



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DEL DISEÑO Y DE LA CONSTRUCCIÓN

Trabajo Recepcional:

PLAN MAESTRO DEL SECTOR REGIONAL METROPOLITANO DEL VALLE DE
TOLUCA

TRABAJO PRÁCTICO QUE PRESENTA:

Celeste García Jaimes

PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN PLANEACIÓN URBANA

TUTOR

DR. TONAHTIUC MORENO CODINA

COTUTOR: M.en P.D.R.M. MA. GUADALUPE RUVALCABA SANDOVAL

ASESOR EXTERNO: DR. PEDRO LEOBARDO JIMÉNEZ SÁNCHEZ

Aguascalientes, Ags., 8 de diciembre de 2022

CARTA DE VOTO APROBATORIO
COMITÉ TUTORAL

DR. EN C.T.C. HÉCTOR HOMERO POSADA ÁVILA
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y DE LA CONSTRUCCIÓN

PRESENTE

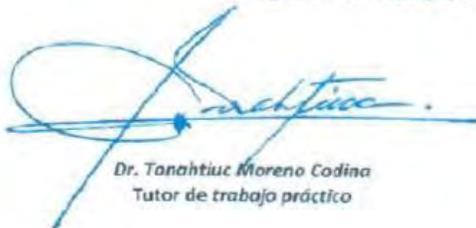
Por medio del presente como **Miembros del Comité Tutorial** designado del estudiante **CELESTE GARCÍA JAIMES** con ID **308135** quien realizó el trabajo práctico titulado: **PLAN MAESTRO DEL SECTOR REGIONAL METROPOLITANO DEL VALLE DE TOLUCA**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia damos nuestro consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que nos permitimos emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Ponemos lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, le enviamos un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 15 de diciembre de 2022.



Dr. Tanahtuic Moreno Codina
Tutor de trabajo práctico



Dr. Pedro Leobardo Jiménez Sánchez
Asesor de trabajo práctico

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depta. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar / Depto. Gestión de Calidad
Aprobado por: Depta. Control Escolar / Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-16
Actualización: 00
Emisión: 17/05/15

MTRA. EN I. MA. GUADALUPE LIRA PERALTA
DECANA DEL CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y DE LA CONSTRUCCIÓN

PRESENTE

Por medio del presente como **COTUTOR** designado del estudiante **CELESTE GARCÍA JAIMES** con ID 308135 quien realizó el trabajo práctico titulado: **PLAN MAESTRO DEL SECTOR REGIONAL METROPOLITANO DEL VALLE DE TOLUCA**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que *ella* pueda proceder a imprimirlo así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a 17 de enero del 2023.


M. en P.D.R.M. MA. GUADALUPE RUVALCABA SANDOVAL
Cotutor de trabajo práctico

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/19



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO



Fecha de dictaminación dd/mm/aaaa: 18/01/2023

NOMBRE: Celeste García Jaimes ID 308135

PROGRAMA: Maestría en Planeación Urbana LGAC (del posgrado): Estudios Urbanos

TIPO DE TRABAJO: () Tesis (X) Trabajo Práctico

TITULO: Plan Maestro del Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): Se llevo a cabo un taller de participación ciudadana que a través de la facultad de Planeación Urbana y regional de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), se trabajo en el desarrollo de los objetivos de acuerdo a la agenda 2030 ONU-HABITAT, integrando los objetivos al trabajo práctico profesional.

INDICAR	SI	NO	N.A.	(NO APLICA)	SEGÚN CORRESPONDA:
<i>Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:</i>					
SI					El trabajo es congruente con las LGAC del programa de posgrado
SI					La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI					Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI					Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI					Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI					El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI					Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
N.A.					Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI					Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)
<i>El egresado cumple con lo siguiente:</i>					
SI					Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI					Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, predoctoral, etc)
SI					Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
SI					Cuenta con la carta de satisfacción del Usuario
SI					Coincide con el título y objetivo registrado
SI					Tiene congruencia con cuerpos académicos
SI					Tiene el CVU del Conacyt actualizado
N.A.					Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales (en caso que proceda)
<i>En caso de Tesis por artículos científicos publicados</i>					
N.A.					Aceptación o Publicación de los artículos según el nivel del programa
N.A.					El estudiante es el primer autor
N.A.					El autor de correspondencia es el Tutor del Núcleo Académico Básico
N.A.					En los artículos se ven reflejados los objetivos de la tesis, ya que son producto de este trabajo de investigación.
N.A.					Los artículos integran los capítulos de la tesis y se presentan en el idioma en que fueron publicados
N.A.					La aceptación o publicación de los artículos en revistas indexadas de alto impacto

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado: Sí No

FIRMAS

* NOMBRE Y FIRMA DEL CONSEJERO SEGÚN LA LGAC DE ADSCRIPCION: Dra. Monica Susana de la Barrera Medina

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO TÉCNICO: Dr. Netzahualcóyotl López Flores

* En caso de conflicto de intereses, firmará un receptor miembro del NAB de la LGAC correspondiente distinto al tutor o miembro del comité tutorial, asignado por el Decano

Revisó: Dr. Mario Ernesto Esparza Díaz de León

Autorizó: M. en I. Ma. Guadalupe Lira Peralta

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado
 En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Calificar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.



Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A. C.

**Celeste García Jaimes
Tonahtuic Moreno Codina
Presentes.**

Por este medio, se extiende la presente **CONSTANCIA DE PUBLICACIÓN** correspondiente a su trabajo:

“Análisis y Evaluación de la Cuenca Hidrológica Lerma”

que forma parte del Volumen V de la Colección: **“Escenarios territoriales ante la reconfiguración del orden mundial”**, la cual contó con la revisión de pares académicos y es avalada por las instituciones editoras. Para efecto de registro, reporte y citación de su capítulo, sírvase a incluirlo dentro de la siguiente referencia bibliográfica:

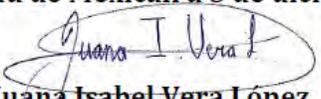
Sarmiento Franco, José Francisco y Valles Aragón, María Cecilia [Coords.] (2022). *Escenarios regionales de la dicotomía entre sustentabilidad ambiental y aprovechamiento de los recursos naturales*. Ciudad de México: Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional. (Volumen V de la Colección: Escenarios territoriales ante la reconfiguración del orden mundial). <http://ru.iiec.unam.mx/5818>

ISBN del volumen: UNAM 978-607-30-6969-4, AMECIDER 978-607-8632-34-3.

Además de la disposición del volumen en el repositorio institucional del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, la colección completa se encuentra alojada en el sitio web de la AMECIDER: www.amecider.org/publicaciones.

Sin otro particular, agradecemos su valiosa contribución a esta obra editorial.

Atentamente
“La Región Hoy”
Ciudad de Mexicali a 5 de diciembre de 2022.


Dra. Juana Isabel Vera López
Coordinadora de la Colección



Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A. C.

**Celeste García Jaimes
Tonahtuic Moreno Codina
Presentes.**

Por este medio, se extiende la presente **CONSTANCIA DE PUBLICACIÓN** correspondiente a su trabajo:

“Estudio comparativo de la gestión terrestre del sistema de transporte logístico comercial”

que forma parte del Volumen II de la Colección: **“Escenarios territoriales ante la reconfiguración del orden mundial”**, la cual contó con la revisión de pares académicos y es avalada por las instituciones editoras. Para efecto de registro, reporte y citación de su capítulo, sírvase a incluirlo dentro de la siguiente referencia bibliográfica:

Isaac Egurrola Jorge E.; Morales García de Alba, Emma Regina; y, Treviño Aldape, Abiel. [Coords.] (2022). *La economía sectorial reconfigurando el territorio y nuevos escenarios en la dinámica urbano rural*. Ciudad de México: Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional. (Volumen II de la Colección: Escenarios territoriales ante la reconfiguración del orden mundial). <http://ru.iiec.unam.mx/5815>

ISBN del volumen: UNAM 978-607-30-6944-1, AMECIDER 978-607-8632-31-2.

Además de la disposición del volumen en el repositorio institucional del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, la colección completa se encuentra alojada en el sitio web de la AMECIDER: www.amecider.org/publicaciones.

Sin otro particular, agradecemos su valiosa contribución a esta obra editorial.

Atentamente
“La Región Hoy”
Ciudad de Mexicali a 5 de diciembre de 2022.

Dra. Juana Isabel Vera López
Coordinadora de la Colección



Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A. C.

Celeste García Jaimes
Tonahtuic Moreno Codina
Juan Francisco Macías Valadez
Presentes.

Por este medio, se extiende la presente **CONSTANCIA DE PUBLICACIÓN** por su trabajo:

“Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca - Santa Fe”

que forma parte del Volumen II de la Colección: **“Recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad”**, la cual contó con el dictamen de pares académicos y es avalada por las instituciones editoras. Para efecto de registro, reporte y citación de su capítulo, sírvase a incluirlo en la siguiente referencia bibliográfica:

Wong González, P., Isaac Egurrola, J. E., Morales García de Alba, E. R. y Treviño Aldape, A. [Coords.] (2021). *La dimensión global de las regiones y sus reconfiguraciones económicas y urbanas* (Vol. II). Ciudad de México: Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional. (Colección: Recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad). <http://ru.iiec.unam.mx/5396>

ISBN: UNAM 978-607-30-5333-4, AMECIDER 978-607-8632-19-0

Además de la disposición del volumen en el repositorio institucional del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, la colección completa se encuentra alojada en el sitio web de la AMECIDER: www.amecider.org/publicaciones.

Sin otro particular, agradecemos su valiosa contribución a esta obra editorial.

Atentamente
“La Región Hoy”
Ciudad Universitaria, CDMX a 8 de diciembre de 2021.

Dr. José Gasca Zamora
Coordinador de la Colección

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al CONACyT el apoyo económico para la realización de la Maestría en Planeación Urbana.

Agradezco a la Universidad Autónoma de Aguascalientes el abrirme sus puertas y ser mí Alma Mater.

Expreso mi más alto reconocimiento y gratitud a mí Tutor, el Dr. Tonahtuic Moreno Codina Profesor Investigador de la Maestría en Planeación Urbana del Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción. El día de hoy me congratulo de contar con un excelente Tutor comprometido con el quehacer docente y el desarrollo en la generación de conocimientos a través de la investigación, conduciéndose en todo momento con respeto, ética y profesionalismo, así como también la exigencia de avances de investigación de calidad, a quién le agradezco su tiempo, dedicación y buen discernimiento a través de la dialéctica en materia de Planeación Urbana.

Agradezco infinitamente todo su apoyo, conocimientos y dedicación a mí Cotutor el el Dr. Pedro Leobardo Jiménez Sánchez, Profesor Investigador adscrito a la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, Responsable de la Red de Estudios e Investigadores sobre el Territorio (REIT).

Agradezco al Dr. Rodrigo Franco Muñoz, Profesor Investigador de la Maestría en Planeación Urbana, Por todos sus conocimientos y dedicación aportados en cada una de sus clases y por su gran generosidad en asesorarme.

DEDICATORIAS

La vida me ha llevado a tomar decisiones que me han llevado al éxito, otras al fracaso y otras a salvarme la vida...

Hoylejos de mí aldea, encuentro nuevamente el renacer de una nueva vida y de un amor revitalizante, fuerte y entregado

Al Amor de mí vida

Gracias por construir juntos nuestro proyecto de vida.

Índice General

Índice de Tablas	5
Índice de Figuras	6
Índice de Mapas	7
Índice de Diagramas	8
Resumen	9
Abstract	11
Introducción	13
Planteamiento del Problema	17
Objetivos	18
Objetivo General	18
Objetivos Específicos	18
Alcance	18
Capítulo I. Fundamentación Teórica	19
1.1 Ecología Urbana	19
Capítulo II. Marco Legal del entorno Internacional y Nacional	35
2.1 Contexto Internacional.....	38
2.1.1 Convención de Estocolmo (1972)	38
2.1.2 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)	41
2.1.3 Convención Relativa a los Humedales (RAMSAR).....	43
2.1.4 Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos	45
2.2 Contexto Nacional.....	48
2.2.1 Planes Nacionales de Desarrollo 2013 – 2018 y 2019 - 2024	48
2.2.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	53
2.2.3 Ley Áreas Naturales Protegidas.....	56
2.2.4 Ley de Aguas Nacionales	58
2.2.5 Ley General de Cambio Climático.....	61
2.2.6 Ley General de Asentamientos Humanos.....	63

2.3 Contexto Regional, Estatal y Centro de Población	65
2.3.1 Análisis del Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Lerma	72
2.3.2 Hallazgo en el análisis del plan de Desarrollo Urbano del municipio de Lerma	80
Capítulo III. Subsistemas existentes en el Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca	82
3.1 Ecología Urbana	82
3.1.1 Sector Regional VIII Lerma – Chapala – Santiago	82
3.1.2 Ciénegas de Lerma (Laguna Chimaliapan)	92
3.2 Infraestructura Urbana	99
3.2.1 Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca – Santa Fe	99
3.2.2 Tren Interurbano México – Toluca	116
Capítulo IV. Metodología de Estudio	121
4.1 Aplicación de la Teoría de los Umbrales	121
4.2 Factores Causales de Umbrales	122
Capítulo V. Diagnóstico Territorial Polígono de Estudio	128
5.1 Delimitación Físico Espacial	135
5.1.1 Análisis	135
5.1.2 Zona de Estudio (Polígono de Análisis)	137
5.1.3 Población por Municipio	137
5.2 Zona de Trabajo (Polígono de Diagnóstico)	145
5.2.1 Centros de población	145
5.2.2 Ubicación	145
5.2.3 Superficie	146
5.2.4 Usos del suelo	146
5.2.5 Densidad de Población por municipio	147
5.3 Número de habitantes	148
5.4 Dinámica sociodemográfica	148
5.5 Superficie Hidrológica	151
5.5.1 Humedal	151
5.5.2 Cuerpo de agua (laguna)	151

5.5.3 Profundidad	152
5.5.4 Escurrimientos	152
5.5.5 Ríos Afluentes.....	152
5.6 Análisis del Medio Físico Natural.....	154
5.6.1 Clima	154
5.6.2 Vegetación.....	154
5.6.3 Flora.....	155
5.6.4 Fauna	156
5.6.5 Precipitación Anual	156
5.7 Desarrollo Económico.....	157
5.7.1 Dinámica Económica	157
5.8 Ecología y Medio Ambiente	159
5.8.1 Cuenca Hidrológica.....	159
5.8.2 Volumen hidrológico	159
5.8.3 Consumo de agua ZMVT Y ZMVM	159
5.8.4 Degradación ecológica.....	160
Capítulo VI. Participación Ciudadana	161
6.1 Definiciones	161
6.2 Ley de Participación Ciudadana.....	162
6.3 Taller de Participación Ciudadana para el Rescate de la Laguna Chimaliapan .	164
6.3.1 Elementos de contenido del Taller	164
6.4 Diseño de Convocatoria	167
Capítulo VII. Planeación Estratégica de la Ciénega de Lerma	171
7.1 Problemática de la Ciénega de Lerma	171
7.2 Necesidades.....	172
7.3 Análisis FODA	173
7.4 Políticas.....	174
7.5 Estrategia Urbana.....	175
7.5.1 Objetivos Específicos Planteados para el desarrollo de la Estrategia Urbana.....	175
7.5.2 Metas.....	179

7.6 Escenarios como Umbral para el Desarrollo Urbano Intermunicipal de las Ciénegas de Lerma	180
7.6.1 Prospectiva de Escenario Tendencial.....	180
7.6.2 Hipótesis tendencial	180
7.6.3 Indicadores	181
7.6.4 Análisis	181
7.6.5 Zona de Crecimiento Tendencial	184
7.6.6 Escenario Óptimo	187
7.6.7 Escenario Deseable – Posible	190
7.6.8 Programas de Inversión	192
Resultados	
Ecología Urbana.....	193
Sector Regional Hidrológico Lerma - Chapala - Santiago.....	193
Ciénegas de Lerma.....	193
Infraestructura Urbana.....	196
Corredor logístico Industrial Empresarial Toluca - Santa Fe.....	196
Tren Interurbano México - Toluca.....	196
Conclusiones	204
Sector Regional Hidrológico Lerma - Chapala - Santiago.....	204
Ciénegas de Lerma.....	204
Infraestructura Urbana.....	210
Corredor logístico Industrial Empresarial Toluca - Santa Fe.....	210
Tren Interurbano México - Toluca.....	210
Bibliografía	214

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Regiones Administrativas del Estado de México..... 67

Tabla No.2 Integración Territorial de Lerma..... 73

Tabla No.3 Crecimiento poblacional 2000 a 2015 de Lerma..... 73

Tabla No.4 Disponibilidad Media Anual de la Cuenca Lerma - Santiago..... 87

Tabla No.5 resumen de Valores para el Cálculo de la Disponibilidad de Agua en la Cuenca 1201 Río Lerma 89

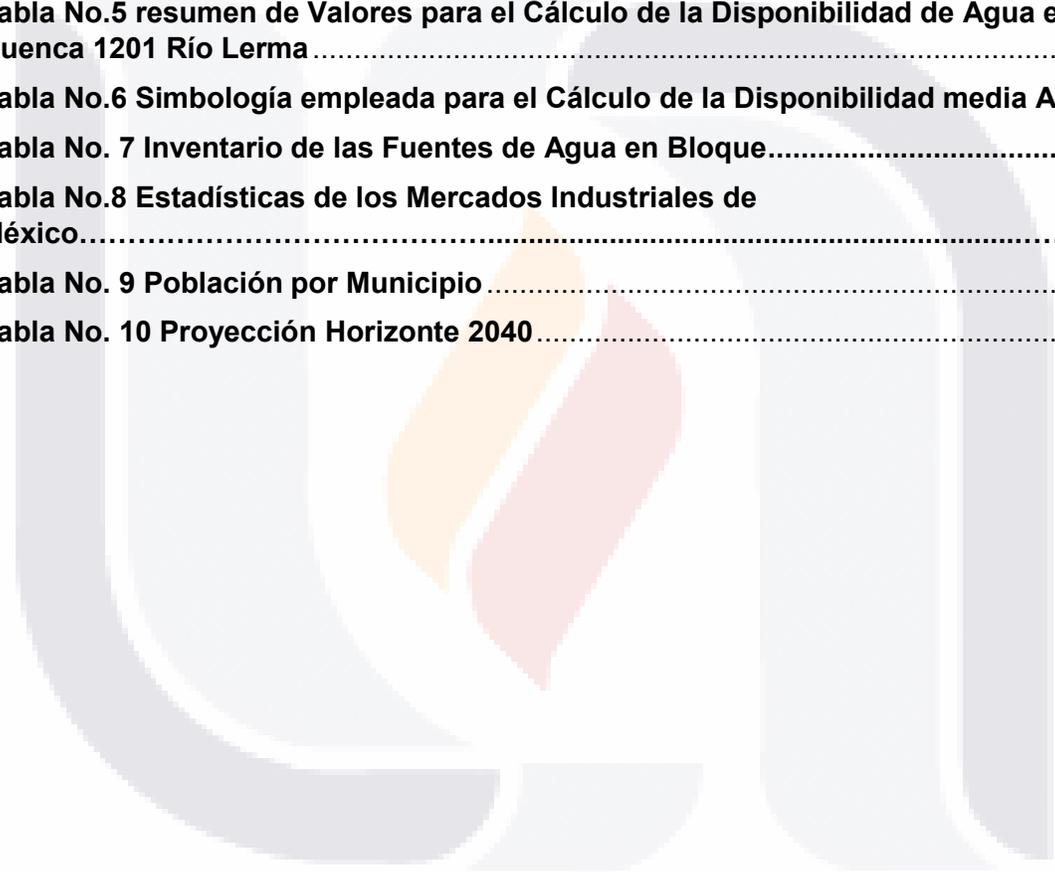
Tabla No.6 Simbología empleada para el Cálculo de la Disponibilidad media Anual89

Tabla No. 7 Inventario de las Fuentes de Agua en Bloque..... 95

Tabla No.8 Estadísticas de los Mercados Industriales de México.....108

Tabla No. 9 Población por Municipio 137

Tabla No. 10 Proyección Horizonte 2040 181



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No.1 interconectividad	13
Figura No.2 variables	15
Figura No. 3 Objetivos para el Desarrollo Sustentable.....	47
Figura No.4 Legislación Urbana del Estado de México	69
Figura No. 5 Interacción del contexto regional con la CDMX.....	72
Figura No. 6 Resultados del Sistema de Planeación Urbana.....	81
Figura No. 7 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Municipio de Calpuhuac.....	97
Figura No. 8 Histórico del medio ambiente construido - Umbrales rebasados sobre el medio ambiente natural	201
Figura No. 9 Umbrales detectados en la zona de estudio	126
Figura No. 10 Histórico del Crecimiento Demográfico	149
Figura No. 11 Pirámide de Población.....	150
Figura No. 12 Análisis FODA	173
Figura No. 13 Actores políticos y sociedad.....	179
Figura No. 14 Proyección Horizonte 2040	182
Figura No. 15 Programas de Inversión	182
Figura No. 16 Inversión Extranjera en la región Centro – Central.....	197
Figura No. 17 Comparativo de polígonos industriales en la Región Centro - Central	198
Figura No. 18 Comparativo de exportaciones en la Región Centro - Central	201

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa No. 1 Zonas Metropolitanas del Estado de México65

Mapa No. 2 Región XIII Toluca.....66

Mapa No. 3 Región VII Lerma68

Mapa No. 4 Sector Regional Hidrológico VIII83

Mapa No. 5 Cuencas Hidrológicas del Estado de México83

Mapa No. 6 Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca91

Mapa No. 7 Ciénegas de Lerma.....94

Mapa No. 8 Pozos de Extracción del Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca94

Mapa No. 9 Sitios de Descarga de Aguas Residuales98

Mapa No. 10 Sector Regional Metropolitano del Valle de México.....115

Mapa No. 11 Umbral en el Estudio de Infraestructura Urbana125

Mapa No. 12 Trazo del Tren Interurbano México Toluca130

Mapa No. 13 Área de Incidencia.....131

Mapa No. 14 Dinámica Económica.....133

Mapa No. 15 Zona Metropolitana del Valle de Toluca134

Mapa No. 16 Plano Base136

Mapa No. 17 AGEBS Urbanas y Rurales.....138

Mapa No. 18 Edafología139

Mapa No.19 Geología141

Mapa No. 20 Topografía142

Mapa No. 21 Hidrografía143

Mapa No. 22 Usos de Suelo144

Mapa No. 23 Plano Base145

Mapa No. 24 Hidrología.....153

Mapa No. 25 Dinámica Económica.....158

Mapa No. 26 Sistema Polinuclear de los Asentamientos Humanos183

Mapa No. 27 Crecimiento tendencial185

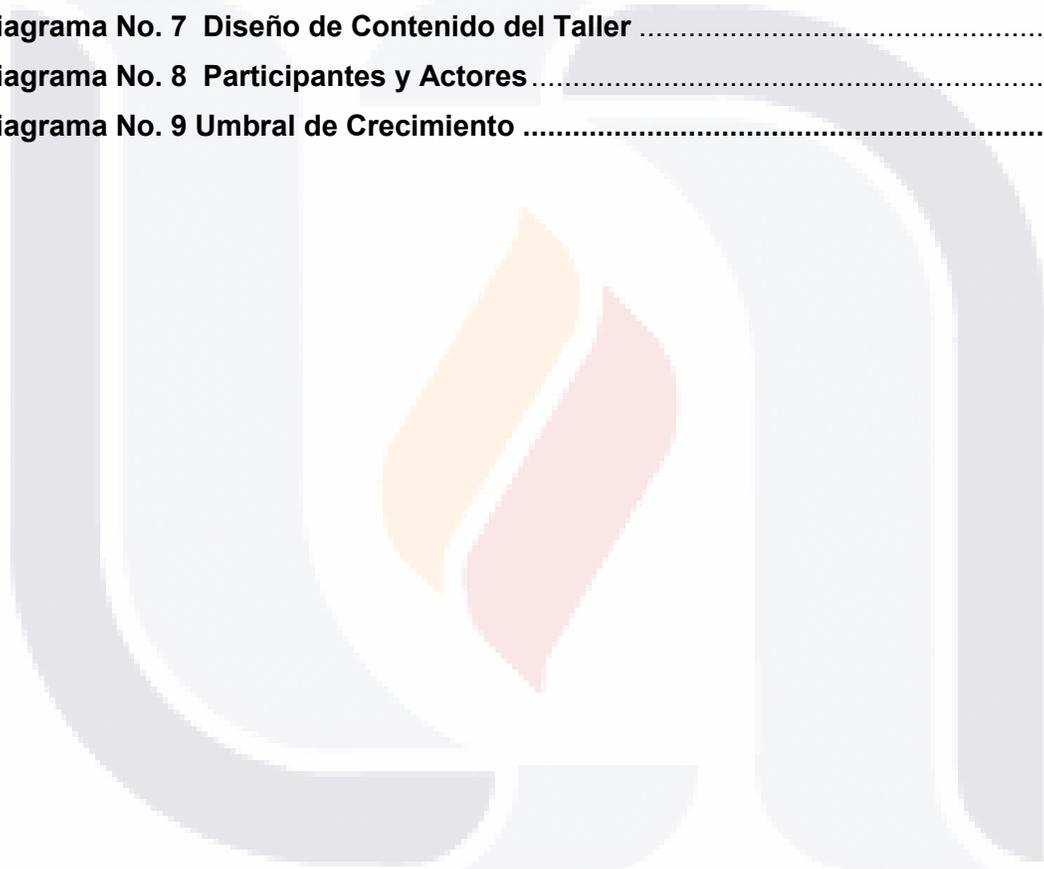
Mapa No. 28 Escenario Óptimo188

Mapa No. 29 Escenario Deseable – Posible191

Mapa No. 30 Tren Interurbano México - Toluca.....205

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama No. 1 Sistema de planeación urbana	37
Diagrama No. 2 Mecanismos e instrumentos de participación ciudadana	163
Diagrama No. 3 Trámite de solicitud ante Cabildo.....	165
Diagrama No. 4 Trámite de Cédula de registro	165
Diagrama No. 5 Diseño de Convocatoria.....	167
Diagrama No. 6 Diseño de Cédula	168
Diagrama No. 7 Diseño de Contenido del Taller	169
Diagrama No. 8 Participantes y Actores.....	170
Diagrama No. 9 Umbral de Crecimiento	186



Resumen

El Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca se encuentra configurado entre el Estado de México y la Ciudad de México dentro de una secuencia espacial que abraza tres zonas metropolitanas: la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT), y la Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco (ZMST), siendo un territorio que enlaza los vínculos regionales con otras entidades federativas, permitiendo que la región Centro-Central conformada por los estados de Morelos, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Estado de México y la Ciudad de México, aprovechen su vector geográfico para desarrollar como es el caso del Estado de México una de las economías regionales más importantes a nivel nacional generada a través de los sistemas físicos construidos del Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca- Santa Fe (CLIEM), así como también, la proyección en el año 2014 de una obra enigmática de gran envergadura: el Tren Interurbano México – Toluca (TIMT).

“infraestructura que sumará fortaleza para atraer más inversión, movilidad y vinculación con los estados colindantes por su localización estratégica y sus conexiones a otras regiones tanto al norte como al sur, contribuyendo al mercado de consumo más grande del país, generando nichos de mercado más ágiles, fuerza de trabajo competitiva y mano de obra especializada”.¹

Dentro de esta interacción, el sistema físico natural del Estado de México el cual pertenece al Sector Regional Hidrológico de la Zona Centro – Pacífico; con la Región VIII Lerma – Chapala – Santiago abarcando la red hidrológica al Estado de México, Michoacán, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, Zacatecas, Durango, y Nayarit, con origen en el Río Lerma en el municipio de Almoloya del Río

¹ García Jaimes C, Moreno Codina T, Macías Valadez J. (2021), “Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca – Santa Fe”, Volumen II de la Colección “Recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad”, del libro “la dimensión global de las regiones y sus reconfiguraciones económicas y urbanas (vol.II)”, Ciudad de México. Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional (AMECIDER).

desembocando en el lago de Chapala continuando el afluente del río Santiago hasta su desembocadura en el mar con el Puerto de San Blas en el estado de Nayarit.

Sumándose a las riquezas hidrológicas la Cuenca del Valle de México – Pánuco RH-26, la Cuenca del Balsas RH-18, y la Cuenca Lerma conformando “la región de la cuenca del Alto Lerma donde se encuentra el Área Natural Protegida con categoría de protección de Flora y Fauna conocida como Ciénegas del Lerma, unidad ecológica en la que están presentes diversos ecosistemas de alta biodiversidad, así como de extrema fragilidad ambiental siendo invadida la zona por desarrollos habitacionales e industriales.

El objetivo es correlacionar las problemáticas presentes y futuras que pudieran afectar el potencial de desarrollo de los sistemas ecológicos en relación al equilibrio de la configuración físico-geográfico proponiendo estrategias de planeación urbana hacia las vertientes de crecimiento de la mancha urbana.

La metodología a emplear es a través de la Teoría de Umbrales donde se podrá determinar las estrategias de desarrollo físico urbano de la zona de estudio analizando las limitaciones más significativas con base a los factores causales de umbrales entre estos: medio ambiente natural y medio ambiente construido.

Concluyendo que la Región hidrológica es de prioridad implementar captadores de agua pluvial, sistemas por métodos biológicos para el tratamiento de los cuerpos de agua contaminados, crecimiento de humedales, rehabilitación del río Lerma, eliminación de fosas sépticas de los asentamientos humanos contiguos a los humedales para la implementación de una infraestructura hidrosanitaria”²

² García Jaimes C, Moreno Codina T. (2022), “Análisis y Evaluación de la Cuenca Hidrológica Lerma” Ecenarios Regionales de la dicotomía entre sustentabilidad ambiental y aprovechamiento de los recursos naturales, CDMX, Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de investigaciones Económicas y Asociación mexicana de ciencias para el Desarrollo regional. Volumen V de la colección escenarios territoriales ante la reconfiguración del orden mundial. ISBN 978-607-30-6969-4

Abstract

The Metropolitan Regional Sector of the Valley of Toluca is configured between the State of Mexico and Mexico City within a spatial sequence that encompasses three metropolitan areas: the Metropolitan Area of the Valley of Mexico (ZMVM), the Metropolitan Area of the Valley of Toluca (ZMVT), and the Metropolitan Zone of Santiago Tianguistenco (ZMST), being a territory that links regional links with other federative entities, allowing the Central-Central region made up of the states of Morelos, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, State of Mexico and Mexico City, take advantage of their geographic vector to develop, as is the case of the State of Mexico, one of the most important regional economies at the national level generated through the physical systems built of the Toluca-Santa Fe Business Industrial Logistics Corridor (CLIEM), as well as the projection in 2014 of an enigmatic work of great importance: the Mexico – Toluca Interurban Train (TIMT).

“infrastructure that will add strength to attract more investment, mobility and links with neighboring states due to its strategic location and its connections to other regions both north and south, contributing to the largest consumer market in the country, generating market niches more agile, competitive workforce and skilled workforce”.

Within this interaction, the natural physical system of the State of Mexico which belongs to the Regional Hydrological Sector of the Central - Pacific Zone; with Region VIII Lerma - Chapala - Santiago encompassing the hydrological network to the State of Mexico, Michoacán, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, Zacatecas, Durango, and Nayarit, originating in the Lerma River in the municipality of Almoloya del Río flowing into Lake Chapala continuing the tributary of the Santiago River to its mouth at the sea with the Port of San Blas in the state of Nayarit.

Adding to the hydrological riches the Basin of the Valley of Mexico - Pánuco RH-26, the Basin of Balsas RH-18, and the Lerma Basin forming "the region of the Alto Lerma basin where the Protected Natural Area with protection category is located. of Flora and Fauna known as Ciénegas del Lerma, an ecological unit in which various ecosystems of high biodiversity are present, as well as of extreme environmental fragility, the area being invaded by residential and industrial developments.

The objective is to correlate present and future problems that could affect the development potential of ecological systems in relation to the balance of the physical-geographical configuration, proposing urban planning strategies towards the growth slopes of the urban sprawl.

The methodology to be used is through the Threshold Theory where it will be possible to determine the urban physical development strategies of the study area, analyzing the most significant limitations based on the causal factors of thresholds between these: natural environment and built environment.

Concluding that the hydrological Region is a priority to implement rainwater collectors, systems by biological methods for the treatment of contaminated water bodies, growth of wetlands, rehabilitation of the Lerma river, elimination of septic tanks from human settlements adjacent to wetlands to the implementation of a plumbing infrastructure.

Introducción

El presente estudio correlaciona la interacción entre el medio físico natural y el medio físico construido, a través de la dinámica que propicia la cercanía entre las Zonas Metropolitanas del Valle de Toluca (ZMVT) y la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), mediante la integración del Tren Interurbano México – Toluca y la consolidación del Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca - Santa Fe (ver Figura No.1), mismo que ha traído consigo el crecimiento acelerado del comercio y los servicios, generando un desarrollo poblacional exponencial que requiere de dotación de servicios e infraestructura, así como el vital suministro de agua para alrededor de 26.5 millones de habitantes que cohabitan diariamente en los 60 municipios pertenecientes a la ZMVM, los 22 municipios de la ZMVT y los 5 municipios de la ZMST, así como las 16 alcaldías de la ciudad de México.

Figura No.1 Interconectividad



Fuente: Elaboración propia con mapas e imágenes de Google maps, diseño de diapositiva dentro de la exposición del III Seminario de Intervención Profesional, UAA, junio 2022.

El abastecimiento de agua para esta Región es directamente extraído de los pozos ubicados sobre el valle de Toluca, lugar donde nace la cuenca hidrológica Lerma –

Chapala- Santiago; tercera cuenca hidrológica más grande del país. La Ciénega de Lerma forma parte fundamental de esta red hidrológica, actualmente sólo queda en circunstancias críticas un remanente de lo que en el siglo pasado fueron 40,000 has. de humedales. La presión que impone el crecimiento poblacional y el desarrollo industrial permeó los programas gubernamentales autorizando la desecación de los humedales, abriendo espacio para la concentración de los asentamientos humanos y las áreas con potencial agrícola industrial.

Esta acción ha traído consigo la modificación del paisaje, la irreversible pérdida de biodiversidad ecológica única en América, problemas ambientales, proliferación de asentamientos irregulares, así como la creciente sobreexplotación de la cuenca hidrológica.

Siendo el objetivo principal de esta investigación el diseño de un instrumento técnico – jurídico de planeación urbana, que permita proponer estrategias y líneas de acción que coadyuven a solventar de forma integral las problemáticas que coexisten dentro de las externalidades regionales, metropolitanas y locales de la zona de estudio comprendida en el vector geográfico de la Laguna Chimaliapan perteneciente a la unidad espacial de la Ciénega de Lerma.

La metodología a emplear será a través del sistema deductivo en la correlación entre los índices de regionalización a través de las variables de la unidad territorial analizada a partir de los humedales y sus ecosistemas así como la habitabilidad y productividad agrícola (ver Figura No. 2), analizados a partir de la Teoría de los Umbrales entre los periodos de 1990 a 2020, periodo de tiempo del desarrollo histórico de la regionalización de la zona de estudio con respecto a los factores de impacto sobre la desecación y la acelerada invasión urbana sobre los humedales de la Laguna Chimaliapan.

Figura No. 2 Variables



Fuente: Elaboración propia, diseño de diapositiva dentro de la exposición del II Seminario de Intervención Profesional, UAA, diciembre 2021.

Concluyendo que en el análisis de la Región hidrológica VIII Lerma – Chapala – Santiago donde se encuentra la zona de estudio perteneciente a la Ciénega de Lerma, está unidad territorial, aún posee una diversidad significativa en su ecosistema, desafortunadamente estos sistemas están sujetos a cambios negativos drásticos e irreversibles, si las condiciones de perturbación, contaminación y disminución del nivel de agua no se revierten y las autoridades se mantienen ajenas a la problemática, la vida de la Ciénega de Lerma estará confinada al vacío, donde sus efectos irreversibles, nos enfrentarán a problemas de proporciones desconocidas y a una guerra por el agua.

La estructura del presente estudio se encuentra organizada de la siguiente forma: primero con el planteamiento del problema y los objetivos. Segundo: el marco teórico abordado desde la perspectiva de la Ecología Urbana. Tercero: el marco

legal será revisado desde el entorno internacional, nacional, regional, estatal hasta llegar a los instrumentos jurídicos del centro de población, a través del estudio de las propuestas técnicas vertidas en los asuntos de análisis territorial y ambiental en materia legal. Cuarto: a través de una semblanza en la interacción de la ecología urbana y la infraestructura urbana, se analizan los subsistemas existentes en el Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca. Quinto: se aborda la metodología de estudio a partir del planteamiento y aplicación de la Teoría de los Umbrales. Sexto: se desarrolla la fase diagnóstica a partir del análisis y evaluación territorial del polígono de estudio. Séptimo: se plantea la Participación Ciudadana como un elemento primordial de la planeación urbana en la intervención de la toma de decisiones para la implementación de estrategias y acciones en beneficio de la comunidad. Octavo: se propone a través de la Planeación Estratégica el diseño de un Programa Subregional Intermunicipal de la Ciénega de Lerma. Noveno: se presentan los resultados obtenidos, en la Planeación Estratégica de la Ciénega de Lerma. Decimo: se vierten las conclusiones.



Planteamiento del Problema

“Dentro de las problemáticas que presenta la Ciénega de Lerma caso de estudio la Laguna Chimaliapan se encuentra: la sobreexplotación de los cuerpos de agua, la perturbación de la dinámica hídrica correspondiente a la construcción de canales y cambio de los cauces de los ríos que abastecen el embalse, el desarrollo de la infraestructura carretera ha ganado terreno a los humedales, durante los últimos años se designaron alrededor de 2,000 has. para uso agrícola, se ha desviado el cauce del agua mediante bordos para riego y uso doméstico, así como el incremento de la caza furtiva de patos en temporada invernal utilizando perdigones de plomo que dejan basura y aportación de plomo, la cual contribuye a la modificación en el equilibrio químico del agua, se desarrolla el lirio disminuyendo el oxígeno del agua matando a las especies acuáticas.

Se vierten 3.4 millones de m³ anuales de aguas negras sin tratamiento provenientes de la industria además de las aguas residuales domésticas agravando los problemas de contaminación en la Cuenca del Alto Lerma. La desecación de los humedales ha contribuido a la desaparición de manantiales y ojos de agua, afectando el descenso de los mantos freáticos. Por otra parte, el cambio de uso del suelo por agropecuario, urbano e industrial continúa propiciando la erosión y disminución en la recarga de acuíferos al ser explotados de forma irracional invadiendo las áreas naturales protegidas las cuales no son aptas para el desarrollo urbano en el que se presentan hundimientos del terreno. Todas estas problemáticas afectan el delicado equilibrio ecológico de los humedales impactando drásticamente a toda la Cuenca del Valle de México”³

³ García Celeste, Moreno Tonahtuic. (2022), “Análisis y Evaluación de la Cuenca Hidrológica Lerma” en escenarios regionales de la dicotomía entre sustentabilidad ambiental y aprovechamiento de los recursos naturales, Volumen V de la Colección “Escenarios territoriales ante la reconfiguración del orden mundial”, Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un Programa Subregional Intermunicipal de Las Ciénegas de Lerma.

Objetivos Específicos

- Determinar la vertiente de crecimiento del tejido urbano sobre el Área Natural Protegida y la correlación con la desecación de los humedales.
- Determinar las políticas públicas proponiendo estrategias y líneas de acción del instrumento técnico – jurídico del Programa Subregional Intermunicipal de Las Ciénegas de Lerma.

Alcance

Determinar el umbral de crecimiento de la Laguna Chimaliapan contribuyendo con una prospectiva del crecimiento futuro del ordenamiento ecológico.

Capítulo I. Fundamentación Teórica

1.1 Ecología Urbana

El hombre en el intento de satisfacer sus necesidades más vitales a través del tiempo ha marcado el patrón de comportamiento de los asentamientos humanos, ya que, logrado el desarrollo de la agricultura, ésta trajo consigo una nueva evolución a la que Bernal la define con la siguiente frase *“la transición de la caza a la agricultura es lo que conocemos en la leyenda como “la caída del primer hombre”*. *El hombre abandono el “paraíso” o “edén”, que representa la llanura o el campo de caza fácil para ganarse el pan con el sudor de su frente”*⁴. Esta transición origino la permanencia del hombre en un vector geográfico determinado con características únicas de clima, relieve topográfico y cuerpos de agua, elementos que aseguraban la supervivencia y el propio desarrollo de los primeros pueblos a través del río fértil, logrando la explotación de la producción agrícola al grado de generar un excedente de productos que permitía sostener a las poblaciones, convirtiéndose este excedente en el condicionante perfecto de permanencia en el lugar, logrando con el paso del tiempo el dominio pleno del territorio.

Estas circunstancias permitieron evolucionar y transformar de pueblos a ciudades, de rural a urbano, a partir de modelos económicos especializados a través del tiempo, el tiempo referido al pasado, el presente y el futuro, donde cada uno de estos estadios supone un lugar o acontecimiento en el espacio. Entonces pareciera ser que las ciudades se construyen en el momento y tiempo precisos a través de la interacción de procesos sociales, económicos, culturales, entre otros. Elementos del colectivo que van ligados estructuralmente hacia el crecimiento y desarrollo de la configuración físico espacial de los núcleos de población.

La formación de la estructura urbana concebida desde el punto espacial, económico y social, permitiendo una organización funcional en las actividades urbanas y

⁴ D. Bernal, John. “La ciencia en la historia”, Editorial Nueva Imagen, México, 1991, pág.115

rurales, elementos constituidos por el medio físico natural (la topografía constituido por el relieve y la morfología del terreno, los diferentes tipos de suelo, los cursos de agua, el tipo de vegetación, el clima, el paisaje, entre otros), donde se emplazan todas las actividades del hombre a partir de su génesis. Mientras que por el medio físico construido; es lo que el hombre ha producido como una forma de ordenar y agrupar los elementos que se utilizan en determinados espacios como la ciudad y el campo, obedeciendo a la función específica para lo que son diseñados y construidos, cubriendo la necesidad de satisfacer y solucionar problemáticas y/o actividades en el mundo cotidiano en lo individual y en lo colectivo.

Determinando el éxito como factor -de las ciudades- su correspondiente ubicación geográfica con respecto a la extracción de los recursos naturales, así como la correcta proyección de sus vías de comunicación e interacción con otros pueblos y ciudades, logrando proyectar el crecimiento a través del comercio, los servicios y la industria, actualmente el planeta tierra está lleno de ciudades tan diversas y espectaculares como sus propios habitantes, cohabitando un espacio en el que están todos juntos y aislados a la vez, sometidos a una guerra por la competitividad, al auge del desarrollo tecnológico, económico, político y cultural; sistemas que coadyuvan al deterioro ambiental, a los procesos de densificación urbana, la marginación, la segregación, la polución y a la pobreza.

Ante tal premisa, es visible ver que el crecimiento de las ciudades, así como su propia transformación va encaminada directamente hacia la planeación, la correcta administración y la corresponsabilidad entre sus dirigentes y ciudadanos, sentando las bases de operatividad y gestión, así como la optimización de los recursos, ahora bien, en la ferviente e incansable búsqueda por alcanzar la prometida “calidad de vida,” se ha modificado el entorno de forma negativa donde el crecimiento acelerado ha propiciado la inequidad y marginación de los sectores de la población más desfavorecidos, con pocas oportunidades, la población se expande ensanchando la ciudad condicionando la planeación, como bien lo describe Urry “...*un futuro planificado puede no ser posible, pero uno coordinado puede ser el mejor*

*espectáculo de la ciudad*⁵ dicha coordinación solo algunos gobiernos de ciertos países lo han logrado erigiéndose con nuevos modelos económicos que permiten la competitividad, la democracia, a través de un horizonte de planeación a largo plazo, implementando estrategias de crecimiento y desarrollo que las posicionan como nuevas ciudades detentoras de poder adquisitivo en lugares “idílicos” para el bienestar humano, bajo un contexto “de poder” entendiendo el termino como “el poder hacer” que apunta hacia el mejoramiento de la calidad de vida de la población y la propia conservación y respeto hacia el medio ambiente⁶.

Hablar del medio ambiente nos conduce al estudio de los diferentes sistemas contenidos en el planeta tierra, los cuales han sido estudiados a través del tiempo desde Aristóteles hasta nuestros días. No olvidando las grandes aportaciones del llamado Príncipe de Botánicos Carl Nilsson Linnaeus (1707-1778), considerado el padre de la biodiversidad y de su concepto de Economía de la Naturaleza en el que describe a los sistemas de la naturaleza como elementos altamente jerarquizados y organizados interactuando entre ellos.

Alrededor del primer cuarto de siglo XX en la Ciudad de Chicago, Estados Unidos de América se crea la Escuela de Sociología de Chicago, dadas las características de ubicación de la ciudad, ésta se empezó a transformar en el paradigma de la ciudad moderna debido a su nuevo concepto arquitectónico vertical basado en acero y hormigón trayendo consigo el crecimiento acelerado, los fenómenos de migración, la pujanza industrial y por ende la acumulación de riqueza, dichas características hicieron que Chicago fungiera como un laboratorio de ciudad, aplicándose en los estudios de la sociología urbana, la incorporación de la ecología, naciendo con ello la Ecología Urbana.

Sería a través de la Convención de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), en 1970, cuando se reconoce a

⁵ Urry, Jhon, (2016). What is the future, Cambridge; Polity Press.

⁶ García, Celeste, Moreno, Tonahtuic, (2022). “El Artefacto y la Ciudad”, Artículo presentado en el 3er Foro Internacional de Investigación del Diseño del Hábitat, Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma del Estado de México.

la Ecología Urbana como ciencia para el estudio en pro de la conservación de la biodiversidad, así como de la diversidad cultural, la interacción de la naturaleza con las ciudades o las poblaciones rurales con vistas al desarrollo sostenible.

En los informes de las Naciones Unidas (UN por sus siglas en inglés) referencian el crecimiento acelerado que están teniendo las zonas urbanas, de acuerdo al reporte de la (UN), 2018, el 55% de la población vive en ciudades y proyecta que para el 2050 América del Norte tenga una población urbana del 82%, seguida de América Latina y el Caribe con 81%, Europa 74%, Oceanía 68%, Asia 50% y África 43%(Un,2018).

Ante tal panorama, el crecimiento urbano de las ciudades advierte problemas de dotación de servicios, consumo de agua, luz, energéticos, espacios y áreas de recreación, servicios de salud, educativos, movilidad, transporte, entre otros. Así como el constante suministro de comida a toda la población mundial, circunstancias que conllevan a la sobreexplotación de los cuerpos de agua, a la deforestación, a la pérdida de biodiversidad, a la contaminación de suelos, aire, agua, entre otras afectaciones al medio ambiente.

Ante tal escenario de cara al futuro, la Ecología Urbana será el modelo teórico en la presente investigación, jugando un papel fundamental en la construcción de un Programa de Planeación Urbana, en donde las relaciones que se generan entre los habitantes y el propio sistema de ciudad de la zona de estudio del Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca, interactúan directa e indirectamente con los ecosistemas presentes en la Región. Para ello se revisarán las teorías e investigaciones en el campo de la Ecología Urbana.

Como primer planteamiento, se tomarán las aportaciones de la Dra Nancy B. Grimm, quien define a la ecología urbana como: *“la integración de las ciencias naturales y sociales para estudiar los entornos locales radicalmente alterados y sus efectos regionales y globales. Las propias ciudades presentan tanto los problemas como las soluciones a los desafíos de sostenibilidad de un mundo cada vez más urbanizado”*.⁷



Dra. Nancy B. Grimm

Universidad Estatal de Arizona

Ecologista

110 publicaciones

Ecologista Emérito, Programa de Posgrado en Ecología de la Universidad Estatal de Colorado

Dentro de las contribuciones más importantes de la Dra. Nancy Grimm es la comprensión de la biogeoquímica de ecosistemas urbanos y áridos, así como, los ecosistemas urbanos y fluviales, es miembro de la Unión Geofísica Estadounidense, de la Sociedad Ecológica de América y la Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia. Actualmente, dirige una red de investigación de sostenibilidad que analiza cómo las áreas urbanas responden a los fenómenos meteorológicos extremos.

Otra perspectiva, surge en el año 2014, en el Graduate School of Design de la Universidad de Harvard, quienes definen el término de ecología urbana como: *“la síntesis capaz de conectar la ecología y el urbanismo.” Donde se intenta poner de manifiesto métodos imaginativos y prácticos para abordar los cambios climáticos y la sostenibilidad en el entorno urbano, entendiendo la ecología como un proyecto ético y político que engloba el medio ambiente, no solo como realidad física, sino*

⁷ Nancy B Grimm, Stanley H Faeth, Nancy E Golubiewski, Charles L Redman, Jianguo Wu, Xuemei Bai, John M Briggs.(2008). El cambio global y la ecología de las ciudades, Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia.

*también desde las relaciones sociales y la subjetividad humana.*⁸ Siendo una definición que aborda no solo las relaciones que se dan entre el medio ambiente y el medio físico construido, sino más bien como las actividades del hombre inciden directamente sobre el medio físico natural desbordándose en el caos de la irreversible pérdida de la fragilidad ambiental ante el desarrollo de la mancha urbana.



Fuente: <https://www.architecturaldigest.in/content/aspiring-architects-harvard-announces-free-online-architecture-course/>

Por otra parte, los investigadores; Ana María Mosfavai, Gareth Doherty, Marina Correia, tienen la visión de construir la ecología urbana a partir de siete ejes temáticos —*anticipar, colaborar, sentir, incluir, movilizar, comisariar, adaptar*⁹— ejes que pretenden abordar nuevas interpretaciones de los elementos urbanos y ecológicos considerando que los parques, los sistemas fluviales, las chinampas, la infraestructura de movilidad, la agroecología, entre otros, deben integrarse a los elementos urbanos a través de la gestión política, puesto que son parte del tejido

⁸ Ana María Mosfavai, Gareth Doherty, Marina Correia, Ana María Durán Calisto, Luis Valenzuela. (2019). "Urbanismo Ecológico en América Latina", Editorial Gustavo Gilli
⁹ IBID

social, debiendo reconsiderarse en la planeación urbana y en el ordenamiento territorial, como sistemas que interactúan en favor de la sostenibilidad.

En el tercer cuarto de siglo XX los términos; calentamiento global, cambio climático y sostenibilidad, fueron dando carácter a las nuevas teorías del planteamiento urbano y una nueva dimensión en los estudios sobre los fenómenos meteorológicos, que coexisten dentro de la relación urbano-ecológica a través del intercambio de energía y materia, dando como resultado afectaciones tanto positivas como negativas al entorno de los sistemas urbanizados o rurales, así como al medio ambiente. Un investigador con aportaciones sobre esta temática es el Dr. Carlos Verdaguer.



Dr. Carlos Verdaguer

Universidad Politécnica de Madrid

Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura

39 publicaciones

Arquitectura Sustentable y Regeneración Urbana

Dentro de sus investigaciones se encuentra el estudio de la ciudad de las tres ecologías: *“el objetivo principal es aportar elementos para la consolidación de una nueva cultura del territorio y para una nueva teoría y una nueva práctica de la planificación urbana y territorial que, a partir de los materiales conceptuales que se articulan en torno al denominado paradigma ecológico, contribuya a complementar y reorientar el abanico de instrumentos desarrollados por la disciplina urbanística desde su formación elementos para la consolidación del paradigma ecológico en la planificación urbana y territorial,¹⁰ analiza el cambio climático, la sostenibilidad y el urbanismo como un marco de referencia hacia la regeneración urbana ecológica,*

¹⁰ Verdaguer, Carlos, (2020). “The city of the three ecologies: elements for the consolidation of the ecological paradigm in urban and territorial planning”. Sustainability and Urban Regeneration, Universidad Politécnica de Madrid.

propone desde una formulación sintética de la sostenibilidad urbana el análisis de los eco-barrios a las eco-ciudades, así como estudios referentes al ecologismo urbano y urbanismo ecológico como convergencia necesaria a las iniciativas de regeneración ambiental en los entornos urbanos, como un medio de mejorar la calidad de los mismos y al mismo tiempo de ayudar a preservar los valores del territorio.¹¹

El investigador italiano de formación en biología y biogeografía, el Dr. Fattorini se destaca por sus contribuciones en:



Dr. Simone Fattorini

Universidad de L'Aquila

Departamento de Ciencias de la Vida, la Salud y el Medio Ambiente

284 publicaciones

23 reseñas de libros

2 libros

Biología evolutiva, Biogeografía insular, Macroecología, Biología de la Conservación, Ecología Cuantitativa, entre otros estudios científicos que analizan la interacción entre el humano y su medio físico construido en correlación con los ecosistemas, y como estos últimos se ven afectados por múltiples variables; sus investigaciones refuerzan los elementos cualitativos a partir de la implementación de metodologías rigurosas como modelos matemáticos y simuladores, que aportan datos cuantitativos para evaluaciones bioclimáticas, geográficas y antropogénicas, dentro de sus investigaciones multidisciplinarias en la que contribuyen más de 10 científicos de la Unión Europea entre las naciones de: Italia, España, Alemania, Republica Checa, Noruega. Juntos desarrollan el estudio de “La diversidad de los tipos de hábitats europeos, está más correlacionada con la geografía; que con el

¹¹ Verdaguer, Carlos, (2003). La planificación y la participación ciudadana son claves para acercarse a la sostenibilidad urbana, “Ecologismo Urbano y Urbanismo Ecológico: Convergencia necesaria”. Research Gate Publicado en 2014.

clima y la presión humana”¹². El Dr. Fattorini actualmente es revisor de proyectos para la Fundación Nacional de Ciencias de EE. UU., la Organización Holandesa para la Investigación Científica - Ciencias de la Tierra y la Vida y el Centro Nacional de Ciencias de Polonia.



Dr. Werner Ulrich

Universidad Nicolaus Copernicus

Departamento de Ecología y Biogeografía

262 publicaciones

3 proyectos de Investigación

El Dr. Ulrich tiene estudios en Economía y Ciencias Sociales y es catedrático en la Universidad de Friburgo en materias como Planificación Social. Dentro de sus contribuciones encontramos: las funciones de los ecosistemas en los bosques ribereños degradados del sureste de Kenia en el que describe como “Las estructuras de las comunidades de especies dan forma a las funciones de los ecosistemas, que en su mayoría son más pronunciadas en entornos intactos que en degradados. Los bosques ribereños en África semiárida brindan hábitats importantes para especies de plantas y animales en peligro de extinción y brindan varias funciones ecosistémicas, es decir, servicios para las personas que se asientan a lo largo de estos arroyos.”¹³ . Planteamiento tres preguntas de investigación: 1. *¿Cómo afectan los cambios inducidos por el hombre en el uso de la tierra a la diversidad taxonómica y al funcionamiento de los ecosistemas?* 2. *¿En qué medida las especies invasoras alteran estas funciones?* Y 3. *¿Varían estos cambios con el grado de perturbación?*¹⁴

¹² Cervellini_Di Musciano et al (2021). Diversity of European habitat types is correlated with geography more than climate and human pressure. Ecology and Evolution published by John Wiley & Sons Ltd.

¹³ Jan Christian Habel, Werner Ulrich, (2021). Ecosystem functions in degraded riparian forests of southeastern Kenya. Ecology and Evolution published by John Wiley & Sons Ltd.

¹⁴ IBID

Con esta investigación el Dr. Ulrich propone dentro de sus conclusiones la implementación de parches de vegetación natural, plantas con flores y jardines intercalados en tierras agrícolas, ya que pueden estabilizar los ecosistemas y los sistemas agrícolas, acelerar los rendimientos agrícolas y, posteriormente, mejorar la calidad de los medios de vida humanos (Habel & Ulrich, 2020; Sut ter et al., 2018).



Dr. Fernando T. Maestre

Universidad de Alicante

Instituto Multidisciplinar de Estudios

Ambientales "Ramon Margalef" (IMEM)

435 Publicaciones

13 Proyectos

El Dr. Maestre se interesa en comprender cómo funcionan los ecosistemas de las tierras secas y cómo responderán al cambio ambiental global en curso, a través de estudios de rigor científico en múltiples escalas espaciales, desde microcosmos y estudios de sitio a proyectos de campo globales con sitios de estudio ubicados en todo el mundo. Entre sus investigaciones se encuentra: “Los legados climáticos impulsan la distribución y el futuro potencial de restauración de los bosques de tierras secas” ¹⁵ Donde proponen la implementación de acciones clave de restauración de bosques en ecosistemas degradados y con ello mitigar los impactos del cambio climático y la desertificación. Así como también en su investigación “Desertificación en España: un diagnóstico acertado al que no siguen soluciones”, ha propuesto como *“identificar variables socioeconómicas y biofísicas cuyo comportamiento permite señalar las áreas propensas a la desertificación causados por las dinámicas agroalimentarias solicitado por el Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND) de España, A pesar de su valor científico, el PAND carecía de un plan de acción adecuado y estaba completamente desvinculado del*

¹⁵ T. Maestre, et al. (2022) Los legados climáticos impulsan la distribución y el futuro potencial de restauración de los bosques de tierras secas. Nature plants, vol 8.

*diagnóstico. Como resultado, el diagnóstico que proporcionó no fue seguido por acciones efectivas. La reciente declaración de emergencia climática y medioambiental del Gobierno español exige una nueva estrategia para luchar contra la desertificación. Este compromiso es una excelente oportunidad para actualizar el diagnóstico de situación y, lo que es más importante, para unificar los diferentes políticas y acciones sectoriales de desertificación bajo un solo instrumento de planeación”.*¹⁶

Ahora bien, desde la práctica de la Ecología Urbana en México se encuentra el Dr. Rubén Ortega – Álvarez



Dr. Rubén Ortega-Álvarez
 Universidad Nacional Autónoma de México
 Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y
 Sustentabilidad IIES-UNAM
 92 Publicaciones
 4 Proyectos

Dentro de sus investigaciones colaborativas se encuentra: *Del Río Bravo a Tierra del Fuego: perfiles, práctica, motivaciones, preferencias y percepciones de la comunidad de observadores de aves de América Latina. “La observación lúdica de aves impacta positivamente a la sociedad y a la conservación de la biodiversidad. Si bien en América Latina se ha popularizado durante los últimos años, su comprensión es precaria. El desconocimiento de la actividad entre la población general restringe el desarrollo de la observación de aves en la región. Nuestros resultados son relevantes para apoyar la ejecución de proyectos relacionados con la actividad, el aviturismo y el desarrollo de políticas públicas asociadas con la conservación de aves.*¹⁷ Otra investigación de ecología urbana es el artículo:

¹⁶ T. Maestre, et al (2022). Desertificación en España: un diagnóstico acertado al que no siguen soluciones, ResearchGate.

¹⁷ Ortega – Álvarez, R. et al (2022), Del Río Bravo a Tierra del Fuego: perfiles, práctica, motivaciones, preferencias y percepciones de la comunidad de observadores de aves de América Latina. Ambiente y Sociedad. ResearchGate.

¿Dónde restaurar los ecosistemas y conservar la biodiversidad de México? donde menciona *“la estrecha relación entre naturaleza y sociedad; se refleja en la dependencia que tenemos los seres humanos de los ecosistemas naturales para subsistir. Por lo tanto, mantener un ambiente sano no solo es vital, sino que es una obligación y un derecho fundamental, como se establece en nuestra Constitución Política de México.”*¹⁸

Investigaciones que conllevan a replantear el pensamiento de la planeación urbana, en el que queda de manifiesto la ineludible relación entre la ciudad y el ambiente, a través de interacciones muy complejas entre los distintos flujos de energía, agua, materiales y seres vivos, que en los procesos cotidianos de la ciudadanía pasan absolutamente inadvertidas. Dentro de este panorama el Dr. Ortega-Álvarez en colaboración con la Dra. Pilar Angélica Gómez-Ruiz y la Dra. Consuelo Bonfil, analizan *“La participación comunitaria en la restauración ecológica: el reto de integrar diversos actores”*, ellos consideran que *“La restauración ecológica es una disciplina científica que en México ha sido promovida principalmente por la academia y las instituciones de gobierno. Gran parte de la investigación que se ha realizado a la fecha es en el plano experimental y en escalas pequeñas, por lo que no siempre se han involucrado todos los sectores requeridos para lograr procesos de restauración exitosos y duraderos. Esto implica fortalecer la gobernanza, que es una función social por la cual un grupo de personas (que se denominan actores, de acuerdo con sus intereses) interactúan para tomar decisiones y lograr acuerdos en la búsqueda de ciertos resultados, en este caso la restauración del territorio. Para desarrollar estos procesos los acuerdos deben lograrse en distintos grados de organización e integrar las necesidades y objetivos de todos los actores involucrados, además de ser construidos de forma colectiva y con base en una comunicación horizontal.”*¹⁹ Bajo este planteamiento, la gobernanza cobra vital

¹⁸ Ortega – Álvarez, R. et al (2021), Hacia la restauración del medio ambiente, Clivigero comunidades de saberes, número 18, nov 20 – ene 21, ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara.

¹⁹ IBID

importancia en la intervención del medio ambiente en el que se deben asegurar los mecanismos de participación ciudadana en pro del medio ambiente.

Ahora bien, uno de los factores de la ecología urbana, es el estudio de los procesos alimentarios en el mundo, en este sentido la Dra. Figueroa hace las siguientes aportaciones:



Dra. Fernanda Figueroa

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

Departamento de Ecología y Recursos Naturales

38 Publicaciones

2 Proyectos

En colaboración con el Dr. Rubén Ortega-Álvarez, Dr. Alejandro Casas, y el Dr. Luis Antonio Sánchez-González, en su investigación: “Producir y conservar: nuevos horizontes en torno a los modelos de integración y separación territorial”. Mencionan que *“La alimentación y provisión de materias primas a la creciente población mundial imponen retos enormes para el bienestar humano y la conservación de la biodiversidad. Frente a estos retos, ha surgido un debate multidisciplinario en el que se confrontan dos modelos de configuración territorial para la producción de alimentos y la conservación. El modelo de separación territorial (land-sparing) propone intensificar la producción agrícola industrializada y ubicar en sitios distintos las zonas para la conservación. Contrariamente, el modelo de integración territorial (land-sharing) considera indeseables los modelos industrializados de producción y sostiene que las actividades productivas primarias y la conservación son compatibles. Este trabajo propone un esquema participativo para construir lineamientos de manejo de sistemas productivos. Ningún modelo por sí mismo es suficiente para resolver los retos productivos y de conservación dada la complejidad de los sistemas socioecológicos; en su lugar, es deseable construir lineamientos de*

manejo desde el interior de las comunidades, tomando como base las necesidades, conocimientos y capacidades de los productores locales, y apoyando su definición mediante información científica sólida. Ello facilitará desarrollar actividades productivas a través de un enfoque de sustentabilidad.”²⁰ Esta aportación entre muchas otras por parte de la Dra. Figueroa apuntan al estudio de la reconfiguración territorial sobre los procesos productivos desde la escala de parcela local al interior de la densificación urbana, hasta los campos de cultivo al exterior o dentro de la línea de la periferia urbana.

Desde esta reflexión el Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca, presenta este contexto al día de hoy, siendo la Zona Metropolitana del Valle de Toluca un fractal de actividades económicas que interactúan sobre un eje transversal de cuerpos de agua, mismos que han impulsado el crecimiento regional de Toluca.



Dr. Esteban Jobbágy

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
 Instituto de Matemática Aplicada de San Luis

Universidad de Buenos Aires, Argentina

317 Publicaciones

7 Proyectos

Ante esta asociación de dinámicas socio ecológicas las áreas urbanas sufren los contratiempos de los fenómenos meteorológicos, entre inundaciones y contaminación de los acuíferos. El Dr. Jobbágy investigador adscrito a la Universidad de Buenos Aires, Argentina tiene estudios referentes a estos fenómenos entre ellos destacan:

“La dinámica del cultivo y las inundaciones en las tierras de labranza del Centro Argentino” Donde el grupo de investigadores a cargo del Dr. Jobbágy analizaron; “la

²⁰ Ortega-Álvarez, Casas, A. Figueroa, F, Sánchez-González, (2018), Producing and Conserving: New Horizons in the Land-Sharing vs. Land-Sparing Debate, Sociedad y Ambiente. ResearchGate.

dinámica hidrológica de las cuencas hidrográficas estuvo asociada al cambio de uso/cobertura del suelo. Las inundaciones se atribuyeron con frecuencia a la conversión de tierras boscosas y pastizales en tierras de pastoreo, cultivo y urbanas. Diversos estudios (Elwell y Stocking, 1976; Lee y Skogerboe, 1985; Francis y Thornes, 1990) concluyó que la escorrentía de agua disminuye exponencialmente a medida que aumenta la cubierta vegetal, sin embargo, una revisión de 137 experimentos emparejados mostraron que la respuesta hidrológica de las cuencas hidrográficas con vegetación y sin vegetación es muy variable, bastante impredecible y poco conocida. (Andreasian, 2004). Sin embargo, generalmente se acepta que los bosques tienen mayor cantidad de agua. capacidad de almacenamiento y retención que los pastizales.”²¹

El Investigador considera; *“Este es un tema relevante porque agrónomos, ecólogos, ambientalistas, administradores de tierras, formuladores de políticas y agentes de desarrollo, que hacen decisiones a diferentes niveles (parcela, finca, ecosistema, paisaje, ecorregión), cada vez más, demandan información científica sobre las relaciones e interacciones entre escalas en jerarquía.”²²*

Considero que sus contribuciones, desde la perspectiva de la ecología urbana, ésta se nutre de las investigaciones en geología, ecología, biofísica, biología, entre otros. Con el objetivo de establecer políticas, estrategias y acciones en favor del medio ambiente en interacción con las actividades del hombre, y como esta dualidad debe estar en equilibrio para que el ser humano pueda seguir explotando los recursos naturales y expandiendo las urbes de forma sustentable.

²¹ E. F. Viglizzo, E. G. Jobbágy, et al (2008), The dynamics of cultivation and floods in arable lands of central Argentina, Papers published in Hydrology and Earth System Sciences Discussions are under open-access review for the journal Hydrology and Earth System Sciences, Published by Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union.

²² IBID



Dr. Nicolás Cuvi

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales

Quito, Ecuador

85 Publicaciones

Mientras el Dr. Nicolas Cuvi, centra sus investigaciones en el cambio climático, la ecología urbana y la historia de las ciencias ambientales, en su artículo “El co-manejo adaptativo como estrategia de adaptación ante el cambio climático”. Se basa en la *“idea de que la resiliencia de las poblaciones y los ecosistemas, y su buena adaptación al cambio climático deben basarse en procesos sociales, organizativos e institucionales sólidos que estén orientados a la recuperación y conservación de los ecosistemas.”*²³ Reconoce que la participación de la gobernanza es vital para llevar a cabo los programas orientados al rescate, conservación y restauración en los procesos de degradación ambiental, y que solo a través de la colaboración participativa y activa de la comunidad, de las instituciones y del gobierno, se podrá coadyuvar a revertir las perturbaciones provocadas por las actividades del humano y a través de la ecología urbana impulsar ciudades más sustentables.

Ahora los investigadores que incursionan dentro de la ecología urbana se enfrentan ante la responsabilidad de crear y diseñar planes de ordenamiento territorial alcanzables y tangibles a corto o largo plazo, donde integren soluciones de cara al futuro en aras de detener las consecuencias de degradación ambiental que están sufriendo los ecosistemas urbanos dada la intervención del ser humano, a partir de una visión global en aras del desarrollo sostenible.

²³ Cuvi, N. Ariza-Montobbio, Cabezas, J. (2017), El co-manejo adaptativo como estrategia de adaptación ante el cambio climático, Número 15, año 7, Diálogo Andino entre la Ciencia y la Política, Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN), Lima, Perú, Quito, Ecuador.

Capítulo II. Marco Legal del entorno Internacional y Nacional

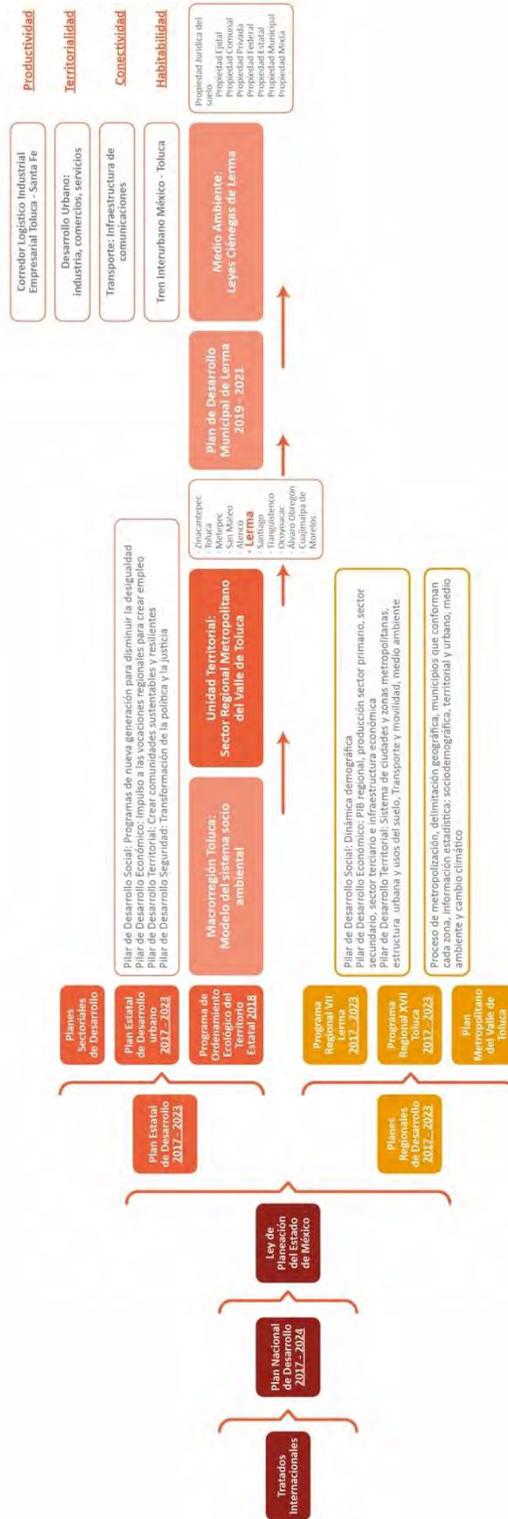
Los acontecimientos que marcaron el devenir histórico del mundo en catástrofes de materia ambiental, están sustentados en los nuevos descubrimientos de los recursos naturales no renovables y en su uso irracional, claro ejemplo los ataques al Imperio Japonés en 1945 con bombas nucleares utilizadas en Hiroshima y Nagasaki, tras la desoladora tragedia no fue suficiente para los gobiernos mundiales ya que se siguió investigando al uranio, y plutonio por su alto potencial en la creación de energía, cabe destacar que México en los años 50's se suma a los países que estudian y desarrollan energía atómica, actividad que llevo al gobierno a crear leyes y decretos para su regulación. Si bien es cierto, para los años 60's, tras la euforia de la Guerra Fría, la emancipación del desarrollo tecnológico de Japón, la transformación cultural de China, así como la ferviente lucha por ganar la carrera espacial entre la Unión Soviética y Estados Unidos de Norteamérica, condujeron entre otros acontecimientos a la explotación de los yacimientos petroleros de la región del Golfo Pérsico, actividad que marco el futuro de las economías mundiales.

Ante tal desarrollo, los accidentes se hicieron presentes provocando desastres ecológicos que llevaran a la perdida de los ecosistemas y daños irreversibles a la salud como el caso de la "central nuclear de Chernóbil, la desaparición del mar de Aral, la nube tóxica de Séveso"²⁴, entre otros. Derivado de ello, se han llevado a cabo en todo el mundo los reportes de investigaciones científicas en congresos y seminarios, dando los resultados sobre la incidencia de las actividades humanas en el medio ambiente. Lo cual ha permitido celebrar convenciones a nivel internacional con el objetivo de crear un sistema legal a través de tratados, convenios y protocolos, que regulen y restrinjan las actividades propiciadas por el sistema capitalista en pro de los derechos a un mundo sano. Así como también, la

²⁴ Organización Oxfam Intermón. Org "actuaciones contra la emergencia climática"2022. Página web <https://www.oxfamintermon.org/es/que-hacemos/contra-emergencia-climatica>

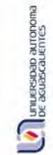
incorporación de estas regulaciones a través de leyes y decretos a nivel nacional en los tres órdenes de gobierno: federal, estatal y municipal, (ver duagrama No. 1).

Diagrama No. 1 Sistema de Planeación Urbana



Investigación:
Dra. Aracelis De la Cruz Gurrola
Fecha: Junio / 2022

Investigación:
Dra. Mercedes Córdova
D.L. Celeste García Jalines



Plan Maestro del Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca
Sistema de Planeación Urbana

Como se puede observar en el diagrama No. 1, la legislación mexicana en materia ambiental está sustentada a partir de la adscripción regulatoria celebrada en los tratados internacionales, que en fechas del 28 de junio de 1999, México toma acciones sobre el derecho al medio ambiente, instituyéndose en el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la expresión: “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.”²⁵ Derivado de ello, el Plan Nacional de Desarrollo deberá incluir en sus ejes rectores los acuerdos en los que está inscrito en el marco internacional y derivar acciones hacia los Planes de Desarrollo Estatal, Regional y Municipal.

2.1 Contexto Internacional

2.1.1 Convención de Estocolmo (1972)

En el año de 1972 se celebró la primera conferencia mundial sobre medio ambiente en Estocolmo, Suecia, con el objetivo de lograr un dialogo entre los líderes de países altamente industrializados y los países en vías de desarrollo. Esta Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano considera *“la necesidad de un criterio y unos principios comunes que ofrezcan a los pueblos del mundo inspiración y guía para preservar y mejorar el medio humano. Proclama que :1. El hombre es a la vez obra y artífice del medio que lo rodea, el cual le da el sustento material y le brinda la oportunidad de desarrollarse intelectual, moral, social y espiritualmente. En la larga y tortuosa evolución de la raza humana en este planeta se ha llegado a una etapa en que, gracias a la rápida aceleración de la ciencia y la tecnología, el hombre ha adquirido el poder de transformar, de innumerables maneras y en una escala sin precedentes, cuanto lo rodea. Los dos aspectos del medio humano, el natural y el*

²⁵ Página web: <https://www.gob.mx/inafed/articulos/el-derecho-a-disfrutar-de-un-medio-ambiente-sano-se-relaciona-con-la-responsabilidad-de-proteger-nuestros-recursos-naturales>

artificial, son esenciales para el bienestar del hombre y para el goce de los derechos humanos fundamentales, incluso el derecho a la vida misma.”²⁶

En esta cumbre se propusieron 26 principios de los cuales para la presente investigación es de menester la inclusión de estos por ser el sustento dentro del Marco Legal Internacional que rige y direcciona las políticas contenidas en los diferentes instrumentos administrativos de la Planeación Urbana y el Ordenamiento Territorial de México, cabe mencionar que los principios están directamente correlacionados con los subsistemas existentes en el Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca, analizados en la presente investigación, partiendo en primer lugar con el análisis del medio físico natural a través del Sistema Hídrico del Sector Regional VIII Lerma – Chapala – Santiago y las Ciénegas de Lerma, considerando los siguientes principios:

“Principio 2: *Los recursos naturales de la Tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga.*

Principio 4: *El hombre tiene la responsabilidad especial de preservar y administrar juiciosamente el patrimonio de la flora y fauna silvestres y su hábitat, que se encuentran actualmente en grave peligro por una combinación de factores adversos. En consecuencia, al planificar el desarrollo económico debe atribuirse importancia a la conservación de la naturaleza, incluidas la flora y fauna silvestres.*

Principio 6: *Debe ponerse fin a la descarga de sustancias tóxicas o de otras materias y a la liberación de calor, en cantidades o concentraciones tales que*

²⁶ Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo, 5 a 16 de junio de 1972, NACIONES UNIDAS, Nueva York, 1973.

el medio no pueda neutralizarlas, para que no causen daños graves e irreparables a los ecosistemas. Debe apoyarse la justa lucha de los pueblos de todos los países contra la contaminación”²⁷.

En segundo lugar, el análisis del medio físico construido a partir del Sistema de obras de gran envergadura de infraestructura regional a través del Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca – Santa Fe y el Tren Interurbano México – Toluca, debiéndose abordar los siguientes principios:

“Principio 14: *La planificación racional constituye un instrumento indispensable para conciliar las diferencias que puedan surgir entre las exigencias del desarrollo y la necesidad de proteger y mejorar el medio.*

Principio 15: *Debe aplicarse la planificación a los asentamientos humanos y a la urbanización con miras a evitar repercusiones perjudiciales sobre el medio y a obtener los máximos beneficios sociales, económicos y ambientales para todos. A este respecto deben abandonarse los proyectos destinados a la dominación colonialista y racista.²⁸*

De estos principios se proyectarán las políticas y estrategias contenidas en el diseño del Programa Subregional Intermunicipal de las Ciénegas de Lerma atendiendo las recomendaciones propuestas en el apartado del Desarrollo y el Medio:

Recomendación 102: Se recomienda que las organizaciones regionales apropiadas examinen con todo detenimiento las medidas siguientes:

- a) *Preparación de planes a corto y largo plazo en el ámbito regional, subregional y sectorial que permitan estudiar e identificar los principales problemas ambientales planteados a los países de la región interesada, así como los*

²⁷ IBID
²⁸ IBID

problemas especiales de los países menos adelantados de la región y de los países con litoral, lagos y ríos expuestos a un riesgo de contaminación marina y a otras formas de contaminación;

- b) Evaluación de las soluciones administrativas, técnicas y jurídicas de diversos problemas ambientales, es decir, de las medidas destinadas a prevenir o reparar daños, teniendo en cuenta las posibles alternativas y enfoques multidisciplinarios del desarrollo.²⁹*

Con estas recomendaciones se evidencia la necesidad de continuar diseñando planes y/o programas, en este caso de estudio dirigido a Centro de Población, donde además de analizar las problemáticas, se propongan alternativas de solución que permitan prevenir, restaurar, proteger y conservar el medio ambiente, a través de una interacción holística con las actividades propias del desarrollo del ser humano.

Este Convenio Internacional fue uno de los primeros en llevarse a cabo con el objetivo de otorgar el carácter normativo en el que se producen efectos jurídicos entre los países participantes, los cuales de acuerdo al Derecho Internacional se crean derechos y obligaciones entre los intervinientes, siendo estos acuerdos instrumentos legales donde se regula la protección y conservación en materia ambiental al interior de las naciones. La suma de esfuerzos y voluntades lleva a la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

2.1.2 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Al día de hoy el programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), se ha convertido en la autoridad competente en materia legal en la defensoría de los Derechos Internacionales sobre el medio ambiente, y de acuerdo

²⁹ IBID

con el primer informe del club de roma en el apartado “los límites del crecimiento”, se promovieron los siguientes principios:

- Preservación de los recursos naturales mediante una cuidadosa planificación u ordenación del territorio considerando su capacidad.
- Se debe evitar el agotamiento de los recursos no renovables.
- Evitar la descarga de sustancias y materiales tóxicos a los suelos, cuerpos de agua y al aire.
- Fomentar el eco desarrollo

Además, el PNUMA, desarrolla diferentes áreas temáticas con el objetivo de puntualizar los principios normativos siendo estos: “Cambio climático, desastres y conflictos, manejo de ecosistemas, gobernanza ambiental, productos químicos y desechos, eficiencia de recursos y medio ambiente bajo revisión.”³⁰ De estas temáticas se desprenden las siguientes definiciones tomadas de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), firmado el 4 de junio de 1992 en Río de Janeiro.

Por "cambio climático" se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Por "efectos adversos del cambio climático" se entiende los cambios en el medio ambiente físico o en la biota resultantes del cambio climático que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a

³⁰ <https://www.unep.org/es/sobre-onu-medio-ambiente>

*ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos.*³¹

Dentro de los objetivos se promueve tratar de *“lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático y en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.”*³²

Desafortunadamente los gobiernos de los países altamente industrializados no llevaron a cabo acciones contendientes al cambio climático continuando la productividad a gran escala, razón por la cual tres años después en 1997, se acuerdan nuevas medidas legales mucho más enérgicas declaradas en el Protocolo de Kioto sobre la reducción de las emisiones de los seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global como son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), y los otros tres son tipos de gases industriales fluorados: los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆).³³ Estos gases deben ser regulados y prevé a los países desarrollados así como a los países en vías de desarrollo a impulsar a sus gobiernos al establecimiento de leyes y políticas, que coadyuven al cumplimiento de los acuerdos internacionales, a través de la regulación de las actividades productivas y a la sobre-demanda de recursos en la expansión urbana.

2.1.3 Convención Relativa a los Humedales (RAMSAR)

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, conocida como la Convención de Ramsar, es un acuerdo internacional que promueve la

³¹ Convención Marco de las naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Naciones Unidas 1992

³² IBID

³³ Evolución de los gases de efecto invernadero, Gobierno de Aragón, España 2020

conservación y el uso racional de los humedales. Es el único tratado mundial que se centra en un único ecosistema. Y recibe su nombre por la ciudad Iraní donde se firmó el tratado el 2 de febrero de 1971.³⁴

*Dentro del contexto mundial el Informe del Grupo de Trabajo Abierto sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible “prevé que todos los humedales y la red de sitios Ramsar tendrán una relevancia directa para cualesquiera Objetivos de Desarrollo Sostenible que se elaboren en relación con la calidad y el abastecimiento de agua, la seguridad alimentaria y del agua, la adaptación al cambio climático, el suministro de energía, la vida saludable, la biodiversidad y el uso sostenible de los ecosistemas, los asentamientos humanos sostenibles, la erradicación de la pobreza, la innovación y el desarrollo de infraestructuras adecuadas”.*³⁵

En el año de 1986 México se suma a este acuerdo con el objetivo de vigilar la conservación y uso sostenible de estos ecosistemas, a través de la instauración de políticas en sus diversos instrumentos de planeación en los tres niveles de gobierno, actualmente se tienen inscritos 142 espacios de sitios de humedales con importancia internacional, de los cuales 63 se encuentran dentro de un Área Natural Protegida Federal con una superficie total de 8,643,581 has. (SEMARNAT). De los cuales encontramos en la Lista Ramsar a los Humedales de las Ciénegas de Lerma con una superficie actual de 2,000 has. La cual presenta al día de hoy una desecación del 95% a razón de ordenamientos gubernamentales, el acelerado crecimiento urbano y la sobreexplotación del recurso hídrico.

³⁴ Ramsar.org

³⁵ IBID

2.1.4 Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat 2020)

El plan estratégico de ONU-Hábitat 2020-2023 establece los lineamientos del Desarrollo Urbano Sostenible a partir de cuatro ejes.

1. Reducir la desigualdad espacial y la pobreza en las comunidades a lo largo del continuo urbano-rural:
 - *Acceso mayor e igualitario a los servicios básicos, la movilidad sostenible y el espacio público.*
 - *Acceso seguro a la tierra y a viviendas adecuadas y asequibles.*
 - *Crecimiento y regeneración efectiva de asentamientos humanos.*
2. Alcanzar una prosperidad compartida en ciudades y regiones:
 - *Mejorar la conectividad espacial y la productividad de ciudades y regiones.*
 - *Motivar la generación de ingresos locales que se distribuyan equitativamente.*
 - *Desplegar ampliamente tecnologías e innovaciones de vanguardia para el desarrollo urbano.*
3. Fortalecer la acción climática y mejora del entorno urbano:
 - *Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejora de la calidad del aire.*
 - *Mejorar la eficiencia de los recursos y la protección de los activos ecológicos.*
 - *Adaptar efectivamente infraestructura para el cambio climático.*
4. Promover una prevención y respuesta eficaces ante las crisis urbanas:

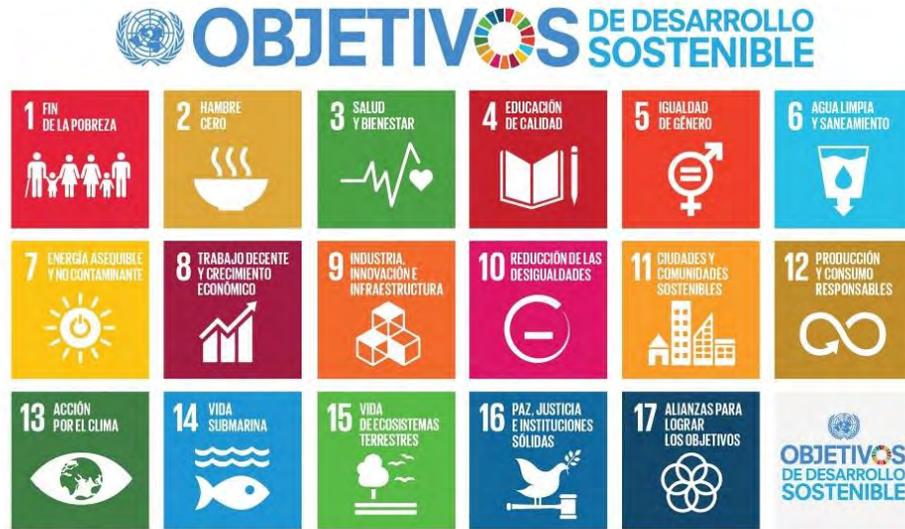
- *Lograr una mayor integración social en comunidades inclusivas.*
- *Mejorar el nivel de vida e inclusión de migrantes, refugiados, desplazados internos y repatriados mediante una respuesta eficaz ante las crisis.*
- *Promover medidas de mayor resiliencia en el entorno construido y la infraestructura.*³⁶

Estos ejes de interacción se deben ver reflejados en los instrumentos de gestión de políticas de regulación y legislación urbanas regionales, los cuales propicien la construcción sostenible y resiliente del continuo urbano que se da entre las zonas de transición de lo ruru-urbano a la ciudad y de la ciudad a la megalópolis, determinando la configuración del crecimiento urbano de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca y su incidencia con respecto a las Ciénegas de Lerma, entendiendo a la resiliencia como “la habilidad de cualquier sistema urbano de mantener continuidad después de impactos o de catástrofes mientras contribuye positivamente a la adaptación y la transformación.”³⁷ Para ello, se instrumenta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible la cual contempla 17 objetivos para ser incluidos en los planes y programas nacionales, en aras de alcanzar el equilibrio y enfrentar los desafíos producto de la irracionalidad del ser humano. (ver Figura No. 3).

³⁶ Onu-hábitat.org

³⁷ IBID

Figura No.3 Objetivos del Desarrollo Sostenible



Producido en colaboración con TROLLBÄCK + COMPANY | TheGlobalGoals@trollback.com | +1212.228.3110
Para cualquier duda sobre la utilización, por favor comuníquese con: dpc@campagnabun.org

Fuente: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

La Agenda Urbana adoptada en Hábitat III en Quito, Ecuador, el 20 de octubre de 2016. Dentro de la temática de la urbanización se considera que esta *“ha provocado desórdenes económicos, disturbios civiles, congestión y degradación ambiental, así como un aumento de los barrios marginales y la expansión* (ONU-Hábitat, 2016). Derivado de ello el Objetivo 11, considera; *“Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.”*³⁸ Para lograr los objetivos planteados en la Agenda Urbana los gobiernos están comprometidos a desarrollar instrumentos que por una parte logren consolidar comités para la gestionar, administrar y llevar a cabo una planeación que fortalezca el desarrollo de las regiones, a partir de la incorporación de leyes, normas, acuerdos

³⁸ Nueva Agenda Urbana, Programa de las naciones Unidas para los Asentamientos Humanos ONU-Hábitat 2020, Centro Urbano.

y decretos que permitan ampliar la visión y los mecanismos de actuación de los prestadores de servicios en el ámbito federal, estatal y municipal.

Así como también, estos instrumentos deben proponer acciones que permitan la continuidad de los programas de planeación del desarrollo que sean acordes a las necesidades y problemáticas en el orden social, económico, territorial y de seguridad donde se fortalezca el desarrollo sostenible con una visión democrática, donde la gobernanza sea participe de las acciones a corto, mediano y largo plazo.

2.2 Contexto Nacional

2.2.1 Planes Nacionales de Desarrollo 2013 – 2018 y 2019 - 2024

El primer antecedente del Plan Nacional de Desarrollo fue durante el mandato del General Lázaro Cárdenas en el año de 1934, este plan de desarrollo está concebido como un documento en el que se plantean y estructuran los objetivos y metas que deben regir el trabajo diario del Presidente de la República y su estructura política en los diferentes órdenes de gobierno Federal, Estatal y Municipal. Para poder llevar a cabo los objetivos planteados primero se parte del diagnóstico de las condiciones en las que se encuentra el país, este diagnóstico funciona como una radiografía de todo el territorio nacional ya que de éste estudio depende la orientación del trabajo como modelo económico, de desarrollo etc. y de la jerarquización de prioridades a resolver a corto, mediano y largo plazo.

Desde esta perspectiva el Plan Nacional de Desarrollo es un instrumento donde se enuncian los problemas que aquejan a nuestro país, en él se plasman las políticas, los ejes rectores que son la base propia del trabajo a desarrollar durante el sexenio, así como los ejes transversales en los que opera dicho Plan. A través de cada periodo presidencial todo presidente debe conocer las problemáticas del país y proponer un proyecto integrador que dé solución a todos y cada uno de los

problemas que enfrenta México en todos los sectores. La historia ha demostrado que cada presidente electo tiene una forma de trabajar, así como ideales que proyecta en su mandato, tal es el caso del neoliberalismo que se ha construido en los últimos años en el país, y que muchas veces estos ideales no cumplen con las firmas de los tratados internacionales quedando a la deriva la planeación urbana, el ordenamiento territorial y peor aún el medio ambiente.

Dentro de los Subsistemas del Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca donde interactúan el medio físico natural con el medio físico construido se tomará como base de fundamento los planes nacionales de desarrollo a partir de los periodos de 2013-2019 y 2019-2024, etapas de desarrollo del Tren Interurbano México – Toluca; obra que interactúa directamente con los ecosistemas presentes en la Ciénega de Lerma.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2019 del Presidente Constitucional Lic. Enrique Peña Nieto, en el que se propone como Objetivo General: “Llevar a México a su máximo potencial”, se estructura a través de las siguientes Metas Nacionales relacionadas al desarrollo social, el desarrollo económico, el capital humano, y de la participación de nuestro país en el ámbito internacional, siendo las siguientes:

1. *México en Paz*
2. *México Incluyente*
3. *México con Educación de Calidad*
4. *México Próspero*
5. *México con responsabilidad global*

A su vez el Plan contempla Tres Estrategias Transversales

- i. *Democratizar la Productividad*
- ii. *Gobierno Cercano y Moderno*
- iii. *Perspectiva de Genero*

De estas Metas y Ejes estratégicos se prevé conforme a lo dispuesto en los acuerdos internacionales los siguientes puntos en materia ambiental:

Objetivo 4.4 impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo

Estrategia 4.4.1 Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad

Línea de acción: Alinear y coordinar programas federales, e incluir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.³⁹

Así como también se detalla el Sistema de Evaluación y Compensación por el Desempeño, que es regido por el Ejecutivo Federal y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. También se aprecia la inclusión de indicadores que reflejan la situación del país. Si se miden las metas y estrategias se ve claramente que no hubo cumplimiento cabal de estas durante el sexenio, si bien es cierto si hubo logros en materia de seguridad alimentaria, seguridad social, pero se quedó rezagado el sector de urbanización y vivienda, así como otros sectores que se vieron desprotegidos y a la deriva de los sucesos que acontecían.

Cabe señalar que el Sistema de Planeación Democrática de México tiene como función orientar “las acciones de la dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, y coordinar sus esfuerzos para lograr la consecución de las Metas nacionales establecidas en el Plan de Desarrollo 2013 – 2018, desde una perspectiva nacional, regional y de cooperación interinstitucional.” Y con fundamento en el artículo 22 de la Ley de Planeación donde se menciona:

³⁹ Plan Nacional de Desarrollo 2013-2019

“El Plan indicará los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que deberán ser elaborados conforme a este capítulo, sin perjuicio de aquellos cuya elaboración se encuentre prevista en las leyes o que determine el Presidente de la República posteriormente.”⁴⁰

Atendiendo la Ley de Planeación y los tratados internacionales, solo se mencionarán los programas correlacionados con el Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca:

- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
- Programa Nacional Hídrico
- Programa Especial de Cambio Climático

Durante este periodo se logró iniciar la obra de infraestructura en comunicaciones del Tren Interurbano México Toluca, megaproyecto de ciudad que parecería no tener cabida el error, sin embargo, mucho antes de que se concluya se puede apreciar una constante de problemas que van desde el cambio del uso de suelo, modificación del trazo, afectación a las Ciénegas del Lerma, tala de árboles, modificación del paisaje, desplazamiento de especies animales endémicas, así como los fenómenos de migración propiciados por el Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca – Santa Fe, ensanchando la periferia urbana.

Problemáticas que recibiría el próximo periodo presidencial correspondiente al Lic. Andrés Manuel López Obrador, quien marco la llegada del nuevo cambio denominado; “la cuarta transformación de AMLO”, lográndose apreciar claramente un cambio significativo en la forma de operar el Plan de Desarrollo Nacional, ya que lo que propone es la crítica del neoliberalismo y como este ha sumido en la pobreza y desacelerado el progreso de México. Se centra principalmente en temas que van

⁴⁰ Ley de Planeación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1983, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios, Estados Unidos Mexicanos.

desde quitar la corrupción, darle al que no tiene, y quitarle al que tiene, quedando el Plan de Desarrollo Nacional 2019-2024 con tres ejes rectores:

1. *Política y gobierno*
2. *Política social*
3. *Economía*

Donde en cada eje solo menciona la problemática desde una visión populista, y en ningún momento hay una propuesta de solución a los problemas que aquejan al país, carece también de ejes transversales y todo está orientado a los siguientes puntos:

- “Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad
- Recuperar el estado de derecho
- Separar el poder político del poder económico
- Cambio de paradigma en seguridad
- Hacia una democracia participativa
- Revocación del mandato
- Consulta popular
- Mandar obedeciendo
- Política exterior: recuperación de los principios
- Mantener finanzas sanas
- No más incrementos impositivos”⁴¹

Este nuevo Plan Nacional de Desarrollo no contempla los acuerdos de los que México es parte y está comprometido a establecer políticas y tomar acciones en favor del Medio Ambiente, el Desarrollo Urbano y el Ordenamiento Territorial.

⁴¹ Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, Estados Unidos Mexicanos. - MÉXICO. - Presidencia de la República, Publicado en el Diario Oficial de la Federación 12/07/2019

2.2.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

A partir de los principios y recomendaciones en los acuerdos internacionales; México a lo largo del tiempo ha tenido la necesidad de reformar algunos artículos constitucionales, iniciando en 1987 con la restructuración al artículo 27 donde se establecen con mayor precisión las medidas que se deben tomar para la preservación y restauración del equilibrio ecológico así como la conservación de los recursos naturales, a partir de estas reformas el Ejecutivo Federal faculta al Congreso de México para expedir leyes en materia de protección al medio ambiente. Formando el Marco de Legislación Ambiental en enero de 1988, siendo “el eje rector la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)”⁴², ley que incluye en su contenido facultades para el ejercicio de la Ley por parte de las autoridades y a la vez regular lo que le permita la ley al accionar de las autoridades.

Con el objetivo de dar mayor precisión en la forma de abordar las problemáticas ambientales en junio de 1988 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el Reglamento de la LGEEPA que incluye en el artículo 5 - llevar a cabo un Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA), el cual tiene como “objetivo prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana.”⁴³

Además, el ordenamiento de la LGEEPA cuenta con “*leyes reglamentarias en Materia de Impacto Ambiental, de Residuos Peligrosos, de Contaminación por Ruido, de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, de Prevención y Control de la Contaminación Generada por los Vehículos Automotores y por el*

42 <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/la-lgeepa-eje-rector-del-sistema-juridico-ambiental-de-mexico>

43 <https://www.gob.mx/profepa/articulos/manifestacion-de-impacto-ambiental-mia>

Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, de Áreas Naturales Protegidas y de Auditoría Ambiental.

Al sistema jurídico ambiental se integran leyes sectoriales: General de Cambio Climático; General de Desarrollo Forestal Sustentable; de Pesca; General de Vida Silvestre; de Aguas Nacionales y Federal de Derechos en Materia de Agua y General de Bienes Nacionales, Ley General de Salud, Federal de Metrología y Normalización, Federal de Sanidad Animal Federal de Sanidad Vegetal, Federal del Mar, Minera, General de Asentamientos Humanos, Orgánica de la Administración Pública Federal y el Reglamento Interior de la Semarnat.”⁴⁴

Así como la creación de Leyes en Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, Ley de Productos Orgánicos, Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, Ley Federal de Responsabilidad Ambiental y la Ley General de Cambio Climático. Así como también la Reforma Energética promovida por el ex presidente Enrique Peña Nieto publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de diciembre de 2013.

Es importante mencionar que cada ley tiene adicionados sus respectivos reglamentos y que estos derivan en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que son “regulaciones técnicas de carácter obligatorio.”⁴⁵ Normas que permiten poder regular los servicios, los productos o los procesos de fabricación y elaboración de artículos, que puedan representar un peligro a la salud de los seres humanos, la flora y la fauna, así como al medio ambiente.

⁴⁴ <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/la-lgeepa-eje-rector-del-sistema-juridico-ambiental-de-mexico>

⁴⁵ <https://www.gob.mx/salud/en/documentos/normas-oficiales-mexicana>

Atendiendo las consideraciones antes mencionadas entonces tenemos qué:

El Artículo 3 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental establece lo siguiente:

- **Áreas Naturales Protegidas**

- Zonas territoriales en diferentes escalas
- Contexto Nacional
- Contexto Estatal

Ambientes originales que no han sido alterados por las actividades del ser humano

- Preserva
- Restaura

Ecosistemas más Frágiles

El Artículo 45 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental establece lo siguiente:

- **Regiones Biogeográficas y ecológicas (Flora y Fauna)**

SEMARNAT + CONACyT = INVESTIGACIÓN
 Recursos para la investigación

Dicha Ley otorga al Gobierno Federal y Estatal facultades y obligaciones para preservar, proteger, restaurar la región ecológica comprendida por las Ciénegas de Lerma.

2.2.3 Ley Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP), según la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en el Artículo 44 menciona que “son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas”⁴⁶ La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), administra actualmente 185 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 90,958,374 hectáreas, de las cuales las Ciénegas de Lerma en el año 2002 fue declarada Área Natural Protegida Federal con categoría de Área de Protección de Flora y Fauna (APFF), las disposiciones de la (LGEEPA) en el Artículo 76 Título Segundo, Capítulo I, sección IV, referente al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, menciona que:

"La Secretaría integrará el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), con el propósito de incluir en el mismo, las áreas que por su biodiversidad y características ecológicas sean consideradas de especial relevancia en el país."⁴⁷

Estas características se encuentran en la Ciénega de Lerma, y en el año 2016 es ingresada al SINAP reportando una superficie 3,023.957400 has, con número de registro 067 y fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación el 8 de junio de 2016. Además, esta zona de estudio es considerada también Área de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICA), en el que se contabilizan alrededor de 34 especies de aves procedentes de latitudes septentrionales del continente.

⁴⁶ <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas>

⁴⁷ <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-areas-protegidas-sinap>

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Es importante resaltar los objetivos de las Áreas Naturales Protegidas los cuales son:

- *Preservar ambientes naturales representativos del país y los ecosistemas más frágiles para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.*
- *Salvaguardar la diversidad genética de las especies, asegurar la preservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional.*
- *Preservar de manera particular especies endémicas, raras o que se encuentren en alguna categoría de riesgo.*
- *Proporcionar un campo para la investigación científica, el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.*
- *Generar, rescatar y divulgar conocimientos que permitan la preservación y aprovechamiento sustentable.*
- *Proteger todo aquello ubicado en los alrededores de zonas forestales en montañas donde se origine el ciclo hidrológico en cuencas, ya sea poblados, vías de comunicación, aprovechamientos agrícolas entre otros.*
- *Proteger áreas de importancia para la recreación, cultura, identidad nacional o de los pueblos indígenas, como las zonas arqueológicas, que se encuentren en los alrededores de la zona protegida.*

Objetivos que deben ser implementados en los programas de planeación urbana y ordenamiento territorial estatal y municipal, a fin de coadyuvar en la protección, restauración y conservación del ecosistema de las Ciénegas de Lerma.

2.2.4 Ley de Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) de 1992, que reglamenta los párrafos quinto y sexto del artículo 27 constitucional, tiene como principal objetivo” el regular la explotación, la distribución y control, uso o aprovechamiento, y la conservación de la cantidad y calidad de las aguas propiedad de la nación, para lograr su desarrollo integral sustentable.”⁴⁸ De la presente Ley se enlistarán los conceptos que son fundamentales para el análisis de la zona de estudio perteneciente a la Ciénega de Lerma y que están contenidos en el Artículo 3.

- *["Acuífero": Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo;*
- *"Aguas Residuales": Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas;*
- *"Capacidad de Carga": Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperación en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico; o doméstico;*

⁴⁸ Ley de Aguas Nacionales, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios, Última Reforma DOF 24-03-2016

- "Cuenca Hidrológica": Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas;*
- "Región hidrológica": Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios. Una o varias regiones hidrológicas integran una región hidrológico – administrativa;*

- *"Región Hidrológico - Administrativa": Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos, integrada por una o varias regiones hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos y el municipio representa, como en otros instrumentos jurídicos, la unidad mínima de gestión administrativa en el país;*

- *"Humedales": Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos;]"⁴⁹*

Para llevar a cabo la correcta administración del recurso hídrico se tiene a la Comisión Nacional del Agua, la cual tiene la facultad de ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico. (Cámara de Diputados, 2016).

⁴⁹ IBID

2.2.5 Ley General de Cambio Climático

Ley General de Cambio Climático publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012 tiene por objetivo en el “Artículo 2 Fracción III Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; Fracción IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; Fracción V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático; Fracción VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, Fracción VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.”⁵⁰ Esta Ley centra los instrumentos de planeación en dos vertientes de acuerdo al “Artículo 59 Fracción I. La proyección de los periodos constitucionales que correspondan a las administraciones federales y estatales, y Fracción II. La proyección en mediano y largo plazos que tendrán previsiones a diez, veinte y cuarenta años, conforme se determine en la Estrategia Nacional”⁵¹.

La institución facultada para llevar a cabo las políticas de mitigación y adaptación al cambio climática está a cargo del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), siendo un organismo público descentralizado de la administración pública federal, perteneciente a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Cabe señalar que hablar de cambio climático según la Organización de las Naciones Unidas se refiere a los cambios a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos. Teniendo como consecuencias el aumento de temperatura a nivel global, dicho aumento está desencadenando catástrofes naturales como escasez de agua, inundaciones, tormentas violentas, sequias intensas, incendios, aumento del nivel del mar, el deshielo de los polos, así como la disminución de la biodiversidad, estos problemas cada día se hacen más agudos al afectar directamente la salud de los seres

⁵⁰ Ley General de Cambio Climático, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios, Última Reforma DOF 01-06-2016

⁵¹ IBID

vivientes, repercute en los cultivos de alimentos creándose inseguridad alimentaria el cual puede propiciar el riesgo de hambruna, dichas catástrofes afectan las comunidades y ciudades al generar zonas de alto riesgo en la vivienda, entre otros problemas cada día más críticos.

En atención a los acuerdos internacionales, la Ley General de Cambio Climático prevé en el Artículo 61 la revisión de la Estrategia Nacional, “por lo menos cada diez años en materia de mitigación y cada seis años en materia de adaptación, debiendo explicarse las desviaciones que, en su caso, se adviertan entre las estimaciones proyectadas y los resultados evaluados. Asimismo, se actualizarán los escenarios, proyecciones, objetivos y las metas correspondientes.”⁵² Con ello se pretende modificar las determinantes sociales y ambientales en beneficio de la salud que se enfocan al acceso a un aire limpio, al agua potable, al aseguramiento de alimentos, mientras en el ámbito social tratar de mitigar las afectaciones ocasionados por los riesgos y vulnerabilidad de las condicionantes climatológicas.

De acuerdo a la Ley general de Cambio Climático la vulnerabilidad se define como: “El grado en que los sistemas pueden verse afectados adversamente por el cambio climático, dependiendo de si éstos son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los eventos extremos.”⁵³ Determinando que la vulnerabilidad no solo depende de las condiciones climáticas adversas, sino también de la capacidad de la sociedad de anticiparse, enfrentar, resistir y recuperarse de un determinado impacto.⁵⁴ México dentro de las metas de cambio climático se compromete a utilizar el 35% de la electricidad generada con fuentes de energías limpias para el 2024, y como objetivo proyectado al 2050 poder reducir el 50% de las emisiones contaminantes.

Para poder diseñar instrumentos de planeación urbana es necesario tomar en cuenta los factores sociales, políticos, económicos, ambientales y culturales,

⁵² IBID

⁵³ <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/vulnerabilidad-al-cambio>

⁵⁴ IBID

elementos que influyen directamente en el cambio climático, y que a partir de sistemas gubernamentales, normativos y políticos se atienda la problemática en lo individual y en lo colectivo, mejorando el acceso a los servicios de salud, la calidad de la vivienda y de los servicios básicos, así como lograr alcanzar el equilibrio en la interacción de los diferentes ecosistemas, en aras de alcanzar la calidad de vida.

2.2.6 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

El 1 de enero de 1975, la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas(ONU) estableció la Fundación de las Naciones Unidas para el Hábitat y los Asentamientos Humanos (FNUHAH), el primer órgano oficial de la ONU dedicado a la urbanización bajo la responsabilidad del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en 1976 en Vancouver, Canadá la ONU reconoció plenamente el desafío y la importancia de la urbanización en todo el mundo, ante tal reconocimiento México no se hizo esperar y pronto reformo los artículos 27,73 y 115 de la Constitución en los que se incorporó la obligación al Estado de “dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.”⁵⁵ Formándose el primer esbozo de los centros de población con proximidad geográfica definido como conurbación.

Pasarían alrededor de 40 años para generar la nueva ley de asentamientos humanos publicada en el 28 de noviembre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación, el cual revitaliza al viejo sistema legal considerado obsoleto, está nueva ley denominada Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial

⁵⁵ Hernández, Rosario. 2016, Análisis preliminar de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, Gobierno del Estado de México, en <http://seduv.edomexico.gob>

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

y Desarrollo Urbano, tiene el objetivo de sentar las bases de solución a los problemas que enfrenta el territorio nacional con respecto a la mala planeación, a la falta de ordenamiento territorial y de desarrollo urbano.

Está Ley incluye como principio fundamental el Derecho a la Ciudad, cuyo objetivo es “garantizar a todos los habitantes de un asentamiento humano o centros de población el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos,”⁵⁶ haciendo énfasis en los “principios de Equidad e inclusión, Derecho a la propiedad urbana, Coherencia y racionalidad, Participación democrática y transparencia, Productividad y eficiencia, Protección y progresividad del Espacio Público, Resiliencia, seguridad urbana y riesgos, Sustentabilidad ambiental y Accesibilidad universal y movilidad.”⁵⁷ Además, introduce a la participación ciudadana en los procesos de planeación, en coordinación con los tres órdenes de gobierno, en aras de resolver las problemáticas generadas por el cambio de uso de suelo, en los coeficientes de ocupación y en los coeficientes de utilización del suelo.

Bajo este enfoque el Sistema dinámico económico comprendido por el Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca-Santa Fe (CLIEM), trajo consigo el desarrollo del Subsistema del Tren Interurbano México-Toluca (TIMT); así como también la interacción con la ecología urbana: El Sistema es la Cuenca hidrológica Lerma-Chapala-Santiago alimentando al Subsistema hídrico de las Ciénegas de Lerma.

Ahora bien, El diseño de instrumentos de gestión de políticas urbanas y regionales evalúan las transformaciones productivas y dinámicas territoriales por medio de interpretaciones de proposiciones sustantivas de hechos, variables, parámetros, relaciones entre variables y/o entidades a través de los indicadores regionales. Los sectores metropolitanos del Valle de México y el Valle de Toluca se encuentran activos al constante crecimiento del ensanchamiento del tejido urbano social.

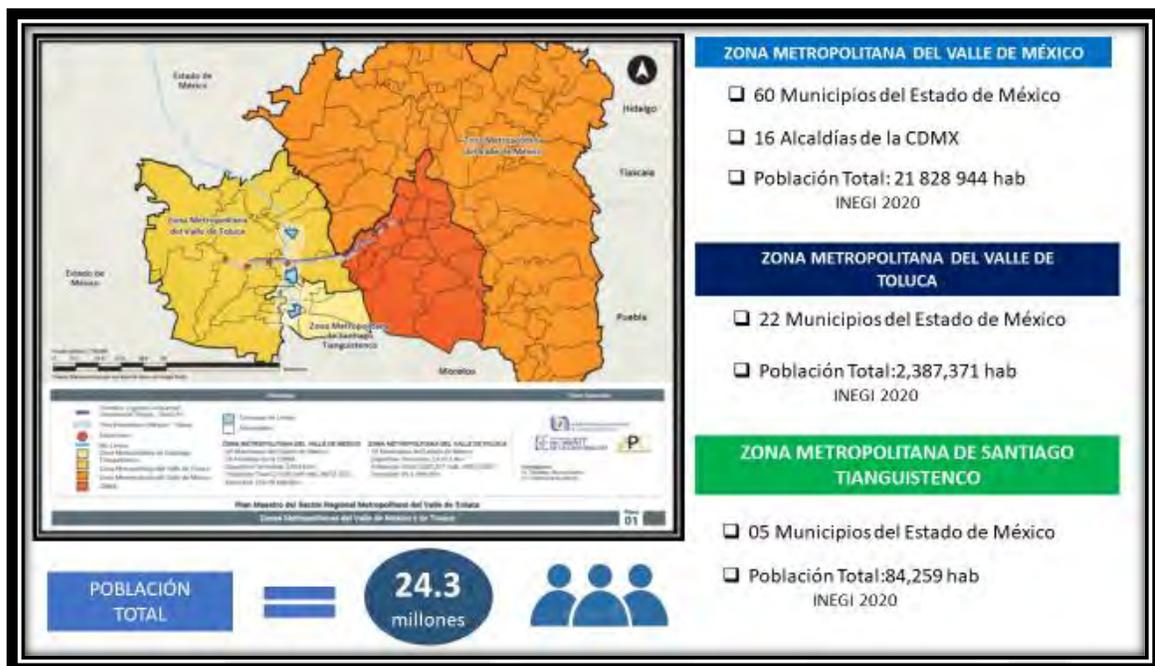
⁵⁶<https://www.gob.mx/sedatu/prensa/publica-dof-ley-general-de-asentamientos-humanos-ordenamiento-territorial-y-desarrollo-urbano>

⁵⁷ IBID

2.3 Contexto Regional, Estatal y Centro de Población

El Estado de México según datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), para el último censo 2020 se contabilizaron a 16 992 418 habitantes, datos que convirtieron al estado en la entidad más poblada del país, representando el 13.5% de la población nacional. Cabe señalar que en el Estado de México se concentran tres Zonas Metropolitanas (ver mapa No. 1).

Mapa No. 1 Zonas Metropolitanas del Estado de México



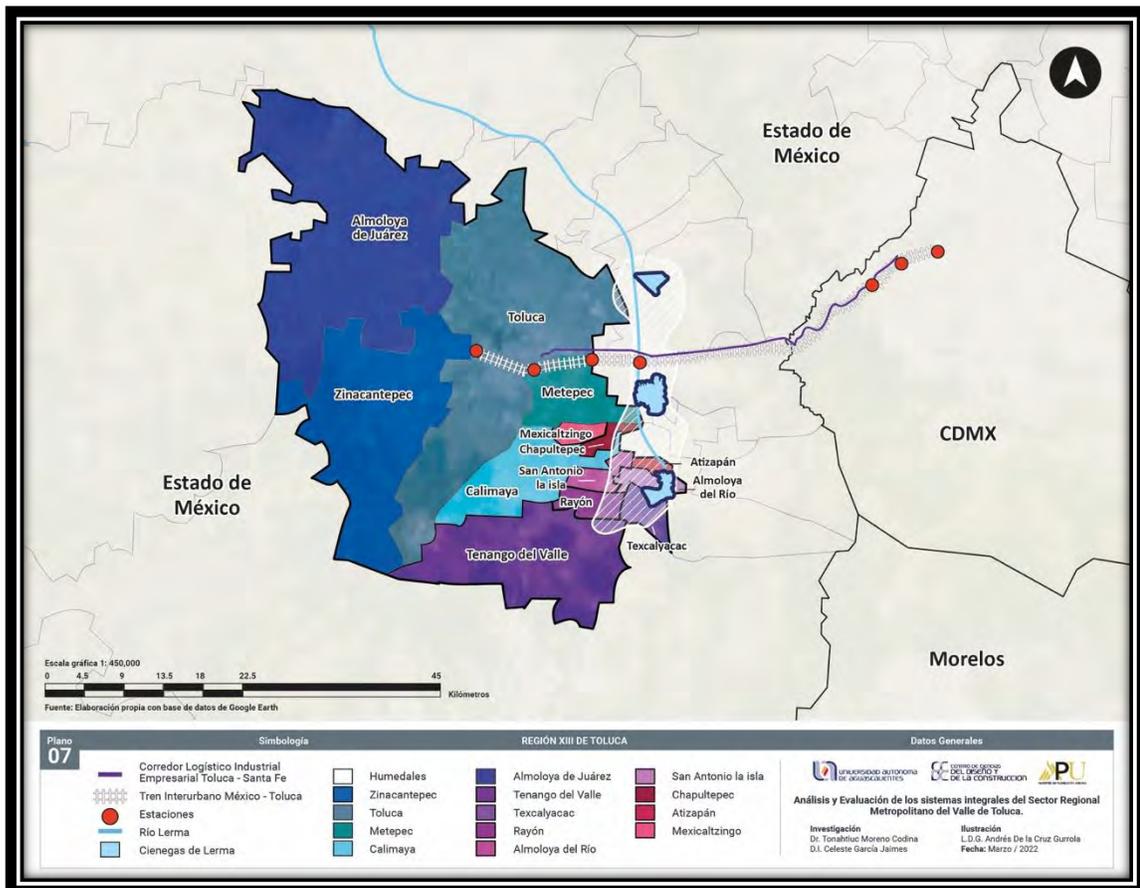
Fuente: Elaboración Propia con datos y georreferenciación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Siendo la Zona Metropolitana del Valle de México la unidad territorial más densamente poblada con alrededor de 2559,8 hab./km² concentrados en 60 municipios. Seguido por la Zona Metropolitana del Valle de Toluca configurada por 22 municipios y una población de 2,387,371 habitantes, y una densidad de 64.4 hab/has.

Y en tercer lugar se encuentra la Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco que en el año 1996 el gobierno estatal lo desincorpora del Valle de Toluca debido al crecimiento económico y a la colindancia con la ciudad de México, generando sus propios corredores industriales, quedando conformada la zona metropolitana con seis municipios en los que se concentran 84,259 habitantes.

Cabe señalar que el Estado de México es el primer estado después de la Ciudad de México en aportar mayor PIB a nivel nacional, debido a su dinámica industrial, comercial y de servicios, que datan desde el siglo XIX convirtiéndose el Valle de Toluca en conjunto con la Región XIII Toluca (ver mapa No. 2), y la Región VII Lerma en el primer corredor industrial de la Región Centro – Central.

Mapa No. 2 Región XIII Toluca



Fuente: Elaboración Propia con datos y georreferenciación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Debido a que el Estado de México está constituido por 125 municipios, ha sido necesario desde la perspectiva política y administrativa regionalizar la entidad en unidades espaciales configurando 16 regiones (ver tabla No.1).

Tabla No. 1 Regiones Administrativas del Estado de México

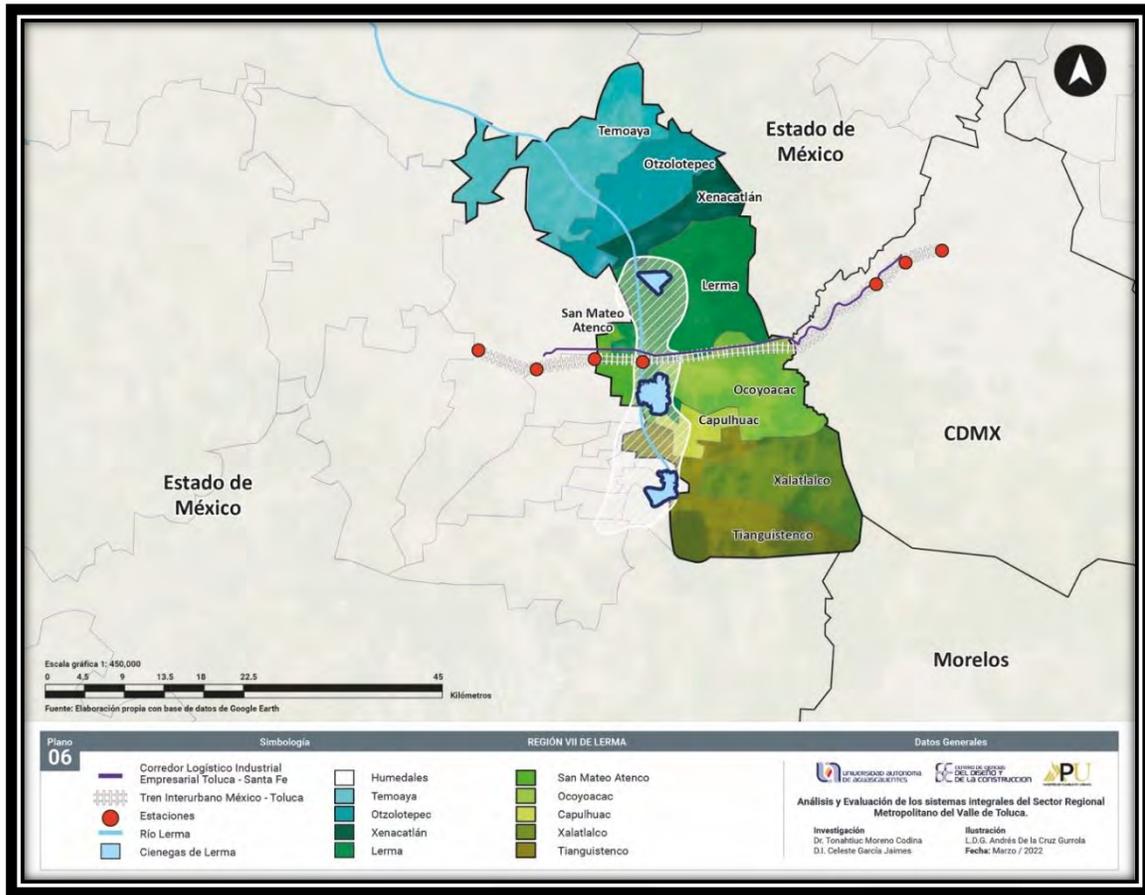
No. REGIÓN	REGIÓN	CABECERA REGIONAL
I	Región Amecameca	Amecameca de Juárez
II	Región Atlacomulco	Atlacomulco de Fabela
III	Región Chimalhuacán	Chimalhuacán
IV	Región Cuautitlán Izcalli	Cuautitlán Izcalli
V	Región Ecatepec	San Cristóbal Ecatepec
VI	Región Ixtapan	Ixtapan de la Sal
VII	Región Lerma	Lerma de Villada
VIII	Región Naucalpan	Naucalpan de Juárez
IX	Región Nezahualcóyotl	Ciudad Nezahualcóyotl
X	Región Tejupilco	Tejupilco de Hidalgo
XI	Región Texcoco	Texcoco de Mora
XII	Región Tlalnepantla	Tlalnepantla de Baz
XIII	Región Toluca	Toluca de Lerdo
XIV	Región Tultitlán	Tultitlán de Mariano Escobedo
XV	Región Valle de Bravo	Valle de Bravo
XVI	Región Zumpango	Zumpango de Ocampo

Fuente: Elaboración Propia con datos del Sistema Estatal de Información Urbana, Metropolitana y Vivienda (SEIM), Estado de México.

Cada región a su vez realiza sus propios instrumentos para el ordenamiento del territorio derivados de las políticas y acciones contenidos en el Plan de Desarrollo del Estado de México, documentos que integran la interacción intermunicipal y metropolización según el vector geográfico al que correspondan. Para este estudio

del Plan Maestro del Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca, se contempla a la región VII Lerma constituida por siete municipios (Atizapán, Capulhuac, Lerma, Ocoyoacac, Texcalyacac, Tianguistenco y Xalatlaco) (ver mapa No. 3).

Mapa No. 3 Región VII Lerma

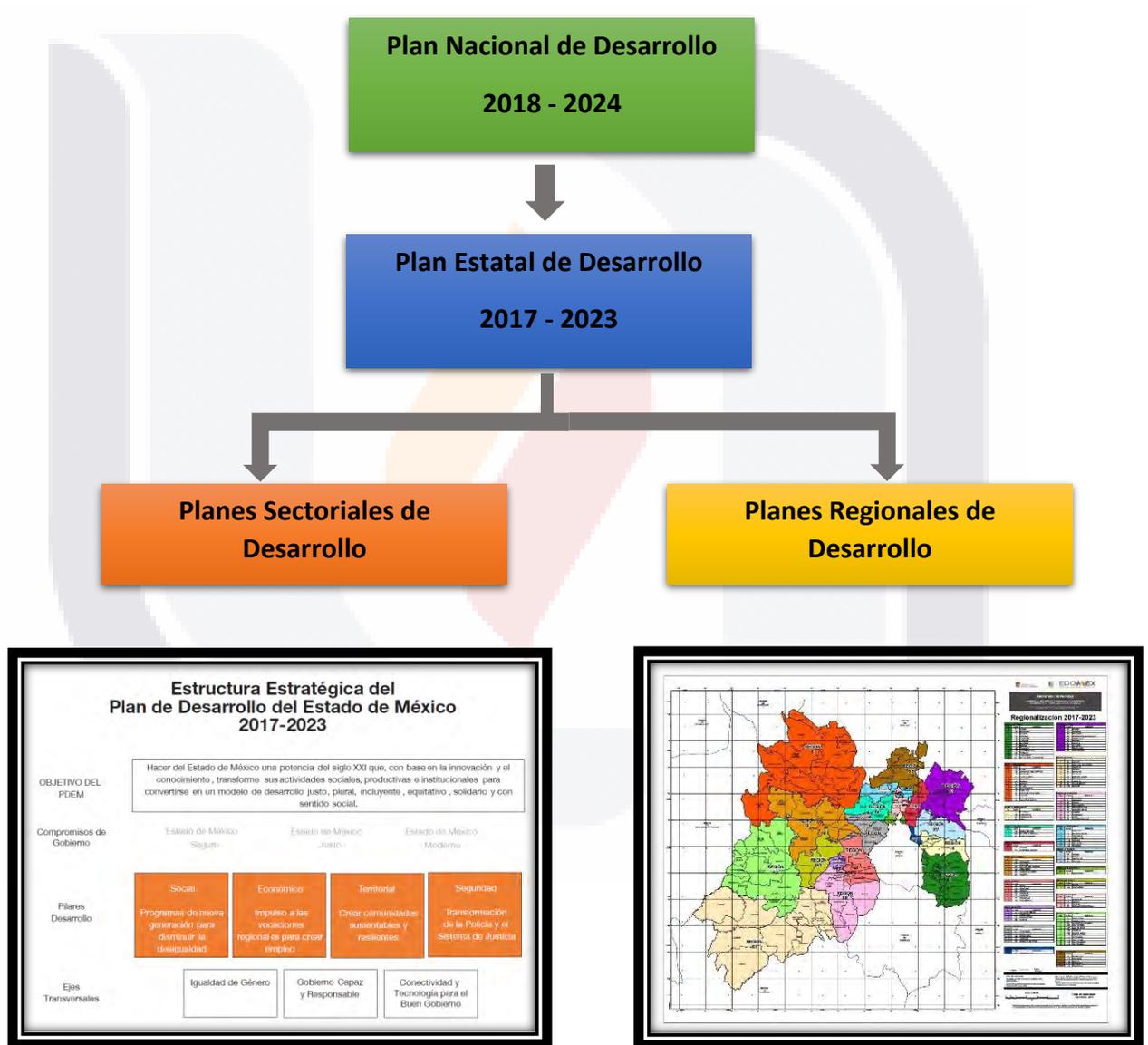


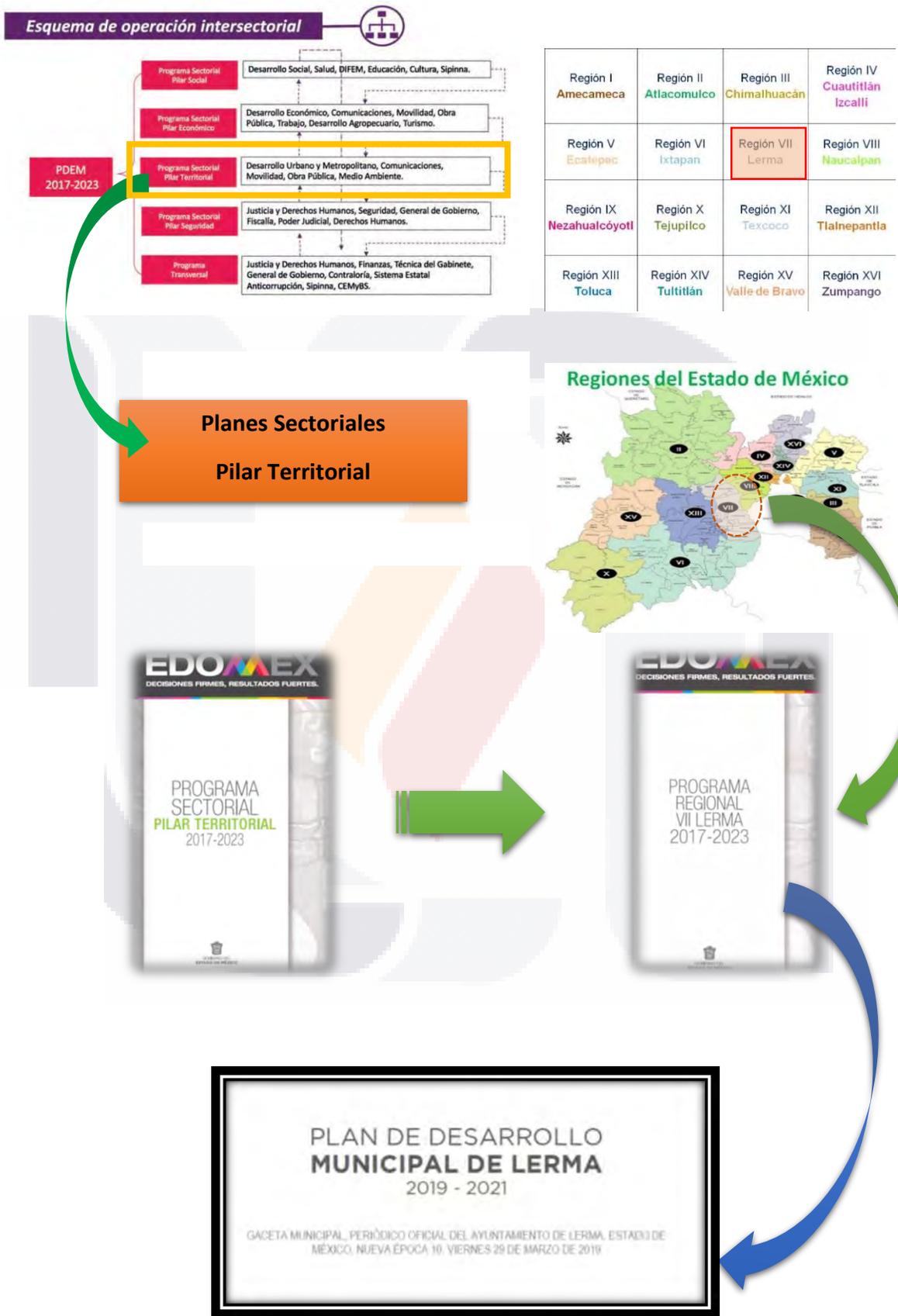
Fuente: Elaboración Propia con datos y georreferenciación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Siendo el centro de población Lerma, el municipio que será analizado en el presente trabajo debido a que en esta unidad territorial se encuentra la Ciénega de Lerma. El análisis consiste en identificar la gestión de los instrumentos urbanos desde los tres órdenes de gobierno Federal, Estatal y Municipal (ver Figura No.4).

En 2020, la población del municipio de Lerma fue de 170,327 habitantes (49.3% hombres y 50.7% mujeres). En comparación a 2010, la población creció un 26.4%.

Figura No.4 Legislación Urbana del Estado de México





El programa Sectorial Pilar Territorial del Estado de México se origina a partir de la Ley de Planeación del Estado de México donde en el artículo número 7 plantea lo siguiente:

*“El proceso de planeación democrática para el desarrollo de los habitantes del Estado de México y municipios, comprenderá la formulación de planes y sus programas, los cuales deberán contener un diagnóstico, prospectiva, objetivos, metas, estrategias, prioridades y líneas de acción; la asignación de recursos, de responsabilidades, de tiempos de ejecución, de control, seguimiento de acciones y evaluación de resultados, así como la determinación, seguimiento y evaluación de indicadores para el desarrollo social y humano”.*⁵⁸

Describiendo que para el ejercicio de esta Ley se entiende por **Estrategia de Desarrollo** a: *“Los Principios y directrices para orientar el proceso de planeación del desarrollo para alcanzar los objetivos a los que se desea llegar. Es el camino a seguir en las grandes líneas de acción contenidas en las políticas de desarrollo estatal, para alcanzar los objetivos y metas formulados en el corto, mediano y largo plazos”.*⁵⁹

Bajo este marco normativo se rigen los Planes de Desarrollo del Estado de México, demarcación territorial que interactúa con la Ciudad de México y Zonas Metropolitanas (ver Figura No. 5)

⁵⁸<https://transparenciafiscal.edomex.gob.mx/sites/transparenciafiscal.edomex.gob.mx/files/files/Programas%20Sectoriales/2017-2023/3-PS-Territorial>.

⁵⁹ IBID

Figura No. 5 Interacción del contexto regional con la CDMX



Fuente: elaboración Propia

2.3.1 Análisis del Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Lerma



Tabla No.2 Integración Territorial de Lerma

Espacios Urbanos	
Integración territorial	Cantidad
Regiones	8
Cabecera municipal	1
Delegaciones / Pueblos	38
Fraccionamientos	7
Colonias	13
Parques industriales	5
Conjuntos Urbanos	10
Barrios	0
Condominios	0
Unidades habitacionales	0
Zonas de cultivo	53.8%*
Hoteles	10
Ríos y lagunas	9

Fuente: Bando Municipal 2019
*53.8% del territorio municipal son zonas de cultivo

Tabla No.3 Crecimiento poblacional 2000 a 2015 de Lerma

Población de Lerma por Localidad 2000, 2005, 2010 y 2015						
Censo Población y Vivienda 2005: 105,578 habitantes (INEGI Censo General de Población y Vivienda, 1990 y 2005)						
Población Total 2010: 134,799 habitantes (INEGI Censo de Población y Vivienda, 2010)						
Población Total 2015: 146,654 habitantes (INEGI Encuesta Intercensal, 2015)						
Clave	Nombre de la localidad*	Población total 2000	Población total 2005	Población total 2010	Población total 2015	Incremento de la Población (2010-2015)
1	Lerma de Villada	16,303	16,827	22,713	24,711	1,998
2	Amomolulco	487	537	832	905	73
3	Colonia Agrícola Analco	1,264	1,510	1,712	1,863	151
4	Barranca Grande	597	641	904	984	80
5	Colonia la Bomba	S/R	S/R	86	94	8
6	Cañada de Alferes	227	303	390	424	34
7	Colonia Álvaro Obregón	3,272	3,530	3,843	4,181	338
8	La Concepción Xochicuautla	2,000	1,519	2,218	2,413	195
9	El Espino Peralta	402	428	548	596	48
10	Las Mesas Huitzilapan		572	597	650	53
11	Metate Viejo Tlalmimilolpan	1,479	1,429	1,854	2,017	163
	Pueblo Nuevo	1,665	1,679			163
12	Tlalmimilolpan			1,848	2,011	
	Zacamulpa Huitzilapan	1,639	1,788			204
13	(San Isidro)			2,315	2,519	
14	Zacamulpa Tlalmimilolpan	1,648	1,204	1,776	1,932	156
15	Salazar	1,200	1,149	1,515	1,648	133
16	San Agustín Huitzilapan	1,219	1,228	1,381	1,502	121
17	San Francisco Xochicuautla	2,920	3,131	3,613	3,931	318
18	San José el Llanito	1,085	975	1,333	1,450	117
19	San Lorenzo Huitzilapan	894	840	702	764	62
20	San Mateo Atarasquillo	5,085	5,153	5,273	5,737	464

De acuerdo al Plan Maestro del Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca se analizará el Pilar 3 Territorio, con los siguientes temas contenidos en el índice:

IV.III. PILAR 3 TERRITORIAL: MUNICIPIO ORDENADO, SUSTENTABLE Y RESILIENTE

IV.III.I. Tema: Ciudades y comunidades sostenibles

IV.III.I.I. Subtema: Localidades urbanas y rurales; zonas metropolitanas

IV.III.I.II. Subtema: Uso de suelo

IV.III.I. Tema: Ciudades y comunidades sostenibles

OBJETIVO	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Objetivo:</p> <p>Mantener las vialidades en óptimas condiciones a través de un programa de mantenimiento eficaz, mejorando así los tiempos de traslado.</p> <p>Relación Agenda 2030</p> <p>Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación</p> <p>Meta 9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo solo indica de forma general mantener las vialidades en óptimas condiciones, no menciona que tipo de vialidades (primarias ,secundarias), no especifica que tipo de mantenimiento y el lugar donde será realizado así como tampoco menciona con que recursos económicos, materiales y humanos se realizarán los trabajos. - Con respecto al diagnóstico este objetivo no tiene sustento al no estar referenciado las condiciones de los caminos, carreteras, calles, avenidas entre otros sistemas viales. A los que haya que darles mantenimiento

ESTRATEGIA	EVALUACIÓN DE LA PERTINENCIA Y SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Estrategia 1: Conservar en condiciones óptimas las calles y vialidades del municipio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La estrategia no menciona como se van a conservar en óptimas condiciones las calles y vialidades, ya que solo hace referencia muy generalizada sin especificar como se va a llevar a cabo la conservación de las condiciones óptimas.

IV.III.I.I. Subtema: Localidades urbanas y rurales; zonas metropolitanas

OBJETIVO	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Participar en la planeación y ejecución de acciones coordinadas con las diferentes esferas de gobierno, para desarrollar estudios, programas y proyectos en la aplicación de políticas públicas encasadas en atender con oportunidad mejoras y desafíos en temas de asuntos metropolitanos.</p> <p>Relación Agenda 2030</p> <p>Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.</p> <p>Meta 9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo no especifica en que tipo de planeación, ni tipo de ejecución, tampoco menciona cuales son las acciones coordinadas de las diferentes esferas del gobierno. - No menciona que tipo de estudios, programas y proyectos se deba aplicar las políticas públicas. - No se explica como se deberá atender las mejoras y desafíos en temas metropolitanos. - El objetivo no hace mención de cuales son los temas de asuntos metropolitanos.

ESTRATEGIA	EVALUACIÓN DE LA PERTINENCIA Y SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Estrategia 1: Fortalecer ciudades y áreas metropolitanas propiciando un ordenamiento territorial y asentamientos humanos, seguros y resilientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La Estrategia no menciona como se deben fortalecer las ciudades y las áreas metropolitanas, así como tampoco especifica como se debe propiciar un ordenamiento territorial y asentamientos humanos seguros y resilientes.

IV.III.I.II. Subtema: Uso de suelo

OBJETIVO	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Planear, regular y vigilar los asentamientos humanos y el ordenamiento territorial, evitando zonas irregulares y de riesgo, mediante el control y aprovechamiento sostenible de los usos de suelo.</p> <p>Relación Agenda 2030</p> <p>Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación.</p> <p>Meta 15.1 De aquí a 2020, asegurar la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y sus servicios, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo no menciona como se va a planear, regular y vigilar el crecimiento de los asentamientos humanos - No especifica como se van a evitar las zonas irregulares y de riesgo - No menciona como será el aprovechamiento sostenible de los usos del suelo - con respecto al diagnóstico este objetivo no tiene correlación

ESTRATEGIA	EVALUACIÓN DE LA PERTINENCIA Y SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Estrategia 1: Integrar proyectos de crecimiento urbano planificado, con el propósito de disminuir la tasa de asentamientos irregulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La estrategia no menciona que tipo de proyectos se van a integrar para lograr el crecimiento urbano planificado. - No menciona que tipo de estrategias podrán disminuir la tasa de asentamientos irregulares.

IV.III.IV. Tema: Vida de los ecosistemas terrestres

OBJETIVO	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Crear las condiciones necesarias para preservar la vida de los ecosistemas.</p> <p>Relación Agenda 2030</p> <p>Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad</p> <p>15.1 De aquí a 2020, asegurar la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y sus servicios, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo es muy general ya que no especifica como se van a crear las condiciones para preservar la vida de los ecosistemas. - No existe un diagnóstico de en que condiciones se encuentran los ecosistemas, ni de que lugar.

ESTRATEGIA	EVALUACIÓN DE LA PERTINENCIA Y SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Estrategia 1: Preservar en condiciones adecuadas las áreas naturales protegidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La estrategia no especifica como se va a preservar las ANP. - No es clara la estrategia, no menciona cuales son las condiciones adecuadas - No explica como se debe alcanzar preservar en condiciones adecuadas las ANP.

IV.III.IV.I Subtema: Protección al ambiente y recursos naturales

OBJETIVO	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Conservar las áreas forestales del municipio a través de la coordinación y colaboración de la población.</p> <p>Relación Agenda 2030</p> <p>Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.</p> <p>15.1 De aquí a 2020, asegurar la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y sus servicios, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo es muy general ya que no especifica como se deben conservar las áreas forestales del municipio. - No menciona como debe ser la coordinación o quién, o que órgano lo debe coordinar. - No especifica como debe ser la colaboración de la población ni que actividades o acciones debe realizar. - No existe un diagnóstico de en que condiciones se encuentran las áreas forestales del municipio.

ESTRATEGIA	EVALUACIÓN DE LA PERTINENCIA Y SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Estrategia 1: Preservar las especies endémicas y aptas de la zona, así como la conservación de un alto índice de población arbórea.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La estrategia no menciona como se van a preservar las especies endémicas. - No existe un diagnóstico que evalúe cual es el índice de población arbórea alto.

IV.III.V. Tema: Manejo sustentable y distribución del agua

OBJETIVO	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Realizar acciones que ayuden a dotar a la población de agua potable de calidad para su consumo.</p> <p>Relación Agenda 2030</p> <p>Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.</p> <p>Meta 6.1 De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo es muy general no especifica como se van a realizar las acciones para dotar de agua a la población. - No existe un diagnóstico de la cantidad de agua y su calidad para el consumo humano.

ESTRATEGIA	EVALUACIÓN DE LA PERTINENCIA Y SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Estrategia 1: Crear las condiciones necesarias para que toda la población municipal tenga acceso a agua potable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La estrategia no menciona como deben crearse las condiciones para que toda la población tenga acceso al agua potable.



IV.III.V.I. Subtema: Agua potable

OBJETIVO	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Fortalecer e incrementar la cobertura del servicio de agua potable en beneficio de la población a través de apoyo con material, mantenimiento, rehabilitación, reparación y/o construcción de nuevas redes de agua potable.</p> <p>Relación Agenda 2030</p> <p>Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.</p> <p>Meta 6.1 De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo no menciona como se debe fortalecer e incrementar la cobertura del servicio de agua potable. - No explica cual es la relación de apoyos con material. - No menciona como se va a llevar a cabo el mantenimiento, la reparación y construcción de nuevas redes de agua potable. - No existe un diagnóstico que indique las condiciones de la red de agua potable.

ESTRATEGIA	EVALUACIÓN DE LA PERTINENCIA Y SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Estrategia 1: Diseñar un programa hidráulico municipal, considerando los diagnósticos técnicos existentes, así como las acciones de capacitación en materia de manejo de aguas residuales y el saneamiento de las cuencas hidrologicas, observando la normatividad vigente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La estrategia no menciona cual es el diseño del programa hidráulico municipal. - Tampoco refiere a través del diagnóstico cual es el estudio técnico. - No menciona cuales son las acciones ni como deberá realizarse la capacitación del manejo de aguas residuales y el saneamiento de las cuencas hidrologicas.

IV.III.V.II. Subtema: Sistemas de captación de agua pluvial

OBJETIVO	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Impulsar proyectos de captación de agua pluvial en beneficio de la población del municipio.</p> <p>Relación Agenda 2030</p> <p>Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.</p> <p>Meta 6.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo es muy general no explica como se debe impulsar los proyectos de captación de agua pluvial. - No existe un diagnostico donde se identifiquen los lugares para poner captadores de agua pluvial.

ESTRATEGIA	EVALUACIÓN DE LA PERTINENCIA Y SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Estrategia 1: Promover la captación de agua pluvial en el municipio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La estrategia es muy general no menciona como se va a promover la captación de agua pluvial.

IV.III.V.III. Subtema: Tratamiento de aguas residuales

OBJETIVO	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Coadyuvar a la promoción de tratamiento de aguas residuales dl municipio.</p> <p>Relación Agenda 2030</p> <p>Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.</p> <p>Meta 6.a De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo es muy general no menciona como se va a coadyuvar a la promoción del tratamiento de aguas residuales del municipio. - No existe un diagnóstico del estado de las plantas tratadoras de aguas residuales.

ESTRATEGIA	EVALUACIÓN DE LA PERTINENCIA Y SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Estrategia 1: Promover el tratamiento de aguas residuales en el municipio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La estrategia n explica como se va a promover el tratamiento de aguas residuales.

IV.III.V.IV. Subtema: Drenaje y alcantarillado

OBJETIVO	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Mantener en buen estado las redes de drenaje, alcantarillado evitando focos de infección en el municipio y dar mejor servicio a la población.</p> <p>Relación Agenda 2030</p> <p>Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación</p> <p>Meta 9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo es muy generalizado no menciona como se debe mantener en buen estado las redes de drenaje y alcantarillado. - No menciona como se van a evitar los focos de infección. - No explica como se le dará un mejor servicio a la población. - No existe un diagnóstico de las condiciones de la red de drenaje y alcantarillado así como tampoco de los agentes patógenos generadores de infecciones.

ESTRATEGIA	EVALUACIÓN DE LA PERTINENCIA Y SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA CONTRASTE CON EL DIAGNÓSTICO
<p>Estrategia 1: Mantener, ampliar, permanente y paulatinamente la red de drenaje y alcantarillado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La estrategia no menciona como se debe mantener y ampliar la red de drenaje y alcantarillado. - No menciona como sería una estrategia permanente con crecimiento a futuro.

2.3.2 Hallazgo en el análisis del plan de Desarrollo Urbano del municipio de Lerma

El análisis de los objetivos y estrategias contenidos en el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Lerma, está estructurado y copiado a partir del Plan de Desarrollo Urbano de la Región VII Lerma constituido por siete municipios: (Atizapán, Capulhuac, Lerma, Ocoyoacac, Texcalyacac, Tianguistenco y Xalatlaco). Todos estos municipios comparten el mismo diagnóstico, objetivos y estrategias, diferenciándose únicamente por el nombre del municipio. Esta generalidad conduce al hecho de que solo se cuente con un diagnóstico para toda la región, circunstancia que no permite poder analizar con precisión las problemáticas de cada municipio.

El Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Lerma, cada objetivo está construido a partir de oraciones que referencian ideas generales de lo que se pretende hacer, cayendo en oraciones elegantes, sin indicar ¿qué se va hacer? y ¿cómo se va hacer?, también se identificó en las estrategias, que éstas no están plasmadas en planos y/o mapas que puntualicen y refuercen a través de imágenes los objetivos.

De forma general el planteamiento de los objetivos y de las estrategias quedan tan solo en referentes sin propuesta de solución, dejando al Plan de Desarrollo Urbano de Lerma como un instrumento que adolece de su esencia, el cual no permite instrumentar acciones conducentes a solucionar las problemáticas del municipio de Lerma y mucho menos atender los problemas de la Región VII Lerma.

Del análisis de objetivos, estrategias y líneas de acción contenidos en el Plan de Desarrollo municipal Lerma se revisaron un total de sesenta y cinco puntos a los que se les dieron una calificación de Si aplica y no aplica respectivamente. Para sacar el promedio a cada rubro se le dio una ponderación de 1 punto quedando de la siguiente forma (ver Figura No.6).

Capítulo III. Subsistemas existentes en el Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca

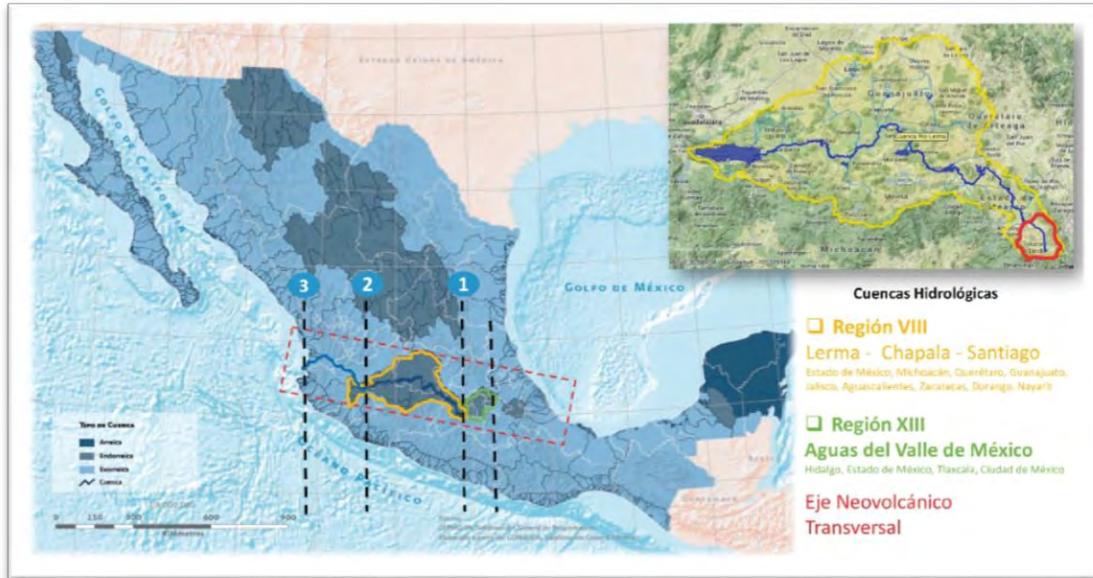
3.1 Ecología Urbana

3.1.1 Sector Regional VIII Lerma – Chapala – Santiago

Con el objetivo de facilitar la operación y administración de los cuerpos de agua en México se determinó a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), agrupar en regiones hidrológicas, registrándose a trece regiones hidrológico – administrativas, La sede y circunscripción territorial de la Cuenca de estudio es la Región VIII Lerma-Santiago-Pacífico. (ver mapa No.4), ubicada en el eje neovolcánico transversal, con sede en Guadalajara, Jalisco. Esta región hidrológica reúne a varios estados, como Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Querétaro y Zacatecas, y cuenta con una superficie de 190 366 km²⁶⁰.

⁶⁰ Agua, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Mapa No. 4 Sector Regional Hidrológico VIII



Fuente: Elaboración propia con base a datos y mapas contenidos en el Atlas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) 2009 y Google Earth.

Como se puede observar en el mapa No. 4 la cuenca hidrológica Lerma – Chapala – Santiago se encuentra en la Región de la Zona Centro – Pacífico, entre sus afluentes están los ríos de la Laja, Silao, Turbio, Angulo y Duero⁶¹. Esta región enfrenta el constante crecimiento urbano a través de los asentamientos irregulares ganándole tierra a los cuerpos de agua, desarrollando una agricultura local que coadyuva al crecimiento regional del Bajío, y que ha traído entre algunas consecuencias directas; el cambio de los cauces de los ríos, la desecación y contaminación de los cuerpos de agua.

⁶¹ IBID

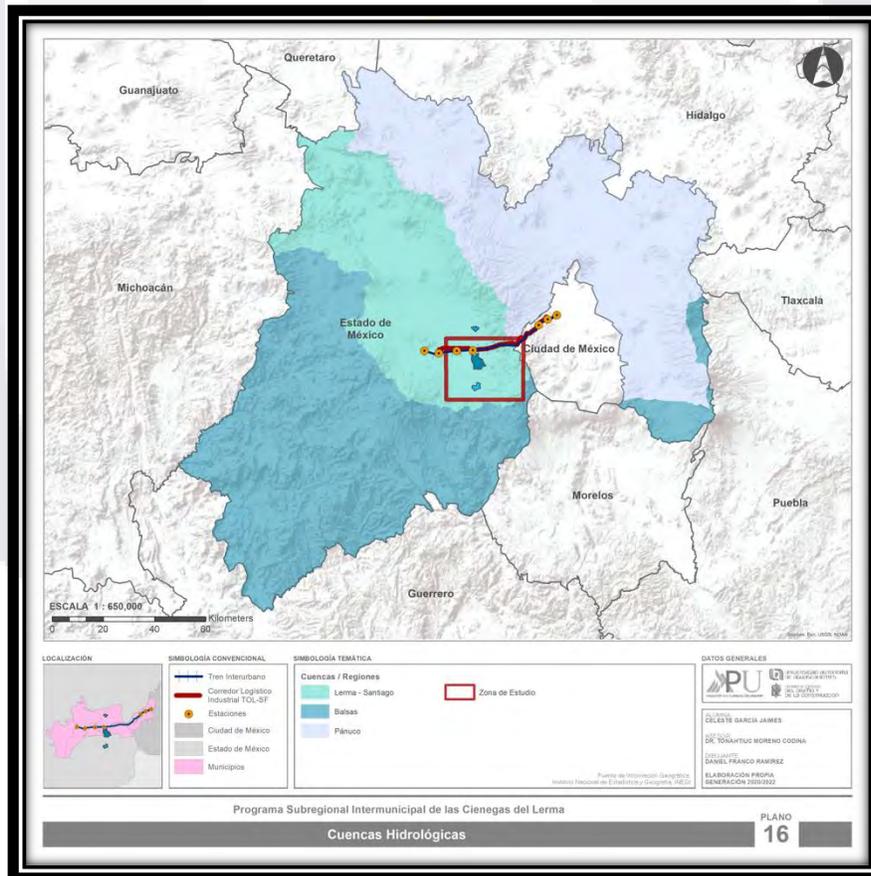
De acuerdo con CONAGUA una región hidrológica está integrada por varias cuencas hidrológicas existiendo 37 regiones hidrológicas en el país, siendo que: “en cada una de estas regiones hidrológicas está contenida, al menos, una cuenca hidrográfica y a su vez, no existe cuenca hidrográfica alguna que esté en más de una región hidrológica” (Carabias, J. Landa, R. 2005:48)⁶². En dichas regiones se pueden encontrar contrastes diferenciados que van de regiones hidrológicas más húmedas debido a su alta precipitación anual, como la región del sistema Grijalva-Usumacinta, a las regiones hidrológicas más secas del país como la región del Vizcaíno en Baja California Sur, encontrándose también las regiones más densamente pobladas como la Lerma-Santiago. Que en conjunto con la región hidrológica XIII Aguas del Valle de México comparten una población de alrededor de 26.5 millones de habitantes.

Sobre el vector geográfico enmarcado por el eje neovolcánico transversal se concentran las masas de agua pertenecientes a tres de las cuencas más importantes del país; la región Lerma-Santiago-Pacífico, la del Pánuco ubicada en la parte central de la Sierra Madre Occidental con desembocadura en el Golfo de México y la del Balsas ubicada en la vertiente del pacífico a través de los estados de Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Morelos, Tlaxcala y Puebla, los ríos importantes en sus límites son el Atoyac, el Amacuzac, el Nexapa y el Cutzamala, siendo una de las regiones con el mayor número de acuíferos sobreexplotados.

62 Carabias, J. Landa, R. (2005). Agua, Medio Ambiente y Sociedad Hacia la Gestión Integral de los Recursos Hídricos en México. Distrito Federal. México. UNAM. El Colegio de México. Fundación Gonzalo Río Arronte.

El Estado de México concentra las tres cuencas (Lerma-Chapala-Santiago, Pánuco y Balsas), (ver mapa No.5) siendo la región hidrológica VIII Lerma-Chapala-Santiago objeto de estudio de la presente investigación bajo la perspectiva de que el caudal del río Lerma constituye una vertiente estratégica en el desarrollo de la configuración espacial del crecimiento urbano y económico de la región. A partir del nacimiento del río Lerma con una corriente natural en dirección norponiente hacia los estados de Michoacán, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, Zacatecas, Durango y Nayarit. Así como también interactúa con la región XIII Aguas del Valle de México con demarcación del Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala y la ciudad de México.

Mapa No. 5 Cuencas Hidrológicas del Estado de México



Fuente: Elaboración propia con base a datos y mapas contenidos en el Atlas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) 2009 y base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

En el mapa No. 5 se muestra la concentración de las tres cuencas en el Estado de México teniendo como origen el vector geográfico del municipio de Almoloya del Río su nombre viene del Náuatl almoloyán que significa lugar “donde nace el agua” o “el lugar donde mana el agua a borbollones”⁶³ y es precisamente donde nace el río Lerma desembocando en el lago de Chapala, actualmente la captación de sus aguas son dirigidas hacia la ciudad de México ocasionando la desaparición y desecación de lagos dejando el origen del río por los escurrimientos que bajan del nevado de Toluca y de la Sierra de las Cruce. Según la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), las cuencas están conformadas por componentes biofísicos (agua, suelo), Biológicos (flora, fauna) y antropocéntricos (socioeconómicos, culturales, institucionales), componentes que están interrelacionados y en equilibrio entre sí, de tal manera que al afectarse uno de ellos se produce un desbalance de todo el sistema.⁶⁴

Actualmente los factores hidrometeorológicos, el crecimiento demográfico, la explotación agrícola, agropecuaria e industrial, entre otros factores; ejercen una presión hídrica sobre la disponibilidad en el volumen de agua que se consume, la Comisión para el Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas define que el mayor grado de presión (muy fuerte: cuando se extrae más del 100%) de los acuíferos, lo presenta la región XIII Aguas del Valle de México con el 132.3% región que contempla la ZMVT y la ZMVM sumando 26.5 millones de habitantes, siendo una de las regiones metropolitanas más grandes del país con una aportación al PIB de 3.8 billones MXN para la ciudad de México y de 2.8 billones MXN para el Estado de México⁶⁵, cifras que contrastan con la Región Sur XII Península de Yucatán con una presión hídrica del 8% definida con grado de presión escaso y un PIB de 369 mil millones MXN⁶⁶. Datos que reflejan la dinámica económica de las regiones centro y

63 Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, Almoloya del Río, Estado de México.

64 CONAGUA. Atlas del Agua en México 2009.

65 Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2022

66 IBID

norte del país con una alta productividad económica en zonas de bajo volumen hídrico.

Se ha estimado que México capta en promedio 1,489 miles de millones de m³ de agua pluvial, de los cuales el 73.2% regresa a la atmósfera mediante evapotranspiración, el 22.1% escurre por las corrientes de las cuencas y solo el 4.7% se infiltra en los acuíferos (CONAGUA,2008). De este promedio solo se dispone alrededor de 459 mil millones de m³ de agua dulce renovable al año, la cantidad de agua renovable anual per cápita se estima en 4,288 m³ por habitante⁶⁷.

De acuerdo con el Diario Oficial de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con fecha del Lunes 21 de septiembre de 2020, donde se postulan los Acuerdos por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 Regiones Hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos⁶⁸. En el Artículo No. 12 Se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las cuencas hidrológicas que integran la Región Hidrológica Lerma-Santiago como se muestra en la tabla No. 4.

Tabla No. 4 Disponibilidad Media Anual de las Cuencas Lerma - Santiago

No. Cuenca	Nombre de la Cuenca	Volumen Disponible a la Salida (millones de metros cúbicos)	Estado de Clasificación
1201	Cuenca hidrológica río Lerma 1	0.000	Déficit
1204	Cuenca hidrológica río Lerma 2	-0.001	Déficit
1205	Cuenca hidrológica río Lerma 3	-0.008	Déficit

67 Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

68 Diario Oficial, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, lunes 21 de septiembre de 2020

1206	Cuenca hidrológica río Lerma 4	-2.453	Déficit
1207	Cuenca hidrológica río la Laja 1	-0.105	Déficit
1209	Cuenca hidrológica río la Laja 2	-0.259	Déficit
1211	Cuenca hidrológica río turbio	-3.192	Déficit
1212	Cuenca hidrológica río Angulo	-8.718	Déficit
1213	Cuenca hidrológica río Lerma 5	-45.062	Déficit
1214	Cuenca hidrológica río Lerma 6	-70.593	Déficit
1216	Cuenca hidrológica río Duero	-37.512	Déficit
1217	Cuenca hidrológica río Lerma 7	-250.669	Déficit

Fuente: Elaboración propia con base a los datos contenidos en el Diario oficial, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales(SEMARNAT), el 21 de septiembre 2020

De las 58 cuencas pertenecientes a la región hidrológica Lerma – Santiago, sólo se enunciaron 12 cuencas con el objetivo de observar la problemática imperante sobre el déficit del recurso hídrico sobre la región. También se observa la misma dinámica en la cuenca 1201 Río Lerma 1: desde su nacimiento hasta la presa José A. Álzate perteneciente a la Región Metropolitana del Valle de Toluca con una disponibilidad media anual de agua superficial de 0.000 millones de metros cúbicos como se muestra en la Tabla No. 2 resumen de valores de los términos que intervienen en el cálculo de la disponibilidad superficial.

Tabla No. 5 Resumen de valores para el cálculo de la disponibilidad de agua en la cuenca 1201 Río Lerma 1

Cuenca	Nombre	Cp	Ar	Uc(a)	Uc(b)	Uc(c)	R	Im	Estado
1201	Río Lerma 1	228.529	0.000	94.439	0.502	0.000	65.656	44.371	Déficit
		Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	Ab-Rxy	D	
		0.000	12.157	-0.575	232.033	232.033	0.000	0.000	

* Valores en millones de metros cúbicos

Fuente: Elaboración propia con base a los datos contenidos en el Diario oficial, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales(SEMARNAT), el 21 de septiembre 2020

Para el cálculo de la disponibilidad media anual de agua superficial la SEMARNAT utiliza las siguientes ecuaciones:

$$Ab = Cp + Ar + R + Im - (Uc(a) + Uc(b) + Uc(c) + Ev + Ex + Av)$$

$$D = Ab - Rxy$$

Con una simbología para el despeje de la ecuación que se muestra en la Tabla No. 6.

Tabla No. 6 Simbología empleada para el cálculo de la disponibilidad media anual

SIMBOLOGÍA	
Cp	Volumen medio anual de escurrimiento natural
Ar	Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba

Uc(a)	Volumen anual de extracción de agua superficial mediante títulos inscritos/asignados actualmente en el REPDA
Uc(b)	Volumen anual de extracción de agua superficial de títulos en proceso de inscripción en el REPDA.
Uc(c)	Volumen anual correspondiente a las reservas y las zonas reglamentadas
R	Volumen anual de retornos
Im	Volumen anual de importaciones
Ex	Volumen anual de exportaciones
Ev	Volumen medio anual de evaporación en embalses
Av	Volumen medio anual de variación de almacenamiento en embalses
Ab	Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo
Rxy	Volumen anual actual comprometido aguas abajo, los volúmenes correspondientes a reservas, uso ambiental, reglamentos y programación hídrica
D	Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica
EH	Estación hidrométrica
EC	Estación climatológica

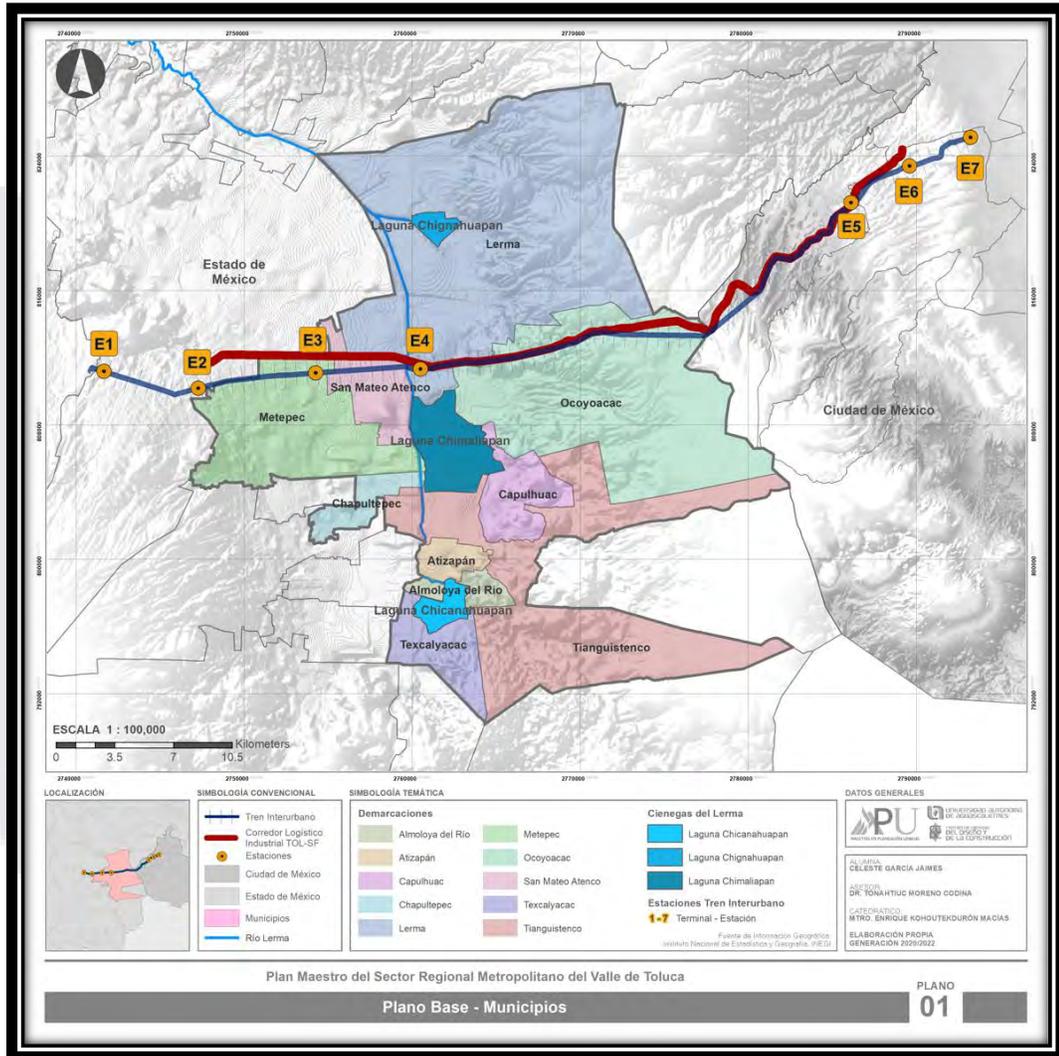
Fuente: Datos contenidos en el Diario oficial, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales(SEMARNAT), el 21 de septiembre 2020

Sumando las 58 cuencas un caudal de 1877.624 millones de metros cúbicos⁶⁹ de disponibilidad media anual de agua superficial en la Cuenca hidrológica. Cifras que sobreexplotan a la región hidrológica VIII Lerma – Santiago inserto en el Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca comprendido por los municipios; Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Oztolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Temoaya, Tenango del Valle, Toluca, Xonacatlán y Zinacantepec, los cuales suman una

⁶⁹ Diario Oficial, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, lunes 21 de septiembre de 2020

superficie territorial de 2,410.5 km² y una población total de 2,387,371 habitantes⁷⁰ (ver mapa No. 6)

Mapa No. 6 Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca



Fuente: Elaboración propia con base a datos y mapas contenidos en el Atlas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) 2009 y base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Como se puede apreciar en el mapa No.6 de la ZMVT sobre el municipio de Lerma quedan alrededor de 3,000 has. de humedales, divididos en tres polígonos

70 Censo de población 2020, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

marcados por el eje de comunicación de la carretera federal No.15 México – Toluca; al sur sobre el espacio lineal carretero se encuentra el primer polígono denominado Laguna Chignahuapan o Laguna Almoloya del Río, el segundo polígono (caso de estudio de la presente investigación) Laguna Chimaliapan o Laguna Lerma encontrándose a 1,000 mts. de distancia hacia el sur sobre la infraestructura vial y el Tren Interurbano México – Toluca, el tercer polígono llamado Laguna Chiconohuapan o Laguna de Atarasquillo ubicada hacia el norte con respecto al segundo polígono.⁷¹

3.1.2 Ciénegas de Lerma (Laguna Chimaliapan)

Dentro de las bellezas naturales de Lerma se encuentran las Ciénegas de Lerma, las cuales a través de la Secretaría de Medio ambiente y recursos Naturales el 5 de septiembre de 2018 se firma el acuerdo donde se da a conocer en la Gaceta del Diario Oficial el resumen del Programa del Área Natural Protegida con categoría de área de protección de Flora y Fauna de la zona conocida como Ciénegas de Lerma, documento que refiere que en el 2002 el Gobierno Federal emitió el “Decreto donde se declara Área Natural Protegida, debido a que representa una unidad ecológica en la que están presentes diversos ecosistemas de alta biodiversidad, así como de extrema fragilidad y siendo uno de los pocos sitios de la República Mexicana que aún conserva sistemas ecológicos bien desarrollados, siendo los últimos remanentes de lo que fueron los extensos humedales del Altiplano Central”⁷².

Las Ciénegas de Lerma forman parte de un sistema ambiental de la zona oriente de Toluca, las cuales se encuentran bajo presión de la expansión urbana, así como la constante e interminable presión hídrica que ejercen los sectores productivos, de comercios, de servicios y la propia dinámica sociodemográfica sobre los últimos

⁷¹ García, C. Moreno, T.(2022), Análisis y Evaluación de la Cuenca Hidrológica Lerma. 27º Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México, AMECIDER 2022 “Escenarios Territoriales ante la Reconfiguración del Orden Mundial” Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A.C. (AMECIDER), Colegio de la Frontera Norte (El Colef), La Asociación Latinoamericana y del Caribe en Ciencia regional (LARSA), Universidad nacional Autónoma de México (UNAM).

⁷²Diario Oficial, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 5 de septiembre de 2018.

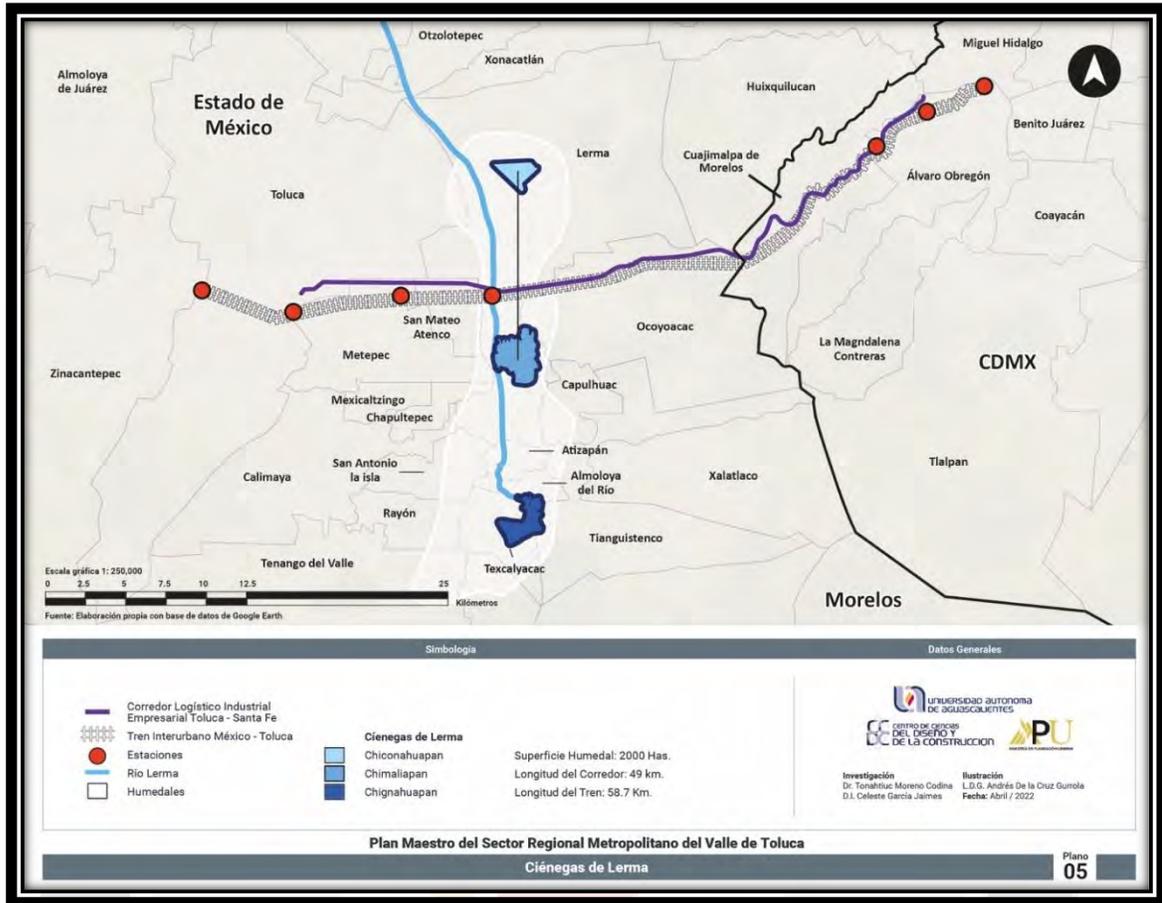
remanentes de lo que un día fueron los humedales más grandes del Altiplano mexicano.

Las Ciénegas de Lerma forman parte de La Convención Relativa a los humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, se conoce en forma abreviada como Convenio de Ramsar, lleva este nombre debido a que se firmó en 1971 en Ramsar ciudad Iraní. El principal objetivo de esta Convención es «la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo»⁷³

La Laguna Chimaliapan (ver mapa No.7), cuenta con una superficie del humedal de 2,081 has. a una altitud de 2,560 (msnm), formando parte de la Cuenca del Alto Lerma abastecido de los Afluentes: Arroyos Xalatlaco, Muerto y Texcalapa, y el Río Acalotli, cruzando y vertiendo sus aguas a la laguna de oriente a poniente, así como los escurrimientos por deshielo del volcán Xinantécatl mejor conocido como Nevado de Toluca.

73 «The Ramsar Convention and its Mission Ramsar». web.archive.org. 9 de abril de 2016.

Mapa No. 7 Ciénegas de Lerma



Fuente: Elaboración Propia con datos y georreferenciación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

El agua que se consume en la ZMVT y la ZMVM es abastecida a través del sistema Cutzamala con una aportación del 27% mientras que el 73% es extraído de 120 pozos acuíferos del valle de Toluca (ver mapa No. 7). Los estudios de cuantificación hídrica de CONAGUA informan que la recarga total media anual de agua es de 336.8 hm³/año con una explotación de aguas subterráneas de 393,543,020 m³/año reportados en el Registro Público de Derechos de Agua (REDPA)⁷⁴. El resultado

74 Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero valle de Toluca (1501), Estado de México. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), CDMX. Diciembre 2020

es un déficit de 110,343,020 m³/año volumen extraído a costa del almacenamiento no renovable de la cuenca hidrológica del Valle de Toluca⁷⁵.

La zona de estudio comprende una superficie de 50,000 has. en el que se encuentran ubicados diferentes tipos de pozos de extracción de agua (ver Tabla No. 7).

Tabla No. 7 Inventario de las Fuentes de Agua en Bloque

TIPO DE POZO	No. DE POZOS
Pozos Abastecimiento Urbano	24
Pozos Particulares/Industriales	36
Pozos Sistema Lerma	60
TOTAL	120

Fuente: Elaboración Propia con datos de la Comisión Nacional del Agua, Consejo de Cuenca Lerma – Chapala, abril 2015.

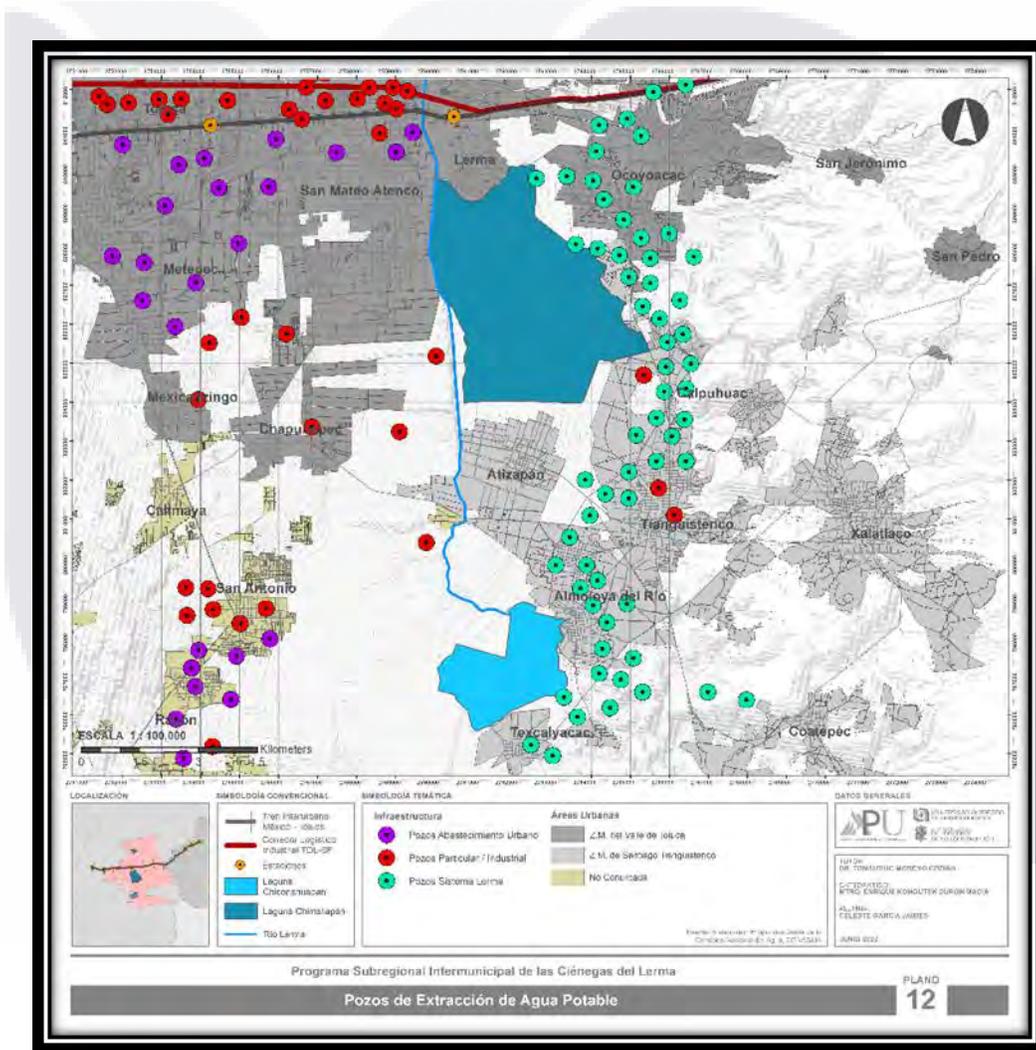
De los 120 pozos 84 pertenecen al sistema de aguas subterráneas pertenecientes a la Cuenca Hidrológica Lerma – Chapala – Santiago, ubicadas en los municipios de Texcalyacac, Coatepec, Almoloya del Río, Santiago Tianguistenco, Calpuhuac, Ocoyoacac, estos pozos de abastecimiento corresponden al sistema Lerma y son para el abastecimiento urbano. Los pozos de abastecimiento de agua para la zona industrial se encuentran ubicados en los municipios de Rayón, San Antonio, Chapultepec, Mexicaltzingo y Toluca. Con un total de 36 pozos que se encuentran dentro de las zonas industriales que abastecen directamente a las 1,069 empresas, con agua de buena calidad (ver mapa No.8).

La captación de agua por escurrimientos e infiltración es aportada por el Nevado de Toluca y la Sierra de las Cruces, recargando la cuenca hidrológica de Lerma donde existen tres microcuencas que producen agua de excelente calidad: Buenavista, Tejalpa-Terrerillo y Agua Bendita-Cano, dos de ellas producen agua de muy buena

75 IBID

calidad: Las Cruces- Zacango y las Ciénegas⁷⁶, la dinámica económica de la región está basada en la agricultura, la industria, el comercio y los servicios, tan solo el 86.49% del agua de la cuenca es destinada para la agricultura, mientras que el agua para uso doméstico oscila alrededor del 11% mientras que el 2.37% se destina para uso de la industria (CONAGUA,2020).

Mapa No. 8 Pozos de extracción de Agua del Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca



Fuente: Elaboración propia con base a datos y mapas contenidos en el Atlas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) 2009 y base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

76 Rojas Merced, Eric Edmundo, Estimación de la producción de agua Superficial del Parque Nacional Nevado de Toluca, Revista Quivera, Vol.9 Num.1 2007 pp 157-176.UAMEX, Toluca, México.

Dentro de la zona de estudio se encuentran 22 Sitios de descarga de aguas residuales (ver mapa No. 9), provenientes de descargas domésticas generando contaminantes como el nitrógeno, bacterias coliformes fecales y materia orgánica, mientras que las zonas industriales, agrícolas y pecuarias contaminan el agua con compuestos químicos y metales pesados entre ellos: plomo, mercurio, cadmio, aluminio, fierro y antimonio, así como sustancias químicas disueltas (CONAGUA,2017).

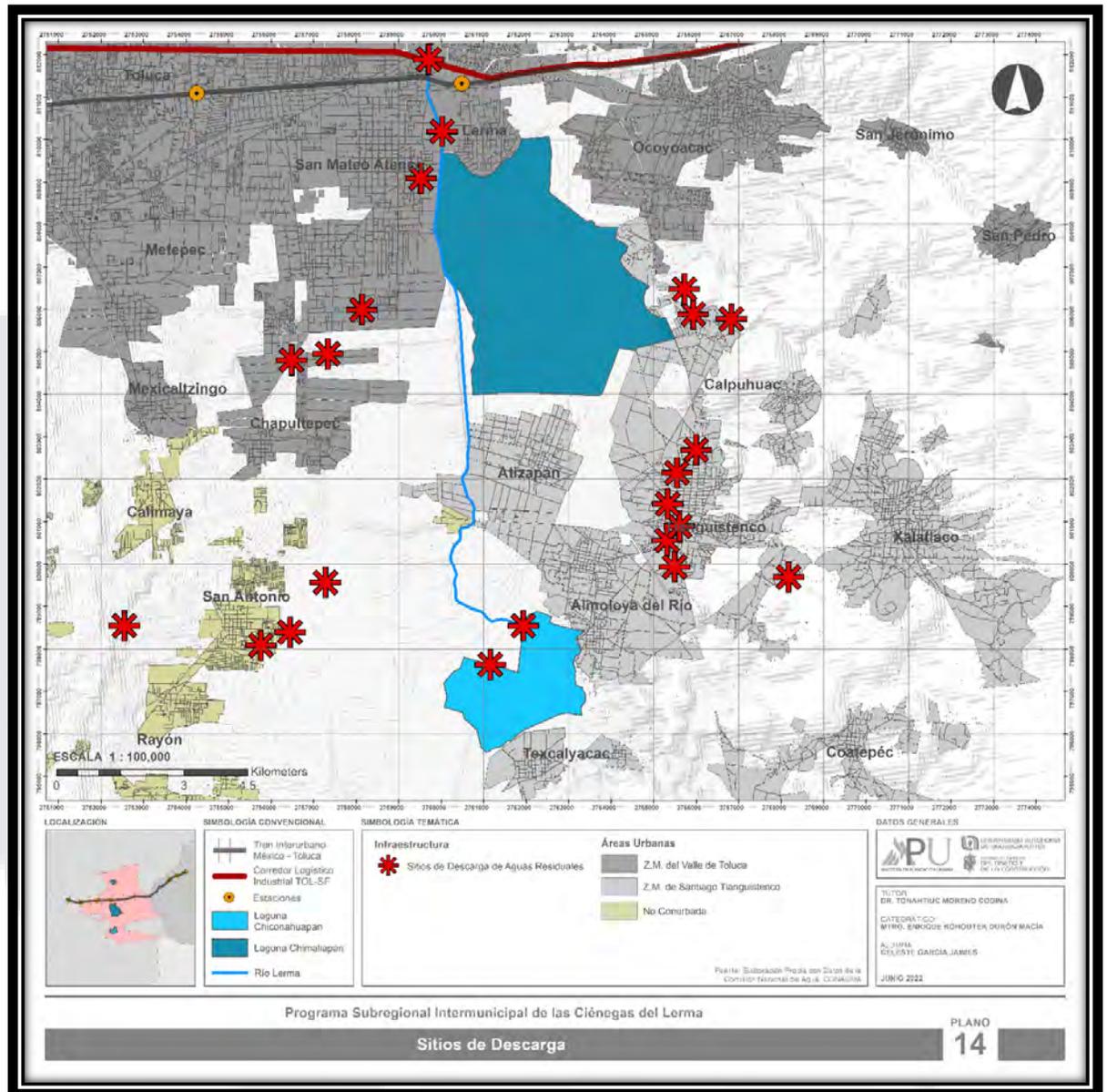
Las Plantas de Tratamiento de Aguas residuales de la Cuenca Rio Lerma se encuentran en los municipios de Atlacomulco, San Juan de los Jarros, Lerma, Santa María Atarasquillo – San Mateo Atarasquillo, Xonacatlan, Santa maría Zolotepec, Metepec, Tenango del Valle, Calpuhuac, Xalatlaco, Santiago Tianguistenco y Zinacantepec (ver figura No.7).

Figura No. 7 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Municipio de Calpuhuac



Fuente: Fotografía de la Comisión del Agua del Estado de México

Mapa No. 9 Sitios de Descarga de Aguas Residuales



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

3.2 Infraestructura Urbana

3.2.1 Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca – Santa Fe

A partir de una aproximación de la teoría de la geografía regional de los corredores logísticos y la geografía de los espacios territoriales, que determinan un mayor interés y una contribución a la escala territorial geoeconómica para todos los científicos regionales que toman al territorio y su conectividad regional, como la habitabilidad y productividad industrial como objeto y herramienta de estudio.

La geografía como disciplina científica prepondera su dualidad como objeto de conocimiento y como recurso metodológico, revalorando los paradigmas de la planeación urbana y regional, así como planteando la teoría y los enfoques de estudio regionales dentro de un análisis y una evaluación de los corredores logísticos.

Ahora bien, El diseño de instrumentos de gestión de políticas urbanas y regionales evalúan las transformaciones productivas y dinámicas territoriales por medio de interpretaciones de proposiciones sustantivas de hechos, variables, parámetros, relaciones entre variables y/o entidades a través de los indicadores regionales. En el Sector Metropolitano entre el Valle de México y el Valle de Toluca se encuentra inserto y en constante crecimiento el Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca-Santa Fe (CLIEM) con una dimensión espacial de 52.2kml.

Enlazando los vínculos regionales con las entidades federativas principalmente, permitiendo que la región Centro-Central aproveche su vector geográfico como una de las economías regionales más importantes a nivel nacional, siendo el corredor una fortaleza para atraer más inversión por su localización estratégica y sus conexiones a otras regiones tanto al norte como al sur, contribuyendo al mercado de consumo más grande del país, y su desarrollo de infraestructura productiva y la mejora regulatoria para abrir un nicho de mercado más ágil, fuerza de trabajo competitiva y especializada mano de obra.

El corredor ha carecido de un método de prospectiva regional a lo largo de la secuencia espacial, en grandes extensiones bajo el régimen de propiedad ejidal y comunal, induciendo al suelo mixto sobre todo en áreas agrícolas y praderas, presentando niveles múltiples de exposición de riesgo y vulnerabilidad.

Existe una divergencia territorial dentro de la secuencia espacial del corredor presentando una dispersión de equipamientos y un contraste social, induciendo al suelo mixto sobre todo en áreas ejidales, praderas, sin ninguna incorporación e interacción al tejido urbano social, existiendo terrenos de crecimiento para uso industrial y comercial de servicios cercanos a terrenos agrícolas productivos.

El ex presidente Adolfo López Mateos tenía una visión de promulgar ciudades industriales que empezaran a desaforar la actividad industrial y fue él quien impulso en primera instancia la política económica de Desarrollo Estabilizador, que básicamente consistía en hacer crecer la economía, manteniendo estables la inflación y la paridad monetaria.

En el año de 1962 se emitió el primer decreto automotriz el cual establecía un marco regulatorio destinado a fomentar la producción doméstica y a reducir el déficit comercial. Este instrumento legal determinó los inicios del desarrollo de la industria automotriz terminal en México, bajo un modelo de sustitución de importaciones que mantenía una producción nacional de automóviles y camiones con una clara orientación al fomento industrial, siendo una situación prevaleciente caracterizada por el emplazamiento de plantas exclusivamente de ensamble en el que menos del 20% de los componentes eran de origen nacional, mientras que las ventas se cubrían principalmente con vehículos importados.⁷⁷

El decreto determinó que la integración nacional debería representar cuando menos el 60% del costo directo de la producción de los vehículos producidos en nuestro país; integración que debía alcanzarse con la fabricación en el país de los motores y los conjuntos mecánicos y con la incorporación de otros componentes de

⁷⁷Presidente de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz. Eduardo J. Solís Sánchez. Apertura comercial de la Industria Automotriz en México: Un análisis de 1962 a 2009

producción, la generación de empleos, el avance tecnológico y con todo ello, la industrialización de nuestro país.⁷⁸

Reconociendo que esté decreto da inicio al emplazamiento de plantas fabricantes de vehículos, motores, partes y componentes como las empresas corporativas globales automotrices Chrysler, Ford Motor, General Motors, International Harvester, Vehículos Automotores Mexicanos, Fábricas Autocar Mexicana y Kenworth que se instalaron en nuestro país; las tres primeras y ésta última con 100% de capital de EE UU y los tres restantes con capital combinado entre EE UU, México y Japón. Nissan con el 100% de capital japonés. Mientras que Volkswagen el 100% de capital es de origen Alemán y, tres empresas con 100% de capital del Gobierno Mexicano pero con tecnología extranjera: entre ellos Diesel Nacional, Mexicana de Autobuses y Trailers de Monterrey.⁷⁹

Estas plantas armadoras mantenían una visión regional central y algunas una visión hacia el norte del país, principalmente obteniendo oportunidades de infraestructura interna en la construcción de la estructura física de la industria, así como el equipamiento externo para su propio desarrollo logístico comercial y el de sus proveedores, estas plantas instaladas en el D.F fueron trasladadas a diferentes Estados de la República existiendo, en el caso de Chrysler dos plantas de ensamble una en la ciudad de México y otra en la ciudad de Toluca, mientras que la General Motors mantenía en la ciudad de México una planta de ensamble y en la ciudad de Toluca una planta de motores.

El Gobierno al disponer las reglas y las predisposiciones de su ubicación, teniendo como puntos de partida la conformación de corredores industriales por el expresidente Adolfo López Mateos se destacó la vinculación y la conectividad con la ciudad de México, siendo un territorio dispuesto al cambio de usos del suelo y de densidad, enfatizando una vertiente de crecimiento urbano industrial hacia el oriente de Toluca, a través de una visión de enlazar y conectar las principales cabeceras

⁷⁸IDEM.

⁷⁹IDEM.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

municipales del Valle de México en la conformación de un corredor industrial bajo una estructura vial integrada a nivel regional por la carretera Toluca-México dando paso a los asentamientos industriales, como es el caso del Corredor Industrial Toluca-Lerma.

En el Sector Regional Metropolitano del Valle de México, entendiendo el Eje Transnacional del T-MEC el cual comienza en la Zona Metropolitana del Valle de México, perteneciente a la región Centro- Central. Es un gran asentamiento humano constituido por una variedad de servicios y comercios, con una serie de polígonos industriales que difuminan el límite espacial de las periferias de la Ciudad de México con su área metropolitana. Esto muestra una vez más la unidad territorial formada por un ensanchamiento urbano industrial que integra áreas enlazadas con la infraestructura y la alta densidad urbana, así como una concentración sociodemográfica en un tejido urbano metropolitano con una serie de contenedores habitacionales que circundan entre las áreas industriales, comerciales y de servicios.

Los parques industriales ubicados en el Estado de México se beneficiaron ya que se introdujeron nuevos reglamentos para compensar las importaciones como el incremento de cuotas de contenido local en la producción automotriz la cual expresaba que la cuota básica de importaciones se compensara con la exportación de 40% de componentes elaborados por la industria nacional de autopartes y el 60% de producción por parte de las empresas ensambladoras instaladas en el país.

En el Estado de México el desarrollo y operación de estos parques industriales, fueron las primeras acciones que se establecieron en la década de los años cuarenta a partir del modelo de sustitución de importaciones, con todas las implicaciones territoriales que tuvo la incorporación de la entidad al proceso de industrialización con base legal a la Ley de Protección a la Nueva Industrial de 1944

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

postulando el crecimiento industrial como eje dinámico en la economía estatal (Villa, 1993).⁸⁰

La necesidad de planear y organizar el desarrollo urbano-industrial y de regular los asentamientos humanos en la Zona Metropolitana del Valle de México se debe a que es indispensable mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural. Algunas de las estrategias fueron formuladas en el Programa Nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior (PRONAFICE 1984-1988), en el que las entidades federativas mantenían el compromiso de ser un Centro Motriz para la Desconcentración Industrial. Al establecer el “Fondo de Garantía y Promoción a la Industria Pequeña del Estado” (FOGAPRO) se obtiene un fuerte estímulo a la pequeña y mediana industria, sobre todo en las principales cabeceras municipales del país, esto con la finalidad de ir desconcentrando los grandes polos de desarrollo industrial de las principales zonas metropolitanas.

Por lo que, en México existen regiones que han impulsado la construcción, modernización, expansión y mantenimiento de diferentes proyectos relacionados con infraestructura, para que las empresas de origen nacional y extranjero operen de forma competitiva, conformando una estructura productiva y una base territorial, siendo el fundamento esencial del modelo neoliberal la adecuación y modernización de los puertos, y los enlaces de vinculación por medio de los ejes logísticos, adecuando el Plan Nacional de Desarrollo dentro de una prospectiva global e incrementar la competitividad en la economía nacional, y mejorar la logística comercial, como estrategia para impulsar el desarrollo económico regional y territorial.

Dentro del contexto inicial que conforma la Región Centro-Central en la década de los sesentas la ciudad de México tenía una prioridad de ser concentrador de una diversidad de actividades económicas, interactuando con la ciudad de Toluca para

⁸⁰Tesis para obtener el Título de Licenciada en Planeación Territorial. Judith Enríquez Moreno. Usos Específicos del Suelo Urbano en el Nororiente de la ciudad de Toluca. Formación y Cambios, 1970-2010.

la concentración industrial en varios sectores productivos siendo de los primeros enclaves industriales de la zona conurbada de México.

El Estado de México y la Ciudad de México son dos entidades que suman más de 26 millones de consumidores potenciales, siendo una misma unidad espacial conectadas por el Corredor Industrial del Valle de México hacia el norte, el Corredor Industrial del Valle de Puebla hacia el oriente, el Corredor Industrial del Valle de Cuernavaca hacia el sur, y el Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca-Santa Fe (CLIEM) hacia el poniente perdiéndose las periferias urbanas y contando con una de las principales redes de carreteras y caminos del país que suman más de 16 mil kilómetros, así como más de mil 300 de vías férreas.

Un territorio que enlaza los vínculos regionales con otras entidades federativas, permitiendo que la región Centro-Central aproveche su vector geográfico como una de las economías regionales más importantes a nivel nacional, de ahí el gran acierto de la contribución que generará el tren interurbano de pasajeros Toluca-Valle de México: dará servicio a 230 mil pasajeros al día y tendrá una longitud total de 57.7 kilómetros y 6 estaciones: 2 terminales y 4 intermedias, participando en el proceso de la funcionalidad y espacialidad con el CLIEM, siendo una fortaleza para atraer más inversión por su localización estratégica y sus conexiones a otras regiones tanto al norte como al sur, contribuyendo al mercado de consumo más grande del país, y su desarrollo de infraestructura productiva y la mejora regulatoria para abrir un nicho de mercado más ágil, fuerza de trabajo competitiva y especializada mano de obra.

El sector industrial automotriz es una de las principales actividades económicas en nuestro país así como su reconocimiento en darle valor a los corredores industriales, es decir, el sector automotriz y aeroespacial juegan un papel determinante en su posicionamiento geográfico dentro de un corredor contando en la actualidad con importantes condiciones de su localización para el emplazamiento de los nuevos soportes materiales de los corporativos laborales, donde el gobierno en ocasiones con fideicomisos para el desarrollo de zonas industriales se encargan de la

urbanización de centro intermodales o multimodales al constituir zonas con mayores ventajas comparativas para su localización industrial determinando unidades territoriales como vectores geográficos a nivel municipal, núcleo urbano o sector metropolitano y regional dando pauta a la activación de un corredor industrial bajo los objetivos de una política industrial que se ha venido desarrollando.

La característica del corredor industrial Toluca-Lerma dentro de su proceso de urbanización-industrial, valoro a la propiedad privada del suelo aplicando por igual a todos los terrenos bajo el régimen de prioridad capitalista, manifestándose en un soporte material de naves y galeras industriales predispuestas en atención industrial con centros comerciales, institutos educativos, comercios y servicios, restaurantes , hoteles, estación de gasolinas promulgando un uso de suelo mixto y un constante mantenimiento de obras de infraestructura que permite que se desarrollen los procesos productivos de los diferentes sectores económicos.

La lectura de la estructura espacial territorial del Corredor Industrial Toluca-Lerma en primera instancia determina una integración hacia noroeste un desarrollo industrial de servicios comerciales y al sureste una diversidad de asentamientos residenciales, dos subconjuntos de carácter socioeconómico, el primero Toluca-Lerma que se vieron consolidados con la llegada de dos empresas Transnacionales de autopartes, el emplazamiento de la planta armadora automotriz Chrysler que en 1964 inicio operaciones creando modelos como el Dodge Dart K, Dodge Phantom, Dodge Shadow, Dodge, posteriormente el emplazamiento de General Motors y Nissan se entrelazaron en el territorio y marcaron un umbral de influencia que dio origen a un Sistema Regional Polinuclear que diversificaba la red de conectividad a otros municipios para enfatizar su comunicación y su dinámica de interacción predisponiendo áreas específicas para parques industriales, bodegas, almacenes y contenedores de almacenamiento industrial. El segundo Metepec-San Mateo Atenco con la conformación de crear un gran contenedor residencial y predisponer algunas áreas hoteleras y comerciales.

Los procesos de localización y conformación de nuevos espacios industriales y su relación con el territorio no incorporaron una imagen paisajística industrial como un referente de la arquitectura fabril mexicana, sino simplemente dimensionaron el espacio físico básicamente por la capacidad de adaptación del territorio a las fuerzas endógenas y exógenas que actuaron sobre el corredor con el fin de responder a las nuevas condiciones de una apertura a las empresas transnacionales modificando radicalmente las estructuras espaciales y sociales de los municipios de Toluca, Metepec, San Mateo Atenco y Lerma conformando el Corredor Industrial Toluca-Lerma, convirtiéndolas en aglomeraciones territoriales continuas dentro de la secuencia espacial y concentrando la nueva geografía económica industrial de Toluca.

Dentro de esta dinámica de crecimiento alrededor del año 1982 se crea el Fidecomiso para el Desarrollo de Parques y Zonas Industriales en el Estado de México (FIDEPAR) constituido como un Organismo Auxiliar de la Cuenta Pública del Gobierno del Estado de México y como inversionista el Banco Santander Mexicano S.A, Institución de Banca Múltiple. Con el objetivo de desarrollar y promover el desarrollo industrial, en sus orígenes este Organismo estaba orientado hacia la proyección de la mediana y gran industria, sería hasta el año de 1993 al 2005 dentro de los Planes Estatales de Desarrollo del Estado de México la inclusión de programas para la industria entre ellos; la creación de parques industriales, la reubicación y modernización de la industria existente, la captación de inversiones, desarrollo de infraestructura para la conectividad, apoyos económicos para la micro, pequeña y mediana industria (México, 2011). Al mismo tiempo de la creación de FIDEPAR, surge el Centro de Investigación Industrial con participación bipartita entre empresarios y Gobierno Estatal, con el objetivo de sustituir en lo mayormente posible la importación de materias primas industriales y de refacciones, a través del desarrollo de prototipos.

De forma paralela nace la Asociación Mexicana de Parques Industriales Privados A.C (AMPIP) como una asociación privada sin fines de lucro alrededor de 1986 cuyo objetivo es promover los intereses particulares y privados de los parques

industriales de México como parte de la infraestructura estratégica para las cadenas productivas creadoras de empleo y desarrollo económico (A.C., 2021).

Al mismo tiempo que se van creando organismos, fidecomisos y asociaciones, se forman paralelamente una gran diversidad de despachos especializados cuyo objetivo radica en llevar a cabo operaciones cuyas actividades van desde la especulación del valor de tierra, hasta la compra, venta, renta, construcción, y traspasos. Con el objetivo de promover los terrenos que servirán de base para el desarrollo de los parques industriales.

Siguiendo esta dinámica los despachos inmobiliarios propician la competitividad y desarrollo de los parques industriales puesto que cuentan con carteras de espacios destinados a la industria cuyas características propias hacen atractiva la inversión nacional y extranjera, proyectan el comportamiento de los mercados industriales del país donde el desplegado estadístico reporta a través de la generación de análisis trimestrales, semestrales y por año el comportamiento por regiones en cuanto a inventario, disponibilidad, absorción, crecimiento así como los indicadores del valor comercial por metro cuadrado. Para ver el comportamiento de los mercados industriales tomaremos como referencia la siguiente Tabla N.8 misma que sintetiza las variables del mercado por regiones.

Analizando los datos contenidos en la Tabla N.8 se puede apreciar que la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) presentó el mayor crecimiento en el país con un incremento anual de 8%, a finales del tercer cuatrimestre del 2017, con un inventario de 7,988,900 m² y una disponibilidad de 409,660 m² cabe destacar que la renta mensual es de 5.31 dólares por metro cuadrado considerada la renta más alta de todo el país según datos de las inmobiliarias mejor renqueadas en México.

Se puede apreciar que la Región Centro-Central se integran al mercado Puebla y Toluca con un crecimiento del 1.4% y 3.4% respectivamente. La región Central presenta un crecimiento del 5.7%, mientras que el Bajío un 3.3% y el Norte un 3.5% para finales del 2017.

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) presentó el mayor crecimiento en el país con un incremento anual de 8%, a finales del tercer cuatrimestre del 2020, con un inventario de 13,358,224 m² y una disponibilidad de 1.0 millones de m², cabe destacar que la renta mensual promedio es de 5.31 dólares por metro cuadrado y en la zona de Santa Fe cerro el 2020 con un valor de 23.30 dólares metro cuadrado, considerada la renta más alta de todo el país según datos de las inmobiliarias mejor renqueadas en México. Mientras la región industrial de Toluca logro para el 3Q2020 un inventario de 48,846 m² Con una disponibilidad de 106,857 metros cuadrados cuyo valor oscilo entre los 4.62 dólares.

Tabla N.8 Estadísticas de los Mercados Industriales de México

3Q 2017	Inventario (m ²)	Disponibilidad (m ²)	Absorción Neta (m ²)	Tasa de Disponibilidad %	Precio de Salida USD/m ² /mes	Crecimiento YTD %	Nuevos Espacios YTD (m ²)
TOTAL MÉXICO	71,121,389	3,733,403	2,886,459	5.2%	4.10	3.9%	2,758,282
Aguascalientes	2,133,685	19,752	45,522	0.9%	2.80	1.8%	39,171
Guadalajara	3,985,33	195,019	170,440	4.9%	4.20	3.6%	143,423
Guanajuato	5,394,433	375,562	111,351	7.0%	3.98	4.4%	238,516
Querétaro	5,248,618	363,405	158,598	6.9%	4.20	3.8%	198,038
San Luis Potosí	3,069,897	98,891	109,477	3.2%	3.77	1.1%	34,444
Región Bajío	19,831,976	1,052,628	595,389	5.3%	3.79	3.3%	653,592
CDMX	7,988,900	409,660	566,435	5.1%	5.31	8.0%	637,188
Puebla	2,581,027	94,472	58,839	3.7%	3.77	1.4%	36,618
Toluca	3,254,989	58,195	139,951	1.8%	4.11	3.4%	111,474
Región Central	13,824,915	562,327	765,225	4.1%	4.40	5.7%	785,279
Chihuahua	2,159,678	65,010	46,705	3.0%	4.00	0.0%	0
Ciudad Juárez	6,035,754	468,688	212,768	7.8%	4.10	0.0%	0
Matamoros	1,670,122	133,657	65,798	8.0%	4.00	0.0%	0
Mexicali	2,243,608	128,776	35,762	5.7%	4.20	0.0%	0
Monterrey	10,029,962	710,334	580,963	7.1%	4.19	2.6%	256,151
Nogales	1,112,108	65,775	1,858	5.9%	3.66	0.0%	0
Nuevo Laredo	888,211	43,015	46,474	4.8%	3.80	0.0%	0
Reynosa	3,101,686	223,963	222,288	7.2%	4.19	2.6%	80,633
Saltillo—Ramos A.	4,429,936	199,634	232,001	4.5%	4.25	22.2%	982,627
Tijuana	5,793,433	79,596	81,228	1.4%	4.63	0.0%	0
Región Norte	37,464,492	1,118,448	1,525,845	5.7%	4.10	3.5%	1,319,411

Fuente: Reporte de Mercado de oficinas de la CDMX 3Q2018. JLL/Industrial/enero 2018.

La dinámica de algunos sectores productivos es el reflejo de una política de comercio exterior caracterizada por una economía mundial cambiante e incierta en algunos momentos, que requiere de un sector externo sólido con carácter localizador en los procesos de acumulación de capital sobre los ejes logísticos, que posibilite el crecimiento de las economías locales, aprovechando la conectividad y vinculación de los corredores y la dinámica territorialidad regional que se genere, replanteando geoestratégicamente la expansión e incorporación de nuevos mercados que se unen a otras ciudades de la red urbana global; en este proceso cambiante su jerarquía no es estática, sino que se modifica como resultado de la competencia que existe a nivel internacional, creando comarcas regionales con un alto grado de especialización e innovación tecnológica integrando una competitividad más equilibrada entre zonas metropolitanas, encaminadas a un mayor desarrollo regional.

Por ello, las acciones del Plan de Política Industrial Regional han instrumentado la regulación y promoción del Estado, para fomentar la inversión privada predisponiendo un sistema de infraestructura intermodal para el encadenamiento y eficiencia logística comercial ponderando una vocación económica sobre el corredor Toluca-Santa Fe, con la disposición de los cambios de uso del suelo a lo largo de la secuencia espacial y más aún posicionado en los márgenes del eje carretero el emplazamiento de parques industriales para las empresas transnacionales de autopartes que permitan garantizar tanto la agilidad en el flujo de los procesos, como la integridad de bienes y servicios de las transacciones comerciales, sin dar prioridad al desarrollo social en la periurbanización regional del CLIEM.

En el tramo que comprende el corredor están re-orientando una reconfiguración territorial para el desarrollo económico industrial, careciendo de un método de prospectiva regional, en grandes extensiones bajo el régimen de propiedad ejidal y comunal, siendo la Ley Agraria la que otorga a este tipo de tenencia facultades

potenciales importantes, como la posibilidad de que las parcelas y las tierras de uso común celebren cualquier tipo de contrato o asociación para su aprovechamiento; induciendo el suelo mixto sobre todo en áreas agrícolas y praderas.

La lectura espacial del corredor con respecto al tejido urbano social es un complemento de las variaciones de densidades constructivas que va condicionando y adaptando en cada tramo por un sistema de infraestructura intermodal, por un soporte de información y telecomunicaciones, de una infraestructura férrea, y una infraestructura aeroportuaria con el Aeropuerto Internacional de Toluca, la infraestructura del tren interurbano de pasajeros Toluca-Valle de México, zonas industriales, centrales de acopio y resguardo industrial, centros comerciales, zonas hoteleras, cotos residenciales; es decir, un sistema de infraestructura y un soporte material que desempeñan un importante papel como generadores e impulsores del crecimiento urbano industrial, promocionando el desarrollo económico regional potenciando la inserción dinámica y productiva de la vinculación y conectividad de algunos vectores geográficos sobre el corredor con una accesibilidad a las vías de comunicación, medios de transporte, garantizando un flujo y movilidad funcional de las personas y del intercambio de materias primas, productos terminados y mercancías en general.

La conectividad del corredor se va renovando o rehabilitando su infraestructura también garantiza un posicionamiento geográfico a nivel nacional e internacional a cada nuevo nicho de mercado que se posicione estructurando las nuevas relaciones de nodos de identidad económica de la Corona Regional del Valle de México en sus diferentes áreas: robótica, electrónica, software tecnologías de la información, farmacéutica química, biotecnología, automoción, etc.; estimulando las transformaciones productivas y dinámicas territoriales apoyando a los consorcios y corporativos transnacionales y nacionales.

La conformación metropolitana del Valle de Toluca estuvo predispuesta en primera instancia por la vertiente de crecimiento urbano del Corredor Industrial Toluca-Lerma incorporando municipios en su umbral de influencia y predisponiendo continuos cambios del uso del suelo y modificando las densidades constructivas dentro de la secuencia espacial del corredor, constituyendo el testimonio de una urbanización industrial atestiguando un uso de suelo mixto: comercio, servicio, de industria ligera, pesada por mencionar algunos, que nos da como resultado un dimensionamiento espacial hacia el oriente del Valle de Toluca en la estructura urbana Noroeste y Suroeste dando paso al trazo de los poligonales de acción de los parques industriales y a la estructura vial hacia los municipios de Toluca, Metepec, San Mateo Atenco y Lerma clarificando el tejido urbano social del Valle de Toluca conformada por dos subregiones. Toluca –Metepec y San Mateo Atenco-Lerma.

Desde el punto de vista el corredor fue el generador de la trama urbana del valle de Toluca como un componente de soporte material (zona industrial) y la cabecera municipal de Toluca como un componente del casco urbano. Fueron los que le dieron sentido a la estructura urbana junto con el crecimiento de las cabeceras municipales de Toluca, Metepec, San Mateo Atenco, Lerma y Ocoyoacac.

La complementariedad de emplazamientos de polígonos industriales, de oficinas corporativas y áreas residenciales, propician cambios en el proceso de ocupación y de organización del territorio concibiendo transformaciones productivas y dinámicas territoriales sobre el CLIEM por su posición geográfica estratégica, sirviéndose del enlace de varios trayectos por los que pasan muchas de las cargas dirigidas a los distintos puertos, entrelazando múltiples actores y diferentes intereses con una dinámica de mercado, que exige una intensa competencia entre ciudades y regiones a nivel nacional e internacional.

La morfología de los asentamientos humanos poco a poco va definiendo un alcance espacial hacia el corredor industrial ya que se dio origen a colonias de carácter industrial que facilitaban la cercanía hacia las zonas industriales a los trabajadores tales ejemplos son: Pilares, Casa Blanca, Madero, Santa Elena, Héroes, Buena Vista por mencionar algunos. Toluca, al destacar por su traza urbana radial pero caracterizada por mantener limitantes naturales hacia el norponiente claramente permite el emplazamiento de diferentes usos hacia el nororiente destacando principalmente el uso industrial.

Los municipios que interactúan como polos de fuerzas económicas sociales e industriales fueron parte del desarrollo de la estructura que enfatiza la morfología lineal del corredor. En la actualidad la continuidad espacial que genera el emplazamiento de la industria permite percibir el espacio en tiempo más reducido ocurriendo el traslado de Toluca a Lerma en tan solo 25 minutos a una distancia de 15 kilómetros para comunicarse con cada una de las cabeceras municipales aledañas. Cabe destacar que paralelo al corredor se creó la avenida las Torres.

Hecho que permitió una mayor facilidad de traslado y comunicación con las diferentes actividades que se generan en el Corredor y que tiene una interacción con los municipios mencionados con anterioridad. Hacia esta zona no existe un limitante natural, simplemente el trazo de la geometría vial como también la av. Tecnológico relacionada de manera transversal hacia el suroriente saliendo del entronque del corredor noreste con la avenida Adolfo López Mateos. Generando la predisposición de los usos del suelo residencial principalmente.

El fomentó al desarrollo económico de México, y el ahorro interno marcaron un distintivo en esta administración, mejorando la seguridad en todo el país y llevando acabo el diseño de una reforma agraria que impulsó un plan agrario integral, así como la industrialización rural y las obras de irrigación a nivel nacional, así como

mejoras en la educación en todos los niveles y sobre todo se promulgó la Ley Federal del Trabajo el 01 de mayo de 1970. También se incrementó la producción, aumentando la inversión extranjera y nacional, así como el aumento a los salarios de los trabajadores y el esfuerzo por mantener estable el valor del peso.

Ante el proceso de reestructuración económica y tecnológica que impone el escenario de la globalización transnacional se están experimentando nuevas formas de organización de la sociedad reflejándose en la Ciudad de Toluca y el Centro Empresarial Santa Fe ambas se convierten en un esfuerzo indispensable para comprender la complejidad de las acciones de los agentes sociales, definidas en parte, por su pertenencia a un grupo socioeconómico y territorial.

Una economía fundamentada en la industrialización y en la diversificación de actividades económicas que conlleva a través de cambios estratégicos a fomentar el corredor industrial empresarial como un nuevo depositario donde se organizan y se localizan un mosaico de actividades económicas, y a su vez le van dando conformación a la trama urbana de los municipios y alcaldías aledaños al corredor, obligando a incorporar un uso industrial y oficinas empresariales bajo una política de planeación territorial que conlleva tareas previas como revertir el proceso de uso irregular y desordenado, establecer parámetros para ordenar y clasificar los usos del suelo, desarrollar las intersecciones de las vías de comunicación con el corredor y sobre todo predisponer áreas urbanizables, no urbanizables y áreas restringidas o condicionadas para el desarrollo urbano.

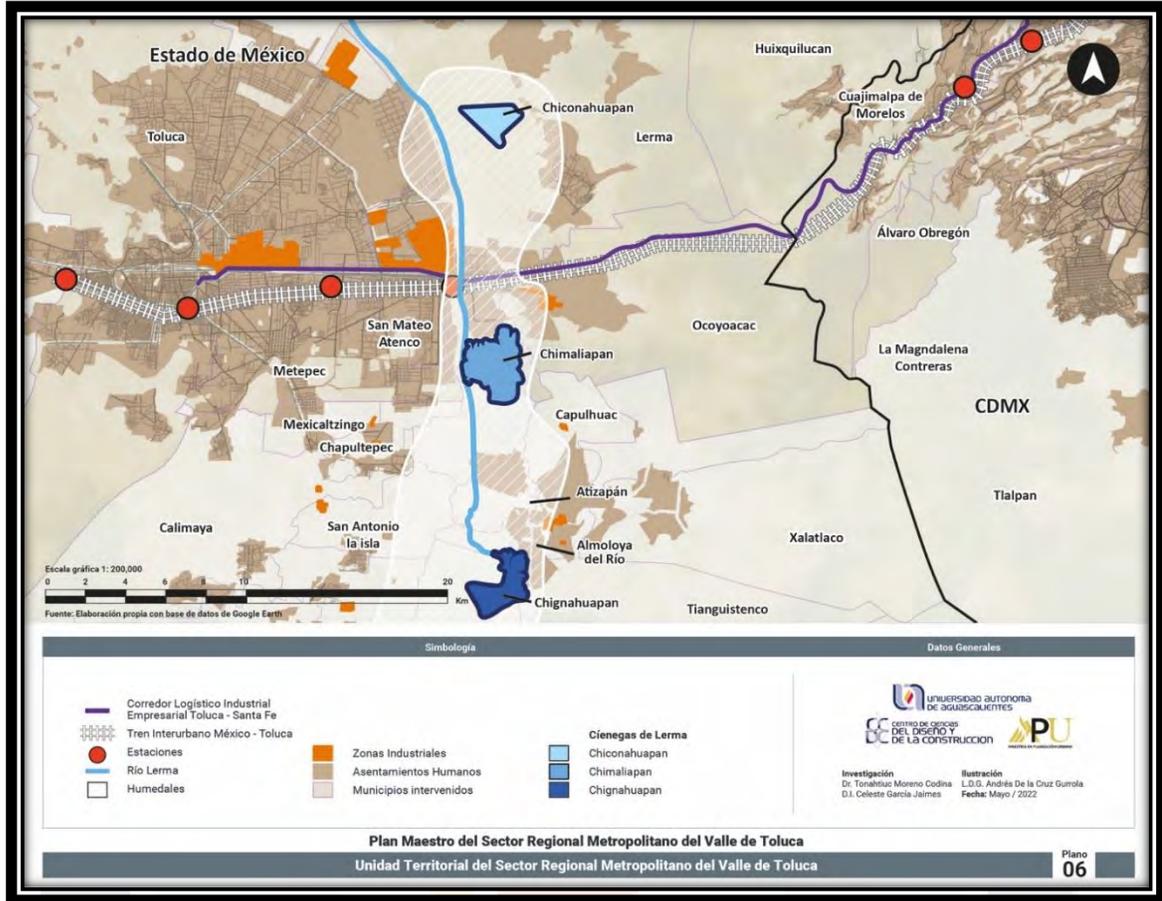
Entendiendo el impacto que produce el corredor industrial empresarial sobre el umbral de influencia hacia el norte y sur, y de oriente a poniente, encontramos en los 52.2 km un brazo económico activo que se desarrollan una diversidad de usos del suelo por la ubicación estratégica con la Región Centro-Central, seguido del cambio de actividades agrícolas a la transición de sectores privados y de servicios,

lo que conlleva a un constante cambio en el uso de suelo. Constituyendo una densidad construida conformada a través del desarrollo acelerado de la infraestructura urbana, el auge y diversificación de la infraestructura residencial, la incorporación exponencial del crecimiento del comercio y servicios, el crecimiento de la habitabilidad, el servicio y atención a la industria.

Esto ha implicado adecuar un gran soporte material interno y externo, modernizando el equipamiento aeroportuario, la infraestructura carretera y llevar a cabo vías alternas de conexión a la infraestructura urbana como el trazo del tren interurbano, como también predisponer de una terminal intermodal y la conexión de tecnologías de la información y comunicación (TIC'S), para la accesibilidad y operatividad logística de los polígonos industriales, resaltando una serie de equipamientos comerciales y de servicios, zona hotelera, centros educativos, zonas residenciales, etc., siendo el inventario prescindible en el trayecto de la secuencia espacial del CLIEM (ver mapa No. 10).

Dentro de la secuencia espacial del corredor el sector empresarial demanda la disposición de reservas territoriales que permitan que algunas naves industriales o corporativos globales empresariales y educativos o grandes consorcios en robótica, biotecnología, software tecnologías de la información automotriz, farmacéutica química, y biotecnología se instalen en zonas aptas y compatibles, constituyendo un proceso de inversión, comercio y servicios que se expanden y que pueden favorecer a determinados espacios para el emplazamiento del capital privado.

Mapa No. 10 Sector Regional Metropolitano del Valle de México



Fuente: Elaboración Propia con base a la Carta Atlas por entidad Federativa de la Subdirección de Cartografía de la Dirección de Estadística y Cartografía de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Dando mayor difusión a promover una plataforma logística comercial de terminales y de redes de transporte especializado en la región Centro-Central, particularmente para la producción a exportar. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), El Consejo Mexicano del Transporte (CMET), y la Cámara Nacional del Autotransporte de Carga (CANACAR) y la Cámara Nacional de Aerotransportes (CANAERO), son actores que deben dar respuesta a la región con responsabilidad Global, predisponiendo una secuencia espacial y una longitud territorial para las reservas de uso mixto y ampliando el margen de maniobra del gobierno federal, estatal y municipal a través de la convocatoria y orientación de los agentes económicos y construir alianzas internacionales estratégicas que permitan una

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

dinámica de intercambio de bienes y servicios, con el apoyo de las ciudades de Toluca y el Centro Empresarial Santa Fe, siendo los accesos de enlace a una integración económica hacia el poniente de la Ciudad de México.⁸¹

3.2.2 Tren Interurbano México – Toluca

El Estado de México y la Ciudad de México son dos entidades que suman más de 26 millones de consumidores potenciales, siendo una misma unidad espacial conectadas por el Corredor Industrial del Valle de México hacia el norte, el Corredor Industrial del Valle de Puebla hacia el oriente, el Corredor Industrial del Valle de Cuernavaca hacia el sur, y el Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca-Santa Fe (CLIEM) hacia el poniente perdiéndose las periferias urbanas y contando con una de las principales redes de carreteras y caminos del país que suman más de 16 mil kilómetros, así como más de mil 300 de vías férreas.

Un territorio que enlaza los vínculos regionales con otras entidades federativas, permitiendo que la región Centro-Central aproveche su vector geográfico como una de las economías regionales más importantes a nivel nacional, de ahí el gran acierto de la contribución que generará el tren interurbano de pasajeros Toluca-Valle de México: dará servicio a 230 mil pasajeros al día y tendrá una longitud total de 57.7 kilómetros y 6 estaciones: 2 terminales y 4 intermedias, participando en el proceso de la funcionalidad y espacialidad con el CLIEM, siendo una fortaleza para atraer más inversión por su localización estratégica y sus conexiones a otras regiones tanto al norte como al sur, contribuyendo al mercado de consumo más grande del

⁸¹ Capítulo de Libro “Corredor Logístico industrial Empresarial Toluca – Santa Fe” en el Libro La Dimensión Global de las Regiones y sus Reconfiguraciones Económicas y Urbanas (Vol II), (2021), ciudad de México, Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional (AMECIDER).

país, y su desarrollo de infraestructura productiva y la mejora regulatoria para abrir un nicho de mercado más ágil, fuerza de trabajo competitiva y especializada mano de obra.

La característica del corredor industrial Toluca-Lerma dentro de su proceso de urbanización-industrial, valoro a la propiedad privada del suelo aplicando por igual a todos los terrenos bajo el régimen de prioridad capitalista, manifestándose en un soporte material de naves y galeras industriales predispuestas en atenuencia industrial con centros comerciales, institutos educativos, comercios y servicios, restaurantes , hoteles, estación de gasolinas promulgando un uso de suelo mixto y un constante mantenimiento de obras de infraestructura que permite que se desarrollen los procesos productivos de los diferentes sectores económicos.

La lectura de la estructura espacial territorial del Corredor Industrial Toluca-Lerma en primera instancia determina una integración hacia noroeste un desarrollo industrial de servicios comerciales y al sureste una diversidad de asentamientos residenciales, dos subconjuntos de carácter socioeconómico, el primero Toluca-Lerma que se vieron consolidados con la llegada de dos empresas Transnacionales de autopartes, el emplazamiento de la planta armadora automotriz Chrysler que en 1964 inicio operaciones creando modelos como el Dodge Dart K, Dodge Phantom, Dodge Shadow, Dodge, posteriormente el emplazamiento de General Motors y Nissan se entrelazaron en el territorio y marcaron un umbral de influencia que dio origen a un Sistema Regional Polinuclear que diversificaba la red de conectividad a otros municipios para enfatizar su comunicación y su dinámica de interacción predisponiendo áreas específicas para parques industriales, bodegas, almacenes y contenedores de almacenamiento industrial. El segundo Metepec-San Mateo Atenco con la conformación de crear un gran contenedor residencial y predisponer algunas áreas hoteleras y comerciales.

Los procesos de localización y conformación de nuevos espacios industriales y su relación con el territorio no incorporaron una imagen paisajística industrial como un referente de la arquitectura fabril mexicana, sino simplemente dimensionaron el espacio físico básicamente por la capacidad de adaptación del territorio a las fuerzas endógenas y exógenas que actuaron sobre el corredor con el fin de responder a las nuevas condiciones de una apertura a las empresas transnacionales modificando radicalmente las estructuras espaciales y sociales de los municipios de Toluca, Metepec, San Mateo Atenco y Lerma conformando el Corredor Industrial Toluca-Lerma, convirtiéndolas en aglomeraciones territoriales continuas dentro de la secuencia espacial y concentrando la nueva geografía económica industrial de Toluca.

Por ello, las acciones del Plan de Política Industrial Regional han instrumentado la regulación y promoción del Estado, para fomentar la inversión privada predisponiendo un sistema de infraestructura intermodal para el encadenamiento y eficiencia logística comercial ponderando una vocación económica sobre el corredor Toluca-Santa Fe, con la disposición de los cambios de uso del suelo a lo largo de la secuencia espacial y más aún posicionado en los márgenes del eje carretero el emplazamiento de parques industriales para las empresas transnacionales de autopartes que permitan garantizar tanto la agilidad en el flujo de los procesos, como la integridad de bienes y servicios de las transacciones comerciales, sin dar prioridad al desarrollo social en la periurbanización regional del CLIEM.

En el tramo que comprende el corredor están re-orientando una reconfiguración territorial para el desarrollo económico industrial, careciendo de un método de prospectiva regional, en grandes extensiones bajo el régimen de propiedad ejidal y comunal, siendo la Ley Agraria la que otorga a este tipo de tenencia facultades potenciales importantes, como la posibilidad de que las parcelas y las tierras de uso

común celebren cualquier tipo de contrato o asociación para su aprovechamiento; induciendo el suelo mixto sobre todo en áreas agrícolas y praderas.

La cercanía entre las zonas metropolitanas del valle de Toluca y el valle de México a través de la consolidación del corredor industrial Toluca-Lerma ha traído consigo el crecimiento acelerado del comercio y los servicios, generando un desarrollo poblacional exponencial, que requiere de dotación de servicios e infraestructura, así como una fuerte demanda de medios de transporte que movilicen a más de 200mil personas diariamente entre la ciudad de México y Toluca. Como una solución tentativa al problema de movilidad entre estas dos entidades el gobierno del Estado de México impulsa para el año 2014 la creación de un tren interurbano con el objetivo de comunicar a más de 230,000 personas al día. Proyecto que está en el supuesto de ser eficiente y de conectar la ciudad de Toluca con el centro del país.

Proyecto que lleva más de siete años de construcción en los que se han presentado problemas que van desde el cambio del uso de suelo, modificación del trazo, afectación a las Ciénegas del Lerma, tala de árboles, modificación del paisaje, desplazamiento de especies animales endémicas y de zonas urbanas. En este megaproyecto de ciudad parecería no tener cabida el error, sin embargo, mucho antes de que se concluya se puede apreciar una constante de problemas que más allá de solucionar el problema de movilidad este se convirtió en un factor de desorden al no haberse incorporado elementos de conectividad como transporte de autobuses y servicio de taxis, no hay aparcaderos en las estaciones para recibir el transporte público, el tren está construido sobre el camellón de la av. Las Torres donde no se consideró como las personas con discapacidad puedan atravesar a abordar el tren, se hacen nodos de conflicto en el ramal de distribución vial, y como es de esperarse también se generan problemas sociales debido a la posición de la estructura se propician zonas de inseguridad.

Podemos referir que en lo concerniente a las políticas de la región metropolitana del Valle de México No existe un Plan Maestro, en los Planes de Desarrollo de los cinco municipios y en el Plan de Desarrollo del Estado de México, así como en la Alcaldía de Cuajimalpa CDMX no se integra el Megaproyecto del Tren Interurbano México – Toluca y en los Ordenamientos Territoriales no se habla del tren interurbano.

En el área Ambiental se evidencia que en los Ordenamientos Ecológicos no se integra el megaproyecto, tampoco existe un Marco Regulatorio en materia ambiental, no hay Políticas Ambientales dirigidas al megaproyecto y los daños ambientales por la construcción de la infraestructura del tren interurbano no existe una propuesta de recuperación forestal. Mientras que en el ámbito Urbano a 7 años de su construcción aun no terminada en toda el área de incidencia del tren interurbano México Toluca correspondientes a 57.7 kml, No es clara la zonificación

Se presentan Problemas con los usos del suelo, encontramos Fenómenos de Dispersión y aglomeración de la vivienda, así como Problemas en el transporte y vías de comunicación carretera, además el proyecto está propiciando zonas de inseguridad y nodos de conflicto.

Capítulo IV. Metodología de Estudio

4.1 Aplicación de la Teoría de los Umbrales

Emplear el sistema deductivo nos conduce a inferir que la zona metropolitana del valle de México y del Valle de Toluca se han ido construyendo en virtud de su posición territorial, deduciendo que la variable de movilidad ha representado un factor primordial de enlace nodal entre la Ciudad de México y Toluca, siendo esta comunicación de las vías carreteras detonadora del desarrollo comercial e industrial, marcando un crecimiento acelerado de la población, que se ha asentado en el trayecto del eje carretero de composición espacial lineal, con origen en la ciudad de México en dirección poniente hasta la zona metropolitana de valle de Toluca.

Lo anterior determina que la variable de habitabilidad del municipio de Lerma se desarrolla sobre un eje cartesiano con una superficie territorial de 228.6 km² presentando una población de 560,434 habitantes que inciden directamente sobre el vector geográfico de las Ciénegas de Lerma a través de la conformación de sistemas polinucleares de asentamientos humanos, presentando concentración dispersa alrededor del humedal, ejerciendo presión el desarrollo urbano sobre la Ciénega.

Se aplicará el método de análisis de la teoría de umbrales con el objetivo de formular estrategias que permitan interactuar -integralmente- el medio físico construido con el medio físico natural del polígono en estudio; laguna Chimaliapan. A partir de la definición de umbrales, mismos que se analizarán en periodos de diez años cada uno de la siguiente forma: Primer umbral comprendido de 1990 al año 2000, umbral intermedio del año 2000 al 2010, último umbral del 2010 al 2020 comprendiendo un periodo de tiempo de treinta años que permitirá analizar el desarrollo histórico en cuanto a la definición de la traza urbana y la desecación de los humedales.

El desarrollo de las etapas definidas entre el primer y último umbral, así como el umbral intermedio suponen los umbrales librados arrojando información sobre el crecimiento urbano en la fase de diagnóstico, determinando con mayor certeza la dirección para el futuro crecimiento urbano proyectado al año 2040.

4.2 Factores Causales de Umbrales

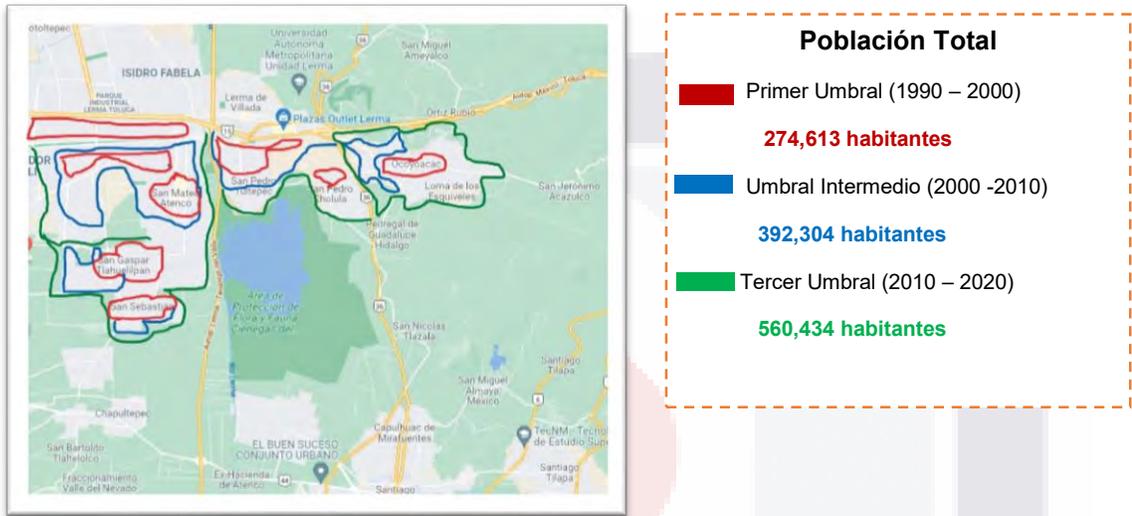
La aplicación de la teoría de Umbrales tiene el propósito de determinar las estrategias de desarrollo físico urbano de la zona de estudio donde se analizarán las limitaciones más significativas con base a los factores causales de umbrales entre estos: medio ambiente natural, medio ambiente construido, sistema de agua potable, sistema de drenaje, sistema de energía eléctrica, sistema vial y equipamiento. De acuerdo con los factores mencionados, se tomará para el desarrollo de esta investigación los sistemas de medio ambiente natural y medio ambiente construido.

Siguiendo la metodología de la teoría de Umbrales, las barreras físicas naturales detectadas en el área de investigación se determinan a continuación.

- a) Localización del primer y último umbral en el municipio de Lerma, zona de estudio Ciénegas de Lerma: Laguna Chimaliapan, determinando los umbrales basados en el crecimiento urbano durante las décadas comprendidas del año 1990 a 2000, 2000 al 2010 y del 2010 al 2020 (ver figura No. 8)
- b) La zona urbana está delimitada de la siguiente forma:
 - **Norte:** Lerma, San Mateo Atenco, Ocoyoacac, San Jerónimo
 - **Sur:** San Antonio, Almoloya del Río, Rayón, Texcayalcac, Coatepec

- **Oriente:** San Pedro, Capulhuac, Atizapan, Santiago Tianguistenco, Xalatlaco
- **Poniente:** Metepec, Mexicaltzingo, Chapultepec, Calimaya

Figura No. 8 Histórico del medio ambiente construido - Umbrales rebasados sobre el medio ambiente natural



Fuente: Elaboración propia con mapas Google Earth y datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

El Histórico del medio ambiente construido muestra el crecimiento urbano a través de los últimos treinta años sobre el vector geográfico colindante con el medio ambiente natural; en primer lugar se estima una población de 274,613 habitantes para el primer umbral marcado en color rojo, zona donde se asentaron los primeros cuadros urbanos alrededor con la vía carretera federal No. 15 México – Toluca la cual lleva en su línea de acotamiento los servicios públicos municipales (agua, drenaje, luz), mismos que sirvieron para detonar en las siguientes décadas un importante crecimiento exponencial desarrollado en veinte años, dando como resultado en el tercer umbral una población de 560,434 habitantes, según el Plan Municipal de Almolo de Río estiman una migración promedio de 1,000 personas que llegan a esta región a vivir, impulsados por la fuerza de trabajo del lugar. Situación que propicia el establecimiento de comunidades que no cuentan con

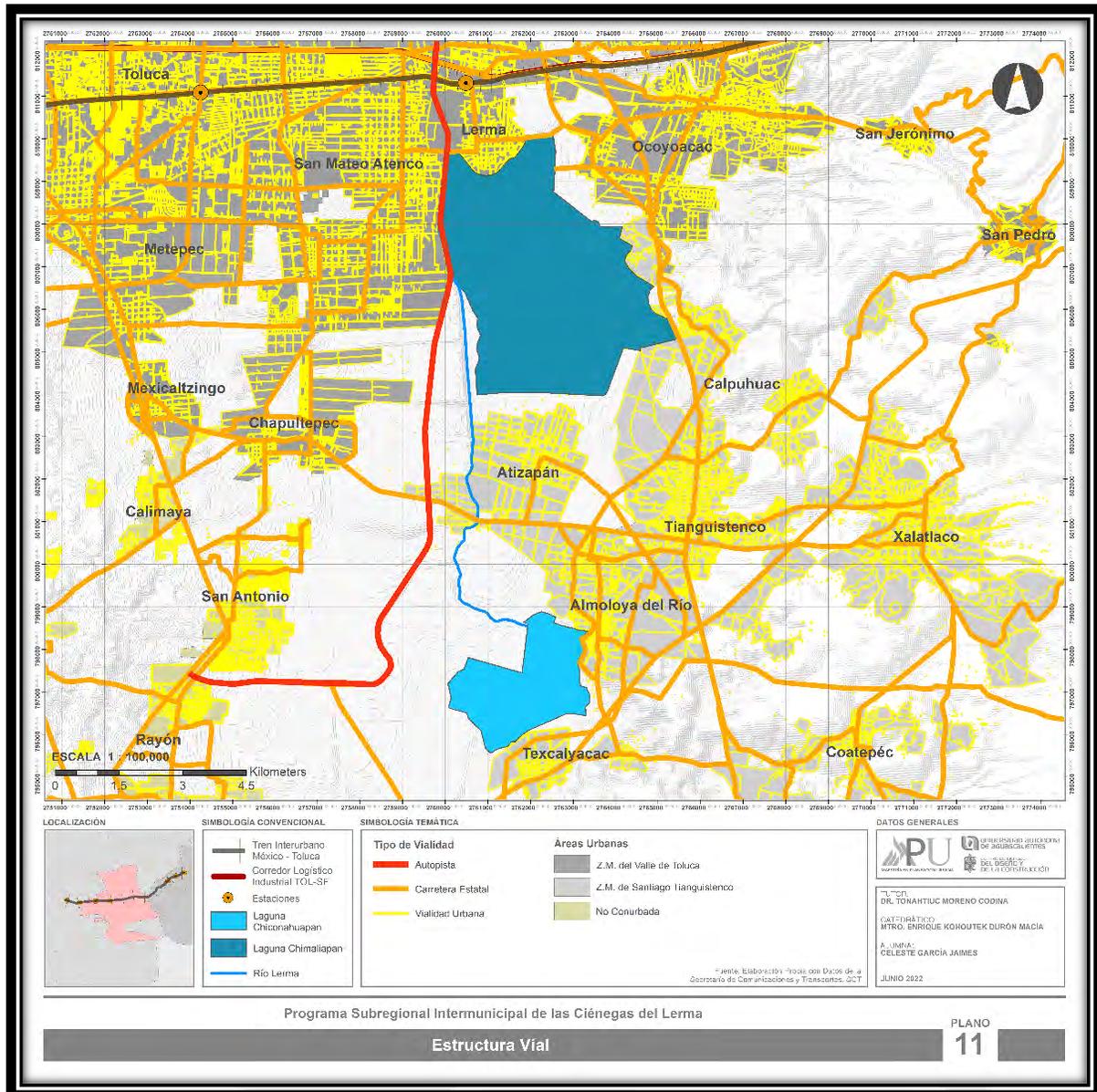
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

servicios de drenaje, invadiendo el terreno de los humedales, reduciendo paulatinamente el suelo de los cuerpos de agua, así como también la contaminación de los mantos freáticos, esta dinámica ha concentrado un tejido social anárquico que se refleja en el último Umbral representado en color verde.

Cabe destacar que el desarrollo urbano en esta zona manifiesta una tendencia de crecimiento, extendiéndose hacia las áreas de las Ciénegas de Lerma, por una parte, se ven afectados los sistemas de servicios públicos que rebasan su capacidad y por la otra el sistema de humedales se encuentra en una fase crítica de contaminación y desertificación.

Dentro de la infraestructura; la zona de estudio cuenta con un sistema de comunicación alrededor de la Laguna Chimaliapan conformado por la vía principal carretera federal México -Toluca No. 15, La autopista Lerma Tenango de Valle 6D y la carretera No. 36, vías de comunicación primaria que conectan localmente con los poblados de San Pedro Tultepec, San Pedro Cholula, San Mateo Atenco, San Gaspar Tlahuelilpan, San Sebastián, Pedregal de Guadalupe Hidalgo y San Nicolás Tlazala, cabe señalar que las arterias principales y secundarias al extenderse determinan un sistema de enlace regional conectando la Ciénega de Lerma con la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ver mapa No. 11).

Mapa No. 11 Umbral en el Estudio de Infraestructura Urbana



Fuente: Elaboración propia con base a datos y mapas contenidos en el Atlas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) 2009 y base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Como se puede observar en el mapa No. 11 los Umbrales son de tipo espacial, ya que sólo reflejan el crecimiento urbano a partir de una temporalidad, lo cual constituye un umbral en el que se manifiesta la cobertura de las redes básicas de infraestructura. El propósito básico de la teoría de umbrales es determinar las

barreras físicas, naturales y estructurales que impiden el desarrollo urbano a partir del análisis cuantitativo en cuanto a la utilización óptima de los recursos. A través de una planeación económica se podrá calcular los costos del desarrollo físico de la ciudad, así como el costo per cápita que marcará la dirección para la propia expansión de la ciudad. Bajo este contexto el crecimiento urbano presenta los siguientes umbrales (ver figura No. 9).

Figura No. 9 Umbrales detectados en la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia con mapas Google Earth

UMBRAL ESCALONADO	UMBRAL DE GRADO	UMBRAL TECNOLÓGICO
<p>El desarrollo urbano está siendo detenido por un Umbral Escalonado identificado por el Área de Protección de Flora y Fauna de las Ciénegas de Lerma: Laguna Chimaliapan</p>	<p>Las Ciénegas de Lerma es una reserva de humedales que forman la cuenca hidrológica del valle Metropolitano de Toluca, elemento físico natural protegido.</p> <p>Hacia el oriente se encuentra la Sierra del eje neovolcánico; elemento físico natural que cualquier desarrollo urbano tendría que considerar para asentarse en la zona</p>	<p>El desarrollo urbano de la zona de estudio se localiza en una zona topográficamente regular. Debido a su rápido desarrollo urbano, la infraestructura se enfrentará a un Umbral Tecnológico o de eficiencia</p>

Como se puede apreciar en la figura No. 11 el crecimiento urbano está regido por las vías de comunicación y dotación de servicios, formando sistemas polinucleares que enfrentan un desarrollo del tejido social compacto hacia el norte donde se ubica el Corredor Industrial, el tren Interurbano México-Toluca y la carretera federal No. 15, así como una concentración dispersa de los asentamientos humanos alrededor de la laguna Chimaliapan que sirve como Umbral de Grado, el crecimiento poblacional día a día va creciendo y consolidándose sobre este vector geográfico coadyuvando al deterioro, contaminación y desecación del humedal. En aras de proteger y salvaguardar las Áreas Naturales Protegidas a través del análisis de los Umbrales se puede determinar que las áreas en las que se puede establecer una posible vertiente de crecimiento urbano es hacia el norponiente y suroriente, lo cual demandará la dotación de servicios e infraestructura que impactará la biodiversidad ecológica de las Ciénegas de Lerma.

Capítulo V. Diagnóstico Territorial Polígono de Estudio

En la región de la cuenca del Alto Lerma ubicado en el Estado de México, a través del tiempo ha desarrollado una dinámica comercial local de alto impacto, logrando consolidar la industria minera de la región del Oro, según registros históricos muestran las condiciones de la explotación de la minería a través de técnicas antiguas que consistían en separar el metal de la roca con mercurio, este proceso además de ser tóxico y emitir residuos contaminantes resultaba poco fructífero y con costos muy elevados. Otros productos locales que ganaron importancia es la producción cervecera y la fabricación del vidrio. Mientras en Toluca de Lerdo operaban una pequeña fábrica de cigarros y puros, otra de cerillos; al ver el desarrollo de estas fábricas, los hacendados de la región también se aunaron al sistema de producción y empezaron a fabricar velas y veladoras que se hacían con el cebo del ganado, establecieron molinos de aceite y poco a poco los terratenientes se fueron convirtiendo en empresarios con capacidad de comercializar sus productos hacia otros estados de la República mexicana, para ello era necesario el desarrollo de vías carreteras impulsadas en el siglo XIX por el Gral. Porfirio Díaz. El trazo carretero se originó desde la salida de la gran capital de México hasta Toluca, convirtiéndose en un paso obligado la región del Lerma, comprendida por Santiago Tianguistenco, Oztoltepec hasta llegar a Zinacantepec, formándose el primer corredor industrial del siglo XIX. (México, 2011).

A través del tiempo la zona metropolitana del valle de México y del valle de Toluca se han ido construyendo en virtud de su posición territorial, en donde el factor comunicación a través de la construcción de la carretera federal número 15 que nace desde la Ciudad de México y termina hasta Nogales, Sonora forma parte del corredor comercial CANAMEX⁸² con una longitud de 2378km uniendo desde el norte de México atravesando el territorio de los Estados Unidos hasta la provincia de Alberta, Canadá.

⁸² CANAMEX, Corridor Coalition.org

Esta comunicación de las vías carreteras ha sido detonadora del desarrollo comercial e industrial, marcando un crecimiento acelerado de la población. Tal es el caso de la carretera número 15 misma que se convirtió en carretera internacional⁸³ hacia el año de 1952 siendo inaugurada por el expresidente Miguel Alemán Valdés. Cobra vital importancia esta vialidad al conectarse con la federal número 55 en un trayecto desde la ciudad de México hacia la Marquesa, el municipio de Lerma, Metepec hasta Toluca. Derivado de ello la ciudad de Toluca y los municipios de Lerma, Metepec, Santiago Tianguistenco, Ocoyoacac han ido creciendo de forma exponencial.

El Tren interurbano México –Toluca se encuentra inserto en el sector regional metropolitano del valle de México, donde convergen la Zona Metropolitana del Valle de Toluca integrado por nueve municipios; Zinacantepec, Almoloya de Juárez, Toluca de Lerdo, Metepec, Temoaya, Lerma, san Mateo Atenco, Santiago Tianguistenco y Ocoyoacac. Mientras que la Zona Metropolitana del Valle de México lo comprende las Alcaldías de Cuajimalpa de Morelos y Álvaro Obregón (ver mapa No.12) dicho sector concentra una población aproximada a los 4.8 millones de habitantes.

⁸³ Dirección General de Planeación, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Atlas por entidad federativa

contribución en el ahorro familiar, en el ámbito ambiental se disminuirá 34,500 Ton. de gases contaminantes como el dióxido de carbono.

En la habitabilidad y productividad el trazo del tren recorre cinco municipios de la región de Toluca y dos Alcaldías de la CDMX. Llevándose a cabo una transición que va de lo ruru-urbano a la ciudad – de la ciudad a la industria- de la industria a los servicios, comercio y corporativos hasta la gran megalópolis de la ciudad de México (ver mapa No.13) En el área de incidencia del tren Interurbano México – Toluca se puede apreciar un mosaico de actividades que se desarrollan a lo largo de los 57.7 kml del trazo del recorrido del tren.

Mapa No. 13 Área de Incidencia



Fuente: Elaboración propia con mapa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

En este trazo encontramos municipios ruru-urbanos con actividad económica enfocada a la agricultura y el comercio como es el caso de Zinacantepec ubicado en el Estado de México, y forma parte de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, conformado por 22 municipios, con una aglomeración urbana con el mismo nombre

de la que forman parte 16 municipios. Tiene una superficie territorial de 313.23km² y una población de 188,927 habitantes (INEGI, 2020). Mientras que el municipio de Toluca se localiza en el estado de México, y es la ciudad capital de la entidad, y junto con las áreas urbanas de Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Otzolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Temoaya, Tenango del Valle, Xonacatlán y Zinacantepec conforman la aglomeración urbana de Toluca. Cuenta con una superficie territorial de 452.4km² con una población de 819,561 habitantes (INEGI,2020) de los cuales el 94% de la población vive en la zona urbana y el 6% en el medio rural. Consolidándose la densidad urbana, la industria, el comercio y los servicios.

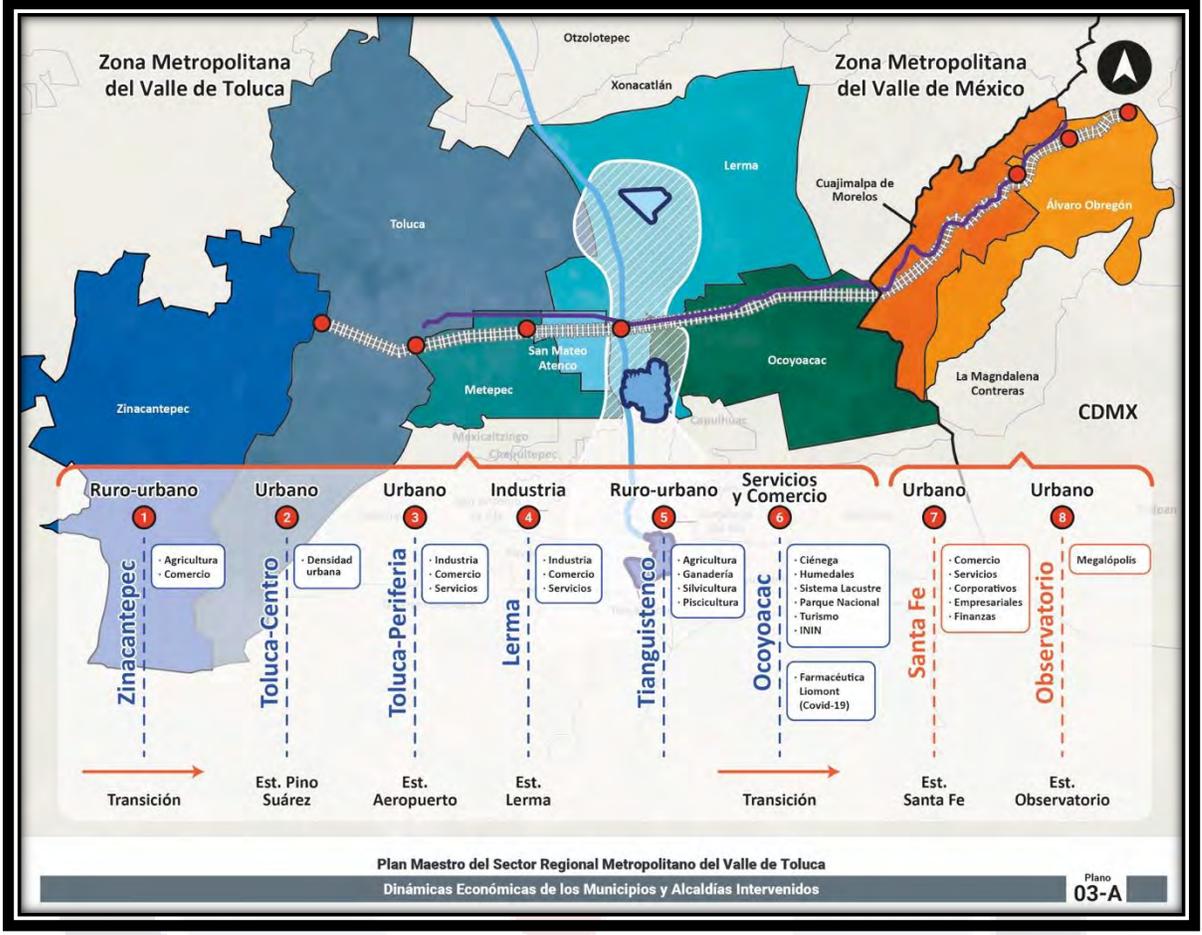
El municipio de Lerma se localiza en el Estado de México y junto con las áreas urbanas de Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Otzolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Temoaya, Tenango del Valle, Xonacatlán y Zinacantepec conforman la aglomeración urbana de Toluca. Cuenta con una superficie territorial de 228.6km² y una población total de 134,799 de habitantes (INEGI, 2020).

El municipio de Ocoyoacac en el Estado de México se encuentra entre las ciudades de Ciudad de México y Toluca, colindando con los municipios de Lerma y Huixquilucan al norte, Lerma y San Mateo Atenco al oeste, al este con la Ciudad de México y al sur con los municipios de Capulhuac de Mirafuentes, Xalatlaco y Santiago Tianguistenco.

Con una extensión de 134.71 Km² y una población de 70,103 habitantes (INEGI, 2020). Municipio que se caracteriza por sus bellezas naturales de sus Ciénegas, humedales, el parque nacional la Marquesa y el Centro de Investigaciones Nucleares.

Mientras que en las dos alcaldías de la ciudad de México se concentran las actividades de comercio y servicios, los corporativos empresariales, los centros financieros (ver mapa No. 14)

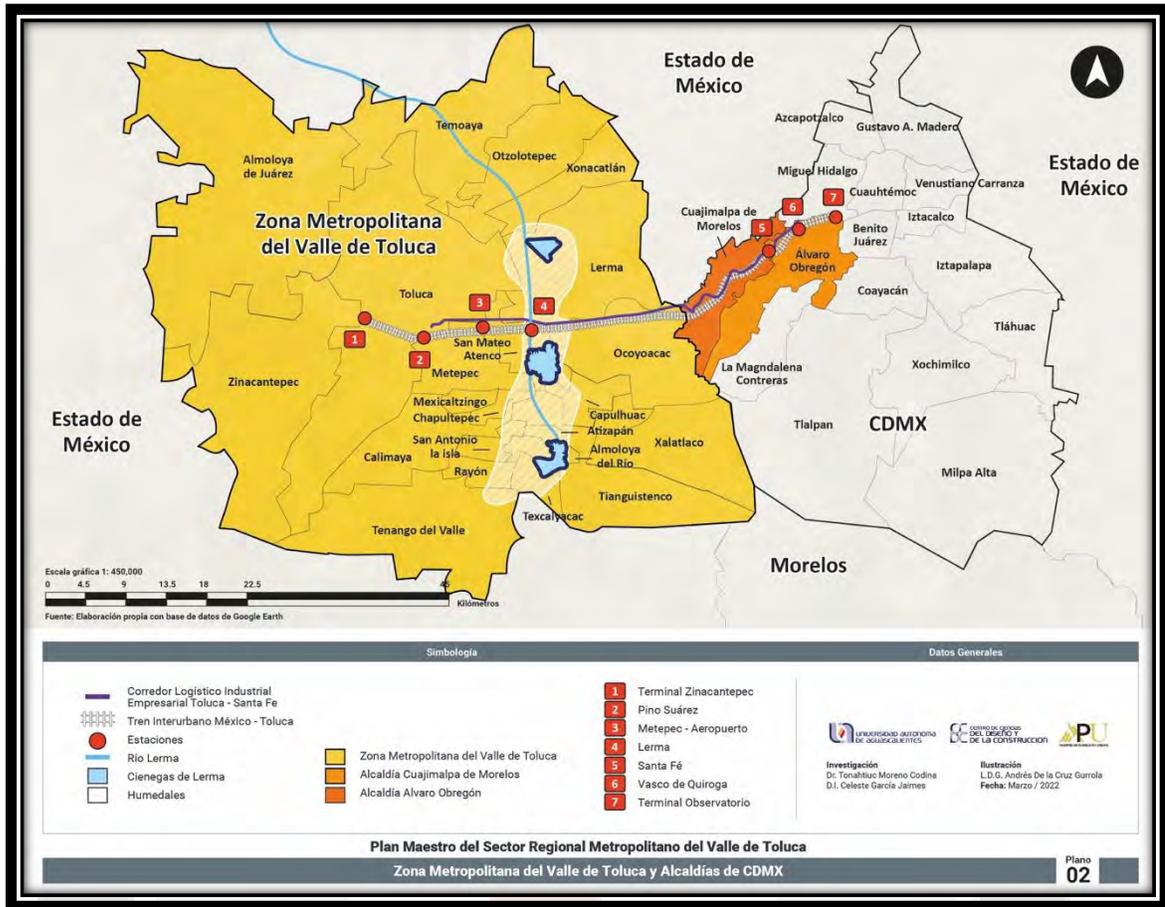
Mapa No. 14 Dinámica Económica



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

En el Contexto regional encontramos la región VII Lerma está integrada por los municipios de: Atizapán, Capulhuac, Lerma, Ocoyoacac, Texcalyacac, Tianguistenco y Xalatlaco. La región VIII Metepec Integrada por los municipios de: Chapultepec, Metepec, Mexicaltzingo, San Mateo Atenco. Y la región XVII Toluca Integrada por los municipios de: Toluca y Zinacantepec. La región Poniente del Estado de México comparte junto con dos Alcaldías de la CDMX un espacio geográfico, económico y social, factores que han hecho que las ZMVT y ZMVM se desarrollen dentro de las economías más dinámicas a nivel nacional (ver mapa No. 15)

Mapa No. 15 Zona Metropolitana del Valle de Toluca



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Dentro de esta economía y según la ficha técnica emitida el 9 de julio de 2020 por el Instituto de Información Estadística y Geográfica (IIEG) “El Producto Interno Bruto (PIB) nacional en 2018, con cifras revisadas, fue de 17,702,826 millones de pesos (mdp) a precios constantes, una revisión a la baja, ya que con las cifras preliminares el PIB nacional era de 17,739,437 mdp para ese año. Los cinco estados con mayor peso económico son: Ciudad de México (3,128,248 mdp), Estado de México (1,605,831 mdp), Nuevo León (1,353,875 mdp), Jalisco (1,207,897 mdp) y Veracruz

(794,376 mdp)⁸⁴ donde se puede apreciar que la CDMX y el Estado de México lideran las aportaciones del PIB a nivel nacional.

5.1 Delimitación Físico Espacial

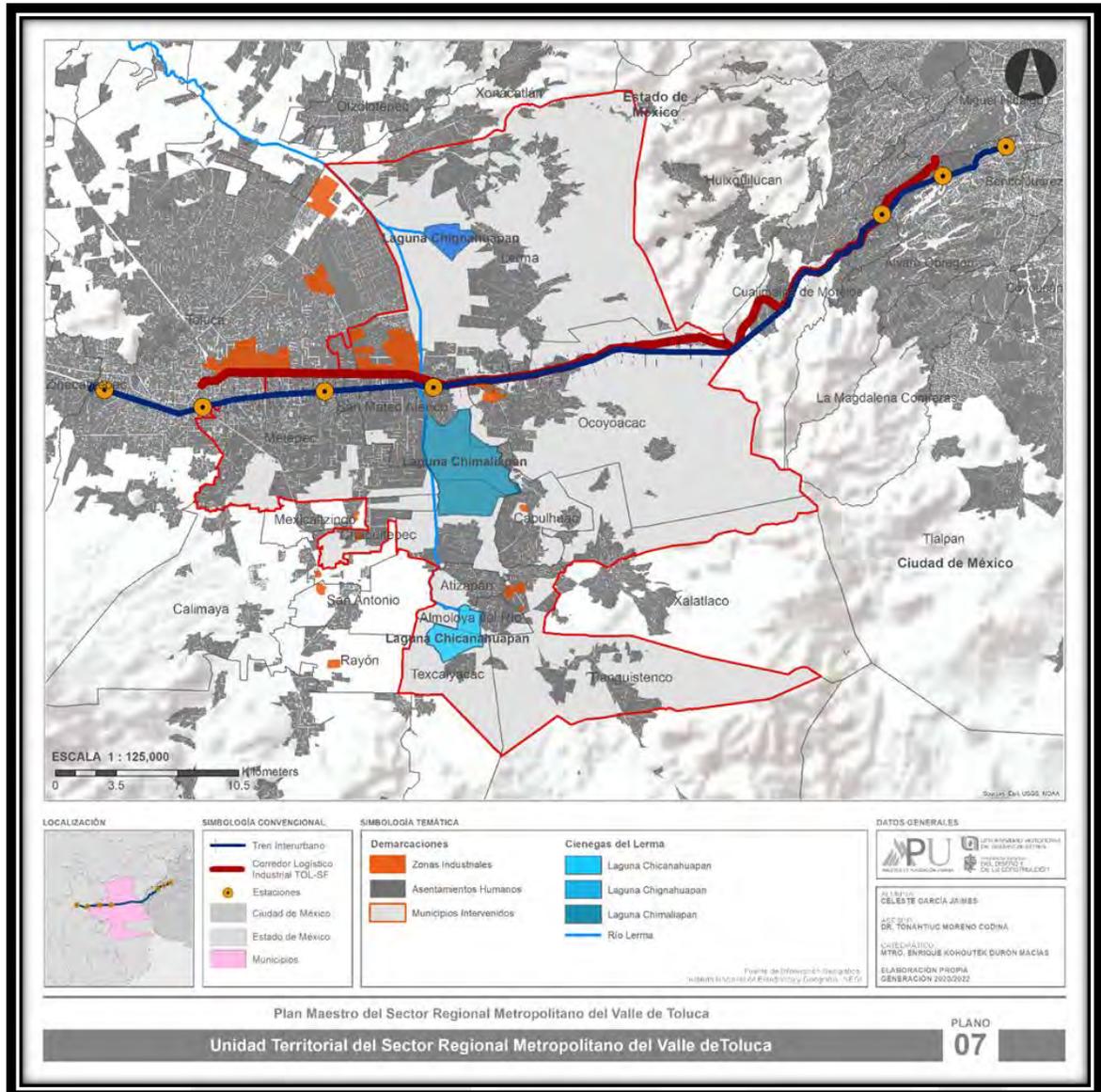
5.1.1 Análisis

El Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca comprendido por los municipios; Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Otzolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Temoaya, Tenango del Valle, Toluca, Xonacatlán y Zinacantepec, los cuales suman una superficie territorial de 2,410.5 km² y una población total de 2,387,371 habitantes.

La Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) sobre el municipio de Lerma, Santiago Tianguistenco y Almoloya del Río quedan alrededor de 3,000 has. de humedales, divididos en tres polígonos marcados por el eje de comunicación de la carretera federal No.15 México – Toluca; al sur sobre el espacio lineal carretero se encuentra el primer polígono denominado Laguna Chignahuapan o Laguna Almoloya del Río, el segundo polígono (caso de estudio de la presente investigación) Laguna Chimaliapan o Laguna Lerma encontrándose a 1,000 mts de distancia hacia el sur sobre la infraestructura vial y el Tren Interurbano México – Toluca, el tercer polígono llamado Laguna Chiconahuapan o Laguna de Atarasquillo ubicada hacia el norte con respecto al segundo polígono (ver mapa No. 16).

⁸⁴ <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2020/07/Ficha-informativa-Cifras-revisadas-del-PIB-estatal-2018-20200709.pdf>

Mapa No. 16 Plano Base



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Como podemos observar la interacción entre la dinámica de las zonas industriales y los asentamientos humanos integran el tejido urbano de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca sobre la Ciénega de Lerma.

5.1.2 Zona de Estudio (Polígono de Análisis)

En la zona de estudio intervienen los siguientes municipios:

- **Norte:** Lerma
- **Sur:** Santiago Tianguistenco, Atizapan, Almoloya del Río, y Texcayalcac
- **Oriente:** Ocoyoacac, Capulhuac
- **Poniente:** San Mateo Atenco, Metepec y Chapultepec

5.1.3 Población por Municipio

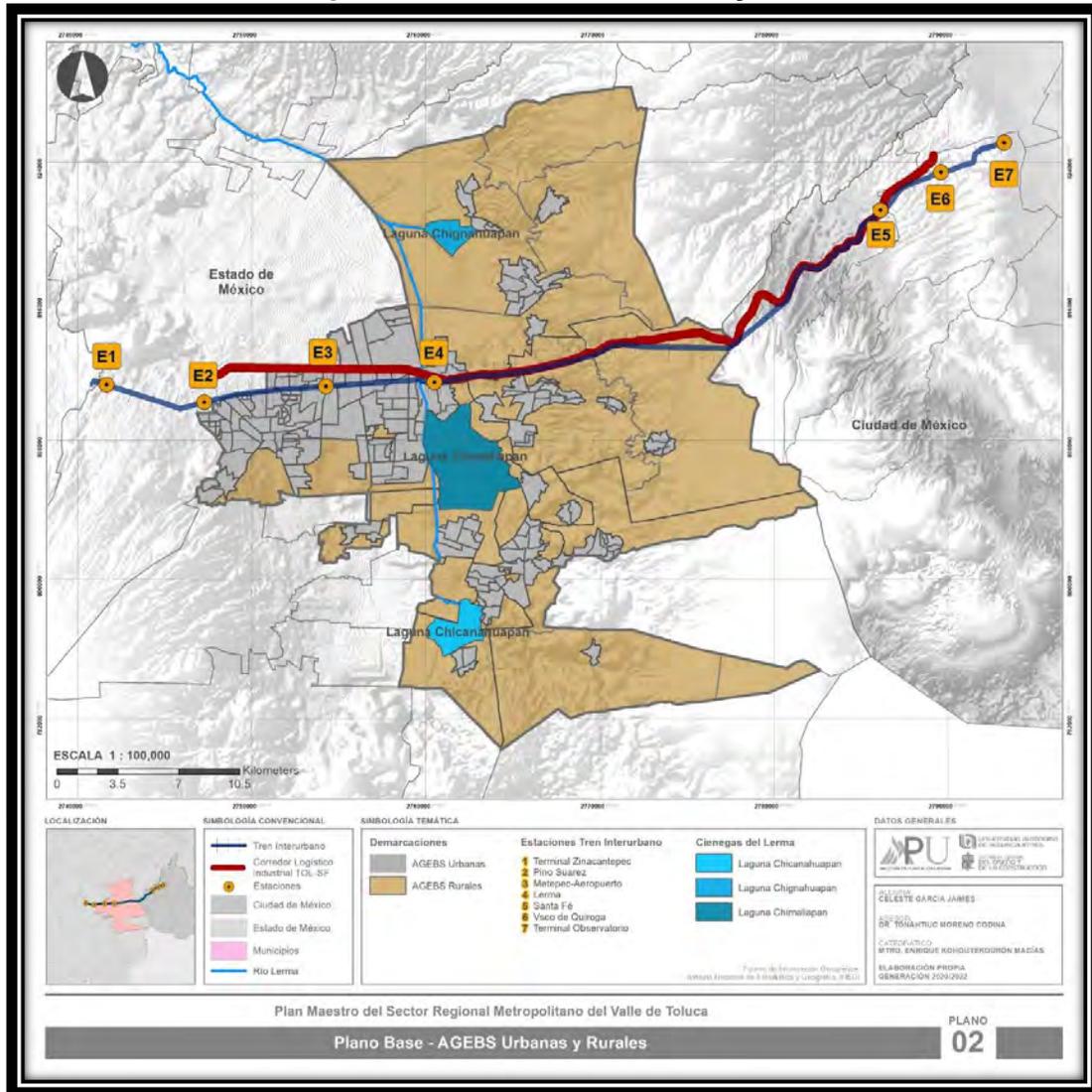
Tabla No. 9 Población por Municipio

Municipio	No. Habitantes
Lerma	170,327
Tianguistenco	84,259
Atizapan	12,984
Almoloya del Río	12,694
Metepec	242,307
Texcayalcac	5,736
Ocoyoacac	72,103
Capulhuac	36,921
San Mateo Atenco	97,418
Chapultepec	12,772
Total Población	747,521

Fuente: Elaboración propia con base a datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Censo 2020.

En la zona de estudio se encuentra en plano longitudinal el Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca – Santa Fe así como el Tren Interurbano México – Toluca infraestructura que se complementa hacia el norponiente con el Aeropuerto Internacional de Toluca y el Parque Industrial Toluca 2000, sobre el plano transversal se distribuye la Ciénega de Lerma configurada por tres polígonos equidistantes entre sí, el primero ubicado al sur del vector geográfico del municipio de Almoloya del Río, sobre el mismo eje hacia el norte en el municipio de Lerma se ubica la Laguna Chimaliapan y la Laguna Chignahuapan (ver mapa No. 17).

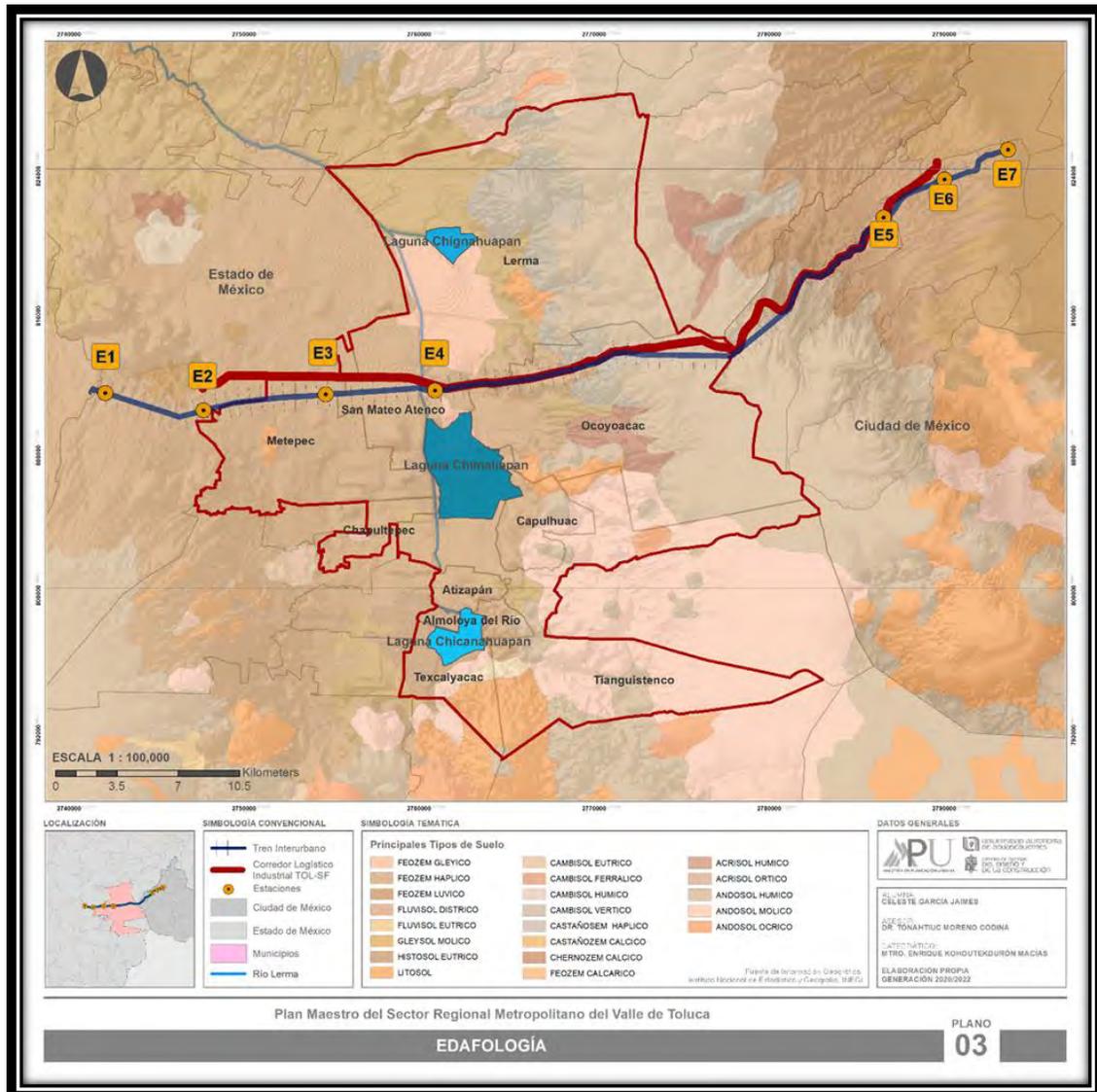
Mapa No. 17 AGEBS Urbanas y Rurales



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

En el Plano Base AGEBS Urbanas y Rurales se muestran las localidades urbanas y rurales ejerciendo presión sobre la Ciénega de Lerma.

Mapa No. 18 Edafología



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

La composición de la edafología lo comprende en su mayoría un suelo andosol formados a partir de materiales ricos en vidrios volcánicos, así como la presencia de suelos cambisol, feozem, litosol, fluvisol entre otros tipos de suelo que caracterizan la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. La constitución litológica de la zona y el tipo de clima determinan la presencia de tipos de suelo diferentes.

Considerando la relativamente pequeña extensión de la región lacustre del Alto Lerma, la diversidad edáfica es notable. Los tipos de suelo que se encuentran en esta región son predominantemente Histosol eútrico, y secundariamente Gleysol húmico, Vertisol pélico, Feozem gléyico y Andosol mólico en la zona lacustre de Chimaliapan

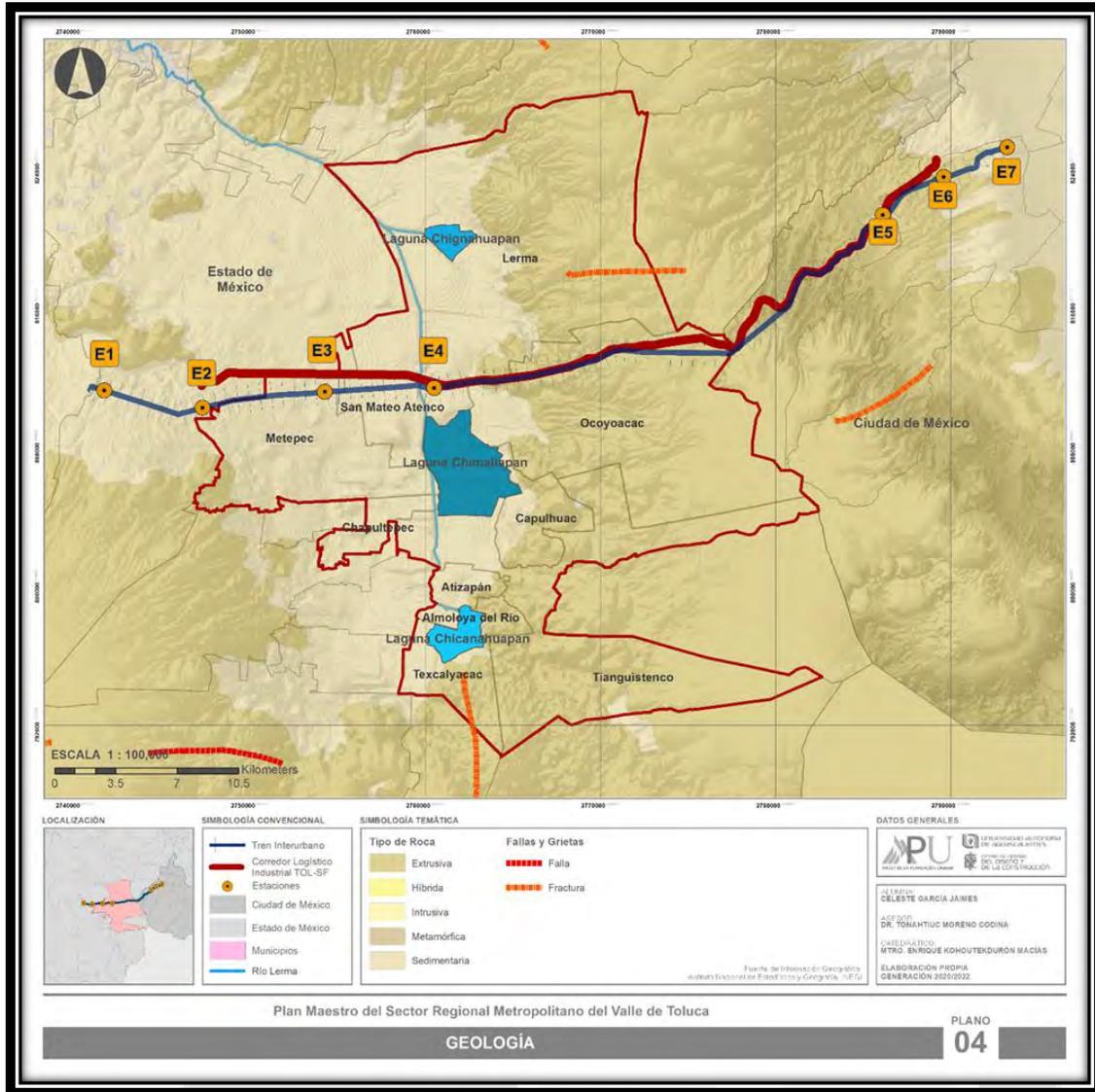
Feozem háplico: Es un suelo que se caracteriza principalmente por su capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes. Es el más común en el suelo aluvial de la cuenca del Alto Lerma.

Vertisol pélico: Es un suelo muy arcilloso que presenta grietas anchas y profundas en la época de sequía. Con la humedad se vuelve pegajoso. Es de color negro o gris oscuro y casi siempre muy fértil, pero su manejo ofrece ciertas dificultades ya que su dureza dificulta la labranza. Además, presenta con frecuencia problemas de inundación y mal drenaje.

Andosol mólico: Tiene una capa superficial oscura o negra, rica en materia orgánica y nutrientes, derivada de cenizas volcánicas. Es muy ligero y tiene una alta capacidad de retención de nutrientes. Se erosiona fácilmente y fija fuertemente el fósforo.⁸⁵

⁸⁵ <http://www.ramsar.org>

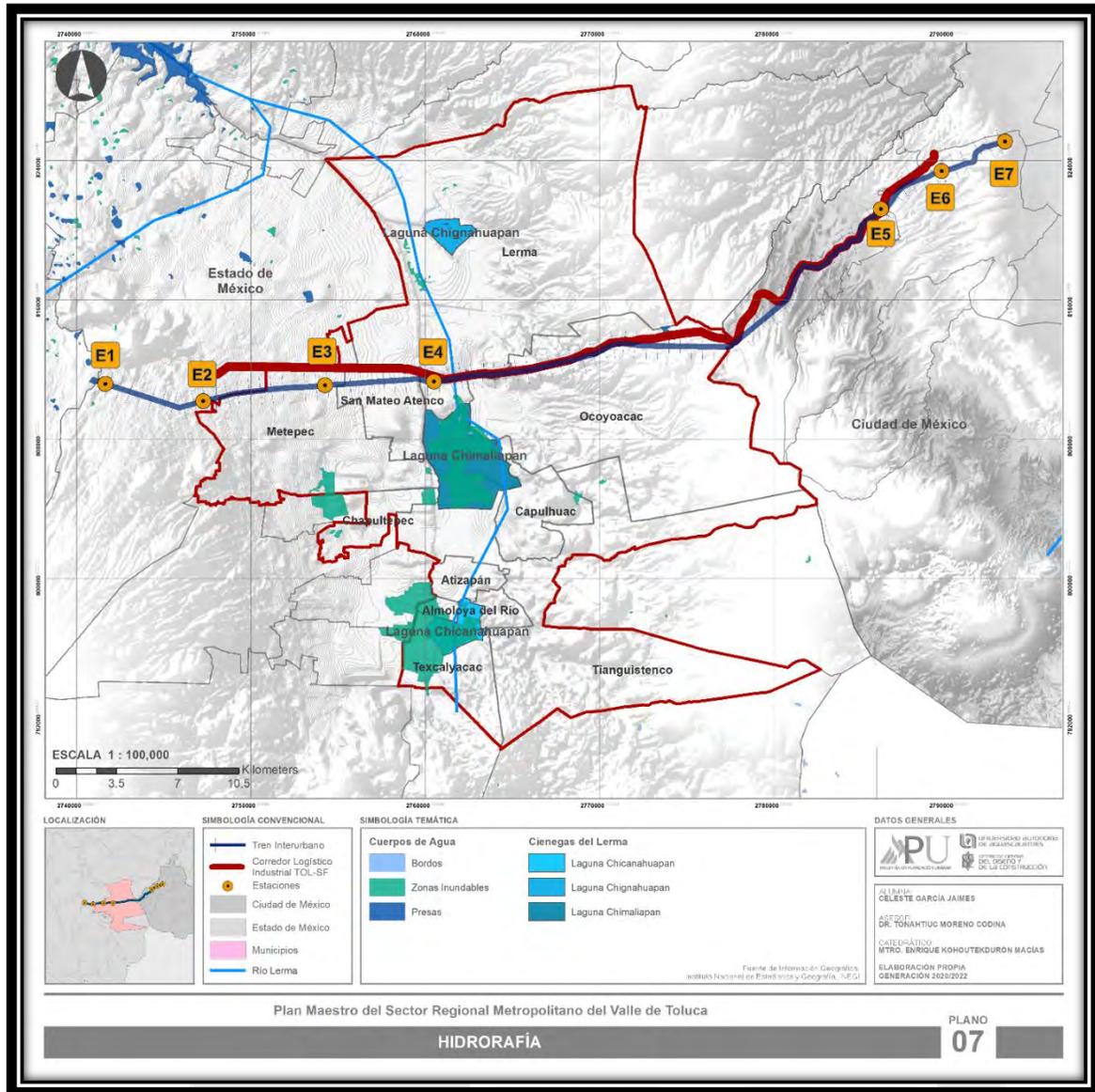
Mapa No.19 Geología



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

La zona se caracteriza por la formación de sedimentos lacustres que conforman la cuenca hidrológica, consistente de secuencia de tobas y rocas clásticas semiconsolidadas que incluyen conglomerados, areniscas y limotitas. Cabe señalar que la Zona de Estudio se encuentra en el Eje Neovolcánico Transversal.

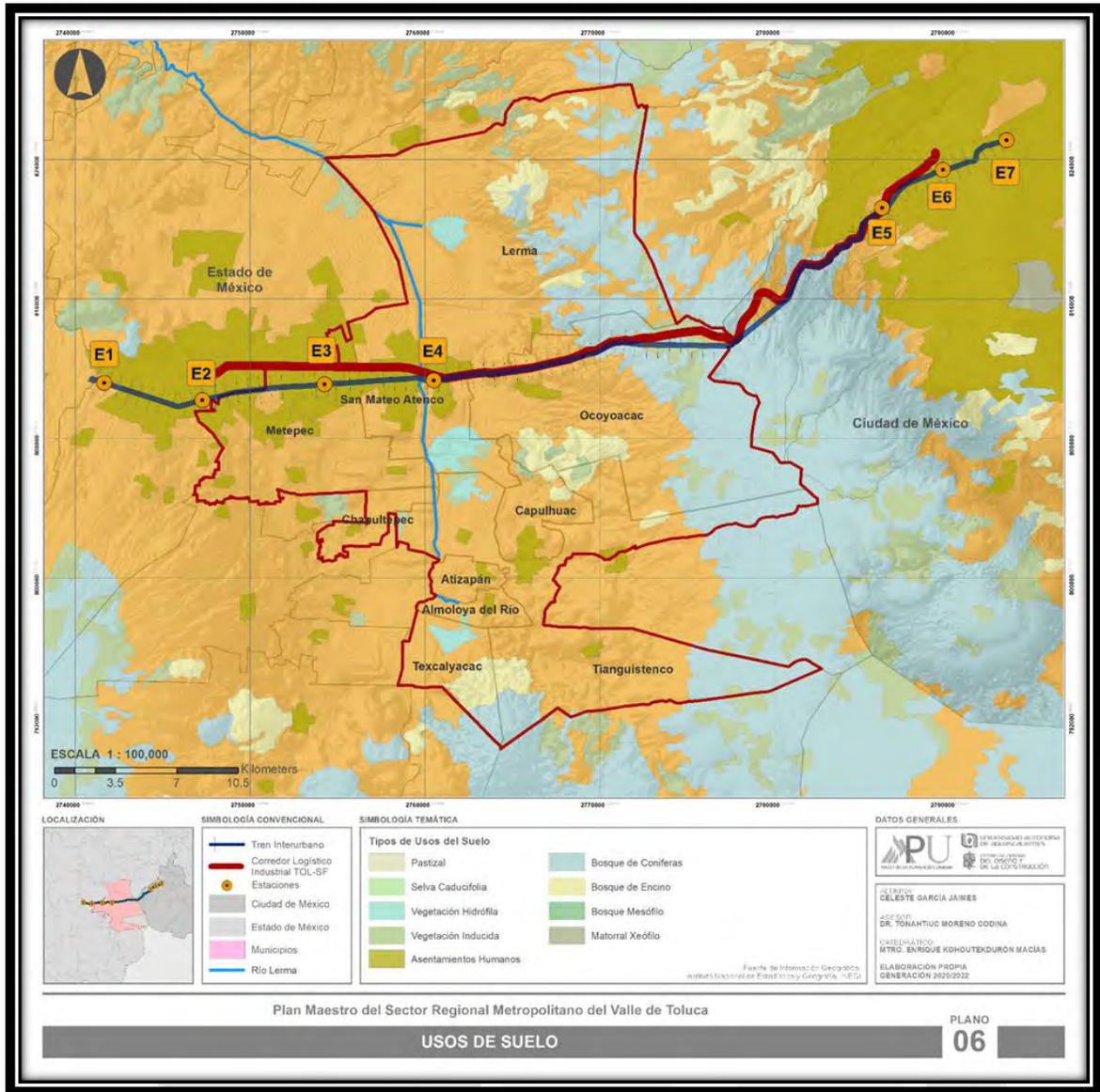
Mapa No. 21 Hidrografía



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

La hidrografía que presenta la Ciénega de Lerma se caracteriza por los espacios comprendidos por las áreas de inundación por temporal denominados humedales, y por la presa que se encuentra ubicada en el municipio de Almoloya del Río lugar donde se ubican los ojos de agua que dan origen al nacimiento del Río Lerma.

Mapa No. 22 Usos de Suelo



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Se muestra la distribución del uso del suelo agrícola, de la vegetación natural e inducida, el uso pecuario y forestal y cubierta vegetal comprendidas en la Zona de Estudio, definiendo los usos del suelo de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

5.2 Zona de Trabajo (Polígono de Diagnóstico)

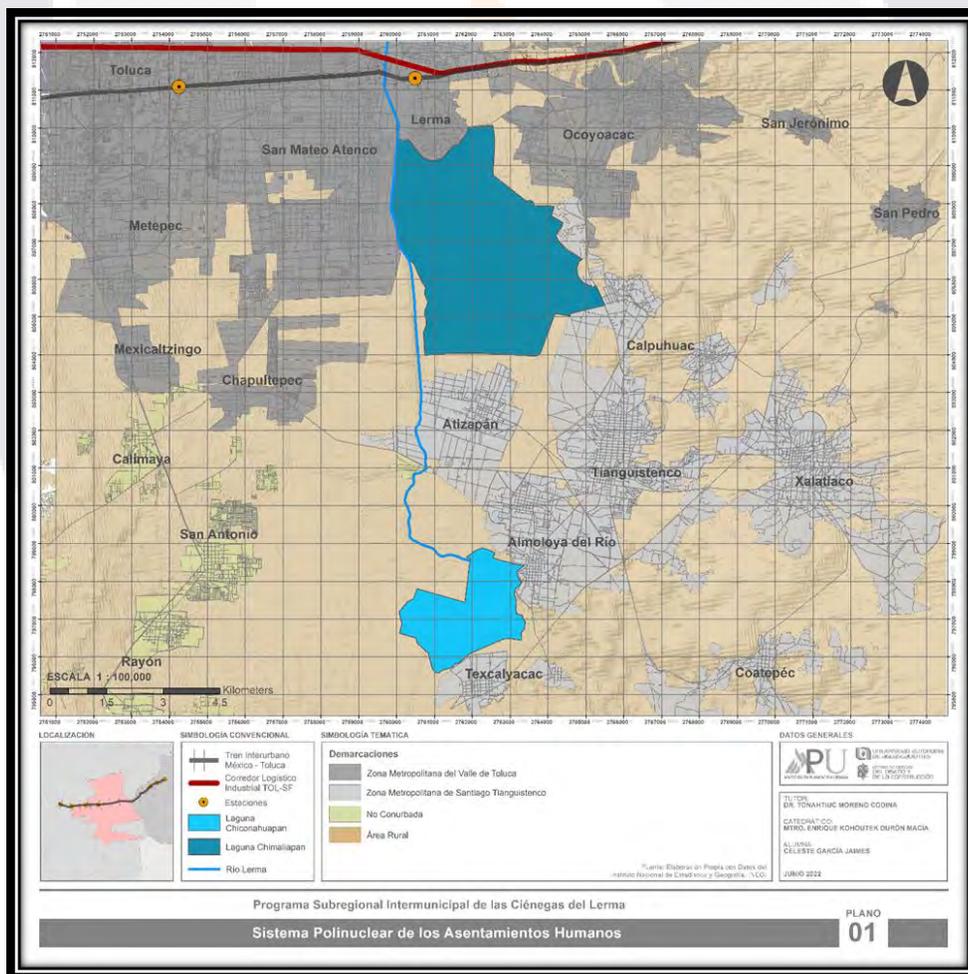
5.2.1 Centros de población

En la zona de Trabajo intervienen los siguientes municipios:

- **Norte:** Lerma, San Mateo Atenco, Ocoyoacac, San Jerónimo
- **Sur:** San Antonio, Almoloya del Río, Rayón, Texcalyacac, Coatepec
- **Oriente:** San Pedro, Capulhuac, Atizapan, Santiago Tianguistenco, Xalatlaco
- **Poniente:** Metepec, Mexicaltzingo, Chapultepec, Calimaya

5.2.2 Ubicación

Mapa No. 23 Plano Base



Fuente:

Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

La ubicación del polígono de la zona de estudio se encuentra al sureste del Valle de Toluca en el Altiplano Central Mexicano dentro del eje Neovolcánico transversal.

5.2.3 Superficie

La superficie territorial del polígono de la zona de estudio es de 50,031 has. distribuyéndose de la siguiente forma:

superficie territorial de área urbanizada es de 19,031 has.

superficie de la zona industrial de 1,918 has.

superficie territorial de área libre de 29,000 has.

5.2.4 Usos del suelo

El uso actual del suelo de la zona de estudio comprendida por los municipios de Ixmiquilpan, Santiago Tianguistenco, Atizapan, Almoloya del Río Metepec, San Jerónimo Acazulco, Xalatlaco, Calimaya, San Antonio la Isla, Texcayalcac, Ocoyoacac, Calpuhuac, San Mateo Atenco, Chapultepec, San Pedro Atlapulco, Mexicaltzingo, San Nicolás Coatepec y Rayon es predominantemente de uso urbano, industrial y agrícola.

Siendo el 86% uso agrícola, pecuario y forestal, el 46% son localidades rurales, 38% urbanas y 16% mixtas.

5.2.5 Densidad de Población por municipio

Lerma	738	Texcayalcac	98.9
Tianguistenco	107.84	Ocoyoacac	458.8
Atizapan	120	Capulhuac	1,586
Almoloya del Río	1,386.2	San Mateo Atenco	5305,25
Metepc	3,040.8	Chapultepec	818.6
San Jerónimo Acazulco	980	San Pedro Atlapulco	323
Xalatlaco	283.5	Mexicaltzingo	889,67
Calimaya	90.4	San Nicolás Coatepec	392
San Antonio la Isla	917.3	Rayon	385.64

TOTAL, DENSIDAD DE POBLACIÓN: 11726.98 Habitantes por Km2

de acuerdo al censo INEGI 2020

La densidad poblacional de la zona de estudio comprendida en 11726.98 habitantes por km2. Está fuertemente marcada por los municipios de Almoloya del Río con una densidad de 1,386.2 habitantes/km2. y por el municipio de Santiago Tianguistenco con 5,305,25 hab/km2. Siendo los municipios con mayor crecimiento poblacional debido a su dinámica económica en sector industrial, comercial y de servicios.

5.3 Número de habitantes

Población por municipio

Lerma	170,327	Texcayalcac	5,736
Tianguistenco	84,259	Ocoyoacac	72,103
Atizapan	12,984	Capulhuac	36,921
Almoloya del Río	12,694	San Mateo Atenco	97,418
Metepiec	242,307	Chapultepec	12,772
San Jerónimo Acazulco	2,549	San Pedro Atlapulco	2,177
Xalatlaco	30,687	Mexicaltzingo	13,807
Calimaya	68,489	San Nicolás Coatepec	4,133
San Antonio la Isla	31,962	Rayon	15,972

TOTAL, POBLACIÓN: 917,297 Habitantes

de acuerdo al censo INEGI 2020

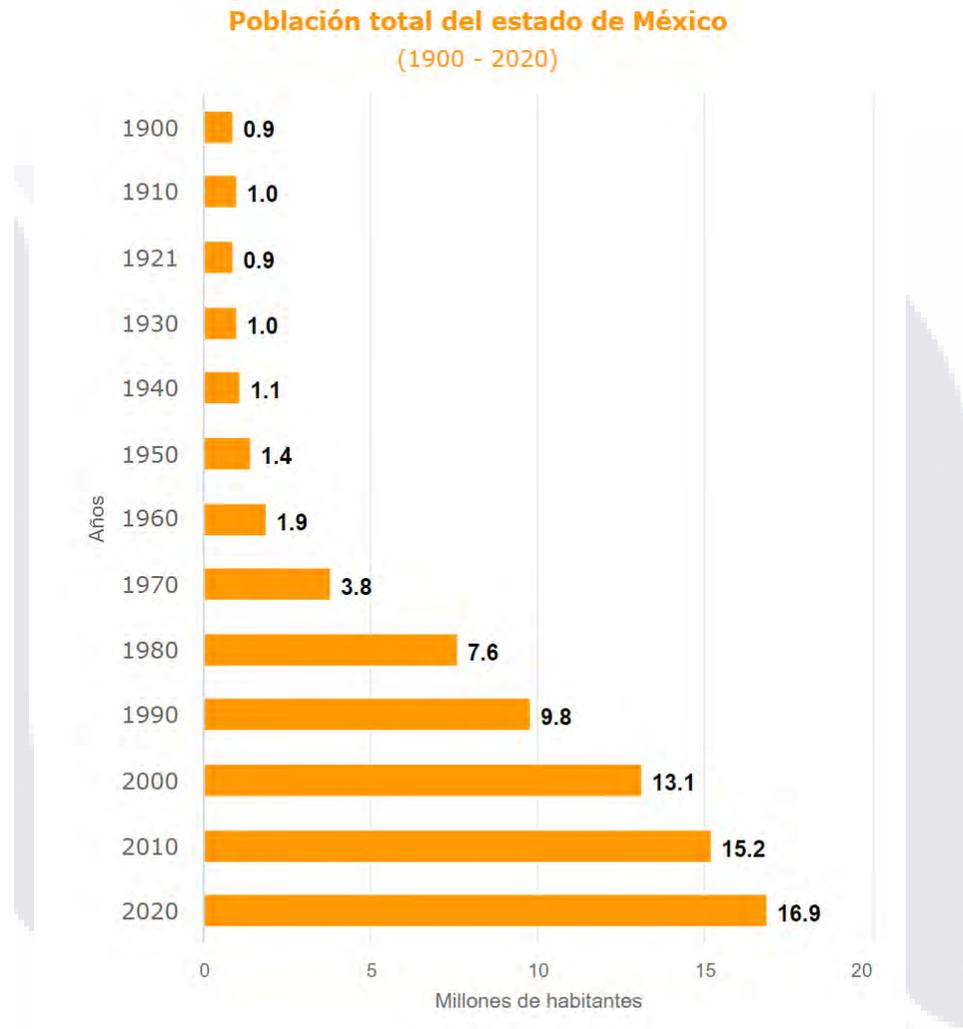
La Zona de Trabajo está comprendida por 15 municipios y tres pueblos que en total suman un aproximado a 917,297 habitantes registrados en el censo 2020 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

5.4 Dinámica sociodemográfica

La distribución de la población en los municipios intervenidos en la zona de estudio comprende en un 87% población rural y el 13% de la población vive en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Registrándose un crecimiento de la población de alrededor del 1.3% en la región, los registros demográficos del INEGI reportan para

el Estado de México un crecimiento continuo a partir de 1950 a la fecha (ver figura No. 10)

Figura No. 10 Histórico del Crecimiento Demográfico

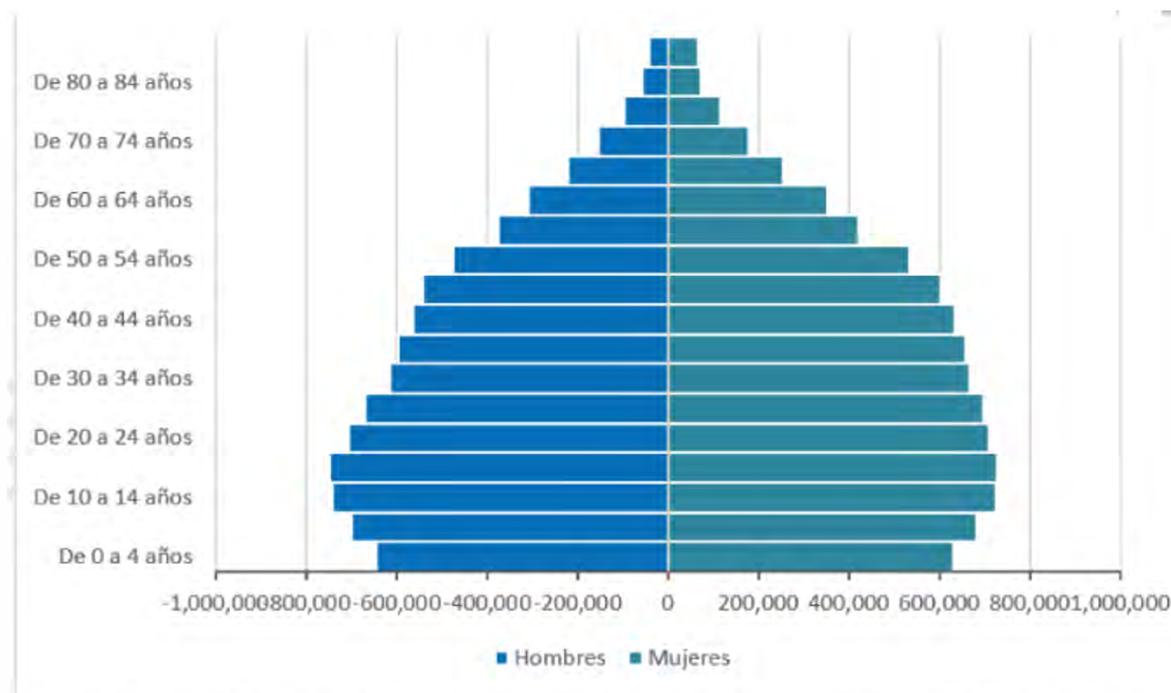


FUENTE: INEGI. Censos de Población y Vivienda 1900-2020.

Mientras que la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, habitan 2,202,886 personas, lo que representa el 13.1% de la población total de la entidad, con una

tasa de crecimiento medio anual del 1.9% y una densidad media urbana de 64.4 hab/ha.⁸⁶ La pirámide de población de la entidad (ver figura No. 11)

Figura No. 11 Pirámide de Población



Fuente: Cálculos propios del COESPO con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

A través del Gobierno Federal y Estatal en conjunto con el Consejo Estatal de Población (COESPO) del estado de México la dinámica sociodemográfica representada en la pirámide poblacional se percibe en los rangos de edad de 0 a 9 años alrededor de 2,657,518 niños y niñas que representan el 15.64%. En el rango de 10 a 19 años se tiene a 2,941,214 millones de adolescentes que suman el 17% de la población, En el rango de 20 a 29 años se tienen a 2,782,686 jóvenes que representan el 16.38%. Alrededor de 6,683,319 adultos representan el 39.33% que

⁸⁶ <http://plataforma.seduym.edomex.gob.mx>

oscilan entre las edades de 30 a 59 años, mientras que 1,919,454 adultos mayores representan el 11.3%.⁸⁷

5.5 Superficie Hidrológica

5.5.1 Humedal

Los humedales retienen y almacenan agua, disponible para consumo humano, producción y sostenimiento de la vida silvestre. Cuando los humedales se encuentran situados sobre sedimentos y rocas permeables, el agua que retienen se filtra a través del suelo y recarga los acuíferos, el humedal de la Laguna Chimaliapan está definido como humedal epicontinental.

Los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles.⁸⁸ La importancia del humedal de Chimaliapan son sus características de filtrar agua y recargar los acuíferos subterráneos.

5.5.2 Cuerpo de agua (laguna)

Un cuerpo de agua es cualquier extensión que se encuentran en la superficie terrestre (ríos y lagos) o en el subsuelo (acuíferos, ríos subterráneos); tanto en estado líquido, como sólido (glaciares, casquetes polares); tanto naturales como artificiales (embalses) y pueden ser de agua salada o dulce.⁸⁹ La laguna Cimaliapan es una gran superficie de agua

⁸⁷ <https://coespo.edomex.gob.mx>

⁸⁸ <http://www.conabio.gob.mx>

⁸⁹ <https://agua.org.mx/cuerpos-de-agua/>

5.5.3 Profundidad

Las Ciénegas del Lerma son básicamente Continentales (O, Y, Tp).

Tipo dominante: los tipos dominantes son los lagos permanentes de agua dulce (O), con un gradiente muy fuerte en la profundidad del espejo de agua, que va desde zonas inundadas estacionalmente por pocos centímetros de agua hasta zonas de 4 metros de profundidad. Hay manantiales (Y) en toda la región, que nutren de agua dulce a las Ciénegas. También hay lo que pudiera considerarse como pantanos de agua dulce (Tp) en toda el área.⁹⁰

5.5.4 Escurrimientos

La captación de agua por escurrimientos e infiltración es aportada por el Nevado de Toluca y la Sierra de las Cruces, recargando la cuenca hidrológica de Lerma donde existen tres microcuencas que producen agua de excelente calidad: Buenavista, Tejalpa-Terrerillo y Agua Bendita-Cano, dos de ellas producen agua de muy buena calidad: Las Cruces- Zacango y las Ciénegas⁹¹

5.5.5 Ríos Afluentes

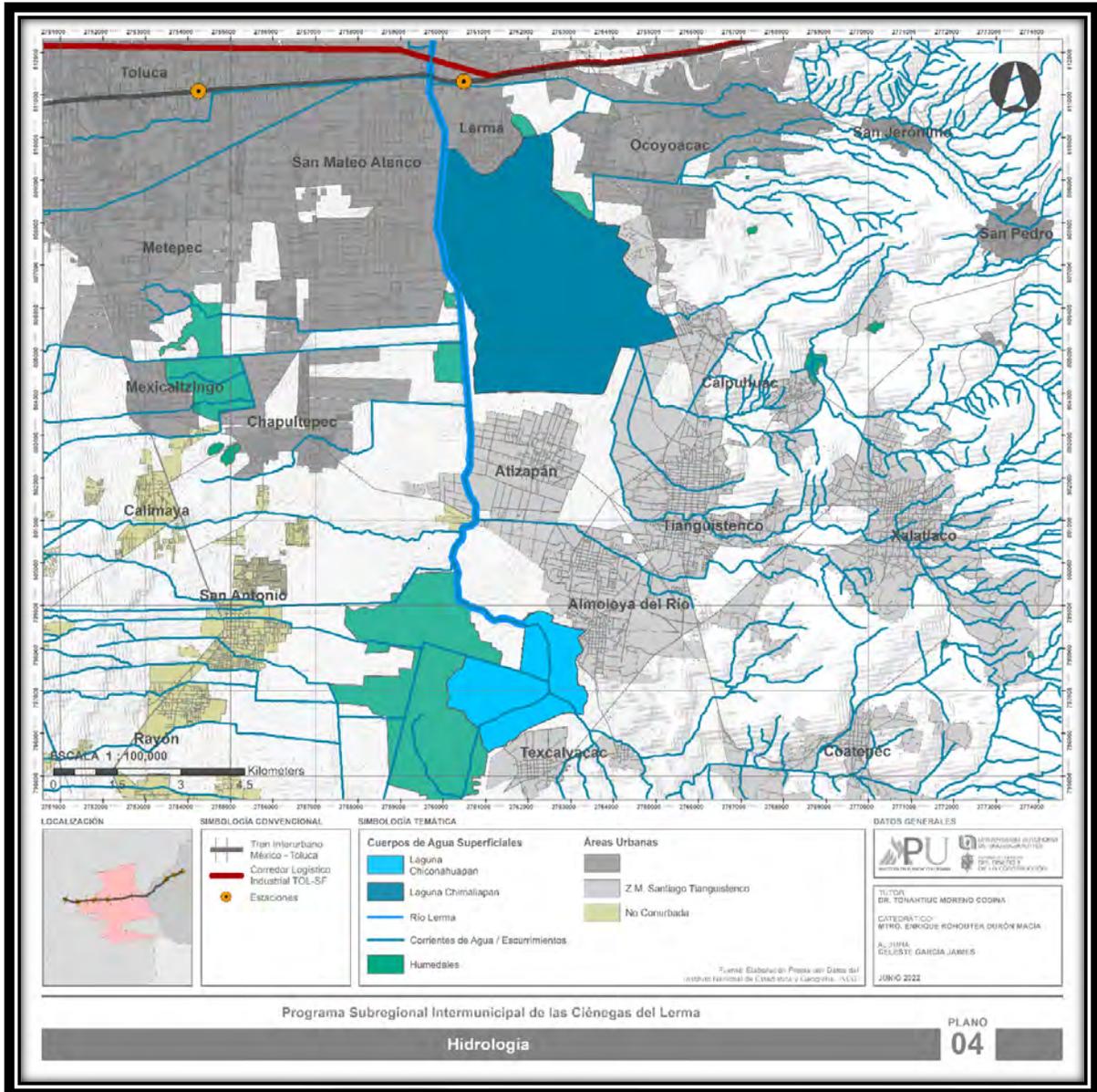
La Laguna Chimaliapan se encuentra a una altitud de 2,560 (msnm), formando parte de la Cuenca del Alto Lerma abastecido de los Afluentes: Arroyos Xalatlaco, Muerto y Texcalapa, y el Río Acalotli, cruzando y vertiendo sus aguas a la laguna de oriente a poniente. Así como también por los ríos de la Laja, Silao, Turbio, Angulo y Duero⁹²

⁹⁰ <http://www.ramsar.org>

⁹¹ Rojas Merced, Eric Edmundo, Estimación de la producción de agua Superficial del Parque Nacional Nevado de Toluca, Revista Quivera, Vol.9 Num.1 2007 pp 157-176.UAMEX, Toluca, México.

⁹² CONAGUA. Atlas del Agua en México 2009

Mapa No. 24 Hidrología



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Como se puede observar en el mapa no. 24 la red hidrológica que suministra a través de diversos ríos afluentes a el Río Lerma, recarga los acuíferos de los humedales a través de la red hidrológica de la Cuenca Hidrológica Lerma – Chapala – Santiago.

5.6 Análisis del Medio Físico Natural

5.6.1 Clima

El clima de la región es templado subhúmedo con lluvias en verano con una temperatura media del mes más frío se encuentra entre -3 y 18°C y la precipitación del mes más húmedo es diez veces mayor a la del mes más seco, con un porcentaje de lluvia invernal del 5% de la anual.⁹³

5.6.2 Vegetación

Las asociaciones vegetales de las Ciénegas incluyen flora sumergida y flotante, y se pueden dividir en las siguientes cuatro asociaciones vegetales:

- La vegetación francamente acuática: se ubica en dos ambientes acuáticos distintos, que se diferencian por su profundidad. Entre 2 y 3 metros de profundidad existen asociaciones de plantas sumergidas, bentónicas;
- La vegetación litoral: suelen estar parcialmente emergidas (helófitas) y proliferan en aguas de profundidad variable;
- La vegetación de praderas húmedas o anegadas: son comunidades asociadas a los suelos someramente anegados en que se constituyen estas praderas; y
- La vegetación ruderal: está constituida por plantas nativas que permanecieron en las orillas de caminos y de zanjas (excavaciones) o que son favorecidas por actividades humanas, y plantas no propias de esta región cuya invasión también ha sido consecuencia de actividades humanas, propagándose exitosamente en los suelos de esta zona lacustre. Se estima que a mediados del siglo XX había un total de 19 órdenes, 31 familias y 58 géneros y 68 especies de flora. Actualmente hay 12 órdenes, 16 familias, 30 géneros y 42 especies (Ramírez y Herrera, 1954).

⁹³ <http://www.ramsar.org>

5.6.3 Flora

Respecto de la vegetación según la ficha técnica de los sitios Ramsar en su mayoría es acuática describiéndose a continuación:

“Potamogeton; otra con Ceratophyllum demersum, Myriophyllum heterophyllum y M. hippuroides; y una asociación con Utricularia vulgaris. También en el mismo rango de profundidad se ubican asociaciones de plantas flotantes. Hay plantas arraigadas como Nymphaea flavovirens y Limnathenum humboldtianum, y plantas no arraigadas pequeñas como Lemna gibba, y de mayor tamaño como Eichhornia crassipes, Hydromistria laevigata y Limnobium stoloniferum. Asociadas a las raíces de E. crassipes se encuentran plantas emergidas, como dos orquídeas (Spiranthes graminea y Habenaria limosa), una cariofilícea (Arenaria bourgaei) y plantas helófitas (Aganippea bellidiflora, Bidens chrysanthemoides, Leersia hexandra). En cuanto a la vegetación litoral, la asociación helofítica más destacada en las partes amplias de las ciénegas (con profundidades de hasta 3 m) es la de Scirpus lacustris - Juncus effusus, que llega a extenderse hasta el interior de la laguna, y especies que tienden a proliferar en las orillas de las ciénegas, como gramíneas (Leersia hexandra y Panicum holciforme) y ciperáceas (Eleocharis palustris, Carex densa, y Juncus scirpoides). En el mismo hábitat del litoral hay una gran diversidad de plantas que se desarrollan a lo largo de canales estrechos y orillas de zanjas, e incluyen a especies amenazadas como Sagittaria macrophylla. Se estima que han desaparecido del área el 70% de las especies que componían la comunidad del litoral de las ciénegas. En lo que respecta a la vegetación de praderas húmedas o anegadas, es común encontrar especies litorales como Echeandia palustris y Polygonum spp. En las partes menos húmedas de la pradera abundan gramíneas diversas. Estas especies han permanecido, en su mayoría, hasta la actualidad. Respecto de la vegetación ruderal, actualmente hay una sola especie correspondiente a las gimnospermas, que es el ciprés Cupressus benthamii. Además, destacan por su tamaño los sauces (Salix bomplandiana, S. bomplandiana

var. fastigiata y *S. babilonica*), saúcos (*Sambucus mexicana*), tejocotes (*Crataegus mexicana*), pirúes (*Schinus molle*) y tepozanes (*Buddleia humboldtiana*).⁹⁴

5.6.4 Fauna

En las especies que aún se conservan se encuentran de acuerdo a la ficha técnica de los sitios Ramsar las siguientes especies:

“*Rata algodонера (Sigmodon hispidus)*, *Tlacuache (Didelphis virginiana)*, *Conejo castellano o serrano (Sylvilagus floridanus)*, *Cacomixtle (Bassariscus astutus)*, *Comadreja (Mustela frenata)*, *Zorrillo listado del sur (Mephitis macroura)*, *Polluela amarilla (Coturnicops noveboracensis)*, *Charal de Santiago (Chirostoma riojai)*, *Mexcalpique de Zempoala (Girardinichthys multiradiatus)*, *Carpa azteca (Aztecula sallaei)*, (), *Ratón (Peromyscus maniculatus*⁹⁵

5.6.5 Precipitación Anual

Las lluvias se presentan durante el verano en los meses de junio a septiembre, la precipitación media es de 900 mm anuales.

⁹⁴ <https://ramsar.org>

⁹⁵ <https://simec.conanp.gob.mx>

5.7 Desarrollo Económico

El desarrollo socioeconómico regional ha sido disparado por la disponibilidad de agua y la producción industrial y agrícola per cápita han sobrepasado la media nacional. Esta región presume 6,400 industrias que generan un tercio del producto nacional bruto y el 20 por ciento de todo el comercio nacional que se da en la cuenca. Además, hoy día comprende un octavo de todas las tierras irrigadas del país. La agricultura en esta área es de tal importancia que las exportaciones de productos agrícolas a nivel nacional dependen en gran medida del desempeño de esta pequeña región. Con los tres sectores económicos altamente desarrollados (industria, comercio, agropecuario) y con una red de transportación superior, parcialmente financiada por inversiones privadas, esta área es sin duda una de las regiones más ricas en Latinoamérica.⁹⁶

Siendo la Actividad Económica principal la agricultura de riego y de temporal (cultivo de maíz) e industrial (metal-mecánica y química).

5.7.1 Dinámica Económica

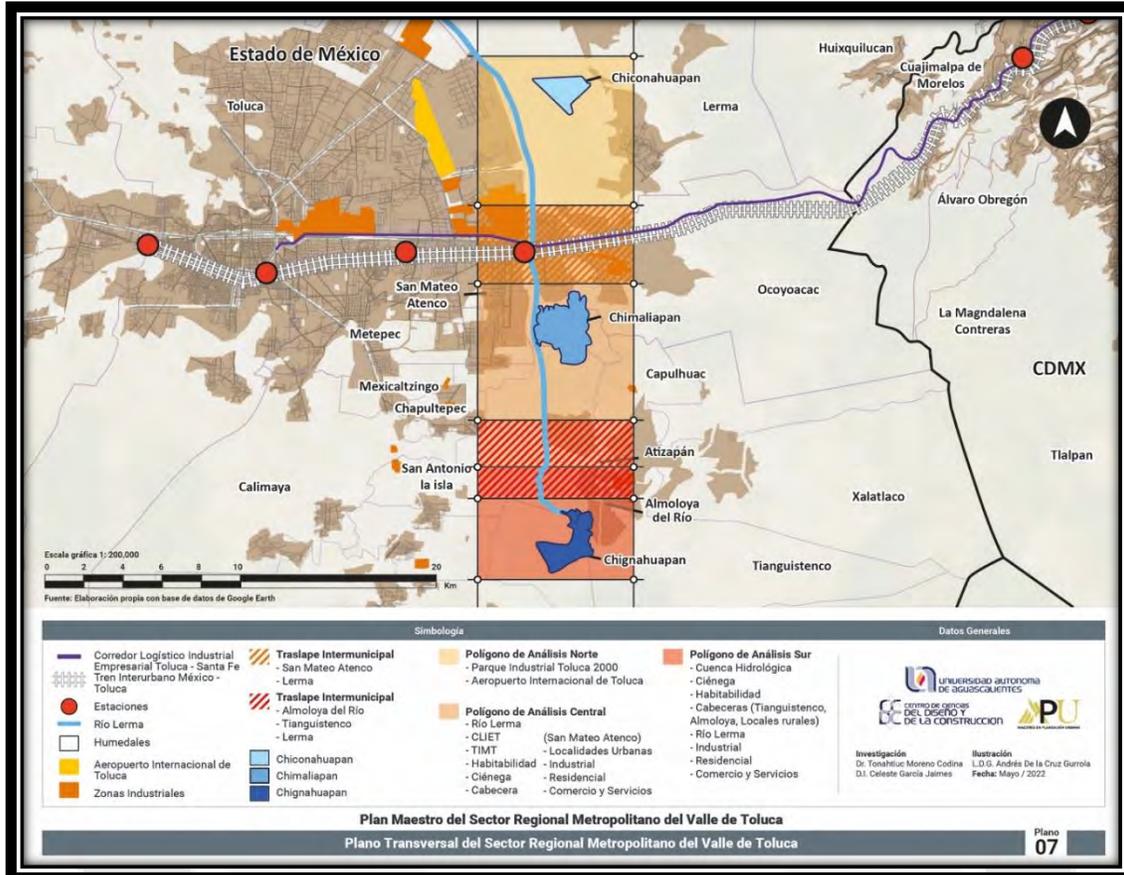
A través de un análisis de los factores perturbadores que inciden directamente sobre el desarrollo de los ecosistemas con la interacción de los índices de regionalización en un proceso de ripidación, se determinó que de la zona de estudio comprendida por diez municipios a través del Plano Base por AGEBS Urbanas y Rurales se muestran las localidades urbanas y rurales ejerciendo presión sobre la Ciénega de Lerma.

En la zona de trabajo se encuentra la dinámica el Sistema Polinuclear de los Asentamientos Humanos a través del plano transversal longitudinal el Corredor

⁹⁶ <https://ramsar.org>

Logístico Industrial Empresarial Toluca – Santa Fe así como el Tren Interurbano México – Toluca infraestructura (ver mapa No. 25).

Mapa No. 25 Dinámica Económica



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Infraestructura que se complementa hacia el norponiente con el Aeropuerto Internacional de Toluca y el Parque Industrial Toluca 2000, sobre el plano transversal se distribuye la Ciénega de Lerma configurada por tres polígonos equidistantes entre sí, el primero ubicado al sur del vector geográfico del municipio de Almoloya del Río, sobre el mismo eje hacia el norte en el municipio de Lerma se ubica la Laguna Chimaliapan y la Laguna Chignahuapan.

5.8 Ecología y Medio Ambiente

5.8.1 Cuenca Hidrológica

Las Ciénegas de Lerma forman parte de las cuencas hidrológicas más grandes de México, ubicándose en el Sector Regional Hidrológico de la zona Centro – Pacífico sobre el eje neovolcánico transversal, este Sector denominado Lerma – Santiago – Pacífico (ver Figura No.1), comprende la Región VIII Lerma – Chapala – Santiago, con el nacimiento del río Lerma en el Estado de México con una corriente natural en dirección Nor Poniente hacia los estados de Michoacán, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, Zacatecas, Durango y Nayarit. Así como también interactúa con la región XIII Aguas del Valle de México con demarcación del Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala y la ciudad de México.

5.8.2 Volumen hidrológico

El agua superficial corresponde a 4,048 Mm³ (millones de metros cúbicos), y el volumen del agua subterránea se estima en 3,537 Mm³⁹⁷

5.8.3 Consumo de agua ZMVT Y ZMVM

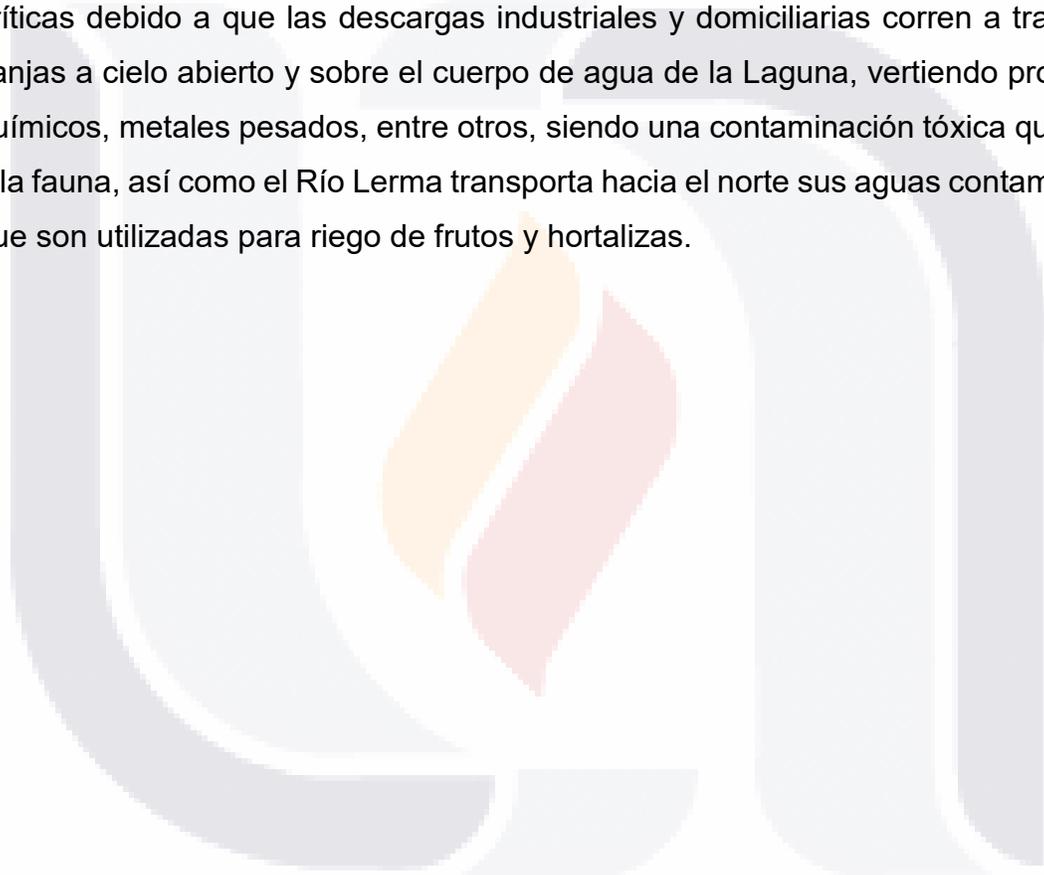
El aprovechamiento del agua en la cuenca del río Lerma se estima un consumo global de 7,585 Mm³ anuales. Para uso agrícola se emplean 3,477 Mm³ de la superficie y 3,083 Mm³ del subsuelo, con un total de 6,560 Mm³. Para uso doméstico 530 y 315 Mm³ respectivamente con un total de 845 Mm³ y para uso industrial 41 y 139 Mm³ respectivamente con un total de 180 Mm³. El riego

⁹⁷ <http://www.ramsar.org>

consume el 86.49% del agua en la cuenca. El agua para uso doméstico representa el 11.14% y para uso industrial el 2.37% (Sandoval,1990).

5.8.4 Degradación ecológica

La degradación que se presenta sobre el humedal es considerada en condiciones críticas debido a que las descargas industriales y domiciliarias corren a través de zanjas a cielo abierto y sobre el cuerpo de agua de la Laguna, vertiendo productos químicos, metales pesados, entre otros, siendo una contaminación tóxica que mata a la fauna, así como el Río Lerma transporta hacia el norte sus aguas contaminadas que son utilizadas para riego de frutos y hortalizas.



Capítulo VI. Participación Ciudadana

6.1 Definiciones

Desde la perspectiva normativa, el término de participación ciudadana puede restringirse a aquellos casos que representan una respuesta, individual o colectiva, de la sociedad a una convocatoria realizada por parte de las autoridades gubernamentales en aquellos espacios institucionales que éstas designan o crean. O como la plantea el doctor Jorge Balbis, la participación ciudadana se entiende como “toda forma de acción colectiva que tiene por interlocutor a los Estados y que intenta –con éxito o no- influir sobre las decisiones de la agenda pública.”⁹⁸

Silvia Bolos hace referencia a dos formas básicas de participación; una que implica decisiones de los ciudadanos en asuntos de interés público, como las elecciones, el plebiscito o el referéndum, y otra que implica las prácticas sociales que responden a intereses, muy particulares, de los distintos grupos que existen en toda sociedad. Lo importante para Bolos es que “ya sea para tomar decisiones, para gestionar o para obtener respuesta a problemas particulares, la participación debe ser vista como un proceso que incluye dos actores centrales: el gobierno y la sociedad.”⁹⁹

⁹⁸ http://www.archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Comisiones/d_pciudadana

⁹⁹ IBID

6.2 Ley de Participación Ciudadana

Reformándose el 12 de agosto de 2019 la Ley de Participación Ciudadana de la Ciudad de México en la que define en el Artículo 3 “es el conjunto de actividades mediante las cuales toda persona tiene el derecho individual o colectivo para intervenir en las decisiones públicas, deliberar, discutir y cooperar con las autoridades, así como para incidir en la formulación, ejecución y evaluación de las políticas y actos de gobierno de manera efectiva, amplia, equitativa, democrática y accesible; y en el proceso de planeación, elaboración, aprobación, gestión, evaluación y control de planes, programas, políticas y presupuestos públicos”¹⁰⁰

La Ley define 3 tipos de democracia:

Democracia Directa: Es aquella por la que un ciudadano puede pronunciarse (mediante determinados mecanismos) en la formulación de las decisiones del poder público.

Democracia Participativa: La que reconoce nuestro derecho a la participación individual o colectiva en sus diversas modalidades, ámbitos e instrumentos de manera autónoma y solidaria.

Democracia Representativa: Con ella, el ejercicio del poder público se da a través de representantes (elegidos con nuestro voto) que fungen como portavoces de intereses generales, respetando reglas y mecanismos institucionales.

Esta Ley establece alrededor de 20 mecanismos e instrumentos de participación ciudadana (ver diagrama No. 2)

Diagrama No. 2 Mecanismos e instrumentos de participación ciudadana



Fuente: Elaboración Propia con datos de la Ley de Participación Ciudadana de la Ciudad de México, Jefatura de Gobierno, Congreso de la Ciudad de México, I Legislatura, Gaceta Oficial de la Ciudad de México

A través de la democracia participativa y con el instrumento de colaboración ciudadana en la presente investigación se hace la propuesta de un taller de participación ciudadana para el rescate de la laguna Chimaliapan, el diseño del taller quedo de la siguiente forma:

¹⁰⁰ Ley de Participación Ciudadana de la Ciudad de México, Jefatura de Gobierno, Congreso de la Ciudad de México, I Legislatura, Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 12 de agosto 2019

6.3 Taller de Participación Ciudadana para el Rescate de la Laguna Chimaliapan

6.3.1 Elementos de contenido del Taller

- 1.- Oficio de Solicitud ante el H. Ayuntamiento de Lerma
- 2.- Cédula de Registro del Trámite (en el Municipio y Portal de Gobierno del Edo. Méx.)
- 3.- Diseño de la Convocatoria
- 4.- Diseño de Cédula para el Taller
- 5.- Diseño del Contenido para el Taller
- 6.- Elaboración de propuestas
- 7.- Participantes y actores que van a intervenir
- 8.- Publicación de la Convocatoria (previos permisos del H. Ayuntamiento)
- 9.- Acercamiento y solicitud de apoyo y de participación con los líderes ejidatarios, comuneros y vecinos (zona de estudio)
- 10.- Realizar Taller
- 11.- Recopilación de Datos (fotográficos, encuesta,)
- 12.-Procesamiento de datos estadísticos y documentales con reporte fotográfico
- 13.- Análisis de Resultados

14.- Informe Técnico (se sube al portal de gobierno para que el Cabildo de Visto Bueno y se lleven acciones pertinentes con la legislación urbana vigente para que se lleven a cabo)

15- Informe de resultados y agradecimientos a la comunidad

Después del índice presentado se llevó a cabo el punto número 1, el cual consta de la elaboración de solicitud del Oficio dirigido al Cabildo con el objetivo de solicitar el permiso y apoyo de un espacio público donde se llevará a cabo el taller, (ver diagrama No. 3)

Diagrama No. 3 Trámite de solicitud ante Cabildo

1 Taller de Participación Ciudadana para el Rescate de la Laguna Chimaliapan

1.- Oficio de Solicitud ante el H. Ayuntamiento de Lerma } El Municipio otorga la facilidad de realizarlo dentro de las instalaciones del Palacio Municipal, o a solicitud, en otro espacio como el Auditorio del Colegio Mexiquense, entre otros.

Requisitos para personas físicas:	Original	Copias	Fundamento jurídico-administrativo
Oficio dirigido a Miguel Ángel Ramírez Ponce Presidente Municipal de Lerma	SI	1, Simple	Artículo 14 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. Manual de Procedimientos de la Dirección de Desarrollo Social, página 73.
2. Credencial de elector vigente de cada interesado.	NO	1, Simple	Artículo 14 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. Manual de Procedimientos de la Dirección de Bienestar Social, página 73.

Contactanos
 +52 (728) 2829903
 contacto@lerma.gob.mx
 Palacio Municipal s/n Col. Centro, Lerma, Estado de México

Dirección

Fuente: elaboración propia con datos del Portal Ciudadano del Gobierno del Estado de México.

Dando continuación al índice del taller es necesario ingresar el Oficio de solicitud del punto número 1 al Portal Ciudadano del Gobierno del Estado de México, para

obtener la cédula de registro del trámite de solicitud de espacio público (ver diagrama No. 4)

Diagrama No. 4 Trámite de Cédula de Registro

1 Taller de Participación Ciudadana para el Rescate de la Laguna Chimaliapan

2.- Cédula de Registro del Trámite (en el Municipio y Portal de Gobierno del Edo. Méx.)



Fuente: elaboración propia con datos del Portal Ciudadano del Gobierno del Estado de México

Como se puede observar en el Diagrama No. 4 Trámite de Cédula de Registro, está se envía a la Dirección de Desarrollo Social, de ahí se canaliza al Departamento de Programas Sociales el cual dará la revisión y visto bueno a la solicitud realizada, y con ello se pueda llevar a cabo el taller en las instalaciones del Municipio de Lerma o en cualquier otro espacio público.

Otro requisito a cubrir es el punto número 3 del índice, que corresponde al Diseño de la Convocatoria, la cuál debe contener los elementos de: nombre del taller, lugar de realización, fecha y horario en el que se llevará a cabo el taller, a quién va dirigido, el sustento jurídico que da fe y legalidad del taller, así como las bases que contendrá el propio taller (ver diagrama No. 5).

6.4 Diseño de Convocatoria

Diagrama No. 5 Diseño de Convocatoria

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES **EDOMEX** **UAEM** Universidad Autónoma del Estado de México

CONVOCATORIA

Te invitamos a participar en

1er Taller de Participación Ciudadana para el Rescate de la Laguna Chimaliapan

Del 10 al 12 de octubre 2022

ABIERTOS A LAS PROPUESTAS E INQUIETUDES PARA EL RESCATE DE LA LAGUNA CHIMALIAPAN

CONSIDERANDO

- Que las organizaciones pueden participar en la identificación y precisión de demandas de la sociedad
- Que la participación Social es el proceso de planeación democrática
- Que la representación popular tiene la atribución de promover la participación ciudadana
- Que para la realización del Taller propicia la formulación de propuestas de forma democrática y participativa

CONVOCA

*Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Diario Oficial de la Federación, del 5 de febrero de 1917, reformas y adiciones.
 *Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, Gaceta del Gobierno, 10, 14 y 17 de noviembre de 1917, reformas y adiciones.
 *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Diario Oficial de la Federación, 29 de diciembre de 1976, reformas y adiciones.
 *Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México, Gaceta del Gobierno, 17 de septiembre de 1981, reformas y adiciones.
 *Ley Orgánica Municipal del Estado de México, febrero de 2016, reformas y adiciones.
 *Bando Municipal de Lerma a la ciudadanía que desea participar en el

Taller para el Rescate de la Laguna Chimaliapan

BASES

PRIMERA

Se convoca a la ciudadanía en general, académicos, legisladores, autoridades auxiliares, consejos de participación ciudadana, estudiantes, ejidatarios y comuneros

SEGUNDA

El Taller se llevará a cabo en un horario de 10 a 15 horas, los días 10, 11 y 12 de octubre, en el salón usos múltiples del H. Ayuntamiento de Lerma

TERCERA

MECÁNICA DEL TALLER

- 1.- Registro de Asistentes
- 2.- Inauguración por el Presidente del Comité ejidatario
- 3.- Exposición del Diagnóstico de la Laguna Chimaliapan
- 4.- Mesas de trabajo en equipo para abordar la problemática y plantear propuestas
- 5.- Mesas de análisis y discusión
- 6.- Resultados y Acuerdos
- 7.- Conclusiones
- 8.- Cierre del Taller

Fuente: elaboración propia con datos y sustento jurídico marcado en la Ley de Administración del Gobierno del Estado de México.

En el punto número 4, se realiza el Diseño de la cédula de datos sociodemográficos con el objetivo de conocer la relación que tienen los usuarios (vecinos) con la interacción de la Laguna Chimaliapan, así como también el diseño de la cédula de diagnóstico de la laguna Chimaliapan con el objetivo de conocer si los usuarios conocen las características y problemáticas que presenta la laguna, (ver diagrama No. 6).

Diagrama No. 6 Diseño de Cédula

1 Taller para el Rescate de la Laguna Chimaliapan

Cédula No. 1

Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Planeación Urbana

Cédula de datos Sociodemográficos e Interrelación de Usuario con Ciénega de Lerma: Laguna Chimaliapan

Lugar: _____ Fecha: _____

Instrucciones: marcar con una (X) la respuesta que corresponda

Dato Demográfico

Sexo: (F) ___ (M) ___ Edad: _____ Ocupación: _____
Ingresos Económicos: _____

Información Interrelación Zona de Estudio

- Lugar de residencia: (dirección)
- Tiempo de residencia:
- A cuantos metros vive del humedal:
- Se inunda su casa en temporada de lluvias:
- Si: _____ No: _____
- Afirmativo: como soluciona el problema:

- Utiliza el agua del humedal:
- Donde descarga sus aguas residuales
- Tipo de drenaje:

Cédula No. 2

Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Planeación Urbana

Cédula de Diagnóstico de la Laguna Chimaliapan

Lugar: _____ Fecha: _____

Instrucciones: Escribir la información solicitada

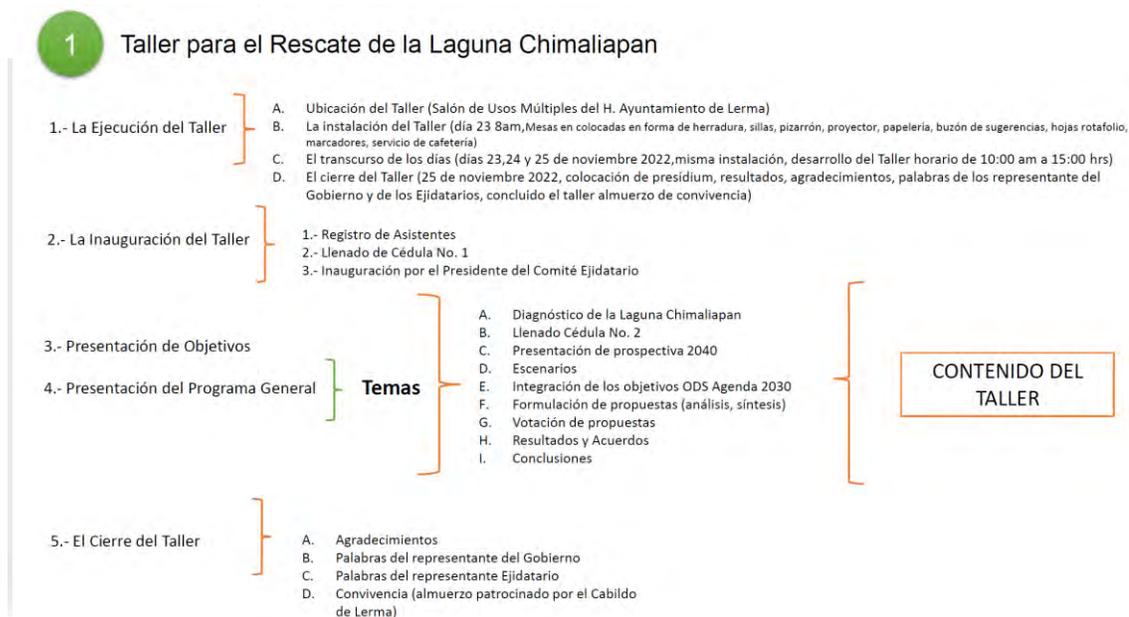
- 1.- ¿Usted conoce cuantos pozos de agua existen en la Ciénega de Lerma?
- 2.- ¿Usted conoce cuantos litros por segundo se extraen anualmente de agua?
- 3.- ¿Usted conoce las condiciones en las que se encuentra el agua potable que utiliza diariamente?
- 4.- ¿Usted conoce a cuantos metros de profundidad se está extrayendo el agua de las Ciénegas de Lerma?
- 5.- ¿Qué opina del equipamiento de su comunidad?
- 6.- ¿Cómo resuelve su comunidad las inundaciones en temporada de lluvias?
- 7.- ¿Dónde descargan las aguas domésticas y en qué condiciones?
- 8.- ¿Qué opina del posicionamiento de la industria sobre el Área Natural Protegida de la Ciénega de Lerma?

Fuente: elaboración propia.

La cédula No. 1 datos Sociodemográficos e interrelación de usuario con Ciénega de Lerma, será entregado a los asistentes después de llevar a cabo la inauguración, mientras la cédula no. 2 Diagnóstico de la Laguna Chimaliapan se entregará a los asistentes durante la presentación del programa general. Con el objetivo de que el primer día se tenga la semblanza proporcionada por los usuarios y se pueda trabajar con esta información que es de suma importancia para la ejecución del taller.

En el punto No. 5 Diseño del contenido del taller se hace la propuesta de cómo se debe llevar la dinámica y desarrollo del propio taller, el cual consta de 5 elementos: 1.- la ejecución del taller, 2.- la inauguración del taller, 3.- presentación de objetivos, 4.- presentación del programa general y número 5. El cierre del taller, estos elementos se describen en el siguiente diagrama No. 7.

Diagrama No. 7 Diseño de Contenido del Taller



Fuente: elaboración propia.

El diseño del diagrama No. 7 ha sido muy importante, debido a que se detallan cada uno de los elementos de cómo se debe realizar el taller, con el objetivo de llevar una sincronía en las actividades y que cada una de estas, de continuidad y seguimiento a las siguientes.

Dentro del punto No. 7 participantes y actores se llevará a cabo con los ejidatarios y comuneros que viven alrededor de la laguna Chimaliapan al considerarse usuarios directos, se invitará a los funcionarios de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del municipio de Lerma, así como también al cuerpo de investigadores de

la Universidad Autónoma del estado de México en coordinación de los investigadores de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (ver diagrama No. 8).

Diagrama No. 8 Participantes y Actores

1 Taller para el Rescate de la Laguna Chimaliapan

Principales Actores

Ejidatarios y Comuneros



Fuente: <https://www.emsae.com/@AICCTFL>



Fuente: <https://edomexahora.com/2022/05/04/lerma-fue-sede-de-la-mesa-de-fortalecimiento-municipal-region-viii-alcaldes-expresaron-sus-temas-de-interes-al-secretario-ernesto>

Representantes Académicos



Fuente: fotografía propia



Fuente: elaboración propia, con imágenes de Edomex Ahora, amaze.com, y fotografía a pantalla en reunión virtual UAMEX, UAA.

La constante y continua degradación ambiental al que están sometidos los ecosistemas presentes en la Laguna Chimaliapan originados por el hombre, es de menester involucrar a la comunidad que interactúa directamente con el humedal representado por los líderes ejidatarios y comuneros, así como a los representantes del gobierno en conjunto con una participación activa por parte del área académica y de investigación de las universidades, a fin de lograr concertar acuerdos y líneas de acción que podrán ser vertidas en los programas de desarrollo municipal cuyo objetivo sea preservar, proteger y mitigar los daños causados a la flora y fauna, así como las condiciones de sobreexplotación de los acuíferos y los efectos producidos por la contaminación y desecación del humedal.

Capítulo VII. Planeación Estratégica de la Ciénega de Lerma

7.1 Problemática de la Ciénega de Lerma

“A través de la metodología aplicada de la Teoría de Umbrales en esta fase de investigación se evidencia **Primero:** las Ciénegas de Lerma son una unidad ecológica en la que están presentes diversos ecosistemas de alta biodiversidad, así como de extrema fragilidad ambiental, quedando para el siglo XXI la suma de 3,000 has, en una superficie aislada en tres cuerpos de humedales. **Segundo:** las Ciénegas de Lerma forman parte de la cuenca hidrológica Lerma – Chapala – Santiago en un recorrido de más de 700 km, con origen en el río Lerma en el municipio de Almoloya del Río hasta su desembocadura en el Puerto de San Blas en el estado de Nayarit. **Tercero:** esta cuenca hidrológica denominada del Alto Lerma (debido a su altitud 2,600 m.s.n.m) abastece a través de la red hidrológica el suministro de agua a la zona metropolitana del valle de Toluca y a la zona metropolitana del valle de México, así como a las 16 Alcaldías de la ciudad de México sumando 26.5 millones de habitantes. **Cuarto:** presenta una explotación de aguas subterráneas de 393,543,020 m³/año. Ejerciendo una presión hídrica muy fuerte sobre la disponibilidad en el volumen de agua. **Quinto:** la cantidad de agua renovable anual per cápita se estima en 4,288 m³ por habitante. **Sexto:** la región de las Ciénegas se compone de aproximadamente 1,000 unidades económicas que descargan alrededor de 3.4 millones de m³/año de aguas residuales contaminadas con desechos tóxicos y metales pesados provenientes de la industria y de las zonas urbanas sin tratamiento alguno. **Séptimo:** los humedales están siendo invadidos por desarrollos habitacionales e industriales. **Octavo:** la situación actual de la Ciénega presenta degradación natural e inducida por el hombre. **Noveno:** las Políticas Públicas sólo están contenidas en planes y programas, no se llevan a la práctica” ¹⁰¹.

¹⁰¹ García Celeste, Moreno Tonahtuic. (2021), “Análisis del desarrollo urbano y sus efectos en las Ciénegas de Lerma”, Capítulo de Libro del Foro Internacional en Ciencias de los Ámbitos Antrópicos 2021, UAA, Aguascalientes, Ags.

7.2 Necesidades

Las necesidades por atender es el fomento a la Investigación científica por parte de las universidades, sector industrial, la Comisión del Agua del Estado de México, CONAGUA, PROFEPA, entre otros actores del Gobierno Federal, se debe implementar nuevos Sistemas Colectores para recaudar las aguas negras provenientes de la industria, llevar a cabo programas de mantenimiento a las Plantas de Tratamiento, debe Implementarse nuevos métodos de purificación de aguas negras a través de métodos biológicos, debe llevarse a cabo un programa de mantenimiento para la descolmatación de cuerpos de agua de los humedales y del Río Lerma, estas son solo algunas de las necesidades más apremiantes que el gobierno en sus tres órdenes deben priorizar con el objetivo de preservar las Áreas Naturales Protegidas, la Biodiversidad, los Humedales y los cuerpos de agua.

7.3 Análisis FODA

En la siguiente figura No. 12 se describen las Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que se encuentran dentro de la zona de estudio correspondiente a las Ciénegas de Lerma.

Figura No. 12 Análisis FODA



Fuente: elaboración propia.

7.4 Políticas

La Región de Lerma debe continuar con su crecimiento económico aprovechando los subsistemas existentes en el Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca generados por la infraestructura urbana del Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca – Santa Fe y el Tren Interurbano México – Toluca. En congruencia con el objetivo planteado se proponen las políticas con el objetivo de ordenar el crecimiento urbano en correlación con el crecimiento de la ecología urbana:

- Sobre al Área natural Protegida correspondiente al humedal de la Laguna Chimaliapan se debe establecer un estricto control sobre el crecimiento urbano.
- Las zonas de impulso industrial y comercial deberán tratar sus aguas antes de descargarlas sobre los cuerpos de agua, con la finalidad de proteger la salud de los asentamientos humanos, y de proteger la flora y la fauna de los humedales.
- Las zonas de impulso de los asentamientos humanos de Santiago Tianguistenco, Metepec, Chapultepec, Mexicaltzingo y Calimaya, deberán consolidar la unificación del ordenamiento territorial, con la finalidad de impulsar el polígono del futuro crecimiento urbano con una vocación de usos de corredores ecológicos.
- Las zonas de riesgo y vulnerabilidad ante inundaciones de los asentamientos humanos y localidades rurales de San Mateo Atenco, Atizapan, Chapultepec y Metepec, deberán consolidar una comisión ejidal con participación institucional a efecto de impulsar la recarga de los acuíferos a través de la gestión y administración de bordos de agua en las zonas altas de Calimaya.

7.5 Estrategia Urbana

La Estrategia Urbana deberá estar vinculada con las metas y objetivos de la Agenda 2030 encontrándose los siguientes objetivos:



7.5.1 Objetivos Específicos Planteados para el desarrollo de la Estrategia Urbana

- I. Analizar y evaluar el estrés hídrico de la Cuenca Lerma y su correlación en el coeficiente de vulnerabilidad de las Ciénegas de Lerma.

- II. Determinar el umbral del tejido urbano sobre el Área Natural Protegida y la correlación con la desecación de los humedales.

Objetivo I	Analizar y evaluar el estrés hídrico de la Cuenca Lerma y su correlación en el coeficiente de vulnerabilidad de las Ciénegas de Lerma
Estrategia 1	Incrementar la eficiencia en la extracción y distribución de los recursos hídricos a través de la implementación de eco tecnologías.
Estrategia 2	Priorizar la conservación de los ecosistemas de las Ciénegas de Lerma ante la fragilidad ambiental
Acciones Estrategia 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestionar la recaudación de aguas pluviales a través de sistemas de recolección sustentable. 2. Implementar sistemas de separación de aguas jabonosas y su reutilización en el riego de áreas verdes. 3. Sustituir las regaderas tradicionales por regaderas ahorradoras 4. Utilizar pavimentos flexibles de adocreto en banquetas, andadores y calles de bajo tráfico 5. Priorizar proyectos de inversión fomentando el incremento en la capacidad de almacenaje y distribución de aguas negras.
Acciones Estrategia 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sustitución de fosa séptica por sistemas biodigestores. 2. Decretar el cambio de uso de suelo de ejidal a Zona Natural Protegida hacia el surponiente del municipio de Chapultepec y una sección del municipio de Metepec. 3. Impulsar tratamientos de los cuerpos de agua a través de métodos biológicos.

	<p>4. Desarrollar bases estadísticas para la clasificación y conservación de la flora y fauna en peligro de extinción.</p> <p>5. Involucrar la participación ciudadana en la toma de conciencia de preservar y conservar las Ciénegas de Lerma.</p>
--	---

Objetivo II	Determinar el umbral del tejido urbano sobre el Área Natural Protegida y la correlación con la desecación de los humedales.
Estrategia 1	Fomentar el desarrollo urbano vertical sustentable
Estrategia 2	Priorizar el futuro crecimiento urbano con una vocación de usos de corredores ecológicos.
Acciones Estrategia 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generar una conexión entre el medio físico construido y el medio físico natural a través de programas de conciencia ambiental. 2. Desarrollar inmuebles eficientes con sistemas de tratamientos de aguas domiciliarias. 3. Propiciar el uso de materiales constructivos bajos en emisiones de dióxido de carbono con la finalidad de evitar las islas de calor 4. Integrar muros verdes en los espacios públicos. 5. Implementar huertos verdes en las azoteas de los espacios públicos y sobre las viviendas.

	6. Hacer uso de energías limpias en la generación de electricidad.
Acciones Estrategia 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectar a través de un corredor ecológico los tres polígonos pertenecientes a los humedales de las Ciénegas de Lerma. 2. Implementar Comisiones ejidales interinstitucionales para gestionar y administrar bordos de agua. 3. Desarrollar obras de infraestructura vial para captar el agua de lluvia. 4. Integrar el diseño de zonas verdes sobre el tejido urbano.

Para llevar a cabo las políticas, la estrategia urbana y las acciones existen ciertos aspectos negativos que pueden impedir el que no se pueda cumplir con la estrategia urbana proyectada, denominado Voluntad Política.

Siendo un aspecto negativo potencial, que incide directamente sobre las problemáticas que se enfrentan los humedales y el asentamiento humano alrededor de las Ciénegas de Lerma, es la falta de Voluntad Política, en la que claramente se advierte una desarticulación de la comunicación entre los distintos actores políticos; federales, estatales y municipales, así como la corresponsabilidad con el sector privado, conduciendo a problemáticas del orden social y ambiental, que se van incrementando cada día y sumando a los factores de riesgo y vulnerabilidad (ver figura No. 12).

A largo plazo proyectar el futuro asentamiento vertical a fin de optimizar el espacio generando corredores ecológicos y zonas verdes dentro del tejido social.

7.6 Escenarios como Umbral para el Desarrollo Urbano Intermunicipal de las Ciénegas de Lerma

7.6.1 Prospectiva de Escenario Tendencial

Para determinar la prospectiva se partirá a través de la construcción del Escenario Tendencial que se determinará a partir de hipótesis tendenciales estructurándose a partir de la relación con los objetivos planteados:

7.6.2 Hipótesis tendencial

H₀ La inserción de la infraestructura de movilidad representa una barrera tecnológica que propicia el desarrollo de centros de población polinucleares dispersos.

H₁ El umbral del tejido urbano atrae migrantes de otras regiones incrementando la dotación de servicios y de equipamiento urbano, así como la urbanización de tierras agrícolas, trayendo como consecuencia la desecación de los humedales de las Ciénegas de Lerma.

7.6.3 Indicadores

- Realizar la proyección poblacional con un horizonte al año 2040 sobre la zona de estudio.
- Determinar el umbral del tejido urbano sobre el Área Natural Protegida

7.6.4 Análisis

1. De acuerdo con la zona de estudio a través del método de Umbrales se determinó que para el año 2020 según datos estadísticos de INEGI la población es de 917,297 habitantes. Para obtener el horizonte al año 2040 se tomará la tasa de crecimiento de la región Lerma que oscila en el 1.3%¹⁰² anual, como se muestra en la siguiente tabla de proyección:

Tabla No. 10 Proyección Horizonte 2040

Resultado de la Tasa de Crecimiento																					
Periodo analizado:	2000- 2010																				
Tiempo intercensal:	10.3174																				
Tasa de crecimiento:	1.900																				
Resultado de la Proyección																					
Población base = 2010	560,434																				
Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Periodo proyectado en años	9.758	10.758	11.758	12.758	13.758	14.758	15.758	16.758	17.758	18.758	19.758	20.758	21.758	22.758	23.758	24.758	25.758	26.758	27.758	28.758	29.758
Habitantes	673,428	686,223	699,261	712,547	726,085	739,881	753,939	768,263	782,860	797,735	812,892	828,337	844,076	860,113	876,455	893,107	910,076	927,368	944,988	962,943	981,238
Incremento anual		12,795	13,038	13,286	13,538	13,795	14,056	14,320	14,587	14,857	15,131	15,408	15,688	15,971	16,257	16,546	16,838	17,133	17,431	17,732	18,036

Fuente: Elaboración propia con programa Excel

Se utilizó el programa Excel para correr la proyección resultando un horizonte de **1,734,264 habitantes para el año 2040**, lo que equivale a un **crecimiento**

¹⁰² Plan de Desarrollo Urbano de Lerma 2017 - 2023

poblacional del 177% como se puede observar en la Figura No. 17, población que ejerce presión directa sobre los humedales condicionando su capacidad de recarga de los acuíferos de la Ciénega de Lerma.

Figura No. 14 Proyección Horizonte 2040



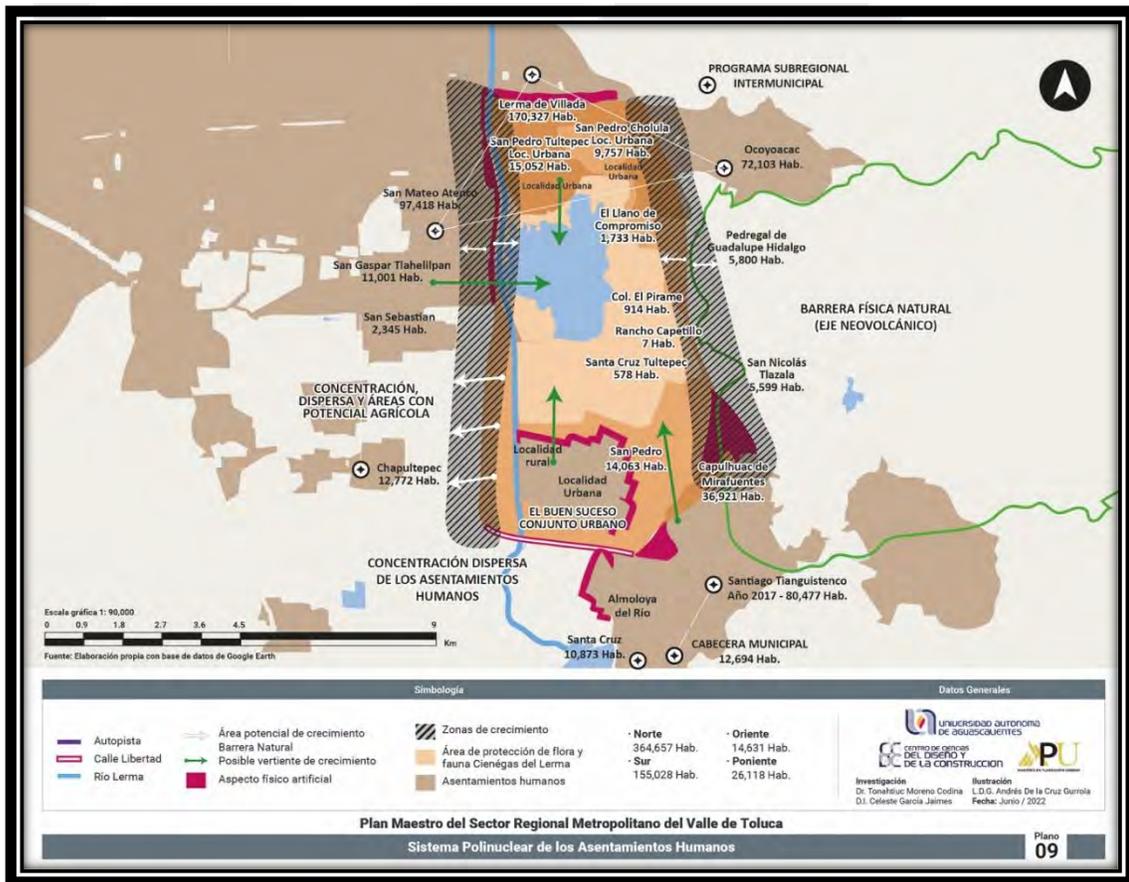
Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Como se puede apreciar en la Figura No. 14 los incrementos de los sistemas polinucleares de los asentamientos humanos contiguos a los cuerpos de agua interactúan de manera directa invadiendo gran parte de los humedales ver mapa No. 26 Sistemas polinucleares.

Determinando que las directrices de crecimiento de las localidades aledañas, no tienen una postura de crecimiento fija, sino más bien se observa un crecimiento disperso, dando prioridad a los fraccionamientos y cotos residenciales como

también al uso comercial de servicios, alterando al tejido urbano actual por medio de mayor desplazamientos pendulares y una movilidad que altera los cuerpos de agua proyectándolo con vías alternas de comunicación sobre el perímetro de los humedales, con una tendencia de que se consolide la ZMVT y se integre plenamente a la ZMST.

Mapa No. 26 Sistema Polinuclear de los Asentamientos Humanos



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Dando como resultado un sistema polinuclear de asentamientos humanos disperso a las cabeceras municipales de la zona de estudio fomentando una lectura espacial de diversas actividades económicas que yacen sobre el sistema de humedales. Esto da como resultado que la zona de estudio tiene una mayor capacidad de determinar

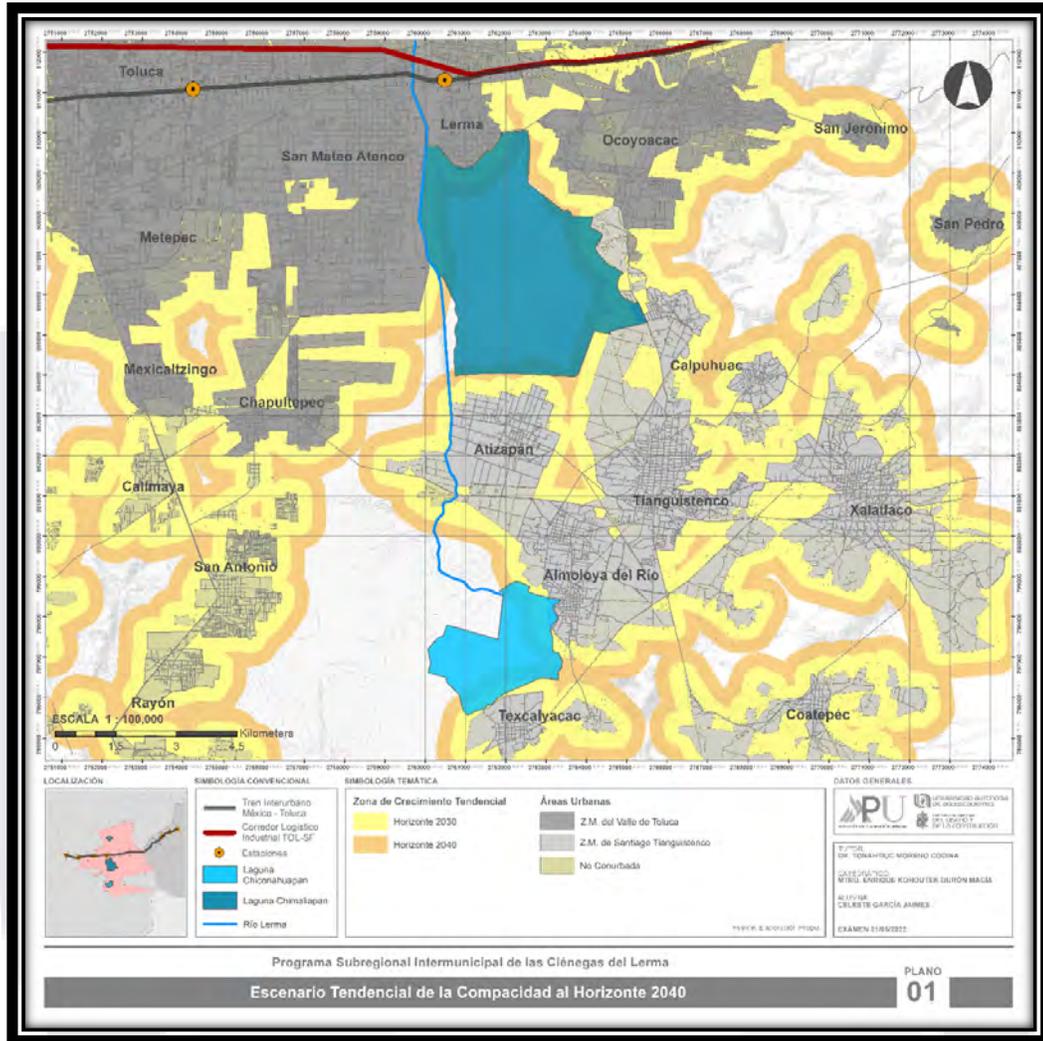
nodos de interacción económica, en lugar de preservar el subsistema hídrico conduciendo a la desecación de los humedales y la pérdida de biodiversidad de las Ciénegas de Lerma, además las soluciones alternativas del Río Lerma es que éste vaya entubado en vez de realizar obras de infraestructura para su saneamiento.

7.6.5 Zona de Crecimiento Tendencial

El umbral del futuro crecimiento urbano como indicador de funcionalidad del ordenamiento del territorio, refleja la relación del volumen edificado con los espacios de proximidad hacia el humedal determinando una tendencia acelerada del crecimiento del urbano sobre las zonas de humedales sin ordenamiento territorial, siendo una estimación de proximidad del tejido urbano social existente hacia los humedales a través de una potencialización de los núcleos urbanos sobre los núcleos rurales y sobre todo el área de humedal (ver mapa No. 27).



Mapa No. 27 Crecimiento tendencial



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Como se puede apreciar en el mapa No. 28 se proyectaron tres umbrales, siendo el primer umbral el periodo de 2010 al 2020 con datos demográficos según INEGI 2020 de 917,297 habitantes que habitan alrededor de la Laguna Chimaliapan, con este dato se proyectó el umbral intermedio con una tasa de crecimiento de 1.3%¹⁰³ arrojando una prospectiva de horizonte de 1,261,283 habitantes, mientras que la prospectiva de horizonte del ultimo umbral correspondiente al periodo 2030 al 2040 es de 1,734,264 habitantes, como se muestra en el diagrama No. 9.

¹⁰³ IBID

Diagrama No. 9 Umbral de Crecimiento

■ Prospectiva de Horizonte 2010 - 2020
917,297 habitantes (INEGI 2020)

■ Prospectiva de Horizonte 2020 - 2030
1,261,283 habitantes*

■ Prospectiva de Horizonte 2030 - 2040
1,734,264 habitantes*

* Proyección estimada en 1.3% crecimiento poblacional del Estado de México

Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Con esta estimación proyectada al 2040 la lectura espacial registrada en el mapa No. 28 donde la superficie del humedal para el año 2022 es de 2000 has, se prevé una pérdida de 1500 has, reduciendo al cuerpo de agua a tan solo 500has, lo cual se traduce en diversas problemáticas futuras como hundimientos por subsidencia, desertificación, pérdida de los afluentes, desecación de los acuíferos, pérdida de la biodiversidad, aumento de temperatura, problemas de contaminación ambiental, proliferación de enfermedades, afectaciones a la salud, así como el río Lerma se desecaría perdiendo el suministro de agua los afluentes que derivan de él, así como la desertificación del sistema hídrico de la Cuenca hidrológica Lerma – Chapala – Santiago.

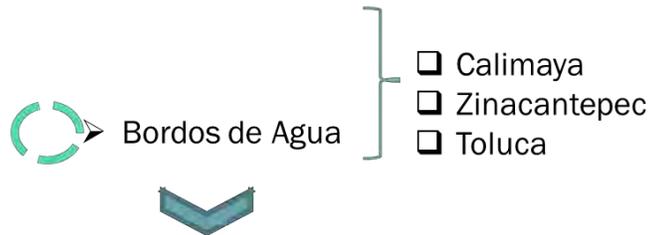
7.6.6 Escenario Óptimo

El escenario óptimo radica en disminuir las variables relacionadas con la necesidad de suelo para la consolidación del tejido urbano sobre la preservación y conservación de los humedales, de acuerdo con la Ecología urbana en la proyección del medio físico natural el escenario óptimo se propone de la siguiente forma:

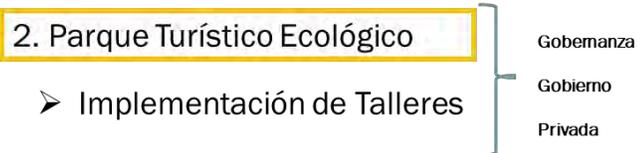
Ecología Urbana

Medio Físico Natural

- Vertientes de Crecimiento Ecológico

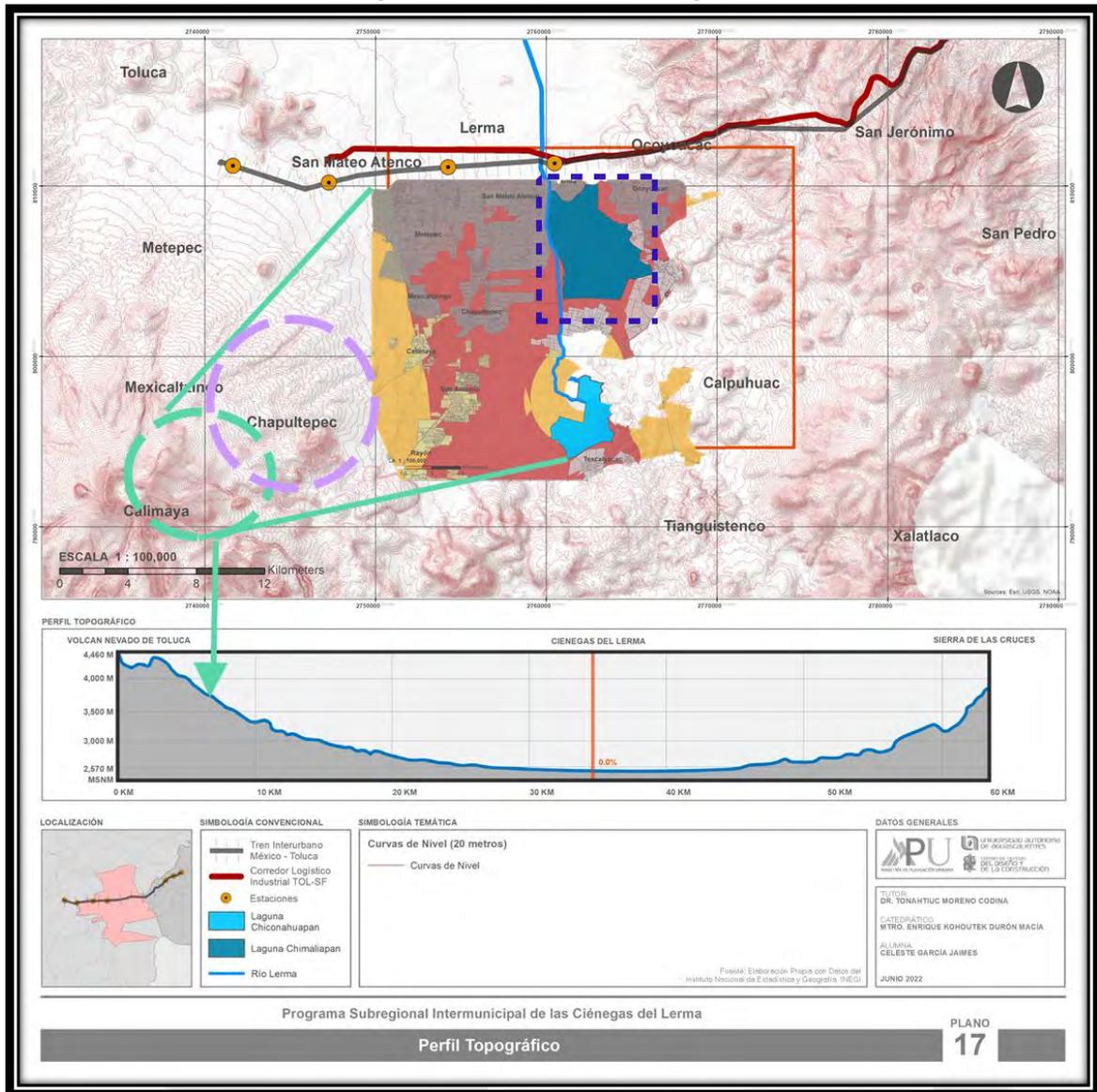


- Rescate de los Acuíferos
- Rescate de la Fauna
- Rescate de la Flora



La vertiente de crecimiento ecológico se debe proyectar hacia los municipios de Chapultepec, Mexicaltzingo y Metepec, a través de corredores ecológicos y la inserción de áreas verdes dentro del tejido urbano, así como también la comunidad en conjunto con el gobierno deben trabajar en la formación de comisiones ejidales para llevar a cabo la ejecución de obras para captar el agua por escurrimientos provenientes del nevado de Toluca sobre la parte alta de Calimaya, Zinacantepec y Toluca (ver mapa No. 28).

Mapa No. 28 Escenario Óptimo



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Estos bordos de agua tienen la función de recargar los mantos freáticos de la cuenca Hidrológica Lerma – Chapala – Santiago, también contribuye al ensanchamiento y profundidad de la Laguna Chimaliapan mejorando las condiciones de la calidad del agua, así como también, evita inundaciones hacia los puntos más bajos de los centros de población de San Mateo Atenco, Atizapán, San Antonio la Isla y Rayón.

Dadas las características de belleza de la Laguna y con el objetivo de fomentar la calidad de vida y el impulso del comercio en sector alimentos y el comercio local artesanal se puede proyectar un parque turístico ecológico sobre el humedal que fomente a través de talleres lúdicos el cuidado al medio ambiente.

Quedando una prospectiva del crecimiento de los humedales para el umbral intermedio correspondiente al periodo 2020 – 2030 con una aplicación del crecimiento a razón del crecimiento poblacional estimado en 1.37¹⁰⁴ % tenemos que para la prospectiva de horizonte 2030 el humedal crecería a 2,740 has lo que equivale a un crecimiento del 37%, y para el periodo 2030 – 2040 la proyección muestra un crecimiento del humedal de 1,480 has quedando en el año 2040 en una superficie del humedal en 3,480 has, representando una proyección estimada en 74%. Abarcando un ensanchamiento del cuerpo de agua lo cual significa convertirse en un amplio contenedor de agua beneficiando a la flora y fauna del lugar, así como el suministro de agua a las Zonas Metropolitanas del Valle de Toluca y la Ciudad de México.

¹⁰⁴ IBID

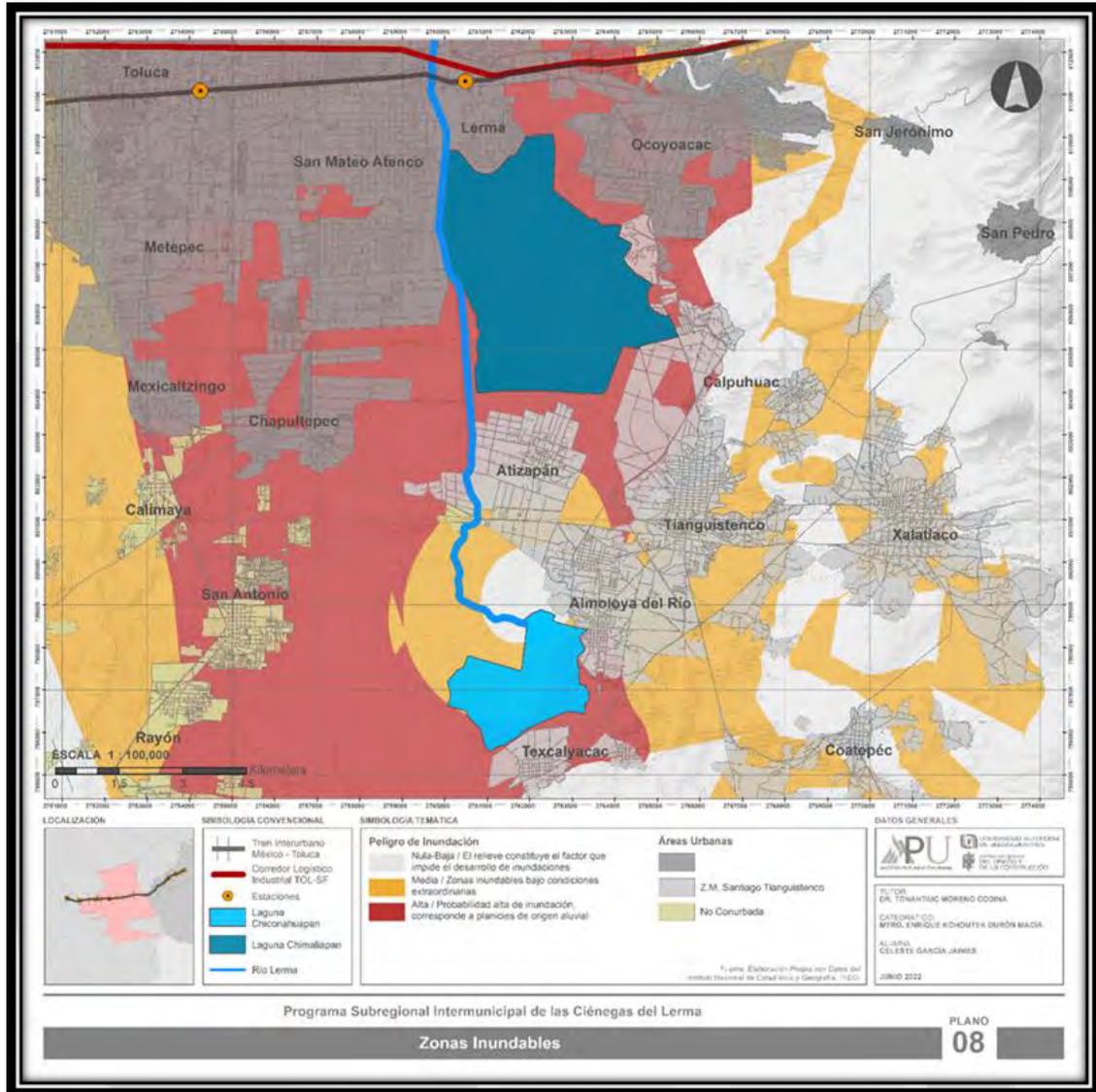
7.6.7 Escenario Deseable – Posible

Es la tendencia hacia el equilibrio de las variables comprendidas por la ecología urbana de la Cuenca hidrológica Lerma – Santiago – Chapala y las Ciénegas de Lerma, y desde la perspectiva de la planeación urbana en correlación con la Agenda 2030 se debe priorizar el aseguramiento de la calidad de vida, el derecho al agua potable y a un medio ambiente sano.

Entonces la proyección se debe estimar en alcanzar el mayor escenario deseable – posible sobre la dinámica que se desarrolla dentro y fuera del subsistema del Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca, está tendencia debe priorizar el crecimiento de los humedales y de la Laguna Chimaliapan a partir del crecimiento de los humedales dentro de una lectura espacial de la zona de trabajo (ver mapa No. 3). Comprendida de la siguiente forma:

- Superficie de la Zona Industrial: 1,918 Has.
- Superficie Territorial de Áreas Libres: 29,000 Has.
- **Superficie Territorial del Humedal: 2,000 Has**
- Superficie Territorial Área Urbanizada: 19,031 Has.
- Superficie Territorial de la Zona de estudio: 50,031 Has.

Mapa No. 29 Escenario Deseable – Posible



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

La zona de estudio comprende aproximadamente 50,031 has de las cuales el humedal correspondiente a la Laguna Chimaliapan cuenta con una superficie al año 2022 de 2,000 has, mientras que la superficie territorial de área libre tiene 29,000 has. Cabe señalar que esta superficie de área libre es donde de forma natural debido a la morfología que se está presentando dentro de los núcleos urbanos está condicionada por la orografía, y la hidrología circunstancias naturales que configuran el espacio territorial favoreciendo las inundaciones sobre áreas libres destinadas al ocio y pastoreo de animales. Por lo tanto, el ideal del escenario

deseable – posible radica en utilizar las 29,000 has de áreas libres inundables para el crecimiento de los humedales. Con ello se lograría recuperar el 72.5% del 95% perdido de los años de 1930 al 2022, contribuyendo a la recuperación de la biodiversidad de las Ciénegas de Lerma.

7.6.8 Programas de Inversión

Para poder recuperar las Ciénegas de Lerma se requiere de la implementación de un proyecto de inversión que contemple una visión a mediano y largo plazo de desarrollar obras de gran infraestructura, integradas a partir de distintas fases de solución entre ellas: Investigación, Nuevos Sistemas Colectores, Plantas de Tratamiento, Implementación de diversos métodos de purificación de aguas negras, descolmatación de cuerpos de agua, entre otros sistemas de tratamientos para aguas contaminadas. Con el objetivo de preservar las Áreas Naturales Protegidas, la Biodiversidad, los Humedales y cuerpos de agua. (ver figura No. 15)

Figura No. 15 Programas de Inversión



Fuente: Elaboración Propia con datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Resultados

A. Ecología Urbana

a) Sector Regional Hidrológico VII Lerma-Chapala-Santiago - Ciénegas de Lerma

A través de la metodología aplicada de la Teoría de Umbrales en esta investigación se evidencia:

Primero: las Ciénegas de Lerma son una unidad ecológica en la que están presentes diversos ecosistemas de alta biodiversidad, así como de extrema fragilidad ambiental, quedando para el siglo XXI la suma de 3,000 has, en una superficie aislada en tres cuerpos de humedales.

Segundo: las Ciénegas de Lerma forman parte de la cuenca hidrológica Lerma – Chapala – Santiago en un recorrido de más de 700 km, con origen en el río Lerma en el municipio de Almoloya del Río hasta su desembocadura en el Puerto de San Blas en el estado de Nayarit.

Tercero: esta cuenca hidrológica denominada del Alto Lerma (debido a su altitud 2,600 m.s.n.m) abastece a través de la red hidrológica el suministro de agua a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca y a la Zona Metropolitana del Valle de México, así como a las 16 Alcaldías de la Ciudad de México sumando 26.5 millones de habitantes.

Cuarto: presenta una explotación de aguas subterráneas de 393,543,020 m³/año. Ejerciendo una presión hídrica muy fuerte sobre la disponibilidad en el volumen de agua.

Quinto: la cantidad de agua renovable anual per cápita se estima en 4,288 m³ por habitante.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Sexto: la región de las Ciénegas se compone de aproximadamente 1,000 unidades económicas que descargan alrededor de 3.4 millones de m³/año de aguas residuales contaminadas con desechos tóxicos y metales pesados provenientes de la industria y de las zonas urbanas sin tratamiento alguno.

Séptimo: los humedales están siendo invadidos por desarrollos habitacionales e industriales.

Octavo: la situación actual de la Ciénega presenta degradación natural e inducida por el hombre.

Noveno: las Políticas Públicas sólo están contenidas en planes y programas, no se llevan a la práctica.

Décimo: los objetivos, estrategias y líneas de acción contenidos en los Planes de Desarrollo Regionales solo se cumplen en una relación porcentual del 55.38%, quedando el 44.61% en No aplica, porcentaje muy alto para un Plan de Desarrollo municipal que está diseñado para ejecutarse en un periodo administrativo.

Siendo estos resultados, la premisa de discusión entre la interacción de los sistemas del medio físico natural con los sistemas de medio físico construido, pudiéndose interpretar que el sistema hidrológico de la Cuenca Lerma – Chapala - Santiago se compone por un conjunto de cuerpos de agua con relaciones e interacciones entre sí, así como su propia interdependencia de los afluentes que emanan desde la formación de los manantiales en el municipio de Almoloya del Río en el Estado de México, formando una unidad compleja que desemboca en dirección al norponiente hasta el Lago de Chapala, ubicado en la parte sur de la altiplanicie Mexicana o Mesa Central.

Ante la premisa de discusión entre la interacción de los sistemas del medio físico natural con los sistemas de medio físico construido, pudiéndose interpretar que el sistema hidrológico de la Cuenca Lerma – Chapala - Santiago se compone por un conjunto de cuerpos de agua con relaciones e interacciones entre sí, así como su propia interdependencia de los afluentes que emanan desde la formación de los manantiales en el municipio de Almoloya del Río en el Estado de México, formando una unidad compleja que desemboca en dirección al norponiente hasta el Lago de Chapala.

Observando que la cuenca influye directamente sobre la temperatura y la precipitación pluvial regional formando microclimas que están condicionados por los asentamientos urbanos contiguos.

Mientras el crecimiento regional del Estado de México obedece su éxito a la cercanía con la ciudad Capital encontrando al poniente del estado las condiciones geográficas idóneas para el establecimiento de la industria ubicadas en la región de la cuenca del Alto Lerma y el Oro, esta posición geográfica goza de recursos naturales ricos en montes maderables, pastos, humedales, Ciénegas, tierras fértiles y zonas ricas en metales mismas que impulsaron la minería de la región, todas estas características se convirtieron en los recursos idóneos para el establecimiento de centros de población

Resultados

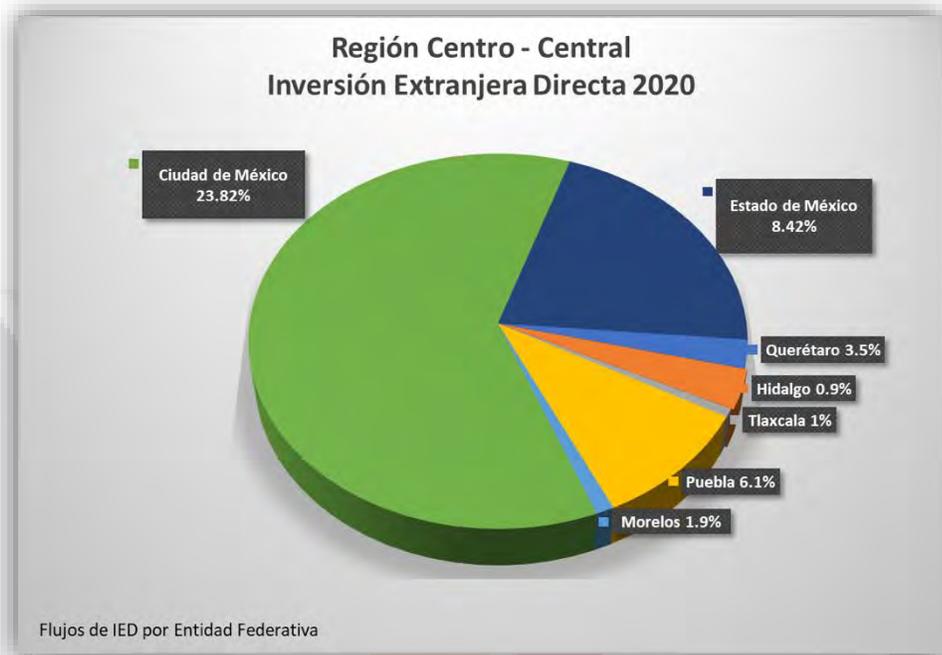
B. Infraestructura Urbana

b) Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca - Santa Fe - Tren Interurbano México - Toluca

En este sentido, la comunicación e integración y la coordinación de llevar a cabo una Política Estratégica Regional del Sistema Nacional de Corredores Logísticos proporcionando a los núcleos rurales del Estado de México una vocación económica, que sea complementaria a otros núcleos urbanos de la región y buscando dar certidumbre a las inversiones nacionales y extranjeras que potencialmente vendrían a instalar su soporte material a fin de ubicar y condicionar adecuadamente, para complementar sus actividades industriales y de servicios logísticos comerciales, tal integración buscaría mayor competitividad ante los entornos globales y tanto Toluca como Santa Fe son dos vectores geográficos que juegan un papel determinante en la regionalización.

Cabe destacar que el Estado de México es el cuarto estado de la República con mayor Inversión Extranjera Directa (IED) captando para el primer trimestre 2020 el 8.42% mientras que la Ciudad de México lidera con el 23.82% del total de las inversiones en México. Estas inversiones concentraron el 40.6% del capital en la industria manufacturera seguidas de los servicios financieros y seguros con el 23.2% mientras que en el sector de transportes en este se invirtió el 9.8%. Siendo los socios de México en el T-MEC Estados Unidos y Canadá los que aportaron el mayor monto de la inversión con el 39.1% y 14.5% respectivamente, al encontrarse la Ciudad de México y el Estado de México insertas en la composición geográfica de la Región Centro – Central se puede apreciar que estas inversiones marcan una desigualdad económica con respecto al resto de los estados que conforman la región centro (ver figura No. 16).

Figura No.16 Inversión Extranjera en la Región Centro- Central

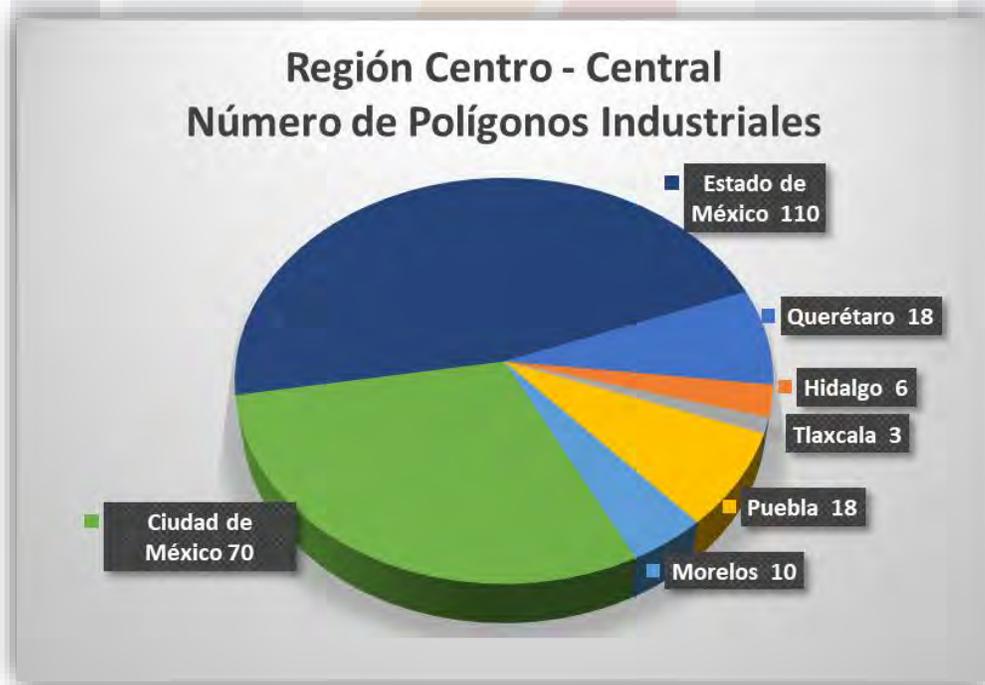


Fuente: Elaboración propia con base a los datos contenidos en la Carpeta de Información Estadística de la Secretaría de Economía.

Desigualdad que conlleva a la gestación de problemas del orden social, económico, político, educativo y cultural, marcando una brecha de crecimiento en el desarrollo del tejido urbano social. A pesar de los cambios y transformaciones productivas sobre el CLIEM, así como las dinámicas territoriales en la periferia metropolitana de Toluca, como la renegociación y diseño del acuerdo de la obra de infraestructura ferroviaria “Tren Interurbano México-Toluca”, hay grandes avances en cuanto a la integración económica y regional del Valle de México con diversificación de nuevas inversiones hace que se disminuyan los factores críticos en escenarios futuros de dos administraciones presidenciales. La región Centro-Central sigue siendo atractiva a la inversión de diversos países y su postura geográfica que guarda una cercanía con sectores metropolitanos de Querétaro y Puebla.

En la Región Centro–Central la conforman un total de 235 polígonos industriales de los cuales la mayor concentración la encontramos en la Ciudad de México con 70 polígonos y en el Estado de México con alrededor de 110 polígonos, mientras que los estados con menor crecimiento de parques industriales lo tienen el estado de Hidalgo con solo 6 corredores y Tlaxcala con apenas 3, un contraste significativo reflejado en la aportación del PIB a nivel nacional. En el ranking número 1 se encuentra la Ciudad de México con un aporte del 16.1% y en segundo lugar el Estado de México con una aportación del 8.8%. Según datos censales del INEGI alrededor de 1900 empresas se ubican aproximadamente en los 180 polígonos industriales de los grandes conglomerados de la Ciudad de México y el Estado de México (ver figura No. 17).

Figura No. 17 Comparativo de polígonos industriales en la Región Centro - Central



Fuente: Elaboración propia con base a los indicadores nacionales de la Secretaría de Economía y el INEGI

La región Centro-Central mantiene tres vectores importantes con respecto a la captación de inversión extranjera la Ciudad de México con la mejor ubicación geográfica y que mantiene una interacción con el CLIEM, un corredor consolidado y en crecimiento, con una infraestructura y equipamiento diversificado, y un Estado de México que mantiene una mayor disposición de parques industriales, y con una participación de 19, 958.275 USD., compitiendo con Querétaro y la región del Bajío.

Las inversiones productivas en esta han logrado aumentar el volumen de exportación de diferentes municipios, logrando una integración del tejido urbano social en el sector industrial, comercial de servicios y con ello han diversificado la industria regional, han llevado especialización al capital humano y el consumo del suelo urbano. La llegada de las empresas transnacionales ha traído además de nuevos empleos a la región Centro-Central, especialización industrial, encadenando al sector de la construcción para la modernización y creación de infraestructura ferroviaria de gran envergadura, reactivando otros sectores económicos en el Valle de Toluca.

La inversión y la apertura comercial han reconfigurado territorialmente la periferia metropolitana del Valle de Toluca, y potencializado el desarrollo económico regional entre las zonas metropolitanas de México y Puebla ya que promueve la creación e inversión de empresas que sostengan la demanda de personal capacitado, insumos e infraestructura de las empresas que se van estableciendo.

La actividad industrial se desenvuelve necesariamente en el espacio de la secuencia espacial del CLIEM y el emplazamiento industrial es un aspecto altamente relevante a las mismas, mientras la secuencia espacial del corredor industrial empresarial incorpora la dimensión espacial del intercambio de bienes y servicios referenciados a partir de la apertura comercial poniendo de manifiesto algunos conceptos e ideas utilizadas de regionalización metropolitana del Valle de Toluca, para concertar un planteamiento competitivo, integral y global a partir de la escala ciudad-región. El gobierno del Estado de México lleva a cabo acciones enfocadas en convertir a su Estado en territorios atractivos para inversionistas

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

nacionales y extranjeros. Por ello, las Secretarías de Desarrollo Económico han fortalecido el proyecto enfocando apoyar a la Instalación de empresas nacionales y extranjeras, e incluso rebasando la meta sexenal en empleo e inversión comprometida en la presente administración 2018 a 2024. reconociendo la existencia de tres escenarios esenciales: la globalización transnacional, la competitividad económica y la urbanización neoliberal.

Es por ello que en el Estado de México radican por lo menos 50 mil unidades económicas listas para recibir el apoyo del T-MEC y lograr exportaciones, considerando que de las 100 empresas más importantes del país el 80% se ubican en el estado de México, mientras que en la Ciudad de México concentra el 30% del sector empresarial como se puede apreciar en la siguiente figura No. 18.

El modelo neoliberal se expande y se incorpora a nuevos mercados transformando polos de desarrollo con otras ciudades a la red urbana global; en este proceso cambiante su jerarquía no es estática, sino que se modifica como resultado de la feroz competencia que existe a nivel internacional de las ciudades por imponer una plataforma de infraestructura eficiente para su operatividad y de logística comercial como es la ciudad de Toluca, y la ciudad de los corporativos globales y el espacio de consumo capitalista Santa Fe, dando como resultado principalmente el emplazamiento de complementariedad, a menos de una hora de distancia, siendo un referente primordial el CLIEM, enmarcando un escenario del urbanismo neoliberal para lograr identificar la composición de los diferentes tramos que comprende este corredor que concentran las mercancías destinadas a los lugares de interacción e intercambio comercial, habiendo que organizar y agilizar la operación logística, de descarga y almacenamiento de productos, mercancías, materias primas y equipo, y el traslado de personas, etc.

Figura No. 18 Comparativo de exportaciones en la Región Centro - Central



Fuente: Elaboración propia con base a los datos estadísticos de INEGI contenidos en el censo 2020.

El propósito de habilitar y acondicionar una secuencia espacial con una constante movilidad y una permanente conectividad lo más eficiente y funcional posible con la necesidad de optimizar la utilización de los medios de transporte y ser parte esencial del sistema multimodal, requiriendo un mayor espacio programado para el margen de maniobra de las estaciones que comprenderá el tren interurbano del Valle de Toluca, al mismo tiempo por las exigencias y la necesidad, se hace evidente ante el proceso de comunicación y los movimientos pendulares entre ambas ciudades que comprenden el Valle de México.

En este sentido, hay que establecer claramente que el sistema de transporte intermodal, desde su génesis, está estrechamente vinculado al transporte marítimo internacional; el cambio tecnológico clave constituido por el contenedor, proviene del sector marítimo, pero también el nacimiento de los nuevos actores conocidos internacionalmente con el nombre de operadores de transporte multimodal. Tales operaciones proceden principalmente de las grandes navieras que, debido a los

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

cambios en los sistemas productivos, tuvieron la necesidad de desdoblar sus funciones tradicionales dentro del ámbito marítimo hacia la organización de sistemas o redes integradas de transporte que vinculasen no sólo las zonas costeras, sino las regiones interiores.

Dando lugar a un sistema de transporte paralelo a una conectividad con los puertos interiores y los grandes complejos industriales jugando un nuevo rol con la geomorfología de cada región, la capacidad para ser frente a los retos de traslados y movimientos de flujos de mercancía, y la capacidad para ser frente a los retos económicos y tecnológicos provenientes de las otras regiones destinadas a jugar un papel protagónico en la globalización transnacional, para implementar un sistema de infraestructura de comunicaciones y transportes, aeroportuario, férreo y carretero bajo un plan integral para facilitar el vínculo de los modos de transporte que, conjuntamente con el apoyo de cadenas logísticas automotrices debidamente posicionadas como FIAT, Chrysler, General Motors, y Nissan operen los tramos de mayor rentabilidad financiera por el simple hecho de estar cerca de las Zonas Metropolitanas del Valle de Toluca, formando un sistema urbano polinuclear, por su posición geográfica estratégica y la conectividad hacia los puertos de Colima y Lázaro Cárdenas.

El Corredor Industrial Toluca–Lerma en sus inicios predisponía áreas específicas para parques industriales, bodegas, almacenes, galeras así fue como en el año 1964 la empresa americana Chrysler inicio operaciones y ocupó en primera estancia 69.178 has destinada al ensamble y cuatro años después aumenta 2.5 has para la planta de estampado. En 1965 la planta de Motores y Fundición de Acero General Motors inició operaciones con una extensión territorial de 42.9 has.

Estas acciones y acontecimientos por parte del gobierno mostraban que cada dependencia e institución mantenían un grado de confiabilidad y responsabilidad en su área y la sociedad identificaba cada orden de gobierno por sus acciones y políticas publicas implementadas como el suelo urbanizado de una ciudad-puerto es la manifestación del grado de desarrollo y del capital incorporado a un territorio

que distingue el casco urbano y el confinamiento de áreas aduaneras y fiscales un espacio que integra, como uno de sus componentes la actividad comercial de tiempos y movimientos para la descarga y carga de mercancías, también es imprescindible el soporte físico para llevar a cabo las actividades domésticas y comerciales.

Esta lectura espacial manifiesta la relación social y comercial que establece en el espacio físico la ciudad de Toluca como un proceso productivo que da cuenta del suelo en breña y un suelo urbanizado que valoriza con las inversiones de capital a través de la infraestructura intermodal y multimodal áreas precisas para la comercialización logística y un casco urbano comercial y de servicios complementarios, dando un valor mercantil al suelo y valor a la transformación espacial, existiendo una materialización del espacio productivo gracias al enlace de conectividad regional.

Conectando zonas estratégicas para la transferencia de carga, a fin de promover entre los inversionistas privados la instalación y adecuación de una infraestructura intermodal, sobre el Corredor Logístico Industrial Toluca-Santa Fe y estableciendo condiciones favorables para optimizar el uso de la capacidad instalada de los polígonos industriales y comerciales de servicios para favorecer la integración de las cadenas de transporte entre los centros de producción y consumo y las alianzas estratégicas entre inversionistas nacionales y extranjeros.

Conclusiones

A. Ecología Urbana

a) Sector Regional Hidrológico VII Lerma-Chapala-Santiago

- Ciénegas de Lerma

El diseño de instrumentos de gestión de políticas urbanas y regionales evalúan las transformaciones productivas y dinámicas territoriales por medio de interpretaciones de proposiciones sustantivas de hechos, variables, parámetros, relaciones entre variables y/o entidades a través de los indicadores regionales. En el Sector Metropolitano entre el Valle de México y el Valle de Toluca se encuentra inserto y en constante crecimiento el Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca-Santa Fe (CLIEM), y los nuevos corredores del municipio de Ocoyoacac y la Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco.

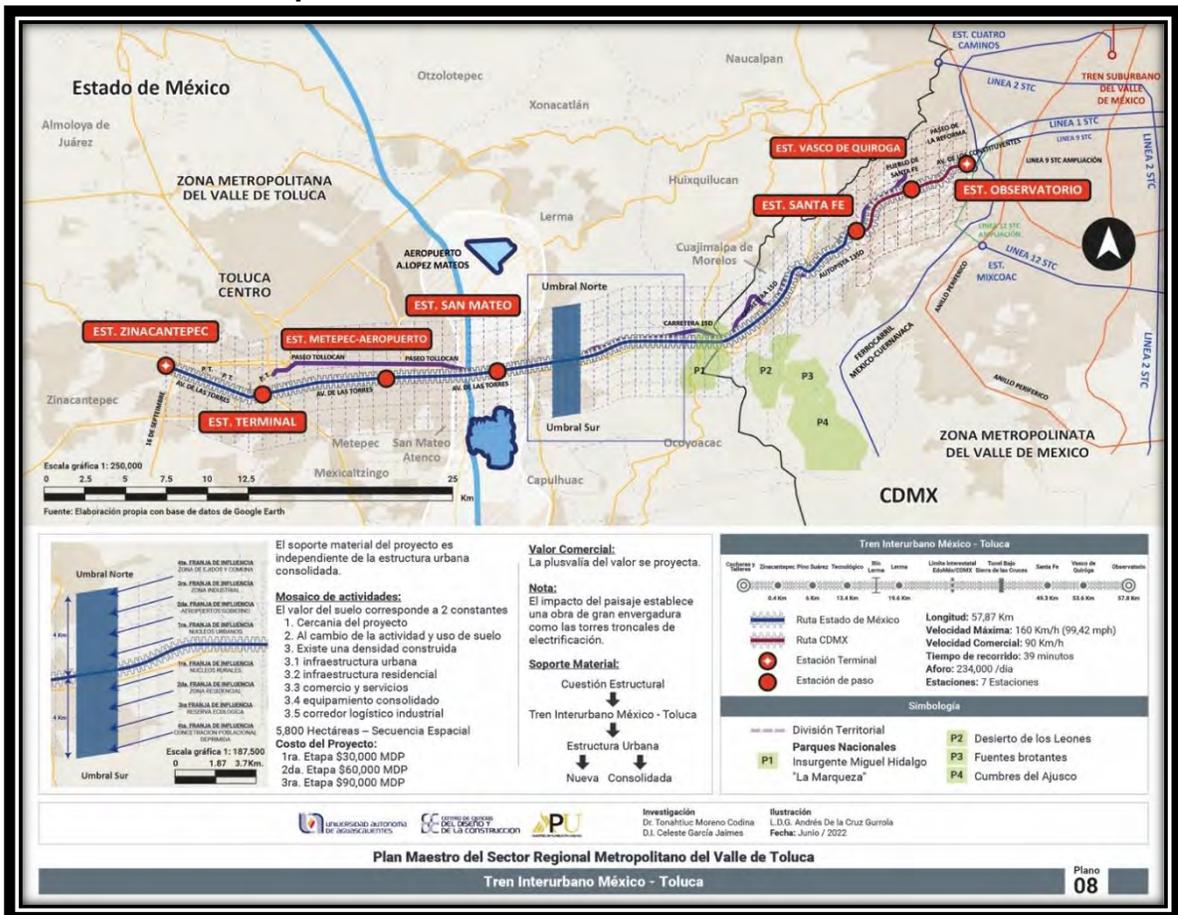
Enlazando los vínculos regionales con las entidades federativas principalmente, permitiendo que la región Centro-Central aproveche su vector geográfico como una de las economías regionales más importantes a nivel nacional, siendo el corredor una fortaleza para atraer más inversión por su localización estratégica y sus conexiones a otras regiones tanto al norte como al sur, contribuyendo al mercado de consumo más grande del país, y su desarrollo de infraestructura productiva y la mejora regulatoria para abrir un nicho de mercado más ágil, fuerza de trabajo competitiva y especializada mano de obra. Existiendo espacios disponibles para el mercado inmobiliario industrial.

La Zona Metropolitana del Valle de Toluca ha carecido de un método de prospectiva regional a lo largo de la secuencia espacial, en grandes extensiones bajo el régimen de propiedad ejidal y comunal, induciendo al suelo mixto sobre todo en áreas agrícolas y praderas, presentando niveles múltiples de exposición de riesgo y vulnerabilidad sobre las Ciénegas de Lerma.

Existe una divergencia territorial dentro de la secuencia espacial del corredor presentando una dispersión de equipamientos y un contraste social, induciendo al suelo mixto sobre todo en áreas ejidales, sin ninguna incorporación e interacción al tejido urbano social, existiendo terrenos de crecimiento para uso industrial y comercial de servicios cercanos a terrenos agrícolas productivos.

Lo cual ha permitido una vertiente de crecimiento urbano disperso generando zonas de alta demanda para el posicionamiento de la industria, así como el desarrollo de fraccionamientos sobre la zona nororiente en el municipio de Chapultepec, Mexicaltzingo y Calimaya, existiendo cambios en el uso de suelo de ejido a propiedad privada (ver mapa No. 30)

Mapa No. 30 Tren Interurbano México - Toluca



La lectura espacial manifiesta la relación del proceso productivo que da cuenta del suelo en breña y un uso de suelo urbanizado que se revaloriza con las inversiones de capital originando un valor mercantil al suelo y catastral, así como también, le agrega valor a la transformación espacial, existiendo una materialización del espacio productivo gracias al enlace de conectividad regional y las bondades que produce la cuenca hidrológica Lerma – Chapala – Santiago con integración de las Ciénegas de Lerma.

Como se mencionó el proceso productivo ha generado también obras de gran envergadura como el tren Interurbano México – Toluca incidiendo plenamente en la cuenca hidrológica Lerma – Chapala – Santiago dentro de la manifestación de un impacto urbano y la movilidad pendular de la población del Sector Regional Metropolitano del Valle de Toluca, sin valorar la esencia natural de tres cuerpos de agua (lagunas) que ha dado origen al desarrollo productivo y crecimiento regional del Estado de México obedeciendo su éxito a la cercanía con la ciudad Capital encontrando al poniente del estado las condiciones geográficas idóneas para el establecimiento la industria, comercio y servicios ubicadas en la región de la cuenca del Alto Lerma, esta posición geográfica goza de recursos naturales ricos en montes maderables, pastos, humedales, la Ciénega de Lerma con tierras fértiles y zonas ricas en metales mismas que impulsaron la minería de la región, todas estas características se convirtieron en los recursos naturales idóneos para el establecimiento de centros de población.

En el polígono de estudio las tierras destinadas a las actividades agrícolas y ganaderas, que muy independiente del tipo de tenencia al que pertenezca (ejidatario, comunal o mixto), éste sector también tiene que enfrentar nuevos retos haciendo la tierra más productiva, aparte de enfrentar los usos y cambios de suelo que favorecen la transición del campo a lo habitacional y de lo rural a la ciudad. Los nuevos desarrollos inmobiliarios aprovechan el infortunio de los cambios climáticos como factor potencial para ganarle terreno al campo. Estamos hablando que estas afectaciones según la encuesta Nacional Agropecuaria 2017, muestra que el 74% de las Unidades Económicas Rurales Agrícolas (UERA) reportaron pérdidas

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

económicas por causas climáticas debido a la afectación total o parcial de sus cosechas o animales¹⁰⁵

Ante este panorama desolador, los agricultores faltos de apoyos e incentivos para sufragar las pérdidas económicas optan por cambiar los usos de suelo de sus solares para dar paso al desarrollo habitacional que según el Registro Único de la vivienda ésta tiene una rentabilidad del 36% cifra alentadora para las desarrolladoras inmobiliarias que buscan los mejores lugares en el que puedan posicionar sus productos (viviendas) en un proceso de reconversión de campo a ciudad y campo-industria en el entendido de satisfacer las necesidades de crecimiento e integración del tejido urbano abriendo paso a la disposición de metros cuadrados para uso industrial, comercial y de servicios en un proceso denominado costo de oportunidad.

Ante los retos que debe afrontar el país en materia de cambio climático, es importante poder modernizar y re direccionar los Planes de Desarrollo Urbano y los Planes de Ordenamiento Territorial con la implementación de estrategias encaminadas a la optimización y eficiencia de la productividad del sector agrícola, ganadero y pecuario, visualizando el crecimiento futuro de áreas de producción de riego o de temporal, agilizar la actuación pertinente de políticas públicas en situaciones de alto riesgo (sequías, inundaciones, heladas), vincular las Unidades de Producción, así como la integración de los canales de movilidad logística comercial que permita atender la demanda de productos de calidad a nivel nacional e internacional, siendo estas algunas propuestas que considero importantes, en aras de incursionar en los nuevos modelos de negocios de alta competitividad orientados a la Inteligencia de mercados y a la autosuficiencia alimentaria, con una visión de prospectiva de horizonte donde se preserve, proteja, restaure y conserve el medio físico natural del Sector Regional del Valle de Toluca.

105 Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), México en una mirada, 2020

La Laguna Chimaliapan es una unidad ecológica en la que están presentes diversos ecosistemas de alta biodiversidad, así como de extrema fragilidad ambiental, donde la configuración espacial de la industria está compuesta por alrededor de 1600 unidades económicas, en conjunto con la creciente invasión de superficie de humedales para el desarrollo habitacional de más de 15 hectáreas, factores que ejercen una presión constante sobre la laguna, causantes de desecación, explotación de aguas subterráneas, descargas de aguas residuales contaminadas con desechos tóxicos y metales pesados provenientes de la industria y de las zonas urbanas sin tratamiento alguno.

La economía siempre ha sido una fuerza importante que determina el patrón de los asentamientos humanos en el caso de la Ciénega de Lerma debido a su riqueza en biodiversidad, ubicación y cercanía con la ciudad de México, la Región se ha desarrollado a través de la industria, el comercio y los servicios, unidades económicas que requieren de mano de obra conduciendo a los fenómenos de migración, ensanchando la mancha urbana que se abre espacio sobre tierras fértiles y mantos freáticos. El día de hoy, es importante poder correlacionar las problemáticas presentes y futuras que pudieran afectar el potencial de desarrollo de los sistemas ecológicos, en relación al equilibrio de la configuración físico-geográfico del crecimiento urbano, a través de Políticas Públicas encaminadas al accionar de estrategias conducentes a realizar soluciones a corto, mediano y largo plazo. La habitabilidad entre los centros de población, la industria y las Ciénegas de Lerma deberá construirse sobre los principios de restauración, de protección, de preservación y de conservación del equilibrio entre el medio físico construido y el medio físico natural, a través de planes y programas de ordenamiento territorial que coadyuven a realizar acciones sustentables para el desarrollo de la Región.

Las Ciénega de Lerma debido a su riqueza en biodiversidad, ubicación y cercanía con la ciudad de México, la Región se ha desarrollado a través de la industria, el comercio y los servicios, unidades económicas que requieren de mano de obra conduciendo a los fenómenos de migración, ensanchando la mancha urbana que se abre espacio sobre tierras fértiles y mantos freáticos. El día de hoy, es importante poder correlacionar las problemáticas presentes y futuras que pudieran afectar el potencial de desarrollo de los sistemas ecológicos, en relación al equilibrio de la configuración físico-geográfico del crecimiento urbano, a través de Políticas Públicas encaminadas al accionar de estrategias conducentes a realizar soluciones a corto, mediano y largo plazo. La habitabilidad entre los centros de población, la industria y las Ciénegas de Lerma deberá construirse sobre los principios de restauración, de protección, de preservación y de conservación del equilibrio entre el medio físico construido y el medio físico natural, a través de planes y programas de ordenamiento territorial que coadyuven a realizar acciones sustentables para el desarrollo de la Región.

Las Ciénegas de Lerma aún poseen una diversidad significativa en su ecosistema, desafortunadamente estos sistemas están sujetos a cambios negativos drásticos e irreversibles, sí las condiciones de perturbación, contaminación y disminución del nivel de agua no se revierten y las autoridades se mantienen ajenas a la problemática, la vida de la Ciénega de Lerma estará confinada al vacío, donde sus efectos irreversibles, nos enfrentarán a problemas de proporciones desconocidas y a una guerra por el agua.

C. Infraestructura Urbana

c) Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca - Santa Fe - Tren Interurbano México - Toluca

La globalización transnacional y la competitividad económica ha dinamizado los entornos del Centro Urbano Regional de Toluca incidiendo de forma directa con el Subcentro Urbano de Metepec y articulando sus relaciones y vinculaciones con el Centro Urbano Regional de Lerma, incidiendo como un contenedor residencial e industrial con el Centro Corporativo Empresarial de Santa Fe un contenedor de grandes consorcios empresariales internacionales y nacionales, hoteles, restaurantes, tiendas departamentales, centros comerciales, universidades, lofts, etc, que comparten una secuencia espacial del corredor definiendo nuevos modelos de desarrollo, que exigen respuestas a las condiciones del mercado mundial, dos ciudades importantes a nivel nacional Toluca y la Ciudad de México que integran propuestas nuevas de un mercado más abierto compitiendo a través de la disposición de contar en cada tramo del corredor nuevos nichos de mercado a empresas transnacionales y nacionales o ser sedes de eventos u organizaciones internacionales, condicionando la forma de crecer en su desarrollo urbano a los municipios y alcaldías que actúan de manera directa con el corredor.

La siguiente política federal estratégica que permitió la instalación de plantas armadoras fue el Decreto de Descentralización Industrial (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial) en 1972, esto alentó el emplazamiento de las plantas armadoras fuera del Distrito Federal. Se impulsó el desarrollo de parques industriales de propiedad pública. En la región Toluca - Lerma se instalan los parques de Cerrillo I con 34 has, Cerrillo II con 55 has, San Antonio Buenavista con 10 has, Exportec I y II con 100 has y 67 has respectivamente.

Las bases de la política industrial en el Estado de México fue la colaboración del gobierno federal y estatal y el sector privado para llevar a cabo acciones para el desarrollo de los sectores productivos con mayor impacto en el crecimiento económico, encauzando un desarrollo regional hacia el oriente con la Ciudad de México, aprovechando su cercanía y las ventajas comparativas y las economías de escala para fomentar la ampliación y diversificación de áreas más especializadas sobre el Corredor Logístico Industrial Toluca- Santa Fe, ampliando su umbral de acción y proporcionar información a los agentes económicos.

Los instrumentos específicos como la promoción del capital humano y financiamiento, focalizar y priorizar las acciones conjuntas entre el sector privado y los distintos órdenes de gobierno, bajo un modelo neoliberal, fortaleciendo el mercado doméstico y externo e incrementar la innovación, la promoción del capital humano y el intercambio tecnológico entre las industrias, creando a su vez convenios de fortalecimiento con las instituciones educativas superiores para establecer vínculos de colaboración y la provisión de recursos económicos para la investigación y desarrollo, formando parte de una Región Centro Central con proyección mundial, ideal para abrir un nicho de negocios y llevar a cabo alianzas comerciales.

El corredor refleja el urbanismo neoliberal que obedece al ajuste de necesidades y desarrollo en la producción espacial (inmobiliario e infraestructural) condicionado por el sistema económico imperante, es así que la producción de espacio en la actualidad obedece a la globalización transnacional caracterizada por la desregulación y la progresiva liberación de los agentes económicos. También ha transformado los modelos de ciudad y consecuentemente la construcción del espacio con el capital privado y la incorporación de agentes inmobiliarios transformando una dinámica territorial con usos de suelo mixto.

Esta situación ha conducido a la exploración de nuevos enfoques en materia de planificación urbana regional que identifiquen las exigencias de la globalización mundial configurado un espacio territorial desde la perspectiva de los corredores logísticos. Esta nueva situación no es ni más justa ni más reglamentada que en el pasado, es simplemente un presente que tenemos que afrontar. Los grandes grupos económicos multinacionales actúan en mercados avasalladores competitivos de ponderar el tiempo, el margen de ganancia económica, el poder en la toma de decisiones en las transacciones bursátiles, y de ponderar una decisión para la optimización del espacio sobre un corredor con el objetivo de emplazar un soporte material.

De esta forma, los planes regionales quedan normalmente supeditados a un marco legislativo específico sobre la propiedad del suelo y los derechos de uso asociados a los distintos regímenes de propiedad. En cualquier caso, el plan siempre tiene un contenido que va más allá de lo jurídico, pues incorpora los elementos técnicos, políticos, económicos, sociales y ambientales que definen un proyecto de ciudad-región respondiendo a las expectativas actuales.

El proceso de urbanización que preferentemente se extendía por las periferias metropolitanas y regionales, dio lugar a diversos contornos a partir de la ciudad-estado como es el caso de Toluca, siempre conectados al Corredor Industrial del Valle de México, el Corredor Industrial del Valle de Puebla, el Corredor Industrial del Valle de Cuernavaca y el Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca- Santa Fe, resolviendo criterios de competitividad económica que imponen el esquema comercial internacional y la posibilidad de integrar un número considerable de consumidores potenciales al mercado, aprovechando las propias inercias de cada fragmento territorial del corredor logístico, diversificando los sectores productivos, la producción, el consumo, distribución comercial y de servicios, industrial, entre otros; siempre desde la perspectiva de las formas de inserción y articulación territorial.

El CLIEM ha expuesto como los núcleos urbanos y rurales en el Estado de México principalmente impulsan nuevas formas de organización para la producción, que incluyen a los productores directos, contemplando no solamente la búsqueda de la ganancia y la valorización del patrimonio empresarial, sino también la preservación del medio ambiente y la generación de empleos en la Región Centro-Central.

Es importante enfatizar el reconocimiento del papel que juegan los actores en la apropiación y transformación física territorial que están sufriendo las subregiones y localidades rurales de la región VII Lerma y la región XVII Toluca, analizando la interrelación de esas acciones para proveer nuevos lotes industriales y comerciales de servicio en una identidad territorial que comprende la búsqueda de una verdadera plataforma de infraestructura industrial y de servicios comerciales.

El CLIEM interactúa con la Ciudad de México y forma parte del proyecto regional de gran visión (Secretaría de Comunicaciones y Transportes) con el tren interurbano Valle de Toluca, siendo un corredor que genera un impacto en el desarrollo económico regional, al incrementar el intercambio de bienes y servicios, tanto a nivel local como nacional. Asimismo, brinda al usuario un ahorro de 44 min., en tiempo de traslado, seguridad y confort, beneficiando directamente a una población aproximada de 16, 263,373 habitantes”¹⁰⁶.

¹⁰⁶ García Jaimes C, Moreno Codina T, Macías Valadez J. (2021), “Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca – Santa Fe”, Volumen II de la Colección “Recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad”, del libro “la dimensión global de las regiones y sus reconfiguraciones económicas y urbanas (vol.II), Ciudad de México. Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional (AMECIDER).

Bibliografía

Libros de texto

Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero valle de Toluca (1501), Estado de México. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), CDMX. Diciembre 2020.

Agua, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Atlas del Agua en México, Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) 2009.

Carabias, J. Landa, R. (2005). Agua, Medio Ambiente y Sociedad Hacia la Gestión Integral de los Recursos Hídricos.

Centro Mario Molina (2014). Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable para el Valle de Toluca. Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos Sobre Energía y Medio Ambiente S.A.

Convención Marco de las naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Naciones Unidas 1992

Cuvi, N. Ariza-Montobbio, Cabezas, J. (2017), El co-manejo adaptativo como estrategia de adaptación ante el cambio climático, Número 15, año 7, Diálogo Andino entre la Ciencia y la Política, Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN), Lima, Perú, Quito, Ecuador.

Albuquerque, F. (2006). Clústers, Territorio y Desarrollo Empresarial: Diferentes Modelos de Organización Productiva. Cuarto Taller de la Red de Proyectos de Integración Productiva. San José, Costa Rica: Fondo Multilateral de Inversiones (MIF/FOMIN); Banco Interamericano de Desarrollo.

Allen, Scott. (2002). "Regiones urbano-globales. Dilemas de la planeación y de las políticas en un mundo neoliberal", en Jorge Basave (coord.), Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI, IIEc, CRIM, Facultad de Economía, DGAPA, UNAM, México, Porrúa.

Babb, S. (2003). Proyecto: México Los economistas del nacionalismo al neoliberalismo, Editorial Fondo de Cultura Económica, México

Berbejillo, F. (1996). Territorios en la globalización. Cambio global y estrategias de desarrollo territorial. Santiago de Chile, CEPAL/lipes-Dirección de Política y Planificación Regional. Documento.

Centro Mario Molina (2014). Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable para el Valle de Toluca. Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos Sobre Energía y Medio Ambiente S.A.

Cervellini Di Musciano et al (2021). Diversity of European habitat types is correlated with geography more than climate and human pressure. Ecology and Evolution published by John Wiley & Sons Ltd.

Coquis, Francisco Javier. (2015). Sistema Nacional de Planeación. Ciudad de México, universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Jurídicas.

D. Bernal, John. "La ciencia en la historia", Editorial Nueva Imagen, México, 1991, pág.115

Diario Oficial de la Federación, Norma Oficial Mexicana. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 5 de septiembre de 2018.

Diario Oficial, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, lunes 21 de septiembre de 2020.

Dirección General de Planeación, Secretaría de Comunicaciones y Transportes,
Atlas por entidad federativa

E. F. Viglizzo, E. G. Jobbágy, et al (2008), The dynamics of cultivation and floods in arable lands of central Argentina, Papers published in Hydrology and Earth System Sciences Discussions are under open-access review for the journal Hydrology and Earth System Sciences, Published by Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union

Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, Almoloya del Río, Estado de México.

Evolución de los gases de efecto invernadero, Gobierno de Aragón, España 2020

Ley General de Cambio Climático, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios, Última Reforma DOF 01-06-2016

Friedmann, J. (2017). Planificación para el siglo XXI: El desafío del posmodernismo. En Ignacio Kunz Bolaños (comp), Planeación metropolitana, en busca de la integridad, México; Biblioteca Básica de las Metrópolis.

García, C, Moreno Codina T, Macías Valadez J. (2021), “Corredor Logístico Industrial Empresarial Toluca – Santa Fe”, Volumen II de la Colección “Recuperación transformadora de los territorios con equidad y sostenibilidad”, del libro “la dimensión global de las regiones y sus reconfiguraciones económicas y urbanas (vol.II), Ciudad de México. Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional (AMECIDER).ISBN 978-607-30-5333-4

García, Jaimes C, Moreno Codina T. (2022), “Análisis y Evaluación de la Cuenca Hidrológica Lerma” Escenarios Regionales desde la dicotomía entre sustentabilidad

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ambiental y aprovechamiento de los recursos naturales, CDMX, Edit. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de investigaciones Económicas y Asociación mexicana de ciencias para el Desarrollo regional. Volumen V de la colección escenarios territoriales ante la reconfiguración del orden mundial. ISBN 978-607-30-6969-4

García, Celeste, Moreno, Tonahtuic, (2022). “El Artefacto y la Ciudad”, Artículo presentado en el 3er Foro Internacional de Investigación del Diseño del Hábitat, Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma del Estado de México.

Gasca, José. (2009). Geografía Regional. La región, la regionalización y el desarrollo regional, México. Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México, D.F.

Grimm, Nancy B. Stanley H Faeth, Nancy E Golubiewski, Charles L Redman, Jianguo Wu, Xuemei Bai, John M Briggs.(2008). El cambio global y la ecología de las ciudades, Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia.

Graizbord, B. (2007). Megaciudades y Cambio Climático, Ciudades sostenibles en un mundo cambiante. Colegio de México, México.

Graizbord, B. (2007). Megaciudades, globalización y viabilidad urbana, Investigaciones geográficas, Boletín del Instituto de Geografía. UNAM, México.

Habel, Jan Christian .Werner Ulrich, (2021). Ecosystem functions in degraded riparian forests of southeastern Kenya. Ecology and Evolution published by John Wiley & Sons Ltd.

Harris, Nigel (2003). “El Estado-nación ante el proceso de globalización y sus impactos socioterritoriales”, en Lucía González y Serafín Maldonado (coords.), La globalización y sus impactos socioterritoriales, México, Universidad de Guadalajara.

Heilbrun, J. (1987). Urban Economics and Public Policy. Third Edition. New York: St. Martin's Press.

Hernández, Rosario. 2016, Análisis preliminar de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, Gobierno del Estado de México.

Hiernaux, Daniel. (1998). "Reestructuración económica y cambios territoriales en México. Un balance 1982-1995", en De Matos, Hiernaux y D. Restrepo (coords.), Globalización y territorio, México, FCE.

Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo, 5 a 16 de junio de 1972, NACIONES UNIDAS, Nueva York, 1973.

Lefebvre Henri (1978), El derecho a la ciudad, Ediciones Península, Barcelona (301.36 L489d)

Sandoval de P.F., 1990. El Lago de Chapala en la Década de los Ochentas. Cons. Est. Seg. Eval. Ac. Chapala. Gbo. Edo. Jal., Guadalajara

Martner Peyrelongue, C. (2008). Transporte multimodal y globalización en México, México, Trillas, UDEM.

Moreno, Tonahtuic (2010). "Nodos de Interacción Económica" Revista Quívera, Centro de Investigación Estudios Avanzados en Planeación Territorial de la Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México, UAEM, Año 11, No. 2010-2.

Mosfavai, Ana María Gareth Doherty, Marina Correia, Ana María Durán Calisto, Luis Valenzuela. (2019). "Urbanismo Ecologico en America Latina", Editorial Gustavo Gilli

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Nueva Agenda Urbana, Programa de las naciones Unidas para los Asentamientos Humanos ONU-Hábitat 2020, Centro Urbano

ONU-Hábitat México (2016) Índice de prosperidad urbana en la República Mexicana Reporte Nacional de Tendencias de la Prosperidad Urbana en México. ONU-Hábitat, México

Organización Oxfam Intermón. Org “actuaciones contra la emergencia climática”2022.

SEDATU, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. (2013). Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio. México.

Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2022

Ramírez Cantú, D. y T. Herrera. 1954. Contribución al conocimiento de la vegetación de Lerma y sus alrededores. Anales del Instituto de Biología de México.

Rojas Merced, Eric Edmundo, Estimación de la producción de agua Superficial del Parque Nacional Nevado de Toluca, Revista Quivera, Vol.9 Num.1 2007 pp 157-176.UAMEX, Toluca, México.

T. Maestre, et al. (2022) Los legados climáticos impulsan la distribución y el futuro potencial de restauración de los bosques de tierras secas. Nature plants, vol 8.

The Ramsar Convention and its Mission Ramsar». web.archive.org. 9 de abril de 2016.

Ortega – Álvarez, R. et al (2022), Del Río Bravo a Tierra del Fuego: perfiles, práctica, motivaciones, preferencias y percepciones de la comunidad de observadores de aves de América Latina. Ambiente y Sociedad. ResearchGate.

Urry, Jhon, (2016). What is the future, Cambridge; Polity Press.

Verdaguer, Carlos, (2020). “The city of the three ecologies: elements for the consolidation of the ecological paradigm in urban and territorial planning”. Sustainability and Urban Regeneration, Universidad Politécnica de Madrid.

Legislación urbana

Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2019

Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

Plan de Desarrollo del Estado de México 2011 – 2017

Plan de Desarrollo del Estado de México 2017 – 2023

Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México 2012 - 2018

Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México 2018 – 2024

Plan Estatal de Desarrollo Estado de México 2017 – 2023

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Toluca 2022 -2024

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Metepec 2018 - 2021

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lerma 2022 - 2024

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Ocoyoacac 2022 - 2024

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Mateo Atenco 2022 - 2024

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zinacantepec 2019 - 2022

Plan Maestro del Metro CDMX 2018 - 2030

Páginas electrónicas

- INEGI, Indicador mensual de la actividad industrial, consultado 12 enero 2021 URL:<https://www.inegi.org.mx/temas/imai/>
- INEGI, Exportaciones por entidad federativa, consultado 12 enero 2021 URL:<https://www.inegi.org.mx/temas/exportacioneseef/>
- <https://www.gob.mx/inafed/articulos/el-derecho-a-disfrutar-de-un-medio-ambiente-sano-se-relaciona-con-la-responsabilidad-de-proteger-nuestros-recursos-naturales>, consultado febrero 2022.
- JLL Bienes Raíces y Servicios Inmobiliarios, consultado el 20 de enero 2021 URL:<https://www.jll.com.mx/es/trends-and-insights/research/reporte-de-mercado-de-oficinas-de-la-cdmx-3q-2018>
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes, Carta Atlas por entidad federativa, Subdirección de Cartografía, Dirección de Estadística y Cartografía de la SCT. Consultado 15 de enero 2021 URL:<https://www.sct.gob.mx/planeacion/cartografia/productos-cartograficos/atlas-por-entidad-federativa/listado-de-atlas>
- Secretaria de Economía, Carpeta de Información Estadística de Flujos IED 2020 URL:<https://www.economia.gob.mx/files/gobmx/mapaflujosIEDgobmx.html>, consultado 15 marzo 2021.
- <https://www.unibarcelona.com/int/actualidad/noticias/el-crecimiento-de-las-ciudades-una-problematika-o-una-oportunidad>, consultado 22 mayo 2022
- <https://www.unep.org/es/sobre-onu-medio-ambiente>, consultado 10 octubre 2022.
- <http://www-Ramsar.org>, consultado 19 marzo 2021.
- <http://www.Onu-habitat.org>. Consultado 17 marzo 2021.
- <https://transparenciafiscal.edomex.gob.mx/sites/transparenciafiscal.edomex.gob.mx/files/files/Programas%20Sectoriales/>

Páginas de Gobierno

- Semarnat.gob.mx
- Conamp.gob.mx
- Inecc.gob.mx
- Sedatu.gob.mx
- Conagua.gob.mx
- Coespo.gob.mx

