con más claridad.

Varias dimensiones abarcan el concepto de políticas públicas y estas ayudan a su propia definición (Jaime et al. 2013):

- La dimensión más amplia es la dimensión institucional de la política, entendida como el conjunto de instituciones y reglas que establecen cómo el poder está organizado y distribuido y cómo puede ser ejercido al interior de un orden político. Esta dimensión comprende el análisis del Estado, el sistema político y el régimen político.
- La segunda dimensión es el que habitualmente se asocia al concepto de política, puesto que es esta dimensión la que refiere a la dinámica inherentemente conflictiva de la política.
- La tercera dimensión es la dimensión que se vincula con las acciones o decisiones que un gobierno adopta y que están orientadas a la resolución de aquellos problemas que una sociedad y un gobierno definen como públicos.

Por lo tanto, una política pública contiene las siguientes características (Meny y Thoenig 1992):

- Contenido: toda política pública moviliza recursos de todo tipo para generar ciertos resultados o productos.
- Programa: una política pública no se reduce a un acto considerado aisladamente, sino que detrás de cada acto existe un marco de referencia que integra y da coherencia a esos actos o actividades

- Orientación normativa: la política pública no es la resultante de respuestas aleatorias, sino la expresión de las finalidades que quienes deciden, no pueden dejar de asumir.
- Factor de coerción: toda política pública procede de una autoridad gubernamental legítimamente investida, dotada de los recursos de coerción.
- Competencia social: las políticas públicas se dirigen hacia determinadas poblaciones, y buscan modificar sus comportamientos o modificar los contextos en los cuales se desenvuelven.

Así, se puede llegar a la definición de una política pública como: las acciones de autoridades del poder público orientadas a objetivos que conciernen a la sociedad, estas acciones son la verdadera intervención del Estado.

El interés de este trabajo se concentra tanto en los objetivos que las políticas públicas persiguen, como en los resultados e impactos que las mismas producen. Cuando la atención se centra en las políticas públicas se debe analizar no solo la dimensión sustantiva de las políticas, sino también la dimensión operativa.

La principal característica de los bienes públicos es que todas las personas tienen acceso a ellos y que no admiten la posibilidad de exclusión, a diferencia de los bienes privados. Los bienes públicos se pagan con recursos públicos (Parsons 2007).

Una tipología es un esquema de interpretación y el análisis de un fenómeno basado en variables y categorías de análisis. Una variable es un aspecto distinguible de un objeto de estudio que varía en calidad o cantidad. Una categoría de análisis es un subconjunto de un sistema de clasificación utilizado para identificar las variaciones en la cantidad o calidad de una variable (Secchi 2011). Por lo tanto, una tipología de políticas, es la clasificación de las mismas en términos de características distintivas importantes.

La primera preocupación de la lógica de la tipología de políticas se remonta a la obra de Theodore Lowi. Su tipología se basa en la suposición de que los diferentes tipos de políticas producen diferentes tipos de conflictos políticos; por lo tanto, las políticas públicas pueden ser clasificadas en función de su efecto sobre la sociedad y de las relaciones entre los actores involucrados en su formación (Lowi 1964):

- Distributivas: aquellas destinadas a distribuir, establecer o asignar privilegios, poderes o recursos a los ciudadanos.

- Regulativas: orientadas a la regulación o control de las actividades de los agentes de un cierto sector.
- Constitutivas: modifican la organización misma del Estado. Establecen reglas de distribución de poderes en un entorno social y generan procedimientos para la adopción de decisiones.
- Redistributivas: cuando se trata de políticas que recaudan de algunos grupos sociales y/o regiones para entregar a otros, en particular, por su condición de pobreza o vulnerabilidad.

Al diseñar una política pública, el Estado decide sobre el uso de uno u otro instrumento para su implementación, estos se conocen como *instrumentos de intervención del estado*. El estudio en función de los instrumentos jurídicos y administrativos permite dar las indicaciones sobre como el Estado y las instituciones han entendido el problema que buscan resolver y revelan la concepción de autoridad.

2.2. CASO DE ESTUDIO: MUNICIPIO DE NEZAHUALCÓYOTL

Un Área Geoestadística Municipal (AGEM) es "la extensión territorial integrada por las áreas geoestadísticas, correspondientes a cada uno de los municipios del país y las delegaciones del Distrito Federal, los cuales están definidos por límites geoestadísticos que se apegan en la medida de lo posible, a los político-administrativos de cada municipio o delegación" (SEMARNAT 2014c).

El criterio de elección de los grupos poblacionales se apoyó tanto en las AGEB como en el AGEM. Con la información existente de las AGEB, se reconocieron los sectores de acuerdo a sus niveles de marginación; y con la información del AGEM se realizó la segmentación estadística para uniformizar geográficamente el área de análisis.

Por lo tanto, hay varias razones por las que se eligió el municipio de Nezahualcóyotl como caso de estudio y se enumeran a continuación:

2.2.1. Marginación

Este indicador se define como la dificultad de propagar el progreso técnico, así como la exclusión del proceso de desarrollo y sus beneficios en una comunidad. El grado de marginación resume indicadores socioeconómicos que permiten evaluar formas de la exclusión social y que se miden de acuerdo con variables de rezago o déficit.

Nezahualcóyotl ha registrado un grado más bajo de marginación comparado con el indicador estatal, con un índice de -1.75 contra -0.6 respectivamente (GEDOMEX 2012). El Estado de México es el segundo estado en la república con mayor nivel de marginación y el municipio de Nezahualcóyotl es el segundo municipio más poblado de la entidad (CONAPO 2012b). Las AGEB urbanas en promedio indican un nivel de marginación medio (**Cuadro 5**, **Figura 7** y **Figura 8**).

El Estado de México es el segundo estado en la república con mayor nivel de marginación (CONAPO 2010). Dentro del EDOMEX, el municipio de Nezahualcóyotl es el segundo municipio más poblado (CONAPO 2012b).

Cuadro 5. Nivel de marginación del Estado de México y del municipio de Nezahualcóyotl. Elaboración propia con datos de CONAPO (2012) e INEGI (2010).

México	Grado de marginación urbana por AGEB					
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Total
	441	1,320	1,131	456	531	3,879
	Grado de marginación urbana por población					
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Total
864,466	4,372,598	4,446,949	1,522,901	1,722,498	12,929,412	
Nezahualcóyotl	Grado de marginación urbana por AGEB					
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Total
	---	18	138	3	18	177
	Grado de marginación urbana por población					
	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo	Total
---	102,695	913,950	17,031	70,903	1,104,579	



Figura 7. Ubicación del municipio de Nezahualcóyotl. Elaboración propia con datos del Índice de Marginación Urbana del CONAPO.

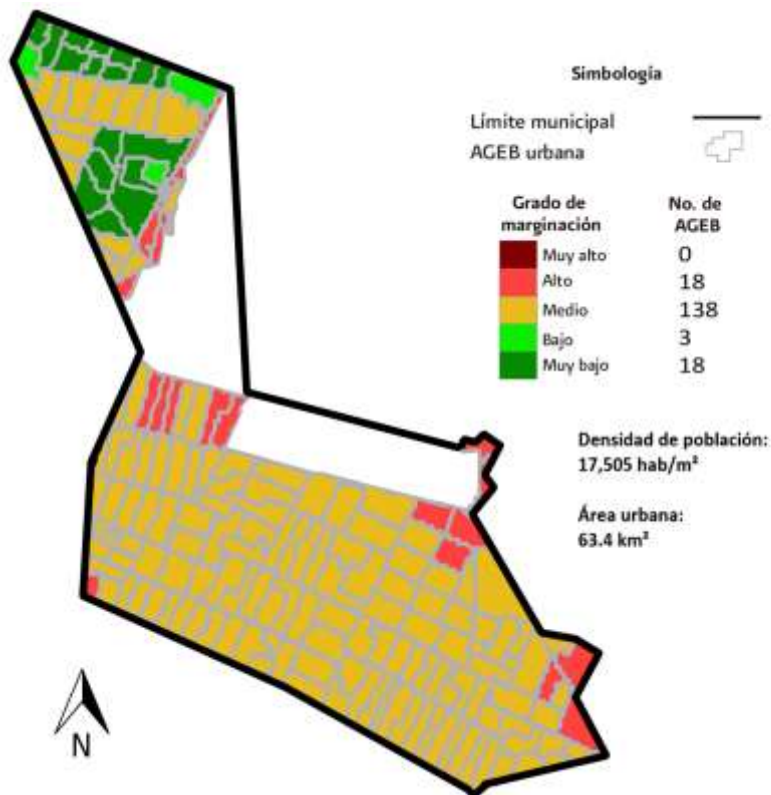


Figura 8. Mapa de Nezahualcóyotl. Nivel de marginación por AGEB. Elaboración propia con datos del Índice de Marginación Urbana del CONAPO.

2.2.2. Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El IDH mide las oportunidades de las personas para que gocen de una vida larga y saludable, accedan a conocimientos individuales y socialmente útiles, y con ello obtengan los medios suficientes para decidir sobre su entorno. Hay tres dimensiones determinantes en el IDH: salud, nivel educativo e ingreso. Nezhualcóyotl ha mantenido un IDH considerado como *muy alto*, el cual se incrementó en 10 años. Durante el periodo de 2000 a 2010 este indicador ascendió de 0.8177 a 0.8621. Esta cifra rebasó al indicador estatal, que en esa misma década registró un índice de 0.8, el cual representa el caso de 80% de su población (GEDOMEX 2012).

Cabe destacar que el IDH de la Región IX es equiparable con el que se reporta en la entidad mexicana. En este contexto, aunque la diferencia es mínima es suficiente para que el nivel de la Región IX sea considerado *muy alto*, mientras que el de la entidad sólo como grado *alto* (**Cuadro 6**).

Cuadro 6. Índice de Desarrollo Humano en el Estado de México y en la región Nezhualcóyotl, 2000-2005. Elaboración propia con datos de GEDOMEX (2012).

Entidad	IDH			
	2000		2005	
	Índice	Grado	Índice	Grado
EDOMEX	0.7915	Alto	0.8113	Alto
Nezhualcóyotl	0.8177	Muy alto	0.8621	Muy alto

2.2.3. Pobreza

La pobreza se entiende como las carencias que tienen personas o comunidades, de las cuales depende su desarrollo y bienestar social. Se toman en consideración ocho indicadores: Ingreso corriente per cápita, rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a los servicios básicos de la vivienda, acceso a la alimentación y grado de cohesión social⁹.

⁹ Glosario de CONEVAL, disponible en línea en: www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Glosario.aspx

Dicho indicador puede manifestarse de dos maneras: la pobreza multidimensional extrema, la cual se puede asociar geográficamente con las zonas rurales; y la pobreza multidimensional moderada, que se presenta en mayor medida en las dos grandes zonas metropolitanas de la entidad. Con base en información proporcionada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2012), en el año 2010, alrededor de 6.5 millones de habitantes del Estado de México vivían en situación de pobreza; de éstos, 7% se asentaban en Nezahualcóyotl; el municipio en la actualidad ha superado parte de esa problemática social. Se registró que 38.7% de la población total vive en algún tipo pobreza, de los cuales 4.7% corresponden a pobreza extrema y 34% a pobreza moderada (**Cuadro 7**) (GEDOMEX 2012).

Cuadro 7. Población en situación de pobreza en el Estado de México y en la región Nezahualcóyotl, 2010. Elaboración propia con datos de GEDOMEX (2012).

Ámbito	Población en situación de pobreza 2010		
	Total población en pobreza	Pobreza extrema	Pobreza moderada
EDOMEX	6,537,050	8.6 %	34.3 %
Nezahualcóyotl	462,405	4.7 %	34 %

2.2.4. Condiciones de las viviendas

La Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) formuló criterios para clasificar la casa habitación de manera específica, valorando calidad y espacios. Una vivienda se considera carente si presenta al menos una de las siguientes características: piso de tierra, techo de lámina o cartón y/o muros de materiales no duraderos. En cuanto a las tres características, el municipio conserva su ventaja a nivel estatal (GEDOMEX 2012).

Con base en este criterio, en la Región IX Nezahualcóyotl existen alrededor de 25,218 viviendas con algún tipo de carencia, de las cuales se han identificado 3,708 con pisos de tierra y 1,335 con muros de materiales no duraderos, lo cual equivale a 1.3 y 0.47% respectivamente del total de casas habitación (**Cuadro 8 y Cuadro 9**).

Cuadro 8. Tipo de viviendas y ocupantes en Estado de México y Nezhualcóyotl 2000-2010.

Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

Entidad	Año	Total de viviendas	Ocupantes de las viviendas	Habitantes por vivienda
ESTADO DE MÉXICO	2000	2,743,144	12,472,648	4.55
	2010	3,100,599	14,953,514	4.06
NEZHUALCÓYOTL	2000	274,984	1,195,913	4.4
	2010	280,513	1,093,307	3.9

Cuadro 9. Porcentaje de cobertura de servicios en la vivienda en el Estado de México y la región Nezhualcóyotl 2000-2010. Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

Concepto	Año	EDOMEX	Nezhualcóyotl
Viviendas	2000	2,743,144	274,984
	2010	3,687,193	280,513
Viviendas con agua potable	2000	89.8 %	95.7 %
	2010	91.7 %	97.1 %
Viviendas con drenaje	2000	86.3 %	96.5 %
	2010	94.1 %	97.6 %
Viviendas con electricidad	2000	97.9 %	96.8 %
	2010	98.9 %	98 %

Adicionalmente a los temas de calidad de los materiales y espacios de la vivienda, la CONAVI ha definido una vivienda con carencias por capacidad de acceder a los servicios públicos, como aquellas que presentan al menos una de las siguientes características: no tiene agua entubada, no cuenta con servicio de drenaje o desagüe y/o no dispone de energía eléctrica. Las viviendas con electricidad tuvieron su mayor cobertura en el año de 1990, ya que menos de 1% de la población requería electrificación, mientras que para el año 2010 se redujo para cubrir 98% del servicio (GEDOMEX 2012).

De acuerdo al documento oficial de integración municipal (Presidencia Nezhualcóyotl 2015), Nezhualcóyotl comprende para su organización territorial y de gobierno: la Cabecera Municipal, la Unidad Administrativa denominada *Carlos Hank González* y 111 colonias. Sin embargo, algunas colonias identificadas en el documento oficial no coinciden con las que existen en la realidad. Se llegó a esta conclusión después de cotejar los nombres

con el *Mapa Digital de México* (INEGI 2014), la *Guía Roji*¹⁰, *Google Maps*¹¹ y la base de datos de Correos de México¹². De las 111 colonias que menciona el documento oficial, no existen 6, además del error en el nombre de la colonia *Constitución de 1957* (Constitución de 1857). Por ello, quedan 104 denominaciones de las colonias existentes.

Asimismo, la composición y estructura de los hogares también juega un papel en la demanda energética de los hogares. Los hogares no familiares muestran la demanda energética per cápita promedio más alta. El arreglo del hogar tiene un efecto independiente asociado con las prácticas y formas de organización de la vida cotidiana. Entre los hogares familiares, las parejas sin hijos muestran los consumos más altos posiblemente reflejando el momento del ciclo de vida en el que se encuentran, así como sus mayores ingresos. Contra lo que comúnmente se espera, las parejas con hijos tienen el menor consumo energético per cápita –no así el absoluto- probablemente asociado a sus mayores constreñimientos presupuestales y sus economías de escala (Sánchez-Peña 2012).

2.3. EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL

Para un análisis cuali-cuantitativo de las características sociales consideradas, se debe lograr que la interpretación del fenómeno contenga elementos suficientes de neutralidad, para que, siguiendo los mismos métodos, cualquier investigador pueda llegar a resultados similares; es importante que los resultados sean confiables y que el procedimiento de la investigación sea consistente durante todo el proceso (Robles 2011).

Se ha sugerido que las características como la opinión del jefe de familia, sexo, educación, ocupación y edad, están asociadas con la forma de uso de energía en el hogar. Igualmente, el ingreso económico de los hogares es un claro determinante de la cantidad de energía utilizada. Tiene efectos directos e indirectos. Por un lado, los ingresos repercuten en los combustibles que los hogares adquieren: las casas de mayores ingresos compran combustibles modernos (electricidad y gas) y las de menor ingreso compran combustibles

¹⁰ Disponible en línea en: www.guiaroji.com.mx

¹¹ Disponible en línea en: www.google.com.mx/maps

¹² Disponible en línea en: www.correosdemexico.gob.mx

como la madera y el carbón (Sánchez-Peña 2013). El ingreso también afecta la capacidad de adquirir electrodomésticos, pero también de adquirir cierto tipo, como los que tienden a aumentar su demanda de energía o los que pueden ser más eficientes (O'Neill y Chen 2002, Reisch y Ropke 2004).

Las percepciones de la energía son impulsadas por una compleja variedad de factores, incluyendo la comodidad y el costo, y a menudo en relación con los beneficios asociados de tener un hogar estable. La evidencia que existe implica que aquellos en riesgo de pobreza social y energética no pueden ser conscientes de los programas de energía y los esquemas que podrían beneficiar a sus hogares (DECC 2014). No obstante, hay escasa literatura sobre cómo los habitantes en pobreza socioenergética entienden las estrategias gubernamentales como ruta factible para salir de dicha pobreza.

Para que este trabajo tenga relevancia, se deben estimar estos factores socioeconómicos. Así que se incluyen en este estudio las características que formen parte del proceso de comprensión de la perspectiva social en el municipio.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

La metodología empleada consistió en tres etapas clave:

1. Primero, se llevó a cabo un análisis tipológico de políticas públicas a través del enfoque de instrumentos de intervención del estado, basada en la articulación de la agenda política y las interacciones ambientales locales. Este análisis tiene como objetivo identificar y caracterizar las políticas y estrategias gubernamentales relacionadas al tema de energía, ER, TSFV, transición energética y marginación social. Se investigaron todos los niveles de gobierno involucrados en la ZMVM.
2. Después, se construyó un estudio para entender la visión de los habitantes del municipio en relación con la percepción de la tecnología FV y la trascendencia de las políticas públicas en la población. A través de encuestas cuantitativas, se hizo una comparación con la información oficial y se incorporaron los testimonios relacionados con la representación social; los resultados de la encuesta se segmentaron y analizaron estadísticamente.
3. Por último, se hicieron entrevistas cualitativas para indagar sobre la percepción de los habitantes sobre bienestar, calidad de vida, marginación, tecnología y prácticas gubernamentales. Los resultados se acoplaron con los de la encuesta cuantitativa. Se estimaron las predisposiciones sociales de la población y se analizó la articulación de la preocupación ambiental y económica sobre la energía solar.

3.1. ANÁLISIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS

El análisis tipológico de políticas públicas en este trabajo se basa en la idea de que ciertas cuestiones implican características que las hacen objetivamente discernibles. Tales características se refieren no sólo a las características descriptivas de la cuestión, sino también, de la naturaleza de políticas que tienden a surgir del proceso de toma de decisiones.

Existen diversas políticas gubernamentales centradas en la problemática energética y en la marginación dentro de la República Mexicana y la ZMVM. Se realizó el análisis tipológico de dichas políticas públicas de acuerdo a Lowi (1964), fundamentada en la articulación entre las preocupaciones políticas, el sector social y el sector ambiental.

Entonces, para el análisis, se definió la caracterización en torno a ciertas pautas. Algunos de estos conceptos dependen del contexto y la realidad en la que se desenvuelve la investigación. Las pautas principales son:

- Energía, energía renovable y tecnología solar fotovoltaica.
- Impacto y mitigación ambiental.
- Transición energética.
- Marginación, desarrollo social y efectos multidimensionales.

Las políticas deben cubrir ciertos criterios para ser elegidas, aunque no tiene que ser una cobertura exhaustiva. Estos criterios son:

- Mencionar la energía renovable y/o la transición energética como un punto principal de desarrollo.
- Ubicar los objetivos para la Zona Metropolitana del Valle de México.
- Sustentarse en un marco legislativo.
- Tener vigencia en la agenda política (es diferente a la vigencia de los datos la cual depende de distintos factores).
- Considerar (aunque sea de manera muy general) la aplicación de la tecnología fotovoltaica.
- Dirigir algunas de sus metas a favor del desarrollo de la población marginada.

La investigación de las políticas públicas se realizó buscando exhaustivamente información contenida en las diferentes secciones competentes de las dependencias del gobierno federal, del Distrito Federal y del Estado de México. Las estrategias y políticas vigentes se investigaron a fondo para trazar una historia cronológica de resultados.

La información se encontró en las bases de datos disponibles en los sitios de internet de secretarías de estado, instituciones públicas, comisiones gubernamentales, consejos evaluadores y Organizaciones no Gubernamentales (ONGs).

De acuerdo al análisis tipológico, se valoraron las capacidades y predisposiciones de las políticas públicas que influyen en una transición energética que logre disminuir las barreras en el ámbito socioambiental, que dejan fuera a la TSFV y que afectan a los habitantes en todos los niveles de marginación.

En relación a los vínculos entre instrumentos y políticas, y para entender la perspectiva de los habitantes, es necesario construir un estudio cuali-cuantitativo para entender la visión de la población del municipio en relación con una transición energética basada en TSFV. El objetivo es hacer una comparación con la información oficial e incorporar los testimonios relacionados con la representación social. Con esto, es posible estimar las predisposiciones sociales de la población para analizar la articulación de la preocupación ambiental y económica sobre la energía solar.

3.2. DISEÑO DE ENCUESTA CUANTITATIVA

La encuesta se construyó con ayuda de manuales sociológicos, con esto, se pueden identificar temas clave desde la perspectiva de los encuestados; se ingresa este entendimiento a estrategias para responder de manera proactiva a las respuestas (Casas-Aguita et al. 2016). Las preguntas se orientaron a la razón tecnológica de los equipos solares FV. Con esto se circunscribieron las respuestas de los encuestados en el perfil técnico estudiado (KPMG International 2014).

Fue necesario considerar que los encuestados pueden desconocer todos los datos que se les solicitan, por lo que se formularon preguntas que evitaran vacíos significativos en la información. Para ello se explicó y describió de manera general la información pertinente para que los encuestados tuvieran un panorama para apoyar sus respuestas. Una encuesta sencilla, corta y rápida asegura respuestas claras y razonadas (OPHI 2009).

En consecuencia, se podrá construir una nueva perspectiva de la transición energética por medio de la creación de un marco explicativo en base a la encuesta; destacando a la TSFV y

utilizando la interpretación del sistema sociotécnico de la ZMVM. Lo importante no es estudiar los impactos del cambio técnico, sino evaluar las infraestructuras sociales creadas por determinadas tecnologías para las actividades vitales de la metrópoli (Winner 2001).

No se pretendió que la encuesta fuera un instrumento para obtener respuestas favorables hacia la transición energética o la tecnología FV, ni mucho menos de persuadir a los residentes de Nezahualcóyotl. Todas las respuestas proporcionaron variables discretas. Las preguntas de la encuesta se organizaron en 5 grupos conceptuales (**Cuadro 10**):

1. *Grupo 1*, preguntas 1 y 2: La pregunta 1 es la referencia para ubicar el AGEB de acuerdo a la colonia y así conocer el nivel de marginación. La pregunta 2 para cotejar la cantidad de habitantes con la información oficial de acuerdo al AGEB.
2. *Grupo 2*, preguntas 3 a 7: La pregunta 3 es para cotejar la información de la AGEB sobre acceso a la electricidad. Las preguntas 4 a 7 sirvieron para evaluar la percepción del servicio y el conocimiento de las características de su vivienda. En la pregunta 6, si la persona no tiene idea de los tipos de focos, el encuestador hizo una breve explicación
3. *Grupo 3*, preguntas 8 a 18: preguntas de control para comparar con los resultados oficiales y establecer un posible desfase de resultados.
4. *Grupo 4*, preguntas 19 a 21: Percepción de calidad de vida en función de la calidad del servicio. La pregunta 21 considera el consumo promedio de una vivienda del municipio con 4 habitantes (Fthenakis et al. 2008, GEDOMEX 2012, Raugei et al. 2012) y basó la información en la consideración general de una tasa de retorno de 11.5 años para un sistema FV considerando que se paga el servicio eléctrico a MXN\$ 200 bimestrales (Fthenakis et al. 2008, Gasca-Cruz 2012, Raugei et al. 2012).
5. *Grupo 5*, preguntas 22 a 28: Conocimiento técnico y ambiental de la tecnología solar FV. Se evaluó el interés y apropiación de una nueva tecnología. Si en la pregunta 23 se responde *no*, el encuestador explicó brevemente, ya que el entrevistado necesitó conocer esa información para las siguientes preguntas. En la pregunta 24 se dio un margen de precio del sistema FV¹³ para que el encuestado tuviera idea de la inversión

¹³ Si en la ZMVM existen 5.3 millones de viviendas con familias en condiciones de marginación (4 hab. promedio por vivienda) (CONAPO 2012b) y el consumo eléctrico promedio por familia es de 2.3 kWh diarios (SENER

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

requerida. Este margen es de MXN\$ 15,000 a MXN\$ 50,000¹⁴ (Gasca-Cruz 2012, Poblano-Ortiz et al. 2015, SENER-GIZ 2012). Dependerá del tipo de vivienda, el AGEB y el consumo eléctrico familiar. La pregunta 28 se realizó solo si se respondió que se prefiere financiamiento en la pregunta 27.

Cuadro 10. Formato de encuesta cuantitativa.

1	¿En qué colonia vive?	2	¿Cuántas personas habitan su vivienda?
3	¿Tiene electricidad en su casa?	4	¿Cómo califica el servicio de electricidad del gobierno?
5	¿Cuántos focos tiene en su casa?	6	¿De qué tipo son?
7	¿Cómo califica la iluminación natural de su casa?		
Mencione si en su casa tiene:			
8	Refrigerador	14	TV
9	Horno de microondas	15	Computadora
10	Lavadora	16	TV de paga
11	Licuada	17	Internet
12	Estufa de gas o eléctrica	18	Teléfono celular
13	Radio		
19	Si se va la luz en su casa, ¿cuántas veces se va al mes?	20	¿Considera que estas fallas afectan su calidad de vida?
21	En promedio, ¿paga menos de \$200 de electricidad al bimestre?	22	¿Qué tanto le interesa el medio ambiente?
23	¿Ha escuchado hablar de la energía solar o los paneles fotovoltaicos?	24	El precio de estos aparatos ronda entre los 15 mil a 50 mil pesos dependiendo de las características de su vivienda, ¿le interesaría comprar estos aparatos para casi dejar de pagar electricidad?
25	Estos aparatos ocuparían una superficie de 2x2 metros aproximadamente, ¿tiene espacio en su techo para instalarlos?	26	Se pueden conectar estos aparatos al cableado del gobierno y vender la electricidad sobrante que produzca, ¿preferiría venderla o que el gobierno la reembolse a su factura?
27	¿Podría comprar con su dinero los aparatos o preferiría recibir financiamiento externo?	28	¿Quién preferiría que le diera el financiamiento: banco, gobierno o asociación civil?

Para que los habitantes de los cuatro niveles de marginación estuvieran representados en la encuesta, se aseguró que a su vez todas las colonias estuvieran presentes en la muestra.

2013b), entonces se requiere un sistema de 2 paneles FV de 230 W cada uno (aproximadamente 4.5 m² y 15% eficiencia).

¹⁴ También se consultaron y compararon precios de sistemas comerciales que se venden en el mercado mexicano enfocados a la interconexión y a las necesidades de las características de las viviendas encuestadas: <http://bit.ly/1TwEvzt>
[http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-534208200-panel-solar-420-kwh-bimestral-interconexion-cfe- JM](http://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-534208200-panel-solar-420-kwh-bimestral-interconexion-cfe-JM)
www.costco.com.mx/view/product/mx_catalog/cos_8,cos_8.4,cos_8.4.2/773274

Debido a la cantidad limitada de tiempo y recursos (un solo encuestador), no se pudo recurrir inicialmente a la visita casa por casa. Por lo tanto, para maximizar la cantidad de respuestas en el menor tiempo posible, con la menor distancia recorrida y garantizando la representatividad, se eligieron once puntos geográficos en los que se levantaron las encuestas con técnicas de muestreo no probabilístico por cuotas (los estratos sociales se identificaron por la mayoría de edad y con la facultad de tomar decisiones económicas para la vivienda), intencional (los grupos focales son las familias que acuden al punto establecido que cuentan con un miembro mayor de edad y con la facultad de tomar decisiones económicas para la vivienda), causal (los elementos seleccionados se eligieron en el punto mientras pasaban frente al encuestador) y con muestreo probabilístico estratificado, aleatorio simple y por conglomerados; esto hace que el muestreo general sea mixto y por etapas múltiples (Hernández-Sampieri et al. 2006, Spiegel y Stephens 2009).

El criterio para elegir los once puntos geográficos yace en que estas ubicaciones son zonas de encuentro social que generalmente las familias del municipio visitan, así, se pudo abarcar de manera aleatoria a la población de las cuatro zonas de marginación y se garantizó una heterogeneidad de las personas entrevistadas. Para encontrar los once puntos se utilizó el *Mapa Digital de México* (INEGI 2014), con la herramienta para ubicar zonas tales como plazas públicas, plazas comerciales, centros culturales, centros deportivos, parques y centros de gobierno. Se eligieron los puntos de manera que estuvieran geográficamente distribuidos homogéneamente a lo largo del municipio y que a su vez representaran una zona que los habitantes del municipio visiten con frecuencia. Por esta última razón es que cuatro de los once puntos se ubican en el Distrito Federal (**Figura 9**). Los puntos son:

1. Alameda Oriente. El Arenal, Distrito Federal, CP 15620.
2. Chedraui Neza Norte. Plazas de Aragón, Nezahualcóyotl, CP 57139.
3. Comercial Mexicana Bosques de Aragón. Bosques de Aragón, Nezahualcóyotl, CP 57170.
4. Palacio Municipal de Nezahualcóyotl. Benito Juárez, Nezahualcóyotl, CP 57000.
5. Parque Tezontle. Alfonso Ortiz Tirado, Distrito Federal, CP 09020.
6. Plaza Chedraui. Rey Nezahualcóyotl, Nezahualcóyotl, CP 57809
7. Plaza Oriente. Alfonso Ortiz Tirado, Distrito Federal, CP 09020.

8. Plaza San Juan. Bosques de Aragón, Nezahualcóyotl, CP 57170.
9. Plaza TELMEX / Ciudad Jardín. Ciudad Jardín, Nezahualcóyotl, CP 57205.
10. Plaza Tokio. Bosques de Aragón, Nezahualcóyotl, CP 57170.
11. Soriana Zaragoza. Juan Escutia, Distrito Federal, CP 09100.

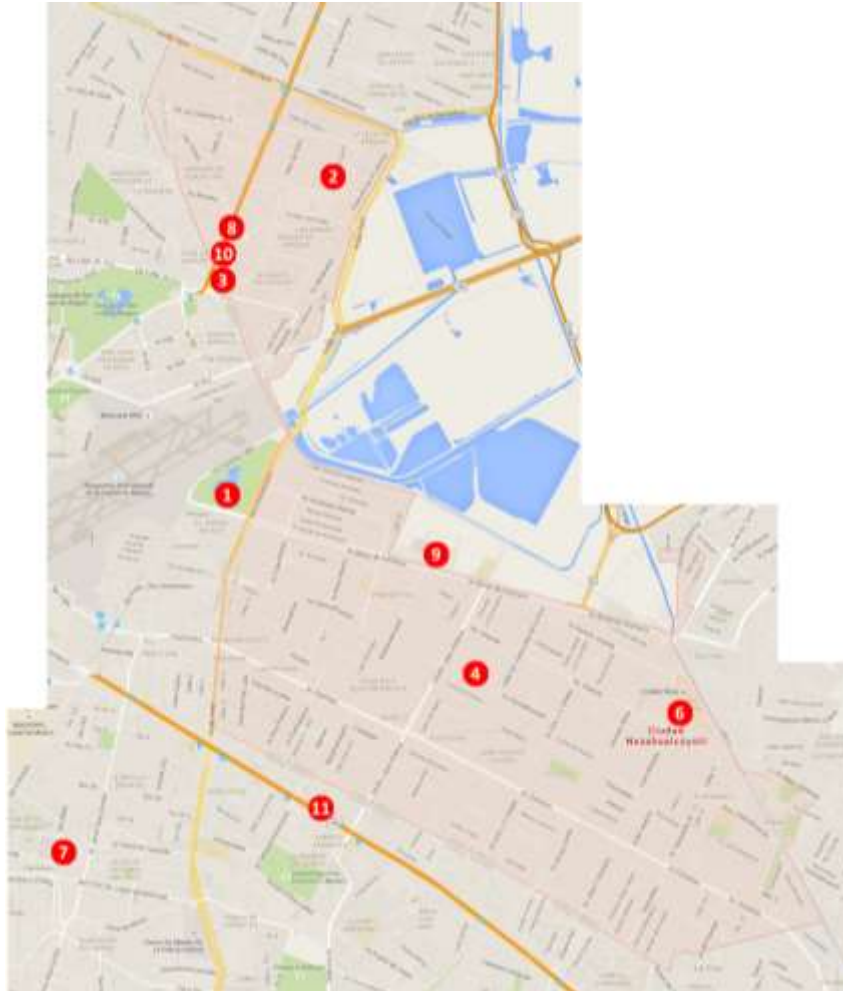


Figura 9. Mapa de ubicación para puntos de encuesta. Los puntos más grandes indican el mayor flujo de encuestados. Elaboración propia con imágenes de *Google Maps*.

Para determinar el tamaño de la muestra la información que interesó es la focalización por vivienda; esto quiere decir que los resultados de la encuesta contengan a todos los habitantes del domicilio. Entonces, la vivienda se desempeñó como entidad compleja para ser el elemento muestral, pero el elemento para definir el tamaño de la muestra fue la

cantidad de individuos que habitan la vivienda. De esta manera, las preguntas que se realizaron abarcaron las características sociotécnicas de la vivienda, así como la toma de decisiones dentro de la misma. Por lo tanto, el grupo preferencial a encuestar fueron personas mayores de edad con la facultad de tomar decisiones económicas para la vivienda.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la ecuación para poblaciones finitas conocidas, asumiendo que esta muestra viene de una población que tiene comportamiento normal (Spiegel y Stephens 2009):

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{d^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Ecuación 1

Donde:

N = total de la población = 1,104,579 hab.

Z α = nivel de confianza = 1.96 (para $\alpha = 0.05$, nivel de confianza del 95%)

p = proporción esperada = 0.5 (proporción del 50%)

q = 1 – p = 1 – 0.5 = 0.5

d = error = 0.02 (error de 2%)

El tamaño de la muestra es n = 2,396.

El nivel de confianza Z α se basó en que esta es una distribución normal. Aunque no se puede saber si la población se comporta de forma normal, más adelante se comprobará esta suposición a través de la información muestral.

Las encuestas se realizaron del 1 de junio al 31 de Julio de 2015 en diferentes días de la semana, dentro de un horario que oscilaba entre las 10 a.m. y las 9 p.m. Si bien se obtuvieron más respuestas durante los fines de semana (debido a las características de las zonas donde se encuestó), el horario y el día no afectaron en la medición de los parámetros. Al finalizar una jornada de entrevistas se capturó la información en la base de datos. Esto permitió discernir sobre el progreso y la cantidad de información faltante.

En el momento que se alcanzó el objetivo muestral de ~2,396 (2,392), se advirtió que aún faltaban colonias por muestrear, así como representatividad de las zonas de marginación de

nivel alto. En ese momento se suspendieron las encuestas con el primer método y se pasó a una segunda etapa del muestreo.

En la segunda etapa se identificaron las colonias, AGEB y zonas de marginación faltantes. Para esta fase sí se requirió que el encuestador visitara esos sectores e hiciera entrevistas casa por casa. Sin embargo, al ser una cantidad mucho menor de la muestra, esto no representó mayor problema en la cuestión logística. En esta etapa se levantaron las encuestas con técnicas de muestreo probabilístico estratificado, aleatorio simple y por conglomerados y con muestreo no probabilístico por cuotas e intencional. Se obtuvieron 338 muestras adicionales para tener un total de 2,730.

Para realizar la interpretación y análisis estadístico de los datos cualitativos, se utilizó el software para computación y gráficos estadísticos *R*¹⁵. Se realizaron estadísticas básicas y comparaciones entre los datos muestrales. Las comparaciones se basaron en las variables de control para comparar con la información obtenida oficialmente por las instituciones gubernamentales. Así mismo, se requiere entender el comportamiento de los datos obtenidos en función del nivel de marginación. Entonces, primero se realizó la prueba de normalidad *Shapiro-Wilk* para las muestras, con la finalidad de conocer el comportamiento de la distribución de los datos¹⁶. En esta prueba la hipótesis nula H_0 dice que: para un valor de $p > 0.05$ es probable que la muestra provenga de una población que se comporta de forma normal (Field et al. 2012).

Cuando se tienen más de dos muestras para comparar, normalmente se suele utilizar el análisis de la varianza (*ANOVA*). Sin embargo, si la distribución no se comporta de forma normal es mejor utilizar la prueba de *Kruskal-Wallis*. Esta prueba está diseñada para comprobar las diferencias significativas en las medias de la población cuando se tienen más de dos muestras (Field et al. 2012). La prueba *Kruskal-Wallis* es una versión no paramétrica de la *ANOVA*. En la prueba de *Kruskal-Wallis* la H_0 indica que: para valores de $p > 0.05$ es probable que las medias de los grupos sean estadísticamente indistinguibles y provengan de

¹⁵ Se puede descargar en la siguiente liga: www.r-project.org

¹⁶ Los resultados de esta prueba para muestras de gran tamaño ($n > 500$) se consideran irrelevantes, debido a que normalmente *Shapiro-Wilk* tiene alta sensibilidad y hay problemas cuando existen valores muy extremos. En esos casos, la prueba considera que no hay normalidad incluso cuando si la hay: <http://stats.stackexchange.com/questions/2492/is-normality-testing-essentially-useless>. Pero esto no representa un problema para el trabajo ya que aun así se utilizaron posteriormente métodos no paramétricos, independientes a la forma de la distribución.

la misma población (Field et al. 2012). Debido a la robustez de esta prueba, incluso se puede utilizar si se tiene una distribución normal.

Después se hicieron comparaciones apoyadas en gráficos de cajas. El gráfico de caja de una variable de observación es una representación gráfica basada en sus cuartiles, así como sus valores más grandes y más pequeños (Field et al. 2012). Se trata de proporcionar una forma visual de la distribución de datos (**Figura 10**).

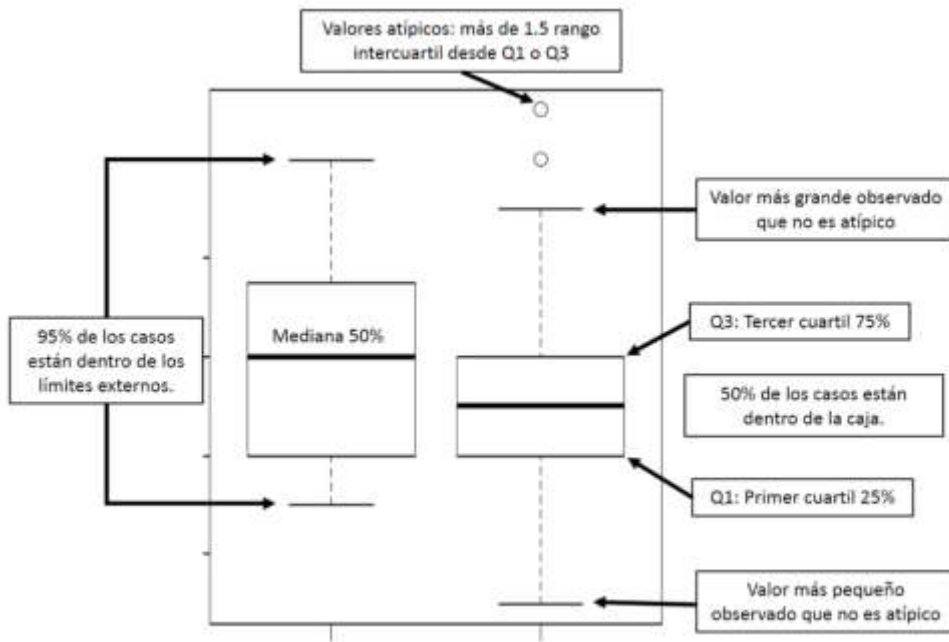


Figura 10. Ejemplo de gráfico de caja y su interpretación. Elaboración propia con datos de Field et al. 2012.

Finalmente, para encontrar la variable que tuviera el mayor efecto en el interés o posibilidad de adquirir un sistema FV, se utilizó el modelo de regresión lineal múltiple. Este modelo explica la relación entre una variable de interés (variable dependiente) y un conjunto de variables explicativas (variables independientes).

En el modelo de regresión lineal múltiple se supone que la función de regresión que relaciona la variable dependiente con las variables independientes es lineal (Field et al. 2012):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + \epsilon$$

Ecuación 2

Donde:

Y = variable dependiente.

β_0 = término independiente. Valor de Y cuando $X_1 \dots X_p$ son cero.

$\beta_1, \beta_2, \dots \beta_p$ = coeficientes parciales de regresión. Mide el cambio en Y por cada cambio unitario en X.

ϵ = error de observación debido a variables no controladas. Se asume que es independiente de X, tiene distribución normal de media cero y varianza constante.

Además, se requirió saber si el modelo explica aceptablemente la relación de las variables. Para ello, se utilizó el *coeficiente de determinación* R^2 . Este coeficiente mide la proporción de variabilidad de la variable dependiente explicada por la variable independiente.

Así, para decidir si existe alguna relación significativa entre X & Y, se comprueba que la hipótesis nula sea $\beta = 0$. Si no se rechaza la hipótesis nula, el modelo no es explicativo, es decir, ninguna de las variables independientes influye en la variable dependiente. Para que no se rechace la hipótesis nula, el valor p debe ser mayor a 0.05.

3.3. DISEÑO DE ENTREVISTA CUALITATIVA

Una diferencia clave entre entrevistas cualitativas y cuantitativas es que las entrevistas cualitativas contienen preguntas abiertas. Las preguntas abiertas exigen más a los entrevistados, ya que requieren que utilicen sus propias palabras derivadas de su propio intelecto y raciocinio.

Una guía de entrevista es una lista de temas o preguntas que el entrevistador espera cubrir durante el curso de una entrevista (Blackstone 2012). La guía de la entrevista describió los problemas importantes, pero dado que los participantes dieron respuestas en sus propias palabras, y plantearon cuestiones que ellos creen que son importantes, cada entrevista fluyó de manera diferente.

A todos los entrevistados se solicitó permiso de hacer grabación de voz, posteriormente, las entrevistas se transcribieron literalmente. En algunos casos, se incluyeron los gestos realizados por los encuestados, al igual que el tono de voz y notas acerca de cómo las palabras tuvieron cierto tono o énfasis.

La entrevista se realizó a habitantes de la vivienda mayores de edad (no necesariamente deben tomar las decisiones económicas en el hogar, aunque esto es preferible).

Las preguntas no siempre se realizaron de manera literal. Dependiendo del curso de la conversación se hicieron los cuestionamientos de la guía. Sin embargo, todos los puntos de las secciones fueron cubiertos.

La entrevista consistió en dos modelos de preguntas: en el primero se recolectó información de carácter sociodemográfico para asociar los datos con la encuesta cuantitativa y en el segundo se hicieron preguntas abiertas.

La ficha de datos de características sociodemográficas, así como la guía para la entrevista se muestran a continuación:

Cuadro 11. Ficha de características sociodemográficas y guía para entrevista cualitativa.

Ficha de características sociodemográficas	
Colonia	Nivel de marginación
Sexo	Habitantes en la vivienda
Edad	Habitantes mayores de edad
Estado de nacimiento	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	Vivienda propia o rentada
Ocupación actual	Piso en el que habitan (si es por separado)
Escolaridad máxima	Material de piso
Situación conyugal	Número de pisos de la vivienda
Número de hijos(as)	Material de techo
¿Se considera jefe(a) de familia?	¿Cuenta con agua entubada?
¿Es titular del recibo de electricidad?	
GUÍA PARA ENTREVISTA CUALITATIVA	
Estilo de vida	
1. ¿Cuál es su opinión del diseño de su vivienda y como lo mejoraría?	
2. ¿Qué necesitaría para tener una vida más cómoda?	
3. ¿Qué aparatos eléctricos son más importantes en su casa? ¿por qué?	
4. Hablando de servicios como el agua, la electricidad, el gas, etc. ¿Qué servicios son más importantes para usted?	
5. ¿cuáles son los aparatos o servicios que le faltan para tener una vida más cómoda?	
6. ¿Cree que el acceso a los aparatos eléctricos y los servicios tiene que ver con sus recursos económicos? ¿Por qué?	

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

7. ¿Cree que el acceso a los aparatos y servicios tiene que ver con intereses privados o gubernamentales? ¿Por qué?
Energía
1. ¿Qué tipo de fuente de energía usan principalmente? ¿para qué la usan? Me refiero a gas, electricidad, carbón, leña, etc.
2. ¿Sabe cuánta electricidad consumen en su hogar por bimestre?
3. ¿En qué se gasta más energía en su casa? ¿cuál es la posición de la electricidad en ese gasto?
4. ¿Que representa este gasto respecto a sus ingresos?
5. ¿Cree que las condiciones del medio ambiente afecten su vida? ¿Por qué?
6. ¿Ha escuchado la posibilidad de usar otro tipo de fuente de energía? ¿cuál?
7. ¿Cuál es su opinión sobre el costo de la electricidad?
8. ¿Conoce prácticas que lo ayuden a ahorrar electricidad? ¿cuáles?
9. Dígame lo que sepa de cómo se obtiene y se transporta la energía eléctrica que usa actualmente en su casa.
10. ¿Qué sabe de la tecnología fotovoltaica? (en dado caso que no, explicar para que pueda responder la siguiente pregunta)
11. ¿Cree que la electricidad sea más accesible con tecnología fotovoltaica en su hogar?
12. ¿Cree que obtener electricidad gratuita del sol afectaría su estilo de vida? ¿Por qué?
13. ¿Cómo le afectaría si el gobierno quitara el subsidio a la electricidad?
14. ¿Sabe cuánto cuestan los equipos fotovoltaicos?
15. Si le ofrecieran financiamiento para comprar estos equipos, ¿lo usaría ahora o hasta que el gobierno, en dado caso, quite los subsidios? ¿A qué tipo de institución de financiamiento acudiría?
Gobierno
1. ¿Cuál es su opinión sobre la utilidad de las encuestas del INEGI y sobre la información que recolectan?
2. Durante las elecciones locales y federales, ¿cómo toma en cuenta las propuestas de los candidatos? ¿qué temas son los que le preocupan más?
3. ¿Cómo participa en las decisiones del gobierno sobre el municipio?
4. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de vivir en Nezahualcóyotl?
Social
1. ¿Cómo pasa su tiempo libre en casa?
2. ¿Cómo son las prioridades de la familia en cuanto a trabajo y diversión?
3. ¿Cómo gasta su dinero en el tiempo libre?
4. ¿Cómo describiría el estado económico de su familia?
5. ¿Se siente marginado/a en la zona en habita? ¿por qué?
6. ¿Cómo mide el bienestar de su familia?
7. ¿Cuáles son las estrategias de vida de su familia a largo plazo?
8. ¿Son temas de discusión familiar las cuestiones que tratamos en esta conversación?
9. ¿Qué pensamientos o reflexiones le deja esta entrevista?

La selección muestral se basó en el número de encuestas cuantitativas realizadas por AGEB:

Cuadro 12. Nivel de marginación por AGEB en Nezahualcóyotl.

NIVEL MARGINACIÓN	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Número de encuestas por AGEB	23	464	24	42
Porcentaje	4.16 %	83.91 %	4.34 %	7.59 %

De acuerdo al porcentaje de encuestas por nivel de marginación y para que todos los niveles de marginación y AGEBS quede representados, la muestra para la encuesta cualitativa quedó del siguiente modo:

Cuadro 13. Número de muestras para entrevista de acuerdo a nivel de marginación.

NIVEL MARGINACIÓN	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Porcentaje de encuestas	4.16 %	83.91 %	4.34 %	7.59 %
Muestra	1	16	1	2
Porcentaje de muestra	5 %	80 %	5 %	10 %

Para este caso sólo se realizaron un máximo de 20 encuestas debido a la cantidad de tiempo requerido y al volumen de datos obtenidos. El porcentaje de la muestra se aproxima al porcentaje de las encuestas.

El nivel de marginación y AGEB se seleccionaron sin distinción ya que en la encuesta cualitativa no se pidió la información de domicilio del encuestado.

Las entrevistas se realizaron directamente en el domicilio. Si no había nadie en la vivienda en ese momento o la persona se niega, se buscó otro domicilio en la misma AGEB y con el mismo nivel de marginación. Se repitió el proceso hasta que se cubrió la muestra.

Las entrevistas se realizaron del 9 al 17 de febrero de 2016. Al igual que en las encuestas, los horarios de realización de las entrevistas oscilaron entre las 10 am y 9 pm y se realizaron entre semana y también los fines de semana.

Hubo bastante resistencia de las personas durante el recorrido de las colonias para aceptar hacer la entrevista. 16 de los entrevistados prefirieron responder en la puerta de su casa, los demás invitaron al entrevistador a pasar a la vivienda.

El objetivo del análisis es llegar a inferencias, lecciones, y conclusiones al condensar grandes cantidades de datos en partes relativamente más pequeñas y manejables de información comprensible. El análisis de datos de una entrevista cualitativa a menudo funciona inductivamente (Glaser y Strauss 1967, Charmaz 2006).

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS TIPOLOGICO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Los resultados se dividieron en dos casos de acuerdo a los mismos enfoques de las políticas: caso energético, partiendo de lo general a lo particular y el caso de la población en marginación, que parte de lo particular a lo general. En cada caso, el contenido permite hacer el análisis respecto al tema de la tecnología FV y al desarrollo social dentro de los niveles de gobierno federal y local.

4.1 POLÍTICAS PÚBLICAS DEL SECTOR ENERGÍA: RELACIÓN ENTRE TRANSICIÓN ENERGÉTICA E IMPACTO AMBIENTAL

Para este caso, se consideraron las políticas del gobierno federal y de los gobiernos locales (Distrito Federal y Estado de México) correspondientes a las relaciones que tienen en los ámbitos de energía, ER y TSFV; y en correlación con la transición energética e impacto ambiental.

4.1.1 POLÍTICAS DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

4.1.1.1. Infraestructura

El servicio de energía eléctrica, proporcionado por la CFE en 2012, abarcó a 36 millones de usuarios, cifra mayor en 3.15% respecto a los 34.9 millones de usuarios atendidos en 2011. Las ventas totales de energía eléctrica generadas por CFE se ubicaron supuestamente en 156,392 Gigawatts-hora (GWh), con un incremento de 3% respecto a las ventas registradas en el mismo lapso de 2011(Gobierno de México, 2013b). Al cierre de 2013, el número de consumidores facturables de electricidad fue de 37.4 millones, 88.5% de ellos fueron consumidores domésticos. De acuerdo a CFE, el precio medio de energía eléctrica al

consumidor se redujo 1.9%, pasando de 1.55 pesos por kWh en 2012 a 1.52 en 2013 (Gobierno de México 2013a).

En 2012, la capacidad de generación eléctrica¹⁷ estuvo conformada en 74.4% por fuentes fósiles¹⁸ y 25.6% por fuentes no fósiles¹⁹. La ER, sin considerar grandes hidroeléctricas ni energía nuclear, participó con 5.7%. La meta para 2012 era reducir 4.75% el parque de generación a partir combustibles fósiles e incrementar 3.95% la generación con fuentes renovables. A finales de 2013, la capacidad instalada en el sistema eléctrico nacional fue de 63,668 MW. De 2014 a 2015 la capacidad instalada creció un 0.9% (**Figura 11**); no hubo crecimiento de la TSFV (CFE 2015).

Generador	Tipo de tecnología	Capacidad efectiva (MW)	
		2014	2015
CFE	Hidroeléctrica	12,268.8	12,027.8
	Vapor (combustóleo y gas)	11,398.6	11,398.6
	Ciclo combinado	7,566.6	7,578.3
	Carboeléctrica	5,378.4	5,378.4
	Turbogás	2,303.4	2,736.5
	Geotermoeléctrica	813.4	873.6
	Combustión interna	302.4	303.9
	Eoloeléctrica	86.3	86.3
	Solar fotovoltaica	6.0	6.0
	Nucleoeléctrica	1,400.0	1,510.0
Total CFE	-	41,523.9	41,899.4
Productores Independientes de Energía (PIE)	Ciclo Combinado	12,339.9	12,339.9
	Eoloeléctrica	510.9	612.9
Total PIE	-	12,850.8	12,952.8
Total		54,374.7	54,852.2

Figura 11. Capacidad efectiva de generación (CFE 2015).

¹⁷ Energéticos empleados en el proceso de generación de electricidad: combustóleo, gas natural, carbón, hidroenergía, geoenergía, eoloenergía, energía solar y nucleoenergía.

¹⁸ Combustóleo, diésel, gas natural, otros hidrocarburos y carbón.

¹⁹ Hidroeléctrica, eólica, geotérmica, biomasa, biogás, nuclear y solar.

Durante 2013 la generación bruta de energía eléctrica se ubicó en 285,134 GWh, cantidad menor en 3.3% a la generada el año anterior; 67% provino de CFE (67%), mientras que 33% correspondió al productor independiente. En total la generación fue 69.53% de hidrocarburos, 10.63% hidráulica, 12.36% carbón, 4.42% nuclear, 2.35% geotermia, 0.71% eoloeléctrica y 0.005% fotovoltaica (Gobierno de México 2013a). En el periodo entre 2014 y 2015 hubo un incremento del 0.9% de la generación bruta de energía (**Figura 12**); la generación por TSFV creció 0.8% (CFE 2015).

Generador	Tipo de tecnología	Generación (Gigawatts hora)		Variación relativa (%)
		2014	2015	2014-2015
CFE	Hidroeléctrica	37,491.3	29,772.6	-20.6
	Ciclo combinado	45,772.6	46,275.1	1.1
	Carboeléctrica	31,229.9	31,188.1	-0.1
	Eólica	211.8	202.0	-4.6
	Solar fotovoltaica	12.4	12.5	0.8
	Geotermoeléctrica	5,578.6	5,862.1	5.1
	Combustión interna	1,343.5	1,646.6	22.6
	Turbogás	2,481.4	4,911.9	97.9
	Vapor (combustóleo y gas)	30,743.9	33,017.2	7.4
	Nucleoeléctrica	9,302.7	11,176.5	20.1
	Diversas tecnologías*	997.3	401.3	-59.8
Total CFE	-	165,165.4	164,465.9	-0.4
Productores Independientes de Energía (PIE)	Ciclo combinado	83,840.3	86,653.2	3.4
	Eólica	1,864.4	2,128.0	14.1
Total PIE	-	85,704.7	88,781.2	3.6
Total		250,870.1	253,247.1	0.9

Figura 12. Generación neta anual 2014-2015 (CFE 2015).

En el sector eléctrico las principales dificultades son: la saturación de líneas de transmisión, la necesidad de interconectar zonas en donde se genera electricidad a partir de ER, acelerar el abasto de gas natural y reducir las pérdidas de energía en los sistemas de transmisión y

distribución (**Cuadro 14**) (SHCP 2013b); pero en el informe de operaciones 2015 de CFE, los datos de pérdidas por distribución son muy diferentes de los reportados por SHCP (**Figura 13**). Se debe señalar el incremento de pérdidas en el periodo 2009-2010²⁰, se dio por la inconstitucional e ilegal²¹ extinción de Luz y Fuerza del Centro.

Cuadro 14. Pérdidas de transmisión y distribución del sistema eléctrico 2008-2012. Elaboración propia con datos de SHCP (2013b).

Concepto	2008	2009	2010	2011	2012
Pérdidas de transmisión	2.24%	2.39%	2.41%	2.00%	1.58%
Pérdidas de distribución	15.73%	16.09%	16.1%	15.86%	15.33%
Pérdidas totales	17.97%	18.48%	18.51%	17.86%	16.91%

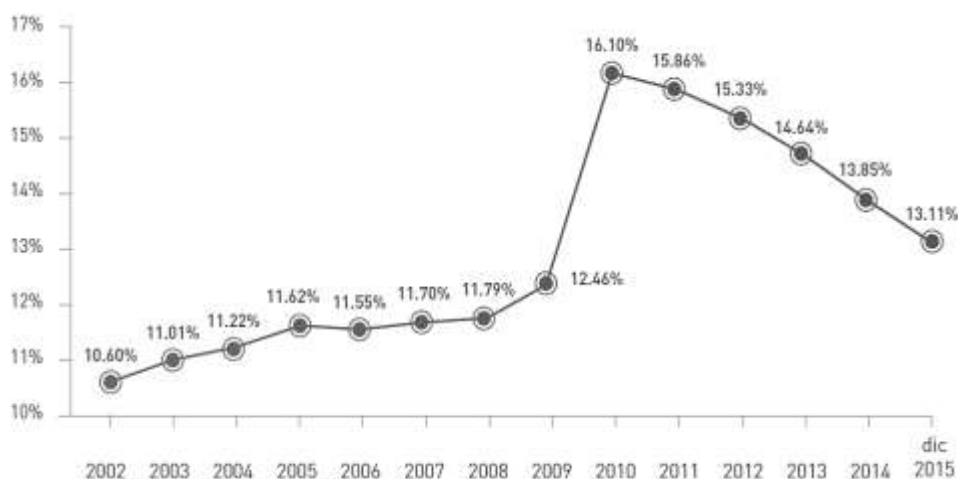


Figura 13. Pérdidas de distribución 2002-2015 (CFE 2015).

Se estima que el consumo eléctrico nacional aumente aproximadamente un 27% hacia 2018, respecto del cierre del año 2012. Dicho crecimiento, sería atendido con la construcción de 25,184 MW de capacidad adicional, los cuales deberán ponerse a disposición de la demanda durante el periodo 2013- 2018 y que buscarán la diversificación de la matriz.

²⁰ Nota disponible en: http://diario.mx/Economia/2015-07-07_f68046da/aumentan-perdidas-de-la-cfe/

²¹ Nota disponible en: <http://www.proceso.com.mx/323571/323571-el-golpe-a-luz-y-fuerza-ilegal-de-principio-a-fin>

Para proyectos de transmisión, transformación y distribución, en 2013 se asegura se construyeron con recursos públicos 20 subestaciones con una inversión de 946 millones de pesos, y se concluyeron once líneas de transmisión que adicionaron 278.4 kilómetros-circuito y representaron una inversión de 1,391 millones de pesos. En proceso de construcción continúan 11 centrales generadoras con una capacidad global de 2,227 MW, con una inversión conjunta estimada de 25,372 millones de pesos (SHCP 2013b).

El Programa Nacional de Infraestructura (PNI) dimensiona las necesidades de inversión e identifica proyectos específicos para fortalecer la infraestructura del sector energético y considera el escenario de desarrollo nacional que es posible alcanzar derivado de las modificaciones de la Constitución Política Mexicana (Gobierno de México 2013a).

El gobierno federal contempla casi en su totalidad la inversión en energía dirigida a los hidrocarburos (**Cuadro 15**), y hace hincapié en que la inversión hacia la energía limpia (dónde se nota que la definición del gobierno es muy distinta a la realidad) será para el gas natural²².

²² Energías renovables: de acuerdo con el Artículo 3 de la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento a la Transición Energética, aquellas que utilizan energía aprovechable por la humanidad, que se generan naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que se enumeran a continuación: a) el viento, b) radiación solar, en todas sus formas; c) el movimiento del agua en cauces naturales o artificiales; d) la energía oceánica en sus distintas formas: mareomotriz, mareomotérmica, de las olas, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal; e) el calor de los yacimientos geotérmicos; f) los bioenergéticos, que determine la Ley de Promoción y Desarrollo de los bioenergéticos, y g) aquellas otras que, en su caso determine la Secretaría de Energía.

Cuadro 15. Inversión del PNI en materia de energía (millones de pesos). Elaboración propia con datos de SHCP (2014).

Estrategia	Inversión total estimada	Inversión federal	Inversión privada
Total	3,897,902	2,833,947	1,063,955
Estrategia 1: ampliar y desarrollar infraestructura existente para la exploración de hidrocarburos	2,425,946	1,764,270	661,676
Estrategia 2: Incrementar y adaptar la capacidad de proceso de transformación de hidrocarburos	636,366	498,642	137,724
Estrategia 3: Impulsar el desarrollo de la petroquímica	50,420	37,513	12,907
Estrategia 4: Impulsar el desarrollo de proyectos de transporte y almacenamiento de combustibles	227,168	58,214	168,954
Estrategia 5: Desarrollar infraestructura de generación eléctrica para el aprovechamiento de combustible eficientes y de bajo impacto ambiental	310,778	228,084	82,694
Estrategia 6: Desarrollar la trasmisión de electricidad	58,140	58,140	0
Estrategia 7: Desarrollar la distribución de electricidad	189,084	189,084	0

En 2012, supuestamente se dio asesoría técnica en el manejo y operación de los proyectos piloto de biodigestores, por medio del Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable (PEC), en el sector pecuario en los estados de México y Michoacán; en los cuales se instalaron 74 biodigestores. En el año 2010, el presupuesto que autorizó la Cámara de Diputados fue de 268,406 millones de pesos. En el año 2011 tuvo una reducción del 7% (SHCP 2012). Para el ejercicio fiscal 2013, ascendió a 313,789 millones de pesos y para el 2014 se incrementó casi un 8%; sólo se destinaron 417 millones de pesos al sector de bioingeniería y sustentabilidad (CEFP 2013).

Un objetivo particular del PEC es impulsar el desarrollo local de las capacidades científicas y tecnológicas, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente; no obstante, esto se contradice con el siguiente objetivo particular que busca asegurar el abastecimiento de petróleo crudo y gas natural. Este programa, si bien menciona la sustentabilidad como bandera de trabajo, se enfoca primordialmente en la sustentabilidad productiva, económica, hídrica y forestal, dejando al margen la sustentabilidad energética.

En 2013, el Fideicomiso Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía autorizó 643.8 millones de pesos para apoyar el Programa de Servicios Integrales de Energía con el objetivo de dotar de electricidad a comunidades

rurales remotas que no cuentan con servicio de energía eléctrica, a través de sistemas de ER (SENER 2013b).

En diciembre de 2013 se promulgó la reforma constitucional en materia energética aprobada por el Congreso Constituyente Permanente. El decreto reforma los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución y prevé 21 artículos transitorios. De acuerdo al gobierno federal, los objetivos de la reforma son (Gobierno de México 2014):

- Disminuir las tarifas eléctricas, el precio del gas y de los fertilizantes.
- Lograr tasas de restitución de reservas probadas de petróleo y gas superiores a 100%.
- Aumentar la producción de petróleo, así como aumentar la producción de gas natural.
- Generar cerca de un punto porcentual más de crecimiento económico en 2018 y aproximadamente dos puntos porcentuales más para 2025.
- Crear cerca de medio millón de empleos adicionales en este sexenio y 2.5 millones de empleos más a 2025.

El **Cuadro 16** ilustra el Presupuesto de Egresos de la Federación destinado a los diferentes ramos que engloban las estrategias mencionadas (SHCP 2014).

Cuadro 16. Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (pesos). Elaboración propia con datos de SHCP (2014).

Denominación	Monto
Total	17,813,238,120
Gobernación	2,121,728
Agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación	417,187,808
Salud	33,000,000
Desarrollo agrario territorial y urbano	51,090,000
Energía (dependencias a continuación)	17,357,828,584
SENER	1,030,300,000
CONUEE	101,315,227
IIE	350,000
CFE	14,871,331,033
PEMEX	1,354,532,324

La premisa de la Reforma Energética es volver al sector energético más competitivo y eficiente, convertir a Petróleos Mexicanos (PEMEX) y a CFE en empresas productivas del

Estado y hacer de la renta petrolera una palanca para la estabilidad y el desarrollo económico (Gobierno de México, 2014). En materia de hidrocarburos, se pretende propiciar un abasto suficiente, a precios competitivos. Se establece un nuevo diseño para el funcionamiento del sector energía y para la construcción de los instrumentos legales y regulatorios que lo enmarcan (**Figura 14**). Representa una transformación de fondo en las industrias petrolera y eléctrica en México, pero sin mejorar las condiciones del sector de ER.

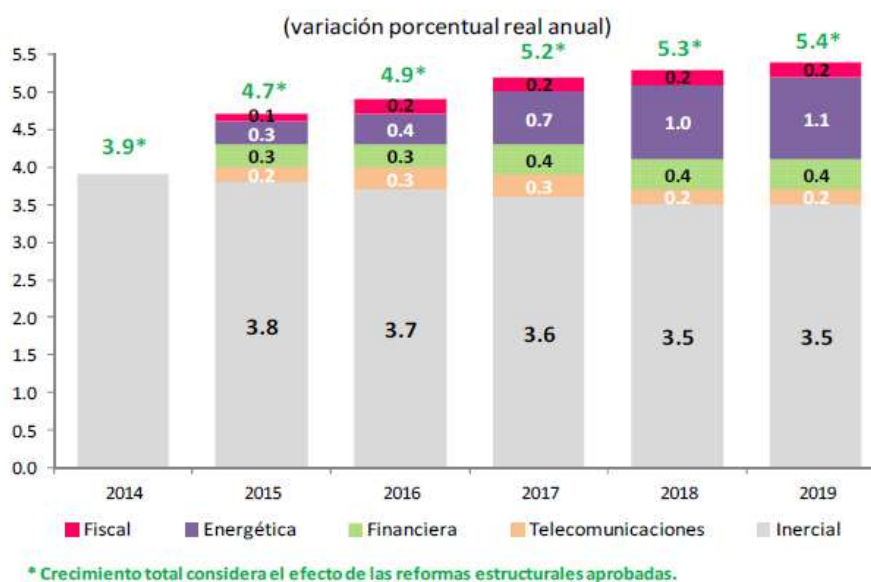


Figura 14. Crecimiento económico estimado para México 2014-2019 (Gobierno de México 2014).

El gobierno federal interpreta que una infraestructura de transporte de energéticos insuficiente, generaría marcadas diferencias en el desarrollo y progreso de los habitantes de poblaciones con limitado acceso a la energía, en comparación con aquellos que residen en lugares con pleno acceso. El Programa Sectorial de Energía (PROSENER) declara que requiere de la participación conjunta de los sectores público y privado para generar competitividad y dinamismo para desarrollar un sector capaz de proveer los insumos energéticos que el país necesita (SENER 2014c). El programa explica que es necesario fortalecer y explotar aquellos recursos renovables con los que cuenta el país propiciando las condiciones de mercado necesarias que promuevan la participación en una economía menos intensiva en carbono.

Pero, por otro lado, la prioridad presupuestaria federal se enfoca en los petroquímicos y energéticos tales como el gas natural. Por ejemplo, *Pemex Petroquímica* modernizaría su capacidad actual instalada con el presupuesto de inversión 2015 de 5,500 millones de pesos (Cámara de Diputados 2014). El indicador denominado *renovables*, como porcentaje de la capacidad de generación de energía eléctrica, tiene como objetivo un incremento de 2006 a 2012 de 3%, pasando de 23% a 26%²³ (Gobierno de México 2007). Esta visión refuerza la idea sobre la incomprensión de las ventajas de operación de la ER por parte del sector gubernamental, puesto que, si estas se disponen *in situ*, no se requiere una infraestructura tan grande y compleja de transmisión eléctrica.

El interés principal del gobierno federal es el de un mayor y más eficiente aprovechamiento de la capacidad productiva de hidrocarburos a lo largo de toda la cadena. Según esto, habría un incremento en la seguridad en el abasto de los energéticos primarios que el país requiere para su desarrollo. Se busca fortalecer la industria energética y maximizar el valor de los recursos petroleros a través de una canalización de inversiones, así como de un marco regulatorio que propicie el desarrollo de la industria petrolera.

En cuestión residencial, durante el año 2012 se otorgaron 309,227 hipotecas verdes a través del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), lo que representa un incremento de 6.2% respecto al mismo periodo de 2011. Del total financiado, 37,735 hipotecas fueron a través de subsidio del programa *Ésta es tu Casa*. A partir de 2007 y hasta agosto de 2012 se otorgaron 978,185 hipotecas verdes de las cuales el 28.4% se apoyaron a través del programa *Ésta es tu Casa*²⁴ (Gobierno de México 2013b).

El Programa Nacional de Vivienda (PNV) presenta un modelo enfocado a promover el desarrollo ordenado y sustentable del sector; a mejorar y regularizar la vivienda urbana y a mejorar la vivienda rural (SEDATU 2014). El sistema de evaluación de casas verdes SISEVIVE-ECOCASA, se desarrolló en cooperación con la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GIZ) e INFONAVIT. La evaluación global tiene en cuenta la cantidad total de energía requerida para el aire

²³ Hasta 2015, no se cuenta con datos del presupuesto destinado a las energías renovables (particularmente energía solar) para el PROSENER.

²⁴ A partir de finales de 2009, el Programa *Ésta es tu casa* ha hecho obligatoria la incorporación de ecotecnologías a las viviendas nuevas con subsidio.

acondicionado y la calefacción, la demanda de energía primaria y el consumo de agua. En el proyecto piloto de 2013, un total de 392 casas fueron evaluadas. Se asegura que se ahorró un estimado de 500 pesos al mes en las facturas de electricidad y agua en Hermosillo y se calculó que las emisiones de CO₂ se redujeron en 0.7 toneladas anuales (GIZ 2014).

4.1.1.2. Medio Ambiente

En el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) se establecieron los objetivos, acciones y metas para enfrentar el cambio climático mediante la definición de prioridades en materia de adaptación, mitigación e investigación (SEMARNAT 2014b). La Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) se creó en 2005 como uno de los instrumentos más importantes de política transversal dentro del PECC (CICC 2007).

El potencial futuro de mitigación estimado por el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) para el 2020 es de 195 Megatoneladas de CO₂e (MtCO₂e) (**Cuadro 17** y **Figura 15**). Las acciones de generación de energía de CFE y la mitigación resultante de contar con un factor de emisiones menor al considerado se denominan *GRID* (Red Eléctrica Nacional).

Cuadro 17. Mitigación (MtCO₂e) por año. Elaboración propia con datos de IMCO (2011).

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nuevas acciones PECC	6.47	10.6	16.84	21.68	26.39	31.27	36.36	41.18
GRID	3.54	3.94	4.57	6.69	9.57	11.7	12.07	14.09
PECC 2012-2020	52.61	64.15	73.6	83.2	92.67	102.63	112.62	122.72
Total	62.62	78.7	95	111.57	128.62	145.6	161.05	177.99

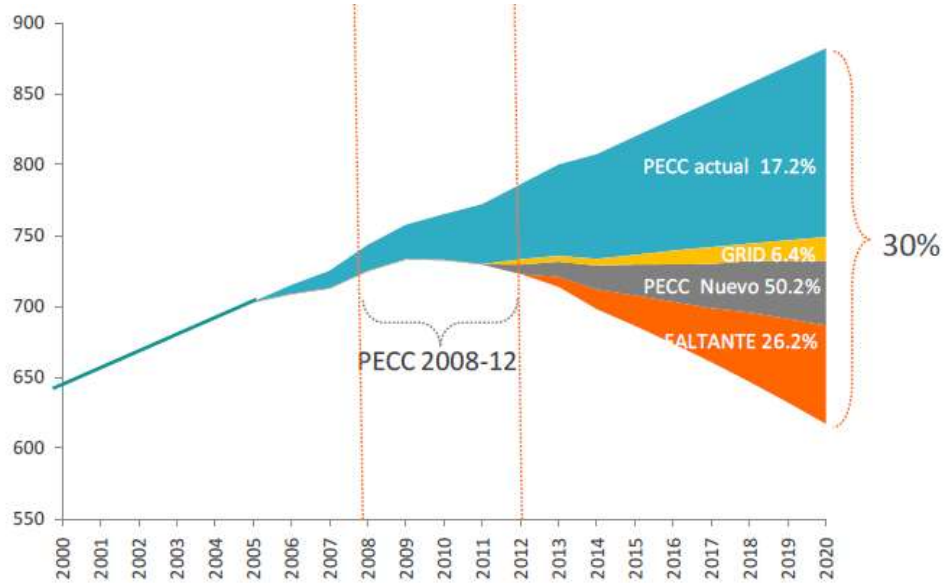


Figura 15. Potencial de mitigación proyectado (MtCO₂e) (IMCO 2011).

Hasta el cierre del año 2011, SEMARNAT reportó una reducción de 40.69 MtCO₂e/año, equivalente al 80% de la meta establecida para 2012. El gobierno indica que la mayor contribución a la reducción de emisiones alcanzada al 2011 proviene de las metas implementadas en los sectores de uso de suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura 17.66 MtCO₂e/año y generación de energía 16.14 MtCO₂e/año, en tanto que los sectores de uso de energía y desechos contribuyeron con 5.85 y 1.05 MtCO₂e/año, respectivamente (SEMARNAT 2012).

En el sector de generación de energía esperaban tener un avance del 118%, a partir de que en 2012 se mitigarían 21.25 MtCO₂e/año, lo que representa 3.22 MtCO₂e/año adicionales a los programados en este sector. Este incremento se debería en mayor medida a la meta de reinyección de gas amargo, que supuestamente reduciría 5.82 MtCO₂e/año adicionales (SEMARNAT 2012).

A finales de 2012 se asegura se redujo la emisión de GEI por 49.88 MtCO₂e, lo que representaría 98.46% de la meta establecida basada en estimaciones realizadas por las dependencias responsables (Figura 16 y Cuadro 18) (Gobierno de México 2013b).

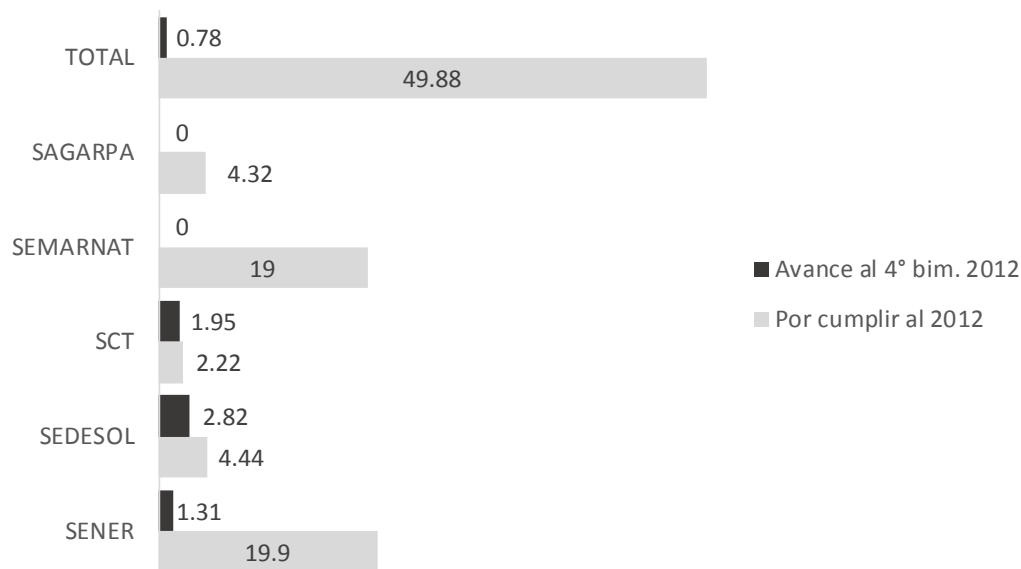


Figura 16. PECC: avance en mitigación en emisión de GEI respecto a la meta 2012, por dependencia. Elaboración propia con datos de SEMARNAT (2012).

Cuadro 18. Reducción de la emisión de GEI. Elaboración propia con datos de SEMARNAT (2012).

Categoría de emisión	MtCO ₂ e/año		Porcentaje de avance respecto a la meta 2012
	Meta para 2012	Avances al 4to bimestre 2012	
Generación de energía	18.03	18.39	102%
Consumo de energía	11.87	7.78	62.54%
Agricultura, bosques y suelo	15.3	21.9	143.14%
Desechos	5.46	1.81	33.15%
Total	50.66	49.88	98.46%

Hasta agosto de 2013, la CFE contó con 10 proyectos bajo el esquema del Mecanismo de Desarrollo Limpio, con una reducción estimada de 2.85 millones de toneladas de CO₂ (Gobierno de México 2014). Ese mismo año la CONUEE coordinó programas de eficiencia energética que asegura evitaron la emisión de 10.8 millones de toneladas de CO₂²⁵ (SENER 2013b).

²⁵ SENER indica que la suma de los parciales puede no coincidir con el total debido al redondeo de las cifras. Se empleó un factor de conversión de 813.6 toneladas de CO₂/GWh. Las tCO₂/MWh son un indicador de intensidad de huella de carbono en la generación de energía ya que refleja la incorporación de ER en el servicio público eléctrico.

La línea base de emisiones de GEI para el indicador de huella de carbono representa el factor de emisión de la red para el servicio público de energía eléctrica. En 2013, la cifra fue de 0.456 tCO₂e/MWh y la meta al 2018 es de 0.350 tCO₂e/MWh. En el periodo que comprende del año 2000 al primer semestre de 2013, se registró una recomposición de la matriz energética al incrementarse la participación del gas natural de 12% a 50%, y al reducirse la generación con combustóleo, que pasó de 47 a 21% (SEMARNAT 2014b). Este hecho ha marcado, según el gobierno, una tendencia basada en una mayor eficiencia tecnológica, que aseguran resulta en una reducción de emisiones de CO₂e por cada MWh generado.

No obstante, en una evaluación solicitada por GIZ a través de *DetNorske Veritas* (DNV)²⁶ y el IMCO se resalta que, para los años 2010 y 2011, las proyecciones no les fueron suministradas por SEMARNAT y tuvieron que ser determinadas por DNV. Los estimados de DNV fueron: 18 MtCO₂e en 2010 y 29 MtCO₂e en 2011 (GIZ 2012). Para 2012, el resultado fue una estimación promedio de reducciones de 38.9 MtCO₂e (**Cuadro 19**). Tanto las proyecciones como los datos obtenidos distaron bastante de la información del gobierno, lo que indica falta de transparencia gubernamental, poca disponibilidad de la información y una posible manipulación de los datos.

Cuadro 19. Comparación de datos de reducción de emisiones. Gobierno vs DNV - IMCO.

Elaboración propia con datos de SEMARNAT (2012) y GIZ (2012).

Año	Reducción de MtCO ₂ e		
	Gobierno	DNV - IMCO	Diferencia
2011	40.69	29	11.69
2012	49.88	38.9	10.98

Para propiciar el crecimiento y desarrollo económicos, asegurando que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende el bienestar de la población se creó el Programa Especial de Producción y Consumo Sustentable (PEPCS). Pretende hacer partícipes a todos los sectores productivos y de

²⁶ Empresa global de manejo de riesgo, salvaguarda de la seguridad de la vida relacionada a temas de propiedad y medio ambiente. www.dnvgl.com

servicios para que adopten patrones que reduzcan la dependencia en los recursos naturales y la generación de emisiones y residuos (SEMARNAT 2014a).

Se identifica la desvinculación del crecimiento económico de la degradación ambiental como otro reto que se debe enfrentar con miras a lograr la coordinación interinstitucional. Se estimó contar con un presupuesto anual de 130 millones de pesos. Los recursos de los que dispone el programa están asignados en el Presupuesto de Egresos de la Federación 2014 elaborado por la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión (SEMARNAT 2014c).

En un intento de vinculación y seguimiento de acciones para lograr un uso óptimo de la energía en los sectores productivos de la economía mexicana, se concibió el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE). Principalmente procura: fortalecer la regulación de la eficiencia energética para aparatos y sistemas consumidores de energía en el país, afianzar los sistemas de gobernanza de la eficiencia energética en todos los niveles de gobierno, integrar instituciones públicas, privadas, académicas y sociales, y contribuir en la formación de la cultura del ahorro de energía entre la población. Se establecen las directrices que impulsarían el aprovechamiento sustentable de la energía en el país, estableciendo objetivos, estrategias y líneas de acción que el sector llevará a cabo durante los próximos cinco años (SENER 2014b).

Dos estrategias federales importantes incluidas en el PRONASE son: el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica, que supuestamente ha llevado a cabo desde 1990, cerca de 1.8 millones de diagnósticos energéticos, ha otorgado más de 2.6 millones de créditos al sector doméstico, han entregado cerca de 60 millones de lámparas fluorescentes y se creó el *Sello FIDE*, que se otorga a los productos que cumplan el desempeño establecido en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de eficiencia energética. Desde la creación del FIDE hasta el año 2012, se cree que se han ahorrado cerca de 17,000 GWh en consumo y 3,500 MW en demanda. La segunda estrategia es el *Programa Horario de Verano*, que se implementó desde 1996, como una medida enfocada a disminuir el consumo de energía a través del diferencial de horarios en las actividades y aprovechando la luz natural²⁷.

A finales de 2012, a través del *Programa Luz Sustentable*, aparentemente se alcanzó la meta de distribución de 47.2 millones de lámparas ahorradoras establecida en el PRONASE 2009-

²⁷ www.fide.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=124&Itemid=213

2012, con lo que se reduce el consumo energético de los hogares, pero también el monto de los subsidios otorgados por el gobierno federal (SENER 2012).

A través del programa presupuestario de 2013 se pagaron recursos 19% menores con relación al presupuesto aprobado (SHCP 2013a). En este sentido, la Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2013-2027, toma el papel que el sector energético debe desempeñar para apoyar al desarrollo económico y social del país (SENER 2013a). Se busca propiciar la inclusión social de los beneficios que derivan del uso de la energía, la sustentabilidad a largo plazo, y la mitigación de los impactos negativos que la producción y el consumo de energéticos puedan tener sobre la salud y el medio ambiente. Se utilizan tres instrumentos como objetivos estratégicos: crecimiento económico a través del reforzamiento del Producto Interno Bruto (PIB), la inclusión social a través del acceso a la energía para mejorar la calidad de vida de la población y el PROSENER. Sin embargo, la ZMVM contribuye 26% al Producto Interno Bruto nacional²⁸, pero más del 40% de la población ocupada percibe ingresos menores a los dos salarios mínimos²⁹ (cerca de MXN\$ 2,100 mensuales). Por otro lado, la ENE, en el particular caso de la ER y la transición energética, apoya sus medidas con el fortalecimiento de la operación de la red de transporte, almacenamiento y distribución de gas natural y solamente considera a la energía nuclear como el uso de energías no fósiles.

En el caso del Distrito Federal se afirma que, a través de un conjunto articulado de políticas públicas que definen las acciones del gobierno local, se integran acciones de diversas dependencias con las opiniones de expertos de instituciones públicas y privadas, de organizaciones no gubernamentales y de la población en general. La estrategia que incorpora estas acciones es el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM) (SEDEMA 2008). Este programa abarca toda la ZMVM a pesar de ser una iniciativa del GDF y en su desarrollo no contó con la colaboración del gobierno del EDOMEX.

La conformación del PACCM tiene como punto de partida las políticas y acciones planteadas en el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal (SIDESO 2013) y en el Plan Verde de la Ciudad de México (SEDEMA 2010). Para el PACCM del periodo 2014-2020, la SEDEMA realizó a finales de 2013 una consulta pública de las metas y acciones que se proponen,

²⁸ PIB de acuerdo al INEGI: www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/SCN/C_Anuales/pib_ef/default.aspx

²⁹ Salario mínimo vigente en 2016:

www.sat.gob.mx/informacion_fiscal/tablas_indicadores/Paginas/salarios_minimos.aspx

cumpliendo con lo que se indica en el Reglamento de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para el Distrito Federal.

Dentro del PACCM 2008-2012 se plantearon 26 acciones enfocadas a la mitigación de GEI, con una meta estimada de reducción de 4.4 millones de toneladas de CO₂e por año, que representa el 12% de las emisiones anuales de GEI de la Ciudad de México. Para llevar a cabo la implementación del total de estas acciones, se requirió contar con un presupuesto de 56,152 millones de pesos entre 2008 y 2012 (SEDEMA 2008).

En 2012, según un estudio del Centro Mario Molina, la reducción acumulada de emisiones para las diez medidas con la mayor contribución a la mitigación total reportada entre 2008 y 2012, arrojó una mitigación de 5.8 millones de toneladas de CO₂e. Dicha magnitud representó 80% del nivel de mitigación estimado por el GDF (7.5 Mt de CO₂e) y 86% de la meta originalmente planteada (7 Mt de CO₂e), pero este dato no coincide con la información oficial (CMM 2012).

Para el periodo 2014-2020, se destinaron 392 millones de pesos para el diseño de un fondo ambiental de cambio climático para el DF, para generación de indicadores sobre los efectos del cambio climático, y para la Propuesta de Coordinación para la Planificación de las Acciones del eje de Contención de la Mancha Urbana (CMM 2014).

La fracción del gobierno del Estado de México cuenta con un solo eje rector en las políticas energéticas: la Iniciativa Ante el Cambio Climático (ICC-EDOMEX). Esta iniciativa enumera acciones de diferente índole para solucionar los problemas energéticos del estado, pero al igual que las propuestas federales, no menciona la forma en que operarán y tampoco hace consideraciones esenciales de la energía solar.

La LCC-EDOMEX es el instrumento principal de la iniciativa. Esta se puede resumir en su décimo artículo, fracción primera: "Realizar (...) estudios y proyectos de investigación científica o tecnológica con instituciones académicas, de investigación, públicas o privadas, nacionales o extranjeras en materia de cambio climático, eficiencia energética y energías renovables" (GEDOMEX 2013); esto refleja un tratamiento bastante general concerniente a la TSFV y las poblaciones marginadas de esta entidad.

No se cuenta con información sobre resultados obtenidos en el periodo posterior a su promulgación (2009), ni con información de diagnósticos o evaluaciones; por lo menos no

hasta 2015. Sin embargo, se dio a conocer la noticia en 2013 que la Secretaría del Medio Ambiente del gobierno estatal, en coordinación con la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), desarrollarían una nueva iniciativa de Ley de Cambio Climático para la entidad y el Programa Estatal de Acción contra el Cambio Climático, con una inversión de 2.7 millones de pesos³⁰. Igualmente, en la misma universidad se ratifica la realización de Foros de Consulta de la Ley de Cambio Climático, aunque no haya referencias de foros después del 2012³¹.

No se encontró el decreto de presupuesto de egresos del EDOMEX para años anteriores al 2014, pero para ese año el gasto neto total previsto para el uso de recursos públicos fue de 195,303 millones de pesos. Se destinaron 826.9 millones de pesos a la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México y se asignaron a los rubros de vivienda 104.6 millones de pesos, energía 234.3 millones de pesos y protección al ambiente 1,127.5 millones de pesos. Estos tres representaron el 75% del presupuesto total (SII GEDOMEX 2013).

Aunque la participación de los gobiernos locales tiene menor impacto en la creación de políticas e instrumentos, existen mecanismos de cooperación que organizan las acciones locales. La Agenda de Sustentabilidad Ambiental para la Zona Metropolitana del Valle de México (ASA ZMVM) surge como resultado de la creación de la Comisión Ambiental Metropolitana (CAM), instrumento de planeación en los cuales se establecen las políticas de coordinación metropolitana enfocadas a la sustentabilidad de la ZMVM. La CAM incluye 29 municipios del estado de Hidalgo³² (INEGI 2012). La presidencia de esta comisión fue entregada hasta el 2000 por el gobierno del Distrito Federal al gobierno del Estado de México y, en consecuencia, hasta el 2007, no se resolvió la entrega de la misma al gobierno del Distrito Federal (Roccatti 2007).

Si bien la perspectiva de la TSFV en la ASA ZMVM sigue siendo bastante general en comparación con el PACCM (que es el programa mejor formulado), contempla una evaluación a fondo que no aparece previamente en las demás estrategias: realiza una

³⁰ Nota disponible en: www.hovestado.com/nota.html?ver=13115

³¹ Información de los foros disponible en: www.uaemex.mx/cambioclimatico/index.html

³² A finales de 2013 se decretó la creación de la Comisión Ambiental de la Megalópolis, órgano de coordinación administrativa intergubernamental que integra al gobierno federal de México, el gobierno del DF y los gobiernos de los estados de Hidalgo, Estado de México, Puebla y Tlaxcala, que tiene como objetivo la imposición de medidas ambientales comunes. Esta comisión no sustituye o invalida a la CAM. www.presidencia.gob.mx/comision-ambiental-de-la-megalopolis

comparación de políticas por plan o programa de desarrollo de las entidades federativas que constituyen la ZMVM así como la documentación de experiencias en grandes ciudades del mundo que pudieran servir de base para desarrollar políticas y programas de sustentabilidad ambiental (Bogotá, Tokio, Ámsterdam, Nueva York, Madrid, Sao Paulo y Londres).

No se ha encontrado información relacionada con resultados o diagnósticos vinculados directamente a la ASA. Esto puede significar que, si bien cada gobierno local está trabajando con sus propios planes, no se han integrado en esta agenda. Además, en 2013 con la creación de la Comisión Ambiental de la Megalópolis, se ha tomado otro rumbo en el que se incluyen más estados dentro de la zona (Distrito Federal y los gobiernos de los estados de Hidalgo, Estado de México, Puebla y Tlaxcala) y tal parece la CAM y la ASA se han dejado de lado.

En cuanto a la Reforma Energética, a pesar de que en teoría plantea un cambio integral del mercado energético, realmente se privilegió al sector de energías fósiles o hidrocarburos y la ER quedó relegada a un segundo plano. Aunque uno de los objetivos es generar el 35% de la energía por medio de fuentes de energía limpia y renovable para 2024, no se especifica cómo se logrará dicho compromiso. Por otro lado, el objetivo principal de la Reforma era reducir el precio de la energía eléctrica, pero después de la promulgación se dio un incremento de la tarifa para todos los sectores (**Cuadro 20**); incluso a pesar de la reducción del precio internacional de petróleo (**Figura 17**).

Cuadro 20. Precios de energía eléctrica por sector 2010-2016. Elaboración propia con datos de SIE-SENER (2015).

	Precios de energía eléctrica en pesos/kWh						
Sector	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Residencial	1.133	1.183	1.186	1.160	1.198	1.196	1.189
Servicios	1.861	1.964	2.082	2.259	2.357	2.516	2.650
Comercial	2.569	2.724	2.913	2.946	3.036	2.802	2.753
Agrícola	0.492	0.556	0.585	0.537	0.488	0.563	0.546
Industrial	1.314	1.434	1.509	1.552	1.616	1.297	1.226
Promedio	1.474	1.572	1.655	1.691	1.739	1.675	1.673



Figura 17. Precio del petróleo crudo por barril en Dólares de EEUU 2006-2016. Elaboración propia con datos de la EIA³³.

Un estudio del *Centro de Investigación para el Desarrollo* (CIDAC) intenta justificar la reducción del subsidio eléctrico con diferentes propuestas de focalización y mitigación a través de compensación a los consumidores (CIDAC 2015). Sin embargo, el análisis tipológico realizado en este trabajo no muestra un esquema como el que se propone. Peor aún, en realidad parece que se pretende hacer una reducción drástica al subsidio, sin forma de mitigar las consecuencias para las poblaciones marginadas que ya son azotadas por el incremento de impuestos en otros rubros.

4.1.1.3. Energía renovable

Supuestamente, la ER se incluye por primera vez en la política mexicana dentro del Plan Nacional de Desarrollo. Pero en este sentido, el gobierno federal se concentra en el fomento a la competencia y la desregulación energética, y sólo alude a las ER como la promoción de prácticas de uso eficiente de la energía. Una estrategia transversal, es la sustentabilidad energética en México para incrementar la eficiencia energética y aprovechar la ER (Gobierno de México 2013a). Sugiere una línea de acción para dotar con servicios básicos,

³³ Administración de la Información de Energía de EEUU (EIA por sus siglas en inglés): www.eia.gov/dnav/pet

calidad en la vivienda e infraestructura social comunitaria a las localidades ubicadas en las zonas de atención prioritaria con alta y muy alta marginación; esta estrategia, empero, no considerar la transferencia hacia la TSFV.

El Fondo de Innovación Tecnológica (FIT) es un fideicomiso del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que tiene como propósito apoyar proyectos de innovación tecnológica de las empresas en México. El financiamiento vigente al mes de diciembre 2013 fue de 18,379 millones de pesos, que se aplicaron en los temas de bosques (29.3%); agua (45.1%); biodiversidad (13.3%); cambio climático (7.9%), y otros temas como residuos, transporte e investigación (4.4%).

Durante el 2012, entre los proyectos más relevantes se encuentra el proyecto con CONACYT de implementación del Laboratorio Nacional para la Evaluación de los Recursos Energéticos Renovables en México (LERM) y el Fideicomiso del Fondo Sectorial CONACYT-SENER-SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA (FSE) que tiene como objetivo la investigación científica y tecnológica aplicada en fuentes renovables de energía, eficiencia energética y diversificación de fuentes primarias de energía (**Cuadro 21**) (SENER 2013a). Destacó la Iniciativa de Centros Mexicanos de Innovación en Energía (CEMIEs), dirigida al establecimiento de grupos consolidados de innovación científica y tecnológica integrados por institutos de educación superior, centros de investigación y empresas. En 2013, el FSE operó 48 proyectos y se aprobaron los Centros Mexicanos de Innovación en Energía Geotérmica, Solar y Eólica por un monto de 1,627 millones de pesos (Gobierno de México 2013a).

En contraste, a través del Fideicomiso del Fondo Sectorial CONACYT-Secretaría de Energía en Materia de Hidrocarburos, se otorgaron 3,177 millones de pesos para el proyecto *Asimilación y desarrollo de tecnología en diseño, adquisición, procesado e interpretación de datos sísmicos 3D con enfoque a plays de shale gas/oil en México*; lo que resalta la prioridad del gobierno federal de los energéticos no renovables sobre los renovables y limpios.

Cuadro 21. Gestión de proyectos para reducir las emisiones de CO₂ 2007-2012. Elaboración propia con datos de SENER (2013a).

Nombre del proyecto	Tipo de proyecto	Fecha estimada de entrada en operación	Reducción estimada tCO ₂ e/año
Los Humeros II Fase A (1x25 MW)	Energía renovable	2012	79,750
La Venta II	Energía renovable	2007	108,000
Los Humeros II Fase B (1x25 MW)	Energía renovable	2012	66,100
Repotenciación de central termoeléctrica Manzanillo I	Sustitución de combustible y eficiencia energética	2013	1,100,000
Oaxaca I	Energía renovable	2012	180,000
Oaxaca II, III y IV	Energía renovable	2012	540,000
Central hidroeléctrica La Yesca	Energía renovable	2012	576,000
Producción de vapor con energía solar en central de Agua Prieta II	Energía renovable	2013	10,000

En el periodo 2011-2012, el Componente de Bioenergía y Fuentes Alternativas del Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales (dentro del FIRCO), buscó contribuir a la conservación, uso y manejo sustentable de los recursos naturales utilizados en la producción primaria a través de la producción de biocombustibles, biofertilizantes, abonos orgánicos y el uso de ER. En 2011 el monto convenido fue de 154 millones de pesos y se estimó una reducción de 160,000 toneladas de GEI (FIRCO 2012). La población objetivo del FIRCO son las personas que presenten proyectos para la producción de insumos para bioenergéticos, biofertilizantes y/o abonos, así como para el uso eficiente y sustentable de la energía en sus procesos productivos (incluyendo la ER).

En 2013, se puso en marcha el proyecto *Mexico: Sustainable Energy Technologies Development for Climate Change* en colaboración con el Banco Mundial, para el cual se obtuvo un donativo del Fondo Global del Medio Ambiente de 234.6 millones de pesos para el desarrollo de diagnósticos regionales y el impulso al mercado de tecnologías en energías limpias³⁴.

La transversalidad de la política pública de cambio climático hace referencia a objetivos o programas específicos que involucran a dos o más dependencias. Al primer bimestre de 2012, según el gobierno federal, se completaron 38% de las metas de transversalidad

³⁴ Proyecto disponible en: www.worldbank.org/projects/P145618?lang=en

(SEMARNAT 2012). En este caso GIZ recomendó que las políticas pueden mejorarse significativamente si las incógnitas e incertidumbres tanto en las metodologías como en la documentación y acceso a la información se abordan de manera responsable y objetiva, y se fortalece el monitoreo continuo y el reporte periódico de los avances de los programas.

Una matriz energética diversificada, con elevada participación de ER, favorece la seguridad energética y es una de las principales contribuciones del sector energía al cambio climático. Ésta es la proposición principal del Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables (PEAER) (SENER 2014a). Con ello, el gobierno aspira a establecer un ambiente regulatorio que fomente la inversión, que permitirá establecer las condiciones de mercado necesarias para promover la participación de los distintos entes interesados en el desarrollo de proyectos de energía renovables y en una economía menos intensiva en carbono. Argumenta que para lograr mayor competitividad económica se debe incrementar la participación de industrias mexicanas en el desarrollo de la ER, por lo que es necesario promover las condiciones adecuadas.

Durante 2013, se promovió la Guía de Programas de Fomento de Energías Renovables a través de eventos entre autoridades estatales y municipales, así como agentes de los sectores privado y académico (Gobierno de México 2013a). En esta guía se precisó que el PEAER es una consecuencia de la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE), pero no se deja claro el funcionamiento independiente del programa.

Igualmente, el gobierno intenta formular un componente de coordinación entre los gobiernos federal, estatal y municipal, promoviendo que en los dos últimos también se cuente con instrumentos de planeación y gestión tanto en mitigación como adaptación, así como con los atlas de riesgos correspondientes. Para ello se estableció La Ley General de Cambio Climático (LGCC) (Gobierno de México 2012). Esta incluye metas en materia de mitigación, como la reducción del 30% de emisiones al año 2020 respecto a la línea base y el incremento del porcentaje de generación eléctrica proveniente de ER a 35% en 2024.

Actualmente la LGCC y la LAERFTE³⁵ constituyen el marco legal específico de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (Gobierno de México 2012).

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) plantea enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono (SEMARNAT 2013). Describe los ejes estratégicos a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno.

Entender las principales estrategias gubernamentales centradas en la problemática energética y la vulnerabilidad de la ZMVM posibilitan delimitar un problema primordial: discernir si la TSFV es capaz de dirigir una transición energética en esta metrópoli, considerando los efectos socioambientales en la población.

4.1.2. POLÍTICAS DE TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

En el año 2000 el Banco Mundial, a través del Fondo Global del Medio Ambiente (GEF por sus siglas en inglés), autorizó la donación por un monto de 84 millones de pesos al gobierno mexicano para financiar parcialmente el Proyecto de Energía Renovable para la Agricultura (PERA) con vigencia hasta 2006 (FIRCO 2004). El **Cuadro 22** ilustra como las metas tienen una perspectiva blanda en referencia a las tecnologías solares fotovoltaicas para las zonas metropolitanas y es por eso que la evaluación del proyecto aparenta tener resultados positivos para las zonas rurales.

³⁵ A partir de 2015 la LAERFTE se convirtió en la Ley de Transición Energética (LTE), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 2015: www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf

Cuadro 22. Metas de globales del PERA 2000-2006. Elaboración propia con datos de FIRCO (2012).

Metas globales del proyecto	Indicadores
Incremento en la atención e importancia de los Sistemas de Energía Renovable entre los 600,000 productores no electrificados	Cambio en los niveles de atención. Publicaciones, mensajes de radio y videos. Talleres, Ferias y Exposiciones.
Hasta 1,230 Sistemas de Energía Renovable Demostrativos instalados y operados correctamente	Hasta 1,050 Sistemas FV de bombeo de agua instalados. Hasta 24 Sistemas FV de enfriamiento de leche.
Los productores beneficiarios de un Sistema de ER deberán contar con asistencia técnica.	Beneficiarios que han recibido asistencia técnica.
2,500 técnicos, vendedores y extensionistas capacitados en sistemas de Energía Renovable.	2,500 técnicos, vendedores y extensionistas capacitados.
Reducción de la incertidumbre acerca del mercado de Sistemas de ER y sus aplicaciones en el sector agrícola.	Diseminación de los resultados de los Estudios de Mercado y Tecnológicos
Mejora en el entendimiento de los procesos de financiamiento a proveedores de Sistemas de ER.	Diseminación de las lecciones del programa piloto de financiamiento, especificaciones y certificación.

En el año 2000, se estimó que para la electrificación FV, la demanda potencial era de 88,000 sistemas y la real de 20,000; para el bombeo de agua para irrigación, la demanda potencial fue de 150,000 sistemas y la real de 9,700 a 60,600 y para el bombeo de agua para ganado la demanda potencial fue de 51,000 y la real de 3,600 a 33,000 sistemas FV (FIRCO 2012).

De los proyectos autorizados por el Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía de 2006 a 2012, 95 fueron sistemas FV para bombeo de agua, 21 refrigeradores solares, 7 sistemas térmicos solares y 65 sistemas FV interconectados a la red, asimismo se desarrollaron e implementaron esquemas de apoyo en materia de financiamiento mediante el otorgamiento de garantías bajo el esquema FONAGA Verde (Fondo Nacional de Garantías de Los Sectores, Agropecuario, Forestal, Pesquero Y Rural)³⁶, operado por los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), para la adquisición de activos que serán reconocidos como aportación accionaria de los productores, operado por el Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural

³⁶ Este Fondo se constituyó para impulsar la producción de materias primas para la generación de biocombustibles y el desarrollo de tecnologías sustentables de fuentes renovables de energía en el campo mexicano.

(FOCIR)³⁷ (FIRCO 2012). Sólo el Estado de México tuvo apoyo con 6 proyectos para 22 beneficiarios por 9.7 millones de pesos; representando 0.5% de la inversión total del FIRCO (el Distrito Federal no contó con ningún financiamiento de ningún tipo en ese periodo).

En diciembre de 2011 entró en operación el primer piloto solar FV de la CFE, de 1 MW, ubicado en Baja California Sur. Además, a finales de 2012 entró en operación en Cerro Prieto, Baja California el proyecto piloto de la CFE de 5 MW. Se otorgaron permisos para dos proyectos FV bajo el esquema de autoabastecimiento en Aguascalientes y Jalisco, por 33.61 MW y se comenzó la construcción del proyecto solar térmico de 14 MW asociado a la *Central Agua Prieta II*; desde sus inicios este proyecto se vio envuelto en varios problemas de desfalcos, incumplimiento de contratos y corrupción³⁸.

La Secretaría de Energía (SENER) diseñó el Programa de Fomento de Sistemas Fotovoltaicos en México (PROSOLAR) con el apoyo técnico de GIZ para identificar nichos económicos significativos para el uso de sistemas FV, principalmente en el sector residencial (ANES 2009). Se creó un grupo de trabajo de coordinación constituido por actores clave del sector público y privado.

Los objetivos fundamentales del PROSOLAR son: impulsar en el corto y mediano plazo la tecnología solar FV en México, garantizar el crecimiento del mercado solar FV y desarrollar el mercado local y de la TSFV. Pero no es hasta las metas de mediano plazo (2014–2017) que se apuntó al mejoramiento de las condiciones marco que hacen factibles los nichos de mercado en usuarios del sector residencial en vivienda de interés social equipada con ecotecnologías, así como usuarios con un perfil de *rango alto* dentro del esquema actual de tarifas subsidiadas (**Figura 18**) (SENER-GIZ 2012).

³⁷ Apoyo a la inversión hacia el Desarrollo del medio Rural y la agroindustria a través de la inducción de servicios bancarios orientados al financiamiento y capitalización de empresas exitosas o con potencial de crecimiento.

³⁸ Nota periodística disponible en: www.petroleoenergia.com/index.php/2-noticias/noticias/1323-la-cfe-sigue-en-aprietos-por-central-agua-prieta-ii

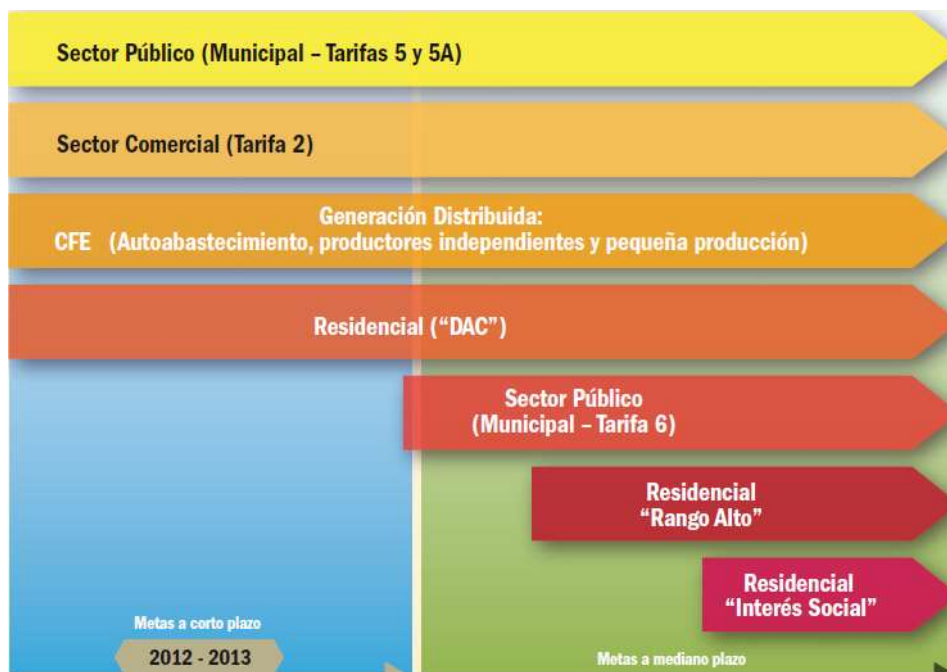


Figura 18. PROSOLAR, metas a corto y mediano plazo (SENER-GIZ 2012).

En 2009, GIZ y SENER realizaron el estudio *Nichos de Mercado para Sistemas Fotovoltaicos en Conexión a la Red Eléctrica en México*. Se concluyó que el nicho con el potencial actualmente más grande es el sector residencial (**Cuadro 23**) (SENER-GIZ 2012). Ese año, existía un potencial de por lo menos 700 MW económicamente factibles para su explotación, frente a una capacidad instalada de 29 MW (SENER-GIZ 2012). No obstante, estos resultados dependen en gran medida del momento en que los costos de los sistemas FV en México hayan alcanzado el nivel que los hiciera competitivos considerando las tarifas eléctricas y su estructura, así como de la existencia de mecanismos financieros que se acoplaran a la tecnología.

Cuadro 23. Potencial, nichos y metas oficiales de sistemas FV conectados a la red en México. Elaboración propia con datos de SENER-GIZ (2012).

Fuente	Potencial [MW _p]	Proyecciones [MW _p]
Prospectiva del sector energético	-	896 en el 2015
Unlocking the sunbelt potential photovoltaics	2,200 a 8,100 3,200 a 12,200 6,500 a 24,300	-
Nichos de mercado para sistemas fotovoltaicos en conexión a la red eléctrica en México	81 a 11,336	-

Para el año 2012, los grupos metas potenciales con mayor beneficio de una aplicación FV fueron hogares con un volumen de consumo eléctrico dentro del rango doméstico de alto consumo (DAC) con una tarifa promedio superior a los 3.2 pesos/kWh y dentro del rango alto con una tarifa en el rango de 1.6 a 2 pesos/kWh. El **Cuadro 24** muestra la cantidad de los hogares mexicanos con un volumen de consumo eléctrico dentro del rango DAC y dentro del rango alto (SENER-GIZ 2012).

Cuadro 24. Número de hogares por tarifa con mayor potencial en la aplicación de sistemas FV. Elaboración propia con datos de SENER-GIZ (2012).

Tarifa	Cantidad de hogares en rango alto y DAC
1	3,735,698
1a	473,611
1b	483,987
1c	1,186,823
1d	217,895
1e	96,765
1f	863,778
DAC	511,472
Total	6,214,806

Los nichos en el sector residencial resultaron de la estructura interna de las siete tarifas residenciales (1 a 1F) que son escalonadas por volúmenes de consumo mensual de energía eléctrica. La cantidad de kWh facturados por CFE disminuyen debido a la energía suministrada por el sistema FV. Resulta entonces que implementando un sistema FV es posible provocar un cambio en la tarifa que paga un hogar por la electricidad que CFE le suministra hacia un precio o tarifa más baja.

Para entender la importancia de estos subsidios, GIZ presentó cifras clave para el período 2005-2009: del total de los subsidios asignados al consumo de energéticos, el subsidio a la electricidad representó el 63% (sectores residencial y agrícola más beneficiados); subsidios en tarifas eléctricas al cierre de 2009: 131,000 millones de pesos. Los subsidios eléctricos representan la limitante principal para el aprovechamiento del potencial económicamente rentable en el sector residencial mexicano (**Cuadro 25**); particularidad que se aprecia comparando los periodos de retorno (SENER-GIZ 2012).

Cuadro 25. Periodos de amortización para usuarios del sector residencial en el rango alto de consumo en la Tarifa 1 con consumos de 231 kWh/mes. Elaboración propia con datos de SENER-GIZ (2012).

Tarifa 1	Equipo FV [kWp]			
	0.24	0.48	0.75	1.125
	Costo USD			
	1,547	2,692	4,017	5,442
	Amortización en años descontados			
Sin subsidio y sin financiamiento	16	16	13	16
1. Créditos a tasas preferenciales a través de FIDE con fondo de garantía, sin subsidio	No se paga	No se paga	19	No se paga
2. Créditos a tasas preferenciales a través de FIDE con fondo de garantía y con subsidio	18	19	17	13
Subsidio en el equipo como porcentaje del costo total del equipo FV	16%	0	11%	39%

Los principales beneficios esperados de la implementación del PROSOLAR son: ahorros fiscales para el Gobierno Federal por la reducción en el consumo de energía eléctrica subsidiada, ahorros económicos para el usuario final resultado de la reducción de gastos de CFE, creación de nuevos empleos por crecimiento de la industria solar y reducción de emisiones de GEI.

Para el año 2012, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), en coordinación con GIZ, continuaron con el desarrollo de alternativas viables para la eliminación de barreras en proyectos de cogeneración. Sin embargo, hasta la fecha no han publicado resultados relacionados con los sistemas FV.

Durante 2012 se continuó con la construcción de obras de generación incluyendo *Campo Solar Agua Prieta II*, que usó apoyos del Banco Mundial por 462 millones de pesos. En 2013, según el gobierno federal, la inversión física presupuestaria en la industria eléctrica se ubicó en 32,452 millones de pesos, cifra inferior en 4.9% a lo ejercido en 2012 (SHCP 2013b). El proyecto Pequeño Productor Solar Fotovoltaico corresponde a un conjunto de 14 plantas de 30 MW cada una para desarrollarse en la región del norte de México. La inversión total estimada de cada planta es alrededor de 884 millones de pesos, por lo que en total asciende a 420 MW, con una inversión total de 12,378 millones de pesos (SHCP 2013b).

En 2012, se puso en marcha el Programa para la Promoción de Calentadores Solares de Agua (PROCALSOL). De acuerdo al gobierno, el programa permitirá evaluar el desempeño global de la vivienda, generar mayor reducción de emisiones contaminantes y abrir la posibilidad de incluir tecnologías y sistemas que no existen en la actualidad, tales como: aire acondicionado de aprovechamiento solar, sistemas pasivos de ventilación, tratamiento de aguas residuales, intercambiadores de calor, materiales específicos para aislamiento, sistemas de vidrio doble en los mecanismos de desarrollo limpio (Gobierno de México 2013b). A finales de 2012 se instalaron alrededor de 308,000 m² de calentadores solares.

Posteriormente, en 2013, comenzó a operar el proyecto de TSFV más grande de Latinoamérica en Baja California Sur, con 30 MW de capacidad instalada y una inversión inicial de 1,000 millones de pesos. El proyecto *Aura Solar I* produciría 82 GWh al año, satisfaciendo las necesidades energéticas del 64% de la población de La Paz. Se asegura que la planta evitará la emisión de 60 mil toneladas de CO₂ al año. Nacional Financiera y la Corporación Financiera Internacional del Banco Mundial proporcionaron el 75% de la inversión total del proyecto³⁹. Así, la capacidad instalada efectiva de generación se afirma se ubicó en 52,700 MW, 1.7% más que en 2012 (Gobierno de México, 2013b).

Ese mismo año, en torno del proyecto *25,000 Techos Solares para México*, fueron adquiridos reductores de emisión de GEI en residencias del programa *Hipotecas Verdes* del INFONAVIT⁴⁰ (Gobierno de México 2014).

El potencial de generación eléctrica con sistemas solares (así como otras fuentes renovables) y las metas que según el gobierno federal se cumplieron a partir de 2008 se muestran en el **Cuadro 26, Cuadro 27 y Cuadro 28**.

³⁹ www.aurasolar.com.mx

⁴⁰ En septiembre de 2013 entró en vigor la Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013 *Edificación sustentable-criterios y requerimientos ambientales mínimos*, de cumplimiento voluntario, que establece los requerimientos ambientales mínimos que debe observar toda edificación para contribuir a la sustentabilidad local y global (Gobierno de México 2014).

Cuadro 26. Potencial de generación eléctrica con fuentes renovables (GWh). Elaboración propia con datos de Gobierno de México (2013a).

Recursos	Geotérmica	Minihidráulica	Eólica	Solar	Biomasa
Posible	78,799	-	97,600	6,500,000	11,485
Probable	60,286	23,028	-	-	391
Probado	892	2,378	10,513	843	592

Cuadro 27. Participación de la capacidad total instalada para satisfacer la demanda del servicio público a partir de ER 2008-2012. Elaboración propia con datos de Gobierno de México (2013a).

	2008	2009	2010	2011	2012
Hidroeléctrica	91.53%	91.55%	91.64%	92.19%	89.11%
Geotermoeléctrica	7.79%	7.76%	7.69%	7.11%	6.27%
Eoloeléctrica	0.69%	0.68%	0.68%	0.70%	4.61%
Solar fotovoltaica	-	-	-	-	0.01%

Cuadro 28. Cumplimiento de metas del PEAER 2009- 2012⁴¹. Elaboración propia con datos de Gobierno de México (2013a).

Metas de capacidad				
Fuente de energía	Meta	Resultado	Resultado MW	Grado de cumplimiento
Eólica	4.34%	2.09%	1,304.50	48%
Minihidráulica	0.77%	0.72%	449.7	93%
Geotermia	1.65%	1.3%	811.6	79%
Biomasa y biogás	0.85%	0.93%	581	109%
Global	7.6%	5.04%	3,146.80	66%

Los escenarios estimados hasta 2018 se muestran en el **Cuadro 29** y **Cuadro 30**. No obstante, CFE reporta que para los años 2013, 2014 y 2015 la capacidad instalada de TSFV fueron 6 MW, aunque para esos años no hubo crecimiento (CFE 2015); contrario a lo que estimaba el gobierno federal en el **Cuadro 29**. Estos datos se reflejarán en las metas generales y es muy poco probable que se alcancen las metas para 2018.

⁴¹ No figura la energía solar.

Cuadro 29. Estimación del crecimiento anual de la capacidad solar instalada. Elaboración propia con datos de Gobierno de México (2013a).

Año	Capacidad de generación eléctrica (MW)
2012	53.6
2013	95.7
2014	216.5
2015	286.1
2016	396.9
2017	483.2
2018	613.5

Cuadro 30. Resumen de la meta para energía solar 2018. Elaboración propia con datos de Gobierno de México (2013a).

Capacidad total a 2018 (MW)		Generación a 2018 (GWh/año)	
627.5		1,374.20	
Capacidad para el servicio público	Autoabastecimiento	Capacidad para el servicio público	Autoabastecimiento
444	183.5	972.4	401.9

El programa de ER del Distrito Federal, registró de 2008 a 2011 diferentes acciones enfocadas a la incorporación de energía solar: se instalaron 4,615 colectores solares⁴², entre 2008 y 2010 se realizó la instalación de un sistema FV autónomo de 4 kW en el edificio del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, se instalaron en diversos parques públicos 285 módulos FV para alumbrado y 150 estelas en el Sistema de Transporte Colectivo Metropolitano con sistema FV; se asegura que estas acciones permitieron un ahorro de energía de 625 MWh/año. Así, las estimaciones de las emisiones GEI reducidas totales de estos proyectos fueron 3,600 tCO₂e (SEDEMA 2011).

Por lo tanto, queda claro que en el entorno federal o en la ZMVM, no se da prioridad a los sistemas solares y mucho menos a la TSFV como respuesta real a los problemas económicos y socioambientales (**Figura 19**); incluso aunque se haga mención de los posibles beneficios en la calidad de vida de la población marginada. Estas tecnologías deben ser el argumento más viable para promover una transición energética que mitigar los problemas

⁴² Sistemas de calefacción de agua.

socioambientales en las diversas áreas vulnerables del Valle de México. El 94% de los proyectos apoyados están enfocados en ER y tan solo el 1% en tecnologías limpias. Los proyectos en eficiencia energética y en diversificación de fuentes tuvieron una participación del 2% y 3% respectivamente. El alcance estimado no prioriza a la TSFV como recurso hacia la transición energética y cubre en mayor medida al sector agropecuario dentro de la República Mexicana, dejando fuera a la ZMVM.

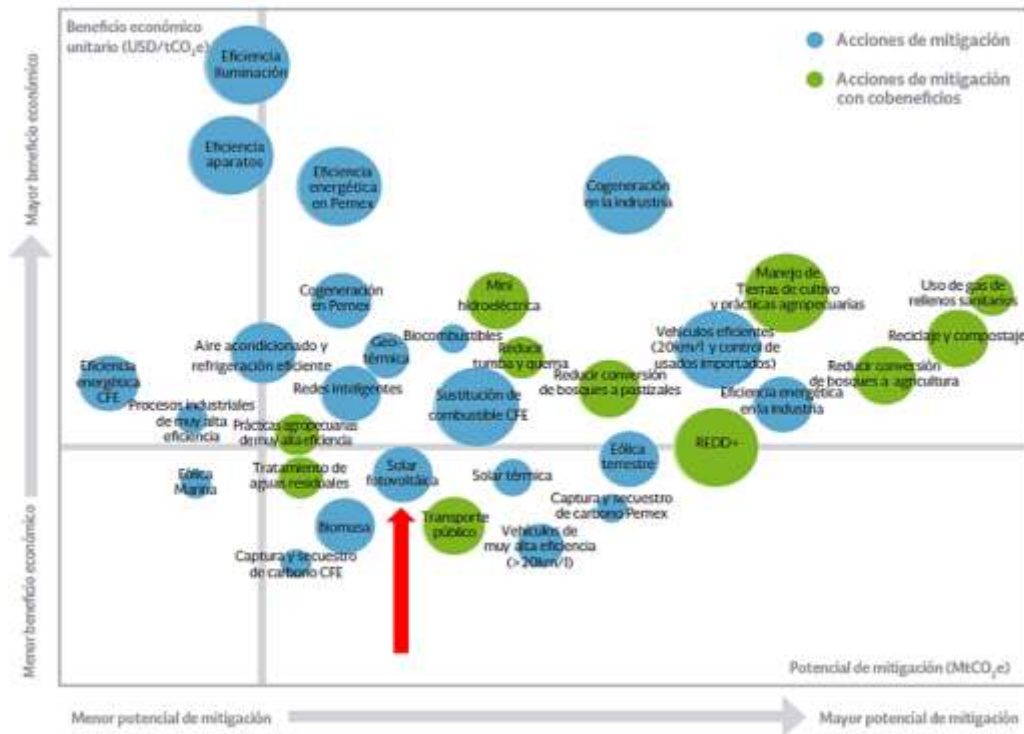


Figura 19. Matriz de acciones de mitigación en el mediano plazo⁴³, 2020-2050 (SEMARNAT 2013).

Un punto de convergencia de las políticas mencionadas para la ZMVM es que no promueven un sistema estricto de control de calidad para la TSFV, tanto para su adquisición dentro y fuera del país, como para su manufactura; siendo que existen las herramientas para realizar esa tarea (Cortez et al. 2010a). Además, no se evalúan los impactos medioambientales de los sistemas FV (Beloin-Saint-Pierre et al. 2009, Fthenakis et al. 2005), ni la huella de carbono (Reich et al. 2007); incluso la ANES realiza el *Inventario de colectores solares*

⁴³ Este tipo de graficas puede cambiar rápido con los avances de la tecnología (costo-mitigación). Además, depende mucho de los recursos energéticos con los que la región cuenta.

térmicos y sistemas fotovoltaicos instalados en México de 2011-2013 y su prospectiva a cinco años, que consiste en un censo en los 32 estados del país a las empresas del sector solar a nivel nacional; esto representa un gran potencial de datos.

4.2. POLÍTICAS PÚBLICAS DEL SECTOR SOCIAL: RELACIÓN ENTRE TECNOLOGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Y MARGINACIÓN

Para este caso, se consideraron las políticas de los tres niveles de gobierno correspondientes a las relaciones entre la TSFV y la población en condiciones de marginación; ubicadas dentro de las políticas públicas al desarrollo social.

Para el desarrollo social, el actual gobierno federal indica que pondrá énfasis en tres estrategias transversales: democratizar la productividad, modernización y perspectiva de género (Gobierno de México 2013a). La SEDESOL afirma que dará prioridad a la disminución de los niveles del hambre a partir de una alimentación adecuada de las personas en pobreza multidimensional, y su integración a la fuerza productiva nacional (SEDESOL 2014a).

El gobierno federal usa los términos de marginación, pobreza, vulnerabilidad y exclusión, pero no definen ninguno de ellos, sin embargo, alude que estos términos se determinan de acuerdo a las definiciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO 2012a). Igualmente, para cada programa establecen la metodología para dar a conocer quienes figuran como beneficiarios. A pesar de esto, aunque hay cuatro programas que implican la sustentabilidad y vivienda, no existen programas que enfatizan el desarrollo social a través de ER.

Para que el desarrollo humano del medio rural sea sostenible en el tiempo, debe fundamentarse en el desarrollo productivo (SEDESOL 2014b). Según esta premisa, la SAGARPA manifiesta que trabaja para integrar al gran segmento de las pequeñas unidades de producción a la dinámica de productividad y competitividad nacional y global. Los resultados de la medición de pobreza de 2012 mostraron que la carencia por calidad y espacios en la vivienda afectó a 15.9 millones de personas en México. Mientras que, en el ámbito rural, el 23.4% de la población sufrió de carencia por calidad y espacios de la vivienda; en el ámbito urbano, el 10.6% padeció de ésta. Asimismo, se calculó que, en 2012, el déficit habitacional era de 15,298,204 viviendas (SEDESOL 2014b).

El Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable (PEC) intenta propiciar el crecimiento sostenible e incluyente, mediante el aumento sostenido de la productividad para generar igualdad de oportunidades para los mexicanos que habitan en el medio rural (SAGARPA 2014). Las acciones de este programa se enmarcan en dos vertientes: impulsar una política integral de desarrollo económico rural sustentable y fomentar la productividad agroalimentaria. La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) toma parte del programa solamente incorporando su fluctuante y controvertido proyecto *Cruzada Nacional contra el Hambre*⁴⁴.

Igualmente, el Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias asegura que atiende los rezagos vinculados con la infraestructura básica comunitaria y la carencia de servicios básicos en las viviendas, ubicadas en regiones que presentan condiciones de rezago o los municipios de muy alta y alta marginación que conforman las ZAP (Zonas de Atención Prioritarias) (SEDESOL 2014a). Los apoyos que da el programa son enfocados a obras y acciones para la atención de calidad, servicios y espacios en la vivienda e infraestructura social comunitaria.

En estos casos, la documentación técnica para solicitar el apoyo de vivienda es a cargo de los solicitantes (estudio técnico o proyecto ejecutivo, ubicación del proyecto, costo total, permisos emitidos por la autoridad competente, programa de mantenimiento y conservación); el gobierno no se hace cargo de este aspecto.

Según CONEVAL, de 2008 a 2011, se sustituyeron en viviendas pisos de tierra por pisos firmes, se proporcionaron servicios sanitarios, se instalaron estufas ecológicas, se dotaron de sistemas de agua entubada y se conectaron viviendas al servicio de energía eléctrica (CONEVAL 2012). Pero una evaluación similar para el mismo periodo a cargo del *Centro de Estudios Sociales y de Información Pública* arroja resultados diferentes. De acuerdo a su fuente (SEDESOL) 1.5 millones de pisos de tierra fueron sustituidos por pisos firmes, 45,123 servicios sanitarios fueron construidos, se suministró a 300,942 viviendas de fogones ecológicos, se suministró agua entubada a 66,005 viviendas y se dotó de energía eléctrica a

⁴⁴ Estrategia social que busca solucionar el hambre en México. Página web oficial: sinhambre.gob.mx
Fuertemente criticada por la politización, corrupción y proselitismo electoral:
<http://www.proceso.com.mx/396327/la-cruzada-nacional-contra-el-hambre-un-fraude-masivo>
<http://www.animalpolitico.com/elsabueso/beneficia-la-cruzada-contra-el-hambre-a-4-5-millones-de-personas/>

30,268 viviendas (CESOP 2011). Esta información discrepa bastante de la de CONEVAL, los números oficiales afirman ser mayores (**Cuadro 31**).

Cuadro 31. Comparación de datos de mejora de viviendas 2008-2011. Elaboración propia con datos de CESOP (2011) y CONEVAL (2012).

	Mejoras en viviendas 2008-2011				
	Pisos firmes	Servicios sanitarios	Estufas ecológicas	Agua entubada	Conexión a servicio eléctrico
SEDESOL	1,500,000	45,123	300,942	66,005	30,268
CONEVAL	584,695	28,875	142,473	29,071	29,710
Diferencia	915,305	16,248	158,469	36,934	558

Por otro lado, varios obstáculos importantes surgen para los que quieran ser beneficiarios de los programa sociales: se deja la tarea del desarrollo de los proyectos a organizaciones e instituciones, se debe contar con un estudio previo del proyecto, las personas integradas en grupos sociales deberán contar con el acta de asamblea en la cual se acredita a un representante social y los productores deberán estar dados de alta como contribuyentes ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y al corriente de sus obligaciones fiscales. Todo esto constituye un impedimento, pues los trámites requieren un esfuerzo complementario por parte de la comunidad marginada que muy difícilmente logrará cumplir debido a su propia condición. La población atendida en varios programas sociales disminuyó en 2012 debido a la disminución presupuestal (**Cuadro 32**) (CONEVAL 2013b).

Cuadro 32. Datos presupuestarios del Programa Opciones Productivas 2007-2012 (millones de pesos). Elaboración propia con datos de CONEVAL (2013b).

Año	Presupuesto del programa	Presupuesto del ramo
2007	1,099	49,010
2008	1,360	63,831
2009	1,048	71,689
2010	816	82,424
2011	498	81,862
2012	413	82,468

El gobierno federal también otorga recursos públicos concursables catalogados como subsidios para llevar a cabo proyectos de los actores sociales en un marco de corresponsabilidad, entre los actores sociales y el Gobierno de la República. Esto por medio

del Programa Coinversión Social (PCS). El monto máximo de recursos que se podrá otorgar es de un millón de pesos. Sin embargo, la parte solicitante debe contar con los recursos necesarios para la coinversión, la cual será como mínimo del 20% del costo total del proyecto. Se requiere que los beneficiarios no reciban apoyo de ningún otro programa federal. Esta clase de requisitos limitan tanto la participación múltiple y de diversidad de contenidos, como el interés de los solicitantes en buscar alternativas viables para generar soluciones en contra de la marginación social. Según la evaluación complementaria del PCS de 2010, el programa tuvo efectos en el fortalecimiento de los actores sociales⁴⁵. No obstante, el PCS no cuenta con evaluaciones rigurosas que midan su impacto (CONEVAL 2013b).

Entre 2009 y 2013, la población atendida por programa sociales disminuyó en 13%. Estos cambios provocaron que la cobertura de la población objetivo pasara del 48% en 2009 a 32% en 2013. Lo anterior se relaciona con una severa reducción presupuestal, 60% respecto a 2012 (**Cuadro 33**) (CONEVAL 2013b).

Cuadro 33. Presupuesto ejercido por PCS 2008-2013 (millones de pesos). Elaboración propia con datos de CONEVAL (2013b).

Año	Presupuesto del programa	Presupuesto del ramo
2008	321	63,831
2009	376	71,689
2010	440	82,424
2011	367	81,862
2012	426	82,468
2013	291	82,509

El número de programas y acciones estatales de desarrollo social de 2010 a 2011 en el DF creció de 190 a 211 pero en el EDOMEX disminuyó de 282 a 189. Estas entidades se encontraron en los cuatro primeros lugares de estados con mayor número de programas sociales (**Figura 20**) (CONEVAL 2011).

⁴⁵ Los avances de los indicadores fueron proporcionados por CONEVAL; la información del indicador de porcentaje de actores apoyados que invierten en infraestructura o equipamiento para 2013 no coincide con el dato reportado por el PCS ni con el Sistema de la Secretaría de Hacienda al cierre de cuenta pública [79.3%].

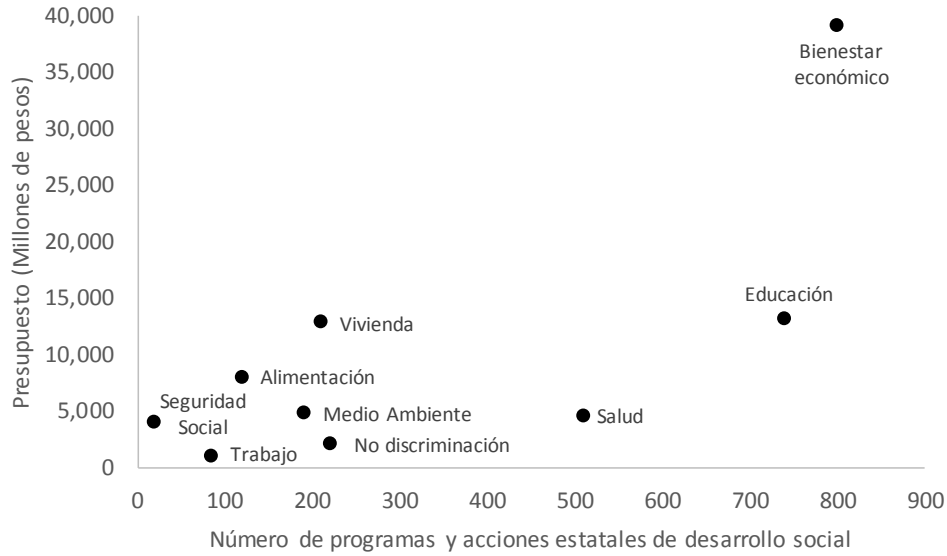


Figura 20. Presupuesto ejercido de los programas estatales de desarrollo social 2011. Elaboración propia con datos de CONEVAL (2011).

El Distrito Federal cuenta con gran variedad de programas sociales, pero al igual que los programas del gobierno federal, define someramente las clasificaciones de los sectores marginados. Tampoco enfocan un programa hacia el uso de ER, pero sí enfatizan sobre la importancia del desarrollo social de las comunidades marginadas. El Programa General de Desarrollo del Distrito Federal (PGDDF) establece los objetivos y líneas de acción que servirán de base para la definición e implementación de las políticas públicas de la Ciudad de México hasta el 2018 (SIDESO 2013). Si bien este programa es un instrumento del Programa de Acción Climática del DF, para la Secretaría de Desarrollo Social del Distrito Federal (SDS DF) se considera como política ya que contiene las directrices generales del desarrollo social, así como de políticas en materia de desarrollo metropolitano, con proyecciones y previsiones.

Los instrumentos más importantes tienen cuatro líneas de acción: conjugar recursos de instituciones públicas, privadas y organizaciones civiles en una relación de corresponsabilidad, para emprender acciones en materia de desarrollo social; mejorar la calidad en las relaciones del entorno habitacional, así como la inclusión social; principalmente en las de unidades territoriales de marginalidad media, alta y muy alta; brindar atención permanente a personas en situación de vulnerabilidad; y desarrollar un

proceso integral de mejoramiento de los espacios públicos de la Ciudad de México, particularmente de aquellos que tengan altos grados marginación.

En 2010, en el Distrito Federal había una población de 8,851,080 habitantes en un total de 1,349 Unidades Territoriales (UT) en la ciudad de México; 40.69% de las UT son de muy alto y alto grado de marginación (SDS DF 2014b). El GDF declara que el Programa Comunitario de Mejoramiento Barrial contribuyó al desarrollo urbano de las 549 Unidades Territoriales de muy bajo y bajo desarrollo social. Para el año 2013 el presupuesto ejercido para el programa fue de 95 millones de pesos (**Figura 21**) (SDS DF 2014b).

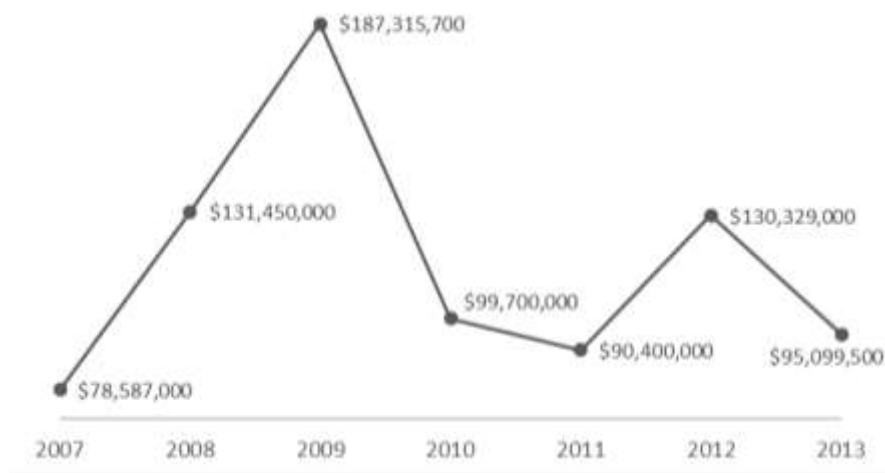


Figura 21. Distribución del Ejercicio del Presupuesto por Delegación en el Programa Comunitario de Mejoramiento Barrial 2007-2013. Elaboración propia con datos de SDS DF (2014b).

Ahora bien, de los más de 2 millones de viviendas en el DF, 139,528 son viviendas en vecindad y 7,500 son viviendas ubicadas en cuartos en azoteas (**Cuadro 34 y Cuadro 35**) (SDS DF 2014a).

Cuadro 34. Total de viviendas en el DF de acuerdo a su condición por Delegación. Elaboración propia con datos de SDS DF (2014a).

Delegación	Total	Casa independiente	Departamento en edificio	Vivienda en vecindad	Vivienda en cuarto de azotea
Álvaro Obregón	194,748	148,486	35,300	9,349	227
Azcapotzalco	114,019	59,557	42,671	10,523	252
Benito Juárez	132,467	30,763	96,184	2,986	1,588
Coyoacán	173,660	111,531	54,603	6,168	276
Cuajimalpa	46,417	38,041	6,934	1,065	23
Cuauhtémoc	167,781	24,766	121,070	17,960	2,726
Gustavo A. Madero	315,528	222,856	68,510	21,213	517
Iztacalco	101,571	64,589	27,444	8,365	212
Iztapalapa	453,471	340,394	87,245	22,640	360
Magdalena Contreras	62,686	56,702	3,298	2,450	33
Miguel Hidalgo	112,353	32,013	66,071	12,716	576
Milpa Alta	31,576	31,074	23	265	16
Tláhuac	90,190	72,340	15,414	1,712	28
Tlalpan	170,349	135,449	25,459	7,775	188
Venustiano Carranza	118,708	57,713	49,215	10,261	473
Xochimilco	101,081	90,808	5,348	4,080	88
Total	2,386,605	1,517,082	704,789	139,528	7,583

Cuadro 35. Relación de meta por vivienda del Programa de Atención social a familias que habitan en vecindades y viviendas precarias en el DF. Elaboración propia con datos de SDS DF (2014a).

Meta	Programada	Alcanzada
2010	6,000	4,000
2011	7,000	7,203
2012	7,000	5,410
2013	7,000	7,000

En 2014, el Programa Coinversión aprobó 113 proyectos, con un presupuesto de más de 15.6 millones de pesos (Secretaría GDF 2014). De 1998 a 2012 se financiaron 1,390

proyectos y se ejerció un presupuesto⁴⁶ de 218.2 millones de pesos (SDS DF 2013a). Según el Segundo Informe de Gobierno del DF 2014, el GDF autorizó 3.3 millones de pesos para apoyo a unidades habitacionales y vivienda precaria (ALDF 2014). También se entregaron recursos en especie, como despensas, cobijas, colchonetas, catres, material de limpieza, láminas de cartón y polines a 8,076 personas (Secretaría GDF 2014). Es inverosímil que los recursos entregados incluyan láminas de cartón, pero de acuerdo a los informes, así se hizo.

De acuerdo al Gobierno del Estado de México, el objetivo de su política social es reducir la pobreza, marginación y vulnerabilidad de sus habitantes, generando condiciones para su desarrollo (SEDESEM 2014). Existen sólo 4 programas sociales de la Secretaría Desarrollo Social del Estado de México (SEDESEM), de ellos sólo uno trata la vulnerabilidad como problema social prioritario: *Por mi Comunidad*, que busca disminuir la pobreza multidimensional en hogares, así como mejorar las condiciones de los espacios comunitarios mediante la entrega de bienes.

En la gaceta del Gobierno del Estado de México de enero del 2014 (GEDOMEX 2014) se describieron las reglas de operación para el programa, así como el método de diagnóstico y evaluación, que corre a cargo del Consejo de Investigación y Evaluación de la Política Social del Estado de México (CIEPS) (SEDESEM 2014). No obstante, en la sección de seguimiento se indica que se podrá realizar por lo menos una evaluación externa, coordinada por el CIEPS, que permita mejorar la operación e impacto del programa; esta evaluación no está disponible (de hecho, no es posible saber si existe).

Tanto el gobierno del Distrito Federal como el del Estado de México han elaborado sus planes y programas de desarrollo urbano y de otras materias al margen de la opinión del otro, salvo excepciones notables, como las vinculadas al ambiente (CAM 2010).

Los resultados de políticas sociales indican una falta de visión para recurrir a la ER (en particular la energía solar) como eje rector de desarrollo de la población marginada. Esto atribuye más relevancia al trabajo y sus potenciales resultados.

Así, atender a todos los sectores socioeconómicos significa entender sus vínculos, así como sus relaciones de dependencia; en donde evidentemente una esfera domina a la otra. La

⁴⁶ De 1998 a 2000 el programa se financiaba en dólares. Se calculó el presupuesto tomando como base el siguiente tipo de cambio: 1998 a 9.13, 1999 a 9.56, y 2000 a 9.45 pesos

participación ciudadana (Graizbord 2002) surge como eje de la transformación del entorno urbano hacia otro cualitativamente diferente.

Los movimientos sociales corresponden a distintas miradas de la realidad urbana (movimientos por la vivienda; por la regularización de la tierra; en demanda de servicios urbanos para frenar la depredación inmobiliaria; movimientos por la democracia y los derechos humanos; por la soberanía y rescate de los recursos naturales), pero que se pueden considerar complementarias en el marco de la reapropiación social de la tecnología, del medioambiente y de la ciudad (Torres-Carral 2009).

4.3. ESQUEMATIZACIÓN DEL ANÁLISIS TIPOLOGICO

Del análisis tipológico para el caso del sector energía en relación con la transición energética y el impacto ambiental, se identificaron seis políticas:

1. Plan Nacional de Desarrollo - Gobierno Federal.
2. Ley General de Cambio Climático - Gobierno Federal.
3. Estrategia Nacional de Energía - Gobierno Federal.
4. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México - GDF.
5. Iniciativa Ante el Cambio Climático - Gobierno del Estado de México (GEDOMEX).
6. Agenda de Sustentabilidad Ambiental para la ZMVM - GDF y GEDOMEX.

Estas políticas cuentan con 17 instrumentos para su operación. A continuación, se integra en dos cuadros el análisis tipológico:

Cuadro 36. Cuadro tipológico de instrumentos de las políticas públicas del primer caso: energía y medio ambiente.

INSTRUMENTO	PERIODO	OBJETIVO	FINANCIAMIENTO
FIRCO	1984 - a la fecha	Contribuir a la producción de biocombustibles, biofertilizantes, abonos orgánicos y al uso eficiente y sustentable de la energía en los procesos productivos.	Federal - Internacional
PROSOLAR	2012 - 2017	Impulsar en el corto y mediano plazo la tecnología solar FV en México, garantizar el crecimiento del mercado solar FV con calidad y desarrollar el mercado local y la industria de la tecnología FV.	Federal - Internacional - No gubernamental
Programa Especial de Cambio Climático	2014 - 2018	Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones.	Federal
Programa Nacional de Infraestructura	2014 - 2018	Optimizar la coordinación de esfuerzos para la generación de infraestructura energética, a efecto de contar con energía suficiente y a precios competitivos.	Federal - Internacional - No gubernamental
Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable	2014 - 2018	Fomentar la productividad en el campo para garantizar la seguridad alimentaria a través del desarrollo económico, cuidando el manejo sustentable de recursos naturales.	Federal
Programa Nacional de Vivienda	2014 - 2018	Fomentar el acceso a la vivienda mediante soluciones habitacionales bien ubicadas, dignas y de acuerdo a estándares de calidad internacional	Federal - No gubernamental
Programa Especial de Producción y Consumo Sustentable	2014 - 2018	Incrementar y asegurar el uso eficiente de recursos naturales como parte de la producción y consumo sustentable.	Federal - No gubernamental
Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables	2014 - 2018	Expandir la generación de energía eléctrica mediante fuentes renovables, acelerar la inversión en tecnologías limpias, desarrollar más empresas y tecnología en México, y democratizar el aprovechamiento de la energía renovable.	Federal - No gubernamental
Programa Sectorial de Energía	2013 - 2018	Optimizar la capacidad productiva y de transformación energética mediante el desarrollo de infraestructura y cobertura y ampliar el uso de fuentes de energía renovable.	Federal - No gubernamental
Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía	2014 - 2018	Diseñar y desarrollar programas y acciones que propicien el uso óptimo de energía en procesos y actividades de la cadena energética nacional.	Federal - No gubernamental

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS TIPOLOGICO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Ley para el aprovechamiento de las energías renovables y el financiamiento de la transición energética	2008 - a la fecha	Promover la eficiencia y sustentabilidad energética, así como la reducción de la dependencia de los hidrocarburos como fuente primaria de energía.	Federal
Ley general de cambio climático	2012 - a la fecha	Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.	Federal
Crecimiento económico (PIB) - Inclusión social	2013 - 2027	Contar con un suministro vasto de energía, capaz de satisfacer los requerimientos existentes, y suficiente para generar polos de desarrollo, de manera que no se frene el crecimiento y garantizar el acceso de la población a servicios energéticos para aportar beneficios en términos de calidad de vida.	Federal
Plan Verde de la Ciudad de México	2007 - a la fecha	Integra acciones para mejorar la interacción de los capitalinos con su medio ambiente propiciando el cuidado y el uso racional de los recursos naturales.	Local GDF - ONGs - No gubernamental
Programa General de Desarrollo	2007 - 2018	Incorporar los principios de desarrollo sustentable contenidos en la Agenda XXI (PNUMA) en las políticas y los programas de gobierno; revertir la pérdida de recursos del medio ambiente; atender las necesidades inmediatas del presente, sin descuidar el futuro.	Local GDF
Ley de Cambio Climático	2013 - a la fecha	Establecer las disposiciones para lograr la adaptación al CC, así como la mitigación de las emisiones de GEI.	Local GEDOMEX
Agenda de Sustentabilidad Ambiental para la ZMVM	2010 - 2020	Alcanzar en la ZMVM condiciones de sustentabilidad que permitan orientar la tendencia de las acciones hacia el agua, residuos sólidos, aire, suelo y cambio climático.	Local GDF & GEDOMEX

Cuadro 37. Cuadro tipológico de políticas públicas del primer caso: energía y medio ambiente.

POLÍTICA	TIPO	INSTRUMENTOS	ORGANISMOS
Plan Nacional de Desarrollo	Distributiva Regulativa Constitutiva Redistributiva	FIRCO	SAGARPA
		PROSOLAR	SENER
		Programa Especial de Cambio Climático	Gobierno Federal - SENER - SEMARNAT
		Programa Nacional de Infraestructura	Gobierno Federal - SENER - SCT
		Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable	Gobierno Federal - SAGARPA
		Programa Nacional de Vivienda	Gobierno Federal - SEDATU
		Programa Especial de Producción y Consumo Sustentable	Gobierno Federal - SENER - SEMARNAT
		Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables	Gobierno Federal - SENER
		Programa Sectorial de Energía	Gobierno Federal - SENER - CONUEE
		Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía	Gobierno Federal - SENER - CONUEE
Ley general de cambio climático	Distributiva Regulativa Constitutiva Redistributiva	Estrategia Nacional de Cambio Climático	Gobierno Federal - SENER
		Programa Especial de Cambio Climático	Gobierno Federal - SENER - SEMARNAT
Estrategia Nacional de Energía	Distributiva Regulativa Constitutiva Redistributiva	Crecimiento económico (PIB)	CONUEE - CFE - CRE - SENER
		Inclusión social	
		Programa Sectorial de Energía	
Programa de Acción Climática de la Ciudad de México	Distributiva Regulativa Constitutiva Redistributiva	Plan Verde de la Ciudad de México	SEDEMA GDF
		Programa General de Desarrollo	SEDUVI - INVI - SEDEMA GDF

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS TIPOLOGICO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Iniciativa Ante el Cambio Climático	Regulativa	Ley de Cambio Climático	GEDOMEX - SMA EDOMEX
Agenda de Sustentabilidad Ambiental para la ZMVM	Distributiva Regulativa Constitutiva Redistributiva	Comisión Ambiental Metropolitana	SEDEMA GDF - SMA GEDOMEX

Por último, del análisis tipológico realizado en el sector social en relación con la TSFV y la marginación, se identificaron tres políticas:

1. Plan Nacional de Desarrollo - Gobierno Federal.
2. Programa General de Desarrollo del Distrito Federal - GDF.
3. Reducción de la pobreza, marginación y vulnerabilidad - GEDOMEX.

Estas políticas cuentan con nueve instrumentos para su operación. Se muestran a continuación dos cuadros con la integración del análisis tipológico:

Cuadro 38. Cuadro tipológico de instrumentos de las políticas públicas del segundo caso: TSFV y marginación.

INSTRUMENTO	PERIODO	OBJETIVO	FINANCIAMIENTO
Programa para el desarrollo de zonas prioritarias	2013 - a la fecha	Realizar obras y servicios básicos que mejoren la vivienda y que beneficien a las comunidades de municipios en situación de pobreza	Federal
Programa opciones productivas	2013 - a la fecha	Contribuir a mejorar los ingresos de la población mediante el desarrollo de proyectos productivos sustentables	Federal
Programa de conversión social	2013 - a la fecha	Fortalecer a los actores sociales a través de la promoción de proyectos de coinversión entre el gobierno y éstos, dirigidos a apoyar la población en situación de pobreza o vulnerabilidad social.	Federal - No Gubernamental
Programa conversión DF	2013 - a la fecha	Conjugar recursos institucionales para emprender acciones en materia de desarrollo social e impulsar la participación ciudadana para la transformación de su entorno.	Local GDF - No gubernamental
Atención social a familias que habitan en vecindades y viviendas precarias en el DF	2013 - a la fecha	Mejorar la calidad en las relaciones del entorno habitacional, así como la inclusión social en zonas de vulnerabilidad.	Local GDF

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS TIPOLOGICO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Atención preventiva y emergente a personas afectadas por contingencia o en vulnerabilidad social	2013 - a la fecha	Brindar atención permanente a personas en situación de vulnerabilidad.	Local GDF
Programa comunitario de mejoramiento barrial	2013 - a la fecha	Desarrollar un proceso integral de mejoramiento de los espacios públicos de los pueblos, barrios y colonias de la Ciudad de México en condiciones de marginación.	Local GDF
Por mi comunidad	2012 - a la fecha	Disminuir la pobreza multidimensional en hogares, así como mejorar las condiciones de los espacios comunitarios.	Local GEDOMEX
Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable	2014 - 2018	Fomentar la productividad en el campo para garantizar la seguridad alimentaria a través del desarrollo económico, cuidando el manejo sustentable de recursos naturales.	Federal

Cuadro 39. Cuadro tipológico de las políticas públicas del segundo caso: TSFV y marginación.

POLÍTICA	TIPO	INSTRUMENTOS	ORGANISMOS
Plan Nacional de Desarrollo	Distributiva Regulativa Constitutiva Redistributiva	Zonas prioritarias	SEDESOL
		Opciones productivas	
		Coinversión social	
		Programa Nacional de Desarrollo Social	SEDESOL - SAGARPA - SEDATU
		Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable	Gobierno Federal - SAGARPA
Programa General de Desarrollo del Distrito Federal	Distributiva Regulativa Constitutiva Redistributiva	Programa coinversión	SDS DF
		Atención social a familias que habitan en vecindades y viviendas precarias en el DF	
		Atención preventiva y emergente a personas afectadas por contingencia o en vulnerabilidad social	
		Tu ciudad te re-quiere	

		Programa comunitario de mejoramiento barrial	
Reducción de la pobreza, marginación y vulnerabilidad	Distributiva Redistributiva	Por mi comunidad	SEDESEM

El análisis tipológico constituye el soporte para abarcar el marco político en el que viven las personas del municipio. En este contexto, el estudio cuali-cuantitativo adjunta la percepción social para cotejar con los datos gubernamentales. Con esta información se conceptualizan las tendencias sociales que articulan las condiciones socioeconómicas y ambientales en correspondencia con la TSFV.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS CUANTITATIVAS

Ciertos datos se sometieron a un análisis cuantitativo diferente al de los demás, de acuerdo a su naturaleza numérica y al enfoque metodológico. Para fines del análisis estadístico posterior de los datos de la encuesta cuantitativa, los grupos comprendidos por las 28 preguntas se reconstituyeron en variables.

Las 2,730 muestras se obtuvieron con un total de 553 encuestas, éstas se dividieron por AGEB de la siguiente manera:

Cuadro 40. AGEB por nivel de marginación.

NIVEL DE MARGINACIÓN	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
AGEB	23	464	24	42
PORCENTAJE	4.16%	83.91%	4.34%	7.59%

De acuerdo a la estadística básica realizada en *R*, se calcularon las medidas de tendencia central de los niveles de marginación de los encuestados (**Cuadro 41**). Los niveles de marginación se clasificaron con un numeral: *alto*=1, *medio*=2, *bajo*=3, *muy bajo*=4. Se obtuvo que la media general del nivel de marginación en el municipio fue 2.15 que se considera nivel *medio* de marginación, esto coincidió con la información estadística de INEGI.

Cuadro 41. Medidas de tendencia central, nivel de marginación (Resultados de *R*).

Medidas	Pregunta 1 Nivel de marginación
Mínimo	1.000
Primer cuartil	2.000
Mediana	2.000
Media	2.154
Tercer cuartil	2.000
Máximo	4.000

Primero se realizó la prueba de normalidad *Shapiro-Wilk* sobre los niveles de marginación. *R* arroja que $p < 2.2E-16$. Dado que $p < 0.05$, se rechaza la hipótesis nula. Por lo que no es probable que la muestra provenga de una población que se comporte de forma normal.

En la pregunta de la colonia de origen, las personas casi nunca mencionan el nombre oficial o el nombre completo (ej.: *Reforma Sección I* se conoce solamente como *Reforma*). A pesar de esto, no hubo problemas cuando se identificaba el AGEB a la que pertenecían y en consecuencia el nivel de marginación. Esto se debió a que las *ampliaciones* y/o las *secciones* pertenecen al mismo grupo de AGEB dentro del nivel de marginación. Por esta razón se redujo la denominación de las colonias en la base de datos a 71, no así la cantidad de AGEB o niveles de marginación. La denominación de las colonias en la base de datos puede verse en el **ANEXO (Cuadro 63)**.

Cabe señalar que todas las viviendas encuestadas tienen servicio eléctrico (variable 3), sin embargo, no todas están conectadas a la red legalmente y otras que sí tienen conexión legal aún no tienen contrato con la Comisión Federal de Electricidad. Durante la encuesta varias personas resaltaron este hecho, ya que les preocupaba que si no tienen servicio eléctrico formal sus respuestas pudieran ser *inútiles* para el estudio.

El despliegue de resultados se estructuró en dos bloques:

- El primer bloque contiene las variables con respuestas de calificación del 1 al 5 así como las variables que tuvieron un análisis reflexivo derivado de las respuestas de los encuestados: *variables 4, 7 y 19 a 28*.
- El segundo bloque contiene las variables con respuestas que sirvieron como preguntas de control para contrastar con la información oficial: *variables 2, 5, 6 y 8 a 18*.

5.1. PRIMER BLOQUE DE VARIABLES

Para el primer bloque, se utilizaron clasificaciones numéricas para identificar y poder cuantificar los tipos de respuesta (**Cuadro 42** y **Cuadro 43**). Los valores indicados como NS/NC son las respuestas No sabe/No contestó; para los histogramas de frecuencia no se contemplaron estos datos.

Cuadro 42. Clasificaciones numéricas del primer bloque según tipo de respuesta.

Variables	Clasificación	
4 y 7	Muy malo	1
	Malo	2
	Regular	3
	Bueno	4
	Muy bueno	5
20, 21, 23, 24 y 25	Si	1
	No	2
22	Nada	1
	Poco	2
	Regular	3
	Bastante	4
	Mucho	5
26	Vender	1
	Reembolso	2
27	Comprar con recursos propios	1
	Solicitar financiamiento	2
28	Banco	1
	Gobierno	2
	Asociación Civil	3

Cuadro 43. Respuestas de las variables del primer bloque.

Pregunta 4 Calidad en el servicio		Pregunta 7 Calidad de iluminación		Pregunta 19 Frecuencia de falla	
1	140	1	114	1	185
2	158	2	135	2	171
3	150	3	115	3	160
4	88	4	127	4	25
5	17	5	58	5	6
		NS/NC	4	NS/NC	6
Pregunta 20 Afectación de calidad de vida		Pregunta 21 Pago menor a \$200		Pregunta 22 Interés en medio ambiente	
Si	375	Si	22	1	133
No	168	No	427	2	127
NS/NC	10	NS/NC	104	3	137
				4	127
				5	15
				NS/NC	14

CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS CUANTITATIVAS

Pregunta 23 Conocimiento previo de TSFV		Pregunta 24 Comprar sistema FV		Pregunta 25 Espacio disponible	
Si	342	Si	193	Si	353
No	208	No	355	No	190
NS/NC	3	NS/NC	5	NS/NC	10
Pregunta 26 Vender pedir reembolso		Pregunta 27 Solicitar financiamiento		Pregunta 28 Entidad financiera	
Vender	508	Si	19	Banco	46
Reembolso	4	No	170	Gobierno	25
NS/NC	41	NS/NC	364	Asociación Civil	87
				NS/NC	395

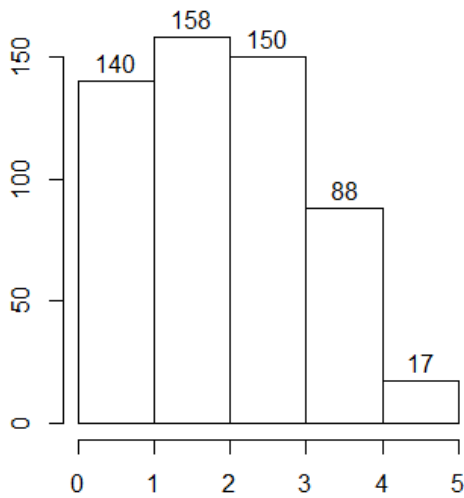
Se realizó la estadística básica en el software *R* y se obtuvieron las medidas de tendencia central para realizar la interpretación estadística (**Cuadro 44**) así como los histogramas de frecuencia (**Figura 22 a Figura 27**).

Cuadro 44. Medidas de tendencia central, primer bloque (Resultados de *R*).

Medida	Pregunta 4 Calidad en el servicio	Medida	Pregunta 7 Calidad de iluminación
Mínimo	1.000	Mínimo	1.000
Primer cuartil	1.000	Primer cuartil	2.000
Mediana	2.000	Mediana	3.000
Media	2.429	Media	2.761
Tercer cuartil	3.000	Tercer cuartil	4.000
Máximo	5.000	Máximo	5.000
	Pregunta 19 Frecuencia de falla		Pregunta 20 Afectación de calidad de vida
Mínimo	1.000	Mínimo	1.000
Primer cuartil	1.000	Primer cuartil	1.000
Mediana	2.000	Mediana	1.000
Media	2.086	Media	1.309
Tercer cuartil	3.000	Tercer cuartil	2.000
Máximo	6.000	Máximo	2.000
	Pregunta 21 Pago menor a \$200		Pregunta 22 Interés en medio ambiente
Mínimo	1.000	Mínimo	1.000
Primer cuartil	2.000	Primer cuartil	2.000
Mediana	2.000	Mediana	3.000
Media	1.951	Media	5.262
Tercer cuartil	2.000	Tercer cuartil	4.000
Máximo	2.000	Máximo	5.000

	Pregunta 23 Conocimiento previo de TSFV		Pregunta 24 Comprar sistema FV
Mínimo	1.000	Mínimo	1.000
Primer cuartil	1.000	Primer cuartil	1.000
Mediana	1.000	Mediana	2.000
Media	1.378	Media	1.648
Tercer cuartil	2.000	Tercer cuartil	2.000
Máximo	2.000	Máximo	2.000
	Pregunta 25 Espacio disponible		Pregunta 26 Vender o reembolso
Mínimo	1.000	Mínimo	1.000
Primer cuartil	1.000	Primer cuartil	1.000
Mediana	1.000	Mediana	1.000
Media	1.350	Media	1.008
Tercer cuartil	2.000	Tercer cuartil	1.000
Máximo	2.000	Máximo	2.000
	Pregunta 27 Solicitar financiamiento		Pregunta 28 Entidad financiera
Mínimo	1.000	Mínimo	1.000
Primer cuartil	2.000	Primer cuartil	1.000
Mediana	2.000	Mediana	3.000
Media	1.899	Media	2.260
Tercer cuartil	2.000	Tercer cuartil	3.000
Máximo	2.000	Máximo	3.000

Variable 4: Calidad en el servicio



Variable 7: Calidad de iluminación natural

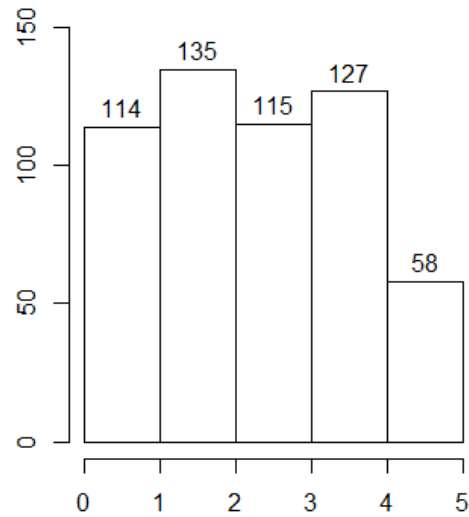


Figura 22. Histograma, variables 4 y 7.

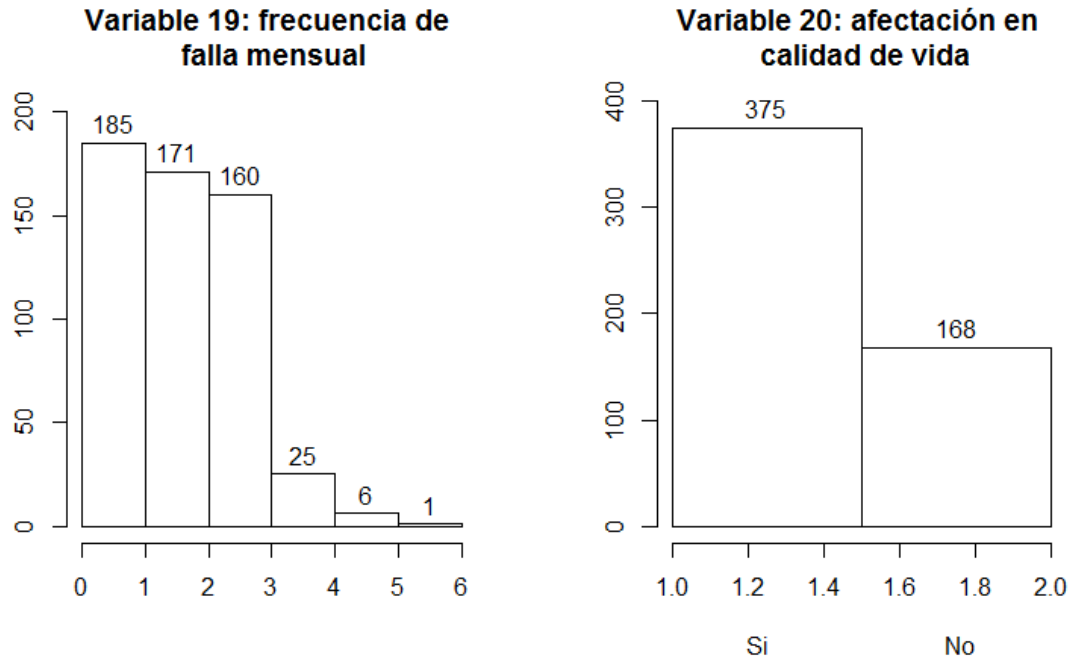


Figura 23. Histograma, variables 19 y 20.

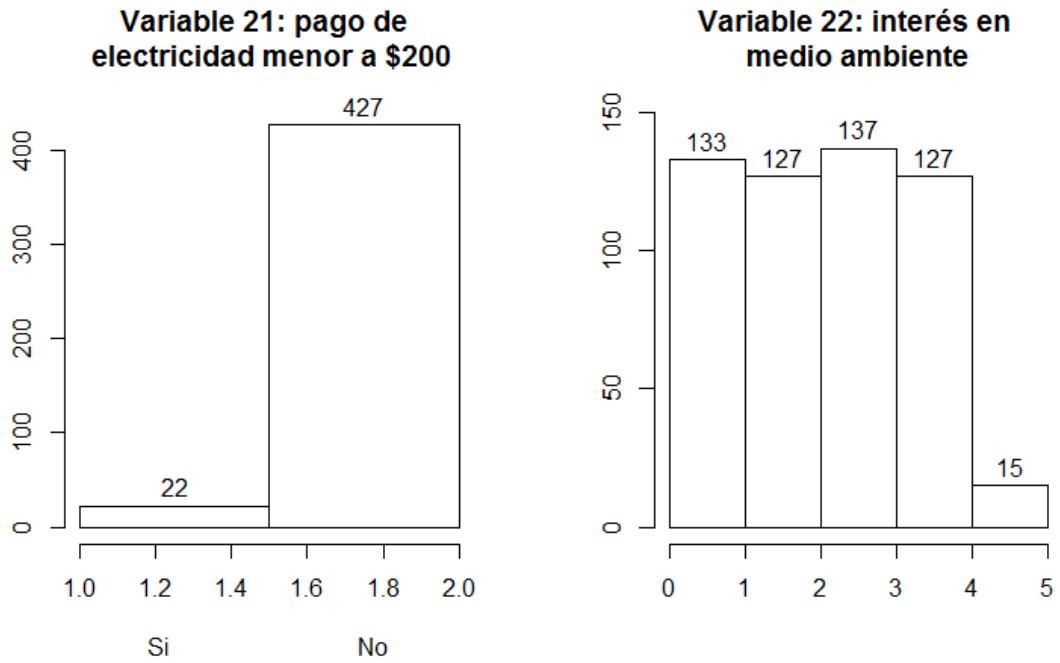


Figura 24. Histograma, variable 21 y 22.

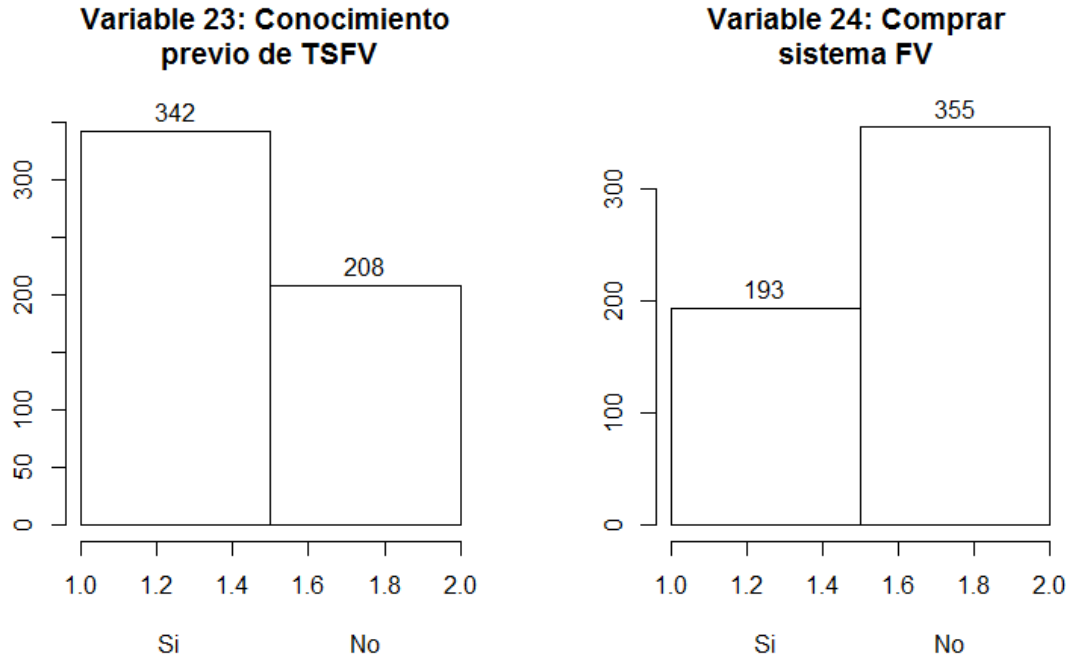


Figura 25. Histograma, variables 23 y 24.

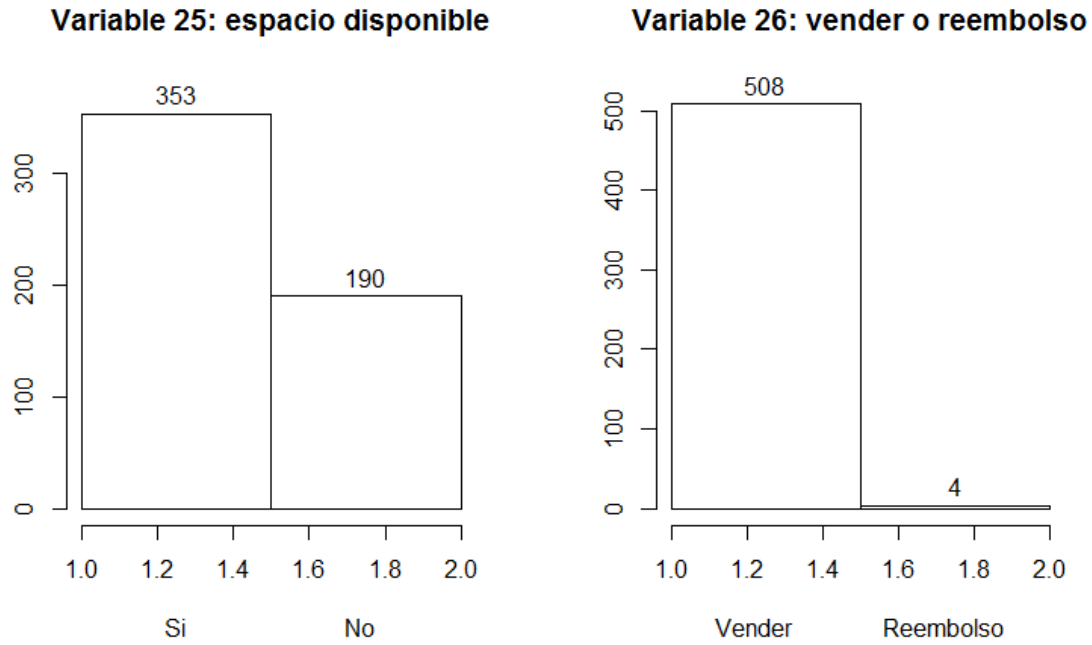


Figura 26. Histograma, variables 25 y 26.

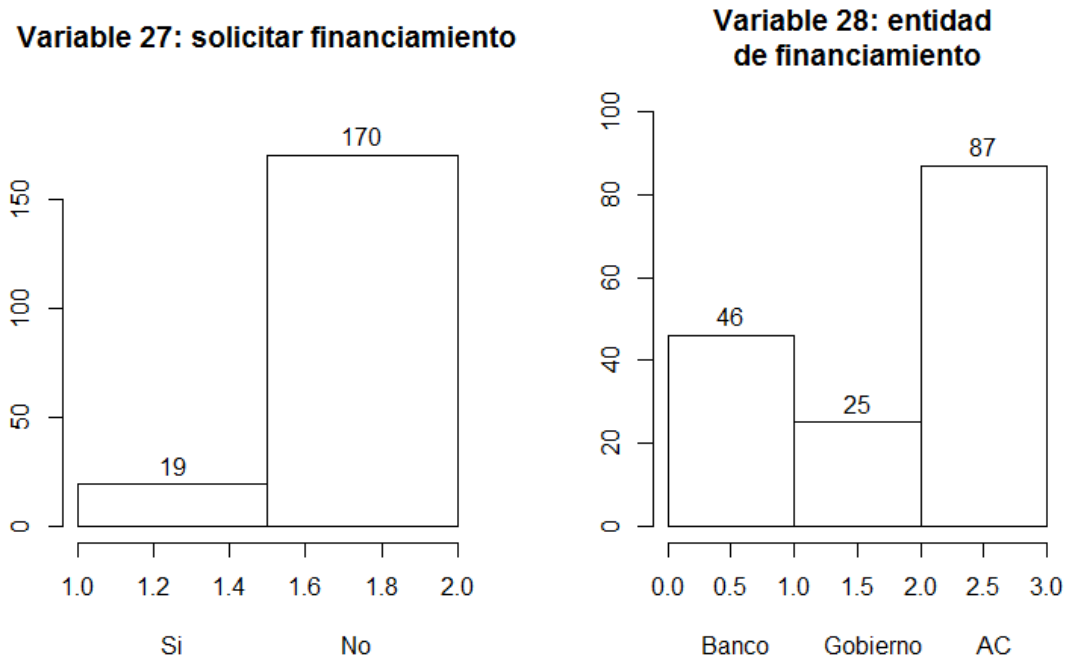


Figura 27. Histograma, variables 27 y 28.

Para comprobar la normalidad de los datos se realiza la prueba de normalidad *Shapiro-Wilk* para cada variable del bloque. En todos los casos el valor de p es $2.2E-16$. No es probable que este grupo de datos provengan de una población que se comporte de forma normal.

Se requirió verificar la diferencia entre las muestras del primer bloque por nivel de marginación para verificar que las medias provengan de la misma población. Para ello se realizó una prueba de *Kruskal-Wallis* entre cada grupo de variables, tomando las muestras como los niveles de marginación:

Cuadro 45. Resultados de prueba *Kruskal-Wallis* para primer bloque.

Pregunta	Niveles de marginación		Valor p	Pregunta	Niveles de marginación		Valor p
4	1	2	0.557	23	1	2	0.882
	1	3	0.502		1	3	0.213
	1	4	0.792		1	4	0.113
	2	3	0.312		2	3	0.856
	2	4	0.174		2	4	0.123
	3	4	0.140		3	4	0.284
7	1	2	0.932	24	1	2	0.232
	1	3	0.366		1	3	0.787
	1	4	0.179		1	4	0.291
	2	3	0.912		2	3	0.303
	2	4	0.050		2	4	0.578
	3	4	0.396		3	4	0.281
19	1	2	0.297	25	1	2	0.232
	1	3	0.692		1	3	0.787
	1	4	0.669		1	4	0.291
	2	3	0.172		2	3	0.624
	2	4	0.585		2	4	0.338
	3	4	0.369		3	4	0.446
20	1	2	0.632	26	1	2	0.870
	1	3	0.870		1	3	0.758
	1	4	0.699		1	4	0.665
	2	3	0.170		2	3	0.880
	2	4	0.246		2	4	0.469
	3	4	0.579		3	4	0.310
21	1	2	0.789	27	1	2	0.395
	1	3	0.179		1	3	0.572
	1	4	0.354		1	4	0.260
	2	3	0.952		2	3	0.443
	2	4	0.345		2	4	0.390
	3	4	0.763		3	4	0.166
22	1	2	0.136	28	1	2	0.781
	1	3	0.917		1	3	0.590
	1	4	0.098		1	4	0.596
	2	3	0.740		2	3	0.801
	2	4	0.179		2	4	0.7518
	3	4	0.447		3	4	0.4142

Debido a que en todos los casos $p > 0.05$, no se rechaza la H_0 . Entonces, es probable que las medias de los grupos de la encuesta por nivel de marginación sean estadísticamente indistinguibles y provengan de la misma población.

5.1.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL PRIMER BLOQUE

Para tener una mejor representación de las muestras y poder hacer una comparación entre ellas, se realizaron gráficos de caja por nivel de marginación con el software *R*. Esto se hizo así porque al relacionar los datos por niveles de marginación, se pueden interpretar los saberes locales y comprender la vinculación de la representación social de acuerdo a la condición social.

Los códigos para las respuestas mencionados al principio de este capítulo no cambian y para los gráficos de caja se toman las respuestas *No sabe/No contestó* = 0. Las medias generales para cada variable de este bloque se encuentran en el **Cuadro 44**.

Sobre la variable 4, de cómo los encuestados califican la calidad del servicio del suministro eléctrico, la media general es de 2.42, lo que sugiere una evaluación entre *mala* y *regular*. En la **Figura 28** se aprecia que los niveles de marginación *bajo* y *medio* otorgan menor calificación. El nivel *bajo* califica como *regular* y el nivel *muy bajo* califica como *bueno*.

La media general de la calificación de la calidad de iluminación natural en la vivienda es de 2.76. En el gráfico de caja, la variación de todos los niveles de marginación es similar y tienen su media en el 3; calificación *regular*. Esto puede relacionarse con una aparente necesidad de mayor número de focos (variable 5).

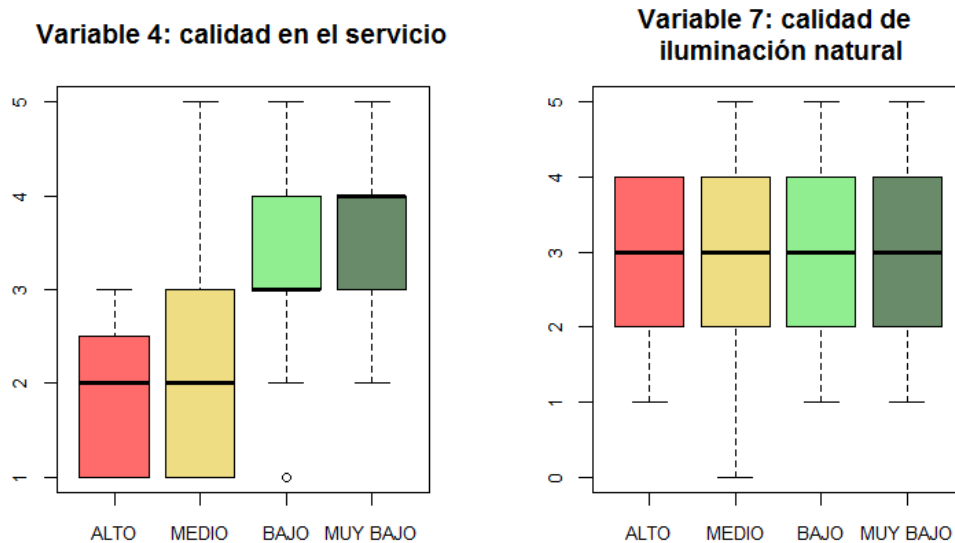


Figura 28. Gráficos de caja, variables 4 y 7.

La media general de la frecuencia de falla mensual en el suministro eléctrico es 2.086. La **Figura 29** muestra que los niveles de marginación *alto* y *medio* tienen medias ubicadas en 3 y 2 respectivamente, mientras que los niveles *bajo* y *muy bajo* tienen una media de 1. Esto quiere decir que los niveles de marginación *baja* y *muy baja* registran el menor número de fallas mensuales en el suministro.

En cuanto a la variable 20, percepción de afectación en calidad de vida por las fallas del suministro, la media general es 1.3. Significa que los encuestados sí consideran que su calidad de vida se ve afectada por estas fallas; se entiende que la calificación de la calidad del servicio haya sido baja. En el gráfico de caja (**Figura 29**), todos los niveles de marginación se ubican en 1=Sí.

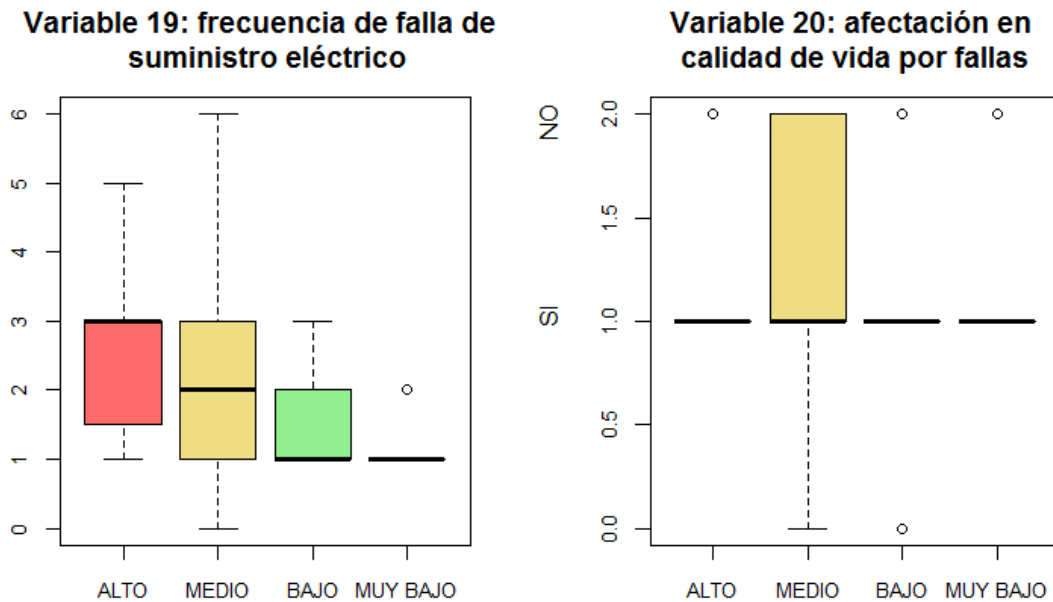


Figura 29. Gráficos de caja, variables 19 y 20.

En la variable 21 se preguntó si en la vivienda se pagaba menos de MXN\$ 200 mensuales de electricidad. La media general fue de 1.95, que significa que se paga más de esa cantidad (**Figura 30**). En el nivel de marginación *alto* hay casos en los que si se pagan menos de MXN\$ 200 mensuales. En todos los niveles hubo 104 respuestas *No sabe/No contestó*.

La media general para la variable 22 fue de 2.56. El interés general en el medio ambiente se ubica entre *poco* y *regular* (**Figura 30**). Los niveles de marginación, *alto*, *bajo* y *muy bajo* tuvieron una media de 3=*regular*. El nivel *medio* tuvo una media de 2=*poco*.

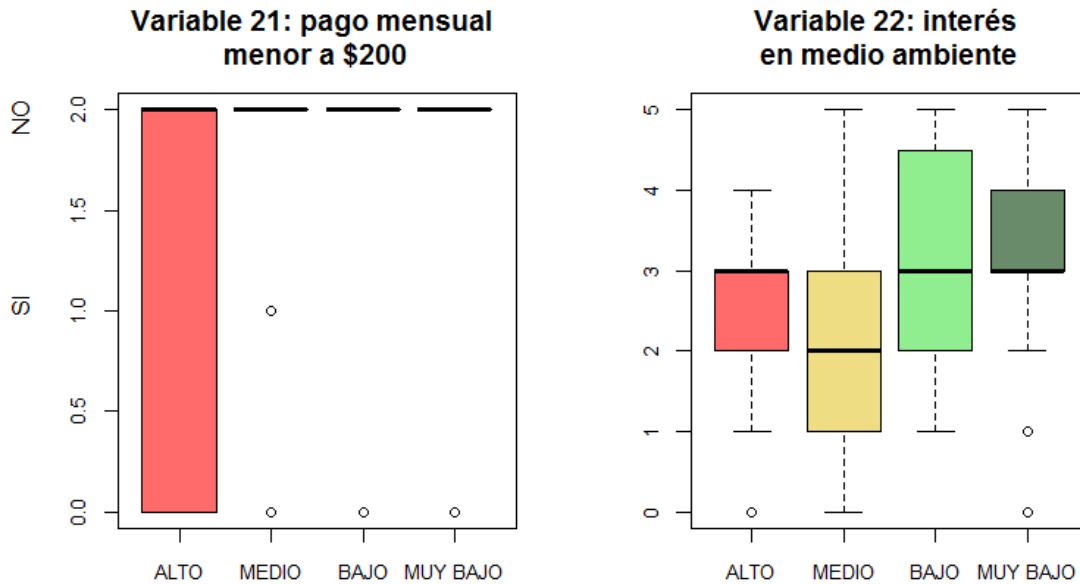


Figura 30. Gráficos de caja, variables 21 y 22.

Sobre el conocimiento previo de los encuestados sobre energía solar y TSFV, la media general fue 1.378. Indica que sí hay conocimiento previo. La **Figura 31** muestra que los niveles *medio*, *bajo* y *muy bajo* son los que sí tienen conocimiento previo, mientras que el nivel *alto* de marginación no tiene conocimiento previo.

La media general para evaluar el interés o la posibilidad de comprar un sistema FV fue 1.648. Los gráficos de caja indican que los niveles *alto* y *medio* no tienen interés o la posibilidad financiera de comprar un sistema FV (**Figura 31**). El nivel *bajo* tiene un interés medio y el nivel *muy bajo* si tiene el interés y/o las posibilidades de comprar el sistema.

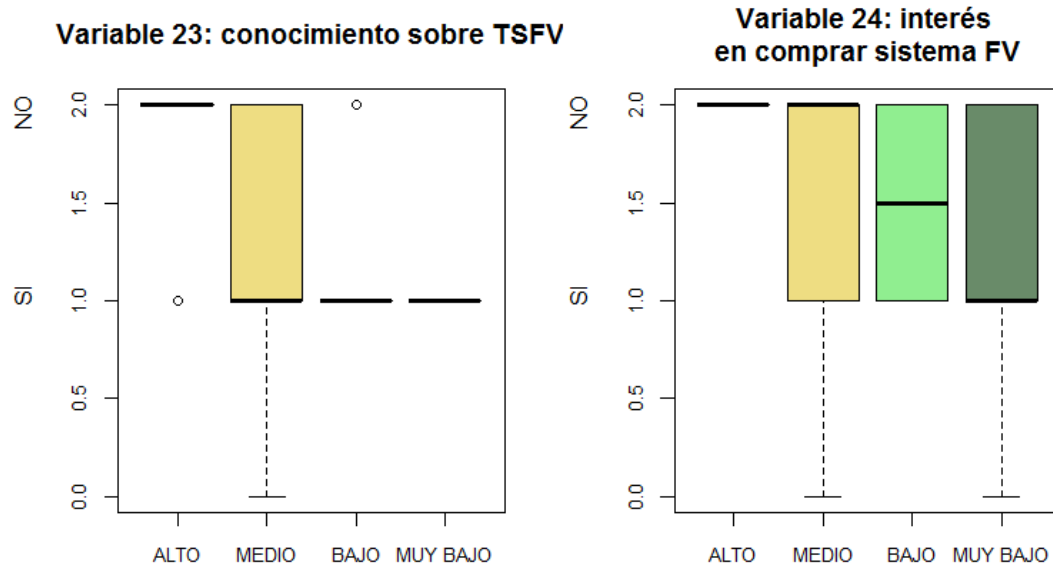


Figura 31. Gráficos de caja, variables 23 y 24.

En relación con el espacio disponible de las viviendas para alojar un sistema FV, la media general es 1.35. Por lo que aparentemente si se cuenta con espacio suficiente en la mayoría de las viviendas. El gráfico de cajas señala que el nivel *alto* no tiene espacio disponible, al contrario de los demás niveles (Figura 32). Este resultado también bosqueja las características de la vivienda por nivel de marginación; si es departamento o casa, el material del techo o si es vivienda propia.

La siguiente variable enuncia el interés por vender la electricidad sobrante o pedir un reembolso a la factura eléctrica en el supuesto de tener un sistema FV en la vivienda. La media general para la variable 26 es 1.008. En casi todos los casos se preferiría vender la electricidad sobrante, esto concuerda con el gráfico de caja (Figura 32). No obstante, para esta variable hubo 41 respuestas *No sabe/No contestó*.

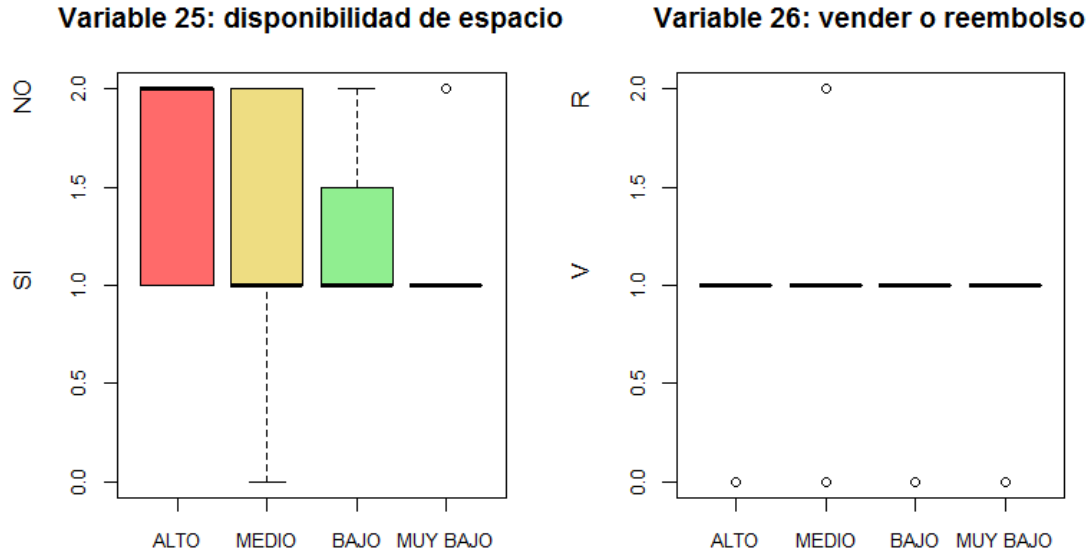


Figura 32. Gráficos de caja, variables 25 y 26.

Para finalizar el análisis con gráficos de caja, se tienen las variables 27 y 28. La variable 27 evalúa si hay interés de solicitar un financiamiento para adquirir el sistema FV. La media general fue 1.899. Mayoritariamente si se solicitaría financiamiento, pero 364 respuestas *No sabe/No contestó* indican que más de la mitad de los encuestados no tienen una idea concreta de su estado financiero o realmente no supieron cómo responder al ser un tema nuevo para ellos. El grafico de caja de la **Figura 33** ilustra que los niveles *alto* y *medio* no saben o no contestaron y el nivel *muy bajo* si solicitaría financiamiento.

Por último, la variable 28 vincula la variable anterior con la elección de una entidad de financiamiento. La media general es 2.26. El interés se ubica entre solicitar financiamiento al gobierno o una asociación civil. La **Figura 33** muestra que los niveles de marginación *alto* y *medio* preferirían recurrir a una asociación civil. El nivel *bajo* preferiría banco o gobierno y el nivel *muy bajo* recurriría al gobierno o a una asociación civil.

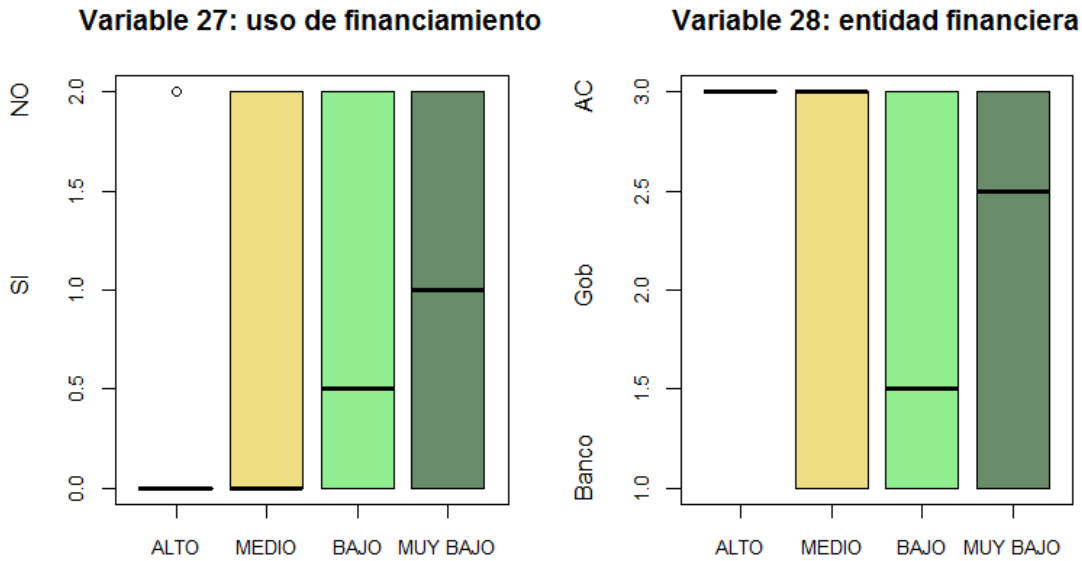


Figura 33. Gráficos de caja, variables 27 y 28.

Para completar esta interpretación, el segundo bloque contiene las variables con respuestas que sirvieron como preguntas de control para contrastar con la información oficial.

5.2. SEGUNDO BLOQUE DE VARIABLES

En este bloque también se utilizaron clasificaciones numéricas para identificar los tipos de respuesta (Cuadro 46 y Cuadro 47).

Cuadro 46. Clasificaciones numéricas del segundo bloque según tipo de respuesta.

Variables	Clasificación	
6	Foco incandescente	1
	Foco ahorrador	2
8 - 18 (excluyendo la 12)	Si	1
	No	2
12	Estufa de gas	1
	Estufa eléctrica	2

Para la Variable 6 se crearon cinco intervalos de frecuencia, agrupando de cinco en cinco. Aunque hubo respuestas en el grupo *No sabe/No contestó*, no significa que haya viviendas sin focos.

Cuadro 47. Respuestas de las variables del segundo bloque.

Variable 2 Habitantes por vivienda		Variable 5 Cantidad de focos		Variable 6 Tipo de focos	
1	1	1-5	252	Incandescente	502
2	25	6-10	216	Ahorrador	51
3	75	11-15	56		
4	150	16-20	11		
5	131	21 o más	7		
6	80	NS/NC	11		
7	36				
8	34				
9	16				
10	4				
11	1				
Variables		SI		NO	
8	Refrigerador	498		55	
9	Horno de microondas	294		259	
10	Lavadora	431		122	
11	Licuadaora	299		254	
12	Estufa	539 (Gas)		14 (Eléctrica)	
13	Radio	474		79	
14	Televisión	542		11	
15	Computadora	224		329	
16	Televisión de paga	138		415	
17	Internet	245		308	
18	Teléfono celular	435		118	

Al igual que en el primer bloque, se realizó la estadística básica en el software *R* y se obtuvieron las medidas de tendencia central para realizar la interpretación estadística (**Cuadro 48**) así como los histogramas de frecuencia (**Figura 34** a **Figura 41**). Los valores indicados como *NS/NC* no se contemplaron para los histogramas de frecuencia.

Cuadro 48. Medidas de tendencia central, segundo bloque (Resultados de *R*).

Medida	Pregunta 2 Hab. por vivienda	Medida	Pregunta 5 Cantidad de focos
Mínimo	1.000	Mínimo	1.000
Primer cuartil	4.000	Primer cuartil	5.000
Mediana	5.000	Mediana	6.000
Media	4.937	Media	7.528
Tercer cuartil	6.000	Tercer cuartil	9.750
Máximo	11.000	Máximo	30.000

CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS CUANTITATIVAS

	Pregunta 6 Tipo de focos		Pregunta 8 Refrigerador
Mínimo	1.000	Mínimo	1.000
Primer cuartil	1.000	Primer cuartil	1.000
Mediana	1.000	Mediana	1.000
Media	1.092	Media	1.099
Tercer cuartil	1.000	Tercer cuartil	1.000
Máximo	2.000	Máximo	2.000
	Pregunta 9 Microondas		Pregunta 10 Lavadora
Mínimo	1.000	Mínimo	1.000
Primer cuartil	1.000	Primer cuartil	1.000
Mediana	1.000	Mediana	1.000
Media	1.468	Media	1.221
Tercer cuartil	2.000	Tercer cuartil	1.000
Máximo	2.000	Máximo	2.000
	Pregunta 11 Licuadora		Pregunta 12 Estufa
Mínimo	1.000	Mínimo	1.000
Primer cuartil	1.000	Primer cuartil	1.000
Mediana	1.000	Mediana	1.000
Media	1.459	Media	1.025
Tercer cuartil	2.000	Tercer cuartil	1.000
Máximo	2.000	Máximo	2.000
	Pregunta 13 Radio		Pregunta 14 TV
Mínimo	1.000	Mínimo	1.000
Primer cuartil	1.000	Primer cuartil	1.000
Mediana	1.000	Mediana	1.000
Media	1.143	Media	1.020
Tercer cuartil	1.000	Tercer cuartil	1.000
Máximo	2.000	Máximo	2.000
	Pregunta 15 Computadora		Pregunta 16 TV de paga
Mínimo	1.000	Mínimo	1.000
Primer cuartil	1.000	Primer cuartil	2.000
Mediana	2.000	Mediana	2.000
Media	1.595	Media	1.750
Tercer cuartil	2.000	Tercer cuartil	2.000
Máximo	2.000	Máximo	2.000
	Pregunta 17 Internet		Pregunta 18 Celular
Mínimo	1.000	Mínimo	1.000
Primer cuartil	1.000	Primer cuartil	1.000
Mediana	2.000	Mediana	1.000
Media	1.557	Media	1.213
Tercer cuartil	2.000	Tercer cuartil	1.000
Máximo	2.000	Máximo	2.000

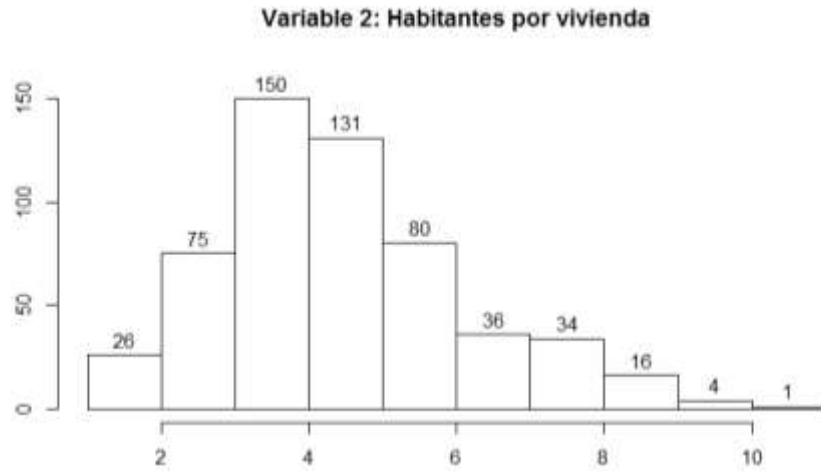


Figura 34. Histograma variable 2.

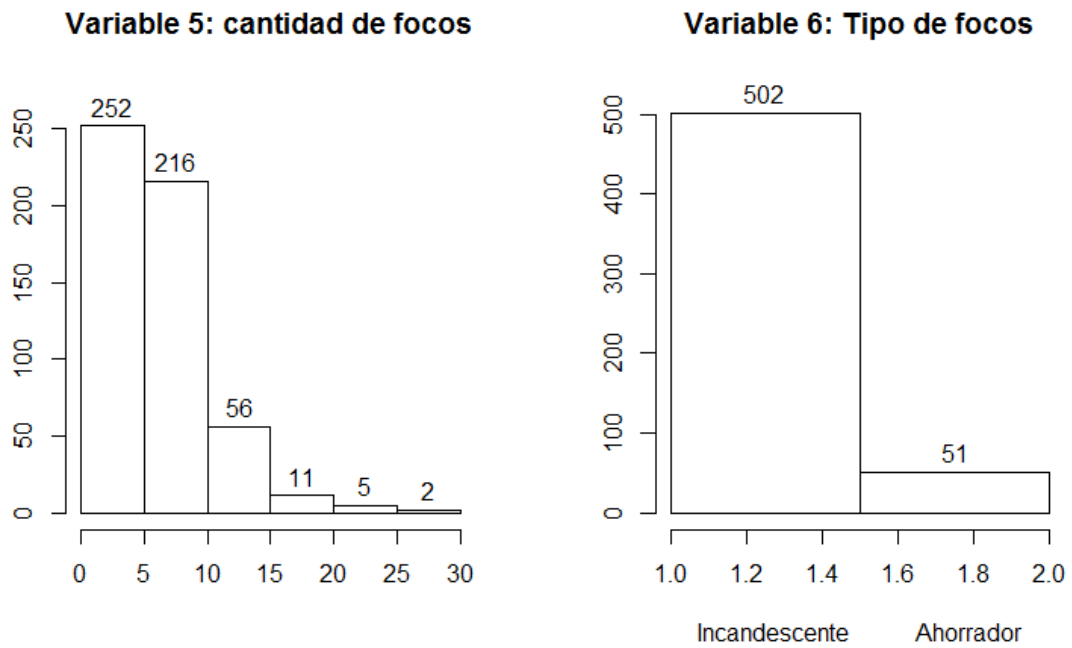


Figura 35. Histogramas, variables 5 y 6.

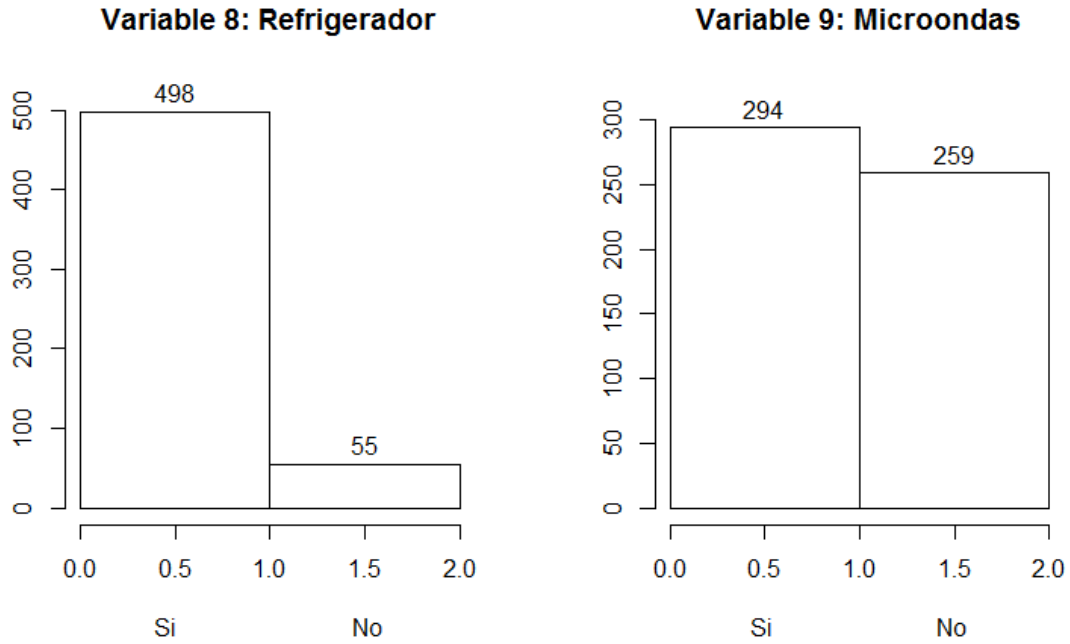


Figura 36. Histogramas, variables 8 y 9.

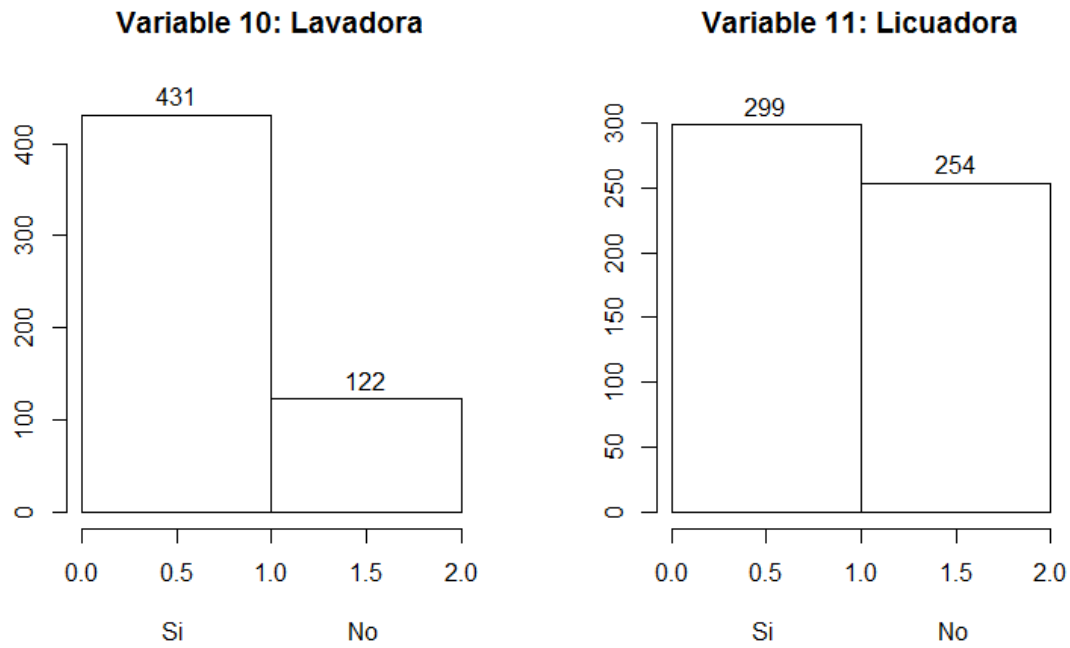


Figura 37. Histogramas, variables 10 y 11.

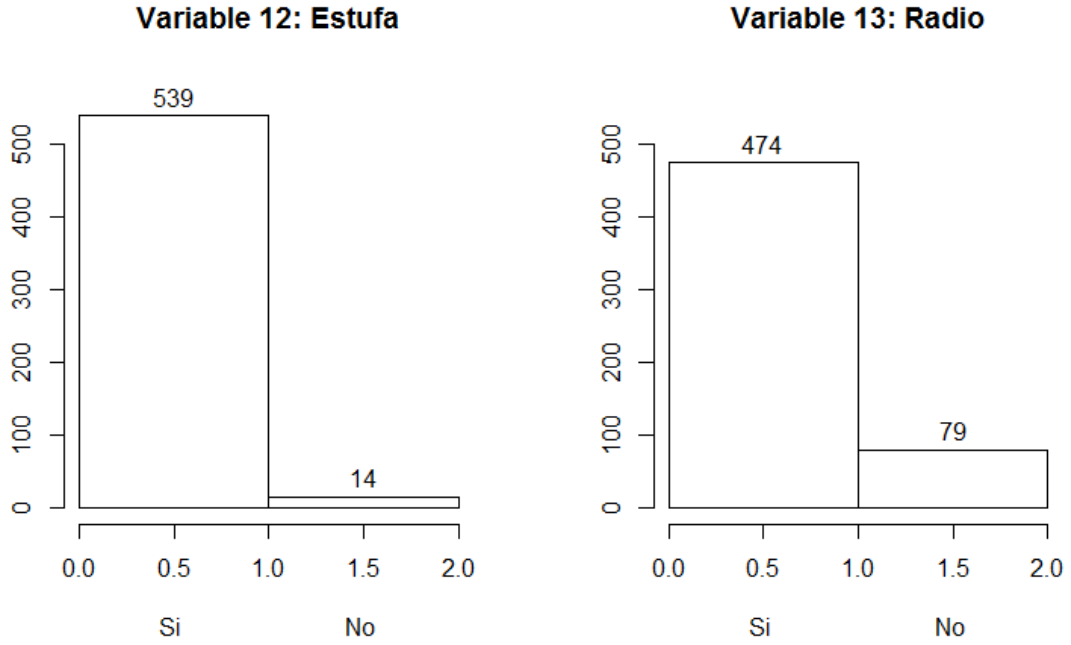


Figura 38. Histogramas, variables 12 y 13.

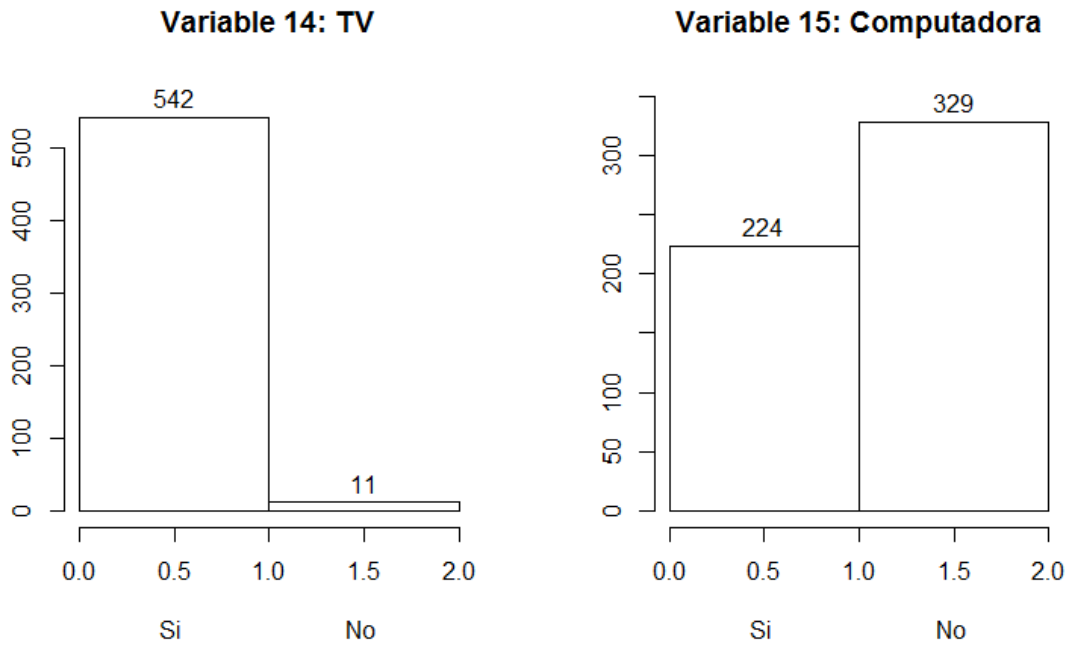


Figura 39. Histogramas, variables 14 y 15.

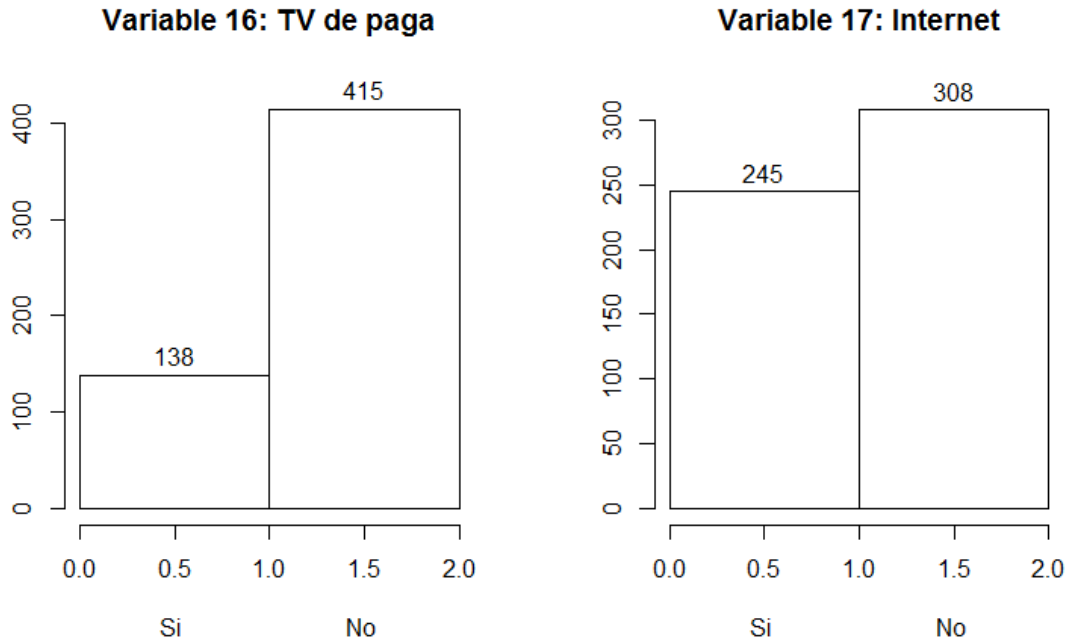


Figura 40. Histogramas, variables 16 y 17.

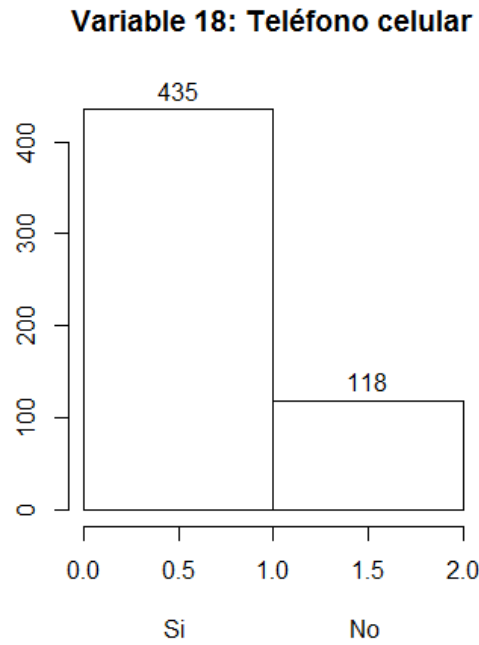


Figura 41. Histograma variable 18.

En este bloque, sólo se hace la prueba de normalidad *Shapiro-Wilk* a las variables 2, 5 y 7. No es necesario comprobar normalidad en las variables de la 8 a la 18 porque en esos casos sólo hay dos respuestas.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS CUANTITATIVAS

Al igual que en el primer bloque, $p < 2.2E-16$ para todos los casos. Por lo tanto, no es probable que la muestra provenga de una población que se comporte de forma normal.

En este bloque también se realizó una prueba de *Kruskal-Wallis* para verificar las diferencias entre las muestras, pero en este caso se compararon las muestras obtenidas de la encuesta con los datos de las estadísticas oficiales (**Cuadro 49**). No se hizo la distinción por nivel de marginación porque este bloque de variables contiene la información que sirve como control para contrastar con la información oficial.

Cuadro 49. Resultados de prueba *Kruskal-Wallis* para segundo bloque.

Pregunta	Niveles de marginación		Valor p	Pregunta	Valor p datos encuesta vs datos oficiales
2	1	2	0.3259	8	0.3173
	1	3	0.3405	9	
	1	4	0.5882	10	
	2	3	0.3293	12	
	2	4	0.3068	13	
	3	4	0.8386	14	
5	1	2	0.7778	15	
	1	3	0.6163	16	
	1	4	0.2923	17	
	2	3	0.1507	18	
	2	4	0.4976		
	3	4	0.3583		
6	1	2	0.4582		
	1	3	0.2901		
	1	4	0.1144		
	2	3	0.4455		
	2	4	0.3384		
	3	4	0.102		

Todos los resultados anteriores indican que $p > 0.05$. No se rechaza la H_0 . Es probable que las medias de los grupos de la encuesta y de los datos oficiales sean estadísticamente indistinguibles y provengan de la misma población.

5.2.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL SEGUNDO BLOQUE

Se pone en evidencia de la variable 12 que la población no tiene como prioridad el uso de la electricidad como medio de preparación de alimentos, al igual que la posibilidad de que el poder adquisitivo no permita adquirir otra clase de estufa debido al costo más elevado (Cuadro 50).

Cuadro 50. Tipo de combustible para cocinar, datos de INEGI (2015) vs ENCUESTA.

Combustible para cocinar	INEGI		ENCUESTA	Diferencia
Leña o carbón	1,449	0.52%	-	-
Gas	272,570	97.27%	97.47%	0.20%
Electricidad	964	0.34%	2.53%	2.19%

Por otro lado, todas las viviendas de la muestra tienen televisión y radio. La gran mayoría tiene lavadora y teléfono celular. Por el contrario, menos de la mitad tiene acceso a computadora, televisión de paga e internet (Cuadro 51). Estos son indicadores se relacionan también con el nivel de marginación. No obstante, estos datos pueden indicar que en la muestra se considera que las necesidades de entretenimiento así como de comodidad son importantes, quizás por encima de la capacidad adquisitiva; hubo viviendas que tienen televisión y radio, pero no tienen refrigerador o lavadora.

Cuadro 51. Datos de posesión de aparatos, INEGI (2015) vs ENCUESTA.

Variable	Tipo de bien	INEGI		ENCUESTA		Diferencia	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
8	Refrigerador	90.03%	9.52%	90.05%	9.95%	0.02%	0.43%
9	Horno de microondas	53.08%	46.47%	53.16%	46.84%	0.08%	0.37%
10	Lavadora	77.93%	21.61%	77.94%	22.06%	0.01%	0.45%
11	Licuada	INEGI no evalúa esta variable		54.07%	45.93%	-	
12	Estufa	Comparado en Cuadro 50					
13	Radio	85.68%	13.72%	85.71%	14.29%	0.03%	0.57%
14	Televisión	97.95%	1.48%	98.01%	1.99%	0.06%	0.51%
15	Computadora	40.42%	59.03%	40.51%	59.49%	0.09%	0.46%
16	Televisión de paga	25.12%	74.22%	24.95%	75.05%	0.17%	0.83%
17	Internet	44.25%	55.18%	44.30%	55.70%	0.05%	0.52%
18	Teléfono celular	78.71%	20.74%	78.66%	21.34%	0.05%	0.60%

Para una representación e interpretación visual, se construyeron gráficos de caja por nivel de marginación para las variables de las variables 2, 5 y 6 con el software *R*. Las medias generales para el segundo bloque de variables se encuentran en el **Cuadro 48**. Para la variable de habitantes por vivienda (**Figura 42**), la media general es 4.93, que coincide con la información de CONAPO (2012b) de 4 habitantes promedio por vivienda. El nivel *alto* y *medio* tienen mayor número de habitantes, por encima de la media, mientras que ese número es menor en los niveles *bajo* y *muy bajo*.

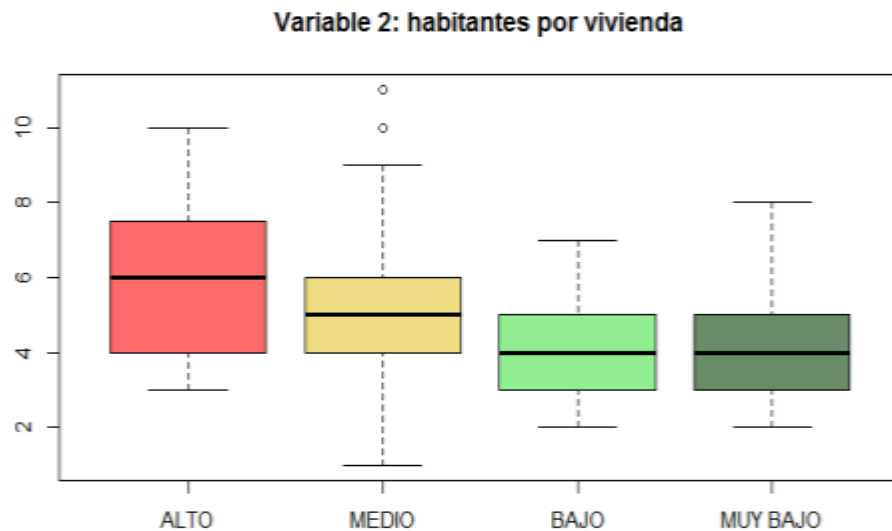


Figura 42. Gráfico de caja, variable 2.

La media de la variable de la cantidad de focos por vivienda es 7.52. En la **Figura 43** se nota que el nivel *alto* tiene el menor número de focos por vivienda, mientras que los niveles *bajo* y *muy bajo* superan los 10 focos por vivienda, por arriba de la media.

Respecto a la variable del tipo de focos, la media general es 1.09, por lo que la mayoría de las viviendas tienen focos incandescentes. Esto se comprueba con el gráfico de la **Figura 43**. El nivel *muy bajo* es el que incluye focos ahorradores.

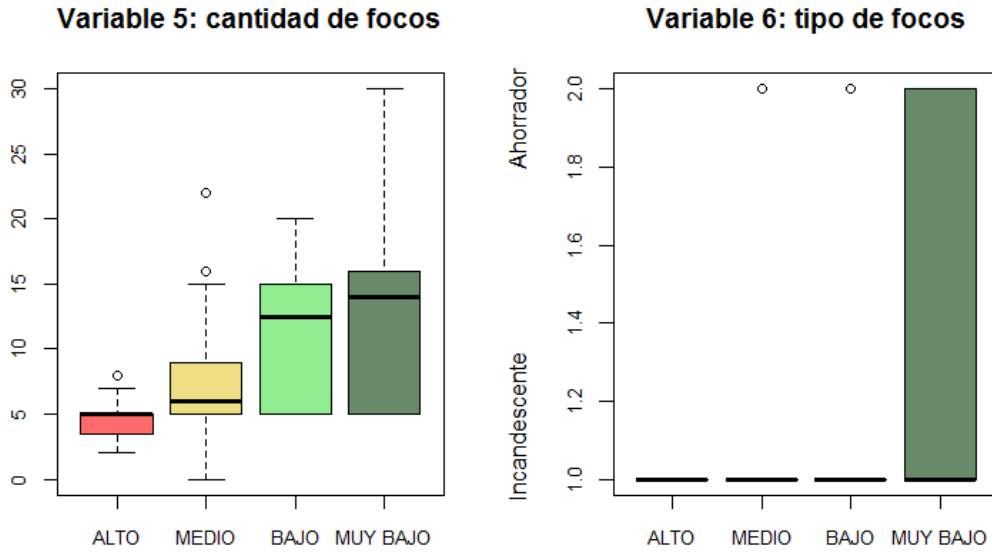


Figura 43. Gráficos de caja, variables 5 y 6.

Los resultados de la variable relacionada con la cantidad de focos en la vivienda corresponden con la información oficial obtenida por INEGI (INEGI 2015) (Cuadro 52).

Cuadro 52. Número de focos en la vivienda, datos de INEGI (2015) vs ENCUESTA.

Número de focos en la vivienda	INEGI		ENCUESTA	Diferencia
1-5 focos	153,707	55.00%	45.57%	9.43%
6-10 focos	98,420	35.22%	39.06%	3.84%
11-15 focos	19,034	6.81%	10.13%	3.32%
16-20 focos	5,324	1.90%	1.99%	0.09%
21 focos y más	2,301	0.82%	1.27%	0.45%

Con los resultados de ambos bloques se pueden identificar los factores relevantes que influyen en la decisión de la sociedad para transitar a la tecnología solar. Se compararon todas las variables para encontrar cuáles de ellas influyen en la posibilidad de adquirir un sistema FV.

5.3. RELACIÓN DE VARIABLES SIGNIFICATIVAS PARA ADQUIRIR SISTEMA FV

Se realizó una regresión lineal múltiple en *R* para identificar el efecto que tienen los grupos de respuestas sobre el interés de adquirir un sistema FV. La variable dependiente para la regresión fue el grupo de datos de la variable 24 (interés en comprar sistema FV) y las variables independientes fueron los datos de todos los demás grupos de variables (en esta regresión se ignoran los datos de las variables 8 a 18 porque fueron utilizadas como variables de control).

Primero se hizo la regresión lineal incluyendo todas las variables (**Cuadro 53**). Se verificó el nivel de significancia para posteriormente poder reducir y mejorar el modelo.

Cuadro 53. Resultados de regresión lineal múltiple para todas las variables.

Variable	Estimado	Error estándar	Valor t	Probabilidad > t	Representatividad
Pregunta 1	-0.081	0.028	-2.901	0.004	**
Pregunta 2	-0.011	0.007	-1.449	0.148	
Pregunta 4	-0.005	0.012	-0.419	0.675	
Pregunta 5	0.005	0.004	1.452	0.147	
Pregunta 6	-0.079	0.043	-1.809	0.071	
Pregunta 7	-0.005	0.009	-0.495	0.621	
Pregunta 19	0.01	0.013	0.727	0.467	
Pregunta 20	-0.017	0.025	-0.688	0.491	
Pregunta 21	-0.045	0.016	-2.807	0.005	**
Pregunta 22	-0.021	0.01	-2.065	0.039	*
Pregunta 23	0.057	0.026	2.185	0.029	*
Pregunta 25	0.003	0.025	0.14	0.888	
Pregunta 26	0.026	0.044	0.589	0.556	
Pregunta 27	-0.422	0.014	-30.83	< 2E-16	***
Valor R² del modelo: 0.6781					
Valor p del modelo < 2.2E-16					

En primer lugar, los resultados indican que cinco variables tienen un efecto significativo en la variable dependiente (el interés o posibilidad de adquirir un sistema FV). El software marca con un asterisco las variables con mayor representatividad, entre más asteriscos, mayor representatividad. Cada una de estas variables tuvieron un valor de $p < 0.05$, y son:

1. Nivel de marginación.
2. Pago de electricidad menor a MXN\$ 200.
3. Interés en el medio ambiente.
4. Conocimiento previo de TSFV.
5. Interés en solicitar financiamiento para adquirir sistema FV.

En segundo lugar, estos resultados muestran que el valor de R^2 es de 67%. Significa que el modelo explica 67% de la variación de la variable dependiente. Además, el valor de p para todo el modelo es $p < 0.05$, lo que significa que se rechaza la hipótesis nula $\beta=0$; por lo tanto, existe una relación significativa entre las variables del modelo de regresión.

Sin embargo, se efectuó una comprobación realizando de nuevo la regresión para reducir el modelo. Se eliminaron las variables independientes que no tuvieron efecto sustancial ($p > 0.05$) y se dejaron las cinco variables mencionadas anteriormente:

Cuadro 54. Resultados de segunda regresión lineal múltiple.

Variable	Estimado	Error estándar	Valor t	Probabilidad > t	Representatividad
Pregunta 1	-0.071	0.219	-3.259	0.001	**
Pregunta 21	-0.045	0.015	-2.861	0.004	**
Pregunta 22	-0.021	0.01	-2.146	0.032	*
Pregunta 23	0.057	0.025	2.225	0.026	*
Pregunta 27	-0.425	0.013	-31.401	< 2E-16	***
Valor R^2 del modelo: 0.6721					
Valor p del modelo < 2.2E-16					

La segunda regresión no tuvo cambio importante para el modelo general en el valor de R^2 ni de p . Pero se pudo apreciar que, aunque las cinco variables independientes seguían teniendo efecto significativo en la variable dependiente, la variable relacionada con el interés en solicitar financiamiento (variable 27) tuvo una relación considerable.

Entonces, por orden de significancia (de mayor a menor) en el efecto sobre la variable dependiente, se tienen las siguientes variables:

1. Interés en solicitar financiamiento para adquirir sistema FV (variable 27).
2. Nivel de marginación (variable 1).
3. Pago de electricidad menor a MXN\$ 200 (variable 21).
4. Conocimiento previo de TSFV (variable 23).
5. Interés en el medio ambiente (variable 22).

La regresión lineal indica que el nivel de marginación, los costos actuales de la energía eléctrica y el conocimiento de nuevas tecnologías son factores de alta importancia para la transición energética en el municipio. Es menos probable que la población con nivel alto y medio de marginación (que es el mayor porcentaje de habitantes en Nezahualcóyotl) considere promover un cambio de paradigma energético, sin embargo, los incentivos económicos incrementan las posibilidades. Por el contrario, los habitantes con bajos niveles de marginación tienen más probabilidades de aceptar nuevas tecnologías que impliquen una transición energética. Estos tres factores principales en conjunto son los que se tienen que considerar primordialmente para fomentar la transformación tecnosocial.

Por lo tanto, con el testimonio de estos datos, la entrevista cualitativa afianzará el panorama social sobre la apreciación tecnológica.

CAPÍTULO 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS CUALITATIVAS

Durante algunas entrevistas participaron todos los miembros presentes de la familia, dando a conocer su punto de vista.

En varias preguntas, los entrevistados no tenían conocimiento del tema, por lo que fue necesario hacer algunas explicaciones generales para que pudiera contestar las preguntas posteriores

Los resultados de las entrevistas cualitativas reflejan los datos cuantitativos obtenidos de las encuestas y dan profundidad al análisis con la introspección social.

La información sociodemográfica de la entrevista se agrupo en tres conjuntos: estado civil, vivienda y ocupación e ingresos. Los cuadros de características sociodemográficas de todos los entrevistados pueden consultarse en el **ANEXO (Cuadro 64)**.

6.1. INFORMACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA

6.1.1. Estado civil

De las 20 entrevistas, respondieron más mujeres que hombres; 11 a 9 respectivamente. La media de la edad de las personas que respondieron es de 43.6 años.

Predominan las personas nacidas en el Estado de México (12). La media del tiempo viviendo en Nezahualcóyotl es de 22.2 años. La escolaridad máxima es licenciatura, pero siete de los entrevistados tienen sólo primaria, cuatro preparatoria y cuatro secundaria. Sólo una persona es divorciada, los demás se encuentran casados (**Cuadro 55**).

Cuadro 55. Edad, origen, situación conyugal y número de hijos de acuerdo a sexo.

Sexo	Edad	Estado de nacimiento	Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	Situación conyugal	Hijos
F	53	DF	30	Viuda	2
	48	San Luis Potosí	20	Casada	4
	39	EDOMEX	20	Divorciada	2
	50	EDOMEX	28	Casada	2
	26	Tlaxcala	5	Casada	1
	33	EDOMEX	25	Casada	0
	39	EDOMEX	13	Casada	1
	36	EDOMEX	14	Casada	2
	30	EDOMEX	30	Casada	1
	31	EDOMEX	10	Casada	1
	49	DF	25	Casada	2
M	37	Puebla	5	Casado	2
	45	DF	18	Casado	2
	66	Veracruz	30	Casado	4
	58	EDOMEX	28	Casado	3
	56	EDOMEX	45	Casado	3
	60	EDOMEX	29	Casado	4
	30	EDOMEX	5	Casado	0
	42	Michoacán	20	Casado	4
	44	EDOMEX	44	Casado	2

En su mayoría, tanto hombres como mujeres se consideran jefe de familia, en particular las personas casadas (**Cuadro 56**).

Cuadro 56. Percepción de los entrevistados sobre liderazgo de familia de acuerdo a nivel de marginación.

Nivel de marginación	Sexo	Situación conyugal	Se considera jefe de familia
Muy bajo	M	Casado	Si
	F	Casada	Si
Bajo	F	Casada	Si
Medio	F	Viuda	Si
	F	Casada	No
	F	Divorciada	Si
	M	Casado	No
	F	Casada	Si
	F	Casada	Si
	M	Casado	Si
	M	Casado	Si
	F	Casada	Si
	M	Casado	Si
	F	Casada	Si
	F	Casada	No
	F	Casada	Si
	M	Casado	No
	M	Casado	Si
M	Casado	Si	
Alto	M	Casado	Si

6.1.2. Vivienda

Sólo dos personas son titulares del recibo de luz, ambas del sexo masculino. Dos de las viviendas son de tres pisos y una es de un piso. Las demás son de dos pisos. Todas las viviendas cuentan con agua entubada y techos y pisos de cemento. Sólo cuatro de los entrevistados no se consideran jefe de familia, siendo dos mujeres y dos hombres. Sin embargo, no todos los hijos habitan en la misma vivienda.

La media de habitantes en la misma vivienda es de 4.5, siendo el máximo siete y el mínimo dos. Doce de las viviendas son propias, seis rentadas y dos prestadas. Siete de las familias viven en departamentos o viviendas separadas del edificio principal (**Cuadro 57**).

Cuadro 57. Habitantes en la vivienda de acuerdo al estado de la propiedad.

Estado de la vivienda	Media de hab. en la vivienda
Prestada	3.5
Propia	5.25
Rentada	3.3
Total	4.5

Aunque el número de viviendas propias es mayor, varias de las viviendas son rentadas o prestadas. Esto indica la problemática de adquisición de vivienda relacionada con el ingreso y la cantidad de miembros en una familia.

6.1.3. Ocupación e ingresos

Sobre la cantidad de hombres y mujeres que respondieron la entrevista, es un número relativamente equilibrado. De esto no se puede deducir si los hombres trabajan más fuera de casa o no, porque los horarios de trabajo son diferentes e incluso hubo personas que decidieron no responder a la entrevista, dejando la responsabilidad a alguien más en la vivienda (**Cuadro 58**).

Cuadro 58. Ocupación por sexo y nivel de marginación.

Nivel de marginación	Sexo	Escolaridad máxima	Ocupación actual	Ocupación por sector
Muy bajo	M	Preparatoria	Comerciante	Comercio
	F	Licenciatura	Vendedora	Comercio
Bajo	F	Preparatoria	Modista	Servicios
Medio	F	Sin escolaridad	Ama de casa	No especificado
	F	Primaria	Ama de casa	No especificado
	F	Primaria	Ama de casa	No especificado
	M	Primaria	Comerciante	Comercio
	F	Secundaria	Comerciante	Comercio
	F	Primaria	Comerciante	Comercio
	M	Primaria	Comerciante	Comercio
	M	Secundaria	Comerciante	Comercio
	F	Licenciatura trunca	Fotógrafo	Servicios
	M	Licenciatura trunca	Jubilada	No especificado
	F	Normalista	Maestra	Servicios
	F	Preparatoria	Servidor público	Servicios
	F	Secundaria	Servidora pública	Servicios
	M	Primaria	Trabajador manual	Secundario
	M	Secundaria	Trabajador municipal	Servicios
M	Preparatoria trunca	Transporte	Servicios	
Alto	M	Primaria trunca	Chofer	Servicios

En el cuadro anterior se aprecia que la ocupación predominante es la de comerciante, para ambos sexos. No obstante, en el caso del sexo femenino, predomina la ocupación de ama de casa. Además, la escolaridad máxima se ubica en un bajo nivel de marginación, en contraste, el más bajo nivel de escolaridad se ubica en un alto nivel de marginación.

De acuerdo a la información oficial, los sectores de actividad económica se dividen en primarios (comprende: agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza), secundario (comprende: minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción), comercio y servicios (comprende: transporte, gobierno y otros servicios) (INEGI 2015) (**Cuadro 59 y Cuadro 60**).

Cuadro 59. Sectores de actividad económica. Elaboración propia con datos de INEGI (2015).

Sexo	Población ocupada	Porcentaje por sector de actividad económica				
		Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
Total	435,543	0.10%	17.16%	26.96%	53.46%	2.32%
Hombres	268,092	0.13%	20.81%	25.81%	51.01%	2.23%
Mujeres	167,451	0.05%	11.33%	28.79%	57.37%	2.46%

Cuadro 60. Sectores de ocupación. Elaboración propia con datos de INEGI (2015).

		Sexo		
		Hombres	Mujeres	Total
Población ocupada		268,092	167,451	435,543
Porcentaje de división ocupacional	Funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos	28.36%	36.61%	31.53%
	Trabajadores agropecuarios	0.06%	0.02%	0.05%
	Trabajadores en la industria	26.68%	8.12%	19.54%
	Comerciantes y trabajadores en servicios	43.63%	53.75%	47.52%
	No especificado	1.27%	1.49%	1.35%

De la encuesta se tiene en el **Cuadro 61** la relación entre los habitantes que perciben ingresos en la vivienda y los habitantes mayores de edad.

Cuadro 61. Relación de habitantes en la vivienda que perciben ingresos y mayoría de edad.

Hab. en la vivienda	Media de hab. que perciben ingresos	Media de hab. mayores de edad
2	2	2
3	1.3	2.6
4	2.375	3.25
5	2.5	3.5
6	4	2
7	3.6	4.6
Total	2.5	3.3

Los habitantes mayores de edad tienen una diferencia pequeña con los habitantes que percibe ingresos. Pero se nota que entre para los habitantes en la vivienda, no todos los que son mayores de edad perciben ingreso.

6.2. CATEGORIZACIÓN DE DATOS DE LA ENTREVISTA

Los elementos de información obtenidos de las preguntas abiertas de la entrevista fueron reducidos, resumidos, tratados y formados para que pudieran ser agrupados, comparados y analizados. La constitución de los datos designa el proceso de selección, de simplificación y de transformación de las informaciones brutas (Deslauriers 1991).

La forma inicial de la información, contenida en las notas de la entrevista, se clasificó para poderse acotar. Las respuestas particulares individuales se organizaron en un sistema manipulable, que permitió su análisis. La fragmentación de la entrevista se realizó al encontrar y separar los elementos de base para deconstruir la información en sus partes más elementales.

Este proceso se llevó a cabo tomando las fases del modelo de flujo de Huberman y Miles (1994) como marco de referencia (**Figura 44**). Los componentes del modelo son:

1. Recolección de datos.
2. Reducción de datos: el proceso de selección, enfoque, simplificación, abstracción y transformación de los datos *en bruto* de las notas de campo. La reducción de datos se produjo continuamente durante toda la investigación cualitativa.
3. Visualización de datos: la visualización es un ensamblaje organizado de información que permite obtener conclusiones. La forma más frecuente de visualización para datos cualitativos es el texto narrativo.
4. Obtención y verificación de conclusiones: desde el inicio de la recolección de datos, el analista empieza a decidir el significado de las cosas, observa patrones, explicaciones, posibles configuraciones, flujos causales y proposiciones. Las conclusiones finales pueden no aparecer hasta que la recolección de datos ha terminado.

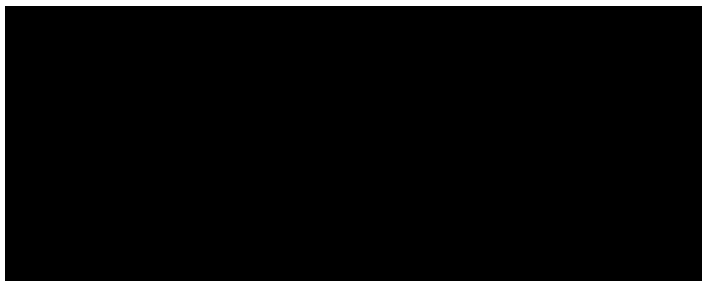


Figura 44. Fases del modelo de flujo de Huberman y Miles. Elaboración propia con datos de Huberman y Miles 1994.

Para la reducción y visualización de los datos se utilizó como base el método de codificación que sugiere Deslauriers (1991). La codificación designó el desglose de la información obtenida y consiste en identificar los núcleos de sentido, es decir, las más pequeñas unidades de sentido que pueden existir en un mismo orden textual. Pueden ser un grupo de palabras, una frase o un grupo de frases.

Para esta codificación se partió de la construcción de categorías basadas en las temáticas de las preguntas de la entrevista, estas son:

- a. Estilo de vida
- b. Energía
- c. Gobierno
- d. Social

Se codificaron los temas de acuerdo al número de entrevista, la categoría de la entrevista y el número de tema que surgió en esa encuesta en particular. Entonces, para la entrevista 1, categoría "a" (Estilo de vida), tema 1, el código queda: 1a1.

Posteriormente se elaboró una matriz de clasificación con los códigos de tema. Si un mismo tema se repite en otra entrevista, el código se escribe como haya aparecido por primera vez durante la codificación.

Por ejemplo, si en la entrevista 1 aparece por primera vez el *tema x* (1a3) y en la entrevista 3 aparece el mismo tema, en la lista de entrevistas se escribirá el código original dos veces, sin importar que se rompa la numeración consecutiva; después se continúa la numeración en la entrevista 3 siguiendo el último código para dicha entrevista. En este ejemplo la matriz queda de la siguiente forma:

Cuadro 62. Ejemplo de matriz de códigos.

Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3
1a1	2a1	3a1
1a2	2a2	3a2
<u>1a3</u>	2a3	<u>1a3</u>
1a4	2a4	3a3

Se construyó un mapa conceptual de categorización de datos cualitativos para definir la importancia de los temas de acuerdo a la coincidencia y repetición de los temas de la entrevista. La categorización definió denominadores comunes en los que se pueden agrupar un conjunto de núcleos de sentido. La clasificación fluyó de la siguiente manera:

1. Se partió de las cuatro categorías de las preguntas de la entrevista.
2. Se identificaron los temas de acuerdo a la codificación.
3. Los temas identificados se dividieron en niveles que serán determinados por la cantidad de coincidencias en las diferentes entrevistas.
4. De los niveles originados, se identificaron jerarquías de acuerdo a la importancia de los temas.
5. Las jerarquías ayudaron a reconocer patrones y por lo tanto a formular conclusiones.

El mapa conceptual de categorización de datos es la herramienta que ayudó la eficiente clasificación y organización de la información cualitativa recolectada (**Figura 45**). Permitió la comparación con la información cuantitativa y su consecuente contextualización:

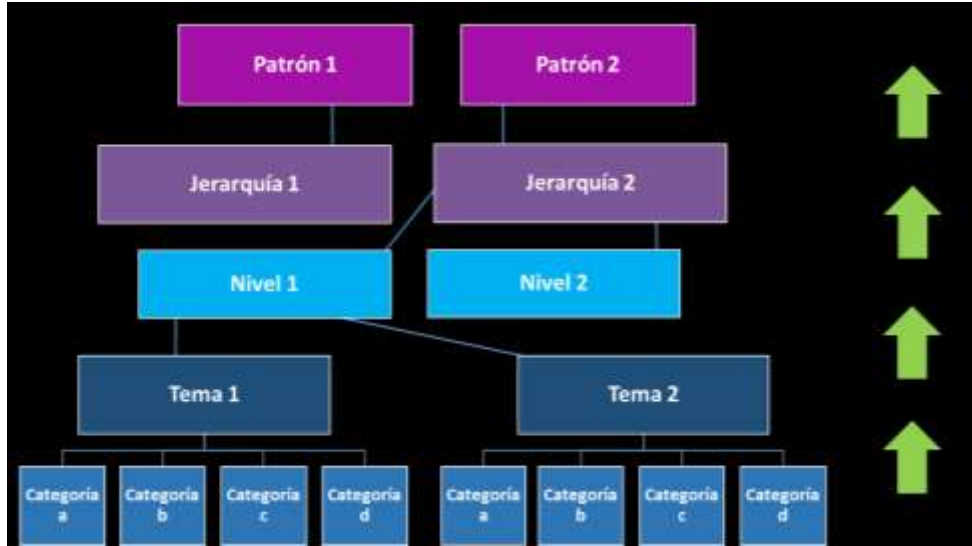


Figura 45. Mapa conceptual de categorización de datos.

De acuerdo a la lista de códigos, se obtuvo una media de 4.54 según la frecuencia de coincidencias de los mismos. Esto significa que 4.5 de los entrevistados coincidieron en algún tema. Pero derivado de la codificación tenían una coincidencia indirecta con otros, aunque hubo temas que fueron mencionados sólo una vez. Es el caso de los aparatos importantes. El refrigerador resultó ser importante en tres códigos distintos; sin embargo, la diferencia es que la importancia de este aparato se combinada con otros:

- 2a3 Aparatos importantes: Refrigerador, televisión, microondas, estufa, lavadora.
- 4a1 Aparatos importantes: Refrigerador, estufa y televisión.
- 4a3 Aparatos importantes: Refrigerador y televisión.

En este ejemplo se mencionan varios aparatos. No se puede crear un solo código para todos debido a la especificidad de la importancia de los aparatos. Aquí mismo se repite también el caso de la estufa. Y para la televisión sucede algo semejante:

- 2a3 Aparatos importantes: Refrigerador, televisión, microondas, estufa, lavadora.
- 4a1 Aparatos importantes: Refrigerador, estufa y televisión.
- 5a3 Aparatos importantes: Refrigerador y televisión.
- 9a2 Aparato importante: Televisión.

Conforme a estos resultados y siguiendo el proceso de análisis de datos, se concibieron niveles de importancia dependiendo de la frecuencia de los códigos y la información originada de las medidas de tendencia central.

En primer lugar, la cantidad de temas individuales sin repetición (42) es el dato con mayor número de repeticiones en comparación con los que tuvieron dos o más coincidencias. El número de repeticiones que le sigue es la de dos coincidencias, con 19 repeticiones. De esta medida se deriva un nivel, que son todos los temas con una sola repetición.

En segundo lugar, se toman los temas con diez o más coincidencias (21), al ser diez la mitad de las entrevistas realizadas.

En tercer lugar, del valor de la media (4.5) se apuntan los temas con cinco coincidencias en adelante. De esta medida se derivan dos niveles más. Uno con todos los temas con cinco o más y nueve o menos coincidencias (23) y otra con todos los temas con cuatro o menos coincidencias, pero con dos o más coincidencias (42).

Se consideró que el nivel 1 es la jerarquía principal, seguido consecutivamente del nivel 2 como jerarquía importante y el 3 y 4 como jerarquía complementaria. Esta caracterización se originó de la cantidad de coincidencias acumuladas en los cuatro niveles. Las jerarquías sirvieron para hacer el análisis de los temas de lo específico a lo general. De la jerarquía principal, los temas se analizaron uno por uno. En las demás jerarquías se hizo un análisis más general de acuerdo a la importancia consecutiva.

Por lo tanto, se constituyó la sección del mapa conceptual de jerarquías, niveles, temas y categorías de la siguiente forma:



Figura 46. Mapa conceptual de jerarquías, niveles, temas y categorías.

Los patrones identificados surgen principalmente de las jerarquías 1 y 2. De la jerarquía 3 hay patrones que se relacionan con las respuestas acumuladas, es decir, aunque hubo temas con una sola coincidencia, hubo un tema similar que incluía una opinión más general que engloba ambos.

En base al mapa conceptual y las jerarquías, se realizó la interpretación de los resultados al congregar los temas individuales en seis patrones que se identificaron siguiendo el mapa conceptual de jerarquías:

- Patrón 1: Acceso a aparatos y servicios. La televisión, el más importante.
- Patrón 2: Marginación, comodidad y bienestar.
- Patrón 3: Corrupción, intereses públicos y privados e inseguridad.
- Patrón 4: Energía y tecnología solar.
- Patrón 5: Economía y financiamiento.
- Patrón 6: Introspección sobre la entrevista.

6.3. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

6.3.1. PATRÓN 1: Acceso a aparatos y servicios. La televisión, el más importante

Éste tema resultó ser el más importante debido a la cantidad de coincidencias y a la importancia que las personas dan al aparato. Pero no sólo es importante el aparato; esto más bien hace referencia a la importancia las prioridades de ocio que tienen las personas en la vida cotidiana.

Las referencias de los entrevistados dejan ver que es una práctica común:

"Mi mamá se la pasa pegada a la tele..."

Además de que es un recurso social de reunión familiar y de relajación, como alternativa al trabajo:

"(¿Cómo pasa su tiempo libre en casa?) Me pongo a ver la tele con mi mamá..."

"Cuando se termina el quehacer de la casa, ya nos ponemos a jugar o ver tele..."

Y no sólo eso, también es un tema que se concibe como una costumbre normal. Incluso como un comportamiento natural:

"Mis hijos se la pasan de vagos. Por eso me la paso viendo tele..."

"Un lugar cómodo para ver la tele, es que mire, estos sillones ya están viejos..."

Aparentemente las personas no conciben la importancia que se le da a esta actividad porque ya está profundamente incrustada en sus actividades cotidianas.

Como ya se mencionó previamente en el tema de la televisión, los entrevistados consideran que todos los aparatos que ya poseen son de gran importancia para ellos y su vivienda. Esto no refleja el deseo por adquirir aparatos que no tengan, pero este dato se puede ver en el análisis cuantitativo y la información oficial socioeconómica y sociodemográfica del gobierno. Principalmente, expresaron que los aparatos eléctricos más importantes son los que se encuentran en la cocina. Acumulativamente, el aparato más importante después de la televisión, es el refrigerador:

"...el televisor por la diversión de toda la familia, la licuadora de manera indispensable todos los días y significa comodidad poseer un microondas y el refrigerador como parte esencial de todos ellos. Lo esencial es el refrigerador."

"La tele, el refri y la estufa. Porque son básicos para los alimentos y el entretenimiento."

"El refrigerador, la tele, el micro, la estufa, la computadora, la lavadora y mi teléfono. Son importantes porque me ayudan a hacer la vida más fácil, en el aseo de la casa, lavar la ropa, para mantener la comida fría, para la diversión familiar..."

"El refrigerador, la estufa, el microondas; bueno, para mi todos los de la cocina, pero en general yo creo que todos los de la casa."

"Refrigerador, televisión, microondas, estufa, lavadora; ¿los celulares cuentan cómo aparatos?"

Asimismo, se considera que todos los servicios son importantes. Al igual que el caso de los aparatos eléctricos, aquí los entrevistados hablan de los servicios con los que cuentan; dejando de lado los que les hacen falta:

"... la luz y el cable... cuando vemos la tele nos gusta que haya variedad en los canales. Aquí casi no se va la luz, pero cuando se va no hay nada que hacer."

"Pues el agua, la luz, el gas."

"Todos (risas). Es que no puede estar uno sin el otro."

"La electricidad y el agua... porque si no hay electricidad no funciona la bomba para que suba el agua y se echa a perder la comida del refrigerador. Y el agua porque no nos podríamos bañar ni cocinar. Aquí compramos garrafón para tomar."

Para los habitantes del municipio resulta importante el entretenimiento como prioridad cultural. La televisión es un aparato prácticamente indispensable.

6.3.2. PATRÓN 2: Marginación, comodidad y bienestar

El tema de la inseguridad resulta de mucha importancia debido a que los entrevistados consideran que en la zona en que viven hay ausencia de seguridad. La inseguridad que

mencionan es la relacionada con el incremento en la tasa de delitos, crímenes y violencia, y el malestar generado por la fragmentación del tejido social ocasionado por estos problemas.

Una de las desventajas más importantes de vivir en el municipio de Nezahualcóyotl es la inseguridad:

"... pero creo que ahora hay más inseguridad..."

"La desventaja es la creciente inseguridad..."

Las personas están conscientes de este problema, pero esto no fomenta una necesidad de migrar a otros sitios. Por otro lado, varias personas consideran que la inseguridad no es un problema endémico del municipio:

"... que la inseguridad ha aumentado, especialmente en Ecatepec y desde allá se vienen a robar hasta acá."

Esto significa que, a pesar de que es un problema que obstaculiza la vida en el municipio, las personas no consideran que la solución tenga que venir solamente de los tomadores de decisiones de dicho municipio.

Aunque hay varios temas relacionados con la percepción de marginación, este tema es el que mayor número de coincidencias tuvo; independientemente del nivel de marginación en el que se encuentra la vivienda del entrevistado. Se debe subrayar que este tema no indica si los habitantes tienen conocimiento del nivel de marginación preciso en el que se encuentra su vivienda. Esto también da origen al cuestionamiento sobre cuál es la percepción de la población sobre marginación y cómo es que la definen. No obstante, la mayoría no se sienten marginados en la zona que habitan:

"No es que estemos súper marginados al grado de que tengamos que buscar comida en la basura. Pero vivir en el DF, por ejemplo, es una cuestión diferente."

"No (se sienten marginados). Aquí estará feo o lo que sea, pero ahí la llevamos. Lo malo es que las escuelas no son tan buenas."

"Marginados no. Pero si expuestos a peligros como la delincuencia."

"No (se sienten marginados). Es como clase media baja esta zona, pero los vecinos son unidos."

Los entrevistados prefieren invertir la cantidad de tiempo libre disponible con su familia. El hecho de que el número de coincidencias no sea mayor, no significa que a las personas no les interese estar en casa o en familia, sino que prefieren pasar su tiempo libre fuera, simplemente no tienen tiempo libre o los horarios de los familiares no coinciden para que estén todos juntos:

"Viendo tele, pasando el rato con los hijos, cocinando..."

"... Los fines de semana a veces salimos a la plaza o a la alameda. Si hay futbol nos quedamos."

"... según el tiempo, vamos a ver a los papas de mi esposa que viven cerca."

Estar con la familia es importante. En esta prioridad, también es importante salir de casa durante el tiempo libre:

"...nos gusta salir a la plaza o a ver a mis hermanos."

"...si salimos vamos a comer a la plaza o al centro."

"Casi no nos gusta quedarnos en la casa, pero cuando no estamos todos, nos ponemos a ver tele o el Facebook."

Los entrevistados dejaron ver que para los jefes de familia es importante que los demás miembros tengan los recursos para desarrollar una vida adecuada. Es por eso que, pese a que varios miembros pueden tener tiempo libre para dedicarlo al ocio, los miembros que tienen una ocupación laboral con ingresos prefieren dedicar su tiempo prioritariamente a su trabajo:

"El trabajo es prioridad. Es difícil tener tiempo para la diversión. Por lo menos yo no tengo mucho tiempo, pero mi familia sí."

"El trabajo es más importante claro..."

"Los horarios no coinciden, entonces casi nunca estamos juntos en fin de semana o entre semana. La prioridad es la chamba."

"Las diversiones se dejan al último, si hay tiempo o dinero..."

Las familias con hijos que estudian priorizan este tema. Esto indica que las familias invierten recursos de toda clase para esta prioridad:

"...Que mis hijos decidan estudiar la universidad. Ojalá pudiera mandarlos fuera."

"Finalmente lo difícil es que puedan superarse y los hijos quieran estudiar."

Un tipo de bienestar particular se describió como la importancia de los alimentos para la familia. La inversión principal del dinero familiar durante el tiempo libre es en alimentos; tanto en comestibles para la despensa de la familia como en refrigerios. No queda claro si esta importancia radica en alimentos saludables:

"Gasto más en comida."

"(¿cómo mide el bienestar?) Si no se quejan de que no haya comida o que les falten cosas de la escuela o para su vida diaria."

"...Lo bueno que ellos tienen sus recamaras y no les falta ropa ni comida."

"Mientras no les haga falta comida..."

Los entrevistados expresaron que para tener una vida más cómoda ampliaría su vivienda. No todos pueden hacerlo por las condiciones económicas o porque la vivienda no es propia y no tienen permiso de hacer modificaciones:

"...a mí me gustaría un segundo piso. Para construir como departamentos para los hijos."

"...pero si pudiera cambiarlo le pondría una ventana en el cuarto."

"Me gustaría que hubiera otra forma que le diera más el sol."

"Que tuviera más espacio."

Las respuestas de las entrevistas indican que una medida del bienestar familiar es la ventaja es la cercanía del municipio con el Distrito Federal. A su vez, esto permite entender las demás cuestiones tales como el transporte público, el precio de los lotes o el problema del empleo:

"La ventaja es la cercanía con el DF. Además, que algunas cosas son más baratas, como la renta."

"Nos gusta Neza porque está cerca del DF. Además, como ya creció, aquí ya se encuentra de todo."

"...de vivir aquí a vivir en Ecatepec o Texcoco, mejor aquí. Aunque sea aquí está más conectado el DF."

"Esta parte de Neza está mejor que otras zonas. Allá pegado a avenida central o más al norte está muy feo. Y pegado a Chimalhuacán también."

El tema de transporte tuvo opiniones negativas acumuladas en relación con las coincidencias. Se mencionó que el transporte público en la zona es caro, malo y hacen falta más rutas:

"(para tener una vida más cómoda) Mejor transporte público."

"... la contaminación de ruido es excesiva dado que los autobuses de transporte colectivo son viejos e inseguros."

"... la desventaja (de vivir en Nezahualcóyotl) es que el transporte es caro..."

La importancia de la comodidad junto con la aparente disposición de las personas a utilizar mecanismos de ahorro económico sugiere que esta forma de comportamiento puede ser de gran utilidad a través de muchos aspectos, incluyendo la transición energética y la apropiación tecnológica. ¿Se puede inducir a la gente a comprometerse financieramente

para adquirir un sistema FV?

Por otro lado, queda claro que la percepción de los habitantes del municipio en relación a marginación es diferente a la definición oficial.

6.3.3. PATRÓN 3: Corrupción, intereses públicos y privados e inseguridad

El tema de la corrupción se mencionó explícitamente durante las entrevistas. Tiene correlación directa con la desconfianza en el gobierno.

"La pura corrupción. Desde que era niño estos gobernantes no hacían nada por nadie..."

La corrupción descrita abarca todos los niveles sociales y de la función pública. Las personas desconfían de todos los niveles de gobierno, así como de las empresas privadas y actores institucionales que están ligados con la vida en el municipio:

"...con tanta corrupción usan esa información para robar o espiar a la gente..."

"...es muy raro ver un político que sea más o menos honesto..."

Igualmente, las personas creen que el acceso a los aparatos y servicios tiene que ver tanto con intereses privados como gubernamentales o del sector público. El vínculo con la desconfianza también se refleja en este sentido:

"Porque las empresas... son las que cobran por el servicio, pero le piden al gobierno que ponga el cableado o los postes. Y si una zona es pobre o no tiene demanda del servicio, no ponen ni cableado ni nada. Por eso hay lugares donde no hay agua, pero si llega la Coca-Cola."

Los entrevistados manifestaron su desconfianza debido a la mala calidad de los servicios, la corrupción, la inseguridad y la falta de interés en todos los niveles de gobierno por trabajar en beneficio de la población:

"... el puro interés de los negocios es sacarle el dinero a uno..."

"...porque luego de las reformas empezaron a subir los precios..."

"Yo creo que nada más están inflando precios para que entren compañías extranjeras y tengamos que hacer contratos con ellas. Las transas que acostumbran."

Algunos entrevistados "confesaron" que no pagaban su recibo de electricidad. Comentaron que los motivos para hacerlo son la desconfianza en la CFE, la ineficaz forma en que se desempeña, los malos manejos de los equipos, los costos elevados del servicio, entre otros casos:

"...es que antes nos colgábamos del poste. Por eso vinieron los de CFE."

"Si lo soy (titular del recibo de electricidad), pero tiene algunos años que no pagamos."

Sumado a esto, los entrevistados expresaron su descontento con el aumento de precios en general, en productos y servicios:

"Está muy caro todo. Luego que subieron los precios del cable, hay que trabajar más."

"...antes no nos preocupábamos por esos gastos, pero ahora como está más caro el gas, si me he puesto a ahorrarlo."

Aunque el descontento es generalizado y de gran magnitud, las personas parecen haberse acostumbrado a estos problemas. Han encontrado soluciones de manera que se adaptan a los cambios que les causan problemas en todos los niveles de su vida.

El tema de las elecciones arroja un resultado relacionado con las pocas intenciones de votar. La desconfianza en los candidatos y los políticos involucrados no permite una participación ciudadana completa:

"...todos los candidatos siempre hablan de eso. Es imposible saber si van a cumplir."

"Aquí es de votar por el partido que está para que me den chamba."

"Yo siempre voto por el PRI. Ya es como costumbre. Así me enseñaron desde niño."

"... sólo se quedan en promesas (los candidatos)"

En su mayoría, debido a la desconfianza en el sistema político y gubernamental, los entrevistados no participan en las decisiones de gobierno. Algunos mencionaron que la única manera en que pueden tomar decisiones de gobierno en el municipio es a través del voto.

Por último, el tema de feminicidios explícitamente preocupa y afecta a 2 de los entrevistados:

"Estoy mejor que en Tlaxcala. Allá está fea la cosa de la trata. Mi mamá no quería que me quedara allá por lo mismo. Pero cuando llego acá me entero de los feminicidios en el estado, entonces ya no sé qué sea peor."

"...las desventajas (de vivir en Nezahualcóyotl) es que a su vez es más inseguro que otros lugares de la ciudad. Y aquí que estamos más pegados a Ecatepec, la cosa se pone fea a veces. No sé si haya visto en las noticias, pero los feminicidios están peor."

Se deduce que los procesos de información gobierno-sociedad son de una sola vía, es decir, sólo uno de los participantes envía la información y el otro la recibe, sin que haya retroalimentación de ninguna de las partes. Además, la información provista es generalizada y, por lo tanto, las familias la perciben como irrelevante o con valor práctico irrelevante. Entonces, los habitantes de las viviendas están tomando (o no toman) decisiones complejas basadas en información incompleta, sin tener el lujo de poder calcular las implicaciones de las mismas. Además, la falta de habilidad del gobierno para escuchar a los gobernados lleva a que el proceso de comunicación sea frustrante y desempoderante.

Un proceso de comunicación de una sola vía influye en la confianza sobre la fuente de la información, en este caso el gobierno. La falta de oportunidad para el escrutinio de la

información por parte de los habitantes lleva a la percepción de que el mensaje está siendo impuesto. Esto refuerza el escepticismo inicial en el gobierno; como ya se comprobó en la entrevista. Entonces la población cree que solo se está cumpliendo con una agenda política en lugar de atender los problemas sociales.

6.3.4. PATRÓN 4: Energía y tecnología solar

Los resultados de las entrevistas reflejan la falta de información relacionada con los sistemas convencionales de producción y transporte de energía eléctrica:

"Según yo, la traen de una presa. Y ya aquí en la ciudad la distribuyen por los postes."

"...no tengo ni idea. Solo sé que construyen presas para eso."

"De los postes ¿no? Al transformador y ya de ahí al medidor..."

También hay bastante carencia de información de las consecuencias del uso de sistemas convencionales comparados con sistemas que utilicen fuentes renovables de energía.

Por otro lado, la mayoría de las familias utilizan como fuente de energía principal la electricidad y el gas LP. Igualmente, consideran que estos servicios son de los más importantes en su vivienda:

"...mi mujer cocina mucho..."

"Electricidad y gas. La usamos para la iluminación, los aparatos, para cocinar y bañarnos."

Sin embargo, varios entrevistados admitieron no conocer cuánto pagan de electricidad en sus viviendas. Esto se refiere también al precio que ellos pagan del consumo de sus aparatos. Algunos aludieron que la persona que conocía el costo era el cónyuge u otra persona de la vivienda porque son los encargados de pagar ese servicio, en otros casos el desconocimiento es porque no tienen un contrato oficial con el gobierno o porque obtiene la electricidad sin pagar conectándose directamente a los cables de suministro. Lo que resulta contrastante, es que la gran mayoría coincidió en que el precio de la electricidad en general es alto:

"No joven, mi esposo es el que paga. Pero si quiere que le traigan un recibo de luz..."

"La verdad no. Eso lo paga mi marido..."

"La mera verdad joven, tenemos diablito. Ya de hace rato no pagamos, pero ya vino CFE a amenazar que la van a cortar y no sé qué..."

"Para mi está muy caro. Le digo que, platicando con los vecinos, me dicen que ahora CFE lo que hace es poner cables de aluminio en lugar de cables de cobre. Eso para abaratar costos. Y ya la calidad de los materiales no es la misma, y por lo mismo llega mal la electricidad y nos afecta en las casas..."

Asimismo, los entrevistados mostraron que conocen diferentes prácticas para ahorrar electricidad. Entre ellas, las más importantes son: usar focos ahorradores, apagar las luces de la casa, apagar y/o desconectar los aparatos eléctricos cuando no se usen y no meter alimentos calientes al refrigerador:

"Si se queda un foco prendido toda la noche se gasta un buen."

En el tema de la TSFV, los entrevistados carecen de bastante información; tanto en el funcionamiento como en los posibles beneficios sociales, económicos, ambientales y energéticos que esta conlleva. No obstante, algunas personas han oído hablar de los calentadores solares:

"Me suena a que es lo del calentador solar ¿no?"

Esto no quiere decir que conozcan la información técnica o la relacionada con el mercado solar y los subsidios.

A pesar de esto, después de que se les informó en la entrevista sobre esta tecnología, la cuestión de la radiación solar como fuente de energía tuvo mucha importancia. Consideraron que la energía solar, particularmente para la TSFV, tiene beneficios para la vivienda y el crecimiento de la familia. Esta información coincide con el tema de las personas que sí solicitarían financiamiento para adquirir el sistema:

"...pienso que si (la electricidad será más accesible). Al menos será gratis."

"... De todos modos, tendríamos electricidad del sol sin pagar al gobierno."

"... no tendríamos que depender de si hay luz en la calle o que si hubo corto en el poste o algo así."

"(¿obtener electricidad gratuita del sol afectaría su estilo de vida?) Si. Para mejor."

De las reflexiones importantes de la entrevista, surgió la importancia sobre la tecnología solar. Los entrevistados reconocieron que los paneles FV son sistemas importantes que deben tomarse en cuenta para futuras decisiones:

"...vamos a checar eso que nos dijo del sol. Si es gratis prefiero dejar de pagarle a CFE."

"...lo que se me hizo importante es lo de la luz que dice, de aprovechar la luz del sol y ahorrar para lo que vaya a hacer el gobierno."

"Sobre lo de la energía del sol. Que si preocupa que el gobierno se las gaste y nos suba la luz de pronto."

Los temas ambientales también tuvieron importancia. La preocupación sobre el ambiente y el clima se concentra principalmente en los problemas de salud que trae los cambios climáticos más extremos, incluyendo las consecuencias ambientales del cambio climático:

"...el clima ya varía mucho y las estaciones tienen más extremos."

"...la contaminación del aire afecta la salud, y por lo tanto la calidad de vida."

"... si el frío se agudiza en épocas invernales entonces gasta uno más electricidad, gas. Incluso al bañarse gasta uno más en agua caliente. Y si hace mucho calor también requiere unos ventiladores uno que enfríen el ambiente."

"...la energía que se utilice de esa forma (energía solar), dañara menos el ambiente."

"... la contaminación cada vez es peor y eso es causado por el tráfico. Entonces la gente llega tarde a trabajar y eso también es un problema secundario."

"... si hay sequías, la fruta o la verdura sale más cara esa temporada. O si hay muchas lluvias también. Todo eso viene de lo del calentamiento global."

"A mí no me gusta por ejemplo que el bordo siga funcionando... eso a la larga afecta los pulmones. Pero ni modo que el DF tire su basura ahí mismo. Tienen que tirar su basura acá. Que son cuates del gobernador y ése vive hasta Toluca."

"...a veces se inunda esta calle y en una ocasión se metió el agua de la alcantarilla."

Las familias que tienen un enfoque de ahorro energético no ponen en práctica esta perspectiva de la forma más efectiva. En estos hogares predominantemente existe la

opinión de que se ubican en un nivel *bajo* de marginación. No obstante, la conciencia ambiental y energética no implica el interés en la transición energética. Los entrevistados no creen que el interés en el medio ambiente sea algo común; sigue viéndose como una actividad acotada. Aquí entra otro factor importante además de la comodidad: la economía. Aunque existe una aparente estabilidad en el hogar, la situación económica familiar representa el patrón para medir las posibilidades que existen de tener bienestar.

Los hogares que se encuentran en situación de marginación *media*, tienden a desarrollar prácticas más armónicas al sortear con creatividad las restricciones económicas. Sin embargo, la comodidad constituye un obstáculo importante para la inducción de un cambio en el comportamiento. De todos los resultados obtenidos, no se puede considerar que la población del municipio esté en condiciones de pobreza energética. Por esa razón, es que la comodidad es fundamental en los hogares. De acuerdo a los entrevistados, el servicio eléctrico no es bueno, pero es suficiente para cumplir los estándares familiares para tener una calidad de vida donde las necesidades básicas puedan satisfacerse y la comodidad sea alcanzable.

6.3.5. PATRÓN 5: Economía y financiamiento

Algunos entrevistados se consideran en buenas condiciones económicas, independientemente del nivel de marginación en el que estén ubicados. Muchos otros consideran que su estado económico es estable, regular o no es malo, pero podrían estar mejor:

"Ahí más o menos. La llevamos bien, pero porque mi hija trabaja duro."

"Ni bien ni mal."

"Tenemos recursos necesarios para lo básico y algunos que otros lujos como el internet, que lo considero un lujo porque pocas personas tienen acceso. Pero son limitados, no podemos costearnos ir a la playa por ejemplo o al cine."

Sobre el tema de los subsidios del gobierno a servicios básicos, los entrevistados mostraron que entendían el funcionamiento de los subsidios, de forma más particular, los subsidios

eléctricos. También es referencia a que entienden el monto del subsidio con respecto al costo de la electricidad:

"Seguramente van a quitar los subsidios, es lo que Peña quiere hacer con lo de las reformas.

Nos van a fastidiar en serio."

"Mucho (afectaría que quitaran subsidios). Porque según ellos la gente podría pagar más por la electricidad. Hacen lo mismo con la gasolina."

"Leí que nos costaría como mil pesos ¿no? (la electricidad al bimestre). Ahí si para que vea habría que buscarle. De por si muchos se cuelgan. Todos terminaríamos colgándonos."

"Según quieren quitar subsidios a todo ¿no? La gasolina, el gas. Y luego si quitan a la luz, nos pasan a amolar."

"Es lo que quieren, que les pagemos porque ya no hay dinero en el gobierno."

Relacionado con este tema, la mitad de los entrevistados sí solicitarían financiamiento para instalar equipos FV en su vivienda. La institución a quien solicitarían es variable o incluso, no tienen idea de a quién acudir. Pero como en el tema de desconfianza en el gobierno, la mayoría acudiría con institución privada. Destaca que todos los entrevistados no tenían conocimiento previo del costo de sistemas FV, pero después de que les fuera explicado, solicitarían el apoyo financiero:

"...si sube el precio de la luz yo creo que sí (solicitaría financiamiento) ..."

"Prefiero usarlo de una vez (el financiamiento). Yo creo que hasta esos aparatos también van a acostar más caros después ¿no? (paneles solares) Hay que aprovechar. Iría con el banco."

"Debe haber alguna organización que no dependa de los bancos o del gobierno que haga esa clase de trámites. Si así fuera, iría con ellos."

"(acudiría con) ...una asociación civil. El gobierno me despluma."

"Uy, si están caros (equipos fotovoltaicos). Yo creo que si pediría un crédito si quitan el subsidio. Seguramente sería en mi trabajo. Aunque quizás algún banco ofrezca buenas tasas."

"Híjole, yo creo si lo usaría. No pensé que fueran tan caros... mi hijo sacaría un crédito con una persona de su trabajo."

Por el contrario, quienes no solicitarían financiamiento para instalar paneles FV indican que no tienen la liquidez para pagar un financiamiento o porque no les interesaría adquirir los paneles. En el último caso, algunas viviendas están conectadas directamente al cable del suministro eléctrico:

"Ahorita las deudas de la tarjeta no nos dejarían pedir un préstamo."

"No. Es mucho dinero. Nos quedaríamos como estamos. Ya después veríamos como le hacemos."

"Uh no. Están caros (equipos fotovoltaicos). Y si quitan los subsidios me vuelvo a colgar."

"Por ahora no creo. Y si quitan los subsidios yo no me voy a dejar. Ni creo que la gente se deje, eso ya sería un robo total."

"A mí no me dan financiamiento, no tengo tarjetas ni nada de eso."

Algo que resulta muy claro, es que las familias que tiene dificultad para pagar la factura de electricidad se ven envueltas en una situación degenerativa vinculada a la comodidad. Esto quiere decir que las malas condiciones socioeconómicas obligan a que la familia aumente su consumo eléctrico para alcanzar un mínimo de lo que ellos consideran un mejor nivel de calidad de vida. Sin embargo, se encontró que las viviendas que no pagan la factura eléctrica o que no tienen conocimiento del costo de la electricidad, tienden a no preocuparse por el uso de la energía.

Estas prácticas energéticas también pueden ser el resultado de una falta de reflexión familiar sobre la cuestión de la energía. También, esto refleja una mala administración del presupuesto familiar.

6.3.6. PATRÓN 6: Introspección de la entrevista

La mitad de los entrevistados tuvieron como reflexión final una opinión favorable sobre el trabajo de esta investigación y sobre el interés que las preguntas prestan en la vida de los habitantes de Nezahualcóyotl. Expresaron agradecimiento y sugirieron que instancias gubernamentales deben seguir la guía de ésta entrevista para aumentar la información que se tiene de la población:

"Creo que está bien que obtenga la información de la gente directamente. Siempre es importante conocer eso, lo que opina la familia"

"Qué bueno que haga estudios como los que hace. Para que la gente vea que es lo que le hace falta y como mejorar su vida y su casa."

"...el gobierno debe hacer su trabajo. Así como tu estas preguntando esto, el gobierno debería hacer lo mismo."

"Creo que es importante que hagas estas preguntas a todas las personas para que te des una idea real de la situación en el municipio..."

"...sí los jóvenes investigadores se ponen a trabajar, pueden sacar adelante al país."

"Es interesante saber que haya investigadores que analicen esta clase de problemas. Es la primera vez que oigo de algo como lo que haces y me da gusto que esto pueda desencadenar esfuerzos de las universidades para apoyar a la gente."

"No sabía que había interés de las universidades y las escuelas de estudiar estos problemas. Ojalá se pueda hacer ver a los políticos que son cosas que se tienen que resolver pronto porque la gente ya está harta y en una de esas va a despertar."

Los resultados de la entrevista acarrearán la concientización sobre el desconocimiento de muchas problemáticas a las que las familias están expuestas. Desde la cuestión de los subsidios eléctricos, pasando por el funcionamiento de la TSFV, hasta el tema del financiamiento; las familias tienen una perspectiva muy diferente. Aunque parezca trivial, un problema esencial es que las familias estén conscientes de la precariedad en la que viven, así como de las carencias sociales que tienen. Esto no tiene que ver con la clasificación gubernamental de los estratos sociales. Tiene que ver con la apreciación de la aparente comodidad y la representación de las propias necesidades. Estas necesidades parecen producto de los organismos comerciales que inducen a la población a buscar un *nivel de comodidad* aspiracional que se aleja de la realidad. Resulta irónico que las compañías mercantiles hayan logrado persuadir a las personas de que poseer un televisor o un teléfono celular es sinónimo de comodidad y un alto nivel de calidad de vida.

Las respuestas a la entrevista sugieren que hay una necesidad de que se reconozca el valor del conocimiento, saberes y experiencias locales. A su vez, junto con las políticas gubernamentales y el financiamiento público, se debe dar importancia al valor potencial de

las estrategias que estimulen las oportunidades para el intercambio informal de conocimiento.

De acuerdo a la apreciación de la mayoría de los entrevistados, para que la información que reciban sea útil, debe ser contextualizada y adaptada a sus circunstancias personales; la información relacionada a las necesidades de consumo tiene que ser expresada en términos comunes. Además, una mejor manera para describir la eficiencia energética y las nuevas tecnologías es haciéndolo en términos de ahorro monetario.

La barrera más grande para la aceptación y propagación de la tecnología solar son los mitos e ideas falsas que existen en las mentes de los potenciales adoptadores, siendo las más comunes que las ER son caras y que no son capaces de satisfacer la demanda energética. Es crucial hacer que las familias sean conscientes de los beneficios a largo plazo asociados con la TSFV y hacer que los jefes de familia sean conscientes de que los sistemas FV tienen el potencial de satisfacer casi en su totalidad las demandas de la vivienda.

Se ha documentado que, respecto a temas de elección, la gente rara vez se mueve lejos de la opción que requiere inacción (Madrian y Shea 2001). La persistencia de esta opción por defecto es debido a la que las personas retrasan la intención de cambio, porque la gente prefiere cualquier opción que tienen actualmente y debido a un costo de cambiar las opciones u obtener información sobre los beneficios de dicho cambio.

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES

En la ZMVM los impactos al medio ambiente por los patrones de consumo no sustentables son significativos, lo que se ve reflejado en la generación excesiva de contaminantes. Ante este escenario, es necesario promover estilos de vida sustentables mediante la modificación de los patrones de consumo, a través de la educación y capacitación a los consumidores.

Una transición energética a través de la TSFV retira una carga al gobierno federal, pues es éste el encargado en su totalidad de abastecer de electricidad a la metrópoli y al municipio. Localmente, esta transición representa una independencia energética que dota de mayor libertad a los ciudadanos e impulsa el desarrollo social.

Las intenciones del gobierno de reducir y eventualmente eliminar los subsidios eléctricos representan una forma de intentar resolver el déficit fiscal y de mejorar la eficiencia del sector eléctrico. Sin embargo, esta solución carece de un marco de estudio sociotécnico. No es posible aumentar los precios de la energía eléctrica, aunque sea gradualmente, sin amortiguar las consecuencias negativas sobre la población que se verá afectada; y ésta amortiguación no es contemplada en ninguna política pública estudiada en esta tesis. Además, este proceso de reducción de subsidios no contempla la representación que la sociedad tiene sobre sus necesidades. No sólo hablando de comodidades o estilo de vida, sino de necesidades básicas que la población requiere cubrir.

Ni la ER ni la TSFV figuran como mitigadoras de los problemas socioambientales. Si se van a retirar los subsidios a la electricidad, ¿por qué no integrar un subsidio de mayor escala para la adquisición de sistemas FV? ¿Por qué no consolidar un sistema de incentivos fiscales a viviendas que utilicen ER? Estas soluciones son ampliamente discutidas, pero no parece que se vayan a aplicar. Si se va a resolver *agresivamente* el problema de las pérdidas por subsidios, ¿por qué no también *agresivamente* fomentar una transición energética con modelos sociales mitigadores?

En México es notable la desvinculación entre los actores relacionados con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y las actividades del sector empresarial. Un incremento de la inversión pública y privada debe ir junto con el fortalecimiento de los mecanismos de vinculación para traducirse en una mayor productividad. Es necesario alinear las visiones de

todos los actores del sistema para que las empresas aprovechen las capacidades existentes en las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación.

Consecuentemente, la definición de políticas públicas derivada de este trabajo, tiene que ser modificada. En el contexto analizado, se puede decir que las políticas públicas son las acciones y omisiones de autoridades del poder público (*que pueden ser influenciadas por el sector privado y el entorno global*), orientadas a objetivos que conciernen a la sociedad, *sin ser necesariamente aplicadas para su beneficio*; estas acciones implican una intervención parcial del Estado, *haciendo consideraciones fragmentadas de los actores involucrados*.

Los puntos trascendentales en relación con la perspectiva social son: la desinformación ciudadana relacionada con la transición energética, la débil representación local de nuevas tecnologías, la importancia de las prioridades sociales vinculadas con las comodidades domésticas y la percepción negativa de la administración gubernamental.

La información disponible para los habitantes en temas de energía y medio ambiente es escasa. La población no tiene acceso a información relacionada con la TSFV o la energía solar o incluso los sistemas energéticos convencionales. Esta falta de acceso a la información es completa en la mayoría de los casos. Asimismo, a pesar de que las familias parecen tener una preocupación genuina sobre el medio ambiente, no tienen más que el conocimiento general transmitido por la escuela a nivel elemental o por los medios masivos de información tales como la televisión. Hace falta profundidad en estos saberes.

Lo que sí resulta evidente es que los habitantes del municipio no tienen información completa sobre la tecnología FV. Muchos se mostraron sorprendidos cuando se les explicó la dinámica técnica y económica de los sistemas solares; incluso si sus opiniones fueron tanto favorables como desfavorables, pero no se puede decir que exista una resistencia a lo nuevo. Hay interés en aprender sobre temas que atraigan beneficios. El desconocimiento de muchos temas no parece mermar el interés de la población en adquirir nueva información. Sobre todo, si esta trae beneficios a la familia, la vivienda o al desarrollo personal. Principalmente, los entrevistados mostraron interés en la cuestión de la TSFV, los subsidios eléctricos y el financiamiento para adquirir estos equipos. Por otro lado, las reflexiones finales de las entrevistas permitieron ver que la población aprecia el interés más profundo en sus necesidades y desea que el gobierno tenga ese mismo interés.

Cuando existe un beneficio económico, las personas adquieren una apreciación positiva sobre tecnología desconocida o fuera de su interés. Queda claro que en Nezahualcóyotl las personas están acostumbradas a que su vida transcurra sin cambios significativamente positivos para su calidad de vida. Prefieren mantener cierta comodidad relacionada con necesidades de entretenimiento a la par con las necesidades básicas. Lo que sí es fundamental para ellos es que el sector gubernamental conduzca eficientemente la administración pública; esperan que los tres niveles de gobierno entiendan sus necesidades.

El entretenimiento y el tiempo libre son de vital importancia en la vida diaria de las familias. Aunque consideren que su *bienestar* depende de varios factores, en realidad depende de la frecuencia con que puedan realizar actividades placenteras bajo la certeza de tener estabilidad económica y salud; incluso sin importar si las familias se consideran marginadas o si el ingreso económico es más bajo de lo que el indicador oficial señala.

Para los encargados del hogar, la familia es prioridad; la capacidad de mantener a la familia en un buen estado económico es muy importante; aunque esto refiera a perspectivas particulares, ya mencionado previamente. Esto reordena las prioridades, de manera que se vuelve preferencial el acceso a un empleo y a un ingreso económico. La familia también es importante durante el tiempo libre y de ocio; se procura que este tiempo se dedique a la convivencia familiar independientemente de la actividad que se realice para ello.

Existe mucha desconfianza en actores gubernamentales y privados. Para los habitantes el gobierno debe hacerse cargo de resolver el tema de la inseguridad, esto permea la confianza de las personas. Además, los problemas de la mala calidad en los servicios, el costo de mantener a la familia y la corrupción son factores que afectan la credibilidad del gobierno y a su vez, al sector privado. Esto trae como consecuencia que las familias decidan optar por caminos que se pueden clasificar como *illegales* para impulsar su desarrollo.

A pesar de que los habitantes del municipio no estén complacidos con el servicio de la red eléctrica del gobierno, no parece afectar su percepción sobre el desarrollo económico y social de la región. Sin embargo, no se puede garantizar que los habitantes preocupados por el medio ambiente vayan a tomar acciones de mitigación en el área de consumo eléctrico.

Es indispensable que el gobierno entienda la representación que tienen los gobernados sobre la ER, al igual que la representación de sus propias necesidades. Las prioridades que

las comunidades marginadas asignen a los requerimientos cotidianos definirán el balance de las decisiones gubernamentales con las políticas públicas.

Los esfuerzos contra la degradación ambiental desde una perspectiva ecosocial son una condición que hace posible la sustentabilidad urbana, esto detonará la revolución energética y el aprovechamiento de nuevas tecnologías.

La solución a la problemática estudiada debe ser discutida desde la perspectiva de las mayorías, considerando la visión de quienes gobiernan. Hay que ubicarse en el contexto de las políticas no gubernamentales, los movimientos ambientalistas de toda índole y en la expansión e integración de redes sociales, como medios fundamentales para enfrentar la degradación ambiental del ecosistema urbano y avanzar así hacia su reversión. Lo anterior tiene que ver con la puesta en práctica de una democracia participativa.

No se debe pronosticar un deterioro socioambiental sin señalar cuáles serían las características de un modelo alternativo con el cual se articularían las políticas ambientales y económicas. Este modelo debe considerar el reordenamiento económico y político, y la nivelación de la gobernabilidad ambiental. Al brindar a la población acceso a servicios energéticos en un marco de aprovechamiento limpio y eficiente, se impulsa y se promueve la democratización del acceso a servicios básicos y oportunidades económicas.

El discurso de impulso a la transición energética debe organizarse para que no resulte contraproducente. Es muy importante ser consciente del verdadero origen de las dificultades socioeconómicas de las familias y evitar responsabilizar injustamente. Pero también, el diagnóstico debe seguir una evaluación del comportamiento de los hogares de energía y consejos para ayudar a realizar prácticas de eficiencia energética, cuando están presentes. De lo contrario, la racionalización técnica puede llevar a limitar margen de maniobra de los hogares.

La inercia de las personas de mantenerse en una opción *por defecto* debe generar un esfuerzo de los tomadores de decisiones para impulsar opciones contrarias a esta inercia para mejorar drásticamente el nivel de bienestar. En muchos ámbitos, la estructura sociotécnica ya establecida no es la que es amigable con el medio ambiente. El gobierno debe llevar paulatinamente a la población por el camino para la elección por una transición energética. Tanto el gobierno federal como local, pueden proporcionar fondos para

programas de estudio del comportamiento, como parte de un mayor apoyo a la población por medio de la transición energética.

Así como el Estado debe asegurarse de que la información esté contextualizada, los procesos participativos e interactivos también ayudan a construir confianza en la información y en la fuente de la misma (Healey 2006, Walker et al. 1999). Los resultados de la entrevista sugieren que se puede reducir el sentimiento de la imposición de una agenda unilateral sobre receptores pasivos. Además, hay espacio para que la sociedad escudriñe la precisión tanto de la información como de la pericia de la fuente. Esto debe suceder a través de conversaciones reflexivas y dialogo crítico.

Las mismas definiciones gubernamentales sobre los niveles de marginación también son un problema. Estas deben modificarse para que entonces se implementen nuevas políticas en base a las verdaderas condiciones de la población.

Los resultados obtenidos tienen implicaciones importantes para la política. Por ejemplo, las tendencias demográficas como el aumento de la proporción de personas que viven solas o en familias pequeñas y en alojamientos comparativamente más grandes, pueden tener un impacto negativo sobre la huella de carbono del país. Esto hará que sea más difícil de diseñar políticas que pueden reducir efectivamente la huella de carbono de un país sólo mejorando el comportamiento pro-ambiental de las personas.

La actitud favorable hacia la transición energética, las nuevas tecnologías y el medio ambiente cambia lentamente en la sociedad, pero no se traduce en un cambio efectivo del comportamiento dentro del hogar. Además, la consonancia entre la sociedad y las políticas públicas es la base para fomentar el desarrollo tecnológico, impedir la marginación, construir oportunidades de crecimiento económico e inducir el cambio hacia un sistema energético más eficiente, limpio y sustentable.

Una ciudadanía fuerte y participativa alienta el desarrollo de una administración pública competente e implica la participación de los individuos en la discusión de los problemas comunes y la toma de decisiones en los espacios locales y nacionales.

Existe la necesidad de desarrollar herramientas metodológicas que puedan usarse en estudios de investigación para identificar la pobreza energética.

Los resultados indican que la primera parte de la hipótesis de investigación se rechaza porque, si bien se han diseñado algunas políticas públicas involucradas en impulsar la transición energética, la TSFV no contribuye a la estimulación del desarrollo social. Además, las estrategias de todos los niveles de gobierno no han tenido repercusiones importantes y, como ya se mencionó previamente, la preocupación por evitar el deterioro socioambiental no se manifiesta como prioridad.

La segunda parte de la hipótesis de investigación no se rechaza ya que en el municipio sí hay diferentes tendencias de aceptación de nuevas tecnologías en función del nivel de marginación. Aunque por sí misma no hay una creación de espacios de participación, la población está dispuesta a colaborar.

7.1. ALCANCE DE LA TESIS

Este trabajo logra establecer un punto de inflexión para los paradigmas de desarrollo energético urbano. Se permite un mejor entendimiento de las alteraciones energéticas debidas a la urbanización, plantea que se alcance un desarrollo sostenible integral y busca entender los aspectos económicos y ambientales que influyen en las representaciones sociales de la tecnología y la vida urbana.

Sin importar si la transición energética estimulada por la tecnología FV es posible, el resultado de la investigación revela diversos efectos socioambientales que pueden ayudar a diseñar estrategias metropolitanas. Los habitantes de la ciudad tienen la posibilidad de modificar los arquetipos económicos y culturales que rigen su conducta.

Un elemento emergente que el trabajo resalta es el de los derechos ambientales. No sólo se definen como derechos de la naturaleza, sino como derechos humanos hacia la naturaleza, incluyendo de apropiación de la naturaleza. Estos derechos emergen de la crisis ambiental y de las luchas sociales que reivindican las formas culturales del ser humano. En ese contexto, los derechos ambientales se definen como derechos a autogobernarse conforme a sus cosmovisiones, usos y costumbres; lo que implica el derecho de cada pueblo a establecer sus propias prácticas de uso y transformación de sus recursos naturales (Leff 2001).

Los conflictos ambientales no se limitan a los impactos ecológicos, para lo cual bastaría un marco jurídico para la compensación de dichos daños. Estos conflictos se extienden a los intereses involucrados en formas alternativas de uso de los recursos.

En cuanto a la reapropiación de la naturaleza, Leff (2004) caracteriza los movimientos ambientalistas por los siguientes objetivos:

1. Una mayor participación en los asuntos políticos y económicos y en la gestión de los recursos naturales.
2. Su inserción en los procesos de democratización del poder político y la descentralización económica.
3. La defensa de sus territorios, sus recursos y su ambiente, más allá de las formas tradicionales de lucha por la tierra, el empleo y del salario.
4. La construcción de nuevos modos de producción, estilos de vida y patrones de consumo apartados de los modelos capitalistas globales, transnacionales y extranjeros.
5. La búsqueda de nuevas formas de organización política, diferentes de los sistemas corporativos e institucionales de poder.
6. La organización en torno a valores cualitativos (calidad de vida), más allá de los beneficios derivados de la oferta del mercado y del Estado benefactor.
7. La crítica de la racionalidad económica fundada en la lógica del mercado, la maximización de la ganancia y la eficiencia tecnológica, y a los aparatos de control económico y coerción política e ideológica del Estado.

Para tener un panorama que incluya a la academia es posible desarrollar un estudio para conocer la perspectiva de instituciones de investigación, universidades y centros tecnológicos. Tanto en el sector público como privado, la participación de organismos generadores de conocimiento es parte fundamental del tejido social; especialmente si sus aportaciones tienen implicaciones colectivas a nivel local.

Esta tesis tiene el potencial para consolidar un estudio prospectivo para entender los impactos socioambientales y establecer alcances definidos que sirvan como referencia no sólo a la ZMVM, sino también a otras urbes. Sirve como cimiento para construir una metodología general de análisis cuali-cuantitativo de sector sociopolítico.

REFERENCIAS

- Aelenei L. y Gonçalves H. (2013) From solar building design to net zero energy buildings: performance insights of an office building. International Conference on Solar Heating and Cooling for Buildings and Industry. Freiburg, Alemania. 23 al 25 de septiembre, 2013.
- Agustoni A. y Maretti M. (2012) Energy and social change: an introduction. International Review of Sociology. 22(3), 391-404.
- Alcott H. y Mullainathan S. (2010) Behavior and Energy Policy. Science. 327, 1204-1205.
- Alemán-Nava G., Casiano-Flores V., Cárdenas-Chávez D., Díaz-Chávez R., Scarlat N., Mahlkecht J., Dallemand J.F. y Parra R. (2014) Renewable energy research progress in Mexico: a review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 32, 140-153.
- Bakos G.C. (2009) Distributed power generation: a case study of small scale PV power plant in Greece. Applied Energy. 86, 1757-1766.
- Beloin-Saint-Pierre D., Blanc I., Payet J., Jacquin P. y Adra N., Mayer D. (2009) Environmental impact of PV systems: effects of energy sources used in production of solar panels. Proceedings of the 24rd European Photovoltaic Solar Energy Conference. 4517-4520.
- Brook Kyndhurst (2007) Public Understanding of Sustainable Energy Consumption in the Home. Informe final al Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales de Inglaterra. Londres, Inglaterra. 73 pp.
- Casas-Anguita J., Repullo-Labrador J.R. y Donado-Campos J. (2016) La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. Atención Primaria. 48(04), 527-538.
- Cassedy E.S. (2000) Prospects for sustainable energy: a critical assessment. Cambridge University Press. Cambridge, Reino Unido. 296 pp.
- Castillo-Ramírez A., Valencia-Velásquez J.A. y Villada-Duque F. (2014) Diseño multiobjetivo de un sistema híbrido eólico-solar con baterías para zonas no interconectadas. Tecnura. 18 (39), 77-93.

- Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública de la Cámara de Diputados LX Legislatura
 CESOP (2011) El programa para el desarrollo de zonas prioritarias: evolución y evaluación. Documento de Trabajo 117. DF, México.
- Charmaz K. (2006) Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis. Sage. California, EEUU. 416 pp.
- Chas-Amil M.L. (2010) La elaboración de estadísticas energéticas. Comparación del balance energético gallego y de otras comunidades autónomas. Revista Galega de Economía. 19, 1-16.
- Consejo Nacional de Población CONAPO (2012a) Índice de marginación por localidad 2010. Colección: Índices Sociodemográficos. DF, México.
- Consejo Nacional de Población CONAPO (2012b) Índice de marginación urbana 2010. Colección: Índices Sociodemográficos. DF, México
- Cortez L., Italo-Cortez J., Ardul-Muñoz G., Cortez E., Rubin-Linares G. y Paredes-Camacho A. (2010a) Application of Matlab for simulating the operation of a photovoltaic system in conditions of Mexico. International Journal of Energy and Environment. 4(2), 27-34.
- Department of Energy and Climate Change DECC (Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido) (2014) Understanding the behaviours of households in fuel poverty. DECC. Londres, Reino Unido. 102 pp.
- Deslauriers J.P. (1991) Recherche qualitative, guide pratique. McGraw-Hill. Montreal, Canadá. 142 pp.
- Escamilla I. y Santos C. (2012) La Zona Metropolitana del Valle de México: transformación urbano-rural en la región centro de México. XII Coloquio internacional de geocrítica. Bogotá, Colombia. 7 al 12 de mayo, 2012.
- Ezcurra E., Mazarí M., Pisanty I. y Aguilar A. (2006) La Cuenca de México: Aspectos ambientales críticos y sustentabilidad. Fondo de Cultura Económica. México. 268 pp.
- Field A., Miles J. y Field Z. (2012) Discovering statistics using R. SAGE publications. Londres, Inglaterra. 992 pp.

REFERENCIAS

- Fthenakis V.M., Alsema E.A. y de Wild-Scholten M.J. (2005) Life cycle assessment of photovoltaics: perceptions, needs and challenges. 31st IEEE Photovoltaic Specialists Conference. 3 al 7 de enero, 2005. Orlando, Florida.
- Fthenakis V.M., Kim H.C. y Alsema E.A. (2008) Emissions from photovoltaic life cycles. *Environmental Science and Technology*. 42, 2168-2174.
- Gasca-Cruz O. (2012) Estudio técnico-económico para la implementación de un sistema solar fotovoltaico en tiendas de conveniencia. Tesis de licenciatura. Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional. México. 157 pp.
- Glaser B.G. y Strauss A.L. (1967) *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine. Chicago, EEUU. 271 pp.
- Gobierno del Estado de México GEDOMEX (2014) *Gaceta del Gobierno del Estado de México*. 19. Toluca de Lerdo, México.
- Graizbord B. (1999) Planeación urbana, participación ciudadana y cambio social. *Economía, Sociedad y Territorio*. 2(5), 149-161.
- Graizbord B. (2002) Elementos para el reordenamiento territorial: uso del suelo y recursos. *Estudios Demográficos y Urbanos*. 50, 411-423.
- Hayward T. (2006) Global justice and the distribution of natural resources. *Political Studies*. 54, 349–369.
- Healey P. (2006) *Collaborative planning. Shaping places in fragmented societies*. 2a ed. Palgrave Macmillan. Basingstoke, Reino Unido. 338 pp.
- Hernández-Sampieri R., Fernández-Collado C. y Baptista P. (2006) *Metodología de la Investigación*. 5a ed. McGraw-Hill. DF, México. 613 pp.
- Hondo H. y Baba K. (2010) Socio-psychological impacts of the introduction of energy technologies: change in environmental behavior of households with photovoltaic systems. *Applied Energy*. 87(1), 229-235.
- Huberman A.M. y Miles M.B. (1994) *Qualitative Data Analysis*. 2a edición. Sage. California, EEUU. 408 pp.

- Isunza-Vizuet G. y Dávila-González C.R. (2011) Desafíos de los programas de vivienda sustentable en México. Cuadernos de Vivienda y Urbanismo. 4(7), 60-74.
- Jaime F., Dufour G., Alessandro M. y Amaya P. (2013) Introducción al Análisis de Políticas Públicas. Universidad Nacional Arturo Jauretche. Buenos Aires, Argentina. 230 pp.
- Juárez-Neri V.M. (2003) Condiciones de la vivienda en la zona metropolitana del Valle de México en el año 2000. Scripta Nova, Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. 7(146).
- Kanters J., Wall M. y Dubois M. (2013) Typical values for active solar energy in urban planning. International Conference on Solar Heating and Cooling for Buildings and Industry. Freiburg, Alemania. 23 al 25 de septiembre, 2013.
- Lazcano-Martínez M. (2005) El acceso al suelo y a la vivienda de los sectores informales: el caso de la ciudad de México. Revista INVI. 54(20), 18-54.
- Leff E. (2001) Justicia Ambiental. Construcción y defensa de los nuevos derechos ambientales, culturales y colectivos en América Latina. PNUMA/CEIICH-UNAM. DF, México. 275 pp.
- Leff E. (2004) Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza. Siglo XXI. EDOMEX, México. 526 pp.
- López-Torres V.G., Alcalá-Álvarez C. y Moreno L.R. (2012) La cadena de suministro de la energía solar. Conciencia Tecnológica. 43, 18-23.
- Lowi T. (1964) American business, public policy, case-studies, and political theory. World Politics. 16(4), 677-715.
- Madrian B. y Shea D. (2001) The Power of suggestion: inertia in 401(k) participation and savings behavior. Quarterly Journal of Economics. 116, 1149-1225.
- Martínez-Brouchoud M.F. (2010) Gobernanza y legitimidad democrática. Reflexión Política. 12(23), 96-107.
- Matsumoto-Kuwabara Y., Urbano J.A., Gómez O., Asomoza R., Galván E., Dorantes R., Itoh T., Nonomura S., López C., López G. y Peña R. (2014) One-year 60 kWp Photovoltaic System Energy Performance at CINESTAV, Mexico City. Energy Procedia. 57, 217-225.

REFERENCIAS

- Méndez-Ramírez E. A. (2010) Análisis de la rentabilidad de los sistemas solares fotovoltaicos aislados utilizados en viviendas y escuelas rurales y análisis de la rentabilidad de los sistemas solares fotovoltaicos con conexión a la red en El Salvador. Tesis de maestría. Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente. El Salvador. 148 pp.
- Miller C.A., Iles A. y Jones C.F. (2013) The social dimensions of energy transitions. *Science as Culture*. 22(2), 135-148.
- Moreno-Sánchez E. (2005) Consideraciones teóricas para el estudio ambiental del oriente del Estado de México y la zona conurbada de la Ciudad de México. *Quivera*. 7(1), 278-292.
- Muñoz-Meléndez G. (2014) La reforma energética ante la caída de los precios de petróleo: ¿una oportunidad para las energías renovables en México? *Sociedad y Ambiente*. 3(1), 72-88.
- O'Neill B. y Chen B. (2002) Demographic determinants of household energy use in the United States. *Population and Development Review*. 28, 53-88.
- Pantaleón N. (2012) Segregación residencial en la Zona Metropolitana del Valle de México, 2000-2010, un análisis espacial. Tesis de Maestría. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. México. 126 pp.
- Parsons W. (2007) Políticas públicas: Una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. México. 816 pp.
- Poblano-Ortiz E.S., Romantchik-Kriuchkova E., Hahn-Schlam F.F., Betanzos-Castillo F. y Martínez-Castellanos T. (2015) Comparación de los costos de sistemas fotovoltaicos para invernaderos y gastos de energía eléctrica de la red. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*. 6(4), 679-693.
- Raugei M., Fullana P. y Fthenakis V. (2012) The energy return on energy investment (EROI) of photovoltaics: methodology and comparisons with fossil fuel life cycles. *Energy Policy*. 45, 576-582.
- Reich N.H., Alsema E.A., van Sark W.G. y Nieuwlaar E. (2007) CO2 Emissions of PV in the perspective of a renewable energy economy. 22nd European Photovoltaic Solar Energy Conference. Milán, Italia. 3 al 7 de septiembre, 2007.

- Reisch L. y Ropke I. (2004) *The ecological economics of consumption*. Edward Elgar Publishing. Londres, Inglaterra. 272 pp.
- Robles B. (2011) *La entrevista en profundidad: una técnica útil dentro del campo antropológico*. Cuicuilco. 18(52), 39-49.
- Roccatti M. (2007) *La Comisión Ambiental Metropolitana: un nuevo esquema de coordinación*. Instituto de Investigaciones Jurídicas. DF, México. 313 pp.
- Roth A. (2008) *Perspectivas teóricas para el análisis de las políticas públicas: ¿de la razón científica al arte retórico?* Estudios Políticos. 33, 67-91.
- Sánchez-Pacheco C. (2009) *Sistemas de energía solar fotovoltaica aplicados a viviendas residenciales en entorno urbano*. Tesis de maestría. Universidad Internacional de Andalucía. España. 63 pp.
- Sánchez_Peña L. (2012) *Hogares y consumo energético en México*. Coyuntura demográfica. 2, 81-86.
- Sanchez-Peña L. (2013) *Understanding energy consumption in Mexico: an age-period-cohort analysis*. XXVII IUSSP International Population Conference. Busan, Corea del Sur. 26 al 31 de agosto, 2013.
- Sánchez-Salazar M.T., Bocco Verdinelli G. y Casado Izquierdo J.M. (2013) *La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica*. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental - Universidad Nacional Autónoma de México. DF, México. 752 pp.
- Santana-Rodríguez G., Vigil-Galan O., Jimenez-Olarte D., Contreras-Puente G., Monroy B.M. y Escamilla-Esquivel A. (2013) *Evaluation of a grid-connected photovoltaic system and in-situ characterization of photovoltaic modules under the environmental conditions of Mexico City*. Revista Mexicana de Física. 59(2), 88-94.
- Secchi L. (2011) *Políticas Públicas: conceptos, esquemas de análisis, casos prácticos*. CENGAGE Learning. Sao Paulo, Brasil. 133 pp.
- Segura-Mojica F.J. (2009) *¿Puede gestionarse la complejidad de los problemas sociales? Aportaciones de la teoría de la complejidad a la formulación de políticas públicas*. Nómadas. 23, 273-289.

REFERENCIAS

- Sovacool B.K. (2016) How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions. *Energy Research & Social Science*. 13, 202-215.
- Spiegel M.R. y Stephens J. (2009) *Estadística*. 4a ed. McGraw-Hill. DF, Mexico. 577 pp.
- Tejeda-Martínez A. y Jáuregui-Ostos E. (2005) Surface energy balance measurements in the Mexico City region: a review. *Atmósfera*. 18(1), 1-23.
- Torres-Carral G. (2009) Reseña de "Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza" de Enrique Leff. *Economía, Sociedad y Territorio*. 9(31), 863-879.
- Torres-Carral G. (2011) Territorialidad y sustentabilidad urbana en la Zona Metropolitana del Valle de México. *Economía, Sociedad y Territorio*. 11(36), 317-347.
- Trujillo-Rodríguez C.S., Hernández-Mora J.A. y Vallejo-Lozada W.A. (2013) Modelo de un sistema fotovoltaico interconectado. *Tecnura*. 17, 26-34.
- Urias-Romero E. (2012) La Zona Metropolitana del Valle de México como ecosistema urbano. *Debate Económico*. 1(2), 68-92.
- Valles M. (1999) Técnicas cualitativas de investigación social, reflexión metodológica y práctica profesional. *Síntesis Sociología*. Madrid, España. 430 pp.
- Vélez C.M. (2001) *Apuntes de Metodología de la Investigación*. EAFIT. Colombia.
- Vieyra-Calderón J. (2005) Las políticas públicas y el futuro de la energía en México. *México Siglo XXI*. 4, 51-61.
- Walker G., Simmons P., Irwin A. y Wynne B. (1999) Risk communication, public participation and the Seveso II directive. *Journal of Hazardous Materials*. 65, 179-190.
- Winner L. (2001) Dos visiones de la civilización tecnológica. *Ciencia Tecnología, Sociedad y Cultura en el Cambio de Siglo*. Biblioteca Nueva. Madrid, España, 55-65.

REFERENCIAS EN LÍNEA

Aguilar-Astorga C.R. y Lima-Facio M.A. (2009) ¿Qué son y para qué sirven las Políticas Públicas? Contribuciones a las Ciencias Sociales. [En línea] www.eumed.net/rev/cccss/05/aalf.htm. Dic/2015.

Asamblea Legislativa del Distrito Federal ALDF (2014) Decreto de Presupuesto de Egresos del Distrito Federal para el Ejercicio Fiscal 2014. [En línea] www.aldf.gob.mx. Sep/2014.

Asociación Nacional de Energía Solar ANES (2009) Programa de Fomento de Sistemas Fotovoltaicos en México. [En línea] www.anes.org. Feb/2014.

Blackstone A. (2012) Principles of sociological inquiry: Qualitative and quantitative methods v.1. Flat World Knowledge Online Textbook. [En línea]. <http://catalog.flatworldknowledge.com/catalog/editions/2082>. Ene/2016.

Cámara de Diputados (2014) Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación 2015 Estrategia Programática. [En línea] www.diputados.gob.mx. Sep/2014.

Cámara de Diputados (2013) Presupuesto de Egresos de la Federación. [En línea] www.diputados.gob.mx. Sep/2014.

Centro de Estudios de las Finanzas Públicas CEFP (2013) Presupuesto de Egresos de la Federación 2013: Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable. [En línea] www.cefp.gob.mx. Feb/2014.

Centro de Investigación para el Desarrollo CIDAC (2015) Modificar los subsidios eléctricos para garantizar la eficiencia del sector es posible. [En línea] <http://cidac.org/subsidios-electricos/>. Dic/2015.

Centro Mario Molina CMM (2012) Evaluación del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012. [En línea] centromariomolina.org/wp-content/uploads. Sep/2014.

Centro Mario Molina CMM (2014) Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020. [En línea] <http://centromariomolina.org/interna>. Ago/2014.

Comisión Ambiental Metropolitana CAM (2010) Agenda de Sustentabilidad Ambiental para la Zona Metropolitana del Valle de México. [En línea]

REFERENCIAS

- http://portal2.edomex.gob.mx/sma/cuida_medioambiente/publicaciones_sma. Ene/2014.
- Comisión Federal de Electricidad CFE (2015) Informe Anual 2015. [En línea] [http://www.cfe.gob.mx/inversionistas/informacionareguladores/Documents/Informe Anual](http://www.cfe.gob.mx/inversionistas/informacionareguladores/Documents/Informe%20Anual). Dic/2015.
- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático CICC (2007) Estrategia Nacional de Cambio Climático. [En línea] <http://pnd.gob.mx>. Ene/2014.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social CONEVAL (2013a) Informe de evaluación específica de desempeño 2012-2013. [En línea] www.coneval.gob.mx/Evaluacion/Paginas. Sep/2014.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social CONEVAL (2013b) Fichas de Monitoreo 2013. [En línea] www.coneval.gob.mx/Evaluacion/Paginas. Sep/2014.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social CONEVAL (2012) Informe de Evaluación de la Política de Desarrollo Social en México 2012. [En línea] www.coneval.gob.mx. Feb/2014.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social CONEVAL (2011) Análisis de programas estatales 2011. [En línea] www.coneval.gob.mx. Feb/2014.
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GIZ (2012) Evaluación del Programa Especial de Cambio Climático. [En línea] www.giz.de/en. Jul/2014.
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GIZ (2014) Sustainable energy in Mexico. [En línea] www.giz.de/en. Ago/2014.
- Fideicomiso de Riesgo Compartido FIRCO (2004) Evaluación de Medio Término del Proyecto de Energía Renovable para la Agricultura. [En línea] <http://proyectedeenergiarenovable.com>. Ene/2014.
- Fideicomiso de Riesgo Compartido FIRCO (2012) Informe de rendición de cuentas 2006-2012. [En línea] www.firco.gob.mx. Mar/2014.
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2007) Programa Sectorial de Energía 2007-2012. [En línea] www.sener.gob.mx/webSener/res/0/. Jul/2014.

- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2012) Ley General de Cambio Climático. [En línea] www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio. Ene/2014.
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2013a) Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. [En línea] <http://pnd.gob.mx>. Mar/2014.
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2013b) Sexto Informe de Ejecución: Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. [En línea] www.shcp.gob.mx/EGRESOS. Mar/2014.
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (2014) Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 Primer Informe. [En línea] <http://pnd.gob.mx>. Ago/2014.
- Gobierno del estado de México GEDOMEX (2012) Programa de Desarrollo Regional Macro Región III Oriente Región IX Nezahualcóyotl 2006-2011. [En línea] <http://transparencia.edomex.gob.mx/copladem>. Feb/2015.
- Gobierno del Estado de México GEDOMEX (2013) Ley de Cambio Climático del Estado de México. [En línea] www.edomex.gob.mx. Mar/2014.
- Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México IGCEM (2013) Estadística Básica Municipal Nezahualcóyotl. [En línea] <http://iiigecem.edomex.gob.mx/recursos/Estadistica/PRODUCTOS/AGENDAESTADISTICA/BASICAMUNICIPAL/ARCHIVOS/Nezahualc%C3%B3yotl.pdf>. Jun/2016.
- Instituto Mexicano para la Competitividad IMCO (2011) Programa Especial de Cambio Climático para el periodo 2012-2020 con acciones adicionales y análisis de potencial. [En línea] http://imco.org.mx/medio_ambiente. Ago/2014.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2010) Censo Nacional de Vivienda 2010. [En línea] <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010>. Ene/2014.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2012) Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2010. [En línea] www3.inegi.org.mx/sistemas/productos/. Mar/2014.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2013) Marco Geoestadístico Nacional. [En línea] www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica. Feb/2014.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2014) Mapa Digital de Mexico. [En línea] <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6>. Feb/2014.

REFERENCIAS

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2015) Panorama Sociodemográfico, Encuesta Intercensal 2015. [En línea] www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/hogares/especiales/ei2015/. Feb/2016.
- KPMG International (2014) Encuesta de Energías Renovables 2014. [En línea] <http://www.kpmg.com/Global/en/Pages/default.aspx>. Abr/2015.
- Lezama J. (2012) Gobernar la metrópoli: el caso de la gestión ambiental en el Valle de México. [En línea] <http://www.iea.usp.br/pesquisa/programas-e-projetos-atuais/estudos-comparados-sao-paulo-e-mexico/publicacoes>. Nov/2014.
- Oxford Poverty and Human Development Initiative OPHI (2009) Encuesta, otras dimensiones de la calidad de vida en los hogares. Manual para el trabajo de campo. [En línea] <http://www.ophi.org.uk/wp-content/uploads>. Abr/2015.
- Presidencia municipal de Nezahualcóyotl (2015) Presentación del bando municipal de Nezahualcóyotl. [En línea] <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf>. Abr/2015.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA (2014) Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2014-2018. [En línea] www.sagarpa.gob.mx/tramitesyServicios/Paginas/default.aspx. Jun/2014.
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano SEDATU (2014) Programa Nacional de Vivienda 2014-2018. [En línea] www.sedatu.gob.mx/sraweb/programas/. Jun/2014.
- Secretaría de Desarrollo Social del Distrito Federal SDS DF (2013a) Diagnóstico del Programa de Coinversión para el Desarrollo Social del Distrito Federal Gestión 2012. [En línea] www.sds.df.gob.mx/pdf/2013/programas. Sep/2014.
- Secretaría de Desarrollo Social del Distrito Federal SDS DF (2013b) Evaluación Interna del Programa de Atención Preventiva y Emergente a Personas Afectadas por Contingencia o en Vulnerabilidad Social 2013. [en línea] www.sds.df.gob.mx/pdf/2013/programas. Sep/2014.
- Secretaría de Desarrollo Social del Distrito Federal SDS DF (2014a) Evaluación Interna del Programa de Atención Social a Familias que Habitan en Vecindades y Viviendas Precarias

- en el Distrito Federal 2013. [En línea] www.sds.df.gob.mx/pdf/2013/programas.Sep/2014.
- Secretaría de Desarrollo Social del Distrito Federal SDS DF (2014b) Evaluación Interna 2014 del Programa Comunitario de Mejoramiento Barrial. [En línea] www.sds.df.gob.mx/pdf/2013/programas.SEP/2014.
- Secretaría de Desarrollo Social del Estado de México SEDESEM (2014) Programas Sociales. [En línea] http://portal2.edomex.gob.mx/sedesem/programas_sociales/index.htm. Jul/2014.
- Secretaría de Desarrollo Social SEDESOL (2014a) Guía de programas sociales 2014. [En línea] www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Transparencia/DocumentosOficiales/. Jul/2014.
- Secretaría de Desarrollo Social SEDESOL (2014b) Programa Nacional de Desarrollo Social 2014-2018. [En línea] www.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Programas_Sociales. Jul/2014.
- Secretaría de Energía - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit SENER-GIZ (2012) Programa de Fomento de Sistemas Fotovoltaicos en México. [En línea] www.giz.de. Ene/2014.
- Secretaría de Energía SENER (2012) Sexto Informe de Labores. [En línea] www.sener.gob.mx. Jul/2014.
- Secretaría de Energía SENER (2013a) Estrategia Nacional de Energía 2013-2027. [En línea] www.sener.gob.mx/portal/Default.aspx?id=2613. Mar/2014.
- Secretaría de Energía SENER (2013b) Primer informe de Labores 2012-2013. [En línea] www.sener.gob.mx. Jul/2014.
- Secretaría de Energía SENER (2014a) Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018. [En línea] www.sener.gob.mx/portal/Default.aspx?id=2613. Jun/2014.
- Secretaría de Energía SENER (2014b) Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018. [En línea] www.sener.gob.mx/portal/Default.aspx?id=2613. Jun/2014.

REFERENCIAS

Secretaría de Energía SENER (2014c) Programa Sectorial de Energía. [En línea] www.sener.gob.mx/portal/Default.aspx?id=2613. Jun/2014.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público SHCP (2012) Presupuestos de Egresos de la Federación de 2007 a 2012. [En línea] www.presidencia.gob.mx/pni. Ago/2014.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público SHCP (2013a) Cuenta de la Hacienda Pública Federal de 2013. [En línea] www.apartados.hacienda.gob.mx. Feb/2014.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público SHCP (2013b) Programa Nacional de Infraestructura. [En línea] www.presidencia.gob.mx/pni. Ago/2014.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público SHCP (2014) Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2014. [En línea] www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio. Ago/2014.

Secretaría de Medio Ambiente y de Recursos Naturales - Instituto Nacional de Ecología SEMARNAT-INE (2012) Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2010. [En línea] www2.inecc.gob.mx/publicaciones. Mar/2014.

Secretaría de Medio Ambiente y de Recursos Naturales SEMARNAT (2014c) Diagnóstico del Programa F001 Producción y Consumo Sustentable. [En línea] www.coneval.gob.mx. Ago/2014.

Secretaría de Medio Ambiente y de Recursos Naturales SEMARNAT (2013) Estrategia Nacional de Cambio Climático. [En línea] www.encc.gob.mx. Ene/2014.

Secretaría de Medio Ambiente y de Recursos Naturales SEMARNAT (2014a) Programa Especial de Producción y Consumo Sustentable 2014-2018. [En línea] www.semarnat.gob.mx. Jun/2014.

Secretaría de Medio Ambiente y de Recursos Naturales SEMARNAT (2014b) Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018. [En línea] www.encc.gob.mx. Jun/2014.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT (2012) Informe de Avances del Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012. [En línea] www.conagua.gob.mx. Ago/2014.

Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal SEDEMA (2008) Programa de Acción Climática de la Ciudad de 2008-2012. [En línea]

www.sedema.df.gob.mx/sedema/index.php/temas-ambientales/cambio-climatico.
Mar/2014.

Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal SEDEMA (2010) Plan Verde Ciudad de México. [En línea] www.planverde.df.gob.mx. Feb/2014.

Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal SEDEMA (2011) Programa de Acción Climática de la Ciudad de México, Avances 2011. [En línea] www.sma.df.gob.mx/sma/links/download. Jul/2014.

Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal SEDEMA (2012) Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México 2012. [En línea] www.sma.df.gob.mx/inventario_emisiones. Feb/2014.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT (2014c) Diccionario geográfico. [En línea] <http://infoteca.semarnat.gob.mx/website/diccionario>. Abr/2015.

Secretaría Particular del Jefe de Gobierno (2014) Segundo Informe de Gobierno del Distrito Federal. [En línea] www.informedegobiernocdmx.com. Sep/2014.

Sistema de Información del Desarrollo Social del Distrito Federal SIDESO (2013) Programa General de Desarrollo 2013-2018. [En línea] www.sideso.df.gob.mx. Jun/2014.

Sistema de Información Energética de la Secretaría de Herejía SIE-SENER (2015) Balance Nacional de Energía: Indicadores económicos y energéticos. [En línea] <http://sie.energia.gob.mx>. Feb/2016.

Sistema Integral de Ingresos del Gobierno del Estado de México SII GEDOMEX (2013) Decreto del presupuesto de egresos del Estado de México para el ejercicio fiscal 2014. [En línea] <https://sfpya.edomexico.gob.mx/recaudacion/>. Feb/2014.

ANEXO

Cuadro 63. Denominación de las colonias en la base de datos.

	COLONIA		COLONIA
1	Agua Azul	37	Las Antenas
2	Amipant	38	Las Armas
3	Ampliación Campestre Guadalupana	39	Las Flores
4	Ampliación Ciudad Lago	40	Las fuentes
5	Ampliación Evolución	41	Loma Bonita
6	Ampliación La Perla Reforma	42	Manantiales
7	Ampliación Las Águilas	43	Maravillas
8	Ampliación Romero Sección Fuentes	44	Martínez del Llano
9	Ampliación Vicente Villada	45	Metropolitana
10	Angel Veraza	46	México
11	Atacomulco	47	Mi Retiro
12	Aurorita	48	Modelo
13	Benito Juárez	49	Nezahualcóyotl
14	Bosques de Aragón	50	Nueva Juárez Pantitlán
15	Bosques de Viena	51	Parque Industrial Nezahualcóyotl
16	Campestre Guadalupana	52	Pavón
17	Canal de Sales	53	Plazas de Aragón
18	Ciudad Lago	54	Polígono del Bordo de Xochiaca
19	Constitución de 1857	55	Porfirio Díaz
20	Cuchilla del Tesoro	56	Porvenir
21	El Barco	57	Prados de Aragón
22	El palmar	58	Raúl romero
23	El Sol	59	Reforma
24	Esperanza	60	Rey Nezahualcóyotl
25	Estado de México	61	San Agustín Atlapulco
26	Evolución	62	San Lorenzo
27	Formando Hogar	63	San Mateito
28	Impulsora Popular Avícola	64	Santa Martha
29	Izcalli Nezahualcóyotl	65	Tamaulipas
30	Jardines de Guadalupe	66	Valle de Aragón
31	Jardines de san Agustín	67	Vergel de Guadalupe
32	Joyas de Aragón	68	Vicente Villada
33	Joyita	69	Virgencitas
34	Juárez Pantitlán	70	Volcanes
35	La Perla	71	Xochitenco
36	Las Águilas		

Cuadro 64. Ficha de características sociodemográficas por entrevista.**ENTREVISTA 1**

Colonia	Agua azul	Nivel de marginación	Medio
Sexo	M	Ocupación actual	Trabajador municipal
Edad	42	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	Michoacán	Hijos(as)	4
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	20 años	Habitantes en la vivienda	7
Escolaridad máxima	Secundaria	Habitantes mayores de edad	4
Situación conyugal	Casado	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	3
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Propia
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
Agua entubada	Si		

ENTREVISTA 2

Colonia	Benito Juárez	Nivel de marginación	Medio
Sexo	M	Ocupación actual	Trabajador manual
Edad	30	¿Se considera jefe(a) de familia?	No
Estado de nacimiento	EDOMEX	Hijos(as)	0
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	5 años	Habitantes en la vivienda	2
Escolaridad máxima	Primaria	Habitantes mayores de edad	2
Situación conyugal	Casado	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	2
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Rentada
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	PB
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
Agua entubada	Si		

ENTREVISTA 3

Colonia	Evolución	Nivel de marginación	Medio
Sexo	M	Ocupación actual	Comerciante
Edad	45	¿Se considera jefe(a) de familia?	No
Estado de nacimiento	DF	Hijos(as)	2
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	18 años	Habitantes en la vivienda	5
Escolaridad máxima	Primaria	Habitantes mayores de edad	2

Situación conyugal	Casado	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	2
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Propia
Pisos de la vivienda	1	Piso en el que habitan (si es por separado)	
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento

ENTREVISTA 4

Colonia	La perla	Nivel de marginación	Medio
Sexo	F	Ocupación actual	Comerciante
Edad	50	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	EDOMEX	Hijos(as)	2
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	28 años	Habitantes en la vivienda	4
Escolaridad máxima	Secundaria	Habitantes mayores de edad	4
Situación conyugal	Casada	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	3
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Propia
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	PB
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
¿Cuenta con agua entubada?	Si		

ENTREVISTA 5

Colonia	Las águilas	Nivel de marginación	Medio
Sexo	F	Ocupación actual	Comerciante
Edad	26	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	Tlaxcala	Hijos(as)	1
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	5 años	Habitantes en la vivienda	3
Escolaridad máxima	Primaria	Habitantes mayores de edad	2
Situación conyugal	Casada	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	1
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Rentada
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	P.A. (vecindad)
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
¿Cuenta con agua entubada?	Si		

ENTREVISTA 6

Colonia	Reforma	Nivel de marginación	Medio
Sexo	F	Ocupación actual	Ama de casa
Edad	53	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	DF	Hijos(as)	2
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	30 años	Habitantes en la vivienda	4
Escolaridad máxima	Sin escolaridad	Habitantes mayores de edad	3
Situación conyugal	Viuda	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	2
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Rentada
Pisos de la vivienda	3	Piso en el que habitan (si es por separado)	PB (deptos)
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
¿Cuenta con agua entubada?	Si		

ENTREVISTA 7

Colonia	Esperanza	Nivel de marginación	Medio
Sexo	F	Ocupación actual	Ama de casa
Edad	48	¿Se considera jefe(a) de familia?	No
Estado de nacimiento	San Luis Potosí	Hijos(as)	4
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	20 años	Habitantes en la vivienda	4
Escolaridad máxima	Primaria	Habitantes mayores de edad	4
Situación conyugal	Casada	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	4
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Rentada
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
¿Cuenta con agua entubada?	Si		

ENTREVISTA 8

Colonia	Campestre guadalupana	Nivel de marginación	Medio
Sexo	F	Ocupación actual	Servidor público
Edad	30	¿Se considera jefe(a) de familia?	No
Estado de nacimiento	EDOMEX	Hijos(as)	1
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	30 años	Habitantes en la vivienda	5
Escolaridad máxima	Preparatoria	Habitantes mayores de edad	4
Situación conyugal	Casada	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	3
¿Es titular del recibo de	No	Vivienda propia o rentada	Propia

electricidad?			
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
¿Cuenta con agua entubada?	Si		

ENTREVISTA 9

Colonia	Impulsora popular avícola	Nivel de marginación	Medio
Sexo	F	Ocupación actual	Ama de casa
Edad	39	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	EDOMEX	Hijos(as)	2
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	20 años	Habitantes en la vivienda	3
Escolaridad máxima	Primaria	Habitantes mayores de edad	3
Situación conyugal	Divorciada	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	1
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Prestada
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	PB (P.A. en obra negra)
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
¿Cuenta con agua entubada?	Si		

ENTREVISTA 10

Colonia	Vergel de Guadalupe	Nivel de marginación	Medio
Sexo	M	Ocupación actual	Transporte
Edad	44	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	EDOMEX	Hijos(as)	2
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	44 años	Habitantes en la vivienda	4
Escolaridad máxima	Preparatoria trunca	Habitantes mayores de edad	3
Situación conyugal	Casado	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	2
¿Es titular del recibo de electricidad?	Si	Vivienda propia o rentada	Propia
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
¿Cuenta con agua entubada?	Si		

ENTREVISTA 11

Colonia	Ciudad Iago	Nivel de marginación	Medio
Sexo	M	Ocupación actual	Comerciante
Edad	66	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	Veracruz	Hijos(as)	4
Tiempo viviendo en Nezhualcóyotl	30 años	Habitantes en la vivienda	3
Escolaridad máxima	Primaria	Habitantes mayores de edad	3
Situación conyugal	Casado	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	2
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Rentada
Pisos de la vivienda	3	Piso en el que habitan (si es por separado)	2° piso (departamentos)
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
¿Cuenta con agua entubada?	Si		

ENTREVISTA 12

Colonia	Jardines de Guadalupe	Nivel de marginación	Medio
Sexo	F	Ocupación actual	Maestra
Edad	39	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	EDOMEX	Hijos(as)	1
Tiempo viviendo en Nezhualcóyotl	13 años	Habitantes en la vivienda	4
Escolaridad máxima	Normalista	Habitantes mayores de edad	3
Situación conyugal	Casada	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	3
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Propia
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
Agua entubada	Si		

ENTREVISTA 13

Colonia	El barco	Nivel de marginación	Medio
Sexo	M	Ocupación actual	Comerciante
Edad	58	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	EDOMEX	Hijos(as)	3
Tiempo viviendo en Nezhualcóyotl	28 años	Habitantes en la vivienda	5
Escolaridad máxima	Secundaria	Habitantes mayores de edad	5
Situación conyugal	Casado	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	3
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Propia

Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
Agua entubada	Si		

ENTREVISTA 14

Colonia	Nezahualcóyotl	Nivel de marginación	Medio
Sexo	F	Ocupación actual	Servidora pública
Edad	31	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	EDOMEX	Hijos(as)	1
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	10 años	Habitantes en la vivienda	4
Escolaridad máxima	Secundaria	Habitantes mayores de edad	3
Situación conyugal	Casada	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	2
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Prestada
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
Agua entubada	Si		

ENTREVISTA 15

Colonia	Estado de México	Nivel de marginación	Medio
Sexo	F	Ocupación actual	Fotógrafa
Edad	33	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	EDOMEX	Hijos(as)	0
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	25 años	Habitantes en la vivienda	7
Escolaridad máxima	Licenciatura trunca	Habitantes mayores de edad	5
Situación conyugal	Casada	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	4
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Propia
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
Agua entubada	Si		

ENTREVISTA 16

Colonia	Maravillas	Nivel de marginación	Medio
Sexo	M	Ocupación actual	Jubilado
Edad	60	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	EDOMEX	Hijos(as)	4

ANEXO

Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	29 años	Habitantes en la vivienda	7
Escolaridad máxima	Licenciatura trunca	Habitantes mayores de edad	5
Situación conyugal	Casada	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	4
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Propia
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
Agua entubada	Si		

ENTREVISTA 17

Colonia	Izcalli	Nivel de marginación	Alto
Sexo	M	Ocupación actual	Chofer
Edad	37	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	Puebla	Hijos(as)	2
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	5 años	Habitantes en la vivienda	4
Escolaridad máxima	Primaria trunca	Habitantes mayores de edad	2
Situación conyugal	Casado	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	1
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Rentada
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	PB (vecindad)
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
Agua entubada	Si		

ENTREVISTA 18

Colonia	Plazas de Aragón	Nivel de marginación	Bajo
Sexo	F	Ocupación actual	Modista
Edad	36	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	EDOMEX	Hijos(as)	2
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	14 años	Habitantes en la vivienda	5
Escolaridad máxima	Preparatoria	Habitantes mayores de edad	3
Situación conyugal	Casada	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	2
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Propia
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
Agua entubada	Si		

ENTREVISTA 19

Colonia	Bosques de Aragón	Nivel de marginación	Muy bajo
Sexo	M	Ocupación actual	Comerciante
Edad	56	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	EDOMEX	Hijos(as)	3
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	45 años	Habitantes en la vivienda	4
Escolaridad máxima	Preparatoria	Habitantes mayores de edad	4
Situación conyugal	Casado	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	2
¿Es titular del recibo de electricidad?	Si	Vivienda propia o rentada	Propia
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
Agua entubada	Si		

ENTREVISTA 20

Colonia	Prados de Aragón	Nivel de marginación	Muy bajo
Sexo	F	Ocupación actual	Vendedora
Edad	49	¿Se considera jefe(a) de familia?	Si
Estado de nacimiento	DF	Hijos(as)	2
Tiempo viviendo en Nezahualcóyotl	25 años	Habitantes en la vivienda	6
Escolaridad máxima	Licenciatura	Habitantes mayores de edad	2
Situación conyugal	Casada	¿Cuántos habitantes perciben ingresos?	4
¿Es titular del recibo de electricidad?	No	Vivienda propia o rentada	Propia
Pisos de la vivienda	2	Piso en el que habitan (si es por separado)	
Material de techo	Cemento	Material de piso	Cemento
Agua entubada	Si		