



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN URBANISMO
ECONOMÍA POLÍTICA Y AMBIENTE**

**TRANSFORMACIONES URBANAS RURALES COMO RESULTADO DE LA
CONSTRUCCIÓN DE LA HIDROELÉCTRICA FERNANDO HIRIART EN
ZIMAPÁN HIDALGO**

**TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN URBANISMO**

**PRESENTA:
NORMA FRANCO CHÁVEZ**

**TUTOR
DR. FELIPE ALBINO GERVACIO
FACULTAD DE ARQUITECTURA, UNAM**

**MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
DR. JORGE FERNANDO CERVANTES BORJA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, UNAM
MTRO. JESÚS ANDRES ISUNZA FUERTE
FACULTAD DE ARQUITECTURA, UNAM
MTRO. VÍCTOR CHÁVEZ OCAMPO
FACULTAD DE ARQUITECTURA, UNAM
DR. FERNANDO PALMA GALVÁN
FACULTAD DE ARQUITECTURA, UNAM**

CD. UNIVERSITARIA, CD. DE MÉXICO, JUNIO 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A mis padres:

Anastasia Chávez Trejo y Martin Franco Jiménez

A mi pareja:

Edgardo Vargas Martínez

A mi tutor:

Felipe Albino Gervacio

Índice

Introducción	1
Capítulo 1. Marco Teórico Conceptual	2
1.1 Desarrollo Urbano y Transformación del espacio	2
1.2 Cambios de uso de suelo y exclusión social	8
1.3 Dotación de servicios públicos, segregación y transformación del espacio	13
1.4 Impactos económicos, sociales y ambientales de la generación de energía mediante centrales hidroeléctricas	15
1.5 La relación urbano y rural de los grandes proyectos de las centrales hidroeléctricas	18
Capítulo 2. Cambios institucionales para el proceso de transformación Urbano Rurales	20
2.1 La Reforma al artículo 27 constitucional en materia de propiedad	20
2.2 Las atribuciones del municipio en el proceso de descentralización	23
2.3 Atribuciones constitucionales para el manejo del agua	27
2.4 El cambio de uso de suelo y su proceso de legalización	31
2.5 Proceso de desincorporación del sector energético	34
Capítulo 3. Hidroeléctricas en México	36
3.1 Historia de las hidroeléctricas en México	36
3.2 La evaluación de impacto ambiental como instrumento de política ambiental	42
3.2.1 Manifiesto de Impacto Ambiental	42
3.3 Impactos socio-ambientales en la construcción de hidroeléctricas en México	50
3.4 Futuro de las hidroeléctricas en México	54
Capítulo 4. Impacto de la Hidroeléctrica Ing. Fernando Hiriart Balderrama	57
4.1 Central hidroeléctrica Ing. Fernando Hiriart Balderrama	57
4.1.1 Manifiesto de Impacto Ambiental de la CH Fernando Hiriart Balderrama	58
4.1.2 Proceso de transformación de la comunidad El Saucillo en Zimapán Hidalgo	60
Conclusiones	69
Índice de Ilustraciones	74
Índice de Tablas	74
Índice de Fotografías	74
Índice de Mapas	74
Abreviaturas	75
Bibliografía	77

Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo analizar las transformaciones urbanas-rurales que ocasiona la construcción de la Hidroeléctrica Ing. Fernando Hiriart Balderrama en las comunidades afectadas del municipio de Zimapán Hidalgo, desde el enfoque ambiental, económico y social, con una visión crítica hacia el desarrollo urbano.

La crítica tiene como base la construcción de los conceptos principales que se relacionan con el desarrollo humano, urbano y espacial, que genera la dotación de servicios urbanos, al mismo tiempo se retoma un marco normativo de la historia y origen de las transformaciones rural urbano, el cual se describe en el apartado número uno.

Se destaca la importancia de los principios básicos con los que nace el urbanismo y su evolución y papel dentro de los proyectos hidroeléctricos en el país. Considerando que esta industria es promotora del desarrollo nacional y en un inicio aparece como coadyuvante de la industrialización en el país

En un segundo capítulo se enlazan estas transformaciones con la superestructura que lo legitima: la reforma estructural del uso de suelo, la transformación de las facultades del municipio y la propuesta de fiscalización, el manejo del agua y la desincorporación del sector energético y sus consecuencias.

Los impactos que tienen estas reformas se reflejan actualmente y son la justificación legal de exclusión social.

En el tercer capítulo se expone la historia de las hidroeléctricas en México, la evaluación de impacto ambiental en el país y el futuro de la industria. Se enmarca la importancia y carencia que han presentado los documentos de evaluación en el país y se ejemplifican las consecuencias actuales.

El cuarto capítulo se dedica al estudio de caso de la C.H. Fernando Hiriart y sus implicaciones económicas, ambientales y sociales al desarrollo de las comunidades afectadas en Zimapán, enmarcando las diferencias que ocasiona el sesgo urbano y su implicación como ente económico, así como la transformación del servicio de energía eléctrica en mercancía.

La importancia de la relación urbano rural, se encuentra en los esfuerzos de crear un sistema de planeación para el ordenamiento territorial y desarrollo urbano, fundamentado en lo urbano, ocasionando un crecimiento espacial y social desigual dentro y fuera de las ciudades, acrecentado por las limitaciones de lo rural en la planeación, leyes y políticas urbanas, lo que resulta en complicaciones futuras y limitantes en el proceso de actuar del desarrollo urbano.

Capítulo 1. Marco Teórico Conceptual

1.1 Desarrollo Urbano y Transformación del espacio

Desarrollo

De acuerdo con el enfoque del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo “El desarrollo de un país no puede ser entendido desde la perspectiva única del crecimiento económico. El propósito final del desarrollo se encuentra en cada uno de sus habitantes y en las posibilidades que ellos tienen para elegir una vida en la que puedan realizar a plenitud su potencial como seres humanos. El desarrollo humano consiste en la libertad que gozan los individuos para elegir entre distintas opciones y formas de vida. Los factores fundamentales que permiten a las personas ser libres en ese sentido, son la posibilidad de alcanzar una vida larga y saludable, poder adquirir conocimientos individual y socialmente valiosos, y tener la oportunidad de obtener los recursos necesarios para disfrutar un nivel de vida decoroso” (PNUD, 2018).

El presente estudio refiere al desarrollo desde el punto de vista de las oportunidades que tiene cada individuo al ser parte de una sociedad, el territorio ya sea, rural o urbano representa ciertos tipos de oportunidades que se van construyendo con la transformación del espacio, esta transformación puede ser interna o externa y resulta de ser multidisciplinaria.

Amartya Sen, concibe al desarrollo como un proceso de expansión de las libertades reales de que disfrutan los individuos y que se encuentran relacionadas entre sí. Contrasta esta definición con otras que considera como medios para expandir las libertades (crecimiento del PNB, el ingreso per cápita, la industrialización, avances tecnológicos o modernización social) y no como un fin, existen otros factores que inciden en el aumento de las libertades y que son componentes constitutivos del desarrollo, como son las instituciones sociales y económicas, los derechos políticos y humanos (participación política, educación básica, servicios de salud etc.), los cuales contribuyen efectivamente al progreso económico y aunque esta relación causal es muy significativa, la reivindicación de las libertades y los derechos proporcionados por este enlace causal está muy por encima del papel directamente constitutivo que estas libertades juegan en el desarrollo¹. Si lo que promueve el desarrollo es el proceso de expansión de las libertades fundamentales se debe centrar la atención en los fines y no en los medios que desempeñan un destacado papel en el proceso.

¹ Una segunda ilustración se relaciona con la disonancia entre ingreso per cápita (incluso después de ser corregida la variación de precios) y la libertad de los individuos para vivir muchos años y vivir bien. Por ejemplo, los ciudadanos de Gabón, Sudáfrica, Namibia o Brasil pueden ser mucho más ricos en términos de PNB per cápita que los ciudadanos de Sri Lanka, China o el estado de Kerala en la India, pero los últimos tienen expectativas de vida sustancialmente más altas que los anteriores.. a menudo se afirma que los afroamericanos en los Estados Unidos son relativamente pobres comparados con los estadounidenses blancos, aunque mucho más ricos que la gente del Tercer Mundo. Sin embargo es importante reconocer que los afroamericanos tienen, sin duda alguna, una menor oportunidad de llegar a una edad madura que la gente de muchas sociedades tercermundistas, tales como China, Sri Lanka, o parte de la India (con programas diferentes para el cuidado de la salud, la educación y las relaciones comunitarias). (Sen, 2000)

La idea de libertad que adopta Amartya Sen se refiere tanto a los procesos que hacen posible la libertad de acción y de decisión como las oportunidades reales que tienen los individuos, dadas sus circunstancias personales y sociales.

“La privación de libertad está estrechamente relacionada con la falta de servicios y atención social públicos, como la ausencia de programas epidemiológicos o de sistemas organizados de asistencia sanitaria o de educación o de instituciones eficaces para el mantenimiento de la paz y el orden locales. En otros casos, la violación de la libertad se debe directamente a la negativa de los regímenes autoritarios a reconocer las libertades políticas y civiles y a la imposición de restricciones a libertad para participar en la vida social, política y económica de la comunidad” (Sen, 2000).

Amartya Sen plantea que se deben eliminar importantes fuentes de la ausencia de libertad como son la pobreza, tiranía, oportunidades económicas escasas, privaciones sociales, falta de servicios públicos, intolerancia y sobreactuación de estados represivos. Por ejemplo, es indiscutible que los mercados tienen un papel importante en el desarrollo, pero se relaciona directamente con la libertad para intercambiar palabras, bienes y regalos, ya que forma parte del modo en que se relacionan los seres humanos en sociedad. La ausencia de libertad económica, en forma de pobreza extrema, puede hacer de una persona presa indefensa al violarse otras clases de libertades. Es difícil pensar que cualquier proceso sustancial de desarrollo pueda darse sin un muy extenso uso de mercados, pero eso no excluye el papel del apoyo social, de la regulación pública o la política cuando pueden enriquecer, en lugar de empobrecer, vidas humanas.²

El enfoque de este autor permite la apreciación simultánea de diferentes actores en el proceso de desarrollo, tales como: mercados, gobiernos y autoridades locales, partidos políticos y otras instituciones cívicas, programas educativos y oportunidades de diálogo abierto y debate (incluyendo los medios de comunicación), también incluye el papel de los valores sociales y las costumbres que influyen en las libertades que la gente disfruta, por ejemplo las normas compartidas pueden influir en características sociales tales como igualdad de género, también afectan la presencia o ausencia de corrupción y el papel de la confianza en las relaciones económicas, sociales o políticas. “El ejercicio de la libertad está mediado por los valores, pero los valores a su vez se ven influenciados por debates públicos e interacciones sociales, que son en sí influenciados por libertades participativas” (Sen, 2000).

Amartya Sen plantea que las libertades no solo es el fin principal del desarrollo si no también su principal medio, de tal argumento analiza los siguientes tipos de libertades instrumentales que se complementan entre sí: 1) las libertades políticas: son todas las capacidades que como ciudadanos se tienen para influir en la sociedad (derechos humanos, voto, libertad de

² la negación al acceso a mercados de productos se encuentra a menudo entre las privaciones que muchos pequeños agricultores y productores sufren bajo los convenios y restricciones tradicionales. La libertad de participar en el intercambio económico tiene un papel básico en la vida social. (Sen, 2000)

expresión, derechos civiles y políticos), 2) los servicios económicos: se refieren a la oportunidad de los individuos de utilizar los recursos económicos para consumir, producir o realizar intercambios, dependen de los recursos que posea o a los que tenga acceso, así como de las condiciones de intercambio, como los precios relativos y el funcionamiento de los mercados. Si el desarrollo económico eleva la riqueza de un país aumentarán los derechos económicos sin embargo es sumamente importante la forma en que se distribuyan las rentas³., 3) las oportunidades sociales: se refieren en general a todos los servicios públicos, es importante para cuestiones vitales como llevar una vida sana, evitar muerte prematura, así como para participar en las actividades económicas y políticas, ya que, por ejemplo, el analfabetismo puede ser un obstáculo para participar en las actividades económicas o políticas, 4) las garantías de transparencia: la libertad para interrelacionarse con la garantía de divulgación de información y de claridad. Esta garantía es una importante clase de libertad instrumental, desempeña un claro papel en la prevención de la corrupción, de la irresponsabilidad financiera y de los tratos poco limpios y 5) la seguridad protectora: es necesaria para proporcionar una red de protección social que impida que la población afectada caiga en la mayor de las miserias, comprende mecanismos institucionales fijos como las prestaciones por desempleo y las ayudas económicas fijadas por la ley para los indigentes, deberán de ser proporcionados por el conjunto de la sociedad, como subsidios en forma fija o excepcional como en el caso de catástrofes naturales.

La importancia de estas libertades al considerarlas como medios es que existe una relación empírica entre ellas, se complementan y la falta de alguna puede impedir que las otras libertades no existan⁴.

Expone dos razones principales de la importancia de la libertad para el proceso del desarrollo, la primera es la razón de la evaluación, lo cual indica que el progreso se evaluara de acuerdo al aumento de las libertades de los individuos y la segunda es la razón de la eficacia, la cual proclama que el desarrollo depende totalmente de la libre agencia de los individuos⁵. La razón

³ La existencia de recursos financieros y el acceso a estos recursos pueden influir de una manera crucial en los derechos económicos que puedan conseguir en la práctica los agentes económicos, que abarcan todo el espectro y van desde las grandes empresas (en las que pueden trabajar cientos de miles de personas) hasta los pequeños establecimientos que funcionan a base de créditos. Por ejemplo, una contracción del crédito puede afectar gravemente a los derechos económicos que se basan en ese crédito. (Sen, 2000)

⁴ el subdesarrollo (entendido en un sentido amplio como la falta de libertad) y el desarrollo (entendido como un proceso consistente en eliminar la falta de libertades y en extender los diferentes tipos de libertades fundamentales que los individuos tienen razones para valorar). (Sen, 2000)

⁵ Amartya Sen utiliza en su libro *Desarrollo y Libertad* el término «agente» en el sentido más antiguo de la persona que actúa y provoca cambios y cuyos logros pueden juzgarse en función de sus propios valores y objetivos, aunque se evalúen o no en función de algunos criterios externos. En su estudio se refiere al papel de agencia del individuo como miembro del público y como participante en actividades económicas, sociales y políticas. Esto guarda relación con un gran número de cuestiones relacionadas con la política social y económica, que van desde cuestiones estratégicas como la tentación general de los dirigentes de seleccionar perfectamente a los destinatarios de las ayudas (con el fin de conseguir un «reparto ideal» entre una población supuestamente inerte) hasta temas fundamentales como los intentos de disociar la gestión de los gobiernos del proceso de escrutinio y rechazo democráticos (y el ejercicio participativo de los derechos políticos y humanos).⁷

de la eficacia se debe entender desde las conexiones entre los diferentes tipos de libertad que se refuerzan mutuamente, para Sen la falta de libertad económica puede alimentar la falta de libertad social, de la misma forma que la falta de libertad social o política también puede fomentar la falta de libertad económica.

Con este enfoque se analiza la importancia de las conexiones e interacciones económicas, políticas y sociales generales, relaciona a las instituciones sociales, de mercado, organizaciones no gubernamentales, medios de comunicación, partidos políticos, sociedad, a la formación de valores y la evolución de la ética social como parte del proceso de desarrollo al aumentar o mantener las libertades individuales, por lo que no es solo un enfoque el que contribuye al proceso de desarrollo, resulta de ser un todo integrado y funcionan como un motor del desarrollo. Sen afirma que aunque la persona “no tuviera ningún interés inmediato en ejercer la libertad de expresarse o de participar, se le privaría de sus libertades si no se le permitiera decidir sobre estas cuestiones” (Sen, 2000).

Desarrollo Urbano

La conceptualización de esta sección parte desde un análisis donde el urbanismo resulta de ser multidisciplinario y no estático, de ser una disciplina con constantes cambios, que se sigue construyendo. La lectura que se realiza de esta sección es con el fin de comprender el alcance del urbanismo y aún más del desarrollo en conjunto.

Para Henri Lefebvre, “el fenómeno urbano se presenta como realidad global (o si se prefiere, total) que pone en cuestión el conjunto de la vida social teórica y prácticamente. Esta globalidad no puede captarse inmediatamente. Interesa proceder analíticamente avanzando hacia lo global. Procedimiento difícil, pues a cada paso es preciso aceptar riesgos, evitando obstáculos y pasos en falso. Sobre todo porque en cada tanteo, en cada avance, surge una interpretación ideológica que en seguida se muda en práctica parcial. Un buen ejemplo de estas ideologías totalizantes correspondientes a prácticas parciales lo encontramos en las teorías del espacio económico y de la ordenación del territorio que se limitan simplemente a hacer desaparecer el espacio propiamente urbano y su especialidad, absorbiendo el desarrollo social en el crecimiento industrial...El fenómeno urbano considerado en toda su amplitud, no resulta exclusivo de ninguna ciencia especializada, sino de todas. Incluso si planteamos como principio metodológico el que ninguna ciencia se renuncie a sí misma, y que, por el contrario, cada especialidad debe avanzar hasta el límite la utilización de sus recursos para alcanzar el fenómeno global, ninguna de estas ciencias puede pretender agotarlo. Y tampoco regirlo (Lefebvre, 1978).

De acuerdo con Harvey, “no podemos llegar a una comprensión del urbanismo a través de investigaciones interdisciplinarias, pero sí podemos llegar a una comprensión de las contribuciones de cada disciplina a través de un estudio del urbanismo. El urbanismo y las

transformaciones sociales y espaciales que se hallan contenidas en su evolución constituyen un firme terreno de pruebas para una teoría socio-geográfica...El espacio, la justicia social y el urbanismo son considerados inicialmente como temas «en sí mismos», que pueden ser estudiados abstractamente: una vez que se ha establecido qué es el espacio, una vez que se ha establecido qué es la justicia social, entonces, es de suponer, podemos adentrarnos en el análisis del urbanismo. Admitir que estos temas no pueden ser comprendidos si se considera a cada uno de ellos por separado y que el omnipresente dualismo implícito en el pensamiento occidental no puede ser mantenido, sino negado, conduce a una evolución del pensamiento simultánea en todos los frentes.” (Harvey, 1977)

Para Jordi Borja “a diferencia de las ciencias “duras” como las naturales el urbanismo es una disciplina que no puede prescindir de todo tipo de conocimientos, sean científicos, técnicos, ideológicos, psicológicos, de los intereses o valores de los individuos y de los colectivos sociales, de la historia y de los mitos, de lo que se hizo y de lo que se pensó sobre la ciudad, etc. Y además debe ser instrumental, el urbanismo es una práctica, como la medicina o la ingeniería, debe intervenir sobre el territorio. Sin embargo no es solamente una técnica. Es mucho más”. (Borja, 2015)

El urbanismo y aún más el desarrollo urbano es una disciplina que actúa sobre las condiciones de vida de la ciudadanía como menciona Borja, tales condiciones de vida giran en torno hacia el bienestar social, calidad de vida, implicando una esfera de ambientes que se deben de cumplir y que se retroalimentan entre sí para lograr un aumento de las libertades de las que puedan gozar. De cierta forma el desarrollo y el urbanismo por separado tienen fines similares, aumentar la libertad que las personas tienen para disfrutar.

De acuerdo con Borja los fundamentos básicos del urbanismo “son éticos, humanistas o sociales. Los fundadores del urbanismo, entre ellos Cerdá y otros muchos, parten de algunos principios elementales. Uno: la ciudad debe garantizar a todos los habitantes por igual el acceso a los bienes y servicios que son comunes o necesarios a todos (vivienda, transportes, reconocimiento, espacio público, etc). Y segundo: contribuir a las transformaciones sociales, económicas, culturales y política con el fin que el objetivo (derecho) anterior sea realmente efectivo. El urbanismo nace con dos almas que pueden ser complementarias o contradictorias. El primer fundamento es funcional pero de carácter universal: construir la ciudad igualitaria (Cerdá). El segundo es político: intervenir mediante el urbanismo en la reducción de las desigualdades y promover la calidad de vida de los ciudadanos. Si el urbanismo funcional se inspira en el racionalismo de la organización de la sociedad industrial, la vocación socio-política se inspira parcialmente en el socialismo utópico y posteriormente en el marxismo y el pensamiento alternativo. Pero el urbanismo ha traicionado muchas veces sus fundamentos y de forma muy evidente en las últimas décadas. Si las ciudades se multiplican las desigualdades espaciales, el desarrollo urbano es

insostenible y la economía especulativa en nombre de la competitividad destruye el capital fijo y social” (Borja, 2015).

Por su parte los principios del neourbanismo de Asher Francois resultan de la evolución de las necesidades, de las formas de pensar, de actuar, de los vínculos sociales, de las nuevas ciencias y tecnologías y del cambio de la naturaleza.

El urbanismo contemporáneo concibe la planificación, gestión de la ciudad, teniendo como fundamento la sociedad y las repercusiones que pueda tener en otras sociedades, hace referencia hacia los posibles futuros, no solo la planeación inmediata, lo límites se están perdiendo y que sucede con esos lugares a los que no se les ve como parte de la ciudadanía, porque en este momento no forman parte de la ciudad, pero que se van aproximando a sus periferias, que en un futuro conformaran otra ciudad y que en la actualidad forman parte de un sistema campo-ciudad.

Transformación del espacio

Para Borja “el espacio público supone pues dominio público, uso social colectivo y multifuncionalidad. Se caracteriza físicamente por su accesibilidad, lo que le hace un factor de centralidad. La calidad del espacio público se podrá evaluar sobre todo por la intensidad y la calidad de las relaciones sociales que facilita, por su fuerza mezcladora de grupos y comportamientos; por su capacidad de estimular la identificación simbólica, la expresión y la integración culturales” (Borja, 2000).

De acuerdo con Borja el espacio público moderno resulta de la separación formal entre la propiedad privada urbana y la propiedad pública, que normalmente supone reservar este suelo libre de construcción (excepto equipamientos colectivos, de movilidad, culturales, etcétera). La dinámica de la ciudad y de su gente puede crear espacios públicos que jurídicamente no lo son.

El espacio público y la producción del espacio se entiende desde la reflexión que realiza Salcedo Hansen en tres aspectos, primero retomando a Foucault, el cual “nos propone un análisis material del espacio, es decir, conectado con las condiciones sociales en las que el poder es ejercido. Su distinción entre poder negativo y disciplinario es fundamental para la comprensión de las transformaciones espaciales de la modernidad...El espacio es el lugar donde el poder sería ejercido, independiente de la voluntad de los hombres, y su transformación sólo se relacionaría con alteraciones en las necesidades sociales de éste” (Salcedo Hansen, 2002).

Salcedo complementa su análisis con autores como Gramsci o De Certeau para dejar en claro que la transformación del espacio se da desde ambas partes; de la práctica hegemónica y de prácticas de resistencia, aunque estas últimas no se den al mismo nivel que las primeras:

“entender la creación del espacio social como una dialéctica de conflicto constante entre fuerzas hegemónicas y discursos alternativos de resistencia. La hegemonía social naturaliza los usos espaciales propuestos por los grupos dominantes, generando conductas o modos de habitar inconscientes, al tiempo que las prácticas de resistencia proponen nuevos sentidos y usos para el espacio” (Salcedo Hansen, 2002).

El tercer aspecto que analiza Salcedo proviene desde la historicidad de los fenómenos sociales y de la construcción del espacio, para él es necesario entender los espacios pseudo-públicos de la post-modernidad desde un análisis histórico, es decir, entender los procesos socio-espaciales que les dieron origen, desde su dimensión estética, urbanística pero también con relación a la función social que cumplen⁶.

De esta forma se conceptualiza la construcción y transformación del espacio desde un conjunto de relaciones sociales, que principalmente se caracteriza por una parte que representa al poder económico, social, cultural, urbano y otra es la fuerza de resistencia que va transformando su espacio en base a las decisiones de los primeros. Cabe señalar que la transformación o construcción del espacio urbano muchas veces conlleva una transformación de espacios que no se encuentran en la ciudad

1.2 Cambios de uso de suelo y exclusión social

Existen dos puntos cruciales en la historia, para el origen y evolución de las civilizaciones, en primer lugar se encuentra la disponibilidad de agua y en segundo la fertilidad de la tierra. Cuando el hombre pasa de nómada a sedentario, es porque encuentra un lugar que garantiza su supervivencia y que por ende cumple con ciertas características para lograrlo, esto ha ocurrido a lo largo de toda la historia en todo el mundo. A raíz de estos factores, se tuvieron que dar otros más para que se consolidaran grandes sociedades.

“Para posibilitar la aparición de las ciudades fue preciso, aparte del progreso tecnológico alcanzado con posterioridad al nivel de la sociedad popular, que entraran en juego dos factores: uno un tipo especial de organización social gracias a la cual el excedente agrícola, fruto del progreso tecnológico, pudo ser convenientemente cosechado, almacenado y distribuido. Este tipo de aparato social fue capaz también de organizar la fuerza de trabajo necesaria para la construcción en gran escala de edificios públicos, de murallas de defensa de la ciudad...un estamento de especialistas profesionales dirigidos por una elite gobernante. Esta elite aunque numéricamente pequeña, debe poseer el suficiente poder político... para asegurar la entrega regular y periódica, por parte del campesinado, de una parte sustancial de la producción agrícola con destino al sostenimiento de los moradores de la ciudad. Y el otro factor requerido fue la existencia de un medio ambiente geográfico que permitiera facilitar a

⁶ “El espacio pseudo-público es entonces abierto pero seguro, atento a la comunidad pero comercial, libre y espontáneo pero al mismo tiempo controlado y producido. El espacio público post-moderno es un lugar de expresión y ejercicio del poder, pero es experimentado como tal sólo por los oprimidos; para el resto, tal como en la modernidad, es el espacio de construcción ciudadana y diálogo social”. (Salcedo Hansen, 2002)

los campesinos no solamente el suelo fértil imprescindible, sino también el abastecimiento de agua adecuado a las necesidades del campo y del consumo urbano. Tales condiciones se dan óptimamente en los valles geológicamente maduros de las latitudes medias, es decir, en la zona templada; y efectivamente en tales regiones fue precisamente donde aparecieron las primeras ciudades del mundo” (Sjoberg, 1988)

Los modos de producción de Marx explican cómo los cambios en las relaciones económicas y sociales conllevan un cambio en la propiedad de los medios de producción, incluyendo la tierra.

De acuerdo con Harvey “el modo de producción se refiere a aquellos elementos, actividades y relaciones sociales que son necesarios para producir y reproducir la vida real (material). Existen tres elementos básicos que se mantienen constantes en toda sociedad. Estos son: 1. El objeto del trabajo (las materias primas que existen en la naturaleza). 2. Los medios de trabajo (las herramientas, el equipo, el capital fijo, etc., construido todo ello por el trabajo pasado). 3. La fuerza de trabajo. Estos tres elementos han de ser unificados dentro de un modelo de actividad que proporcione los productos y servicios necesarios para producir y reproducir la vida real en la sociedad. Los modelos de actividad pueden variar enormemente, dependiendo de las capacidades tecnológicas de producción, de la división el trabajo, de los productos necesitados como medios para la producción del futuro, de las necesidades de consumo de las sociedades en diferentes medios, etc. La base social para coordinar la actividad individual en la producción son las relaciones sociales: éstas pueden variar tanto con respecto a los mecanismos, de coordinación (que pueden ser diferentes en las diferentes sociedades) como con respecto al modo de producción. Las relaciones sociales forman una estructura social que es mantenida a través de fuerzas políticas, legales, etc.” (Harvey, 1977).

En el prólogo a la Contribución a la crítica de la Economía Política de Marx escribe: “El conjunto de estas relaciones de producción forma la estructura económica de la sociedad, la base real sobre la que se levanta la superestructura jurídica y política y a la que corresponden determinadas formas de conciencia social. El modo de producción de la vida material condiciona el proceso de la vida social política y espiritual en general. No es la conciencia del hombre la que determina su ser sino, por el contrario, el ser social es lo que determina su conciencia... Al cambiar la base económica se transforma, más o menos rápidamente, toda la inmensa superestructura erigida sobre ella. Cuando se estudian esas transformaciones hay que distinguir siempre entre los cambios materiales ocurridos en las condiciones económicas de producción y que pueden apreciarse con la exactitud propia de las ciencias naturales, y las formas jurídicas, políticas, religiosas, artísticas o filosóficas, en una palabra las formas ideológicas en que los hombres adquieren conciencia de este conflicto y luchan por resolverlo” (Marx, 1859).

La relación entre campo y ciudad, se puede ubicar con el paso del modo de producción comunismo primitivo al esclavismo y feudalismo, la aparición del excedente de alimentos,

es el principal detonante de la evolución de las sociedades, así como el aumento demográfico, la aparición de las ciudades y los cambios en la propiedad del suelo.

En la comunidad primitiva la propiedad de la tierra era colectiva, en palabras de Harvey “los grupos primitivos son frecuentemente igualitarios y están dominados por la reciprocidad en el cambio... En general, la mayoría de los investigadores aceptan que las sociedades igualitarias son incapaces de crear el urbanismo. Las típicas agrupaciones simétricas no permiten la concentración del producto social necesario para que surja el urbanismo.” (Harvey, 1977).

En el modo de producción Asiático la propiedad de la tierra es comunal, existe la explotación del hombre por el hombre y hay una intensificación del desarrollo agrícola y ganadero, en el modo de producción esclavista la base económica es la propiedad por la clase esclavista de la tierra, los instrumentos y del propio productor, el esclavo. En el feudalismo, nace la burguesía por lo que se da la división de clases, surge el mercado, la propiedad de los medios de producción es privada y la tierra es una mercancía. En el capitalismo las relaciones sociales de producción son en base a la propiedad privada de los medios de producción, la tierra y fuerza de trabajo son una mercancía.

“El modo capitalista de apropiación, resultante del modo capitalista de producción y por tanto la propiedad privada capitalista, es la primera negación de la propiedad privada individual, fundada en el trabajo propio” (Marx, 2005).

De acuerdo con Harvey “las ciudades se forman a través de la concentración geográfica de un producto social excedente que el modo de integración económica debe ser, por consiguiente, capaz de producir y concentrar... Es de opinión general que fue necesario un plusproducto agrícola para que surgieran las formas urbanas... En todas las sociedades se produce algún tipo de plusproducto social siempre es posible aumentarlo. El concepto de excedente está en sí mismo sujeto a redefinición conforme cambian las condiciones de producción, consumo y distribución”. (Harvey, 1977)

De esta forma el excedente permite la aparición de elites religiosas, administrativas, políticas o militares que los distribuyen a cambio de diversos beneficios, surge una diferenciación social y una concentración de los diferentes poderes en un común espacio geográfico, donde se concentraban principalmente las actividades y servicios no relacionados con la producción de los alimentos. Lo que resulto en relaciones “entre los que viven en las zonas urbanas y los que viven en la zona rural, mediante los cuales los segundos proporcionan a los primeros parte de su producción, a trueque de productos de la ciudad o de determinados servicios” (Singer, 1998).

En el Capital, Karl Marx, explica como la acumulación originaria, da paso a la disociación y polarización de la sociedad, así como a la explotación de los trabajadores. “El proceso que crea a la relación del capital, pues, no puede ser otro que el proceso de escisión entre el obrero y la propiedad de sus condiciones de trabajo, proceso que, por una parte, transforma en capital

los medios de producción y de subsistencia sociales, y por otra convierte a los productores directos en asalariados. La llamada acumulación originaria no es, por consiguiente, más que el proceso histórico de escisión entre productor y medios de producción. Aparece como "originaria" porque configura la prehistoria del capital y del modo de producción correspondiente al mismo." (Marx, 2005)

"Cuando la tierra cae en manos de unos pocos grandes arrendatarios, dice el doctor Price, los pequeños arrendatarios...se transforman en gente que tiene que ganarse el sustento trabajando para otros y se ve obligada a ir al mercado para buscar todo lo que necesita... Quizás se efectúe más trabajo, porque habrá más compulsión en este aspecto...Crecerán las ciudades y las manufacturas, porque más gente, en busca de trabajo, se verá empujada hacia ellas (Marx, 2005). El proceso de cambio del modo de producción feudal al capitalista, junto con la acumulación, origina y acentúan las disparidades entre el campo y la ciudad, transforman su esencia original y le dan un sentido totalmente capitalista, donde el único objetivo es obtener el mayor rendimiento posible, sin importar que sea solo para unos cuantos. De este modo ya planteaba Marx en el capítulo XII del capital que "la base de toda división del trabajo desarrollada, mediada por el intercambio de mercancías, es la separación entre la ciudad y el campo. Puede decirse que toda la historia económica de la sociedad se resume en el movimiento de esta antítesis" (Marx, 2005).

"La expropiación de los bienes eclesiásticos, la enajenación fraudulenta de las tierras fiscales, el robo de la propiedad comunal, la transformación usurpatoria, practicada con el terrorismo más despiadado, de la propiedad feudal y clánica en propiedad privada moderna, fueron otros tantos métodos idílicos de la acumulación originaria. Esos métodos conquistaron el campo para la agricultura capitalista, incorporaron el suelo al capital y crearon para la industria urbana la necesaria oferta de un proletariado enteramente libre...de esta suerte, la población rural, expropiada por la violencia, expulsada de sus tierras y reducida al vagabundaje, fue obligada a someterse, mediante una legislación terrorista y grotesca y a fuerza de latigazos, hierros candentes y tormentos, a la disciplina que requería el sistema del trabajo asalariado". (Marx, 2005)

El Estado es otro factor de la acumulación originaria, escribió Marx, ya que regulaba el salario para mantenerlo dentro de los límites que favoreciera a la producción de plusvalor⁷ y que prolongara la jornada laboral para así mantenerlos en un grado de dependencia. Por ejemplo la ley sobre los trabajadores de 1349 por Eduardo III de Inglaterra, manifiesta la prolongación de la jornada laboral y estableció una tarifa salarial legal para el campo y la ciudad, los primeros se contrataban por año y los segundos en el mercado libre, estableció un

⁷ El plusvalor es el plus trabajo expresado en términos capitalistas de intercambio de mercado. (Harvey, 1977)

salario máximo, pero no un mínimo, además de imponer una pena si se pagan salarios más altos. Al respecto también escribe Amartya Sen acerca del sesgo urbano.⁸

Otros factores que nombra Marx, en su obra *El Capital*, acerca de la acumulación originaria es el descubrimiento de América, el exterminio, esclavización de la población aborigen, la conquista y saqueo de las indias orientales, la transformación de África reservada para caza comercial de pieles negras. En Inglaterra estos factores se resumen en el sistema colonial, (basado en la violencia, matanzas, saqueos y esclavización), la deuda pública, el sistema impositivo y el proteccionista, tan solo entre 1769 y 1770 los ingleses provocaron una hambruna acaparando todo el arroz y negándose a revenderlo a no ser a precios muy altos.

El sistema colonial es un factor de suma importancia que da origen al comercio (gracias a la navegación), la deuda pública, el crédito y por ende consagra al capitalismo, factores importantes de la acumulación originaria. “La deuda pública... Como con un toque de varita mágica, infunde virtud generadora al dinero improductivo y lo transforma en capital, sin que para ello el mismo tenga que exponerse necesariamente a las molestias y riesgos inseparables de la inversión industrial e incluso de la usuraria. En realidad, los acreedores del estado no dan nada, pues la suma prestada se convierte en títulos de deuda, fácilmente transferibles, que en sus manos continúan funcionando como si fueran la misma suma de dinero en efectivo... la deuda pública ha dado impulso a las sociedades por acciones, al comercio de toda suerte de papeles negociables, al agio, en una palabra, al juego de la bolsa y a la moderna bancocracia... la deuda pública tiene su respaldo en los ingresos del estado, que han de cubrir los pagos anuales de intereses, etc., el moderno sistema impositivo se convirtió en el complemento requerido necesariamente por el sistema de los empréstitos públicos... impuestos sobre los medios de subsistencia más imprescindibles (y, en consecuencia, por el encarecimiento de los mismos), lleva en sí, por tanto, el germen de su progresión automática.”. (Marx, 2005)

David Harvey estudia la acumulación originaria o primitiva de Marx, sin embargo para él es un proceso que se halla vigente y que se desarrolla en diferentes ámbitos de la vida del ser humano, por lo que le parece incorrecto seguir llamándolo de esta forma y lo sustituye por la acumulación por desposesión.

“Todas las características de la acumulación primitiva mencionadas por Marx han seguido poderosamente presentes en la geografía histórica del capitalismo hasta el día de hoy. Durante las tres últimas décadas se ha acelerado el desplazamiento de poblaciones

⁸ El Sesgo Urbano es introducido por el alemán Michael Lipton (1977), en el libro *Why Poor People Stay Poor. A Study of Urban Bias in World Development*, “un estudio sobre las causas de la perpetuación de la pobreza rural. En su obra, sostenía que el principal conflicto de clase en los países pobres no se da entre el trabajo y el capital, ni entre los intereses extranjeros y los nacionales, sino entre las clases rurales y las urbanas. Dado que las clases urbanas (militares, burocracia, clases medias) son las más poderosas e influyentes, las políticas gubernamentales están habitualmente sesgadas o inclinadas a su favor, en tanto que los pequeños campesinos se ven discriminados y sus recursos son drenados hacia la ciudad. Este sesgo urbano impide la mejora de los ingresos y del bienestar rural en el tercer mundo, y, en definitiva, sería la causa raíz de que el desarrollo no elimine la pobreza rural masiva (ver pobreza urbana y rural)”. (Pérez de Armiño, Karlos, 2000)

campesinas y la formación de un proletariado sin tierra en países como México y la India; muchos recursos que antes eran de propiedad comunal, como el agua, están siendo privatizados (con frecuencia bajo la presión del Banco Mundial) y sometidos a la lógica de la acumulación capitalista; desaparecen formas de producción y consumo alternativas (indígenas o incluso de pequeña producción, como en el caso de Estados Unidos); se privatizan industrias nacionalizadas; las granjas familiares se ven desplazadas por las grandes empresas agrícolas; y la esclavitud no ha desaparecido (en particular en el comercio sexual)...En ciertos casos las estructuras preexistentes han de ser violentamente reprimidas al no encontrar cabida en el comportamiento de la fuerza del trabajo bajo el capitalismo, pero numerosos estudios muestran que también se intenta integrarlas con la finalidad de alcanzar cierto consenso en lugar de utilizar la pura coerción para constituir a la clase obrera. La acumulación primitiva, en resumen, supone la apropiación e integración de logros culturales y sociales preexistentes además de la confrontación y sustitución. Las condiciones de la formación de la clase obrera y de su lucha varían ampliamente, y en cierto sentido, como decía E. P. Thompson, la clase obrera “se hace así misma” aunque nunca, claro está, en las condiciones elegidas por ella. De forma que en ella quedan a menudo vestigios de las relaciones sociales precapitalistas y eso da lugar a diferenciaciones geográficas, históricas y antropológicas”. (Harvey, 2005)

Marx da las bases, a lo que Harvey hoy llama acumulación por desposesión y no hay duda que el comercio internacional, las instituciones mundiales y otras presiones de los grandes capitalistas son las que rigen esta desposesión, que como en el pasado, son los mismos países que sufren este despojo y la transformación de su espacio.

1.3 Dotación de servicios públicos, segregación y transformación del espacio

Así como en el pasado, en la actualidad se explica de la misma forma la acumulación por desposesión y la expulsión de campesinos que son arrojados a la ciudad, y que genera un antagonismo más marcado entre el campo y la ciudad. “La transformación de los elementos de la naturaleza por el hombre pasa a ser apenas iniciada en el campo pero se completa en la ciudad. De este modo, el hombre de campo pasa a ser consumidor de productos urbanos, estableciendo un verdadero trueque entre ciudad y campo...Por un lado elimino completamente la producción de subsistencia del campo, por lo menos en los países industrializados: cada explotación agrícola paso a dedicarse a solo unos pocos cultivos.” (Singer, 1998). El capitalismo intensifico la especialización del campo en un principio, después con el libre comercio se especializaron los países y se terminó la autosuficiencia, en la actualidad el campo en países subdesarrollados ha perdido incentivos y por el contrario se está dejando de sembrar, muchas veces se venden las tierras a inmobiliarias que especulan con el proceso de urbanización. De este modo el campo ha cambiado su función, ya que no solo provee los alimentos, sino también proporciona otros servicios como agua potable, electricidad, el desagüe de drenaje o el desecho de basura y de esta forma el despojo toma otras aristas. La crisis del campo de pequeños productores, es un hecho en países como

México, que al no poder competir con precios internacionales, al no contar con un verdadero apoyo por parte del Estado que les permita desarrollarse a futuro, que les brinde opciones reales de tecnología, (que les permitan competir ya no en el mercado internacional sino en el nacional, que regrese la autosuficiencia alimentaria), optan por emigrar a la ciudad o al extranjero y en muchos casos vender las tierras.

Para Harvey “La reciente depredación de los bienes ambientales globales (tierra, aire, agua) y la proliferación de la degradación ambiental, que impide cualquier cosa menos los modos capital-intensivos de producción agrícola, han resultado de la total transformación de la naturaleza en mercancía. La mercantilización de las formas culturales, las historias y la creatividad intelectual supone la total desposesión –la industria de la música se destaca por la apropiación y explotación de la cultura y la creatividad populares. La corporativización y privatización de activos previamente públicos (como las universidades), por no mencionar la ola de privatización del agua y otros servicios públicos que ha arrasado el mundo, constituye una nueva ola de “cercamiento de los bienes comunes”. Como en el pasado, el poder del estado es usado frecuentemente para forzar estos procesos, incluso en contra de la voluntad popular. Como también sucedió en el pasado, estos procesos de desposesión están provocando amplia resistencia...La vuelta al dominio privado de derechos de propiedad común ganados a través de la lucha de clases del pasado (el derecho a una pensión estatal, al bienestar, o al sistema de salud nacional) ha sido una de las políticas de desposesión más egregias llevadas a cabo en nombre de la ortodoxia neoliberal”. (Harvey, 2005)

Harvey, introduce la idea del espacio temporal en la cual dice que la sobreacumulación en un sistema territorial comprende un excedente de trabajo (desempleo) y de capital (mercancías, capacidad productiva inutilizada, y/o excedentes de capital dinero que carecen de oportunidades de inversión productiva y rentable). De tal forma que los excedentes se pueden absorber por a) un desplazamiento temporal a través de las inversiones de capital en proyectos de largo plazo o gastos sociales, (b) desplazamientos espaciales a través de la apertura de nuevos mercados, capacidades productivas, nuevas posibilidades de recursos y de trabajo en otros lugares o alguna combinación de a y b. La combinación de ambas se da por ejemplo en las infraestructuras físicas necesarias para que la producción y el consumo se realicen en el espacio y el tiempo (parques industriales, puertos y aeropuertos, sistemas de transporte y comunicaciones, provisión de agua y alcantarillado, vivienda, hospitales y escuelas).

Borja parte del hecho que “la urbanización es uno de los procesos principales de acumulación de capital, es decir de desarrollo de la clase capitalista. La llamada revolución urbana de las últimas décadas ha aumentado la cuota acumuladora por medio de la conversión del suelo rústico o expectante en urbanizable y urbano y por medio de la promoción inmobiliaria y la construcción de infraestructuras y edificios...Podría añadir como dice Harvey “el capitalismo es capaz de construir ciudades pero lo que no puede luego es pagarlas”. La pertinencia del análisis de clase no se termina aquí. Los expertos internacionales, como los del Banco

Mundial, evalúan el desarrollo urbano en magnitudes monetarias. Por lo tanto a más urbanización extensiva, más especulación del suelo, más construcciones con independencia de la solvencia del mercancia, más endeudamiento, más “desarrollo urbano”. Con lo cual se legitima la desregulación financiera y la urbanización con altos costes sociales y ambientales” (Borja, 2013)

De modo que este ajuste espacio temporal transforma el territorio, visto desde el punto de vista de los grandes proyectos de infraestructura y servicios públicos, la transformación del espacio se da en dos vías, la dotación de servicios a la población, empresas e industrias se encuentren o no en la ciudad modifica el espacio habitable de los ciudadanos y crea condiciones para que el capital se reproduzca, estas construcciones generan empleos fijos y temporales, la otra vía de desarrollo de la transformación del espacio se da en los territorios proveedores o que de alguna forma sostienen el funcionamiento de los servicios, en su mayoría se generan empleos temporales que después se percibe como desempleo y tiene que desplazarse a otro lugar.

1.4 Impactos económicos, sociales y ambientales de la generación de energía mediante centrales hidroeléctricas

El Banco Mundial (BM) y el Banco interamericano de desarrollo son las principales instituciones financieras en América Latina, en otorgar préstamos para la construcción de presas, el primero lo hace desde 1950, proporcionando en promedio más de mil millones de dólares al año (CMR, 2000).

Por todos los percances que se han suscitado alrededor de la construcción de presas en todo el mundo, el BM y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), crean la Comisión Mundial de Represas en 1998, la que en sus reportes insiste en el beneficio que éstas aportan a la economía de los países, sin embargo, sus investigaciones han dejado ver lo contradictorio de este argumento, ya que han obtenido datos interesantes que refutan estas afirmaciones.

Los costos sociales de las presas han sido devastadores; en el informe, represas y desarrollo, se concluyó que entre 40 y 80 millones de personas han sido desplazadas a causa de los embalses (CMR, 2000), y 500 millones han sido afectadas negativamente (WWF, 2010), se aceptan las deficiencias y los impactos sociales y ambientales que la mayoría de las veces recaen sobre los pobres, pueblos indígenas y otros grupos vulnerables.

Por primera vez un organismo internacional, acepta los efectos nocivos sobre el medio ambiente, ya que está comprobado que emiten gases de efecto invernadero, debido a la putrefacción de la vegetación en los embalses (CMR, 2000). Esto es, considerando, la vegetación y áreas naturales que destruyen para embalses y turbinas, que dejan de absorber carbono naturalmente, sumado al metano que se genera por la descomposición vegetal, (Ribeiro, 2010), teniendo en cuenta que el metano es 25 veces más fuerte que el CO₂ (La Parota, s.f.) y que además el Óxido nitroso que emite es 200 veces más fuerte, por lo que se

estima que las emisiones de los embalses pueden representar entre el 1% y 28% del potencial de calentamiento global de las emisiones de efecto invernadero (CMR).

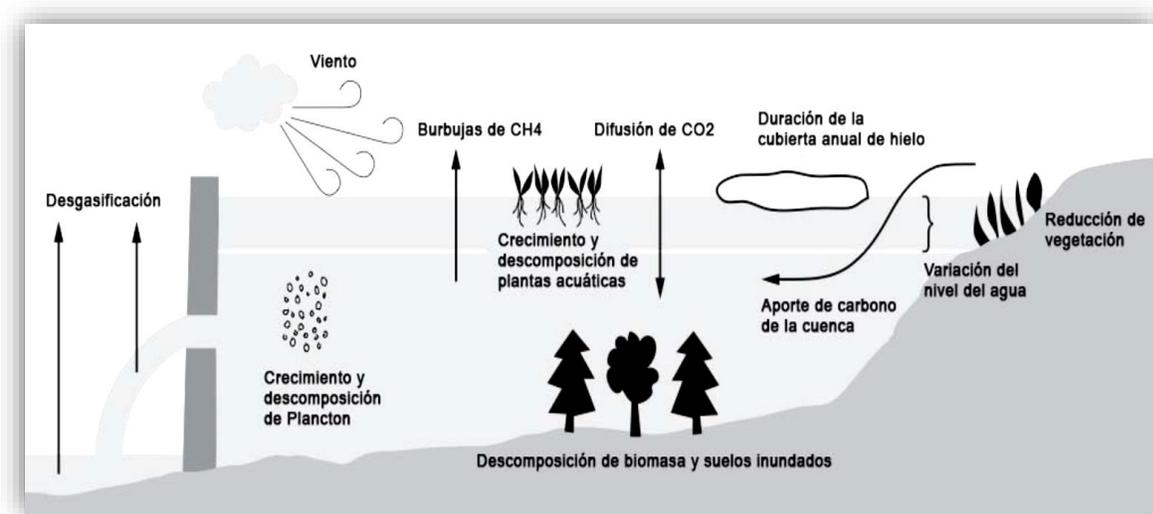


Ilustración 1. Esquema de los principales factores que influyen en las emisiones de gases de efecto invernadero en los embalses. (IRN, 2008)

Los embalses creados por grandes plantas hidroeléctricas, frecuentemente se agotan por el uso debido a la pérdida de capacidad de almacenamiento de sedimentos. El Banco Mundial ha calculado que, cada año, de un 0,5-1% de la capacidad total del embalse se pierde por causa de la sedimentación (esto significa que 240 a 480 nuevas grandes represas deberían construirse cada año, sólo para mantener la capacidad global de reserva). El aumento de sedimentos en un embalse, podría eventualmente perjudicar seriamente el funcionamiento de la planta hidroeléctrica o impedirlo del todo. (IRN, 2003)

Se puede constatar la contribución tan importante que representan las hidroeléctricas al calentamiento global, en el cálculo para la huella ecológica (dentro del informe planeta vivo), ya que uno de sus componentes; huella de la tierra, incluye el área de la tierra ocupada por infraestructuras humanas, como transporte, viviendas, estructuras industriales y “presas” especificando que son para la generación de energía a base de hidroeléctricas (WWF, 2010, 35).

Las hidroeléctricas pueden tener beneficios, pero también tienen impactos muy graves sobre los ecosistemas y sobre las personas, que dependen de los servicios que proporcionan dichos ecosistemas.

Las presas alteran los regímenes fluviales cambiando la cantidad, duración y calidad del agua que fluye río abajo. Las más grandes pueden cortar completamente las conexiones ecológicas entre los hábitats que se encuentran río arriba y los de río abajo, impidiendo por ejemplo la migración de los peces. Las estructuras de defensa frente a las inundaciones pueden cortar

las conexiones entre un río y su llanura de inundación, impactando sobre los hábitats de humedales. (WWF, 2010, p.53)

Otro dilema alrededor de las represas, sus efectos y contribución al cambio climático, es su tamaño, ya que algunos estudios e instituciones revelan que las pequeñas represas ejecutadas responsablemente pueden producir un bajo impacto ambiental y social.

La Asociación Europea de Pequeñas Hidroeléctricas y el Grupo de Trabajo de Energía Renovable de la Agencia Internacional definen a las pequeñas hidroeléctricas como de menos de 10 MW de capacidad (IRN, 2003). Según la CMR las grandes represas son de 15 metros o más de altura desde la base. Si su altura es de entre 5 y 15 metros y tienen un volumen de embalse de más de 3 millones de m³, también las clasifica como grandes la Comisión Internacional de Grandes Represas (CMR, p.354).

En un estudio realizado a 81 proyectos de grandes presas, por la comisión mundial de represas, se constató que el costo total se incrementaba hasta un 56% (CMR, p.41), mientras que los costos ambientales y sociales no se han tomado debidamente en cuenta en términos económicos, por lo que sigue siendo difícil determinar la rentabilidad de estos planes (CMR, p. XXXIV).

Puede que no sean rentables ambiental y socialmente, sin embargo existen ganancias para las constructoras y algunas otras empresas involucradas en los proyectos, claro que no cargan con las externalidades negativas que generan. Este es uno de los problemas más graves, ya que calcular y cubrir el verdadero costo de los perjuicios, significarían pérdidas considerables.

El mercado de bonos de carbono ha incentivado demanda por la energía baja en carbono, lo que constituye nuevas motivaciones para construir presas.

Este mercado se desarrolló a partir de 2001 y desde entonces sus ganancias han aumentado año con año: “durante 2003 se comercializaron 78 millones de toneladas de CO₂. En 2005 el mercado dio un salto que lo llevó a comercializar 799 millones de toneladas de CO₂ por un valor de 9 mil 401 millones de Euros. En 2006 se comercializaron 1 mil 600 millones de toneladas de CO₂e por un valor de 22 mil 500 millones de Euros” (CICC, 2007).

En México la SEMARNAT junto con el Centro Mario Molina de Estudios estratégicos sobre energía y medio ambiente, realizaron un acuerdo con la Secretaria de Hacienda y Crédito Público para la creación del Fondo Mexicano de Carbono (FOMECAR) constituido en el Banco Mexicano de Comercio Exterior.

Como las hidroeléctricas están consideradas por muchos como energía limpia, se prevé que esta forma de producir energía continúe, ya que en 2009 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en su tercer informe sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo, da a conocer que la energía hidroeléctrica

suministra cerca del 20% de la electricidad mundial, proporción que se ha mantenido estable desde la década de 1990. (UNESCO, 2009)

Según la Agencia Internacional de Energía, la producción de electricidad mediante energía hidroeléctrica y otras fuentes de energías renovables crecerá a un ritmo anual del 1,7% desde el 2004 hasta el 2030, con un incremento global del 60% al llegar al año 2030. (UNESCO, 2009)

Los impactos se siguen contabilizando y muchas construcciones han sido detenidas por organizaciones o por las comunidades, que en vista de los ejemplos tan vastos que se han originado alrededor del mundo, impiden el desastre de su forma de vida, su cultura, tradiciones y del medio ambiente.

1.5 La relación urbano y rural de los grandes proyectos de las centrales hidroeléctricas

“Al usar la dicotomía “rural-urbano”, se pierden muchos elementos. Al encuadrar el tema como “urbanización y transformación rural”, la cuestión parece ser cómo las zonas rurales deben transformarse para satisfacer mejor las necesidades de la ciudad. En cambio, debemos reconsiderar cómo puede transformarse el desarrollo urbano con el fin de hacer efectivos los derechos de las comunidades rurales” (FAO, 2016)

“Las regiones urbanas tienden a constituir un sistema de ciudades, en su conjunto requieren más planeamiento que gestión, pueden adaptarse o dar lugar a un nivel político-administrativo intermedio y ante todo deben preservar zonas naturales, rurales o agrícolas y evitar la urbanización difusa. La ciudad metropolitana integra la ciudad compacta, la ciudad central y la primera corona, plurimunicipal casi siempre, pero que tiende a dotarse de un gobierno común para promover políticas redistributivas y reequilibradoras, unificar los ingresos fiscales, elaborar el planeamiento territorial y estratégico, promover los grandes proyectos urbanos y gestionar los servicios públicos supramunicipales”. (Borja, 2015)

“Las ciudades metropolitanas pueden ser hoy un ámbito de renovación democrática. La ciudad metropolitana se gobierna lógicamente a dos niveles, el metropolitano y de los municipios periféricos y los distritos (delegaciones, boroughs, etc) de la ciudad central. Pero la emergencia de organizaciones sociales, ambientalistas, barriales, sindicales (cada vez más presentes en los territorios), cooperativistas y otras formas de economía social y colaborativa, etc tienen vocación de proponer, intervenir en los procesos deliberativos, controlar y asumir funciones que hasta ahora han sido propias de las administraciones públicas o las empresas concesionarias o contratadas. La democracia “representativa” está hoy en crisis y las ciudades parecen destinadas a ser las bases de la renovación política. El derecho a la ciudad no es un catálogo de lo que deben hacer las Administraciones públicas. Se requiere también una nueva relación con la ciudadanía”. (Borja, 2015)

El estado de bienestar dice Borja, se inició en los años 30 en los países europeos más desarrollados y en Estados Unidos, sin embargo, fue después de la guerra mundial, a partir de 1945, que se desarrolló crecidamente: educación y servicios públicos, programas masivos de vivienda social, transporte, protección social, etc. Pero no se construyó del todo, en América y en los países mediterráneos. Entre las políticas neoliberales de los años 80 y la crisis de inicios siglo provocaron una regresión social. “Los servicios básicos considerados “comunes” como el suelo, el agua, la energía (gas, electricidad) y el aire (contaminación) se vuelven mercancía, objeto de especulación, incluso de acceso restringido. Los servicios urbanos de interés general, como la educación, la sanidad, la protección social (pensiones), los transportes urbanos y metropolitanos, tienden a privatizarse y se mantiene un sector público para las personas de bajos ingresos. Un retorno al pasado, la dualización: servicios públicos (o concesionados) de mala calidad para los “pobres” y servicios onerosos para sectores medios y altos” (Borja, 2015).

De acuerdo con el informe de la FAO, la dotación de servicios urbanos debe ser también primordial en las zonas rurales lo cual resulta fundamental para contrarrestar la tendencia de la migración del campo a las zonas urbanas. Existen flujos importantes en el ámbito urbano-rural que se deben de considerar en el momento de planificar territorios, entre ellos se encuentran, migración, personas, bienes, servicios y flujos de información.

El desarrollo urbano resulta de ser multidisciplinario, en su construcción, se incluyen el desarrollo económico, desarrollo social, cultural, ambiental, educativo, en sí, el desarrollo urbano como tal, se produce a partir de una esfera de ambientes que deben converger entre sí, pero sin duda no solo repercute en el territorio donde se elabora sino también en los lugares de los que toma los insumos necesarios para lograrlo. Tanto las conceptualizaciones de desarrollo como de urbanismo que aquí se retoman recaen en lo global. El resultado obtenido por el desarrollo urbano tendría que culminar en proporcionar las libertades de las que habla Sen, refiriéndose a las múltiples opciones de elección, en este caso, la dotación de equipamiento y servicios públicos constituyen apenas uno de los fundamentos básicos. El hecho de que el urbanismo y el desarrollo se encuentren en constante construcción de debe, entre una de las razones, a la extensión de los espacios de actuación, constantemente se visualiza las repercusiones que ocasiona el no considerar la ciudad como un sistema dependiente de otros sistemas.

De este modo la ciudad proviene de una transición de lo rural, sin embargo, no es solo una mutación, la ciudad necesita continuamente de elementos específicos de las zonas rurales, como alimentos y los principales servicios, lo cual implica un cambio continuo en el espacio en ambas direcciones.

Meier, hace referencia a la reflexión que diversos autores conciben acerca del desarrollo y como su definición ha evolucionado de solo significar crecimiento económico a un

crecimiento de calidad, el cual debe incorporar reducción de la pobreza, equidad distributiva, protección ambiental o el énfasis en el ensanchamiento de las “capacidades humanas” y el desarrollo como libertad de Sen, para Meier “las políticas de un desarrollo exitoso necesitan determinar no sólo cómo puede generarse un crecimiento más rápido del ingreso real sino también cómo debe usarse el ingreso real para lograr otros valores incorporados en el desarrollo” (Meier, 2002).

La desposesión actual ya no solo incluye la consideración de la tierra y fuerza de trabajo como mercancía y propiedad privada, ahora también incluye los servicios públicos y la naturaleza. La apropiación de los medios de producción representa en la actualidad una desposesión legal, que conlleva una transformación social y espacial. La transformación del espacio está supeditada a las relaciones de producción, es el lugar donde se materializan las relaciones hegemónicas y de resistencia, de esta forma es solo después de estas relaciones que se considera al espacio.

Capítulo 2. Cambios institucionales para el proceso de transformación Urbano Rurales

2.1 La Reforma al artículo 27 constitucional en materia de propiedad

Las reformas constitucionales de 1992 al artículo 27 se dieron principalmente al párrafo tercero y las fracciones IV, VI primer párrafo, VII, XV, XVII y se adicionaron los párrafos segundo y tercero a la fracción XIX, se derogaron las fracciones X, XIV y XVI.

En el párrafo segundo dice, “es competencia exclusiva del Poder Legislativo determinar la utilidad pública, es decir las causas que la identifican, y al Poder Ejecutivo, entiéndase la administración pública, hacer la respectiva declaración y proceder a efectuar materialmente la expropiación, es decir ejecutarla” (López, 2006).

En el párrafo tercero cambia el concepto de pequeña propiedad agrícola en explotación, por el de pequeña propiedad rural, por lo que se amplía “el concepto productivo de los latifundistas (...minero, pesquero, apícola, forestal, avícola, etc.), ya que el término rural acoge una diversidad productiva y no solamente la agricultura” (Durand, 1993).

De acuerdo con Durand se eliminan las acciones agrarias de dotación, ampliación de tierras, aguas y la de creación de centros de población ejidal, se da por concluido el reparto agrario (se calculaba que aún había 10 millones de campesinos sin tierra). Se acaba como política de Estado la reforma agraria en la perspectiva campesina y se habilita la de los terratenientes.

En la fracción IV “las sociedades mercantiles por acciones podrían ser propietarias de terrenos rústicos. Para la gran empresa, incluyendo los bancos, ahora será factible amortizar

capital dinerario en bienes inmuebles, con lo que se incrementará la especulación agraria...se elevó el término de 100 hectáreas en tierras de riego y sus equivalentes en las demás calidades hasta 25 veces, permitiendo que un solo propietario llegue a acaparar hasta 20 mil ha de cerril” (Durand, 1993). En la fracción VI, párrafo I se refuerza el derecho concedido a las sociedades mercantiles por acciones:

“Las entidades federativas, lo mismo que los Municipios de toda la República, tendrán plena capacidad para adquirir y poseer todos los bienes raíces necesarios para los servicios públicos. Las leyes de la Federación y de las entidades federativas en sus respectivas jurisdicciones, determinarán los casos en que sea de utilidad pública la ocupación de la propiedad privada, y de acuerdo con dichas leyes la autoridad administrativa hará la declaración correspondiente” (Artículo 27, 2017)

En la fracción VII guarda gran parte de la reforma, “se modifica radicalmente su texto al dar la oportunidad al latifundismo para celebrar contratos con los productores campesinos, asimismo con esta fracción se rompen los candados que otrora colocaban a los bienes ejidales y comunales, como inembargables, inalienables, imprescriptibles, no sujetos a venta o arrendamiento, al permitir su libre circulación en el mercado capitalista” (Durand, 1993).

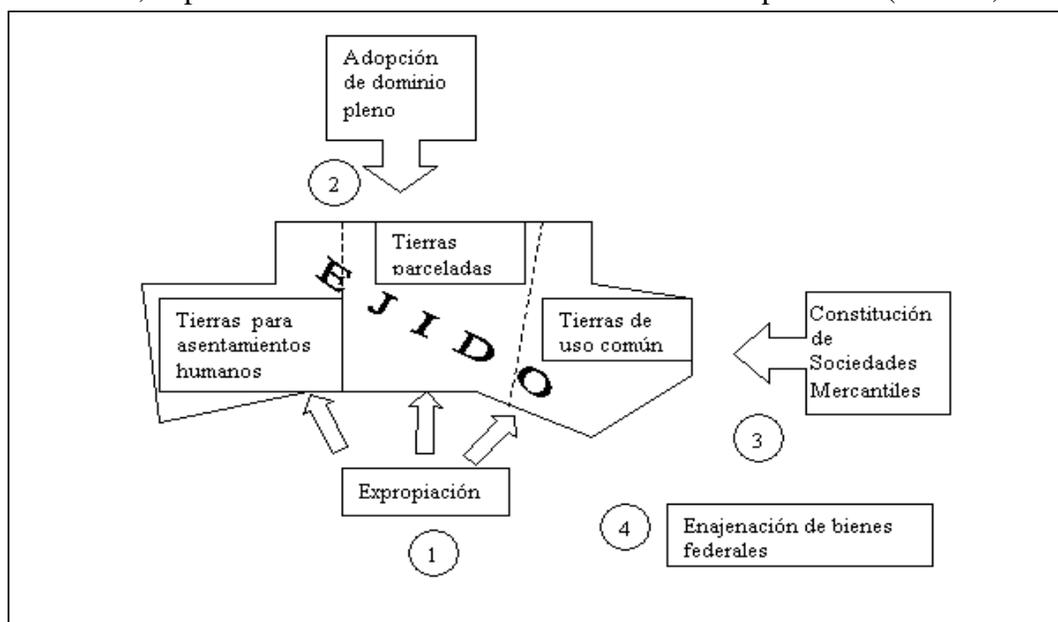


Ilustración 2. Mecanismos de Incorporación de Suelo de Origen Social al Desarrollo Urbano, (Olivera Lozano, 2005)

Según Olivera las disposiciones para incorporar suelo ejidal se basan en los siguientes esquemas: 1) expropiación, 2) asociación (joint-ventures), 3) compra-venta y 4) enajenación de bienes federales: (ver Ilustración 2)

- Expropiación concertada de bienes ejidales y comunales: fundamentado en una causa de utilidad pública. Se aplica a las tierras parceladas del ejido, a las tierras de uso común y a las superficies para el asentamiento humano. Se promueve la concertación con el núcleo agrario con la finalidad de evitar su oposición y así acelerar su conclusión.
- Adopción de dominio pleno: mecanismo en el cual la tierra de propiedad social se privatiza; pero la adopción del dominio pleno solamente aplica a las tierras parceladas del ejido y no a las tierras de uso común ni a las tierras para asentamiento humano.
- Aportación de tierras de uso común a sociedades mercantiles o civiles (inmobiliarias ejidales): producto de una decisión de la Asamblea ejidal aplicable a las tierras de uso común, con posibilidad de asociación de los miembros del núcleo agrario. La asociación se puede dar con los sectores público, social y privado.
- Enajenación de bienes federales. Se trata de terrenos propiedad de la Federación que los gobiernos estatales y municipales, previo dictamen de la Sedesol, solicitan para ser utilizados en programas de desarrollo urbano y vivienda. (Olivera Lozano, 2005)

En conclusión se puede precisar que las reformas y adiciones del 6 de enero de 1992 abren definitivamente la brecha entre el campesinado pobre de México, los desposeídos y los grandes grupos oligopólicos, tanto nacionales, como extranjeros... (Durand, 1993)

La apertura y legalización del suelo ejidal y comunal al mercado, se da en todo el país teniendo como objetivo principal diversificar, facilitar y justificar distintos mecanismos de incorporación del suelo al mercado. De esta forma en palabras de Harvey la depredación de los bienes ambientales globales (tierra, aire, agua) han resultado de la total transformación de la naturaleza en mercancía, los cuales tienen una base puramente económica que sin embargo necesita legalizarse mediante la superestructura jurídica.

La expropiación por causa de utilidad pública para infraestructura, equipamiento y servicios urbanos se vuelve un mecanismo de desposesión con el cual deja sin instrumentos de defensa a la población, más que la resistencia⁹ y que en la actualidad ha desplazado a miles de personas, “gran parte de la infraestructura promovida por el viejo régimen afectaba mayoritariamente a los núcleos agrarios. Mientras que la proporción del territorio nacional propiedad de dichos núcleos es de 52%, la proporción de la tierra expropiada para infraestructura y desarrollo urbano en el periodo estudiado fue de 82%” (Azuela, et al., 2009). El mecanismo de expropiación por utilidad pública ha tomado diversos enfoques con la descentralización del estado y la apertura económica, ya que se vuelve un asunto de interés público/privado.

⁹ Acaso México sea un caso extremo en el mundo en el que la comunidad local legitima sus demandas mediante el ejercicio de derechos de propiedad (ejidal y comunal); aquí "lo social" ya no aparece confrontado con la propiedad, sino que la utiliza como un medio de defensa frente al estado. Pero ello no se debe a que los tribunales mexicanos sean sensibles a las formas emergentes de conflictividad social, sino al simple hecho de que existen formas generalizadas de propiedad colectiva de la tierra que son amenazadas por procesos expropiatorios y que han aprendido a resistir por diferentes vías, incluidas las jurídicas. (Azuela, et al., 2009)

2.2 Las atribuciones del municipio en el proceso de descentralización

Durante los años 80 y en especial en la administración de Miguel de la Madrid (1982-1988) se llevan a cabo una serie de reformas que tienen como objetivo la descentralización del estado, entre sus fines específicos se encuentra la planificación y el desarrollo tanto nacional como local.

“Entre sus primeras acciones estuvieron las modificaciones a los artículos 25, 26 y 115 de la Constitución, a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y la promulgación de la Ley de Planeación. Estas disposiciones dieron origen al Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD). Se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecológico (SEDUE) conforme con el decreto de reformas y adiciones a la Ley Orgánica de la Administración Pública federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1982. En este sistema se estableció la obligatoriedad de elaborar un Plan Nacional de Desarrollo para cada sexenio del cual se derivarían programas sectoriales, regionales e institucionales. A los estados y a los municipios también se les encomendó la realización de sus planes respectivos”. (Soberanes Reyes, 1993)

La reforma al artículo 115 de 1983 se centró principalmente según Soberanes, en la dotación de agua potable y alcantarillado (su gestión y administración se había empezado a descentralizar desde 1980), incidió en la constitución de reservas territoriales, dotación de vivienda, y en coordinación con otros sectores orientó la promoción industrial y el suministro de equipamiento de salud, educación y abasto. Con esta reforma se fortalece al municipio con el fin de orientar el desarrollo urbano, se modificaron las atribuciones del municipio quedando facultados para captar los recursos fiscales provenientes del impuesto predial y de las transacciones comerciales inmobiliarias, en contrapartida, se les transfiere la atención de los servicios públicos comunitarios (agua potable, alcantarillado, alumbrado, limpia, mercado y centrales de abasto, panteones, rastros, calles, parques, jardines). También ahora participarían en la definición y control de usos del suelo de su territorio (regularización, otorgamiento de permisos, formación de reservas ecológicas) y en la formulación y administración de su plan de desarrollo municipal.

De acuerdo con Soberanes en las competencias del municipio que se le otorgan con esta reforma no se vincula el diagnóstico sectorial con los problemas urbano-territoriales del país, con el papel, corresponsabilidad y restricciones de las autoridades municipales.

En esa época escribía Soberanes, el modelo territorial nacional mostraba simultáneamente dos extremos altamente costosos: una excesiva centralización de zonas metropolitanas y una aguda dispersión de localidades rurales, lo que representaba altos costos para la dotación de servicios urbanos. “Por otra parte, persisten graves desigualdades sociales entre las regiones del país, entre el campo y la ciudad y entre diversos grupos sociales que conviven en los centros de población. Estas diferencias entre los grupos sociales son las más importantes,

aunque también resultan significativas las de carácter territorial, porque tienen efectos importantes en las migraciones y en los procesos de urbanización y porque reflejan, en ocasiones, una inversión pública que ha respondido a enfoques sectoriales o estatales parciales” (Soberanes Reyes, 1993).

“Este proceso centralizador de las actividades económicas en el país ha causado problemas sociales serios en la actividad económica de los municipios y en las entidades federativas, principalmente en el medio rural. El bajo nivel de vida de la población se hace presente con mayor fuerza en las áreas rurales...En relación con la participación del sector privado en la prestación de los servicios públicos, su fundamento legal se establece en los artículos 25 y 28 constitucionales; este último referido a la concesión de dichos servicios. El artículo 115 constitucional, fracción III, enlista los servicios públicos que tendrán a su cargo los municipios...La prestación de los servicios públicos municipales es responsabilidad directa de los respectivos municipios, sin embargo, las leyes orgánicas municipales reconocen la intervención de los particulares en la prestación de los servicios públicos mediante la obtención previa de un título de concesión”. (Soberanes Reyes, 1993)

El 23 de diciembre de 1999 se publica otra reforma al contenido del artículo 115 de la Constitución, donde se fortalecen las competencias del municipio en diferentes aspectos, pero también significó algunos retrocesos e imprecisiones jurídicas.

Estas modificaciones pueden condensarse en los siguientes puntos: “reconocimiento expreso del municipio como ámbito de gobierno; autonomía jurídica y leyes estatales sobre cuestiones municipales; modificaciones a los servicios públicos municipales e inclusión de la policía preventiva; asociación de municipios más amplia¹⁰; precisiones respecto de los ingresos municipales, y reformulación en desarrollo urbano, ecología y planeación regional”. (Carmona, 2001)

En el primer aspecto era necesario reformar la fracción I, de acuerdo con Carmona en su primer párrafo, “con la intención de reconocer expresamente el carácter del municipio como un ámbito de gobierno”. Se sustituyó en ese párrafo el término “administrar” por el de

¹⁰ la referida cooperación intermunicipal puede revestir diferentes y variadas formas, he aquí las principales: a) cooperación voluntaria, espontánea y decidida por las municipalidades, o bien, cooperación obligada, impuesta por los niveles superiores; b) cooperación para un fin especial único, o bien para objetivos múltiples, general o casi general; c) cooperación para la realización en común de una obra o la prestación de un servicio; d) cooperación permanente, mediante la constitución de una organización común, o bien a través de reuniones especiales, esporádicas y hasta informales; e) cooperación a través de la creación de un ente de derecho público, en el ámbito local o nacional, mancomunidad, asociación, unión regida por una corporación, junta o comisión, o bien, cooperación mediante la constitución de una empresa de derecho privado, sociedad anónima, sociedad de responsabilidad limitada, o acuerdos por contrato, y f) cooperación exclusivamente entre municipalidades, o bien, cooperación en que además de los municipios intervengan entidades supramunicipales (gobiernos estatal, federal o incluso organismos descentralizados); cooperación entre las municipalidades de un mismo país, o bien, cooperación en la que tomen parte organismos comunales de otro u otros países. (Carmona, 2001)

“gobernar”, para dejar claro el cometido general del ayuntamiento como órgano de gobierno del municipio cada vez más autónomo

En cuanto a la autonomía jurídica, se reproduce casi en sus términos la fórmula anterior, misma que atribuía a los ayuntamientos facultades para expedir...“bandos de policía y Gobierno, los reglamentos, circulares y disposiciones administrativas de observancia general dentro de sus respectivas jurisdicciones”...se ha añadido que tales ordenamientos se aprueban para que los ayuntamientos “organicen la administración pública municipal, regulen las materias, procedimientos, funciones y servicios públicos de su competencia y aseguren la participación ciudadana y vecinal” ... tales facultades “aprobatorias” se ejercitan “de acuerdo con las leyes en materia municipal que deberán expedir las legislaturas de los estados”. (Carmona, 2001)

Se ha reformado la fracción V del artículo 115,...se amplían las facultades municipales en los siguientes aspectos: inciso c, se le otorga participación en la formulación de planes de desarrollo regional; inciso d, se faculta al municipio no sólo para manejar y controlar el uso del suelo, sino también para autorizarlo; inciso g, el municipio podrá participar no sólo en la creación y administración de zonas de reserva ecológica, sino también en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia; inciso h, se concede intervención al municipio en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquéllos afecten su ámbito territorial, e inciso i, se faculta al ayuntamiento para celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales. (Carmona, 2001)

De acuerdo con Olivos Campos existe un punto que resulta limitante en las atribuciones de los municipios, durante 1920-1980, “los más de dos mil municipios de México recibieron en conjunto menos del 9% en promedio de las participaciones de ingresos netos federales, que fueron reduciéndose en el transcurso de dicho periodo de tiempo, mientras que el gobierno federal concentró más del 80% de los ingresos netos nacionales” (Olivos Campos, 2013).

El Índice de información presupuestal municipal 2015 realizado por el Instituto Mexicano de la Competitividad (IMCO), reflejo que de “los ingresos totales generados en el país, 22% son transferidos a los estados y 2.8% a los municipios...mientras que los municipios generan sólo 4.4% de los ingresos totales del país, se gastan 7.5%”. (IMCO, 2015).

Esta situación se vuelve a una contradicción en la misma ley, de acuerdo con Olivos para gobernar con suficientes recursos públicos y subsidiariedad para atender los servicios públicos, se debería resolver una contradicción: “En la dimensión de los servicios y funciones municipales se incurre en imprecisiones jurídicas al no distinguir entre las funciones públicas, las obras y los servicios públicos. Esto genera confusión, debido a que las calles, parques, jardines y su equipamiento son obras públicas; mientras que la seguridad pública es una función, en términos del artículo 21 constitucional, así como la de policía municipal y tránsito

comprendido en el artículo 115 constitucional. Asimismo, el tratamiento y disposición de aguas residuales y el tratamiento y disposición final de residuos (sólidos) figuran como funciones y servicios públicos, pese a que son actividades municipales socioeconómicas residuales de interés público, debido a que no implican ejercicio de función pública, prestación de servicio público ni ejecución de obra pública...

Los municipios mexicanos son muy diversos desde distintas perspectivas: territorio, población, desarrollo económico y social, infraestructura y financiamiento, entre otras variables. Entre los diferentes tipos de municipios que existen, tenemos megalópolis, metrópolis, urbanos, suburbanos y rurales. Muchos de ellos carecen de recursos para atender los servicios que son de su competencia. La gran mayoría de los municipios destina menos del 10% de sus ingresos a la inversión, las obras y los servicios públicos, y algunos ni obras realizan”¹¹. (Olivos Campos, 2013)

“La restricción de los ingresos municipales es uno de los problemas estructurales que aún padecen los municipios...Se explica por la concentración de las atribuciones fiscales y los ingresos en la Federación, que tiene facultad privativa en diversos rubros como la recaudación de contribuciones al comercio exterior; instituciones de crédito y sociedades de seguros; aprovechamiento y explotación de los recursos naturales; servicios públicos concesionados o explotados directamente por la Federación; impuestos especiales sobre energía eléctrica, entre otros. Este paradigma que rige en materia hacendaria municipal ha obstaculizado el cumplimiento de las responsabilidades constitucionales del municipio y se ha mostrado incongruente con el fortalecimiento del federalismo. Otro aspecto es que el destino del gasto público municipal está garantizado por la exclusividad de su aprobación por los ayuntamientos, con base en sus ingresos disponibles, facultad que le otorga autonomía en el uso de sus recursos. Sin embargo, las legislaturas de los estados son las que deciden la aprobación de los proyectos de ley de ingresos que propongan los ayuntamientos, de lo que resulta una situación de dependencia que no debería regir”. (Olivos Campos, 2013)

En conjunto con la expropiación por causa de utilidad pública y la concentración de las atribuciones fiscales y los ingresos en la Federación, a causa de las imprecisiones en el artículo 115 constitucional, deja sin instrumentos al municipio sobre el actuar de su territorio.

Como se nombró anteriormente los municipios poseen diversas características en su territorio, población, economía, algunos constituyen grandes centros de población y otros guardan aún la característica rural, el sesgo urbano que existe por parte del gobierno federal, por ejemplo: la implementación de grandes infraestructuras de interés público y urbanas, ha

¹¹ Por otro lado, se prevé la asociación municipal dentro de un mismo estado, previo acuerdo de sus ayuntamientos, para la prestación más eficaz de los servicios públicos, supeditada a las leyes que expidan las legislaturas locales para tal efecto. Esta facultad municipal para asociarse queda sujeta a la aprobación de las legislaturas locales cuando se trate de municipios de más de un estado, con lo que se restringe la capacidad de asociación, lo que no parece pertinente, sobre todo en el caso de municipios conurbados pertenecientes a estados distintos, que requieren asociarse para lograr un mejor desarrollo urbano.

contribuido a la segregación de comunidades, dejando sin instrumentos para que puedan actuar o desarrollar áreas específicas que constituyan una ventaja comparativa en el municipio. Se ha facultado al municipio para intervenir en la planeación y desarrollo del territorio pero se limitan sus ingresos, además de no existir un conocimiento profundo acerca del mismo, lo que ocasiona un aumento de la polarización entre lo urbano y rural, cabe recordar que la mayoría de las expropiaciones para infraestructura de interés público y urbano ha afectado mayoritariamente a núcleos agrarios.

Las reformas al artículo 115 constitucional contienen un sesgo urbano, con los cambios en 1983 se favorece la ampliación de asentamientos y se promociona la industria, en ese tiempo ya existía una excesiva centralización de zonas metropolitanas y dispersión de las rurales y que por los altos costos se favorece al proceso de urbanización y que se ven reflejados en diferencias sociales y territoriales de gran importancia, durante esta reforma también se estableció la participación del sector privado en la prestación de servicios públicos

Se proporciona mayor autonomía a los municipios y se amplían sus atribuciones respecto a servicios públicos y se precisan aspectos de la esfera económica mínima de los municipios, esta reforma se suma a la descentralización del estado, legislando el adelgazamiento del estado e incorporándolo a la apertura económica en lo que respecta al municipio se le otorgan mayores facultades, sin embargo ha representado una serie de problemas al no contar con los medios necesarios para poder llevar a cabo y los fines se encuentran sectorizados olvidando muchas veces el entorno regional y nacional, con la reforma también se enmarca un cambio en la transformación del territorio.

2.3 Atribuciones constitucionales para el manejo del agua

El 13 de diciembre de 1910, se declara la ley de aguas en la cual queda explícito la propiedad del agua dulce y salada del país. Esto se dio en un contexto crucial para el país, ya que se enfrentaba a una revolución social, esta ley declaraba que eran de jurisdicción federal:

“las de los mares territoriales, las de los esteros, lagos y lagunas que comunican con el mar; las de los ríos, lagos y cauces en general y otras corrientes cuyos lechos en su totalidad o en parte sirvan de límites entre los estados o territorios o países vecinos, y cuando se extiendan o pasen de un estado a otro; las de los afluentes directos o indirectos de estas corrientes; las de los lagos y lagunas que comuniquen con los ríos y lagos ya mencionados; las de los ríos, lagunas y cauces en general situados en el distrito y territorios Federales” (CONAGUA, 2009).

Esta Ley fue una respuesta a las demandas de los usuarios y destaca el hecho de que en el texto se consagraron “los derechos preferentes de los poseedores más antiguos e introdujo dos principios que continúan siendo fundamentales en la legislación en la materia, evitar daños a terceros y el interés público” (CONAGUA, 2009).

En 1934, el presidente Abelardo Rodríguez gestionó la Ley de Aguas de Propiedad Nacional donde señalaba que la nación, representada por los poderes federales, tenía la soberanía y dominio sobre las aguas. En ella se plasmó la normatividad para el aprovechamiento de las aguas destinadas a la irrigación y el abasto. (CONAGUA, 2009)

Estas reformas a la Ley de Aguas tenían la finalidad de lograr que los ayuntamientos tuvieran suficiente recurso hídrico para satisfacer las necesidades de todos los habitantes, dentro de las cuales se incluían, el riego de terrenos en zonas urbanas, el lavado de atarjeas y el aprovechamiento de la energía hidroeléctrica para el alumbrado público. Estaba basado principalmente en las necesidades de la población urbana y para la siguiente reforma en 1972, esta tendencia se daría con más fuerza.

En diciembre de 1972 fue aprobada una nueva Ley Federal de Aguas que buscaba regular la explotación y aprovechamiento de las aguas propiedad de la nación. La orientación de esta Ley fue intervencionista, pues unificó las diversas disposiciones jurídicas en materia de agua. En el caso de las concesiones, las limitó a 50 años. Un giro es que para el aprovechamiento de las aguas de propiedad nacional, se dio prioridad a los usos domésticos y urbanos sobre los agrarios e industriales. A finales de 1976, esta Secretaría se fusionó con la de Agricultura y Ganadería para formar la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), (CONAGUA, 2009).

En etapas anteriores se había promovido una centralización del manejo del agua por parte del Estado mexicano sin embargo, “durante el sexenio de Luis Echeverría Álvarez se impulsó la descentralización a fin de corregir los desequilibrios del desarrollo regional. En octubre de 1980 el Gobierno Federal por medio de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) dispuso la entrega de los sistemas de agua a las entidades federativas”, ya que la centralización había desarticulado los mercados locales de agua donde pueblos y particulares la vendían e intercambiaban. (CONAGUA, 2009)

Sin embargo, el impulso más fuerte de la descentralización se dio con Miguel de la Madrid (1982- 1988), que propuso el “fortalecimiento del federalismo” sustentado en la transición democrática, el cambio político y una reforma administrativa (la recaudación y distribución fiscal). En 1983 se dio una reforma al artículo 115 que implicó la participación de los tres órdenes de gobierno de manera coordinada en los procesos de planeación, análisis y ejecución de las políticas fiscales. (CONAGUA, 2009)

Fue entonces cuando el presidente Carlos Salinas de Gortari creó el 16 de enero de 1989 la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como un organismo Federal desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Una de las primeras tareas de la CONAGUA fue establecer un nuevo marco jurídico. Así, el primero de diciembre de 1992, se publica la Ley de Aguas Nacionales que postulaba como principios fundamentales la gestión integrada del agua, la planeación y programación hidráulica, la mayor participación

de los usuarios de agua y la seguridad jurídica de los derechos de uso o aprovechamiento, entre otros. Aspecto relevante de esta Ley es el reconocimiento explícito del principio de que la cuenca junto con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos, cabe recordar que esta ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional.

Con base en la Ley, en la década de 1990 la CONAGUA suspendió la construcción y operación directa de grandes obras. Ahora su principal función sería la administración del agua, es decir, daría apoyo técnico especializado a las autoridades locales para que éstas ejecutasen las acciones de tipo operativo, así como la construcción y la operación de infraestructura estratégica. Algunas de estas acciones buscaban la transferencia de funciones a los ámbitos estatal y municipal. Para tal fin “la CONAGUA desconcentró sus funciones en 13 regiones administrativas, creando los actuales Organismos de Cuenca. De forma paralela para afrontar el incremento de demanda y la competencia en los usos se adoptó la estructura de Consejos de Cuenca...Los Consejos de Cuenca como órganos auxiliares de los Organismos de Cuenca, son las instancias previstas en la Ley de Aguas Nacionales actual (LAN) para la participación ciudadana”. (DHAyS, 2017)

En 1994, la CONAGUA, como órgano desconcentrado, formó parte de la estructura de la nueva Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, que se reestructuró en el año de 2000 para formar la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAP). Esta secretaria juega un papel importante en la investigación, ya que es la encargada de realizar las evaluaciones ambientales incluyendo en una pequeña parte la evaluación social en las construcciones de presas para la generación de electricidad.

Un aspecto sumamente importante de la repartición de responsabilidades es la entrega a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) la operación de las presas donde se construyeron plantas hidroeléctricas. En el artículo 78 de la Ley de Aguas Nacionales dice “La Comisión, con base en la evaluación del impacto ambiental, los planes generales sobre aprovechamiento de los recursos hídricos del país y la programación hídrica a que se refiere la presente Ley, cuando existan volúmenes de agua disponibles otorgará el título de concesión de agua a favor de la Comisión Federal de Electricidad, en el cual se determinará el volumen destinado a la generación de energía eléctrica y enfriamiento de plantas, así como las causas por las cuales podrá terminar la concesión... Los estudios y la planeación que realice la Comisión Federal de Electricidad respecto de los aprovechamientos hidráulicos destinados a la generación de energía eléctrica, una vez aprobados por "la Comisión", formarán parte de los planes generales sobre aprovechamiento de los recursos hídricos del país. Igualmente, los estudios y planes que realice "la Comisión" en materia hídrica, podrán integrarse a los planes generales para el aprovechamiento de la energía eléctrica del país. En la programación hídrica que realice "la Comisión" y que se pueda aprovechar para fines hidroeléctricos, se dará la participación que corresponda a la Comisión Federal de Electricidad en los términos de la ley aplicable en la materia”.

En el siglo XX, el desarrollo económico del país había estado ligado a las tecnologías relacionadas a los usos del agua. Así, este periodo se caracterizó por la construcción de grandes obras hidráulicas, hasta que en la década de los años ochenta las inversiones del Gobierno Federal disminuyeron drásticamente.

En la Ley de Aguas Nacionales se establece la necesidad de definir una programación hidráulica que gestione los estudios, proyectos, balances hidráulicos, las normas oficiales, las tecnologías y los estudios financieros que permitan establecer el financiamiento de las acciones institucionales en el manejo del agua (Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 1994: artículo 23). (CONAGUA, 2009)

“Otro aspecto que resulta muy preocupante de la ley de 1992 y su posterior reforma de 2004 es la fuerte inclinación que muestra hacia la privatización y mercantilización de los recursos hídricos. Existen dos antecedentes de la LAN: la Ley Federal de Irrigación y la Ley Federal de Aguas. La primera consideraba al agua como bien comunal y la segunda como bien nacional. Ambas privilegiaban la inversión pública en la materia, y la privatización del recurso no era tema de debate... Con la reforma de 2004 se reforzó la línea política perseguida desde los 90, que favorece las posibilidades de que la iniciativa privada incursionara en la materia. En el texto vigente se establece que el agua es un asunto de seguridad nacional (art. 7.), y a la vez se destaca la importancia de la valoración económica de las aguas nacionales en las políticas, programas y acciones en materia de gestión de los recursos hídricos (fracc. VIII, art. 7 bis). En resumen, la propia ley considera este elemento como recurso vital, escaso y de alto valor económico (fracc. XXVI, art. 9). (DHAYs, 2017)

En México se ha abierto la puerta a la privatización de infraestructura para la generación de energía por medio de centrales hidroeléctricas, “muchas veces a través de contratos COT (construir, operar, transferir), en donde la construcción la realiza una empresa privada, para después operar la presa durante un periodo de tiempo de hasta de 50 años para recuperar su inversión, generar ganancia y al final devolverla al sector público. La Ley de Aguas Nacionales (LAN) de 2004, en su artículo 102, autoriza a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) celebrar contratos con particulares “con la modalidad de inversión recuperable, para la construcción, equipamiento y operación de infraestructura hidráulica”. (COMDA, 2011)

Los cambios en la legislación de aguas nacionales se dan a la par de los cambios en los artículos constitucionales 27 y 115, reforzando el aspecto mercantil de los recursos naturales, en las reformas que se dan a la ley de aguas, queda especificado el sesgo urbano y económico que esta tiene, ocasionando rezagos y polarización en el ámbito social. La concesión a empresas privadas de proyectos hidroeléctricos con el fin de obtener beneficio económico, sesga el acceso al servicio público, así como el proceso del ciclo de vida de la central.

2.4 El cambio de uso de suelo y su proceso de legalización

El 26 de mayo de 1976. Se publica la Ley General de Asentamientos Humanos teniendo como objetivos:

- Asignar una mayor responsabilidad al municipio con base en los principios del artículo 115 constitucional.
- Ser ecológica y congruente con la política de desarrollo social.
- Responder a las adecuaciones del artículo 27 y a la Ley Agraria en lo relativo a la transferencia de terrenos ejidales y comunales, al desarrollo urbano y la vivienda.
- Prever la participación directa de ejidatarios y comuneros, en asociación con los sectores público y privado, en el manejo de reservas territoriales.
- Establecer controles de uso del suelo y simplificar los mecanismos de regulación de la propiedad en los centros de población.
- Replantear el sistema de planificación del desarrollo urbano.
- Considerar la participación de la sociedad en los procesos de planificación y operación del desarrollo urbano, particularmente en lo que se refiere a su financiamiento.
- Fomentar la concesión de los servicios urbanos y la inversión de los sectores social y privado en infraestructura y equipamiento.

La nueva ley establece que toda persona que propicie la ocupación irregular de áreas y predios en los centros de población se hará acreedora a las sanciones establecidas en las disposiciones jurídicas aplicables. En materia de reservas territoriales, señala que la incorporación de suelo ejidal, comunal y de propiedad federal deberá cumplir con los siguientes requisitos, que la tierra no se ocupe en actividades productivas, que se elabore un programa de desarrollo urbano y que existan esquemas financieros para su aprovechamiento así como para la dotación de infraestructura, equipamiento, servicios y vivienda. Se plantea un nuevo capítulo relativo al fomento del desarrollo urbano que implica la participación los sectores público, social y privado, y promueve la utilización de los recursos y obras públicas como detonadores y orientadores de la inversión privada... También señala que las acciones e inversiones de las dependencias y entidades de la administración pública federal deberán ser congruentes con los planes y programas de desarrollo urbano y con lo dispuesto en esta ley. (Soberanes Reyes, 1993)

De acuerdo con Olivera en base a los lineamientos de la Ley Agraria y de la Ley General de Asentamiento Humanos avanza el proceso de certificación de la tenencia de la tierra ejidal y comunal, se pusieron en marcha nuevos mecanismos para incorporar legalmente suelo al desarrollo urbano. Estos procedimientos de incorporación de suelo son equivalentes a la conformación de reservas territoriales, aunque sólo son considerados así hasta 1996 cuando se crea un programa a nivel nacional en donde quedan incluidos todos.

Años después en la LGAH de 1993, en su artículo 38, se declara que el “aprovechamiento de áreas y predios ejidales y comunales comprendidos dentro de los límites de los centros de

población que formen parte de las zonas de urbanización ejidal y de las tierras de asentamiento urbano en ejidos y comunidades, se sujetará a lo dispuesto en esta ley, en la Ley Agraria, en la legislación estatal de desarrollo urbano, en los planes o programas de desarrollo urbano aplicables, así como en las reservas, usos y destinos de áreas y predios”. (Olivera Lozano, 2005)

Entre las disposiciones más importantes se encuentra el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos (PROCEDE), el cual se “basa en la facultad que la ley, según su artículo 56, otorga a la Asamblea ejidal para delimitar y decidir el destino de las tierras de que fueron dotados. Su propósito es dar seguridad en la tenencia de la tierra mediante la regularización de la misma, a través de la expedición y entrega de los certificados y los títulos correspondientes a las tierras de uso común, parcelas y solares urbanos” (Agraria, s.f.). A este respecto son muy importantes las implicaciones en el sector agrario y urbano.

De acuerdo con datos de Olivera: “La cobertura del programa es de 29 mil 951 ejidos y comunidades agrarias que agrupan a 3.5 millones de ejidatarios y comuneros, así como a 4.6 millones de parcelas y 4.3 millones de solares urbanos. La superficie de los ejidos representa el 50 por ciento del territorio nacional y la población ocupante representa a poco más del 25 por ciento del total de los habitantes del país. Entre los beneficiarios se encuentran incluidos, además de los ejidatarios y comuneros, los avecindados y poseionarios. Sumarse al Procede...es una decisión tomada en la Asamblea ejidal. ...las resoluciones se toman con las dos terceras partes de los ejidatarios que asisten, y debe estar presente un representante de la Procuraduría Agraria y un fedatario público.”

En 2016 se aprueba la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, sus propósitos generales son los siguientes:

- “Consolidar la rectoría del Estado fortaleciendo el marco jurídico, bases, criterios, normas y lineamientos para el ordenamiento del territorio;
- Crear las condiciones para que el ordenamiento territorial, el desarrollo urbano, la gestión integral del riesgo y la gobernanza de las zonas metropolitanas y demás temas asociados al territorio, tengan una visión armónica en los tres órdenes de gobierno, para la ejecución de políticas nacionales;
- Establecer nuevas bases institucionales para el uso y aprovechamiento del territorio y dotar de instrumentos y herramientas a los gobiernos para conducir los procesos urbanos”. (SEDATU, 2017)

Para lograr esos objetivos, los elementos e instituciones que introduce o modifica la LGAHOTDU en el derecho urbanístico mexicano según la SEDATU son los siguientes:

- La definición de Principios del Ordenamiento Territorial y Urbano;
- El reajuste e incorporación de atribuciones entre los distintos órdenes de gobierno;

- El reconocimiento y regulación del fenómeno metropolitano, así como la creación de instrumentos para Gobernanza metropolitana;
- La modificación y jerarquización del Sistema de Planeación para el Ordenamiento Territorial y el Desarrollo Urbano;
- La introducción de nuevas instituciones de gestión urbana: dictamen de validación y congruencia de planes, dictamen de impacto urbano, estudios de riesgo, obligaciones urbanísticas de recuperación de inversiones públicas y, entre otras, reglas inéditas de zonificación primaria y secundaria;
- Un nuevo capítulo relativo a la prevención de riesgo en los asentamientos humanos y de resiliencia de las ciudades;
- Un nuevo capítulo relativo a la movilidad urbana;
- Un nuevo capítulo relativo al espacio público; y
- Una “caja de herramientas” a desarrollar por las legislaturas locales, entre otros propósitos, para dar paso a los Institutos de Planeación, los Observatorios ciudadanos, a la figura de Polígonos de Desarrollo y Construcción Prioritarios, al Reagrupamiento de predios, para regular el Derecho a la información, la Denuncia ciudadana y para la procuración de justicia en la materia (SEDATU, 2017).

“Además de la exigencia legal que se ha transcrito, es indudable la necesidad económica, social, política, cultural, ambiental y urbana para reformar y ajustar el diseño institucional y el modelo de urbanización que se ha venido utilizando en los últimos años; en buena medida respaldada por una legislación de las entidades federativas del país que es imprescindible actualizar. El nuevo paradigma que plantea el Derecho a la Ciudad (que busca garantizar a todos los habitantes el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos en ciudades sustentables, resilientes, saludables, productivos, equitativos, justas, incluyentes, democráticas y seguras), puede ser el eje del cambio...Uno de ellos lo constituye, sin duda, el revisar y fortalecer el marco legal que regula la apropiación y uso del espacio urbano y la gobernabilidad del territorio en las entidades federativas del país” (SEDATU, 2017).

Desde el inicio de esta Ley ha representado un proceso complicado en cuanto al ordenamiento territorial y el control de asentamientos irregulares, como lo señalan algunos autores, por ejemplo para el caso de Morelos: “se mantiene prácticamente sin modificaciones el acceso irregular al suelo urbano de los “sectores populares” de población y por lo tanto continúa expandiéndose la urbanización ilegal en el estado de Morelos; por otra parte, se ha generado un auge del mercado inmobiliario como resultado de los nuevos mecanismos de incorporación de suelo ejidal al desarrollo urbano, en el cual participan los sectores no populares de la población. En ambos casos, resulta notoria la escasa participación de las instituciones públicas de vivienda en el desarrollo urbano y, como resultado, un predominio del mercado libre de suelo en el cual los gobiernos municipales fungen como facilitadores” (Olivera Lozano, 2005).

En las distintas modificaciones que se ha dado a la Ley de Asentamientos humanos se ha pretendido establecer un mecanismo y herramientas para la planeación y ordenamiento territorial, sin embargo, los cambios comienzan con la descentralización del Estado, desaparición del ejido, pretendiendo estructurar funcionalmente al país y las zonas rurales y urbanas, sin embargo los mecanismos de mercado, han guiado una planeación distinta, la cual pareciera posterior a los problemas.

2.5 Proceso de desincorporación del sector energético

Al tiempo que se daban las reformas a los artículos constitucionales 27 y 115, se preparaba el camino para la apertura económica de otros sectores como el energético, el Tratado de libre comercio de América del Norte, refrendo el acceso a los mercados de diferentes sectores públicos.

El TLCAN en su capítulo VI, en el artículo 601, referente a Energía y petroquímica básica dice: Las Partes reconocen que es deseable fortalecer el importante papel que el comercio de los bienes energéticos y petroquímicos básicos desempeña en la zona de libre comercio, y acrecentarlo a través de su liberalización gradual y sostenida (DOF, 1993). En 2005 se crea un pacto trilateral llamado Alianza para la seguridad y prosperidad de América del norte que refuerza lo pactado en el TLCAN.

Uno de los primeros pasos para la desincorporación del sector energético fue la extinción de la Compañía Luz y Fuerza del Centro en 2009 que abastecía a la zona centro del país, (Ciudad de México, Estado de México, Morelos, Puebla e Hidalgo), quedando sin trabajo 44,000 trabajadores¹².

De acuerdo con el documento Prospectivas de Energías Renovables 2016-2030, de la Secretaría de Energía, la Ley de la Industria Eléctrica, publicada el 11 de agosto de 2014 en el DOF, reglamenta parte de los cambios derivados de la Reforma Constitucional en materia energética de 2013. Con esta Ley se modifica el régimen del sector eléctrico para transitar a un nuevo modelo basado en la libre competencia en las actividades de generación y comercialización, con lo que en sus palabras busca ofrecer a la ciudadanía servicios energéticos de manera más eficiente.

A partir de la reforma constitucional en materia energética que promovió el gobierno federal en 2013 y sus leyes secundarias de 2014, las actividades de exploración y explotación del petróleo y demás hidrocarburos tienen ahora “preferencia sobre cualquier otra que implique el aprovechamiento de la superficie y del subsuelo de los terrenos afectos a aquéllas. El Capítulo IV “Del Uso y Ocupación Superficial” de la Ley de Hidrocarburos, legaliza el despojo al privilegiar la ejecución de proyectos energéticos mediante una serie de

¹² Con datos de

<https://movimientociudadano.mx/sites/default/archivos/investigaciones/investigaciones/6.%20La%20extincion%20de%20la%20compania%20de%20luz.pdf>

procedimientos que invariablemente conducen a la determinación administrativa o judicial de una servidumbre legal de hidrocarburos cuando no haya acuerdo entre Asignatario o Contratista y propietario o titular del terreno, bien o derecho de que se trate”.

Dentro del paquete de leyes que se modificaron en el marco de la Reforma Energética (2013), en materia del sector eléctrico se reformó la Ley de la Industria Eléctrica. El gobierno justificó esta reforma argumentando que México alcanzaría una demanda energética adicional de 60 millones de vatios (MW) para los próximos 15 años, es decir, más o menos el doble de la electricidad que actualmente se genera en el país... La Ley de la Industria Eléctrica señala que toda la organización estatal, desde la Federación, hasta los estados, los municipios y las delegaciones, contribuirá al desarrollo de los proyectos eléctricos “por medio de procedimientos y bases de coordinación que agilicen y garanticen el otorgamiento de los permisos y autorizaciones en el ámbito de su competencia”. Además, garantiza que las empresas privadas siempre puedan ganar y echar mano para ello de las figuras de “arrendamiento, servidumbre voluntaria, ocupación superficial, ocupación temporal, compraventa, permuta y cualquier otra que no contravenga la ley” que se consideren idóneas para el proyecto. (DHAyS, 2017)

Según la CFE las exportaciones realizadas de enero a julio de 2011, fueron de 770.2 GWh, las exportaciones a Guatemala constituyó el 38.68%, las de Belice el 19.44% mientras que a los Estados Unidos de Norteamérica se exportó el 41.88%. Mientras que en México el grado de electrificación es de 96.86% en 2010.

Para cubrir las crecientes necesidades de demanda de electricidad en ciertas regiones del país y aprovechando las condiciones geográficas con las que cuenta el territorio nacional, en la planeación del SEN se ha considerado la adición de 4,491.8 MW de capacidad de energía hidroeléctrica para el período de 2016-2030. Por situación del proyecto, 653 MW se encuentran en construcción o por iniciar obras; 3,597.8 MW son proyectos ya autorizados, nuevos o con permisos de generación en trámite y, 241.0 MW son proyectos por licitar

Con respecto a las adiciones de capacidad por modalidad para la energía hidroeléctrica, el 50.2% corresponde a proyectos de CFE (2,253 MW); 40.7% a Proyectos con modalidad de Importación y Exportación y proyectos genéricos, clasificado como Otros. Para las modalidades Autoabastecimiento y Pequeño Productor, se concentró el 8.1% y 1.1% respectivamente y que en conjunto suman 412.0 MW de capacidad por adicionar al sistema.

Sin embargo el Plan Puebla Panamá (PPP) refleja el pacto más centrado a la explotación de los recursos naturales de América central y dirigido a “atraer inversión extranjera a través de la creación, modernización y privatización de la infraestructura de transporte, zonas industriales y mercados de energía”(Celia Davis 2006). A partir de este plan es como se crea el SIEPAC (Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central), con lo que se pretende exportar energía barata a Estados Unidos principalmente, por lo que se habla de un corredor del PPP.

Capítulo 3. Hidroeléctricas en México

3.1 Historia de las hidroeléctricas en México

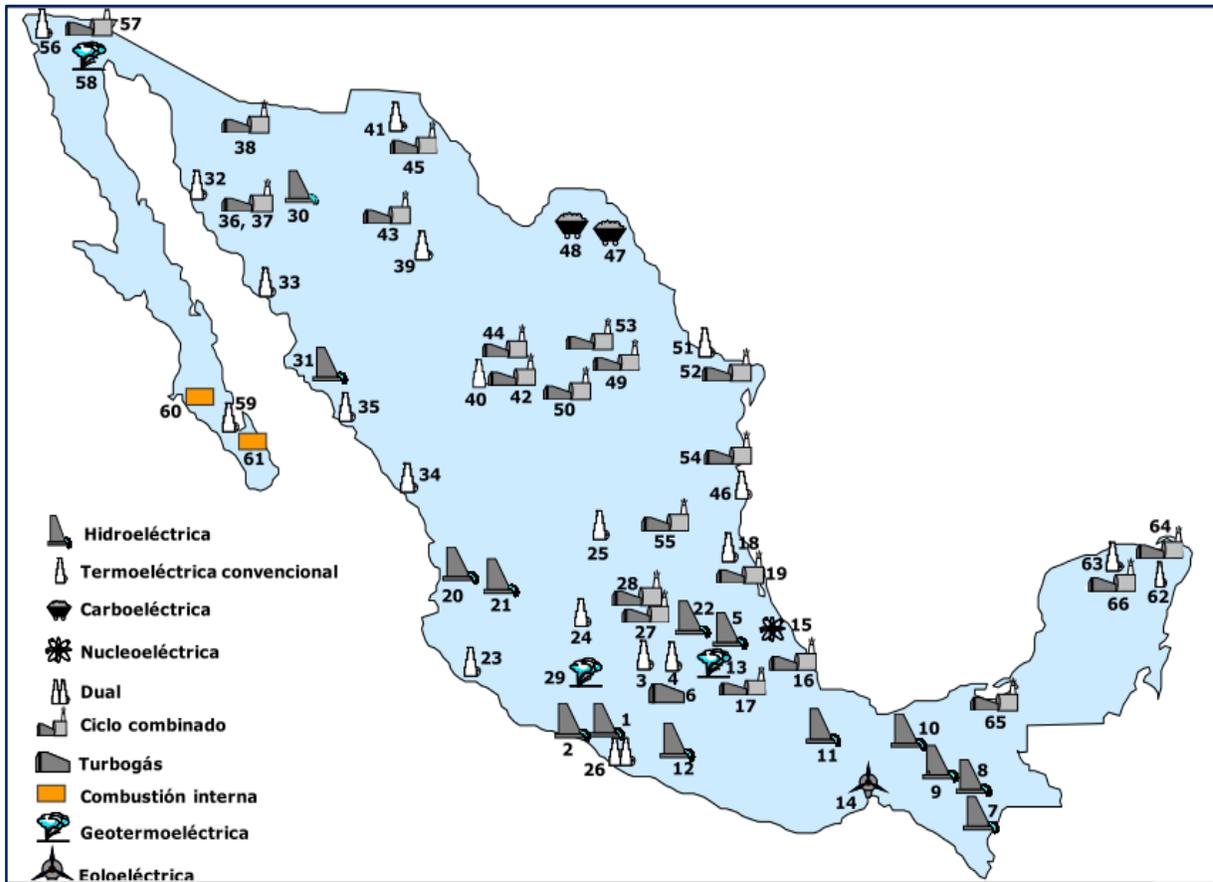


Ilustración 3. Principales centrales generadoras de electricidad, en 2009, servicio público. (POISE 2011-2025)

En México fue la industria textil y minera, una de las principales en generar energía eléctrica mediante la fuerza del agua. Entre las empresas más importantes que pusieron en servicio centrales hidroeléctricas fueron: Textil San Ildefonso, Industrial de Orizaba, Luz y Potencia El Portezuelo, Mexicana de Electricidad, Segura y Braniff. Las primeras plantas de generación hidráulica fueron concesionadas por estados y municipios hasta que se emitió la Ley de Aguas Federales, en 1901, que autorizó al Ejecutivo Federal otorgar concesiones de aprovechamiento de las aguas federales. (Ramos & Montenegro, 2012)

La Ley Federal de Aguas Nacionales expedida en 1910 y vigente hasta 1933, señaló criterios para el uso de las aguas federales y para el otorgamiento de permisos de funcionamiento para las plantas hidroeléctricas. En 1923, bajo la presidencia de Álvaro Obregón, se crea la Comisión para el Fomento y Control de la Industria de Generación de Fuerza Eléctrica (Quirós Pérez, s.f.). En la década de los veinte se inició la reconstrucción de la economía y el establecimiento de los mecanismos jurídicos e institucionales de regulación estatal de los circuitos productivos, mercantiles y financieros y en este proceso se hizo la promulgación de

un código nacional eléctrico (abril de 1926) (Rhina, 2005), en el cual se estableció la facultad del gobierno federal para reglamentar la generación, distribución, y transmisión de electricidad.

En 1889 operaba la primera planta hidroeléctrica en Batopilas (Chihuahua) y extendió sus redes de distribución hacia mercados urbanos y comerciales con población de mayor capacidad económica. Para 1900 ya existían por lo menos 15 plantas hidráulicas generadoras de electricidad con capacidad de 12,000 kW que abastecían a industrias y fábricas. En 1905 se realizaba la primera prueba del primer gran proyecto hidroeléctrico Necaxa¹³ en Puebla por la Power Company. En los primeros 30 años de los 90's la industria eléctrica en México era monopólica, dado que dos empresas controlaban casi el 90% de la electricidad del país: la Mexican Light and Power Company, Ltd. y la American and Foreign Power Company. (CFE, 2011), (Ramos & Montenegro, 2012)

De acuerdo con CFE, el 2 de diciembre de 1933 se decretó que la generación y distribución de electricidad son actividades de utilidad pública. En 1937 México tenía 18.3 millones de habitantes, de los cuales el 38.2% contaban con electricidad, proporcionada con serias dificultades por tres empresas privadas. El general Lázaro Cárdenas firmo un decreto mediante el cual se creó, el 14 de agosto de 1937, la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que tendría por objeto organizar y dirigir un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. Las centrales de las que tiene registro la CFE antes del año de 1937 aparecen en la *Tabla 1*.

Nombre de la central	Número de unidades	Fecha de entrada en operación	Capacidad efectiva instalada (MW)	Ubicación
Portezuelos I	4	01/01/1901	2	Atlixco, Puebla
Tirio	3	01/01/1905	1	Morelia, Michoacán
Ixtaczoquitlán	1	10/09/1905	2	Ixtaczoquitlán, Veracruz
Platanal	2	01/01/1906	9	Jacona, Michoacán
Portezuelos II	2	01/01/1908	1	Atlixco, Puebla
Botello	2	01/01/1910	13	Panindícuaro, Michoacán
Colotlipa	4	01/01/1910	8	Quechultenango, Guerrero
Puente Grande	2	01/01/1912	12	Tonalá, Jalisco
Boquilla	4	01/01/1915	25	San Francisco Conchos, Chihuahua
Tepexic	2	01/01/1923	5	Puebla
Las Juntas	3	01/02/1923	15	Guadalajara, Jalisco
Alameda	4	01/02/1923	8.88	Malinalco, México
Rosetilla	2	01/01/1930	10.25	Chihuahua
Lerma I (Tepuxtepec)	4	01/01/1931	80	Tepuxtepec, Michoacán

Tabla 1. Centrales hidroeléctricas antes del año 1937, en México.

Fuente: (Ramos & Montenegro, 2012), (SENER, 2017)

La primera obra de importancia de la CFE fue la Planta Hidroeléctrica de Ixtapantongo en 1938, que formaría parte del Sistema Hidroeléctrico Miguel Alemán, se concluyó en 1944;

¹³ Distribuía energía eléctrica a la Ciudad de México y a la región Mineral del Oro en el Estado de México.

durante los primeros años de la CFE se construyeron las centrales hidroeléctricas de Xía, en Oaxaca; Bartolinas en Michoacán, y Río Ingenio en Nayarit (Ramos & Montenegro, 2012)

Los objetivos y atribuciones de la Comisión Federal de electricidad (CFE), buscaron la integración nacional de la industria de luz y fuerza motriz, y para 1960 se da la nacionalización de la industria mediante la compra de las acciones de la compañía mexicana de luz y fuerza motriz. Actualmente la CFE : “es un organismo descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que tiene por objeto la planeación del Sistema Eléctrico Nacional, así como la generación, conducción, transformación, distribución y venta de energía eléctrica para la prestación del servicio público y la realización de todas las obras, instalaciones y trabajos que se requieran para el cumplimiento de su objeto, de conformidad con lo dispuesto en la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y demás ordenamientos aplicables” (CFE, 2011).

Nombre de la central	Esquema	Unidades	Fecha de entrada en operación	Capacidad instalada (MW)	Ubicación
Bartolinas	GEN-CFE	2	20-nov-40	1	Tacámbaro, Mich.
Jumatán	GEN-CFE	4	17-jul-41	2	Tepic, Nay.
Ixtapantongo (Sistema Hidroeléctrico Miguel Alemán SHMA)		3	29-ago-44	0	Valle de Bravo, Méx.
Zumpimito	GEN-CFE	4	01-oct-44	6	Uruapan, Mich.
Las Rosas		1	01-ene-49	0	Cadereyta, Qro.
Colimilla	GEN-CFE	4	01-ene-50	51	Tonalá, Jal.
Santa Bárbara (SHMA)	GEN-CFE	3	19-oct-50	22.53	Santo Tomás de los Plátanos, Méx.
Minas	GEN-CFE	3	10-mar-51	15	Las Minas, Ver.
Encanto	GEN-CFE	2	19-oct-51	10	Tlapacoyan, Ver.
Texolo	GEN-CFE	2	01-nov-51	2	Teocelo, Ver.
Electroquímica	GEN-CFE	1	01-oct-52	1	Cd. Valles, SLP
Schpoiná	GEN-CFE	3	07-may-53	2	Venustiano Carranza, Chis.
Tepazolco		2	16-abr-53	0	Xochitlán, Pue.
Falcón	GEN-CFE	3	15-nov-54	32	Nueva Cd. Guerrero, Tamps.
Cóbbano	GEN-CFE	2	25-abr-55	52	Gabriel Zamora, Mich.
El Durazno (SHMA)		2	01-oct-55	0	Valle de Bravo, Méx.
Oviachic	GEN-CFE	2	28-ago-57	19	Cajeme, Son.
Tingambato (SHMA)	GEN-CFE	3	24-sep-57	42	Otzoloapan, Méx.
San Pedro Porúas	GEN-CFE	2	01-oct-58	3	Villa Madero, Mich.
Mocúzari	GEN-CFE	1	03-mar-59	10	Álamos, Son.
Temascal y Ampliación /2	GEN-CFE	6	18-jun-59	354	San Miguel Soyaltepec, Oax.
Chilapan	GEN-CFE	4	01-sep-60	26	Catemaco, Ver.
El Fuerte (27 de Septiembre)	GEN-CFE	3	27-ago-60	59	El Fuerte, Sin.
Bombaná	GEN-CFE	4	20-mar-61	5	Soyaló, Chis.
Mazatepec	GEN-CFE	4	06-jul-62	220	Tlatlauquitepec, Pue.
Cupatitzio	GEN-CFE	2	14-ago-62	72	Uruapan, Mich.
Tamazulapan	GEN-CFE	2	12-dic-62	2	Tamazulapan, Oax.
Intermedia (Luis M. Rojas)	GEN-CFE	1	01-ene-63	5	Tonalá, Jal.
Sanalona (Salvador Alvarado)	GEN-CFE	2	08-may-63	14	Culiacán, Sin.

Santa Rosa (Gral. Manuel M. Diéguez)	GEN-CFE	2	02-sep-64	70	Amatitán, Jal.
El Novillo (Plutarco Elías C.)	GEN-CFE	3	12-nov-64	135	Soyopa, Son.
Infiernillo	GEN-CFE	6	28-ene-65	1,120	La Unión, Gro.
La Venta (Ambrosio Figueroa)	GEN-CFE	5	31-may-65	30	La Venta, Gro.
El Salto (Camilo Arriaga)	GEN-CFE	2	26-jul-66	18	El Fuerte, Sin.
El Retiro (J. Cecilio del Valle)	GEN-CFE	3	26-abr-67	21	Tapachula, Chis.
Huazuntlán		1	01-ago-68	0	Zoteapan, Ver.
Malpaso	GEN-CFE	6	29-ene-69	1080	Tecpatán, Chis.
Villita (José María Morelos)	GEN-CFE	4	01-sep-73	300	Lázaro Cárdenas, Mich.
Angostura (Belisario Domínguez)	GEN-CFE	5	14-jul-76	900	Venustiano Carranza, Chis.
Humaya	GEN-CFE	2	27-nov-76	90	Badiraguato, Sin.
Chicoasén (Manuel Moreno Torres)	GEN-CFE	8	29-may-81	2400	Chicoasén, Chis.
Caracol (Carlos Ramírez Ulloa)	GEN-CFE	3	16-dic-86	600	Apaxtla, Gro.
La Amistad	GEN-CFE	2	01-may-87	66	Acuña, Coah.
Bacurato	GEN-CFE	2	16-jul-87	92	Sinaloa de Leyva
Peñitas (Ángel Albino Corzo)	GEN-CFE	4	15-sep-87	420	Ostuacán, Chis.
Comedero (Raúl J. Marsal)	GEN-CFE	2	13-ago-91	100	Cosalá, Sin.
Agua Prieta (Valentín Gómez Farías)	GEN-CFE	2	15-sep-93	240	Zapopan, Jal.
Aguamilpa Solidaridad	GEN-CFE	3	15-sep-94	960	Tepic, Nay.
Colina	GEN-CFE	1	01-sep-96	3	San Francisco Conchos, Chih.
Huites (Luis Donald Colosio)	GEN-CFE	2	15-sep-96	422	Choix, Sin.
Zimapán (Fernando Hiriart Balderrama)	GEN-CFE	2	27-sep-96	292	Zimapán, Hgo.
El Cajón (Leonardo Rodríguez Al.)	GEN-CFE	2	01-mar-07	750	Santa María del Oro, Nay.
CH 001	P.P.	1	2017	15	Gto.
CH 002	P.P.	1	2018	6.2	Poza Rica, Ver.
CH 003	AUT	1	2018	8.3	Poza Rica, Ver.
Compañía de Energía Mexicana 3/	AUT	2	2011	36	Pue.
Electricidad del Golfo 4/	AUT	1	2013	30	Ver.
Energía EP	AUT	1	2009	0.41	San Juan Tetla, Pue.
Generadora Eléctrica San Rafael 5/	AUT	1	2009	28.8	Nay.
Generadora Fénix, Necaxa 6/	GEN	10	1905,1950	109	Pue.
Generadora Fénix, Patla 6/	GEN	3	1954	45	Pue.
Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo	AUT	1	0	4.05	Mich.
Hidroeléctrica Arco Iris 7/	AUT	1	2010	8.4	Jal.
Hidroeléctrica Cajón de Peña	AUT	1	2008	1.2	Jal.
Hidroeléctrica Trigomil	P.P.	1	2009	8	Jal.
Hidroelectricidad del Pacífico	AUT	1	2003	9.15	Jal.
Hidrorizaba	AUT	1	2008	1.6	Ver.
Hidrorizaba II	AUT	1	2008	4.44	Ver.
Itzicuaró	GEN-CFE	2	1929, 2018	0.62	Mich.
La Yesca (Alfredo Elías Ayub)	GEN-CFE	2	2012	750	Nay.
Mexicana de Hidroelectricidad Mexhidro	AUT	1	2006	30	Gro.
Micos	GEN-CFE	2	1945	0.69	SLP
Primero Empresa Minera	AUT	1	0	19.73	Dgo.
Procesamiento Energético Mexicano	AUT	1	0	11.3	Ver.
Provedora de Electricidad de Occidente	AUT	1	2005	19	Jal.

Tuxpango	GEN-CFE	4	0	36	Ver.
Zagis	AUT	1	0	2.16	Ver.
Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma, Planta Orizaba	AUT		1992	10	Ver.
Compañía Eléctrica Carolina	AUT			2	Gto.
Ingenio Tamazula, Planta Santa Cruz	AUT			1	Jal.
Papelera Veracruzana	AUT		1998	1	Ver.

Incluye la generación reportada por la central La Venta (Ambrosio Figueroa) que al cierre de 2016 se encontraba en baja temporal.

1/ AUT: Autoabastecimiento; GEN: Generación; GEN-CFE: Comisión Federal de Electricidad Generación; PP: Pequeña Producción. 2/ Ampliación y rehabilitación en 2018. 3/ Desde 2017 pertenece a la Compañía minera Autlán. 4/ Pertenece al GRUPO COMEXHIDRO. 5/ Desde 2017 pertenece a Fondo de Infraestructura Macquarie México (FIMM), una filial del banco de inversión australiano Macquarie Group. 6/ La empresa portuguesa de energía Mota-Engil y el Sindicato Mexicano de Electricistas en su cooperativa LF del Centro, formaron la empresa Generadora Fénix y operan cinco plantas hidroeléctricas para vender energía en el mercado. 7/ Empresa constituida el 12/01/2007 en Salamanca, Salamanca

Tabla 2. Centrales hidroeléctricas de 1940-2018, en México.

Fuente: (Ramos & Montenegro, 2012), (SENER, 2017)

En la *Tabla 2* se muestran el total de las Centrales Hidroeléctricas en el país de 1940 a 2018, durante este periodo se construyeron un total de 81 centrales. En 2008, 7 se encontraban fuera de operación: El Durazno, Huazuntlan, Ixtapantongo, Santa Bárbara, Las Rosas, Tepazolco y Tingambato, esta última presento producción de acuerdo a la SENER en 2017. De acuerdo con datos de la SENER a 2016 la edad media de las centrales hidroeléctricas era de 47 años, el consumo final (gigawatt-hora) aumento en promedio 52.5% de 2004 a 2016, la demanda máxima bruta (megawatt-hora/hora) creció 47.5%, el crecimiento del precio medio de la electricidad fue de 67.0% en promedio (Pesos/kilowatt-hora). Se prevé que a 2031 el consumo bruto por región sea de 3.1% mayor y la demanda máxima 3.2%.

De acuerdo con Ramos y Montenegro para 2008 sobresalieron dos proyectos hidroeléctricos importantes, uno de ellos fue Zimapán, que ocupó el lugar 14 entre las presas de concreto con solución de arco más altas en el mundo; el otro proyecto de alta envergadura fue la construcción de Aguamilpa, con una cortina de 190 m, que ocupó en ese entonces el primer lugar mundial entre las presas de enrocamiento con losa de concreto en su paramento de aguas arriba; posteriormente, el proyecto hidroeléctrico El Cajón superó en tamaño de cortina y paramento a Aguamilpa, siendo así el proyecto hidroeléctrico con cara de concreto y enrocamiento más alta de Latinoamérica en su tipo.

Los autores Ramos y Montenegro escribían que a diciembre de 2008, 42.3% de la capacidad hidroeléctrica total en operación consistían en centrales que se localizaban en la cuenca del río Grijalva, esto es la CH Angostura, Chicoasén, Malpaso y Peñitas. El 16.7% se localizaba en la cuenca del río Balsas con la CH Caracol, Infiernillo y la Villita. En la cuenca del río Santiago se encuentra El Cajón y Aguamilpa lo que equivale a 15.1% de la capacidad instalada. Las CH Huites construida sobre el cauce del Río fuerte perteneciente a la cuenca hidrográfica Pacífico norte y la presa Zimapán en los ríos Tula y San Juan representan el 6.3% de la capacidad. El 19.6% restante se encuentra distribuido principalmente en las cuencas de los ríos Papaloapan, Santiago, Pánuco, Yaqui, El Fuerte, Culiacán y Sinaloa.

En 2012 entró en operación la hidroeléctrica la Yesca una de las más importantes de los últimos años ubicada en el cauce del Río Grande de Santiago.

En 2014 se reportó el mayor incremento de capacidad de los últimos años con 796 MW mientras que en el 2015 sólo se adicionaron 59.5 MW. (SENER, 2016).

Para 2016, el 80% de la capacidad instalada de centrales hidroeléctricas se concentraba sólo en cuatro ríos: Balsas, Grijalva, Santiago y Papaloapan. (Quadri De La Torre, 2016)

La transformación al artículo 27 de la constitución, ha dado paso a la forma legal de apropiación de la tierra, por ejemplo en la construcción de embalses para la generación de electricidad, se han tenido que inundar miles de hectáreas de ejidos y hasta pueblos enteros. Aunque muchas de las veces se realizan los permisos y la aprobación de las personas, también han existido formas de intimidación y uso del monopolio de la violencia por parte del Estado. El TLCAN en su capítulo VI, en el artículo 601, referente a Energía y petroquímica básica dice: Las Partes reconocen que es deseable fortalecer el importante papel que el comercio de los bienes energéticos y petroquímicos básicos desempeña en la zona de libre comercio, y acrecentarlo a través de su liberalización gradual y sostenida.

En 2005 se crea un pacto trilateral llamado Alianza para la seguridad y prosperidad de América del norte que refuerza lo pactado en el TLCAN. Sin embargo el Plan Puebla Panamá (PPP) refleja el pacto más centrado a la explotación de los recursos naturales de América central y dirigido a “atraer inversión extranjera a través de la creación, modernización y privatización de la infraestructura de transporte, zonas industriales y mercados de energía” (Celia Davis, 2006). Este plan cambio su nombre a Proyecto Mesoamérica, a partir de este plan es como se crea el SIEPAC (Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central), en donde uno de los objetivos es crear infraestructura que reforzará la red eléctrica de América Central (México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá).

El BID anunció que organizo una reunión para 2018 y alentará a los miembros de la Comisión de Interconexión de SIEPAC de México a presentar propuestas legales, técnicas, regulatorias y de infraestructura para desarrollar un diseño de comercio general entre el mercado de electricidad regional de México y Centroamérica, así como para la infraestructura de transmisión para conectar México y SIEPAC. Además Estados Unidos anunció su asistencia técnica para apoyar la integración y la inversión en Centroamérica (Salvador, 2017).

Son varias situaciones que han permitido el aumento continuo de infraestructura para el mercado de energía, entre ellas los cambios a las leyes, creación de tratados comerciales y mercados de bonos de carbono, “se denominan bonos de carbono a las reducciones certificadas de emisiones de gases efecto invernadero o CERs (por sus siglas en inglés, Certified Emission Reductions). El CER es la unidad que corresponde a una tonelada métrica de dióxido de carbono equivalente. Los CERs se generan en la etapa de ejecución del proyecto y se extienden una vez acreditada dicha reducción. Son créditos que se transan en

el mercado del carbono. El mercado del carbono es un sistema de comercio a través del cual los gobiernos, empresas o individuos pueden vender o adquirir reducciones de gases efecto invernadero. Se creó a partir de la necesidad de cumplir con el Protocolo de Kyoto. México tiene la ventaja de ser miembro de este Protocolo, el cual, mediante la construcción de centrales hidroeléctricas, puede explotar y ser no sólo un MDL (el MDL es un mecanismo del Protocolo de Kyoto basado en proyectos, que tiene como objetivo reducir las emisiones de gases efecto invernadero en países en desarrollo), sino un mecanismo de inversión latente que ayudará a recuperar más la inversión de la construcción de centrales hidroeléctricas que se pretenden”. (Ramos & Montenegro, 2012).

Como se ha estudiado existen varios factores que alientan la construcción de grandes proyectos de infraestructura y en este caso de centrales hidroeléctricas, el mercado y las leyes lo sustentan, sin embargo no ha existido el mismo impulso hacia el estudio y avance de sus impactos, apenas en 1977 se reglamentaron las Evaluaciones de Impacto Ambiental, en 1988 se encuentra sustentado en la LGEEPA y en su reglamento y desde entonces no ha sufrido cambios importantes y aunque ha existido un gran impulso internacional y nacional por tratar de conocer todos sus impactos no se ha visto reflejado en acciones reales.

3.2 La evaluación de impacto ambiental como instrumento de política ambiental

A nivel mundial uno de los primeros países en evaluar los impactos ambientales fue Estados Unidos en 1970. En México este procedimiento se lleva a cabo desde aproximadamente hace 41 años y es concebido como el principal instrumento preventivo para la gestión de proyectos o actividades productivas.

La CMR, ha dejado entrever el fracaso de las evaluaciones de impactos ambientales llevadas a cabo, en la mayoría de las ocasiones, para justificar su construcción, en México se realiza este estudio llamado, Manifestación de Impacto ambiental, aunque muchas veces no reflejan los verdaderos impactos y exageran los beneficios.

La Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), es la institución encargada de gestionar el Manifiesto de Impacto Ambiental, por lo que en este capítulo se dará la definición, alcances, requisitos y contenidos del MIA.

3.2.1 Manifiesto de Impacto Ambiental

La exigencia de la elaboración de un MIA se encuentra asentado en el Diario Oficial de la Federación desde el 28 de Enero de 1988 en la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA) en la sección V, nombrada evaluación de Impacto Ambiental de los artículos 28 al 35 bis 3. En los artículos que conforman la Evaluación de Impacto Ambiental ha presentado pequeñas reformas desde su publicación, a pesar de las críticas que varios autores han hecho al respecto. Existe una gran exigencia por parte de las autoridades para la realización de estos estudios aunque carecen de vigencia ante los problemas actuales.

“El 30 de mayo de 2012 fueron publicadas las modificaciones al Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, mismas que entraron en vigor el 29 de junio del mismo año (DOF, 2012). Entre las reformas más importantes se encuentran la redefinición de las obras y actividades sujetas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental de competencia federal, las cuales se clasifican por tipo de actividad, industria o por los recursos naturales que puedan afectarse. En este sentido, se determinó que los estados y municipios son responsables de la evaluación de impacto ambiental de todas aquellas obras y actividades que no se encuentren en el listado de competencia federal. Otra reforma importante fue el cambio de las modalidades general, intermedia y específica, por las de regional y particular” (SEMARNAT, 2015).

De acuerdo al artículo 28 de la LGEEPA, la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

“La evaluación del impacto ambiental (EIA) es un instrumento de la política ambiental dirigido al análisis detallado de diversos proyectos de desarrollo y del sitio donde se pretenden realizar. El propósito de este análisis es identificar y cuantificar los impactos que la ejecución de un proyecto determinado puede ocasionar al ambiente. Los resultados de la evaluación determinan la factibilidad ambiental del proyecto (mediante el análisis costo-beneficio ambiental) y establece en su caso, las condiciones para su ejecución, así como las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales, a fin de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente y la salud humana”. (SEMARNAT, 2015)

De acuerdo con la LGEEPA las siguientes obras y actividades son las que requieren de un MIA: hidráulicas, vías de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos, las industrias petrolera, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento, eléctrica, explotación de minerales, instalación de confinamientos, aprovechamientos forestales, actividades acuícolas, cambio de uso del suelo, parques industriales, desarrollos inmobiliarios, obras y actividades en humedales, áreas naturales protegidas, actividades pesqueras.

Las presas se encuentran dentro de los análisis regionales de los MIA, por lo que debe contener es:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

- IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental. (LGEEPA, 2000)

Una de las reformas más importantes al reglamento fue la del año 2000, en primer lugar para hacerlo compatible jurídica y administrativamente con el texto de la Ley vigente. Como resultado de lo anterior el Reglamento actual se caracteriza por:

- Incluir una relación detallada de las actividades y obras que requieren la autorización previa en materia de impacto ambiental, así como de aquellas que están exentas de esta obligación.
- Reducir las modalidades de la MIA, de tres tipos que se fijaban en la versión anterior (general, intermedia y específica) a dos: la modalidad particular y la regional. Continúa además la consideración del informe preventivo como la modalidad más simple de notificación a la autoridad.
- Promueve una participación más activa de la sociedad mediante los procedimientos de consulta pública y de reuniones públicas de información.
- Fija las medidas de seguridad que deben acatar los promoventes.
- Especifica que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente realizara los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de sus disposiciones.
- Incluye las sanciones que procederán en caso de violación de las disposiciones jurídicas ambientales
- Establece procedimientos particulares para la dictaminación de las consultas o manifestaciones que hacen los particulares.
- Introduce conceptos avanzados en las metodologías de evaluación como son: la evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales, así como la evaluación regional de varios proyectos o de uno solo, cuando este pueda tener un impacto de gran alcance territorial.
- Se adecuan los tiempos de respuesta de la autoridad ambiental a los que establece la LGEEPA.
- Se establece la figura de seguros y garantías a los promoventes para que exista un aval que responda por ellos en caso de que no cumplan con las condiciones que disponga la autoridad para el desarrollo de su obra o actividad, y para que estén en condiciones de resarcir los daños al ambiente cuando se presente un siniestro por el desarrollo del proyecto.

De acuerdo con la Guía que publica la SEMARNAT para la presentación de la manifestación de impacto ambiental modalidad regional¹⁴, en el apartado II de lo que debe incluir una evaluación según la LGEEPA, se considera una sección para el desmantelamiento y abandono de las instalaciones, sin embargo los manifiestos revisados no incluyen un procedimiento ya que argumentan que no existen prácticas para el desmantelamiento y abandono de las instalaciones al término de la vida útil como es en el caso de la ampliación de CH Chicoasén¹⁵ de 1981 o que la vida útil es muy amplia para considerar este aspecto como en el caso de la Yesca¹⁶ de 2012, ambas de las más grandes en el país.

También se considera la Generación de gases efecto invernadero, donde se debe identificar por etapa si el proyecto: generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros, para estos proyectos se considera que el impacto negativo es de significancia baja.

Dentro del apartado IV se estudian aspectos relacionados con el inventario ambiental, delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto, donde se analizan los elementos del ambiente: 1) abiótico que incluye el agua, suelo, aire y procesos de erosión y deposición, los cuales también son considerados de impacto negativo de significancia baja, 2) Biótico que incluye, flora, fauna y movimientos, 3) Socioeconómicos, donde interviene la población y sus características, infraestructura, servicios, usos de suelo y paisaje.

En el apartado de identificación de impactos se pide que por sus características pudieran identificarse como significativos. Los criterios que permiten evaluar la importancia de los impactos producidos pueden ser por dimensión, signo positivo o negativo, desarrollo de la superficie afectada, permanencia del impacto, certidumbre, reversibilidad, sinergia y viabilidad de adoptar medidas de mitigación. Sin embargo al considerarse los impactos de las CH como de bajo impacto no se suele dimensionar realmente la repercusión.

En el apartado VI se tratan temas como programas de vigilancia ambiental, seguimiento y control, en el apartado VII se incluye la descripción y análisis del escenario sin proyecto, con proyecto, medidas de mitigación y pronóstico ambiental.

En la guía modalidad regional exige que los estudios se realicen para cada una de las etapas del proyecto, sin embargo en las evaluaciones revisadas se considera en su totalidad las etapas de preparación del sitio, construcción y operación pero no de abandono.

Otros manifiestos de Impacto ambiental revisados correspondientes a CH pequeñas pero de reciente construcción se encuentra la CH San Rafael¹⁷, en la cual no se maneja la etapa de abandono por considerar que la planta operara por muchos años pero que se considerara más adelante si es necesario, la CH en Presa Solís¹⁸ en Guanajuato de 15 MW incluye el apartado

¹⁴ Para consultar la Guía en : <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/tramite-semarnat-04-003-a>

¹⁵ Para revisar el MIA de CH Chicoasén en:

<http://apps1.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/chis/estudios/2011/07CH2011E0006.pdf>

¹⁶ Para consultar la Guía en: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/jal/estudios/2006/14JA2006H0003.pdf>

¹⁷ MIA en: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/nav/estudios/2007/18NA2007E0004.pdf>

¹⁸ MIA en: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/gto/estudios/2006/11GU2006E0003.pdf>

de abandono del sitio considerando una vida útil de 30 o más años y al termino se llevará a cabo el siguiente procedimiento: desmantelamiento de casa de máquinas, demolición de estructuras, relleno para regresar a la geomorfología inicial, mejoramiento de suelo y restitución de la capa vegetal y reforestación con especies nativas.

Algunos consultores también suelen basarse en la Guía de Impacto ambiental del sector eléctrico en su modalidad particular¹⁹, entre los apartados a considerar se encuentran el medio socioeconómico, el cual, su importancia radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social está íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio.

La guía marca el estudio de la demografía: dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto, con un periodo de referencia de 30 años, crecimiento, distribución y empleo de la población. En el aspecto sociocultural: se encuentra el sistema cultural, entendida la cultura como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad.

El análisis del sistema cultural debe proporcionar la siguiente información: 1) uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto como a sus características, 2) nivel de aceptación del proyecto, 3) valor que se le da a los espacios o sitios ubicados dentro de los terrenos donde se localizará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, 4) patrimonio histórico.

Así mismo existe una lista indicativa de indicadores de impacto publicados en la guía:

Calidad del aire: los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades preoperativas, de construcción u operativas. Durante la construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones.

Ruidos y vibraciones: un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-ECOL-1994. Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna.

Geología y geomorfología: en la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además

¹⁹ Esta guía la publica la SEMARNAT como ayuda para los proyectos, incluye los aspectos mínimos que deberá de contener la evaluación, <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/tramite-semarnat-04-002-a>

de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

Hidrología superficial y/o subterránea: se pueden citar los siguientes: Número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce. Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

Suelo: los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión.

Vegetación terrestre: los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales. Número de especies protegidas o endémicas afectadas. Superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendios. Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

Fauna: los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser: superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia. Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas. Número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

Paisaje: posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: número de puntos de especial interés paisajístico afectados. Intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada. Volumen del movimiento de tierras previsto. Superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.

Demografía: las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración.

Factores socioculturales: valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de

uso (veces/semana o veces/mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades vecindadas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo.

Sector primario: posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser: porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

Sector secundario: algunos indicadores de este sector pueden ser: número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

“La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo del proyecto o actividad está condicionada por tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el Estudio de Impacto Ambiental. Todos ellos contribuyen a que la identificación de los impactos presente cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar” (Aguirre y Pacheco, 2002).

Es por esta cuestión, que resulta importante saber quién hace estas evaluaciones y es de importancia tener presente que no se conoce a fondo la población ni el medio físico a la que se pretende estudiar.

“El reglamento de Impacto Ambiental de la LEY General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece que debe existir un padrón de prestadores de servicios registrado ante el gobierno federal, y se ha asumido históricamente que este padrón es requisito indispensable para poder realizar estudios de impacto ambiental (EIA). En la práctica, el padrón tiene un inmenso número de inconvenientes que cuestionan su legitimidad y obligan a reflexionar seriamente acerca de la necesidad de modificar el reglamento de la ley en esta materia”. (Ezcurra, 1995)

El doctor Exequiel Ezcurra ha realizado diferentes investigaciones de cómo se lleva a la práctica este mecanismo de evaluación y resulta catastrófico los resultados obtenidos, ya que este documento pasa a ser solo uno más de la lista de trámites, sin darle la importancia que este asunto necesita.

En 1995, Ezcurra escribía en la Gaceta Ecológica acerca de las MIA “El único documento que comúnmente acompaña a la manifestación, es una carta de presentación. Sin embargo, la filosofía detrás de una MIA es que, como su nombre lo sugiere, el estudio se debería presentar bajo protesta de decir verdad (de ahí la palabra manifestación, en el sentido de que

el declarante manifiesta bajo protesta en un documento con valor legal). En la práctica, sin embargo, un número muy grande de estudios que llegan al INE (Instituto Nacional de Ecología) presentan datos inventados; listados piratas de especies (es decir, copiados de publicaciones que no son citadas, y que con desafortunada frecuencia provienen de lugares que ni siquiera son cercanos al sitio de estudio); caracterizaciones falsas de suelos; datos fisicoquímicos fabricados por aproximación a otros estudios pero presentados como originales y exactos; en fin, muchos estudios presentan datos y observaciones fraudulentas. ¿Puede procederse legalmente en un caso así? Desafortunadamente, no. La razón es que la empresa que presenta la manifestación puede aducir que de buena fe está presentando los datos que le fueron entregados por la consultora, y la consultora, a su vez, puede aducir que los datos que entregó a la empresa fueron veraces, pero que fueron cambiados por la empresa antes de presentar el estudio al gobierno. Como nadie ha firmado el estudio en sí mismo, es imposible demostrar quién es el responsable real del fraude...El Reglamento de Impacto Ambiental establece que las manifestaciones presentadas al gobierno federal deben abrirse a su consulta pública, con el objeto de recoger las opiniones de la sociedad civil. Este mecanismo pretende cumplir un rol similar al de las audiencias públicas que se realizan en varios países de Europa y Norteamérica. El mecanismo más común para cumplir con el objetivo de la consulta pública es la publicación en la Gaceta Ecológica del listado de las MIA que se encuentran a disposición del público. Sin embargo, dado que la gaceta sale normalmente con atraso por los serios problemas de presupuesto que normalmente aquejan al gobierno federal, en la práctica la mayor parte de las MIA no pasan por un proceso real de consulta con la sociedad civil, y son dictaminadas de manera más o menos discrecional por técnicos del INE con la firma y aprobación final del director general. Este procedimiento genera una tensión verdaderamente desgastante sobre los técnicos encargados de la preparación de los dictámenes, quienes con frecuencia realizan una verdadera lucha contra el tiempo, tratando heroicamente de digerir una inmensa masa de estudios, de evaluar su contenido, y de preparar lo más desapasionadamente posible la resolución final. Durante ese proceso, los técnicos encuentran presiones más o menos solapadas de todo tipo, donde tanto empresas como grupos ecologistas pretenden hacerles llegar sus propios puntos de vista, y donde los mandos superiores exigen al mismo tiempo rapidez en el dictamen, excelencia en la argumentación y coherencia con los puntos de vista del funcionario superior”. (Ezcurra, 1995)

También criticaba entre otras cosas la inexistencia de guías para realizar en 1995 las evaluaciones de impacto ambiental, problemas con los tiempos para publicación y consultas públicas, así como el desconocimiento por parte de funcionarios de la disciplina, entre otras cosas proponía que debían encontrarse mecanismos para que la consulta pública funcione de manera más amplia y efectiva y tratar de romper con la discrecionalidad en el dictamen, apoyando el trabajo de los técnicos gubernamentales con técnicos externos del más alto nivel. En 2002 se publica la guía para la evaluación así como se establecen medidas para resolver distintos aspectos.

En 2006 los el Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste llevo a cabo un estudio titulado “Evaluación de impacto ambiental del sector eléctrico en el norte de México:

evolución histórica e implicaciones para la sostenibilidad”, se estudiaron 77 proyectos hacia 30 años atrás, de los cuales 13 eran centrales hidroeléctricas, reconocieron los avances que se han logrado en materia de evaluación de impactos, sin embargo, “se observan criterios heterogéneos, subjetivos y discrecionales en cuanto al procedimiento y tipo de reportes de evaluación, por lo que se hace necesario subsanarlos con una mayor capacitación técnica y actualización tanto de los consultores como del personal de la SEMARNAT, la CFE y la comunidad científica interesada en este tipo de trabajos. Es indispensable que se creen formatos de evaluación específicos para el sector eléctrico, que consideren todas las actividades propias del sector, y las formas de producción de energía por medios renovables y no renovables. Es asimismo imprescindible que se inicie el desarrollo de metodologías y técnicas de evaluación de impactos ambientales aplicables en las diferentes fases de los proyectos eléctricos, y que se homogeneicen criterios en cuanto a sus regulaciones jurídicas. Principalmente es indispensable en el futuro inmediato proceder a evaluar y valorar los aspectos económicos y sociales, tan a detalle como actualmente se evalúan los ambientales, para que den como resultado proyectos realmente sostenibles” (González Ávila, et al., 2006).

Una de las principales críticas en este estudio fue acerca de la homogeneidad en cuanto a instrumentos u ordenamientos jurídicos para este sector, por lo que el apartado resulta sólo un listado de reglamentos y normas que pueden o no aplicarse.

En 2011 la profesora e investigadora Perevochtchikova del Colegio de México publicó el trabajo titulado “La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales”, donde concluye: se pueden definir los retos a futuro, o puntos a tratar, en el proceso de evaluación del impacto ambiental en relación con la compleja problemática de indicadores e información que los sostiene, como revisión y ajuste de la legislación y normatividad existente; fortalecimiento de redes de monitoreo ambiental; certificación de las consultorías que emiten los informes técnicos; fortalecimiento de la infraestructura de la DEIA; mejoramiento de su estado económico y de recursos humanos; transparencia de la información y rendición de cuentas dentro de todo el proceso de la EIA, con inclusión de un mecanismo transparente, claro y eficaz de consulta pública; unificación metodológica y técnica, con posible desarrollo de guías específicas para diferentes tipos de obra; formación de un sistema de información inter e intrainstitucional. (Perevochtchikova, 2013)

3.3 Impactos socio-ambientales en la construcción de hidroeléctricas en México

En este apartado se recogerán evidencias de los impactos que han tenido las hidroeléctricas en México en especial las que ya terminaron su vida útil.

De acuerdo con el investigador Pedro Romero Gómez²⁰ uno de los impactos negativos es hacia los peces “Hay que entender cuál es la respuesta del organismo, en este caso de los

²⁰ Ingeniero en mecánica agrícola por la Universidad Autónoma Chapingo, trabaja en el Pacific Northwest National Laboratory, con sede en el estado de Washington, Estados Unidos, donde ha realizado en los últimos cinco años labores de investigación en el área de las energías hidroeléctricas, enfocándose en evaluar sus impactos ambientales. (Romero Gómez, 2016)

peces, a su ambiente, y una de estas condiciones que se ve radicalmente afectada por la presencia de turbinas es el ambiente de presiones, y estas presiones cuando son muy bajas causan un daño corporal en los peces que se llama barotrauma, dependiendo de la intensidad, este puede provocar un daño o mortalidad cuando es muy intensa esta descompresión”. (Romero Gómez, 2016)

La capacidad instalada se concentra principalmente en las cuencas del Lerma Santiago, Grijalva y Balsas, siendo ésta última la de mayor riesgo de disponibilidad hídrica. (IMTA, 2017)

No cabe duda que los principales impactos de las CH ocurren a la población y al medio ambiente, los ríos son de los más afectados, de acuerdo con el informe Planeta Vivo 2016, Casi la mitad del volumen global de los ríos del mundo (48%) ha sido alterado debido a la regulación de los caudales, la fragmentación o las dos cosas. Si se construyen todas las presas planificadas, un 93% del total del volumen de los ríos podría perder su caudal hidrológico natural...Las presas alteran la corriente, la temperatura y el transporte de sedimentos. Además, dificultan la migración y afectan el desplazamiento y la distribución normales de las especies. El análisis integral de las tendencias de las poblaciones de peces revela que, entre 1970 y 2012, la abundancia de las especies de peces que migraban en los hábitats de agua dulce (especies potádromas) o entre hábitats marinos y de agua dulce (especies anádromas, catádromas y anfídromas) ha sufrido, en promedio, una disminución general del 41%, con un declive anual del 1,2%, en promedio. (WWF., 2016)

En México las hidroeléctricas emplearon un volumen de 112.8 kilómetros cúbicos de agua (esto es 38% más de lo que se emplea en todos los usos consuntivos del agua) para generar 27.4 TWh de electricidad (10.6% de la generación nacional de electricidad) en ese mismo año. (SEMARNAT, 2015)

De acuerdo con el Registro Público de Derechos de Agua (Repda) que registra los volúmenes concesionados o asignados a los usuarios de aguas nacionales, el 67.8% del volumen concesionado lo tenían las hidroeléctricas (CONAGUA, 2016).

De acuerdo con el informe de la Situación del Medio Ambiente en México, los impactos de la construcción y puesta en operación de las distintas presas alcanzan a la biodiversidad río abajo y río arriba tanto por los cambios en el volumen y la calidad de los flujos de agua como por la fragmentación del hábitat, lo cual, tiene un impacto sobre los ciclos de vida de diversas especies y sobre sus relaciones tróficas. En el caso de México existen aproximadamente 5,100 presas y bordos, de ellas 172 son grandes presas que representan el 80% del almacenamiento total del país; en 2013 el volumen de agua almacenado en esas presas fue cercano a los 98 mil hectómetros cúbicos. Algunas de las cuencas con una mayor cantidad de represas también son las que poseen gran relevancia por su biodiversidad y grado de endemismo, es el caso de las cuencas del Río Bravo, Río Santiago y Lerma–Chapala; esta

última, se considera como la segunda cuenca con mayor diversidad de especies de peces en el país (57 especies, de las cuales alrededor del 58% son endémicas). También destacan por su número de presas las cuencas de los ríos Pánuco, Balsas, Yaqui y Nazas; entre ellas, la del río Pánuco es la que cuenta con la mayor diversidad de especies de peces, (75 especies), de las cuales 30% son endémicas. Aunado a que 7 de las 13 regiones hidrológicas administrativas presenta un grado alto de presión sobre los recursos hídricos en 2015 (SEMARNAT, 2015)

Entre los impactos que se dan en México se encuentran los siguientes:

- La sedimentación de embalses en México es un problema cuya solución compete tanto a la ciencia como a la sociedad, pues reduce el almacenamiento de agua para usos vitales...Al disminuir la capacidad de las presas se genera menos electricidad y se menoscaba el aporte hídrico para riego y consumo humano. En grandes hidroeléctricas como Chicoasén y La Angostura en Chiapas; y, El Cajón en Nayarit, estos depósitos no son tan graves porque están en cuerpos acuáticos grandes...pero en las represas medianas y chicas (el 90 por ciento del país) el fenómeno es severo... Además, agregó, a medida que los embalses envejecen (la mayoría data de los años 50-60 del siglo XX), el inconveniente se acentúa. Algunos están llenos de sedimentos o, peor aún, de basura, como los construidos antaño en la ciudad de México para contener avenidas y evitar inundaciones... En ingeniería todo es posible, pero costoso. Muchas veces es más barato construir algo nuevo que desazolvar. (Gracia Sánchez, 2015)
- La construcción de la presa de El Temascal, condujo al desplazamiento de 22,000 mazatecos; La Angostura desplazó alrededor de 15 483 tzotziles y mestizos, la presa de Cerro de Oro a 25 000 chinantecos y mazatecos; la presa Carlos Ramírez Ulloa a más de 5 000 nahuas; la de Itzantún afectó a 13 000 zoques, la de Zimapán a 2 109 pame-otomíes, por mencionar sólo algunas de las obras hidráulicas más importantes en el nivel nacional.

Lezama y Telléz analizan los impactos de la industria eléctrica del río Santiago:

- En el caso de la planta hidroeléctrica de El Salto, la construcción de un puente encima de la cascada en 1901 afectó el paisaje natural, que era parte de la atracción turística. Si bien la generación de energía hidroeléctrica por sí misma no contamina, en la práctica fueron las aguas residuales de las fábricas alimentadas por esta energía las que contribuyeron al deterioro de la calidad del agua del río. Las descargas contenían todo tipo de material orgánico, metales pesados, desechos químicos y tintas. (Lezama Escalante & Téllez Lozano, 2015)
- El sistema hidroeléctrico de Colimilla tuvo efectos más palpables sobre la biodiversidad de la barranca de Huentitán, donde fueron construidas las plantas de Las Juntas, la Intermedia y Colimilla. Actualmente, estas instalaciones y su antigua

maquinaria, se encuentran abandonadas: su ciclo de vida útil fue de alrededor de 20 años y dejó de producir energía eléctrica debido al reducido potencial hidráulico en esta parte del río. En cambio, la barranca recibe un gran volumen de descargas de aguas contaminadas, tanto domésticas como industriales que, sin ningún tratamiento, van a parar al río. (Lezama Escalante & Téllez Lozano, 2015)

- La Presa de Santa Rosa define el límite de la cuenca alta del río Santiago...Debido a las características naturales y a la riqueza en flora y fauna endémica, en el año de 1949 el área en donde fue construida la presa, fue declarada Área Natural Protegida (ANP) de jurisdicción federal (INE, 2000). La presa de Santa Rosa fue construida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) entre los años 1957 a 1964 justamente al centro de dicha ANP modificando por completo el entorno natural...Actualmente más del 60% de la capacidad de almacenamiento de esta presa está azolvada dada la gran cantidad de sólidos que llegan a la presa que fundamentalmente han sido producto del arrastre de sólidos procedentes de las aguas residuales urbanas de la ZMG²¹ (CFE, comunicación personal). (Sánchez, 2014)
- Los impactos ambientales de presas como la de El Cajón y Aguamilpa son muy altos, pues modifican las condiciones hidrológicas de los alrededores de las obras. Con la deforestación, algunos de los arroyos que solían bajar por las montañas hacia el río han dejado de fluir. Por consiguiente, se ha iniciado un proceso de desertificación; las tierras están quedando áridas. La percepción de los lugareños es que «la tierra se chupó el agua». (Lezama Escalante & Téllez Lozano, 2015)
- Los distritos de riego que se encuentran en la cuenca baja del río Santiago han sido afectados por la disminución del cauce del río y la consiguiente salinización de sus suelos. Estos aspectos, aunados a la variación de las tarifas por el consumo de energía eléctrica, representan un acceso diferencial a los beneficios atraídos por la construcción de las centrales hidroeléctricas en el estado de Nayarit. Cabe señalar que el margen izquierdo del río Santiago, fundamentalmente la zona aledaña a la capital del estado y la zona costera, que ha cobrado un fuerte impulso turístico, se consideran como los principales beneficiarios en este proceso. (Lezama Escalante & Téllez Lozano, 2015)
- En 2013 la presa Rosetilla en Chihuahua la cual ya está fuera de servicio, registraba un almacenamiento importante que obligaba a que se abrieran las compuertas a fin de bajar nivel y evitar riesgos de inundación en la comunidad de Orranteño en el municipio de Saucillo. No había energía para maniobrar, según explicó en su momento el subdelegado de Pesca de la Sagarpa, Arturo Gutiérrez. Cuando se lograron subir las compuertas y determinar el nivel óptimo, se procedió a bajar compuertas y sobrevino un problema en el transformador, al paso del tiempo mientras se cumplía con la reposición se “vacío” prácticamente la presa Rosetilla, con el daño

²¹ Zona metropolitana de Guadalajara

en la fauna del cuerpo de agua, que se repondrá en un año y medio, sostuvo el biólogo Gutiérrez. (Anon., 2013)

- Recientemente la SEMARNAT canceló un proyecto hidroeléctrico en Oaxaca, “el proyecto debía ser compatible con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, ya que su desarrollo repercutiría sobre el flujo hidrológico y sedimentario del Río Grande, debido al desvío del cauce natural...El documento también especifica que la empresa promotora no informó en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) que habrá cambios irreversibles en la calidad del agua, sobre todo porque el caudal del río es para consumo humano. Tampoco se determinó en la MIA el impacto que tendrá la reducción del caudal del río durante los 365 días del año, si se tiene en cuenta las épocas de avenidas y estiaje” (Vázquez, 2018).

3.4 Futuro de las hidroeléctricas en México

En México actualmente se tiene un plan de grandes proyectos hidroeléctricos para los próximos años. En 2017 se realizó el simposio donde se establecieron las bases para un Centro Mexicano en Innovación de Energía Hidroeléctrica en conjunto con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y el Instituto Nacional de Electricidad y Energía Limpia (INEEL), en esta reunión se establecieron las principales barreras y oportunidades del potencial hidroeléctrico:

Dentro de las reglas del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), a partir de la Reforma Energética, se presentan las siguientes barreras (IMTA, 2017):

- Baja competitividad frente a las nuevas tecnologías (eólica y solar) debido a los bajos precios y los tiempos de ejecución menores.
- Nivel bajo de ingresos por capacidad instalada.
- Bajo diferencial en precios de generación de base y de punta considerados en subastas.
- Incertidumbre en los precios futuros de comercialización de la energía.
- Inversión mayor por MW en comparación con otras tecnologías.

En aspectos socioambientales, desde la sustentabilidad y el desarrollo regional, los retos son:

- Efectos medioambientales adversos.
- Percepción negativa y rechazo social a proyectos por parte de algunos sectores.
- Altas expectativas de las comunidades para subsanar subdesarrollo y falta de servicios.
- Usos y costumbres en el manejo del agua.
- Imposición de limitaciones a la disponibilidad del recurso hídrico aguas arriba por el compromiso con las centrales de generación.

Las oportunidades de desarrollo que permitirían en el corto plazo potenciar la generación hidroeléctrica se encuentran dentro de tres grandes temas de análisis:

- Caracterización y Evaluación de los recursos.
- Desarrollo de tecnología, Investigación e Innovación.
- Participación en el Mercado.

Y mediante cuatro esquemas de explotación hidroeléctrica para ser competitivos en el nuevo Mercado Eléctrico:

- Nuevas centrales de generación.
- Infraestructura hidráulica existente.
- Modernización y/o repotenciación.
- Almacenamiento por bombeo hidráulico. (IMTA, 2017)

El gobierno federal a través de la Ley de Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE), tiene la meta que en el 2024 el 35% de la capacidad instalada en México provenga de fuentes limpias. Para el año 2031 se espera una capacidad total de 113,269 MW (50%) y una generación eléctrica de 456,683 GWh (46%)...Entre 2016 y 2030 la capacidad instalada por energía hidroeléctrica pasará de 12,551.1 MW a 16,975.8 MW en 2030, siendo el año 2022 en el cual se adicionará la mayor capacidad. (IMTA, 2017)

Dentro del documento que plantea las bases para este centro, también se considera la identificación de centrales para su modernización y/o repotenciación, otra de las alternativas es utilizar el equipamiento de instalaciones no concebidas originalmente para la generación de energía eléctrica, como los embalses para el control de avenidas y riego entre otros, con lo cual el costo sería menor, en el estudio se considera 362 estructuras hidráulicas para riego con potencial de generación para pequeña, mini y micro generación.

De acuerdo con el documento Prospectiva de Energías Renovables 2016-2030 (SENER, 2016) se considera una adición de 4,491.8 MW de capacidad de energía hidroeléctrica para el período de 2016-2030. Por situación del proyecto, 653 MW se encuentran en construcción o por iniciar obras; 3,597.8 MW son proyectos ya autorizados, nuevos o con permisos de generación en trámite y, 241.0 MW son proyectos por licitar. Con respecto a las adiciones de capacidad por modalidad para la energía hidroeléctrica, el 50.2% corresponde a proyectos de CFE (2,253 MW); 40.7% a Proyectos con modalidad de Importación y Exportación y proyectos genéricos, clasificado como Otros. Para las modalidades Autoabastecimiento y Pequeño Productor, se concentró el 8.1% y 1.1% respectivamente y que en conjunto suman 412.0 MW de capacidad por adicionar al sistema.

En el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2017-2031 (SENER, 2017), se contabilizan 30 proyectos hidroeléctricos contemplados para el periodo 2021-2028, de los cuales 1 se encuentra en construcción en Baja California, 27 en proceso de trámites y 2 más por desarrollar (*ver Tabla 3*).

Aunque se están realizando acabo actividades para mitigar o resolver impactos de las centrales hidroeléctricas existen aún vacíos en las leyes, así como en la aplicación y seguimiento, mismos que se vienen dando desde inicios de las construcciones de las hidroeléctricas en México y que siguen sin contemplarse para los nuevos proyectos.

No.	Proyecto	Entidad Federativa	Estatus 1/	Año 2/	Capacidad Bruta 2/ (MW)	Inversión estimada 3/ (mdp)
1	CH 005	BC	En construcción	2021	27.6	1,076.1
2	CH 006	PUE	En proceso de trámites	2023	60	2,339.3
3	CH 007	PUE	En proceso de trámites	2023	44.1	1,719.4
4	CH 008	CHIS	En proceso de trámites	2023	42	1,637.5
5	CH 009	VER	En proceso de trámites	2023	165	6,433.2
6	CH 010	VER	En proceso de trámites	2023	165	6,433.2
7	CH 011	VER	En proceso de trámites	2023	39.46	1,538.5
8	CH 012	CHIS	En proceso de trámites	2025	135.74	5,292.4
9	CH 013	OAX	En proceso de trámites	2025	30	1,169.7
10	CH 014	VER	En proceso de trámites	2025	21	818.8
11	CH 015	PUE	En proceso de trámites	2025	17.9	697.9
12	CH 016	VER	En proceso de trámites	2025	29.59	1,153.7
13	CH 017	GRO	En proceso de trámites	2025	4	156.0
14	CH 018	VER	En proceso de trámites	2025	30	1,169.7
15	CH 019	VER	En proceso de trámites	2025	4	156.0
16	CH 020	PUE	En proceso de trámites	2025	3	117.0
17	CH 021	PUE	En proceso de trámites	2025	9	350.9
18	CH 022	VER	En proceso de trámites	2025	7.01	273.3
19	CH 023	VER	En proceso de trámites	2025	8.48	330.6
20	CH 024	PUE	En proceso de trámites	2025	27.38	1,067.5
21	CH 025	VER	En proceso de trámites	2026	16.94	660.5
22	CH 026	OAX	En proceso de trámites	2026	18.99	740.4
23	CH 027	CHIS	En proceso de trámites	2026	28.5	1,111.2
24	CH 028	TAB	En proceso de trámites	2026	30	1,169.7
25	CH 029	CHIS	En proceso de trámites	2026	16	623.8
26	CH 030	CHIS	En proceso de trámites	2026	20	779.8
27	CH 031	OAX	En proceso de trámites	2026	27.6	1,076.1
28	CH 032	VER	En proceso de trámites	2026	27.74	1,081.6
29	CH 033	GRO	Por desarrollar	2027	229.95	8,965.6
30	CH 034	CHIH	Por desarrollar	2028	351.51	13,705.1

1/ Actualizado al 30 de abril de 2017, con información de la CFE, la CRE y el CENACE. En proceso de trámites: el número de trámites depende de las características, tecnología y avance de los proyectos (Evaluación de Impacto Social-SENER, Consulta sobre inserción en zonas de monumentos históricos o arqueológicos-INAH; Manifestación de Impacto Ambiental, Solicitud de cambio de uso de suelo, Registro de residuos peligrosos, Licencias-SEMARNAT; Permisos y concesiones en materia aguas-CONAGUA; Estudios y Contrato de Interconexión-CENACE; Permisos derecho de vía-SCT; Permiso de generación de energía eléctrica-CRE; Contrato de participante del MEM-CENACE).

2/ La capacidad y la fecha de inicio de operación pueden variar de acuerdo a las condiciones del SEN.

3/ Inversión estimada de acuerdo con los parámetros de costos y perfiles de construcción típicos, utilizados para los proyectos contemplados en el PIIRCE. Tipo de cambio al cierre de 2016: 20.5206.

Tabla 3. Programa indicativo para la instalación de centrales hidroeléctricas 2017-20131.

Fuente: (SENER, 2017)

Capítulo 4. Impacto de la Hidroeléctrica Ing. Fernando Hiriart Balderrama

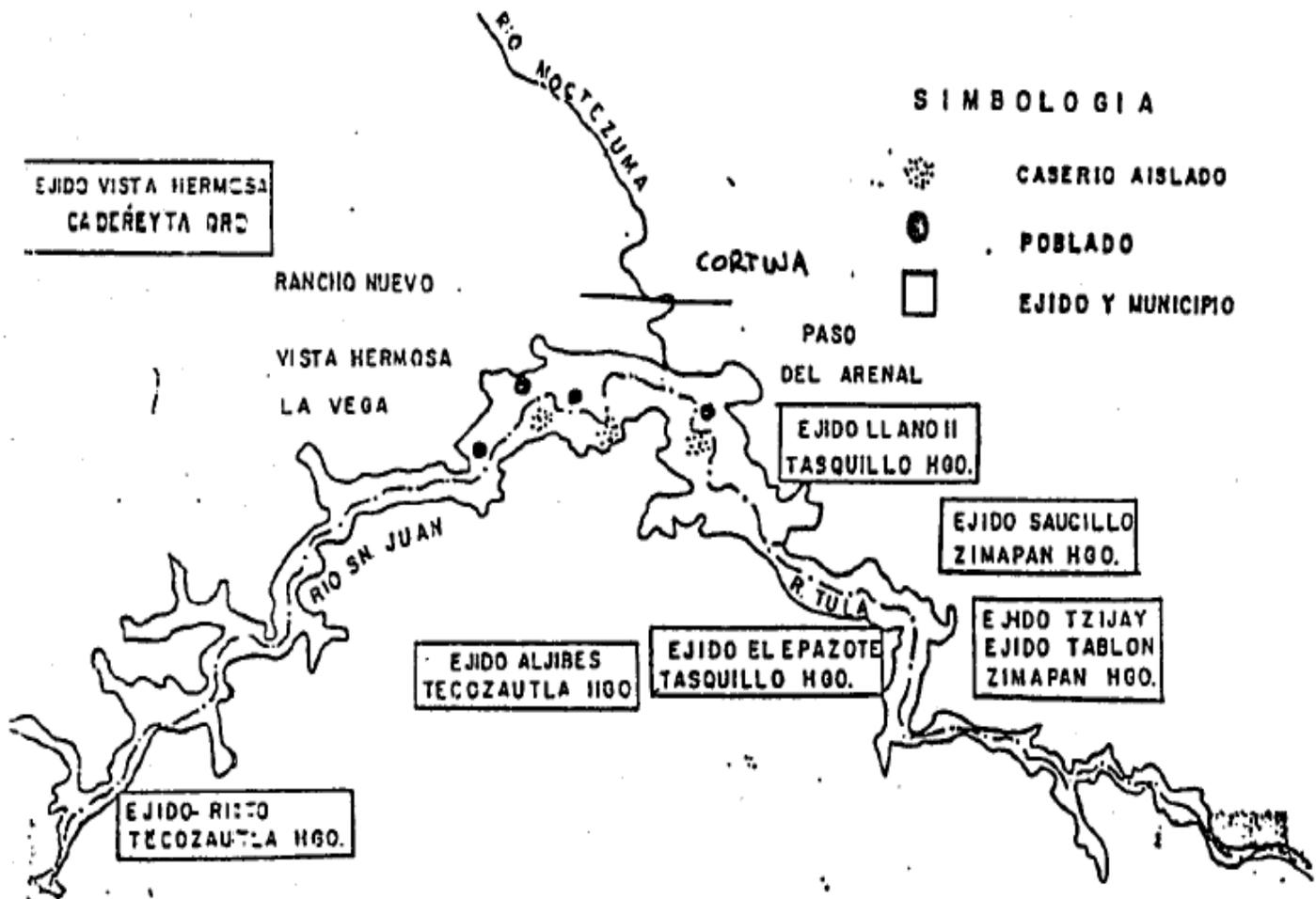


Ilustración 4. Localización de los ejidos antes de la construcción de la CH. Ing. Fernando Hiriart Balderrama (Calderón, 1996).

4.1 Central hidroeléctrica Ing. Fernando Hiriart Balderrama²²

El 27 de septiembre de 1996, entro en operación la hidroeléctrica también conocida como Zimapán, requirió una inversión total de \$829 millones de dólares, aproximadamente la mitad fue un préstamo del banco mundial.

La cortina tiene una altura de 203 metros, fue construida con 220,000 m³ de concreto los cuales fueron vertidos durante 700 días ininterrumpidos para lograr una captación de agua de 1,460 millones de m³. (FUNDIBEQ, 2008). El embalse que abarca los límites de los estados de Hidalgo y Querétaro, aprovecha el agua del río Moctezuma donde convergen los ríos Tula y San Juan.

Para transmitir la energía eléctrica de manera económica, se cuenta con seis transformadores monofásicos de potencia con una capacidad de 55MVA cada uno, que elevan el voltaje de

²² Con datos del informe Modelo Iberoamericano de Excelencia en la Gestión 2008 (FUNDIBEQ, 2008).

16,000 volts a 230,000 volts, para ser entregada a la subestación encapsulada de donde es distribuida la energía a los usuarios finales a través de 2 líneas de 230,000 volts y 2 líneas de transmisión de 115,000. Las dos líneas de 230,000 volts son utilizadas en el estado de Hidalgo y la dos de 115,000 volts, una es para distribuir la energía en el Estado de Querétaro y otra en Hidalgo. El centro nacional de control de energía a través del área de control occidental es la responsable de controlar y gestionar la energía al Sistema Eléctrico. (CFE, 2006)

Cuenta con dos unidades generadoras con capacidad de 146 MW cada una, que aportan una generación media anual de energía eléctrica de 1,300 GWH, suficiente para satisfacer la demanda de energía eléctrica equivalente a la requerida por cualquier ciudad en el mundo con un millón de habitantes. Tiene un bajo costo de producción (\$ 5.20 USD/KWH, referencia mundial), entregando en 5 años el equivalente de energía de 7,5 años, lo que representó ingresos por venta de energía de \$437.50 millones de USD. (FUNDIBEQ, 2008).

Por lo que, de acuerdo a los criterios de La Asociación Europea de Pequeñas Hidroeléctricas, CH Fernando Hiriart es considerada como grande represa.

La fuerza laboral de la Central Hidroeléctrica Fernando Hiriart Balderrama está constituida por un total de 66 trabajadores permanentes, 13 de los cuales integran el comité directivo de competitividad y 53 el grupo operativo, quienes efectúan las actividades de mantenimiento, administración, supervisión y dirección, lo que permite alcanzar los más altos índices de productividad. El nivel de escolaridad promedio del personal es de 13.3 años, equivalente al primer año de educación superior, el nivel alcanzado representa la efectividad de los programas de desarrollo personal y profesional que la CH-FHB ha implementado con la finalidad de contar con personal competente y calificado que supera los estándares más exigentes. (CFE, 2006)

4.1.1 Manifiesto de Impacto Ambiental de la CH Fernando Hiriart Balderrama

En el documento, manifiesto de impacto ambiental (MIA) de 1989, realizado como requisito necesario para conocer los impactos ambientales sociales y económicos que tendría la presa, describe las características que en un principio tendría esta obra, así como la justificación por la que es necesaria esta obra, principalmente por la creciente demanda de energía eléctrica.

En este informe se dan a conocer los resultados, acerca de los impactos en la región:

- La vida útil que se estableció en el MIA para la CH Fernando Hiriart es de 50 años, no contempla programas de restitución del área del proyecto justificando con que en ese tiempo no existía en el país algún caso de abandono por no alcanzar su vida útil.
- Los caminos de acceso a la obra permitirán la comunicación más estrecha a la ciudad de Zimapán, vía Cadereyta, con la autopista México Querétaro, propiciando su vinculación con el flujo de divisas a nivel nacional. Estimulará los desarrollos industriales,

agropecuarios y de servicios, que permitirán la incorporación de los municipios de la región hacia una nueva dinámica de desarrollo socioeconómico. (CFE, 1989)

- Así mismo se dice que el proyecto hidroeléctrico contribuirá a la optimización del aprovechamiento de los recursos naturales. (CFE, 1989)
- La puesta en marcha del proyecto hidroeléctrico Zimapán traerá consigo una serie de transformaciones en los niveles social y económico, tales transformaciones afectaran de manera directa a las comunidades asentadas en la zona del embalse, pero también habrá repercusiones sobre los poblados que se ubican en la zona circunvecina, aunque el impacto sobre ellos será menos directo. (CFE, 1989)
- Dentro de los parámetros socioeconómicos, dice se presentara una importante modificación, en la demografía, calidad de vida, salud y patrones culturales de la población local. (CFE, 1989)
- Se generara una gran demanda de mano de obra, pero no será permanente, por lo que los estudios socioeconómicos que se realizaron en la zona, estarían enfocados, a crear fuentes permanentes de trabajo e ingresos para los pobladores, una vez terminada la construcción de la obra. (CFE, 1989)
- La modificación a los patrones culturales se resolvería reubicando a la población en cuestión, en sitios cuyas condiciones climáticas, socioculturales y económicas sean similares o mejores a los sitios donde originalmente se encontraban establecidos. (CFE, 1989)

La calidad de vida se incrementaría, debido a la mejora de vivienda y de servicios.

Los usos del suelo para actividades productivas cambiaran sustancialmente debido a la reubicación de los pobladores. Al respecto, podría decirse que el proyecto contemplaba restituir los terrenos agrícolas por otros sitios que tengan posibilidades de mejorar la productividad.

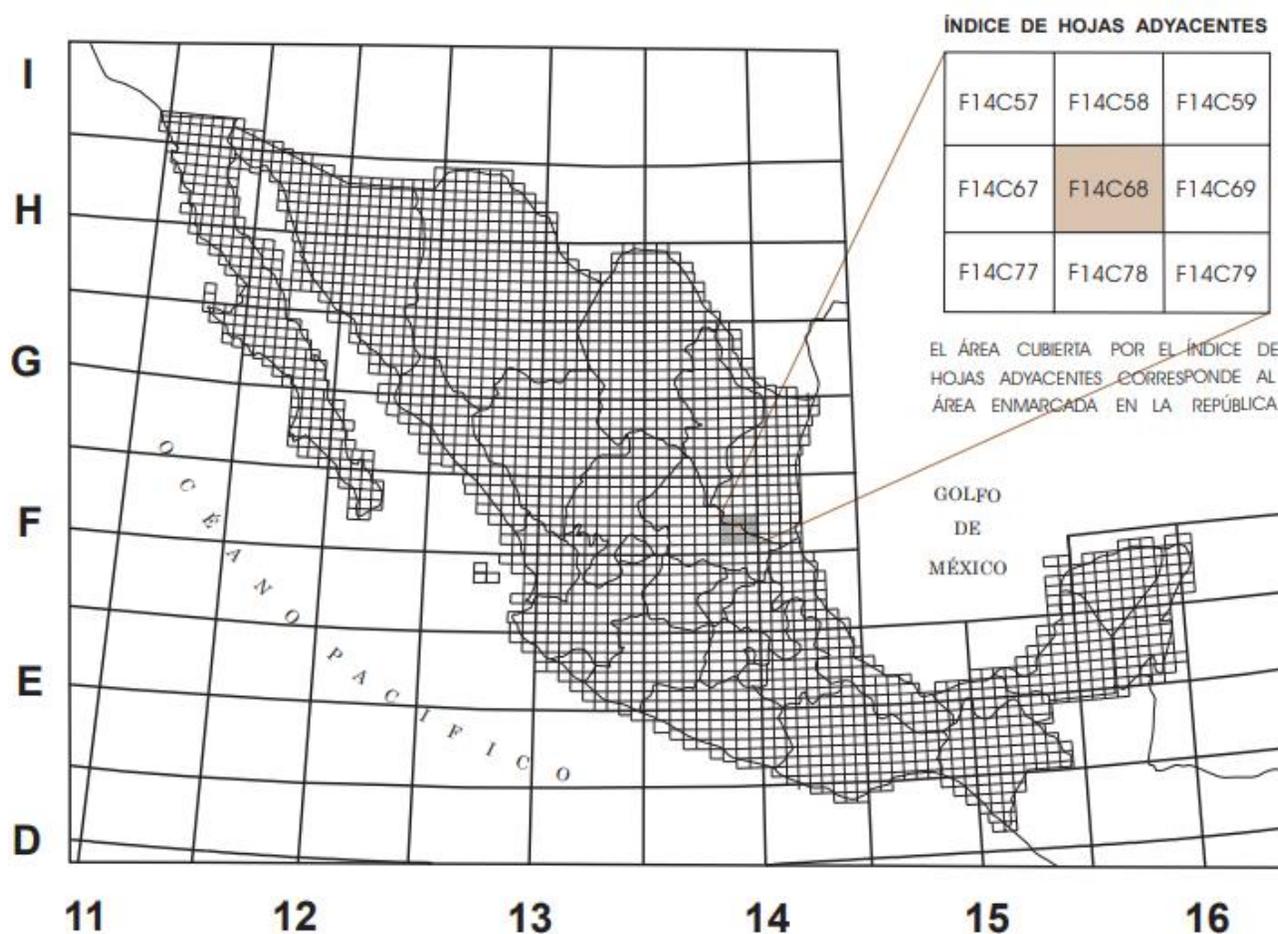
Finalmente, puede decirse que el desarrollo del proyecto Zimapán abrirá las vías de acceso de manera permanente, lo cual beneficiará la comunicación de los poblados con los principales centros de población regionales.

Para el año 2006 la C.H. Ing. Fernando Hiriart obtiene el premio nacional de calidad y en 2007 logra el reconocimiento como industria limpia, otorgado por la SEMARNAT, así como también consigue el reconocimiento como la mejor C.H. con resultados de clase mundial. La fundación iberoamericana para la gestión de la calidad (FUNDIBEQ), le da un premio en 2008 y publican un documento titulado “Modelo iberoamericano de excelencia en la gestión 2008, central hidroeléctrica Fernando Hiriart”, en donde se realza las virtudes y beneficios de esta. Uno de los párrafos más interesantes es, en donde dice: la construcción y puesta en operación de la CH-FHB requirió una inversión total de \$ 829 millones de dólares (año 1995) originando un impacto positivo en la región al abrir grandes posibilidades de desarrollo, generación de empleo, creación de redes de comunicación terrestre, derrama económica e

infraestructura de servicio médico, lo que es totalmente coherente con lo que se decía en el manifiesto de impacto ambiental de 1989.

En el documento de 2008 se afirma además que para garantizar el control de los aspectos ambientales, la C.H. cuenta con un sistema de gestión ambiental certificado desde el año 2001 bajo la forma internacional ISO-14001, que logra cumplir con la normatividad ambiental y permite mediante sistemas, procesos y prácticas alcanzar el desarrollo sustentable. La CFE tenía contemplado dentro del programa de obras e inversiones del sector eléctrico 2011-2025, una ampliación de esta presa, la cual ya se encuentra en la etapa de diseño.

4.1.2 Proceso de transformación de la comunidad El Saucillo en Zimapán Hidalgo



Mapa 1. Carta Topográfica 1: 50 000. Tecozautla Hidalgo y Querétaro. Presa Zimapán. (INEGI, 2001)

El Saucillo, como se observa en la Ilustración 4, se ubicaba en la orilla del río tula, actualmente, se ubica en las faldas del embalse de la central hidroeléctrica (ver Mapa 2), forma parte de las poblaciones afectadas por la inundación, provocada para la generación de

electricidad. Las localidades afectadas consistían en tierras ejidales. A finales de los años ochenta (1988 o 1989), apareció en las poblaciones implicadas en el proyecto Zimapán, el grupo del “Plan de Reasentamiento e Impacto Ambiental” de la CFE (Aronsson, 1992), prácticamente para negociar.

La población total del ejido Saucillo era en 1993 de 450 habitantes, la población afectada fue de 155 personas, aproximadamente el 34% del total (Calderón, 1996). Del 100% de las personas afectadas directamente, es decir, las que vivían en la zona del embalse, el 5% pertenecían al poblado Paso del Arenal, perteneciente al ejido El Saucillo.

De acuerdo con la Evaluación realizada por CFE en 1989, las características generales para emplearse, de la población que vivía en la zona inundada, era la migración a Estados Unidos, la ciudad de México y Querétaro, donde los hombres trabajaban en albañilería, industria y sector servicios, mientras que las mujeres como trabajadoras domésticas. En el Paso del Arenal, el cual forma parte del ejido Saucillo, el 90% de las personas ha salido a buscar trabajo y 10% se ha ido al extranjero, según el manifiesto, el destino de los ingresos, resultado de la emigración va hacia la subsistencia de la familia, compran camionetas y arreglan casas-habitación (CFE_MIA, Octubre 1989).

Según el MIA, los servicios públicos, con que contaban las personas del ahora embalse eran pequeñas tiendas particulares de abarrotes, algunas tiendas contaban con refrigerador, y solo tres poblados con energía eléctrica, todos en el Estado de Querétaro, las comunidades de Hidalgo no contaban con este servicio, ni agua potable, el agua era de manantial, en lo que se refiere a la educación, contaban con una primaria incompleta y un maestro que asistía irregularmente. Había una clínica en el Estado de Querétaro.

En el censo de 1970, existían un total de 31 viviendas en la comunidad de El Saucillo, en las cuales ninguna contaba con energía eléctrica, agua entubada, drenaje y 3.2% tenían piso diferente al de tierra. Entonces muchas casas estaban construidas con carrizo. (Con datos de (INEGI, 2018)

En la zona del embalse, las parcelas eran de temporal y de riego, por la cercanía a los ríos Tula y San Juan, según el informe, año con año había sequía, por lo que era muy difícil que cosecharan maíz y frijol, aunque afirman que obtenían dos cosechas al año, debido al riego. (CFE_MIA, Octubre 1989). (*Ver Fotografía 1*)

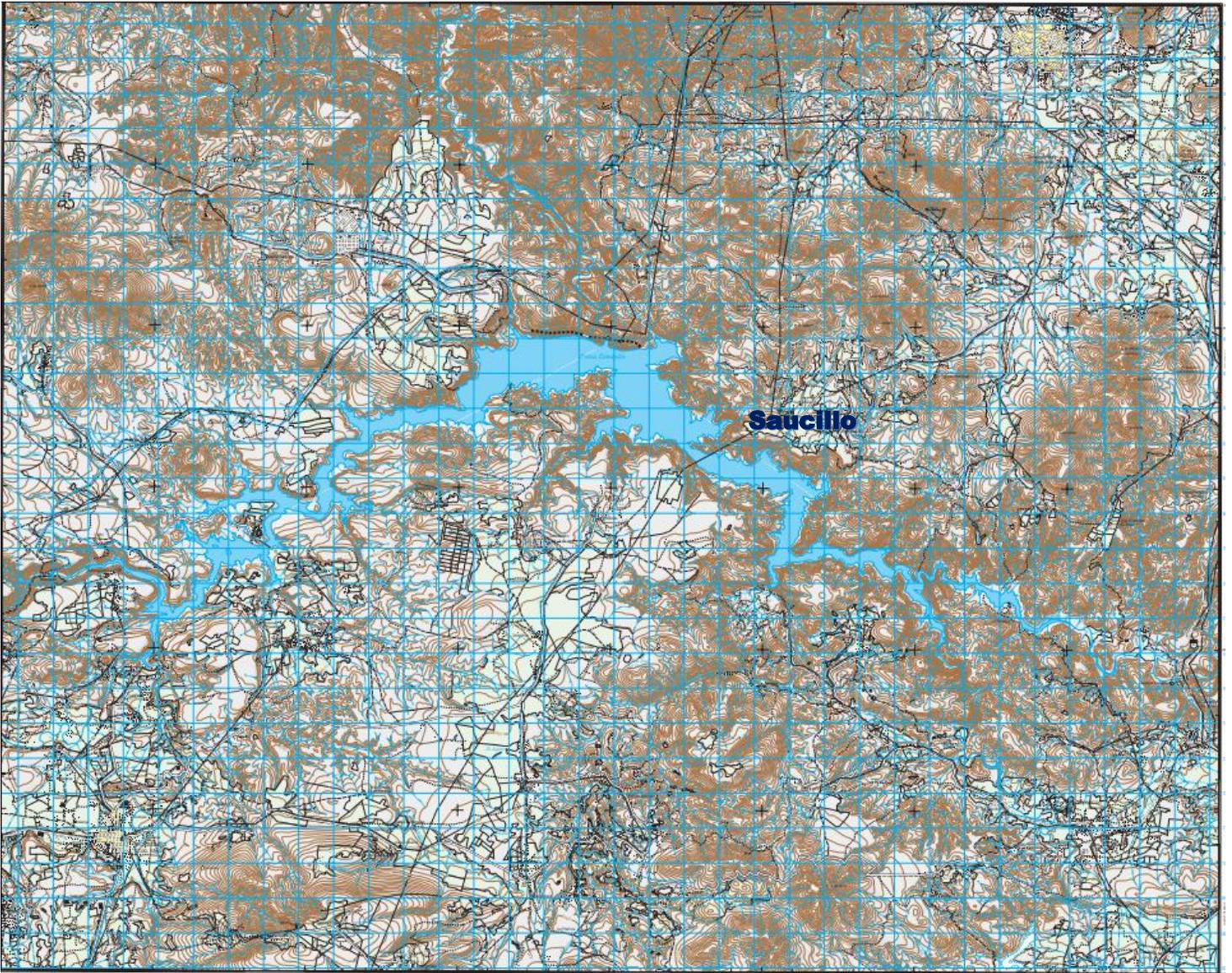
En la zona existía una importante producción frutícola, cuya comercialización generaba importantes ingresos para la economía familiar, los principales frutos eran, el aguacate, mango, guayaba, zapote amarillo, naranja, limón, papaya, durazno, chirimoya e higo (CFE_MIA, Octubre 1989). Otra fuente de ingresos era la engorda de chiva y borregas para vender en pie.



Fotografía 1. Tierras de cultivo en la comunidad el Saucillo Hidalgo.

Fuente: (Franco Chávez, 2012)

Para la indemnización, se hizo el pago por árbol, lo que sumo la cantidad de 11,500.00 millones de pesos de 1989. (Arellano Miraflores, 1995)



Mapa 2. Localización de la localidad el Saucillo en Hidalgo. (INEGI, 2001)

Esta información nos deja entrever los privilegios, que se tenía en este valle y era aún más importante por el tipo de clima de la región. Es importante aclarar que este valle en medio de la sierra gorda de hidalgo, el clima es semiárido, por lo que fue vital durante muchos años para la subsistencia de los poblados. Por ejemplo el poblado del Botha ubicado en la montaña, cerca del Saucillo, se beneficiaba al venderle abono para los árboles frutales.

Parte de los beneficios, se daría a través de los caminos de acceso a la obra, que permitirán mayor comunicación, en efecto existe una carretera que corre de Zimapán a Querétaro, atravesando la sierra, sin embargo, la entrada principal de El Saucillo que está a un costado de esta carretera, y midiendo hasta la parte centro del poblado en línea recta, cuenta con 2.204 km (INEGI, 2012) de terracería y caminos accidentados que cada año se tienen que arreglar y que retrasa la comunicación, el transporte público es escaso, así que otra manera de

abordarlo con más frecuencia es trasladarse hasta la carretera y tomar algún autobús. El Saucillo es una localidad que se encuentra apartada y visiblemente atrasada, (ver *Fotografía 2*)



Fotografía 2. Caminos de acceso a la comunidad el Saucillo Hidalgo, 2.7 km de terracería aprox.
Fuente: (Franco Chávez, 2012)

Para el año 2010, las industrias crecieron, en especial en el estado de Querétaro y los empleos prometidos solo fueron temporales, ya que el nivel de escolaridad promedio del personal de la central es de 13.3 años, mientras que el grado de escolaridad promedio de esta comunidad es de 5.5 años. Para el 2005 parte de la población aun no tenía energía eléctrica y para el 2010 alrededor de 42 personas ya contaban con el servicio (con datos de (INEGI, 2018)).

Un total de 181, contaban con agua entubada y drenaje, además de que el analfabetismo aun es evidente en esta comunidad. (Con datos de (INEGI, 2018))

El Saucillo es una comunidad de origen otomí y que parte de la población aún conserva su lengua llamada ñañu, en 1995 existían 26 personas que hablaban español y ñañu, para el año 2000 no queda ninguna persona que sea bilingüe y para 2010 debido a la enseñanza del ñañu en las escuelas son 10 personas que hablan español y además su lengua natal. (Con datos de (INEGI, 2018)) (Ver *Tabla 4*)

En el año 2000 existían 146 personas sin derecho al servicio de salud, una tenía IMSS y 8 ISSTE, para el 2005 las personas sin derecho son 147, una tiene IMSS y cero ISSTE, para 2010 disminuye la cifra y son solo 44 sin servicio, pero los 137 que sí tienen son del seguro popular y aún tienen que seguir trasladándose a Zimapán o Querétaro para alguna emergencia, lo que toma alrededor de una hora en coche particular²³.

Mientras que por el lado de la educación en el 2000, no existía ninguna persona con educación superior y el grado promedio de escolaridad de la comunidad era de 5 años, sin embargo no existe un cambio significativo, ya que para 2005 es de 5.13 y en 2010 de 5.54. En las condiciones de vida anterior y posterior a la hidroeléctrica se puede observar: de 1970 al 2010 el número de habitantes ha disminuido en un 30%, el alfabetismo se erradicó y las personas que hablan lengua indígena ha disminuido considerablemente, el total de viviendas no muestra una variación significativa y hasta el 2010, es decir catorce años después de la entrada en operación de la hidroeléctrica, se logró satisfacer por completo la demanda de energía eléctrica²⁴.

En cuanto al agua entubada y el drenaje, según los datos en su mayoría están cubiertos, sin embargo, los datos consideran como agua entubada, incluso si se abastecen con pipas y drenaje si tienen fosa séptica, que es precisamente con lo que cuenta esta comunidad. Ya que ninguna casa tiene agua entubada²⁵.

En la actualidad el municipio de Zimapán sufre un grave problema de agua potable debido a la contaminación por arsénico. De acuerdo con CONACYT, “este territorio resultó ser una zona rica en zinc, plata, vanadio, plomo y fosfato, por lo que la minería se convirtió en la principal fuente de trabajo de la población... la contaminación por arsénico en las aguas subterráneas del poblado proviene de tres fuentes diferentes... Las concentraciones más altas resultan de años de interacción entre agua y rocas, principalmente de la oxidación y disolución de minerales que contienen arsénico, en pozos profundos perforados en el acuífero de piedra caliza, que dan lugar a mayores concentraciones... El peligro consiste en que en este valle no hay cuerpos de agua superficiales, por lo que todos los habitantes de Zimapán consiguen su agua potable del acuífero. (Cacelín, 2017)

Como se observa uno de los problemas primarios de las comunidades que han sido reubicadas es el agua, en este caso se agrava por la contaminación del agua subterránea, las poblaciones que fueron reubicadas en la parte alta de la sierra presentan un acceso difícil al agua, por lo que se han implementado proyectos que no han tenido éxito, en 2012 se construyó una olla de captación de lluvia que mandó hacer el municipio para riego de los cultivos, el terreno fue donado por uno de los habitantes, en el cual realizaba labores de siembra, debido al clima de

²³ Con datos de (INEGI, 2018)

²⁴ Con datos de (INEGI, 2018)

²⁵ Con datos de (INEGI, 2018)

la región el proyecto no funciono y se encuentra en total abandono, actualmente estas tierras no funcionan para cultivo. (Ver Fotografía 3)



Fotografía 3. Olla de captación de agua de lluvia.

Fuente: (Franco Chávez, 2012)

Concepto	1970	1990	1995	2000	2005	2010
Población	210	161	175	162	148	181
Alfabetismo	45	52	90	82	Nd	nd
Hablan lengua indígena	nd	Nd	26*	32*	9*	12**
Población ocupada	nd	32	Nd	32	Nd	78
Total de viviendas	31	32	37	39	36	46
Con piso diferente a tierra	3.2	Nd	Nd	nd	31	46
Con energía eléctrica	0	0	32	36	31	46
Piso de tierra	28.8	23	Nd	nd	Nd	0
Agua entubada	0	1	1	6	3	41
Drenaje	0	3	4	17	27	42

*5 años y más que hablan lengua indígena, **3 años y más que hablan lengua indígena, Nd: no disponible

Tabla 4. El Saucillo, Zimapán, Hidalgo

Fuente: Censo de población y vivienda 1970, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010

Una encuesta realizada en 2012 a 30 personas de la comunidad El Saucillo, de los cuales, 10 eran mujeres y 20 hombres, del total 46.6% tenían entre 18 y 40 años, 33.3% entre 41-59 años y 20% entre 60 y 79 años, arrojaron los siguientes datos:

- El 20 % de los entrevistados se vio afectada directamente, al cambiar su lugar de residencia con la construcción de la CH, el restante 80% se afectó indirectamente, son poblados que pasaron a pertenecer a la nueva localidad de El Saucillo, como la comunidad de El Botha, que no se encontraban en lo que ahora es el embalse.
- De los entrevistados que cambiaron su lugar de residencia se encuentran insatisfechos con la reubicación, la causa principal es la falta de agua potable.
- Del total de los entrevistados el 93.3% tiene algún familiar que emigro al extranjero en búsqueda de trabajo.
- El 46.7% se dedica al campo y 33.3% al hogar.
- El 60.0% de los entrevistados habla o entiende ñaño, pero solo el 1% lo transmite a nuevas generaciones
- El 46.7% considera que las condiciones ambientales (clima, vegetación, fauna, suelo), se han modificado con la implantación de la presa.
- El 86.7% considera que con la construcción de la CH se han posibilitado nuevos proyectos, sin embargo, el 80% expresa que sus actividades actuales no son suficientes para satisfacer las necesidades de su familia, el 13.3% si lo hace en temporada de lluvias.
- El 53.3% expresa qué actividades o proyectos relacionados con bombear agua para riego y agua potable serían suficientes para reactivar el empleo en su localidad, 13.3% difusión al turismo y 6.7% pavimentación.
- Los problemas o inquietudes más importantes que tienen en la actualidad como comunidad nombraron los siguientes: agua potable, agua y problemas con su medición, agua y desempleo, compra del agua, carretera al saucillo y agua, servicios, infraestructura como escuelas y caminos, energía trifásica, desempleo.
- En general lo que esperaban del proyecto era: agua potable, más turismo, bombeo de agua para riego, infraestructura, servicios.

El estudio titulado “La Central Hidroeléctrica Zimapán y el sector agrícola en las localidades de Bellavista del Río y La Mora del Municipio de Cadereyta de Montes, Querétaro, México, 1960-2010” realizado por (Iracheta-Cenecorta & Gómez Marcial, 2014), se pueden observar los cambios en otras comunidades:

- Las comunidades de Rancho Nuevo, Vista Hermosa, La Vega y La Mora se caracterizaban por la cercanía de un río; en las tres primeras el río San Juan y en la cuarta el Moctezuma, los terrenos de temporal, el agostadero y el solar fueron importantes para la auto subsistencia; representaban una fuente de ingresos que se complementaban, ya para este tiempo, con las remesas de los migrantes...las actividades que conformaron la vida y cultura de sus comunidades eran la agricultura de riego en la vega del río, la agricultura de temporal, la crianza de animales como chivos y aves de corral, la

recolección de diferentes especies y el cultivo de algunas otras en pequeña escala en el solar. Para aprovechar las vegas de los ríos por margen izquierda, en las cuatro localidades citadas existían canales de riego construidos con mampostería (obras hidráulicas comunitarias), cuyo funcionamiento dependía de las faenas comunales. (Iracheta-Cenecorta & Gómez Marcial, 2014)

- Los ejidatarios entrevistados de ambas localidades dijeron con orgullo, mirando sus tierras, que antes de la CHZ ellos obtenían una producción significativa a nivel local; tenían de dos a tres cosechas por año, los productos variaban por ciclo, en el primero, por lo regular, se obtenía maíz (criollo), frijol (bayo y negro), calabaza y chile (serrano), productos para el autoconsumo. En el segundo ciclo se producía maíz y hortalizas (jitomate y aguacate) y en el tercer ciclo verduras. También se obtenía productos de los árboles frutales; algunas de las frutas eran: mango criollo, durazno criollo, higuera criolla, naranja dulce, limón mexicano, guayaba, zapote amarillo, papaya, chirimoya, granada y lima: así se ha registrado de igual modo en fuentes documentales sobre el área de estudio. (Iracheta-Cenecorta & Gómez Marcial, 2014)
- Los agricultores de los tres poblados reubicados sacaban los excedentes de producción a mercados locales de Zimapán y Tecozautla, en el estado de Hidalgo... A todas las localidades llegaban intermediarios a comprar los productos a pesar del difícil acceso, obtenidos de sus tierras de riego, para revenderlos en los mercados ya citados. (Iracheta-Cenecorta & Gómez Marcial, 2014)
- Desde 1996 y hasta la fecha, los pequeños agricultores obtienen recursos de un programa federal de apoyo al campo; otros no porque, como comentan con disgusto: “desconocemos los requisitos para afiliarse a este programa”. Así pues, no hay difusión en las localidades y, sobre todo, los ejidatarios no se inscribían por la distancia que había a los centros de registro, lo cual implica gastos de traslado. (Iracheta-Cenecorta & Gómez Marcial, 2014)
- En Bellavista del Río Doña Victoria Ramírez, Hilarión Chávez, Benjamín Rangel y Urbano Cervantes nos comentaron: “la mayoría de nosotros pasamos de tener y trabajar cultivos de riego a cultivos de temporal; el clima es cada vez más malo, en este año tuvimos poca cosecha, no alcanzó ni para cubrir nuestras necesidades de maíz y frijol, a veces nos sentimos tristes porque antes teníamos variedad de productos y ahora tenemos que comprar con el dinero, que es limitado”. Los terrenos de temporal de Bellavista del Río también han sido apoyados con inversión, pero sin beneficio alguno. Los factores del clima ya no permiten cosechar: esto significa pérdida de la inversión. Se intenta sembrar maíz, pero el agua es escasa. De acuerdo con los recorridos de áreas realizados, en los solares junto a las viviendas de Bellavista del Río se pudieron ver sembrados de temporal y árboles frutales que producen mandarina y naranja. (Iracheta-Cenecorta & Gómez Marcial, 2014)

Se observa que en las comunidades son similares los problemas de agua que trajo consigo la CH y por tanto de sus actividades productivas e ingresos.

Conclusiones

La crítica tiene como base la construcción de las concepciones de desarrollo humano, urbano, espacial en la relación urbano-rural, que genera la dotación de servicios urbanos como la electricidad y el agua, teniendo como sustento las transformaciones en la superestructura: la reforma estructural del uso de suelo y sus consecuencias, así como el sesgo urbano y su implicación como ente económico.

El desarrollo planteado por (Sen, 2000) se entiende desde todos los puntos de actuación de todas las disciplinas que conforman y que nutren al urbanismo, el fin para cada una de ellas constaría en el aumento de las libertades reales de las que cada uno podemos disfrutar, la libertad política, económica, de oportunidades sociales, las garantías de transparencia y la seguridad protectora, nos hablan de un ideal que en cualquier sociedad se debería tener como fin, sin embargo en la historia las relaciones de poder van marcando las pautas del modo de actuar.

En su inicio como cita (Borja, 2015) a Ildefonso Cerdá el urbanismo se basaba en los principios elementales de que la ciudad debería de garantizar a todos; los bienes y servicios por igual y contribuir a las transformaciones sociales, económicas, culturales y políticas, así mismo el urbanismo nacía con dos almas, la primera es construir una ciudad igualitaria y la segunda es que mediante el urbanismo se deberían de reducir las desigualdades y promover la calidad de vida de los ciudadanos.

Desde que se conforman las ciudades, nace una dualidad campo-ciudad, la que modifica las relaciones sociales, se va transformando conforme cambia la estructura económica, surge entonces un cambio en la sociedad y en el espacio, creando una dualidad. Como dice Marx, tanto la división del trabajo como la historia económica tienen una base entre la dicotomía entre ciudad y campo.

Las relaciones entre hegemonía y resistencia condicionan al urbanismo y la transformación del espacio, como afirma (Borja, 2015) en la actualidad; si las ciudades se multiplican las desigualdades espaciales, el desarrollo urbano es insostenible y la economía especulativa en nombre de la competitividad destruye el capital fijo y social.

El modo capitalista de apropiación o de acumulación por desposesión es la figura de la concesión, la cual convirtió en un modo legal de apropiación de la naturaleza y permitió su transformación mercantil, de esta forma se condiciona el alcance de ciertos grupos de la población a servicios básicos y vitales como el agua, esta constituye una privación de la libertad, una desigualdad que va en contra de los principios del urbanismo. Los grupos que se ven privados de esta libertad lo constituyen los mismos que en algún momento fueron dueños del agua en el medio rural, pero también aquellos que dentro de las ciudades no pueden solventarlo y si bien les va pueden recibir un servicio de mala calidad.

De esta forma la pérdida de los fundamentos del urbanismo ha conllevado a una segregación y exclusión social notable en el espacio rural y urbano, dado por la carencia de los aspectos básicos que debe proporcionar la ciudad. En este caso las centrales hidroeléctricas pensadas desde un inicio como detonante para el desarrollo de las ciudades de un país y por consecuencia el aumento del bienestar, se han vuelto objeto de apropiación de la tierra, agua y de la electricidad como servicio básico, objetos que se han vuelto de difícil acceso para una parte de la población y que no hacen más que condicionar su calidad de vida, la segregación en donde pocos pueden acceder a los medios de producción se vuelve cada vez más polarizada.

Ciertamente son las relaciones de poder económico que rigen actualmente la estructura y transformación de la sociedad, sin embargo se necesita de un sustento legal que lo avale y justifique ante la figura de resistencia, en México a partir de 1982 se plantea un nuevo modelo económico el cual conlleva diferentes reformas estructurales: primero en 1983 la reforma al artículo 115 constitucional en materia municipal, la ampliación de sus facultades y la propuesta de fiscalización de sus ingresos; en un segundo término al artículo 27 constitucional en materia de tenencia de la tierra y los nuevos procesos de incorporación a la privatización del suelo; reformas, descentralización y desregulación del manejo del agua, así como el proceso de desincorporación del sector energético. Estos cambios sentaron las bases para un proceso de transformación de la gobernanza empresarial destinadas a las relaciones económicas. En la actualidad se reflejan las consecuencias de estos cambios, principalmente la desigualdad en el acceso a los servicios básicos, que son la base principal de un flujo continuo de libertades que se deben aumentar, siendo la carencia de alguna de ellas el fundamento para la privación de las demás libertades a elegir de la sociedad.

Es claro que las principales reformas se dan hacia el control de los principales medios de subsistencia, en este caso la tierra y el agua, mismos que han originado una transformación tanto en el espacio rural como urbano, la disminución en la disponibilidad del agua y la propiedad privada de la tierra ha ocasionado que la exclusión cree una transformación de sus espacios por medio de la relación hegemónica y las figuras de resistencia, además de una transformación del medio ambiente a causa de la explotación de los recursos.

Las bases para la transformación urbano-rural, la cual se entiende como una relación de desigualdad, las cuales se retroalimentan y tienen como fundamento una justificación al desarrollo económico desigual por medio del desarrollo urbano. Una vez sentadas las bases económicas y sustentadas legalmente entonces la polarización se hace más grande.

Políticamente las centrales hidroeléctricas en México, como instrumento de desarrollo han sido detonantes para el crecimiento del país, en sus inicios fueron vitales para la industria y las ciudades, es una actividad costosa pero muy rentable, tanto a nivel mundial como en

México se han dado a conocer los principales impactos que tienen sobre la población, se han establecido medidas legales de mitigación, sin embargo algunas no han dado el resultado esperado, se encuentra establecido en las leyes la protección a la población originaria, sin embargo en la realidad resulta muy difícil contrarrestarlas, la expropiación por causa de utilidad pública no ha dado más que como único medio de defensa la resistencia. Cuando se logra el reasentamiento de la población y al considerar que no tienen los mismos medios de sobrevivencia o calidad de vida, se provoca una migración que ocasiona una transformación de las relaciones en la sociedad y del espacio.

Uno de los principales problemas que se encuentra en el momento de evaluar este tipo de proyectos es la falta de conocimiento al respecto y la preparación del personal, desde que se comenzó con las evaluaciones se han acarreado los mismos problemas. La falta de seguimiento a estos proyectos durante todo el ciclo de vida, ya ha ocasionado los primeros estragos en las primeras hidroeléctricas abandonadas, la principal consecuencia es la contaminación del agua y la sedimentación de los embalses que aunado al sesgo de distribución del agua para ciertas industrias provocan una baja disponibilidad del agua para usos vitales, por ende se ven afectadas la fauna y la población nuevamente del lugar, privando de una libertad básica a la población. Aunque en el mundo, países que fueron pioneros en la construcción de hidroeléctricas como Estados Unidos, Francia y España han restaurado el hábitat natural de algunos lugares donde se construyeron presas y están creando procesos para que al término de la vida útil de las CH se restaure el hábitat, en México aún se permite que en la manifestación de impacto ambiental se ignoren los procesos de abandono y restitución del área justificando en dos líneas este acto. Actualmente se encuentran en cartera 30 proyectos hidroeléctricos los cuales se están rigiendo por las mismas leyes y guías, en las cuales no existe algún tipo de seguimiento y consecuencias reales para los hacedores de los documentos y que ha permitido engaños en los mismos.

Estos proyectos se consideran que no contaminan, porque no emiten la misma cantidad de gases de efecto invernadero que otras tecnologías, sin embargo, la construcción de estos proyectos se ha visto incentivado por el mercado de bonos de carbono y por instituciones internacionales, siendo el aspecto económico que rige los proyectos actuales, sin embargo el agua es el principal medio de subsistencia afectado y lo han considerado que en esta industria es agua renovable, en algunos lugares el agua se encuentra contaminada, las concesiones son con fines económicos, lo que ha ocasionado que el servicio se supedite para alguna industria, o se prive para cierto grupo social, el grado de presión del recurso hídrico continua en aumento y esta industria no es considerada como afectante de este proceso. De acuerdo con la SEMARNAT en 2015 en las regiones I Península de Baja California, II Noroeste, III Pacífico Norte, IV Balsas, VI Río Bravo, VII Cuencas Centrales del Norte y VIII Lerma-Santiago-Pacífico, se presentaron grados de presión altos (de 40 a 100%) y en la región XIII Aguas del Valle de México tuvo una presión sobre los recursos hídricos de 138.7% por lo

cual se cataloga con grado de presión muy alto. Estos cambios están constituyendo privaciones a la libertad y no solo de las personas que se encuentran directamente afectadas.

En el estudio de caso de la Central Hidroeléctrica Ing. Fernando Hiriart Balderrama, se observa que ha sido un proyecto exitoso, es rentable y ha contribuido en gran medida al desarrollo de ciertas regiones del país como es el caso de Querétaro. Sin embargo considero que el medio y calidad de vida de la población en especial de El Saucillo en Hidalgo, se han visto afectadas seriamente por la migración, la falta de implantación de proyectos exitosos y estudiados para el tipo de región ha perjudicado a gran parte de la población, entre sus mayores preocupaciones se encuentra el agua potable para uso vital y para actividades productivas, este problema se ve agravado en el municipio de Zimapán debido a que el agua subterránea se encuentra contaminada por altas dosis de arsénico, por lo que en esta población resulta de vital importancia la disponibilidad de otras fuentes de agua de superficie.

Cabe recordar que el manifiesto de impacto ambiental para esta hidroeléctrica se desarrolló en 1989 donde las bases eran muy limitantes, se esperaba que existiera una actualización de los manifiestos que se encuentran obsoletos, así mismo en el nuevo MIA que se realice para la ampliación de esta CH se esperarían cambios significativos, ya que las poblaciones afectadas se han visto privadas del vital líquido sin poder hacer nada al respecto.

La crítica principal que se da en esta investigación es la caracterización de medios básicos de subsistencia transfigurados en mercancía, que reglamentado por el mercado ha traído consigo una disminución de las libertades básicas para el desarrollo humano, que deberían de procurarlas tanto el desarrollo urbano como rural. El desarrollo urbano en los últimos años ha sido objeto de justificación para la implementación de diversos proyectos que fundamentados en aspectos económicos, ha ocasionado segregación, detonante para el aumento y sobrecarga de los servicios básicos, la demanda se incrementa año con año en las ciudades y se ha vuelto un medio de exclusión social porque al convertirse en un medio económico y no básico no todos pueden acceder a ellos. No existe medio económico que no justifique un fin político, por lo que en la actualidad se sobresaturan los recursos naturales, (al parecer sin pertenencia, ya que, existen poblaciones originarias que siempre han vivido de ellos), con justificaciones de desarrollo nacional.

El agua como medio vital de sobrevivencia, es un servicio que en las ciudades aumenta año con año, en el mayor de los casos, el agua proviene de medios rurales y se regresa a ellos como agua negra. La afectación entre lo rural-urbano sigue vigente y con los modelos de relaciones actuales se ven intensificados. En el caso de las hidroeléctricas resulta contradictorio que se considere como energía limpia y sustentable, únicamente considerando los gases de efecto invernadero que emite en comparación con otras tecnologías para generar electricidad, el agua y las actividades relacionadas con ella, en los últimos años ha resultado seriamente afectada, en la siguiente tabla se observan algunos de los principales impactos:

<i>Impactos</i>	<i>Efectos</i>
<i>Embalse</i>	<p>Sedimentación que ocasiona una disminución en la disponibilidad del agua para usos vitales.</p> <p>En climas secos, la evaporación en grandes embalses, que se estima en un 5% del total de las extracciones de agua, puede también constituir un uso de consumo significativo de agua. (CMR, 2000)</p> <p>Contaminación por empresas concesionarias de las hidroeléctricas</p> <p>Los impactos cumulativos de una serie de represas en un mismo sistema fluvial.</p> <p>Baja disponibilidad de agua para actividades del campo.</p>
<i>Especies acuáticas</i>	<p>Muerte de peces, desaparece el fenómeno de migración de peces, desaparición de especies.</p>
<i>Abandono de instalaciones</i>	<p>Contaminación del agua.</p>
<i>Regulación del caudal de ríos</i>	<p>La construcción de embalses puede dañar aguas abajo, planicies de inundación, Ciénegas, puede generar la elevación del nivel freático causando encharcamiento y salinización. (López Falcón, s.f.)</p>

El aumento de CH disminuye la disponibilidad de agua como servicio público y la competencia por el uso del agua para diversas industrias, ha conllevado al aumento y acumulación de los impactos negativos, que disminuye el uso como servicio vital.

La limitación de lo rural en la planeación y políticas urbanas conlleva complicaciones futuras para el desarrollo urbano y limita su actuación. El desarrollo urbano conduce implicaciones en rural, dota de medios básicos para la sobrevivencia de la ciudad, sin embargo, se encuentra muy limitado dentro de la planeación, leyes y políticas urbanas.

Esta investigación aporta elementos de investigación multidisciplinaria urbanos, lo que significa entender el problema de investigación desde distintos enfoques, económico, político, ambiental, rural, social, etc., hacia el constructo del fenómeno urbano, tal es el caso del desarrollo urbano sobre la transformación del espacio rural, la dotación de servicios públicos como la electricidad y el agua, mediante la construcción de hidroeléctricas.

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Esquema de los principales factores que influyen en las emisiones de gases de efecto invernadero en los embalses. (IRN, 2008)	16
Ilustración 2. Mecanismos de Incorporación de Suelo de Origen Social al Desarrollo Urbano, (Olivera Lozano, 2005)	21
Ilustración 3. Principales centrales generadoras de electricidad, en 2009, servicio público. (POISE 2011-2025)	36
Ilustración 4. Localización de los ejidos antes de la construcción de la CH. Ing. Fernando Hiriart Balderrama (Calderón, 1996).	57

Índice de Tablas

Tabla 1. Centrales hidroeléctricas antes del año 1937, en México.	37
Tabla 2. Centrales hidroeléctricas de 1940-2018, en México	40
Tabla 3. Programa indicativo para la instalación de centrales hidroeléctricas 2017-20131.56	
Tabla 4. El Saucillo, Zimapán, Hidalgo	66

Índice de Fotografías

Fotografía 1. Tierras de cultivo en la comunidad el Saucillo Hidalgo.	62
Fotografía 2. Caminos de acceso a la comunidad el Saucillo Hidalgo, 2.7 km de terracería aprox.	64
Fotografía 3. Olla de captación de agua de lluvia.	66

Índice de Mapas

Mapa 1. Carta Topográfica 1: 50 000. Tecozautla Hidalgo y Querétaro. Presa Zimapán. (INEGI, 2001)	60
Mapa 2. Localización de la localidad el Saucillo en Hidalgo. (INEGI, 2001)	63

Abreviaturas

ANP Área Natural Protegida

ANP Área Natural Protegida

BID Banco Interamericano de Desarrollo

BM Banco Mundial

CERs Certified Emission Reductions).

CFE Comisión Federal de Electricidad

CH Central Hidroeléctrica

CH-FHB Central Hidroeléctrica Fernando Hiriart Balderrama

CHZ Central Hidroeléctrica Zimapán

CICC Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. Estrategia nacional de cambio climático

CMR Comisión Mundial de Represas

CONACYT Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CONAGUA Comisión Nacional del Agua

DOF Diario Oficial de la Federación

EIA Evaluación de Impacto Ambiental

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FOMECAR Fondo Mexicano de Carbono

FUNDIBEQ Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad

IMCO Instituto Mexicano de la Competitividad

IMTA Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

INE Instituto Nacional de Ecología

INEEL Instituto Nacional de Electricidad y Energía Limpias

INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía

IRN International Rivers Network

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

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

LGEEPA

MEM Mercado Eléctrico Mayorista

MIA Manifiesto de Impacto Ambiental

PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PROCEDE Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos

SAHOP Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas

SAR Sistema Ambiental Regional

SARH Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos

SEDATU Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

SEDU Secretaría de desarrollo urbano y Ecología

SENER Secretaría de EnergíaSIEPAC Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central

SNDP Sistema Nacional de Planeación Democrática

TLCAN Tratado de Libre Comercio de América del Norte

UICN Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

ZMG Zona Metropolitana de Guadalajara

Bibliografía

Agraria, P., s.f. [En línea] Available at: <http://www.pa.gob.mx/publica/pa070113.htm> [Último acceso: 16 Mayo 2018].

Aguirre y Pacheco, F. R., 2002. *Manifestación de impacto ambiental modalidad particular, sector hidráulico*, Sonora: s.n.

Anon., 2013. *Nadie se responsabiliza por desastre en la Presa Rosetilla*. La Crónica de Chihuahua , Agosto.

Arellano Miraflores, E., 1995. *Proyecto Hidroeléctrico Zimapán, modificación en los procesos de reubicación involuntaria por una obra hidroeléctrica*. (Tesis), México: s.n.

Aronsson, I.-L., 1992. *Impresiones de un proyecto de reasentamiento*. Alteridades, 2(4), pp. 51-59.

Artículo 27, 2017. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Asher, F., 2004. *Los nuevos principios del Urbanismo*. Madrid: Alianza.

Azuela, A., Herrera, C. & Saavedra, C. H., 2009. *La expropiación y las transformaciones del estado*. Revista mexicana de Sociología, Julio-septiembre.71(3).

Borja, J., 2000. *El espacio público, ciudad y ciudadanía*. Barcelona: Electa.

Borja, J., 2013. *Revolución urbana y derechos ciudadanos. Conclusiones*. [En línea] Available at: <https://www.jordiborja.cat/revolucion-urbana-y-derechos-ciudadanos-conclusiones/>

Borja, J., 2015. *El urbanismo frente a la ciudad actual: sus desafíos, sus mediaciones y sus responsabilidades*, s.l.: s.n.

Cacelín, J., 2017. *Zimapán, el peligro de ingerir arsénico en un trago de agua*, México: s.n.

Calderón, E. R., 1996. *La dimensión de la pérdida. Un análisis antropológico de la población reubicada por la construcción de la presa Zimapán*. (Tesis), México: UAM-Iztapalapa.

Carmona, S. V., 2001. *La reforma constitucional de diciembre de 1999 al artículo 115. Cuestiones Constitucionales*, enero-junio. Volumen 4.

Celia Davis, W. C. y C. B., 2006. *www.ciepac.org*. [En línea] Available at: <http://www.ciepac.org/boletines/imprimir.php> [Último acceso: 13 diciembre 2011].

CICC, Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. Estrategia nacional de cambio climático, SEMARNAT, México, 2007

CFE_MIA, C. F. d. E., Octubre 1989. *Proyecto Hidroeléctrico Zimapán, Estado de Hidalgo-Manifiesto de Impacto Ambiental (modalidad intermedia)*, s.l.: s.n.

CFE, C. F. d. E., 1989. *Proyecto Hidroeléctrico Zimapán Estado de Hidalgo-Manifiesto de Impacto Ambiental (modalidad intermedia)*, s.l.: s.n.

CFE, C. F. d. E., 2006. *Perfil de la Central Hidroeléctrica Ing. Fernando Hiriart Balderrama*, s.l.: s.n.

CFE, C. F. d. E., 2011. www.cfe.gob.mx. [En línea] Available at: saladeprensa.cfe.gob.mx/media/carpeta/CFE_189.pdf [Último acceso: 29 mayo 2018].

CFE, C. F. d. E., 2011. www.cfe.gob.mx. [En línea] Available at: <http://www.cfe.gob.mx/Paginas/PreguntasFrecuentes.aspx> [Último acceso: 13 diciembre 2011].

CMR, C. M. d. R., 2000. *Represas y Desarrollo. Un nuevo marco para la toma de decisiones*, Publicado en su versión original en Inglés en el Reino Unido y Estados Unidos: Earthscan Publications Ltd. Revisión técnica por la CMR y la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).

COMDA, C. d. O. M. p. e. D. d. A., 2011. *Las turbias aguas de la provatización en México*, México: COMDA.

CONAGUA, C. N. d. A., 2009. *Semblanza Histórica del Agua en México*, México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONAGUA, C. N. d. A., 2016. *Estadísticas del agua en México*, s.l.: s.n.

Dames, and Moore de México, *Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector eléctrico, proyecto de equipamiento de generadora eléctrica San Rafael*, Febrero 2007, [En línea] Available at: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/nay/estudios/2007/18NA2007E0004.pdf> [Último acceso: 8 Junio 2018].

DHAyS, I., 2017. *Informe sobre Violaciones a los Derechos Humanos Agua y Saneamiento*, México: s.n.

DOF, 1993. *Tratado de Libre Comercio de América del Norte*. [En línea] Available at: <http://www.economia-snci.gob.mx/sicait/5.0/doctos/TLCAN.pdf> [Último acceso: 16 Mayo 2018].

Durand, A. C. H., 1993. *Las reformas y adiciones al artículo 27 constitucional (1857-1992)*. *Alegatos*, mayo-agosto. Issue 24.

Ezcurra, E., 1995. *Las manifestaciones de impacto ambiental. Un análisis crítico*. *Gaceta Ecológica*, Septiembre. Issue 36.

FAO, O. d. l. N. U. p. l. A. y. l. A., 2016. *Urbanización y transformación rural y sus implicaciones para la seguridad alimentaria*, s.l.: Foro Global sobre Seguridad Alimentaria y Nutrición.

Franco Chávez, N., 2012. *Fotografía: Caminos de acceso a la comunidad el Saucillo Hidalgo*. Hidalgo: s.n.

FUNDIBEQ, F. I. p. I. G. d. I. C., 2008. *Modelo Iberoamericano de Excelencia en la Gestión 2008*, Querétaro: s.n.

González Ávila, M. E. y otros, 2006. *Evaluación de impacto ambiental del sector eléctrico en el norte de México: evolución histórica e implicaciones para la sostenibilidad*. *Economía, Sociedad y Territorio*, mayo-agosto.VI(21).

Gracia Sánchez, J., 2015. *La sedimentación, suelo útil que inutiliza presas en México*. *Boletín UNAM-DGCS-444*, 02 Agosto.Issue 444.

Harvey, D., 1977. *Urbanismo y Desigualdad Social*. España: Siglo XXI.

Harvey, D., 2005. *El “nuevo” imperialismo: acumulación por desposesión*, Buenos Aires: CLACSO.

IMCO, I. M. p. I. C., 2015. *Índice de Información Presupuestal Municipal 2015 (IIPM)*. [En línea] Available at: https://imco.org.mx/politica_buen_gobierno/indice-de-informacion-presupuestal-municipal-2015-iipm/#_ftn1 [Último acceso: 2018 Mayo 15].

IMTA, I. M. d. T. d. A., 2017. *Bases para un Centro Mexicano en Innovación de Energía Hidroeléctrica, CEMIE-Hidro*, Morelos: Palacios Fonseca, Ana Alicia.

INEGI, I. N. d. E. y. G., 2001. *Carta Topografica 1: 50 000. Tecozautla Hidalgo y Queretaro.* [En línea] Available at: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/imagen_cartografica/1_50_000/702825665357.PDF [Último acceso: 12 Junio 2018].

INEGI, I. N. d. E. y. G., 2012. *El Mapa Digital de México versión 5.0*<http://gaia.inegi.org.mx/mdm5>. [En línea] Available at: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>

INEGI, I. N. d. E. y. G., 2018. *Censo de población y vivienda 1970, 1990, 1995, 2000, 2005, y 2010.* [En línea] Available at: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/default.aspx?> [Último acceso: 12 Junio 2018].

Iracheta-Cenecorta, M. d. P. & Gómez Marcial, . B. L., 2014. *La Central Hidroeléctrica Zimapán y el sector agrícola en las localidades de Bellavista del Río y La Mora del Municipio de Cadereyta de Montes, Querétaro, México, 1960-2010*. *Agua y Territorio*, Julio-diciembre, Issue 4, pp. 35-46.

IRN, I. R. N., 2003. *Doce razones para excluir a las grandes represas hidroeléctricas de las iniciativas renovables*, s.l.: s.n.

IRN, I. R. N., 2008. *Represas sucias, Las represas y las emisiones de gases de efecto invernadero*, Berkeley California: IRN.

La Parota. s.f. [Película] s.l.: Castro, Gustavo.

Lefebvre, H., 1978. *De lo Rural a lo Urbano*. Barcelona: Ediciones Península.

Lezama Escalante , C. & Téllez Lozano, V. M., 2015. *La industria hidroeléctrica del río Santiago y su impacto socioambiental en el occidente de México*. *Diversae*, semestre 1(2), pp. 35-52.

LGEEPA, C. d. D. d. H. C. d. I. U., 2000. *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental*. México: s.n.

López Falcón, R., s.f. *Degradación del suelo*, Venezuela: Universidad de los Andes.

López, N. J., 2006. *La expropiación en materia agraria*. *Estudios Agrarios*, Enero-Abril. Issue 31.

Marx, K., 1859. *Prólogo a la Contribución a la Crítica de la Economía Política*. [En línea] Available at: <https://www.marxists.org/espanol/m-e/1850s/criteconpol.htm> [Último acceso: Marzo 2001].

Marx, K., 2005. *El Capital, capitulo XII*. México: Siglo XXI.

Marx, K., 2005. *El Capital, El proceso de producción del capital*. México: Siglo XXI.

Meier, 2002. Comercio Internacional y Marco Institucional Doméstico. En: G. M. M. J. E. S. -. B. Mundial, ed. *Fronteras de la Economía del Desarrollo. El futuro en perspectiva*. Colombia: Alfaomega-Banco Mundial.

Movimiento Ciudadano, La extinción de la compañía de luz y fuerza del centro las premisas de la estrategia gubernamental y la resistencia obrera, 2003-2013 [En línea] Available at: <https://movimientociudadano.mx/sites/default/archivos/investigaciones/investigaciones/6.%20La%20extincion%20de%20la%20compania%20de%20luz.pdf> [Último acceso: 05 Junio 2018].

Olivera Lozano, G., 2005. *La reforma al artículo 27 constitucional y la incorporación de las tierras ejidales al mercado legal de suelo urbano en Mexico*. *Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 01 Agosto. IX(194).

Olivos Campos, J. R., 2013. *Gobernación municipal en México: alcances y desafíos*. *Revista IUS*, Julio-diciembre. 7(32).

Perevochtchikova, M., 2013. *La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales*. *Gestión y política pública*, enero. 22(2).

Pérez de Armiño, Karlos, 2000. *Diccionario de Acción Humanitaria, Diccionario de Acción*. [En línea] Available at: <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/>

PNUD, 2018. *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, México*. [En línea] Available at: http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/ourwork/povertyreduction/in_depth.html [Último acceso: 9 Abril 2018].

Quadri De La Torre, G., 2016. *México necesita presas hidroeléctricas*. *El Economista*, 10 Marzo.

Quirós Pérez, M. A., s.f. *La Reforma Constitucional en Materia de Energía Eléctrica. Crónica legislativa*, Issue Número 7, p. disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/cronica57/contenido/cont7/refcon7.htm>.

Ramos, L. d. J. G. & Montenegro, F. M., 2012. *Las centrales hidroeléctricas en México: pasado, presente y futuro*. *Tecnología y Ciencias del Agua*, Abril-junio.III(2).

Rhina, R., 2005. *El príncipe mexicano, subalternidad, historia y estado*. primera ed. Distrito federal: era.

Ribeiro, S., 2010. *Mitos y engaños de las grandes represas*. *La Jornada*, 08 Mayo.

Romero Gómez, P., 2016. *Estudian impacto ambiental de hidroeléctricas* [Entrevista] (5 diciembre 2016).

Salcedo Hansen, R., 2002. *El espacio público en el debate actual: Una reflexión crítica sobre el urbanismo post-moderno*. XXVIII(84).

Salvador, U. E. S., 2017. *U.S. Embassy San Salvador*. [En línea] Available at: <https://sv.usembassy.gov/es/compromisos-claves-de-la-la-conferencia-del-triangulo-norte-sobre-prosperidad-y-seguridad-en-america-central/> [Último acceso: 05 Junio 2018].

Sánchez, J. d. A., 2014. *Proceso de fragmentación del río grande de santiago (méxico) y sus implicaciones sociales y ambientales*. *Delos, Desarrollo Local Sostenible*, 7(1).

SEDATU, S. d. D. A. T. y. U. S. d. O., 2017. *Guía para la Adecuación y Reforma de la*, s.l.: s.n.

SEMARNAT, S. D. M. A. y. R. N., 2015. *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde.*, México: SEMARNAT.

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Energía Eléctrica modalidad particular*, [En línea] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/tramite-semarnat-04-003-a> [Último acceso: 05 Junio 2018].

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Guía para la presentación de la MIA Regional*, [En línea] Available at: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/tramite-semarnat-04-003-a> [Último acceso: 05 Junio 2018].

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Proyecto Hidroeléctrico Chicoasén II, Chiapas, MIA Regional*, [En línea] Available at: <http://apps1.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/chis/estudios/2011/07CH2011E0006.pdf> [Último acceso: 05 Junio 2018].

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *MIA PH. La Yesca*, [En línea] Available at: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/jal/estudios/2006/14JA2006H0003.pdf> [Último acceso: 05 Junio 2018].

SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, *Manifestación de Impacto ambiental, Planta Hidroeléctrica Presa Solís*, Guanajuato, septiembre 2006, [En línea] Available at: <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/gto/estudios/2006/11GU2006E0003.pdf> [Último acceso: 05 Junio 2018].

Sen, A., 2000. *Desarrollo y Libertad*. Buenos Aires: Planeta.

Sen, A., 2000. *El desarrollo como libertad. Gaceta Ecológica, [en línea]*. [En línea] Available at: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53905501> [Último acceso: 23 Abril 2018].

SENER, S. d. E., 2016. *Prospectiva de Energías Renovables 2016-2030*, México: Secretaría de Energía.

SENER, S. d. E., 2017. *Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2017-2031 (PRODESEN)*, México: SENER.

Singer, P., 1998. *Economía política de la urbanización*. 11 ed. México: Siglo XXI.

Sjoberg, G., 1988. *Origen y evolución de las ciudades..* En: M. e. a. c. En BASSOLS, ed. *Antología de Sociología Urbana*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Soberanes Reyes, J. L., 1993. *La Reforma Urbana*. En: México: Fondo de Cultura Económica.

UNESCO, 2008. Agua y diversidad cultural en México. Israel Sandre Osorio, Daniel Murillo, (eds). Serie Agua y Cultura del PHI-LAC, N° 2.

UNESCO, El agua en un mundo en constante cambio, el 3er Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo, 2009. Disponible en: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/wwap_WWDR3_Facts_and_Figures_SP.pdf

Vázquez, J., 2018. *Impiden construcción de hidroeléctrica en Oaxaca. El Economista*, 16 Enero.

WWF., 2016. *Informe Planeta Vivo 2016. Riesgo y resiliencia en el Antropoceno.*, Gland, Suiza.: WWF International.

WWF, 2010. *Informe Planeta Vivo 2010, biodiversidad, biocapacidad y desarrollo*, s.l.: WWF International, Gland, Suiza.