



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS



MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS

Propuesta de modelo participativo para la Evaluación del Impacto Social en México;

Caso de estudio: proyecto de energía geotérmica en Chiapas

TESIS

Que para obtener el grado de

MAESTRA EN CIENCIAS

Presentada por:

NADIR YAZMÍN SAINZ BELTRÁN

Ensenada, Baja California, Agosto de 2017



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE CIENCIAS

MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS

Propuesta de modelo participativo para la Evaluación del Impacto Social en México;

Caso de estudio: proyecto de energía geotérmica en Chiapas

TESIS

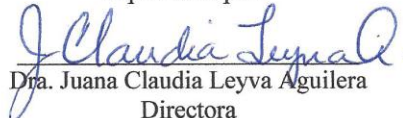
Que para obtener el grado de

MAESTRA EN CIENCIAS

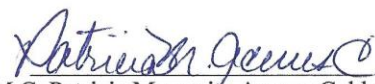
Presentada por:


NADIR YAZMÍN SAINZ BELTRÁN

Aprobada por:


Dra. Juana Claudia Leyva Aguilera
Directora


Dra. Zayre Ivonne González Acevedo
Sinodal


M.C. Patricia Margarita Aceves Calderón
Sinodal


Dr. Bernardino Ricardo Eaton González
Sinodal

Ensenada, Baja California, Agosto de 2017

Resumen:

El presente trabajo pretende otorgar bases para realizar una Evaluación de Impacto Social (EIS) que integre los aspectos sociales de forma adecuada para generar un proceso de Evaluación Integral de los proyectos geotérmicos mediante la promoción de la participación social y el involucramiento de los habitantes en éstos, así como la disminución de posibles impactos a las formas de vida que se identifiquen en las diferentes etapas y fases del desarrollo de proyectos de energía geotérmica en México. En el presente trabajo, se busca generar una serie de recomendaciones que permitan llevar a cabo la Evaluación de Impacto Social (EIS) a la par de la EIA promoviendo que los proyectos geotérmicos sean más sensibles a las necesidades de desarrollo social en las zonas donde se pretendan implementar, se propone tomar en cuenta a los diferentes grupos y estratos sociales de la población, permitiendo que los proyectos generen beneficios directos a la comunidad, disminuyendo los posibles impactos negativos y enalteciendo los positivos, esto se pretende lograr mediante el desarrollo de una metodología participativa basada en el Desarrollo Rural Rápido y el Desarrollo Rural Participativo, utilizando una combinación de técnicas de la geografía de la percepción y la psicología ambiental.

Palabras Clave: Evaluación de impacto social, energía geotérmica, metodologías participativas, geografía participativa, geografía de la percepción, psicología ambiental, Desarrollo Rural Rápido, Desarrollo Rural Participativo.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el otorgamiento de beca, con la cual se logró la obtención del grado.

A la Universidad Autónoma de Baja California, la Facultad de Ciencias y la Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas.

Al Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica (CeMIE-Geo) por el apoyo económico para la realización del trabajo de campo, a través del proyecto específico P25: Desarrollo Sostenible y minimización del impacto ambiental de tres zonas con potencial geotérmico.

A la directora de esta tesis la Dra. Juana Claudia Leyva Aguilera, por su apoyo y guía durante esta incursión al Manejo de Ecosistemas.

A la Dra. Zayre González por su apoyo durante mi estancia en el proyecto específico P25: Desarrollo Sostenible y minimización del impacto ambiental de tres zonas con potencial geotérmico.

Al Dr. Ricardo Eaton por ayudarme a mantener los pies en la tierra, y por todas sus aportaciones.

A la Mtra. Patricia Aceves, por ayudarme a ordenar mis ideas, guiarme en esta etapa.

A los compañeros del proyecto específico P25: Desarrollo Sostenible y minimización del impacto ambiental de tres zonas con potencial geotérmico, por todo su apoyo durante el trabajo de campo.

Al Dr. Jacob Valdivieso Ojeda, por orientarme en los momentos decisivos durante la realización del presente trabajo, por su apoyo durante el trabajo de campo y su orientación posterior, personalmente, por ser un ejemplo de búsqueda del conocimiento.

Al Dr. Víctor Corral Verdugo y al Dr. Juan Ignacio Aragonés, fue un gran regalo todos los conocimientos que compartieron conmigo durante mi breve estancia dentro de la UNISON.

A los miembros de la comunidad Xochimilco Viejo, con quienes compartí momentos inolvidables.

A las autoridades de Ostuacán y Xochimilco Viejo por su apoyo durante el trabajo de campo.

Al M.C. Felipe Mora Reguera, por su orientación en la recta final, gracias por animarme a seguir.

A Emmanuel, por su infinito ejemplo, por enseñarme a seguir mis sueños.

A mis amigos y compañeros de MEZA, sin ustedes el resultado aquí presentado no tendría el mismo valor. A Minerva, Vere y Beto por formar parte de mi crecimiento profesional y personal.

Al universo, que siempre conspira a mi favor.

Dedicatoria

A mis padres y hermanas, los amo.

You may say I'm a dreamer
But I'm not the only one
I hope someday you will join us
And the world will be as one

John Lennon

Índice

Agradecimientos	IV
1.0 Introducción	- 1 -
1.1 Antecedentes	- 3 -
1.1.1 Las energías renovables	- 3 -
1.1.2 La importancia de la energía geotérmica	- 5 -
1.1.3 La energía geotérmica en México	- 7 -
1.1.4 Marco legal de la geotermia en México.....	- 9 -
1.1.5 Evaluación del impacto ambiental en México	- 10 -
1.1.6 Evaluación del impacto social en México	- 15 -
1.3 Delimitación de la investigación	- 18 -
1.3.1 Planteamiento del problema	- 18 -
1.3.2 Preguntas de investigación.....	- 19 -
1.3.3 Objetivos	- 20 -
1.3.4 Justificación.....	- 20 -
2.0 Marco Conceptual	- 22 -

2.1 Evaluación de Impacto Social (EIS).....	- 22 -
2.1.1 Problemática relacionada a la EIA y EIS.....	- 26 -
2.1.2 Participación social en la EIS.....	- 29 -
2.3 La percepción social en la EIS	- 30 -
2.3.1 Los mapas como herramienta de aproximación a la percepción social.....	- 32 -
2.2 Diagnostico participativo	- 39 -
2.2.1 Diagnóstico Rural Rápido (DRR)	- 40 -
3.0 Marco metodológico	- 42 -
3.2 Análisis del componente social en las etapas de la EIA en México.....	- 42 -
3.3 Análisis y definición de los parámetros a considerar en la dimensión social dentro de la EIA en México	- 42 -
3.4 Elaboración de un modelo de participación social para EIA y caso de estudio en geotermia	- 43 -
4.0 Resultados.....	- 44 -
4.1 Análisis del componente social en las etapas de la EIA en el sector geotérmico en México	- 44 -

4.2 Análisis de los parámetros mínimos para la evaluación social dentro de la EIA en México	- 49 -
4.3 Modelo participativo para el proceso de EIA en un caso de estudio en geotermia - 52 -	
4.3.1 Zona de estudio	- 60 -
4.3.2 Entrevistas y observación en la comunidad	- 68 -
4.3.3 Metodología de DRR y técnica de mapas mentales	- 75 -
5.0 Discusión y conclusiones	- 81 -
6.0 Recomendaciones de política pública y aplicación en comunidades rurales	- 87 -
7.0 Bibliografía	- 89 -
9.0 Anexos.....	- 97 -
Anexo 1. Mapas individuales.....	- 97 -

Índice de Figuras

Figura 1. Objetivos del programa Energía Sostenible para Todos (Elaboración propia con información de Sustainable Energy for All, ONU, 2012).....	- 3 -
Figura 2. Modelo de la Triple Dimensión de Desarrollo Sustentable (Elaboración propia Sainz- Beltrán, 2016 basada en Sadler, 1990).....	- 4 -
Figura 3. Anillo de fuego o cinturón de fuego de pacífico (Imagen tomada de British Broadcasting Corporation, 2010).....	- 7 -
Figura 4 Marco legal y normativo de la geotermia referente a la EIS (Fuente: Elaboración propia: Sainz- Beltrán 2017, basada en SENER, 2016).....	- 9 -
Figura 5. Evolución de la legislación ambiental en México relacionada con el cambio institucional (Elaboración propia basado en INE, 2002).	- 11 -
Figura 6. Proceso resumido de evaluación de un proyecto ante SEMARNAT (Elaboración propia. Basado en el Procedimiento de Impacto Ambiental de la Dirección General de Normatividad Instituto Nacional de Ecología, 1994).	- 12 -
Figura 7. Instrumentos de política ambiental en México considerados dentro de la LGEEPA (Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Ecología, 2000).....	- 14 -
Figura 8. Limitaciones en el procedimiento de la EIA en México (Elaboración propia, basado en CEDMA, 2016)	- 15 -

Figura 9 Clasificación típica de las técnicas de organización y obtención de información (FAO, 2011; UNEP, 2002; Walker y& Johnston, 1999). - 30 -

Figura 10. Proceso de construcción individual de un mapa mental (Elaboración propia, modificado de Buzai, s.f.). - 35 -

Figura 11. Propuesta de procedimiento de Evaluación de Impacto Socio-Ambiental de proyectos ante SEMARNAT, basado en el proceso existente de EIA (Elaboración propia, Sainz-Beltrán, 2016 basado en el Procedimiento de Impacto Ambiental de la Dirección General de Normatividad Instituto Nacional de Ecología, 1994)..... - 48 -

Figura 12. Diagrama de aplicación de los instrumentos participativos para la elaboración de la EIS. - 54 -

Figura 13. Ubicación de la Zona de Estudio (Imagen tomada de prontuario de información geográfica municipal, INEGI, s.f.) - 61 -

Figura 14 Localización del volcán Chichón respecto a los rasgos más importantes de la región: el Cinturón Volcánico Trans-Mexicano (CVTM) hacia el NO, el Cinturón Volcánico Chiapaneco (CVCH) al sur y el Arco Volcánico Centroamericano (AVC). Mapa tomado de Limón (2005), originalmente modificado de Espíndola *et al.*, 2002..... - 63 -

Figura 15. Las fotografías a y b corresponden a los caminos de terracería. Las fotografías c y d corresponden a caminos pavimentados dentro de la misma comunidad. - 70 -

Figura 16. Las fotografías a y b corresponden a los caminos de terracería en la zona. Las fotografías c y d corresponden a los caminos pavimentados dentro de la zona. - 71 -

Figura 17. Las fotografías a y c corresponden a una construcción de concreto y lámina, las figuras b y d corresponden a una casa habitación construida de madera y caña brava. .. - 74 -

Figura 18. Análisis de la percepción de los participantes respecto a los recursos ambientales y bienes intangibles (Elaboración propia, basado en Giménez, G. (2000). - 80 -

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Descripción de la Triple Dimensión de Desarrollo Sustentable (Elaboración Propia, basada en Herremans y Reid, 2002). - 5 -

Cuadro 2. Artículos que respaldan la EIS dentro del sector energético (basado en la Ley de la Industria Eléctrica, Cámara de Diputados, 2014). - 16 -

Cuadro 3. Ámbitos de impacto social según Vanclay (2003). - 24 -

Cuadro 4 Principios para una práctica adecuada de la EIS (Elaboración propia basada en Vanclay 2003 y 2006). - 25 -

Cuadro 5. Impactos más comunes de la instalación y operación de plantas geotermoeléctricas (basado en Shortall, Davidsdottir, & Axelsson, 2015). - 28 -

Cuadro 6. Comparación entre las principales características del DSA (Desarrollo Social Agrario), DRR (Diagnóstico Rural Rápido) y DRP (Diagnóstico Rural Participativo) (basado en Chambers, 1992; Osorio y Contreras, 2009).	- 40 -
Cuadro 7. Aspectos sociales a Evaluar dentro de la MIA (Elaboración propia Sainz-Beltrán 2016, basado en la Guía para la presentación de la manifestación de Impacto ambiental del sector ELÉCTRICO Modalidad: particular, SEMARNAT, 2002).....	- 45 -
Cuadro 8. Aspectos sociales a Evaluar dentro de las Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social (Elaboración propia Sainz-Beltrán 2016, basado en SENER, 2016).	- 45 -
Cuadro 8. Criterios a considerar dentro de la EIS para llevar a cabo la EIA (Elaboración propia, basado en Vanclay, 2003; Vanclay, et al. 2015).....	- 49 -
Cuadro 9. Propuesta de fases para realizar el EsIS en compatibilidad con las etapas de la EIA solicitadas por Semarnat y el EIS solicitado por SENER por SEMARNAT (2002).- 51 -	-
Cuadro 10. Herramientas dentro del Desarrollo Rural Rápido (DRR) y Desarrollo Rural Participativo (DRP) (el número de puntos representan el tipo de interacción del participante. Basado en Davis- Case, 1993).....	- 52 -
Cuadro 11 Secuencia de actividades para la elaboración de DRR, Fase 1 del modelo participativo (Elaboración propia basado en Anyaegbunam, Mefalopulos y Moetsabi, 2008; Wild, 2001; Schönhuth, & Kievlitz; 1994).	- 55 -

Cuadro 12. Secuencia de actividades para la elaborar un estudio de línea base participativo en torno al DRP (Elaboración propia basado en Wilde & Vaino, 1995; Wilde, 2001; Expósito, 2003)..... - 57 -

1.0 Introducción

En la actualidad existe una fuerte presión para cambiar las fuentes de generación de energía eléctrica que provocan el calentamiento global, este tema se ha convertido en un debate ambiental y también las energías limpias se vuelven la primera apuesta para inversionistas y gobiernos (Organización de las Naciones Unidas- ONU, 2012). La energía geotérmica se ha considerado como una de las opciones con un bajo costo ambiental y económico debido a que sus impactos ambientales son controlables y el precio de su principal combustible (vapor) es mínimo (Programa de Apoyo a la Gestión del Sector Energético – ESMAP [por sus siglas en inglés], 2012 y 2016).

Se deben considerar de manera integral y con claridad las condiciones sociales, ambientales y las leyes aplicables para el uso de la energía geotermoeléctrica, se deben atender con claridad para que exista una competencia eficaz con otras fuentes alternativas, especialmente en países que tienen una amplia reserva del recurso en desarrollo, como lo es el caso de México. Debido a experiencias previas internacionales en este tipo de proyectos, se ha considerado que los beneficios para el desarrollo de éstos serán mayores si las comunidades locales se encuentran integradas y asociadas desde las etapas de planeación y ejecución (ESMAP, 2016).

Para lograr una relación directa entre los posibles impactos sociales que pueda tener un proyecto geotermoeléctrico sobre la población cercana a la zona de influencia del proyecto

resulta indispensable generar un acercamiento e involucramiento de las comunidades o poblaciones que se encuentran en el área de influencia de dicho proyecto.

En México, las Evaluaciones de Impacto Social resultan necesarias para evaluar las implicaciones sociales de la operación de estas plantas para poder generar una integración de los aspectos sociales en la toma de decisiones, la planificación y la gestión de cualquier proyecto geotermoeléctrico ya que es requerido por los acuerdos y protocolos internacionales, leyes nacionales, las políticas de los organismos bilaterales y las instituciones financieras internacionales (ESMAP, 2016). La realización de desarrollos de energía geotérmica se considera un esfuerzo multidisciplinar que requiere del conocimiento técnico de los recursos pero también internalizar el costo de los beneficios sociales y medioambientales en el costo total del proyecto como una manera de mejorar la competitividad de la energía geotérmica frente a otras fuentes alternativas (ESMAP, 2016).

1.1 Antecedentes

1.1.1 Las energías renovables

En el 2012 la Organización de las Naciones Unidas diseñó la iniciativa Energía Sostenible para Todos - SE4ALL (ONU, 2012). Con el fin de mejorar el acceso de electricidad a toda la población, aumentar la eficiencia energética e incrementar la participación de energía renovable en la matriz energética mundial. El Secretario General de las Naciones Unidas presentó esta iniciativa global para movilizar a las partes interesadas y tomar medidas concretas con tres objetivos esenciales para 2030 que deberán ser alcanzados con la participación y contribución de los países miembros de la ONU (ver Figura 1). Esto fue debido a que el desarrollo y uso de energías alternas se puede considerar una herramienta importante para la mitigación y adaptación al cambio climático en la medida en que reducen la producción de gases de efecto invernadero (GEI) y diversifican la canasta energética de los países (García *et al.*, 2013).

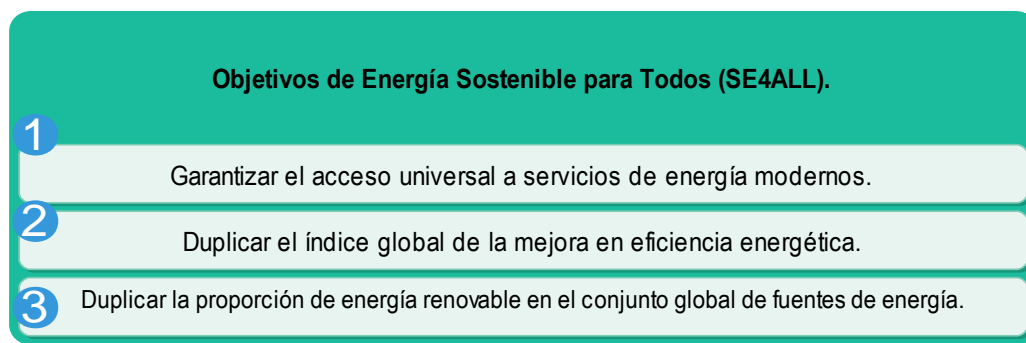


Figura 1. Objetivos del programa Energía Sostenible para Todos (Elaboración propia con información de Sustainable Energy for All, ONU, 2012).

Uno de los principales objetivos de este programa es contribuir a los objetivos del desarrollo sustentable, planteados inicialmente por la primera ministra de Noruega Gro

Harlem Brundtland quien en 1987 en la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo Humano celebrada en 1987, en el documento “Nuestro futuro común”, lo definió como el proceso que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Fernández, 2000).

El concepto de desarrollo sustentable es ilustrado a menudo como la intercepción de tres elementos que representan las dimensiones sociales, económicas y ambientales (ver Figura 2). En ese sentido Sadler (1990), menciona que, cuando las tres dimensiones interactúan entre sí logra apreciar el desarrollo sustentable promoviendo la de equidad social, viabilidad económica y un uso actual de los recursos que logra cubrir las necesidades humanas sin comprometer el uso de generaciones futuras.

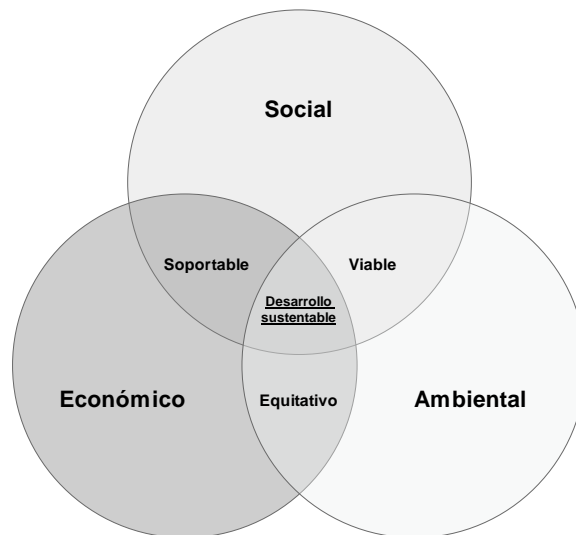


Figura 2. Modelo de la Triple Dimensión de Desarrollo Sustentable (Elaboración propia Sainz- Beltrán, 2016 basada en Sadler, 1990).

Herremans y Reid (2002) consideran que una actividad, proceso, región o proyecto solo se considera sustentable si mantiene las tres dimensiones a largo plazo. Estos autores también describieron en qué consiste cada uno de los elementos que componen el Desarrollo sustentable (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción de la Triple Dimensión de Desarrollo Sustentable (Elaboración Propia, basada en Herremans y Reid, 2002).

Dimensión	Descripción
Económica	Representa un sistema de producción, distribución y consumo de riqueza, la cual se define generalmente como los medios para la satisfacción de las necesidades de la gente a través del dinero, la propiedad, las posesiones de bienes monetarios o cualquier cosa que tenga un valor económico que pueda ser expresado en términos de precio.
Social	Representa un sistema de vida o asociación en grupos o comunidades y considera la importancia de mantener y mejorar los estándares de vida humanos, mediante la satisfacción continua de las necesidades humanas básicas así como las necesidades más elevadas de relevancia social y cultural. La dimensión social no define la riqueza en términos de posesiones materiales que pueden ser compradas, vendidas o acumuladas para el futuro, pero sugiere un trato justo considerando la igualdad social y de género, un nivel básico de cuidado de la salud, estándares de seguridad en el trabajo, estándares alimenticios, exposición a las artes y las humanidades, oportunidades recreativas, una vida personal feliz. La dimensión social enfoca el cambio de énfasis de los derechos individuales y la riqueza económica, hacia los derechos comunitarios y la riqueza social de todos los seres humanos.
Ambiental	La dimensión ambiental representa un sistema que provee integridad y preservación del ecosistema además de su continua productividad y funcionamiento, donde se reconoce que la flora y fauna contribuyen a la satisfacción de necesidades de la sociedad y la economía de los individuos y de las sociedades. Esta dimensión tiene dos características que la hace similar a la social, éstas son: Primero, la “salud ambiental” que no se define en términos de posesión, y donde los costos y los beneficios no pueden ser cuantificados. Segundo, los beneficios recibidos de un ecosistema saludable son determinados de acuerdo a los intereses de cada persona involucrada en éste.

1.1.2 La importancia de la energía geotérmica

La energía geotérmica es el calor natural almacenado dentro en el centro de la Tierra, ésta energía, por lo regular, se manifiesta en la superficie en forma de fumarolas, aguas termales, terrenos alterados y calientes. Para extraer esta energía, es necesario perforar

pozos y de esta forma aprovechar el vapor y agua que se encuentra a altas temperaturas (Oduor, 2010; Van Nguyen *et al.*, 2015).

La forma en que se utiliza la energía geotérmica se encuentra influida por la naturaleza del sistema que lo produce. Los recursos de los sistemas que mantienen altas temperaturas se utilizan principalmente para la generación de electricidad, mientras que los recursos de sistemas con temperaturas más bajas se destinan a usos directos como la calefacción de espacios (Programa de Asistencia para la Gestión del Sector Energético –ESMAP [por sus siglas en inglés], 2012).

“El uso de vapor geotérmico para la producción de electricidad comenzó a inicios del siglo XIX, al construirse la primera instalación experimental en Larderello, Italia, en 1904” (ESMAP, 2012). A finales del 2011, a nivel mundial se contaba con una capacidad de producción aproximada de 11 GW a partir de energía geotérmica, infraestructura desarrollada en las últimas tres décadas. Sin embargo, la electricidad generada de fuentes geotérmicas representa solo el 0,3% de la generación total de energía en el mundo (ESMAP, 2012). En la actualidad, México se encuentra dentro de los cinco países con mayor producción de energía geotérmica con 1,017 MW instalados al año 2015, solo tras Estados Unidos con 3,450 MW, Filipinas con 1,870 MW e Indonesia con 1,340MW y sobre Nueva Zelanda que tiene 1,005 MW instalados (Bertania, 2015; International Geothermal Association- IGA, 2016).

1.1.3 La energía geotérmica en México

Se ha registrado que la mayor parte de la actividad geotérmica a nivel mundial se concentra alrededor del Océano Pacífico y la Placa del Pacífico (ver Figura 3), en el "anillo de fuego" que se extiende desde Indonesia, Filipinas y Japón, a Alaska, América Central, México, los Andes y Nueva Zelanda (Van Nguyen *et al.*, 2015).



Figura 3. Anillo de fuego o cinturón de fuego de pacífico (Imagen tomada de British Broadcasting Corporation, 2010).

En México, el desarrollo de la geotermia inició con el Proyecto Cerro Prieto I que mantenía un potencial de 30 MW, este fue desarrollado y operado desde 1973 por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y actualmente su capacidad instalada ha logrado los 823.4 MW en 2012 (SENER, 2013); México se ubica en los primeros cinco lugares a nivel mundial en términos de producción de energía geotérmica y ocupa el tercer lugar mundial en capacidad instalada, detrás de Estados Unidos y Filipinas, se considera que solo produce el 1.3% de la capacidad eléctrica total del país en diciembre de 2016.

Existen varios campos geotérmicos actualmente en operación, con una capacidad total instalada de 983.7 MW aunque la capacidad en operación efectiva es de sólo 910.7 MW; cuatro de estos campos son operados por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), y uno más por la compañía privada Grupo Dragón, SA de CV. Los campos geotermoeléctricos operados por la CFE son Cerro Prieto, Baja California, con 570 MW de capacidad neta, Los Azufres, Michoacán, con 247.4 MW de capacidad neta, Los Humeros, Puebla, con 120.4 MW de capacidad instalada, Las Tres Vírgenes, Baja California Sur, con 10 MW de capacidad (SEMARNAT, 2015; Asociación Geotérmica Mexicana – AGM, 2017) . Por su parte “Grupo Dragón ha instalado en el campo geotérmico del Domo San Pedro, Nayarit, un par de unidades a contrapresión de 5 MW cada una, que están operando comercialmente desde febrero y marzo de 2015. Adicionalmente, en 2016 entró en operación una unidad a condensación de un solo flasheo de 25.5 MW de capacidad brutos, con lo cual las dos primeras unidades a contrapresión han dejado de operar de manera continua, estando sólo como respaldo de la unidad de 25.5 MW” (AGM, 2017).

Es importante mencionar que la energía geotérmica en México se utiliza principalmente para producir electricidad, sus usos directos se encuentran aún en desarrollo y actualmente siguen restringidos a uso en balnearios públicos y piscinas (Flores-Armenta, & Gutiérrez-Negrín, 2011; SEMARNAT, 2015).

1.1.4 Marco legal de la geotermia en México

En diciembre del año 2013 se promulgó la denominada reforma energética, ésta consistente en la reforma a los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, algunos de sus objetivos son: fomentar las actividades de exploración y extracción del petróleo y demás hidrocarburos, la incursión a nuevas formas de energía que se encaminen a la sustentabilidad, atracción de inversión al sector energético mexicano, impulsar el desarrollo con responsabilidad social y proteger al medio ambiente. La Reforma Energética derivó en la publicación el 11 de agosto de 2014, de 9 leyes reglamentarias y en la reforma de 12 leyes más, entre ellas se encuentra la Ley de Energía Geotérmica y su reglamento (Secretaría de Energía, 2016) (ver Figura 4) .

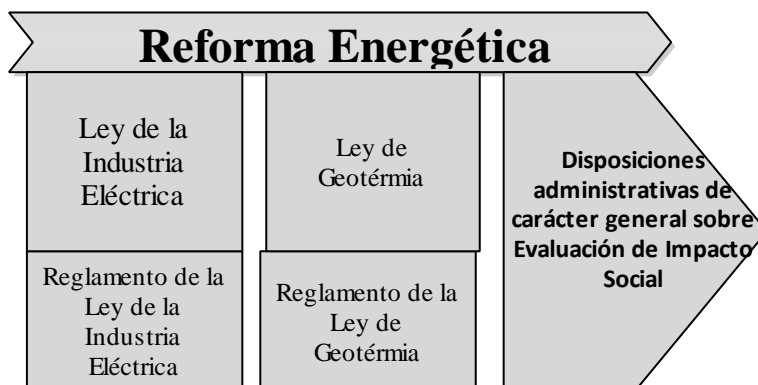


Figura 4 Marco legal y normativo de la geotermia referente a la EIS (Fuente: Elaboración propia: Sainz- Beltrán 2017, basada en SENER, 2016).

En la Ley de Energía geotérmica, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF 11-08-2014) se menciona que las actividades que se regulen por dicha ley deberán realizarse con apego a la normatividad y disposiciones relacionadas a la consulta indígena, esta deberá ser previa libre e informada, dichas actividades “se orientarán con los intereses

nacionales, incluyendo los de seguridad energética del país, sustentabilidad de las áreas con potencial geotérmico, y protección al medio ambiente” (Presidencia de la República, 2014)

Para que las pautas establecidas en dicha ley se lleven a cabo resulta necesario generar lineamientos que respeten “en todo momento los derechos humanos y sociales de los particulares, ejidatarios, comuneros o dueños de los predios de que se trate” (Presidencia de la República, 2014).

1.1.5 Evaluación del impacto ambiental en México

En México, los primeros intentos para evaluar el impacto ambiental surgen en la década de los 70 en Estados Unidos de América. La aplicación de este instrumento en México inicia en la década de los 80, siendo el principal instrumento preventivo para la gestión de proyectos o actividades productivas (SEMARNAT, 2002). En el año de 1982, se publica la Ley Federal de Protección al Ambiente y a la par se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), quién se encargaba del cumplimiento de la nueva Ley (Figura 5). En esta ley se exploró por primera vez en México los términos de Impacto Ambiental (IA) y Manifiesto de Impacto ambiental (MIA), este documento daba a conocer el IA de un proyecto y la SEDUE era la revisora de dicho MIA. Este procedimiento, ha sufrido modificaciones a través del tiempo evolucionando hasta lo que conocemos hoy en día como Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), con un enfoque que pretende ser integral dentro de la gestión ambiental (INE, 2002).

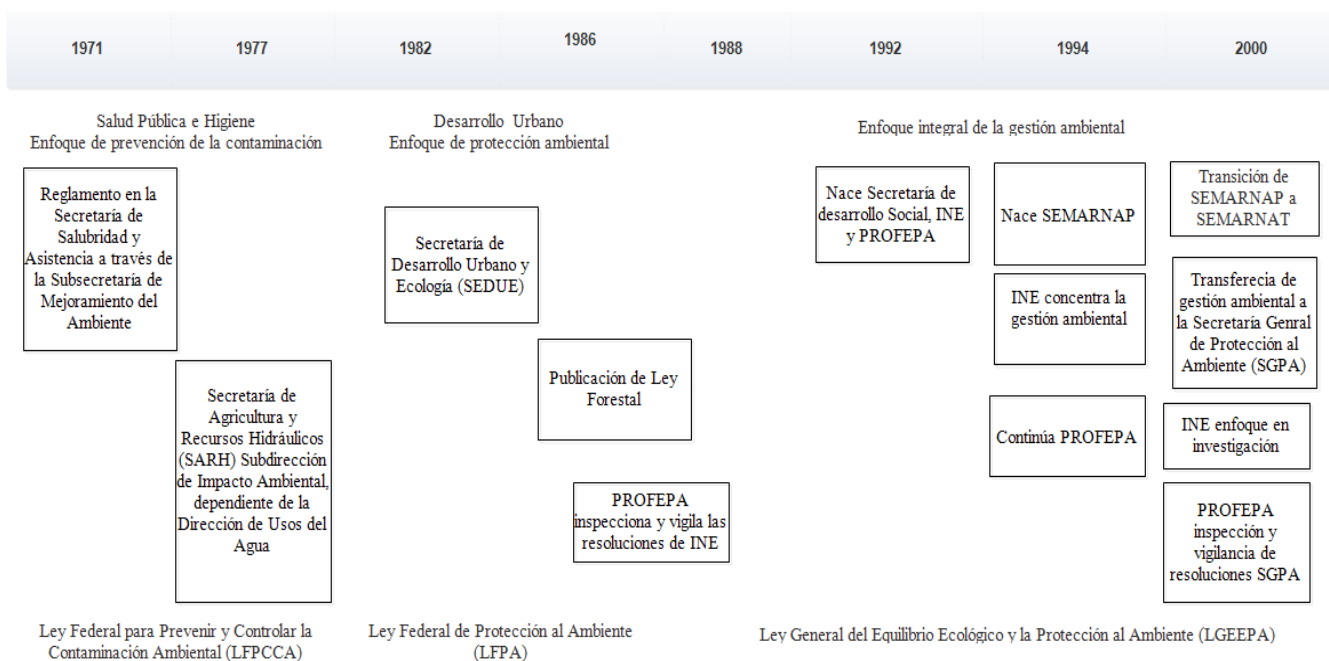


Figura 5. Evolución de la legislación ambiental en México relacionada con el cambio institucional (Elaboración propia basado en INE, 2002).

En el proceso para promover un proyecto mediante la EIA es necesario cumplir con los lineamientos establecidos por la SEMARNAT en las “Guías para la presentación de la manifestación de impacto ambiental”, estos documentos existen por sectores de desarrollo; para el sector eléctrico existe una guía específica que establece las pautas para desarrollar dicho documento, dentro del documento será necesario elaborar un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), que se vincule a la EIA y con el fin de que la información del proyecto presentada ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) sea concisa y verificable, este estudio se divide en diferentes etapas para facilitar el análisis de la EIA (Figura 6).

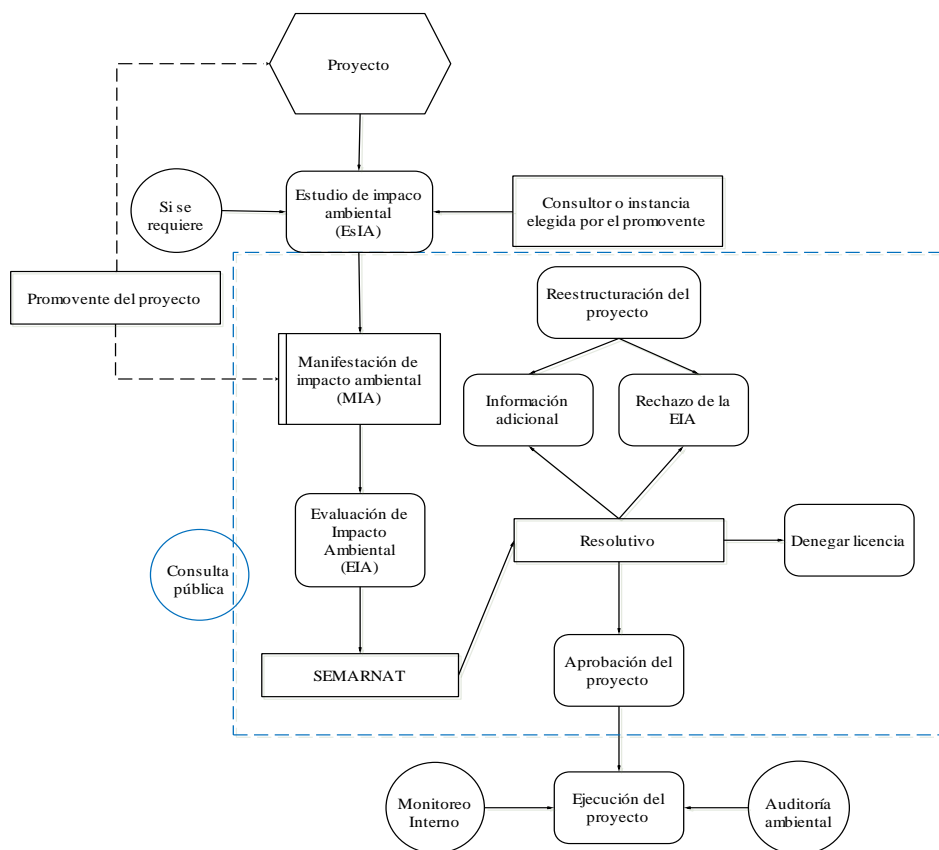


Figura 6. Proceso resumido de evaluación de un proyecto ante SEMARNAT (Elaboración propia. Basado en el Procedimiento de Impacto Ambiental de la Dirección General de Normatividad Instituto Nacional de Ecología, 1994).

A través de las décadas, la EIA ha permanecido vigente debido a que sus bases teóricas siguen siendo válidas, a pesar de ello; el instrumento se ha enriquecido con numerosas aportaciones que surgen en el contexto internacional (SEMARNAT, 2002). Al igual que en México, muchos países consideran a la EIA indispensable para la planeación de proyectos, a pesar de que en algún momento se le llegó a considerar obsoleta, debido al papel posterior o casi último que mantenía en el procedimiento de la elaboración de un proyecto y que se cumplía como un simple trámite a para cubrir las exigencias administrativas de la autoridad ambiental (SEMARNAT, 2002); en una concepción moderna la EIA, “es una condición

previa para definir las características de una actividad o un proyecto y de la cual derivan las opciones que permiten satisfacer la necesidad de garantizar la calidad ambiental de los ecosistemas donde estos se desarrollarán” (SEMARNAT, 2002).

Para la SEMARNAT (2002), la EIA es entendida como “un instrumento de la política ambiental, analítico y de alcance preventivo, que permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada”; para el Instituto Nacional de Ecología (INE, 2000) “es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales”.

En la actualidad, la EIA tiene sus bases jurídicas en las disposiciones que al respecto establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y se encuentra considerada como un instrumento de política ambiental (Figura 7).

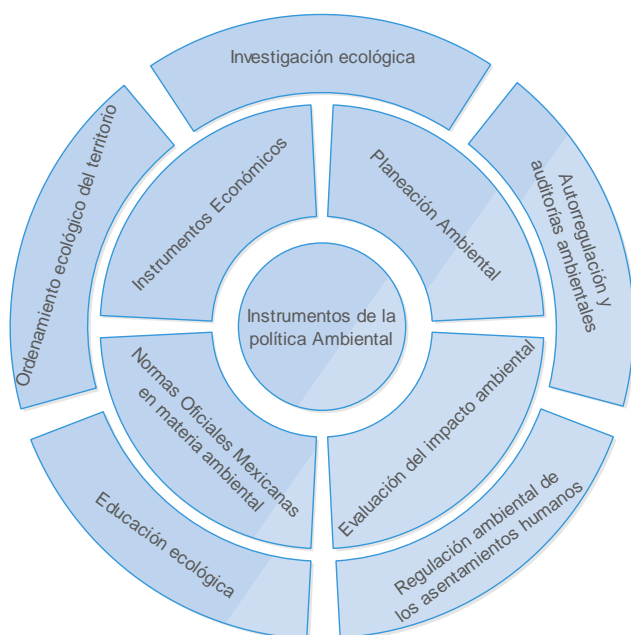


Figura 7. Instrumentos de política ambiental en México considerados dentro de la LGEEPA (Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Ecología, 2000).

Por tanto, un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es una herramienta con un enfoque preventivo que pretende identificar los posibles impactos, positivos y negativos, antes de que estos se produzcan, con el fin de disminuir el nivel de afección al ambiente y al medio social (Espinoza, 2001).

En México el aspecto social dentro de la EIA se ha considerado limitado, debido a la subjetividad que puede implicar el identificar valores paisajísticos, costumbres de la población, etc. En este sentido, el Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA) ha mencionado que existen limitantes en el procedimiento de EIA (Figura 8). Es por ello que se propone modificar el procedimiento de EIA existente para incluir la EIS, teniendo en cuenta que las afecciones sociales se encuentran interrelacionadas con las ambientales y económicas, por tanto, dichas evaluaciones deberán contemplarse una a la otra y entregarse de forma conjunta dentro del MIA para generar una Evaluación Integral.

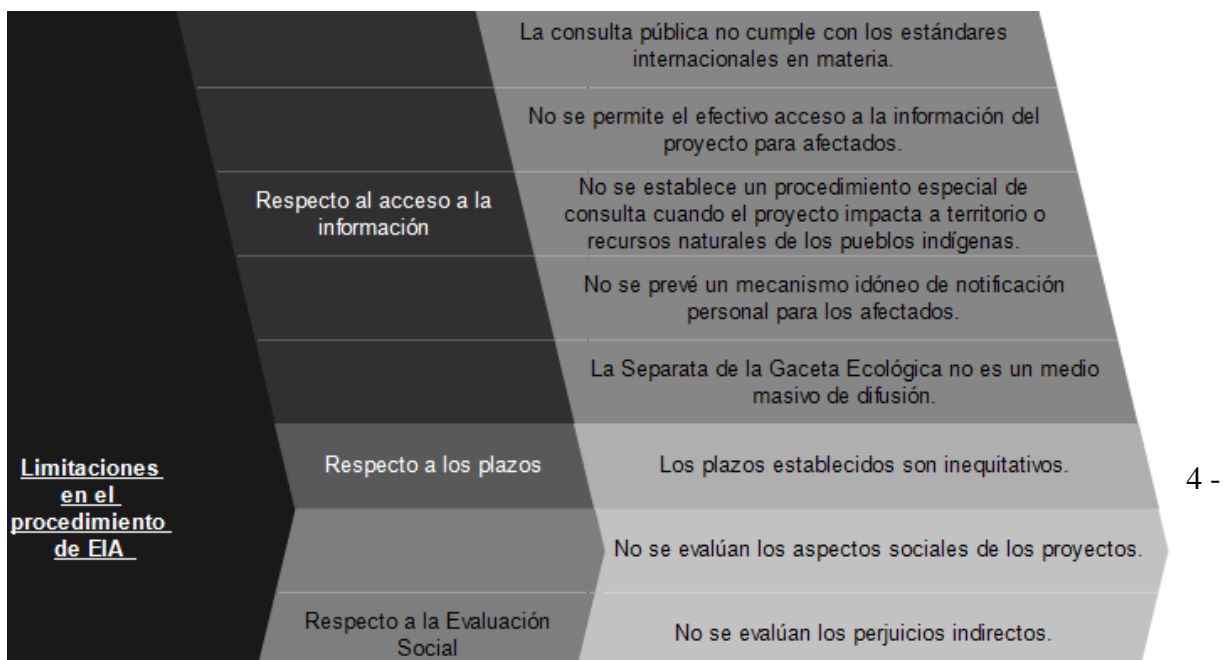


Figura 8. Limitaciones en el procedimiento de la EIA en México (Elaboración propia, basado en CEDMA, 2016)

1.1.6 Evaluación del impacto social en México

En México a partir de la publicación de la Ley de la Industria Eléctrica (Cámara de Diputados, 2014) se empieza a incursionar en el concepto de la Evaluación de Impacto Social (EIS), Concibiéndose como un “Documento que contiene la identificación de pueblos en el área de influencia de un proyecto, así como la identificación, caracterización, predicción y valoración de las consecuencias que podrían derivarse, medidas de mitigación y planes de gestión social” (SENER, 2016).

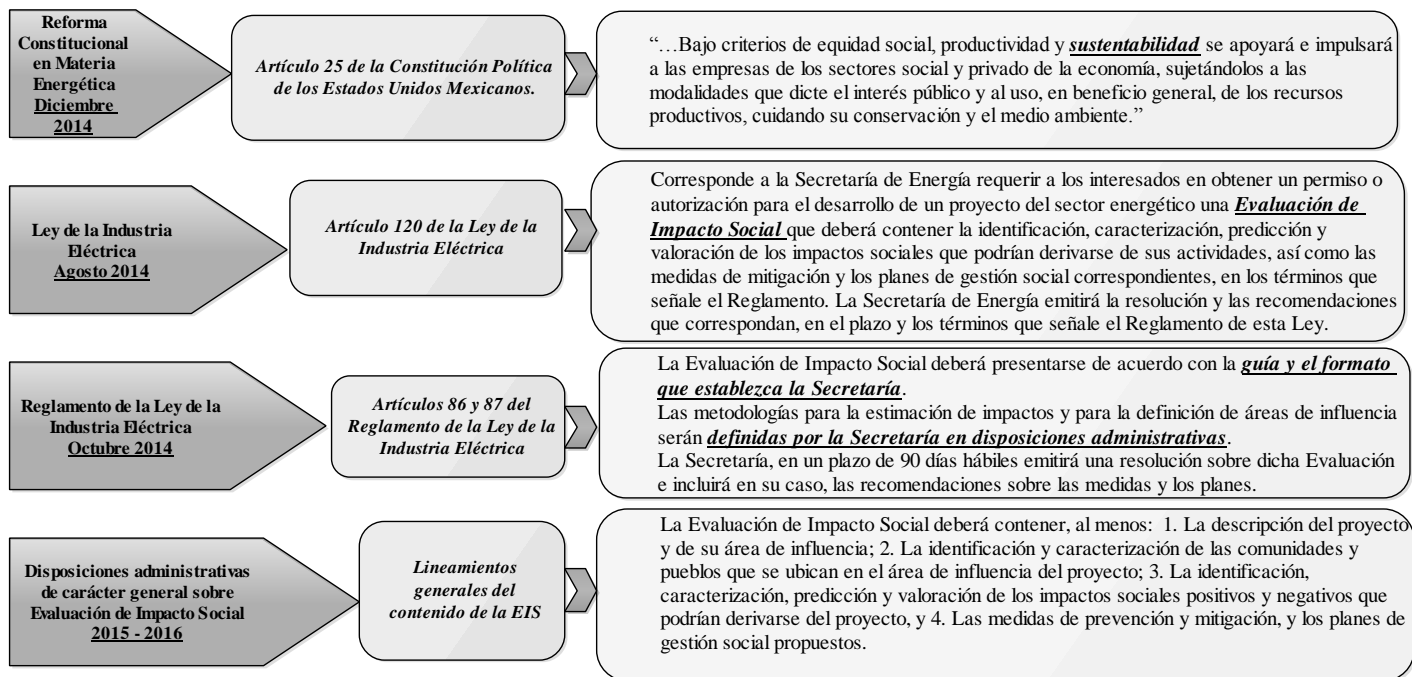
La Ley de la Industria Eléctrica contempla, en el Título Cuarto, Capítulo II, las disposiciones en materia de Impacto Social y Desarrollo Sustentable. En el Artículo 117 los principios de sostenibilidad y respeto de derechos humanos; el Artículo 118 se relaciona a

grupos sociales en situación de vulnerabilidad; mientras que Los artículos 119 y 120 contienen las disposiciones de consulta y evaluación de impacto social (ver Cuadro 2)

Cuadro 2. Artículos que respaldan la EIS dentro del sector energético (basado en la Ley de la Industria Eléctrica, Cámara de Diputados, 2014).

Artículo 117	“Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria eléctrica atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar”
Artículo 118	“La Secretaría deberá informar a los interesados en la ejecución de proyectos de infraestructura en la industria eléctrica sobre la presencia de grupos sociales en situación de vulnerabilidad en las áreas en que se llevarán a cabo las actividades para la ejecución de los proyectos, con el fin de que se implementen las acciones necesarias para salvaguardar sus derechos”
Artículo 119	“Con la finalidad de tomar en cuenta los intereses y derechos de las comunidades y pueblos indígenas en los que se desarrollen proyectos de la industria eléctrica, la Secretaría deberá llevar a cabo los procedimientos de consulta necesarios y cualquier otra actividad necesaria para su salvaguarda, en coordinación con la Secretaría de Gobernación y las dependencias que correspondan. En dichos procedimientos de consulta podrán participar la CRE, las empresas productivas del Estado y sus empresas subsidiarias y filiales, así como los particulares”
Artículo 120	“Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes. La Secretaría emitirá el resolutive y recomendaciones que correspondan, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley”

Las Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético en su Artículo 3 contempla que “para la elaboración de la Evaluación de Impacto Social, el Promoviente deberá privilegiar el uso de metodologías con enfoque de derechos humanos y con enfoque participativo basado en la comunidad, [...] asumiendo su responsabilidad de respetar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, integralidad, indivisibilidad y progresividad y, por ende, [...] prevenir las violaciones a los mismos y favoreciendo en todo tiempo la protección más amplia” Respecto al proceso para llevar a cabo la EIS el marco normativo contempla diferentes criterios a cubrir. (Ver figura 4).



Según las disposiciones internacionales la EIS no debería realizarse por separado a la EIA si se desea tener un resultado consistente, aun así “la gestión de los aspectos sociales (y por lo tanto la EIS) debe iniciarse tan pronto como sea posible una vez que se conciben los proyectos” (Vanclay y colaboradores, 2015). Por los motivos anteriormente expuestos se considera importante mantener una interrelación en estos dos instrumentos de evaluación de impacto.

1.3 Delimitación de la investigación

1.3.1 Planteamiento del problema

La EIA es un método para predecir y evaluar las consecuencias de una acción o iniciativa propuesta antes de tomar una decisión. Los objetivos de la EIA son mejorar los procesos y resultados de la toma de decisiones.

La EIA es un proceso bien establecido en la planificación y es ampliamente utilizado en México, esta evaluación se lleva a cabo por medio de la elaboración y presentación del Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) ante SEMARNAT. Dentro de esta evaluación, el impacto social (IS) es solo un componente de evaluación y es visto muy superficialmente, por lo que se hace necesaria una revisión de la inclusión del IS y de su proceso de Evaluación dentro del marco de la EIA, con el fin de que el impacto social determine las consecuencias sociales de una decisión o acción propuesta en el proyecto particular, a saber, los impactos sobre los grupos de personas afectados y sobre su modo de vida, oportunidades de vida, salud, cultura y capacidad para sostenerlos. Uno de los fines de la EIA es una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión que se someten ante SEMARNAT, a pesar de ello los aspectos sociales dentro de dicha evaluación son apenas un requisito que queda abierto a interpretaciones de cómo llevarlo a cabo y qué aspectos son necesarios evaluar.

Internacionalmente, la Evaluación de Impacto de un proyecto se ha visualizado desde un triple enfoque que incluye la EIS en los procesos de evaluación del impacto, junto con la evaluación económica y ambiental. Hasta la fecha, la mayoría de las prácticas de

planificación ha prestado menos atención a la EIS que a la EIA. Muchas evaluaciones de impacto omiten las cuestiones sociales por completo, mientras que otras las consideran solo un requisito que rellenar.

Actualmente, en México se plantea la idea de realizar un Estudio de Impacto Social (EsIS) dentro de los proyectos del sector eléctrico, pero aún no se tiene claro de qué forma se llevarán a cabo estos estudios y cuál es su papel dentro del proceso de EIA ante SEMARNAT. Es por ello que resulta necesario aclarar el papel del EsIS y de la EIA para este sector, así como elaborar una posible línea de trabajo en materia de impacto ambiental para que los proyectos de cualquier sector, que se planteen en un futuro, integren los aspectos sociales de forma adecuada según lineamientos establecidos para nuestro país. Específicamente, resulta necesario identificar de forma clara los impactos sociales en torno a la instalación de plantas geotermoeléctricas para lograr la aceptación como una alternativa de energía renovable, este fin se puede lograr a través de incorporar evaluaciones de impacto social adecuadas a los procesos existentes.

1.3.2 Preguntas de investigación

¿Qué se debe considerar para realizar la Evaluación del Impacto Social de proyectos de energía geotérmica en México?

¿Cómo se pueden integrar los elementos sociales al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental existente en México?

¿Cómo se debe realizar el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental para tomar en cuenta a la comunidad de manera activa durante todo el proceso de evaluación?

1.3.3 Objetivos

1.3.3.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta que se integre al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental existente en México que permita evaluar el impacto social de proyectos de energía geotérmica.

1.3.3.2 Objetivos específicos

Analizar el componente social en las etapas de la Evaluación de Impacto Ambiental en México.

Proponer los parámetros necesarios para realizar la evaluación de la dimensión social dentro de la Evaluación del Impacto Ambiental en México.

Elaborar un modelo que promueva la participación social durante el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y aplicarlo a un caso de estudio en geotermia.

1.3.4 Justificación

El uso de la energía geotérmica como una fuente alternativa está ganando impulso en los países desarrollados y en desarrollo en la era de mayor conciencia ambiental. Actualmente se han evaluado los impactos biológicos, físicos y económicos de la instalación y operación

de plantas generadoras de energía eléctrica provenientes de fuentes geotérmicas, a pesar de ello, los impactos sociales siguen sin considerarse y evaluarse en el ámbito mundial.

2.0 Marco Conceptual

Internacionalmente, la Evaluación de Impacto Social (EIS) se ha considerado un complemento que se realiza como respuesta a un conjunto de estándares vinculados a la certificación o aceptación de proyectos que surge a partir de preocupaciones de la sociedad civil u organizaciones interesadas en los riesgos o impactos sociales que dichos proyectos pudieran ocasionar. Sin embargo, existe una creciente conciencia de que las buenas prácticas que surgen a partir de la realización de la EIS pueden reforzar la sostenibilidad social, reducir impactos y riesgos de proyectos dentro de comunidades (Richards, 2012).

Al mismo tiempo, la EIS se ha considerado un buen camino para reducir riesgos en inversiones, al basarse en los derechos de desarrollo y el consentimiento previo informado en las comunidades cuando las intervenciones alteran el uso y explotación de los recursos naturales que afectan los medios de vida de instituciones indígenas o comunitarios (Richards, 2012). A nivel internacional ya se ha documentado que las percepciones de las comunidades aledañas a los proyectos juegan un papel indispensable en el conocimiento local de los habitantes y en las posibles afectaciones que se pueden ocasionar a la población local (Vanclay, 2003).

2.1 Evaluación de Impacto Social (EIS)

Los “Lineamientos y principios internacionales para la evaluación del impacto social”, publicados inicialmente por Vanclay en 2003, y retomados en el año 2015 por el mismo autor, mencionan la importancia de “promover la integración de la EIS en todas las

evaluaciones de impacto (en particular, en las evaluaciones de impacto ambiental y las evaluaciones ambientales estratégicas)”. En este sentido, se ha considerado necesario “proporcionar estándares para la práctica de EIS en contextos internacionales, establecer estándares mínimos para la práctica de EIS, eliminar la confusión en torno a la terminología, estableciendo un glosario definitivo, ofrecer una articulación de las mejores prácticas en la EIS como un modelo al cual aspirar y establecer el alcance apropiado del componente social de las evaluaciones de impacto” (Vanclay, 2003).

Estos mismos principios internacionales definen a la EIS como los “procesos de análisis, monitoreo y gestión de las consecuencias sociales voluntarias e involuntarias de intervenciones planeadas (políticas, programas, planes, proyectos) y todo proceso de cambio social invocado por dichas intervenciones”. Así mismo, la EIS es el proceso de evaluación o estimación previa a las consecuencias sociales que pueden derivarse de las acciones específicas de política o de desarrollo de proyectos, en particular en el contexto de las medidas nacionales, estatales o legislación sobre política ambiental provincial (Burdge & Vanclay, 1996; Vanclay, 2015).

Los impactos sociales que se toman en cuenta dentro de la EIS incluyen todas las consecuencias sociales y culturales para las poblaciones humanas de cualquier actuación pública o privada que alteran la forma en que las personas se relacionan entre sí, se organizan para satisfacer sus necesidades y se comportan como miembros de la sociedad. Los impactos culturales implican cambios en las normas, los valores y las creencias de los

individuos que guían y racionalizan su cognición de sí mismos y su sociedad (Cuadro 3) (Burdge & Vanclay, 1996; Richards, 2010; Vanclay 2003).

Cuadro 3. Ámbitos de impacto social según Vanclay (2003).

Categoría de impacto	Descripción del impacto
La forma de vida de las personas	Cómo viven, trabajan, juegan e interactúan unas con otras en el quehacer cotidiano.
Su cultura	Sus creencias, costumbres, valores e idioma o dialecto; su comunidad; su cohesión, estabilidad, carácter, servicios e instalaciones.
Sus sistemas políticos	El grado al que las personas pueden participar en las decisiones que afectan sus vidas, el nivel de democratización que está teniendo lugar y los recursos suministrados para ese fin.
Su entorno	La calidad del aire y el agua que utiliza la población, la disponibilidad y calidad de los alimentos que consume, el nivel de peligro o riesgo, polvo y ruido al que está expuesta, la idoneidad del saneamiento, su seguridad física, su acceso y control sobre los recursos.
Su salud y bienestar	La salud es un estado de bienestar total desde el punto de vista físico, mental, social y espiritual, y no solamente la ausencia de enfermedad.
Sus derechos tanto personales como a la propiedad	Es necesario identificar especialmente sí las personas se ven económicamente afectadas o sí sufren desventajas personales que pueden incluir la violación de sus libertades civiles.
Sus temores y aspiraciones	Sus percepciones acerca de su propia seguridad, sus temores acerca del futuro de su comunidad y sus aspiraciones tanto en lo que respecta a su propio futuro como al de sus hijos.

El principal objetivo de la EIS en el sector geotérmico, a nivel internacional, es identificar y analizar los posibles impactos de los proyectos propuestos y recomendar iniciativas para aprovechar las oportunidades de desarrollo sostenible, así como para mitigar los impactos negativos (Grontmij, 2013).

Es importante remarcar que, en México, según la LGEEPA, los proyectos energéticos que planteen la instalación de infraestructura deben apegarse al principio de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos en los que se desarrollen. En este sentido, es necesario realizar una evaluación de las condiciones sociales que imperan en las zonas en que se desarrollarán los proyectos, así como generar un registro de los posibles impactos que estos puedan ocasionar y posibles mitigaciones o

compensaciones sociales. Vanclay (2003, 2006) especifica 12 principios que se refieren a la buena práctica de la EIS, estos se relacionan con las recomendaciones internacionales basadas en acuerdos como la Declaración de Río (Cuadro 4).

Cuadro 4 Principios para una práctica adecuada de la EIS (Elaboración propia basada en Vanclay 2003 y 2006).

1. Consideraciones de equidad	Deben ser un elemento fundamental de la evaluación del impacto y de la planificación del desarrollo de los proyectos.
2. Predicción de los impactos	Muchos de los impactos sociales de las intervenciones planificadas se pueden y deben predecir.
3. La intervención deberá ser planeada	Pueden ser modificados para reducir sus impactos sociales negativos y potenciar sus efectos positivos.
4. La EIS debe ser una parte integral del proceso de desarrollo	Debe considerarse durante todas las etapas o fases del proyecto, desde el inicio hasta el seguimiento de auditorías.
5. Enfoque socialmente sostenible	Debe haber un enfoque en el desarrollo socialmente sostenible, la EIS contribuirá a la determinación de la mejor alternativa de desarrollo. La EIS y EIA en conjunto, tienen más que ofrecer que simplemente ser un árbitro entre el beneficio económico y coste social.
6. Desarrollo de planes y directrices	En todas las intervenciones planificadas y sus evaluaciones, deben desarrollarse planes y directrices para construir el capital social y humano de las comunidades locales y el fortalecimiento de los procesos democráticos.
7. Los habitantes deben ser beneficiarios	En todas las intervenciones planificadas, pero especialmente donde hay impactos inevitables, las formas de convertir a los pueblos afectados en los beneficiarios deben ser investigados.
8. Mostrar alternativas de la planificación del proyecto	La EIS debe mostrar la debida consideración a las alternativas de cualquier intervención planificada, pero sobre todo en los casos en que es probable que los impactos sean inevitables.
9. Establecer posibles medidas de mitigación	Debe existir un análisis exhaustivo que permita establecer las posibles medidas de mitigación de impactos sociales y ambientales, incluso cuando las comunidades afectadas aprueben la intervención prevista y se consideren beneficiarios.
10. Incorporación de los saberes locales	Los conocimientos, la experiencia y el reconocimiento de los diferentes valores culturales locales deben ser incorporados en cualquier evaluación.
11. Evitar el uso de violencia	No debe utilizarse la violencia, el acoso, la intimidación o la fuerza excesiva en relación con la evaluación o la implementación de una intervención planificada.
12. Protección a los derechos humanos	Los procesos de desarrollo que atentan contra los derechos humanos

Burdge & Vanclay (1996) proponen un proceso para realizar la EIS dividido en seis pasos: “(1) la comprensión, gestión y control de cambios; (2) La predicción de los impactos probables de los proyectos de desarrollo o estrategias de cambio que han de ser aplicadas; (3) La identificación, desarrollo e implementación de estrategias de mitigación con el fin de minimizar los posibles impactos sociales (es decir, identificar los posibles impactos sociales que pueden ocurrir si no son aplicadas las medidas de mitigación); (4) El desarrollo y la implementación de programas de monitoreo para identificar los impactos sociales imprevistos que se pueden desarrollar como consecuencia de los cambios sociales; (5) El desarrollo y la implementación de mecanismos para paliar los impactos inesperados a medida que se desarrollan; y finalmente (6) La evaluación de los impactos causados por los desarrollos sociales anteriores, los proyectos, el cambio tecnológico, la tecnología específica, y la política del gobierno”.

2.1.1 Problemática relacionada a la EIA y EIS.

Burdge y Taylor (2012) mencionan que uno de los principales problemas relacionados con la EIS en México es: 1) Hay dos entidades públicas mexicanas que se encargan de desarrollar problemas sociales y ambientales. Una de ellas es la SEMARNAT, que se encarga de todo tipo de problemas ambientales. No está relacionado con los temas sociales. 2) La otra es la SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social), que se encarga de trabajar en los problemas sociales como la pobreza, los servicios públicos y el apoyo económico entre

otros. SEMARNAT no tiene expertos en materia social y SEDESOL no tiene especialistas en cuestiones ambientales; estos autores mencionan que el principal problema es que *“Cuando SEMARNAT analiza una EIA (realizada por el promotor del proyecto) se hace hincapié en los aspectos ambientales y no los conflictos sociales. Y cuándo una EIA de vez en cuando se ocupa de los problemas sociales; el énfasis [de evaluación por parte de la Secretaría] está casi siempre en temas ambientales en el sentido más estrecho (Burdge y Taylor, 2012)”*.

Lo anterior se relaciona con la importancia de que exista equivalencia entre las EIA y la EIS (al momento de ejecutar la normatividad en materia ambiental) ya que cuando prevalece una sobre la otra, afecta negativamente a la capacidad de las medidas de mitigación para abordar los impactos sociales en los proyectos. Se ha considerado que hay una estrecha relación entre los aspectos sociales del desarrollo y el impacto ambiental de los proyectos que se pretenden desarrollar (Vanclay, 2006). Por ende, realizar a la par la EIA y EIS ayuda a establecer el vínculo entre los impactos del ambiente en la sociedad.

Resulta relevante mencionar que existe una distinción entre un proceso de cambio social y un impacto social. El primero hace referencia a cambios que se darán de forma paulatina a partir de la implementación de un proyecto o de un evento que ocurra en la localidad o comunidad en que se desarrolle y el segundo hace referencia en afectaciones en la forma de vida y costumbres. Vanclay (2015) menciona que dentro de la EIS se deberá resolver cómo garantizar que exista una gestión adecuada de los proyectos para minimizar los impactos negativos y maximizar los beneficios potenciales. En este sentido los cambios económicos,

sociales y ambientales están relacionados entre sí, son dinámicos y tiene un efecto directo en el desarrollo sustentable de los proyectos geotérmicos (ver cuadro 5).

Cuadro 5. Impactos más comunes de la instalación y operación de plantas geotermoeléctricas (basado en Shortall, Davidsdottir, & Axelsson, 2015).

Categoría	Impactos positivos	Impactos negativos
Pobreza	-Aumento del ingreso Per cápita. -Incremento de salarios -Iniciativas de desarrollo social -Suministro de energía asequible -Aumento en el nivel de vida -Mejora en seguridad alimentaria -Acceso a agua potable	-Aumento en el precio de los inmuebles -Desplazamiento de la población
Salud	-Mejora de servicios sanitarios -Mejora de las instalaciones médicas -Baja contaminación del aire del hogar -Usos terapéuticos del recurso	-Molestias por mal olor -Emisiones de gases tóxicos -Riesgo de contaminación del agua -Contaminación por ruido
Educación	-La mejora de las instalaciones educativas -Aumento de la asistencia a la escuela	-Repentino intercambio cultural
Amenazas comunes		-Sismicidad -Hundimiento de la tierra -Manifestaciones hidrotermales
Demografía	-Cambio social positivo -Incremento del turismo	-Impactos culturales negativos -Reasentamientos humanos (inmigración- emigración) -Desplazamiento de los medios de subsistencia
Ambiente	-Desplazamiento de las emisiones de gases de efecto invernadero a partir de otras fuentes de energía	-Emisión de gases de efecto invernadero -Emisión de sulfuro de hidrógeno (H ₂ S) -Emisión de gases tóxicos
Suelo	-Uso de una pequeña porción del suelo en comparación con otras fuentes de energía	-Pérdida de hábitat -Compactación del suelo -El conflicto relacionados en el uso del suelo
Cubierta forestal	-Sustitución de la cubierta forestal tradicional	-Deforestación -Pérdida del ecosistema
Agua potable	-Bajo consumo de agua en relación con otras fuentes de energía	-Conflicto con otros usos energéticos -Contaminación de acuíferos superficiales y otros cuerpos de agua

Biodiversidad		-Pérdida de ecosistemas geotérmicos inusuales -Perturbación y pérdida de hábitat
Desarrollo económico	-Aumento de seguridad energética -Baja dependencia a las condiciones climáticas -Alto factor de capacidad energética -Aumento en empleos y actividad económica directa, indirecta e inducida	-Pocos trabajos directos a largo plazo
Patrones de consumo y producción	-El calor residual puede recapturarse y utilizarse en cascada	-Los residuos pueden ocasionar contaminación ambiental -Riesgo de sobreexplotación -El costo de las turbinas puede comprometer su eficiencia

2.1.2 Participación social en la EIS

La participación social se concibe como “un proceso social por medio del cual los distintos integrantes de la población, en función de los intereses propios (clase, grupo, género, entre otros), intervienen directamente y por medio de sus representantes en la marcha de los distintos aspectos de la vida colectiva. La participación es una condición necesaria de la ciudadanía, puesto que una persona se considera ciudadana cuando tiene la potestad de influir en los procesos que afectan de manera directa o indirecta su propio destino”. (Aguilar, L. et al., 2002).

Por lo anteriormente mencionado, se considera que para que un proyecto cumpla con los requisitos básicos de protección a los derechos humanos es indispensable que cuente con un plan que contemple la participación social. En este sentido, uno de los fines de la EIS es promover la participación social durante todo el proceso de evaluación, para ello, las

técnicas utilizadas en la EIS dependerán de las etapas del proceso de evaluación, así como de las etapas del proyecto, esto coincide con lo mencionado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP [por sus siglas en inglés], 2002) quién además indica que es importante considerar el tipo de datos, la disponibilidad y calidad de los datos, el tiempo, los recursos financieros y logísticos.

Para Walker y Johnston (1999) las técnicas de campo deben ser proactivas y adecuadas para el proyecto y el alcance del mismo, existiendo métodos que se utilizan típicamente en la EIA y EIS según el proceso de desarrollo del proyecto (Figura 7).

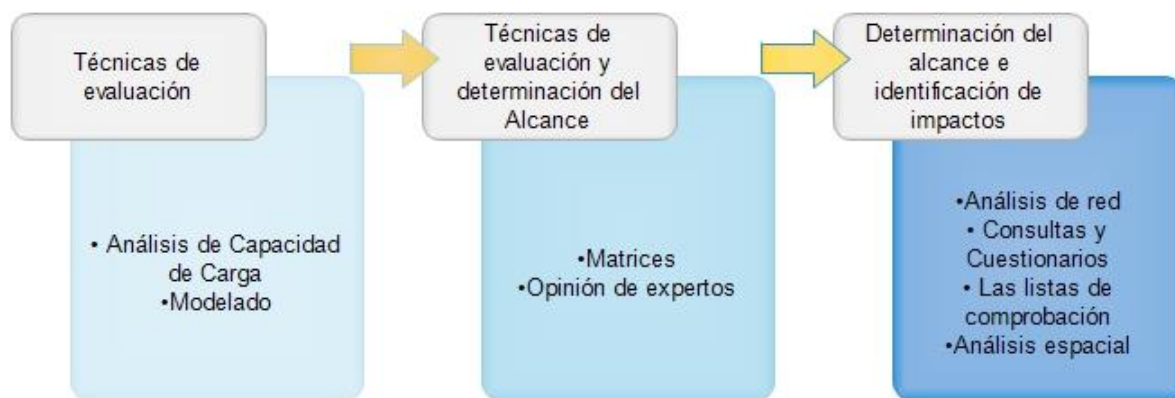


Figura 9 Clasificación típica de las técnicas de organización y obtención de información (FAO, 2011; UNEP, 2002; Walker y Johnston, 1999).

2.3 La percepción social en la EIS

Cuando se realizan proyectos basados en políticas concebidas de forma general, “que se desarrollan en territorios concretos, y con necesidades específicas, en raras ocasiones se parte del conocimiento exhaustivo y riguroso de la percepción que tienen los habitantes de sus propias necesidades de estos territorios precisos” (Millán, 2004).

Al momento de desarrollar un proyecto, resulta indispensable romper con las antiguas prácticas de desarrollos unilaterales, en donde el desarrollo de un espacio rural determinado se convierte en “una decisión eminentemente política” que, a pesar de incluir a los agentes de desarrollo local, grupos de acción local, u otros actores implicados. En el fondo, “mantiene una vinculación meramente política e incluso contractual con quienes encargan el estudio”. Hoy en día es primordial tomar en cuenta aquellos que se van a ver afectados de forma directa ya sea positiva o negativamente, es por ello, que se recomienda utilizar métodos de análisis que permitan planificar el desarrollo que se llevará a cabo en un espacio determinado (Millán, 2004). Con base a lo anterior, se propone el uso de los enfoques teórico-metodológicos como la geografía de la percepción y la psicología ambiental, basados en la percepción de uso del espacio, ya que estos pueden lograr conocer las características de las comunidades rurales y permitir una planificación desde las necesidades comunitarias en torno a los recursos geotérmicos naturales presentes en un territorio específico.

A finales de los años sesenta se dio la llamada «revolución del comportamiento», en esta época se puso especial énfasis en los aspectos subjetivos que influyen en las conductas humanas, en este momento existió la conexión entre la ahora llamada geografía de la percepción y la psicología ambiental plasmándose en estudios pioneros abordados por distintos autores como Lynch (1984) y Pocock (1976). El estudio de la mente humana y sus percepciones corresponde al ámbito de la psicología y el de los mapas mentales surge en el ámbito de la psicología humanista, como se mencionó con anterioridad, estos conceptos han sido ampliamente retomados por la geografía de la percepción para el estudio de la

conducta humana en espacios determinados. Se ha considerado que la imagen mental es el resultado de un conjunto de percepciones sensoriales y el complemento de las experiencias de los individuos, es por ello que gran parte de la imagen se arraiga en lo percibido. Entendiendo por percepción a la “sensación interior resultante de una impresión material hecha de los sentidos”, esta imagen mental puede compartirse en forma de mapas (Enciclopedia Universal Sopena en Millán, 2004). El trabajo aquí expuesto pretende ser un acercamiento entre los residentes y las propuestas de desarrollo en espacios rurales, enriqueciendo la EIS con la elaboración de estrategias de desarrollo que tomen en cuenta a los afectados directos siendo adecuadas para sus formas de vida cotidiana, utilizando el mapa mental como una herramienta de acercamiento a sus formas de vida y de entendimiento de su uso del espacio geográfico.

2.3.1 Los mapas como herramienta de aproximación a la percepción social

Los mapas son instrumentos visuales que permiten recoger y representar información de forma gráfica, ayudando a reconocer relaciones espaciales entre diferentes objetos representados.

La mejor fuente de información para el trazado del mapa de una localidad son las personas que viven en el área de interés del estudio (Worldbank, 1996), es por ello que el mapa mental se ha considerado una técnica poco invasiva socialmente que permite el acercamiento del investigador con las comunidades o actores sociales.

El concepto de mapa mental, que ha sido adoptado en las disciplinas como la geografía, historia y antropología cultural, tuvo su origen en la psicología cognitiva. El término "mapa cognitivo" fue acuñado por el psicólogo americano Edward C. Tolman (1886-1959), quien investigó el sentido de la dirección de las ratas y pasó a discutir la representación del conocimiento espacial en el cerebro humano. Posteriormente, Las áreas de geografía y planificación urbana contribuyeron a que el concepto de mapa cognitivo o mapa mental se convirtiera en un paradigma para la investigación interdisciplinaria sobre la capacidad de orientación espacial de los seres humanos en los años sesenta.

En la literatura académica pertinente, el término abstracto "mapeo cognitivo" se refiere a aquellas habilidades cognitivas o mentales "que nos permiten recopilar, organizar, almacenar, recordar y manipular información sobre el entorno espacial" (Downs & Stea 1977 citado en Schenk, 2013). Según esta definición, los mapas cognitivos Son representaciones del conocimiento espacial en el cerebro humano. Estos mapas pueden ser descritos como entendimientos subjetivos de la realidad espacial que son determinados por la posición, la perspectiva y la amplitud de movimiento del individuo. Representan al mundo tal como aparece al observador respectivo. Un mapa cognitivo ayuda al ser humano a orientarse en su entorno espacial. "Refleja el mundo como alguien cree que es, no tiene por qué ser correcto, de hecho, las distorsiones son muy probables" (Downs & Stea 1977 citado en Schenk, 2013).

Mientras que el "mapa cognitivo" (o "mapeo cognitivo") se ha convertido en el término estándar en la investigación psicológica, el concepto de "mapa mental" se ha vuelto más

común en la disciplina de la geografía. Sin embargo, De las representaciones mentales de estructuras espaciales como "mapas" no es del todo incontrovertible. Por lo tanto, otros términos también se usan en el área de la investigación de orientación, tales como "imágenes ambientales", "representaciones espaciales", "esquemas topológicos", todas éstas haciendo referencia al mismo proceso de plasmar de forma gráfica las percepciones mentales del espacio (Downs & Stea 1977 citado en Schenk, 2013).

2.3.1.1 Mapas desde la perspectiva psicológica

Desde la perspectiva psicológica los mapas son llamados "mapas mentales", éstos se consideran "constructos perceptuales en los que los sujetos producen una representación gráfica de un entorno conocido" (Geography Education Standards 1994, citado en Nishimoto, 2012). Por tanto, se puede considerar que los mapas mentales son "una abstracción que abarca las capacidades cognitivas o mentales que permiten recopilar, organizar, almacenar, recordar y manipular información sobre el entorno espacial" (Andressen, 1997), así mismo, su nivel interpretativo puede derivarse desde la percepción y el comportamiento espacial (Figura 10).

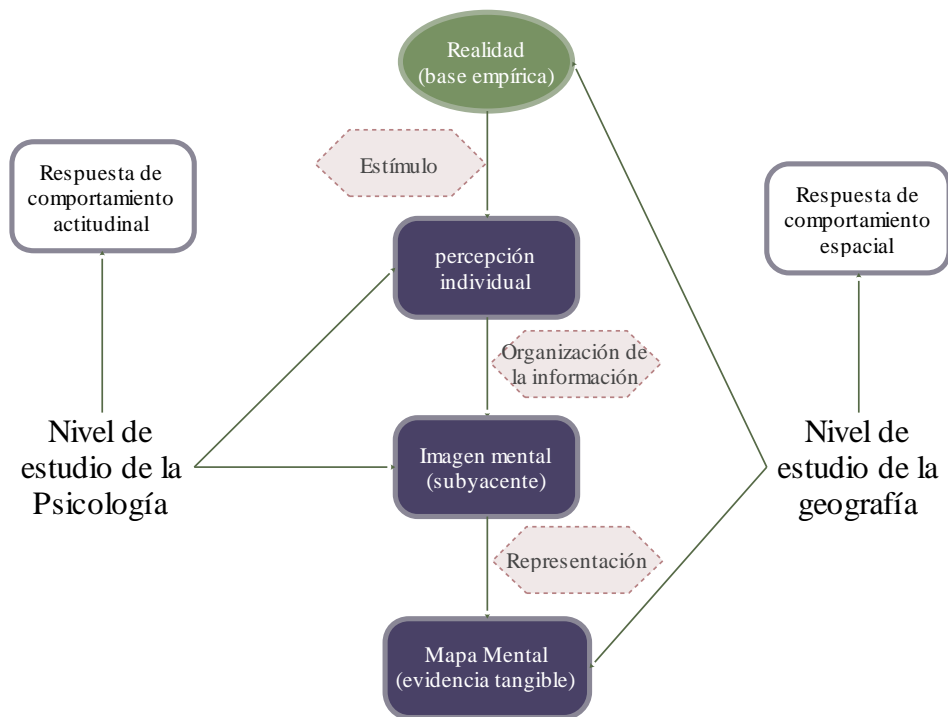


Figura 10. Proceso de construcción individual de un mapa mental (Elaboración propia, modificado de Buzai, s.f.).

Diversos autores han abordado este tema desde diferentes perspectivas, entre ellos se encuentra Lynch (1960), concibiéndolos como “un arte visual” donde la percepción se encuentra en el centro del proceso (sujeto-objeto), éste autor menciona que la imagen mental de los habitantes de un espacio específico, se encuentra organizada en torno a elementos significativos para el receptor; las personas organizan la información en torno a los caminos que se utilizan, los bordes o líneas de separación (ríos, playas, barrios, encrucijadas, etc.) y ciertos elementos significativos que son claramente identificables en el paisaje. Este mismo autor encontró que la imagen que se posee del ámbito donde se habita es diferente según la edad, la clase social, la actividad y el tiempo de residencia. Se considera que para elaborar las estrategias de desarrollo adecuadas, se puede utilizar la

memoria geográfica, el mapa cognitivo, de los habitantes de estos espacios rurales basándose en la percepción individual y colectiva de los habitantes. Esa memoria que, en gran medida, edifica el auténtico yo de la persona y que se manifiesta en el comportamiento habitual a través de respuestas mecánicas ante acciones cotidianas (Andrés, 1991, 2004 y Millán, 2004).

Por otro lado Pocock (1976) después de evaluar varios mapas mentales "obtenidos mediante una técnica de mapeo de memoria libre" menciona que éstos pueden tener una amplia variedad de características específicas en su trazo y organización variando de la línea, a la rama-focal o rama-espinal, rama y bucles, red-espinal o patrón de red (Pocock, 1976). Este estudio pretende, específicamente, entender cómo el participante piensa que su ciudad natal está distribuida, no la precisión de la misma, por tanto el uso del mapa mental era obtener el análisis la organización mental en la ciudad. Los mapas mentales vistos desde la perspectiva psicológica permiten capturar las imágenes de los lugares y los sentimientos e identidades que los individuos desarrollan en los mismos, pero es evidente que la relación con un lugar está mediada por experiencias previas o paralelas con otros lugares, que, además, se pueden dar a diversas escalas (Mendoza, 2012).

Para la psicología de la percepción "La noción de mapa mental implica que el actor espacial posee algún tipo de ordenamiento mental interno del entorno externo que consulta en el proceso de tomar decisiones de movimiento o de responder a estímulos ambientales" (Wong, 1979). En la actualidad, se han utilizado los mapas mentales para representar la comprensión de las personas del entorno que les rodea, el cual se ha convertido en un

esfuerzo multidisciplinario con muchos y diversos enfoques (Kitchin, 1994), permitiendo aproximarse al pensamiento de los actores, y observar cómo es que éstos fijan sus prioridades. Esta herramienta puede ser de gran utilidad para iniciar un diálogo con los miembros de las comunidades y conocer las dificultades que enfrentan, ya que el mapa permite evidenciar los conflictos de intereses, potencialidades y las limitaciones locales y las problemáticas sociales que se presentan en la vida diaria (Rodríguez, 2011).

Wong en 1979 realizó un estudio que permitió describir los aspectos locales mediante el método de cartografía directa para atraer información sobre la forma en que el actor espacial estructura mentalmente la información que se encuentra en su entorno. El análisis realizado por Wong se centró en los estilos de los mapas y los detalles que establecían los encuestados, también realizó un análisis descriptivo con las características de los participantes. Los resultados arrojaron una inclinación hacia los mapas de tipo secuencial que se organizan a las orillas de los caminos, en esta investigación se concluyó que la mayoría de los residentes del área de estudio percibían la ciudad como un conjunto de experiencias en movimiento.

El objetivo de los estudios basados en mapas mentales, dentro de la psicología, ha sido obtener información sobre el ambiente “desde el individuo en términos de las características y la relación de localización de las formas espaciales, las cualidades atribuidas a los elementos ambientales, así como las preferencias y la evaluación de las oportunidades espaciales” (Wong, 1979).

2.3.2 Mapas desde la perspectiva geográfica

Por otro lado, los mapas vistos desde la geografía son un recurso metodológico que se puede usar para ayudar a los miembros de una comunidad a graficar visualmente como perciben su territorio y entorno socio-ambiental (Sletto y colaboradores, 2013). La herramienta de realizar mapas con las comunidades tiene ventajas reconocidas por todas aquellas personas que deben tener un diagnóstico de la situación de una zona, permitiendo tener un diálogo con las comunidades acerca de las dificultades que enfrentan: en el mapa se pueden evidenciar los conflictos de intereses relacionados con conflictos de uso de los recursos naturales, designación de actividades e inconformidades del manejo de recursos y poder, ejercido por autoridades.

2.3.3 Cartografía Participativa y Mapas Participativos

La cartografía participativa se puede considerar como un proceso de levantamiento de mapas que trata de hacer visible la asociación entre la tierra y las comunidades locales empleando el lenguaje, comprendido y reconocido comúnmente, de la cartografía.

Como cualquier tipo de mapa, los mapas participativos presentan información espacial a distintas escalas. Pueden representar información detallada del trazado y la infraestructura de una aldea (por ejemplo, los ríos, las carreteras y los caminos, los medios de transporte o la ubicación de las casas) (International Fund for Agricultural Development- IFAD, 2009).

El mapeo participativo ha surgido en las últimas dos décadas como una herramienta popular para la demarcación y defensa de territorios y tierras tradicionales (Bjørn, S. y colaboradores, 2013). Se ha considerado al mapeo participativo como “la continuidad e integración de los mapas mentales individuales en mapas colectivos, en conocimiento colectivo, en historia colectiva”. Estos mapas colectivos escritos son la representación gráfica de la percepción y visión de la comunidad sobre la utilización del espacio y sus recursos, sobre su realidad, sobre los cambios que han afectado o favorecido a su comunidad, es la historia de la ocupación humana del paisaje (Escobar, 2003).

Para Escobar (2003) un aspecto importante debe ser la capacidad de recopilación amplia de saberes y conocimientos locales sobre la zona de trabajo, reconocer los diferentes actores involucrados, motivar la participación de los grupos organizados y grupo de interés en especial los “mayores” por sus conocimientos acumulados y demás grupos con conocimientos especializados (cazadores, recolectores, mujeres, etc.). Es importante realizar mapas temáticos para mostrar características o conceptos particulares de una región.

2.2 Diagnostico participativo

El diagnóstico participativo se entiende como “un método para determinar, desde el punto de vista de desde el punto de vista de los miembros de la comunidad, qué actividades son necesarias y pueden apoyarse; si los miembros de la comunidad aceptan las actividades

propuestas por el personal externo y si tales actividades son razonables y prácticas” (Davis, 1993).

El fin de este tipo de diagnóstico lograr que los miembros de la comunidad, con apoyo de personal externo, identifiquen las condiciones necesarias para realizar exitosamente las actividades planificadas y reúnen la información pertinente para la realización exitosa para poder llevar a cabo una acción programada o se identifican las necesidades de la comunidad para generar un marco de referencia de acción (Davis, 1993).

2.2.1 Diagnóstico Rural Rápido (DRR)

El DRR, es un enfoque científico-social que surgió a finales de los años 70 y principios de los años 80 (Schönhuth y Kievelitz, 1994; Osorio y Contreras, 2009), en el cual “un equipo multidisciplinario recopila, analiza y valora sobre el terreno en un tiempo relativamente corto, informaciones e hipótesis sobre la vida y los recursos rurales relevantes para la acción” (Schönhuth y Kievelitz, 1994). Este enfoque surge a partir del diagnóstico comunitario y del Desarrollo Social Agrario (DSA) y evoluciona como Diagnóstico Rural Participativo (DRP; Osorio y Contreras, 2009), teniendo como base, la importancia del conocimiento local o “local knowledge” (Becker, Harris, McLaughlin, & Nielsen, 2003) (ver cuadro 6).

Cuadro 6. Comparación entre las principales características del DSA (Desarrollo Social Agrario), DRR (Diagnóstico Rural Rápido) y DRP (Diagnóstico Rural Participativo) (basado en Chambers, 1992; Osorio y Contreras, 2009).

Atributo	DSA	DRR	DRP
Periodo de tiempo	Década los setenta y	Finales de los setenta y	Finales de los ochenta

de desarrollo:	principios de los ochenta	años ochenta	y años noventa
Innovaciones más importantes se basan en:	Universidad	Universidad	ONG, Universidad
Usuarios más importantes:	Universidad	Agencias de Cooperación, Universidad	ONG, Organizaciones estatales, Universidad
Recursos clave anteriormente obviados:	Aspectos holísticos de la producción agraria; interdisciplinaridad	Conocimiento local de la población	Capacidades de la población local
Innovación más importante:	Métodos	Métodos	Actitud
Actitud predominante:	Extractivo	Extractivo	Participativo, catalizador
Objetivos ideales:	Aprendizaje de los agentes externos	Aprendizaje de los agentes externos	Toma de decisiones de la población local
Resultados a largo plazo	Planes, proyectos, publicaciones, prioridades de investigación	Planes, proyectos, publicaciones	Acción local sustentable e investigación
Tiempo en que se ejecuta la investigación:	De 6 meses a 4 años	4-10 días	De 4 a 10 días, abierto en tiempo

Los DRR son programas a corto plazo, semiestructurados, pero sistemáticos, de adquisición de información de la vida rural con un equipo; se consideran una evaluación metodológica que busca reconocer y tomar en cuenta el conocimiento de los lugareños con el fin de mejorar las relaciones de la población con la tierra, este diagnóstico ha sido considerado un modelo con una base fenomenológica y empírica con principios metodológicos muy flexibles (Dunn, 1994 citado en Sandoval y Hernández, 2003).

2.2.1 El DRR como camino al DRP

El Diagnóstico Rural Participativo (DRP) se puede considerar una continuación del Diagnóstico Rural Rápido (DRR), pero con énfasis en otros aspectos (Schönhuth y Kievelitz, 1994; Osorio y Contreras, 2009). En los últimos años, diversas organizaciones han desarrollado un nuevo enfoque a partir del DRR, conocido como "Diagnóstico Rural

Participativo". El DRR sigue teniendo todavía un carácter fundamentalmente extractivo. El análisis y la aplicación de los resultados siguen estando, en gran medida, en manos de expertos externos (Schönhuth y Kievelitz, 1994).

3.0 Marco metodológico

A continuación se presenta una descripción de la metodología por objetivo específico.

3.2 Análisis del componente social en las etapas de la EIA en México

Se realizó una búsqueda bibliográfica y un análisis de instrumentos de política pública en México como lo son la Ley de Geotermia y Aguas Nacionales, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, etc..., el procedimiento para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental sobre el proceso de evaluación de impacto ambiental en México, con el fin de analizar el componente social en las etapas de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

3.3 Análisis y definición de los parámetros a considerar en la dimensión social dentro de la EIA en México

Se revisó una serie de documentos (manuales, guías, protocolos, y metodologías de proyectos) que mantienen relación con modelos de EIS propuestos por diferentes Organizaciones, tales como el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP [por sus siglas en inglés], entre otras), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Mundial (BM), entre otros. Se consultaron documentos tanto de proyectos o desarrollos

geotérmicos, como otros relacionados con otras energías alternas, proyectos de infraestructura y minería, y así desarrollar parámetros que promuevan el desarrollo de la EIS en el sector geotérmico que cubra los lineamientos internacionales mínimos para el caso de México. Lo anterior para lograr establecer los criterios y parámetros necesarios para llevar a cabo el proceso de evaluación de la dimensión social en el caso de México, aplicado a proyectos geotermoeléctricos.

3.4 Elaboración de un modelo de participación social para EIA y caso de estudio en geotermia

Se realizó revisión bibliográfica de modelos participativos de diferentes instancias, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO, por sus siglas en inglés], UNEP, BM, BID, entre otras).

Se hizo una selección de las herramientas idóneas dentro del Desarrollo Participativo para llevar a cabo la investigación. Se identificaron instrumentos dentro de los métodos participativos para llevar a cabo el procedimiento de obtención de datos de campo, esto a través de la revisión de documentos y casos de estudio; también se elaboró un modelo que consta de dos etapas, basadas en el Desarrollo Rural Rápido (DRR) y Desarrollo Rural Participativo (DRP).

Por último, se realizó la aplicación de la primera etapa del modelo, basado en el DRR, éste consistió en tres fases: 1) observación de la zona de estudio e identificación de los lugares de importancia comunitaria. 2) aplicación de entrevistas semiestructuradas a residentes de

la zona. 3) aplicación de la técnica de DRR basada en mapas 4) análisis de la información obtenida y alcances de la metodología utilizada.

4.0 Resultados

4.1 Análisis del componente social en las etapas de la EIA en el sector geotérmico en México

El proceso de EIA en México se encuentra regido por SEMARNAT más no contempla específicamente la realización de una EIS, por otro lado, dentro del sector geotérmico se solicita realizar una EIS y éste proceso se encuentra regido por SENER, en la Figura XXX se muestra el proceso que se requiere cubrir, contemplando el tiempo, para la EIS y EIA en ambas secretarías.

Figura de proceso ante SENER

Los requisitos de EIA respecto a los criterios sociales a evaluar que se encuentran contemplados dentro de la “Guía de Manifiesto de Impacto Ambiental del sector ELÉCTRICO, Modalidad: particular” se muestran en el cuadro 7, por otro lado al revisar las Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto

Social se observó que los aspectos solicitados no contemplan la relación existente entre los factores ambientales y sociales (Cuadro 8).

Cuadro 7. Aspectos sociales a Evaluar dentro de la MIA (Elaboración propia Sainz-Beltrán 2016, basado en la Guía para la presentación de la manifestación de Impacto ambiental del sector ELÉCTRICO Modalidad: particular, SEMARNAT, 2002)

Sección	Criterio social	Aspecto a evaluar
Delimitación del parrea de estudio	Factores sociales (poblados cercanos)	La congruencia que ofrezca la delimitación del área de estudio con los rasgos fisiográficos, sociales y ambientales.
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	Se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio.	Los criterios de valoración que asume la autoridad se centran en aspectos legales, en la diversidad, en la rareza, en la naturalidad, en la productividad, en el grado de aislamiento y en la calidad de los parámetros
IV.2.4 Medio socioeconómico	El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura.	La interpretación que ofrezca el promovente de los diversos aspectos que integran el medio socioeconómico es fundamental y recibe una mejor apreciación que un simple listado de registros.
	a) Demografía: Algunos de los factores a considerar, sin que sean limitativos.	<ul style="list-style-type: none"> • Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas. • Crecimiento y distribución de la población. • Población económicamente activa.
	b) Factores socioculturales: Este concepto es referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso específico que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubicará el proyecto, o por el interés evidente para el resto de la colectividad, merecen consideración en el estudio.	<p>El sistema cultural: aspectos cognoscitivos, valores y normas colectivas, creencias y signos.</p> <p>1) Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto como a sus características,</p> <p>2) Nivel de aceptación del proyecto.</p> <p>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, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en la zona de influencia del proyecto, mismos que se localizarán espacialmente en un plano.</p>

Cuadro 8. Aspectos sociales a Evaluar dentro de las Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social (Elaboración propia Sainz-Beltrán 2016, basado en SENER, 2016).

Sección	Aspectos sociales a evaluar	Descripción
6. Caracterización de pueblos y comunidades indígenas	I. Identidad o autoadscripción; II. Continuidad histórica; III. Conexión territorial; IV. Instituciones políticas, sociales, económicas y culturales distintivas, o parte de ellas; V. Sistemas normativos internos; VI. Formas de organización social; VII. Expresiones culturales; y, VIII. Principales actividades económicas.	El Promovente deberá incluir en la Evaluación de Impacto Social un apartado en el que se caracterice a los pueblos y comunidades indígenas que se ubiquen en el Área de Influencia del proyecto.
7. Análisis de actores identificados	A. Identificación de actores interesados B. Análisis de influencia de los actores interesados C. Estrategia de interacción con los actores interesados	El Promovente deberá incluir en la Evaluación de Impacto Social un apartado con los resultados del análisis de Actores Interesados, considerando sus derechos, intereses y expectativas, así como sus niveles de involucramiento, importancia e influencia sobre el proyecto, con el fin de desarrollar una estrategia de vinculación con los Actores Interesados
5. Resultado del estudio de línea base	I. Tamaño, estructura y crecimiento de la población; II. Distribución de la población; III. Migración; IV. Hogares y familias; V. Educación; VI. Servicios de salud; VII. Trabajo y condiciones laborales; VIII. Seguridad social; Vivienda; X. Seguridad y orden público; XI. Nivel y Distribución de Ingresos; XII. Principales actividades del sector primario; XIII. Principales actividades del sector secundario; XIV. Principales actividades del sector terciario; XV. Finanzas públicas locales; XVI. Patrimonio tangible e intangible; y, XVII. Dinámica social de la comunidad. La Línea de Base deberá incluir	El Promovente deberá incluir en la Evaluación de Impacto Social un apartado con los resultados del estudio de Línea de Base que incluya el análisis de la información recogida, así como el análisis de la relación entre los indicadores sociodemográficos, socioeconómicos y socioculturales

	<p>un censo socioeconómico y sociocultural de todos y cada uno de los hogares asentados en el Área Núcleo. 16</p> <p>e.1. Indicadores sociodemográficos</p> <p>e.2. Indicadores socioeconómicos</p> <p>e.3. Indicadores socioculturales</p>	
8. Impactos sociales	<p>Se deberán considerar, al menos, las siguientes variables:</p> <p>a) Características de la población;</p> <p>b) Estructuras comunitarias e institucionales;</p> <p>c) Recursos políticos y sociales;</p> <p>d) Cambios individuales y de la familia</p> <p>Recursos de la comunidad.</p>	<p>Determinar las variables que condicionen a un cambio o consecuencias resultantes de un proyecto del sector energético, medibles en la población, las comunidades y las relaciones sociales.</p>

Se consideró que según lineamientos internacionales las valoraciones de las alteraciones dentro de la comunidad son insuficientes y no se especifica el rango de influencia de dichos proyectos en el área social (Vanclay, 2015). Actualmente la SENER (Secretaría de Energía) quien de conformidad con la Ley de la Industria Eléctrica deberá autorizar el desarrollo de proyectos en materia energética, en el caso específico de geotermia se deberá de basar en la Ley de Geotermia, e incursionar en el análisis del componente social en el sector de hidrocarburos y el sector eléctrico. Esta incursión se realiza sin una especificación de un adecuado proceso para llevar a cabo la valoración de los posibles efectos sociales del desarrollo de proyectos en dichos sectores, es por ello que se consideró pertinente realizar un modelo del procedimiento de Evaluación de impacto incluyendo la valoración del componente social desde un Estudio de Impacto Social (EsIS).

En la Figura 11 se puede observar que se propone incluir en un documento unificador el Manifiesto de Impacto Socio-Ambiental, siendo este el contenedor del análisis de los EsIS

y EsIA, esto con el fin de dar lugar al proceso de Evaluación de Impacto Socio-Ambiental ante SEMARNAT.

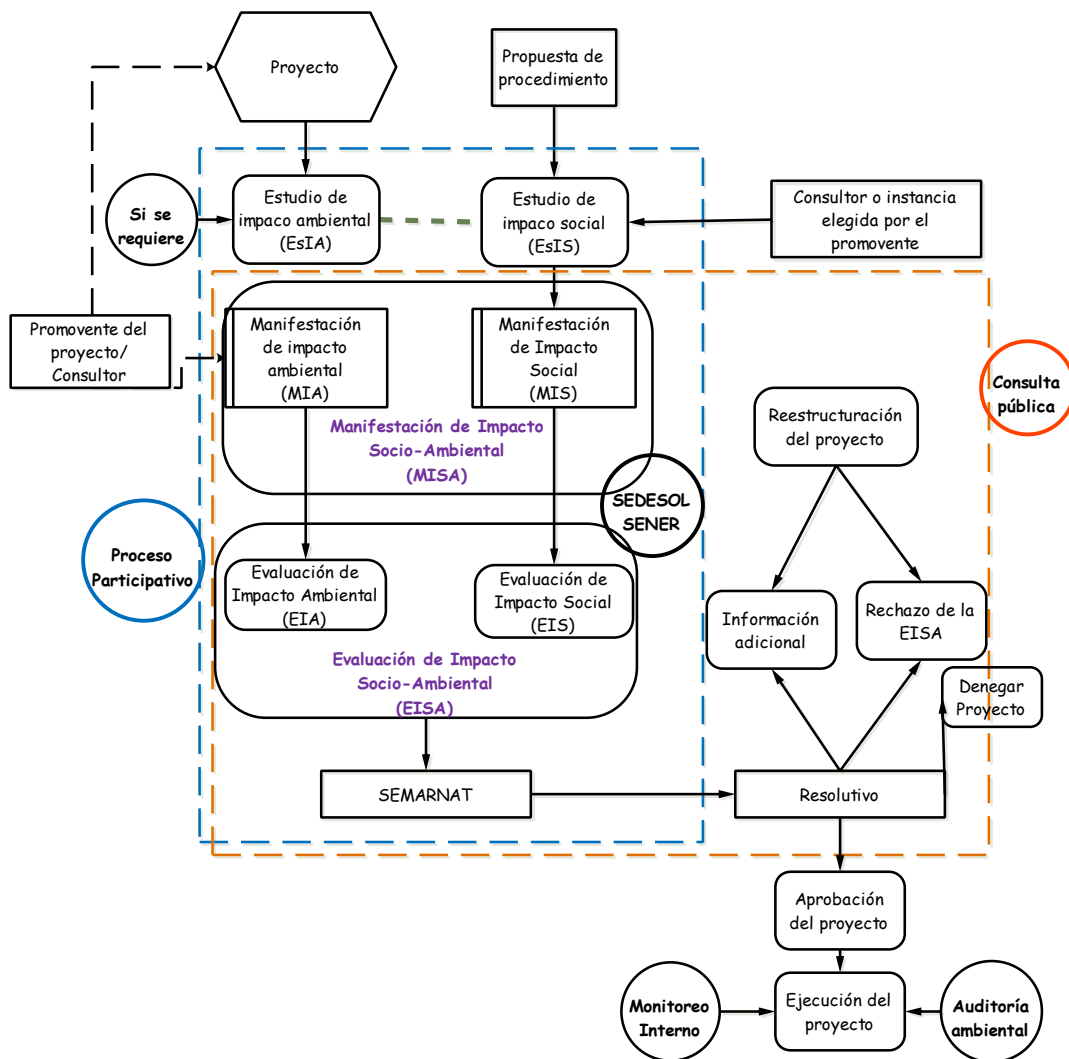


Figura 11. Propuesta de procedimiento de Evaluación de Impacto Socio-Ambiental de proyectos ante SEMARNAT, basado en el proceso existente de EIA (Elaboración propia, Sainz-Beltrán, 2016 basado en el Procedimiento de Impacto Ambiental de la Dirección General de Normatividad Instituto Nacional de Ecología, 1994).

4.2 Análisis de los parámetros mínimos para la evaluación social dentro de la EIA en México

Los resultados del análisis del componente social en la EIA muestran que en actualidad las Guías para la presentación del Manifiesto de Impacto Ambiental contemplan lo social como dos puntos relacionados con demografía y factores socioculturales, respecto a la revisión de documentación en materia de impacto social estos dos puntos resultan deficientes, es por ello que se realizó el Cuadro 8 con los criterios necesarios a evaluar dentro de un EsIS, específicamente para el sector geotérmico, tomando en cuenta el modelo de la Triple Dimensión de Desarrollo Sustentable (Sadler, 1990).

Cuadro 9. Criterios a considerar dentro de la EIS para llevar a cabo la EIA (Elaboración propia, basado en Vanclay, 2003; Vanclay, et al. 2015).

Cambios	Criterios	Variables	Descripción	
Socio-Cultural	Comunidad	Demografía	Inmigración, emigración, progreso o deterioro de los pueblos.	
		Grupos Sociales	Descripción de los grupos sociales existentes, así como posibles conflictos y tensiones.	
		Organización social	Describir posibles liderazgos dentro de la comunidad.	
	Forma de vida de las personas	Cómo viven	Descripción de sus actividades cotidianas.	
		Riesgo social	La posibilidad de que la intervención cree, refuerce o profundice la desigualdad o el conflicto social o ambos (banco mundial)	
		Cohesión de la comunidad	Sentido de pertenencia, liderazgo en la comunidad, herencia cultural	
	Salud y Bienestar			
		Salud física y psicológica	Descripción de enfermedades, Accidentes comunes	
		Servicios de salud	Satisfacción de las necesidades de infraestructura y atención.	
		Salud social	Educación y capacitación.	

		Atención e infraestructura en salud	Atención infantil y condiciones de salud
		Derechos humanos y seguridad	Si sufren desventajas personales que pueden incluir la violación de sus libertades civiles, hacer una revisión de género y grupos sociales, participación femenina en la fuerza laboral, igualdad en la participación y el empleo, inclusión social.
Socio-económico	Distribución de beneficios	Empleo	Principales beneficiarios del flujo de ganancias, distribución de los recursos
		Desarrollo de la comunidad	descripción de programas sociales
	Derechos	Derechos a la propiedad	si las personas se ven económicamente afectadas
	Infraestructura	Medios de transporte	Servicios públicos y privados, carreteras, caminos, puentes
Socio-ambiental	Entorno	Calidad del ambiente	Calidad del agua y aire que utiliza la población; polvo y ruido al que está expuesta.
		Alimentos	La disponibilidad y calidad de los alimentos que se consumen
		Nivel de peligro y riesgo	Descripción del nivel de peligro y riesgo al que está expuesta la comunidad.
		Reubicación y desplazamientos	Posibles desplazamientos de recursos naturales y humanos
		Recursos forestales	Descripción de los recursos forestales existentes
		Drenaje y saneamiento	la idoneidad del saneamiento
	Perturbaciones	Alteraciones en las actividades económicas o de interacción socio-ambiental	Descripción de los cambios en los hábitos de consumo de recursos.

Se elaboró una serie de fases a cubrir para el documento del EsIS para presentar en la MIA y establecer una línea base de la EIS, en él se contempló lo establecido en la “Guía para la presentación de la manifestación ambiental del sector ELÉCTRICO Modalidad: particular” en el cuadro 9 se muestra el resultado final de elementos necesarios dentro del MIA. En esta guía para el EsIS se muestra en qué momento se deberá cubrir con el DRR y DRP, así como la descripción de cada etapa propuesta dentro del EsIS.

Cuadro 10. Propuesta de fases para realizar el EsIS en compatibilidad con las etapas de la EIA solicitadas por Semarnat y el EIS solicitado por SENER por SEMARNAT (2002).

Etapas del EsIA según SEMARNAT	Etapas de la EsIS según SENER	Técnica	Fases o subdivisiones propuestas para el EsIS dentro del EISA	
1. Descripción del proyecto o actividad a realizar 2. Desglose del proyecto o actividad en sus partes elementales	1. La descripción del proyecto y de su área de influencia	Búsqueda bibliográfica	Descripción del proyecto y área de influencia	
3. Descripción del estado que caracteriza al ambiente, previo al establecimiento del proyecto	2. La identificación y caracterización de las comunidades y pueblos que se ubican en el área de influencia del proyecto	Criterios	DRR	Identificación de Condiciones Originales (línea base)
4. Elementos más significativos del ambiente				Identificación Actores Clave
6. Ámbito de aplicación del Estudio de Impacto Ambiental 7. Identificación de impactos 8. Alternativas 9. Identificación de medidas de mitigación	3. La identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales positivos y negativos que podrían derivarse del proyecto		DRP	Identificación de indicadores sociales
				Revisión legislativa
				Proyecciones Sociales y de Biodiversidad
10. Valoración de impactos residuales 11. Plan de vigilancia y control	4. Las medidas de prevención y mitigación, y los planes de gestión social propuestos.		DRP	Identificación de posibles impactos, riesgos sociales
				Medidas de mitigación y propuesta de líneas de acción comunitaria desde el DRP
				Desarrollo del plan de acción social
				Aplicación del plan de acción social y seguimiento
			Reporte de resultados bianual	

4.3 Modelo participativo para el proceso de EIA en un caso de estudio en geotermia

Se identificaron instrumentos dentro del método participativo para llevar a cabo el procedimiento de obtención de datos de campo dentro de comunidades rurales. Al mismo tiempo se identificó el nivel de interacción dentro de la comunidad con el investigador que aplica el instrumento. Se realizó un análisis del nivel de interacción dentro de la comunidad (interacción interna) y con el investigador (interacción externa) (Cuadro 5). Posteriormente se seleccionó la herramienta de mapas mentales debido al alcance que esta provee para recoger y representar información de forma gráfica, ayudando a reconocer relaciones espaciales entre diferentes objetos representados.

Los datos obtenidos se procesaron en forma manual y los resultados obtenidos se presentaron en un análisis cualitativo y cuantitativo orientado a describir la realidad socioambiental de la comunidad estudiada.

Cuadro 11. Herramientas dentro del Desarrollo Rural Rápido (DRR) y Desarrollo Rural Participativo (DRP) (el número de puntos representan el tipo de interacción del participante. Basado en Davis- Case, 1993).

Instrumento	Visual	Oral	Escrito	Interacción Interna	Interacción externa
Reuniones de grupo	+	++++	+	Alta	Mediana
Dibujo y debate	+++	++	+	Alta	Alta
Historias incompletas		++++	+	Baja	Mediana
Mapas históricos	+++	++	+	Alta	Mediana
Entrevistas semiestructuradas		++++	++	Baja	Alta
Jerarquización, medición, clasificación	++++	++		Baja	Alta
Diagnóstico del entorno de la comunidad	++	++	++	Mediana	Alta
Investigación-acción participativa	++	++	++	Alta	Alta
Uso y confección de mapas	++++	+	+	Alta	Alta

Registros propios de los agricultores	+++	+++	Baja	Alta
--	-----	-----	------	------

Como técnica de campo se seleccionó el método de Diagnóstico Rural Rápido y Diagnóstico Rural Participativo, ya que permiten realizar análisis exhaustivos de la situación objeto de estudio y, por lo tanto, su elaboración está focalizada a la identificación de las necesidades, potencialidades y limitaciones de situación, de manera diferenciada. También se tomó en cuenta que un diagnóstico tiene que estar fundamentado por el componente “participación activa del campesino” (Rojo *et al.*, 2009) Dentro de esta metodología se seleccionó como herramienta los mapas mentales y participativos para obtener la percepción del espacio de los pobladores utilizando el enfoque del DRR. Este método se fundamentó en un nivel de investigación exploratorio. Las técnicas e instrumentos de recolección de información fueron las siguientes: entrevista informal y observación directa, dos talleres basados en el Diagnóstico Rural Rápido (DRR) con residentes de la zona de estudio, el primero se realizó con jóvenes de entre 13 y 20 años y el segundo fue una convocatoria abierta a residentes y ejidatarios de Xochimilco Viejo, Chiapas.

El modelo propuesto tiene como elemento articulador el desarrollo rural, esto con el fin promover la participación de la comunidad durante todo el proceso iniciando en la descripción de la línea base del proyecto, la metodología, los resultados, insumos y actividades. Con este modelo se proponen vincular los resultados obtenidos a posibles actividades que generen un cambio deseado que promueva la inclusión de los habitantes de las zonas de estudio. Este modelo se desarrolla en dos etapas, la primera se basa en el DRR

y la segunda en el DRP, en ambas se utilizan los mapas mentales como herramienta de interacción con la comunidad. En la figura 11 se presenta un diagrama que integra gráficamente los pasos de aplicación de los instrumentos participativos de diagnóstico en la EIS.

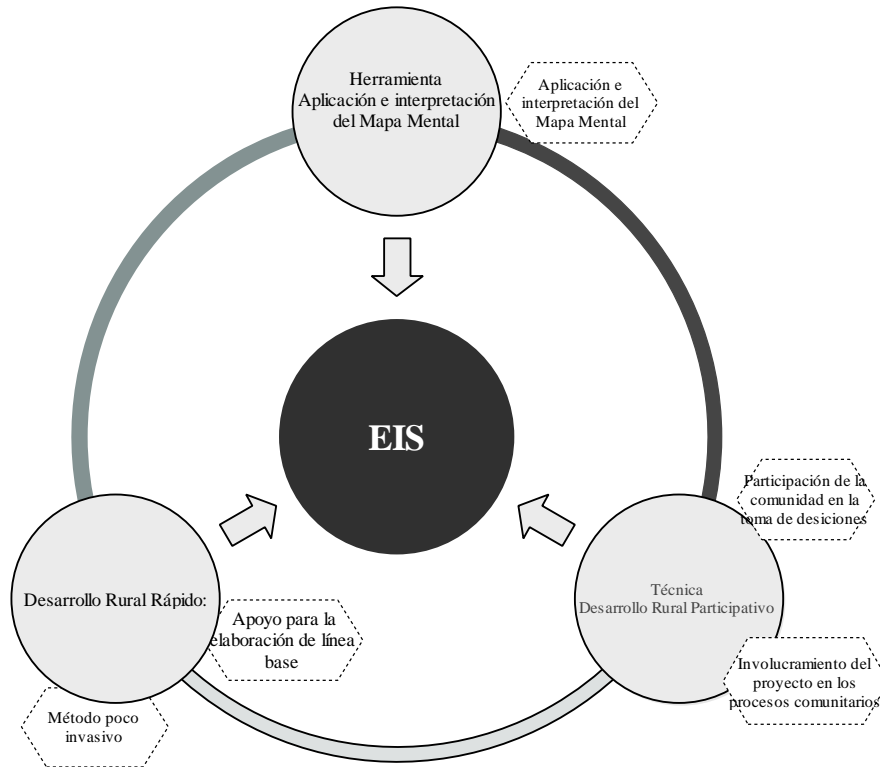


Figura 12. Diagrama de aplicación de los instrumentos participativos para la elaboración de la EIS.

Se elaboró un cuadro con las fases de aplicación del DRR, donde se describen las fases de aplicación del modelo, las actividades a realizar antes, durante y después de la aplicación del modelo, así como el objetivo de cada actividad y, por último la descripción de la actividad (ver Cuadro 11 y 12).

Cuadro 12 Secuencia de actividades para la elaboración de DRR, Fase 1 del modelo participativo (Elaboración propia basado en Anyaegbunam, Mefalopulos y Moetsabi, 2008; Wild, 2001; Schönhuth, & Kievlitz; 1994).

Objetivo: Proporcionar información más exacta o nueva sobre el área de estudio y su población.			
Finalidad exploratoria del estudio: Se realiza cuando no se dispone de mucha información sobre una zona determinada y lo que se busca es obtener un panorama general de la situación de la comunidad. Este tipo de DR ayuda a identificar los temas importantes que podrían merecer un estudio más detallado.			
Actividades a cubrir por los facilitadores:	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar o esclarecer los objetivos del proyecto. • Dialogar con los beneficiarios respecto a la necesidad de un estudio de base. Este será útil para los beneficiarios si les ayuda a analizar y procesarla información que ya tienen; proporciona información más precisa; y/o brinda nueva información o nuevas formas de presentarla información. • Proporcionarlas herramientas adecuadas que ayuden a los beneficiarios a identificar sus necesidades de información sobre el estudio de base, y que faciliten el proceso de identificar la información clave que servirá luego para el seguimiento y evaluación de los cambios o el progreso logrados. • Brindará a los beneficiarios información de origen externo que podría no serles accesible (por ejemplo, datos sobre especies arbóreas o sobre mercados urbanos). • Prestar asistencia a los beneficiarios, proporcionándoles métodos y herramientas para la recolección y presentación de información; • Ayudar a organizar la información y/o a proveer nuevas ideas al respecto. 		
FASES DEL ESTUDIO			
Fase	Actividad	Descripción breve	Descripción de la actividad
Preparación:	Contacto con la comunidad	Ponerse en contacto con la gente de la comunidad y con las autoridades	Se deberá obtener la autorización de las autoridades locales. Habrá que ponerse en contacto con ellas con bastante antelación con respecto a la fecha prevista para el DR y visitarlas en cuanto se llega al lugar; no se trata solamente de visitas de cortesía, ya que ellos constituyen una valiosa fuente de información.
	Determinar los objetivos	Enlistar los objetivos a alcanzar durante el estudio exploratorio.	Los objetivos de los agentes de desarrollo y de los promotores del DR deben ser compatibles con los de la comunidad.

	Establecer un calendario y una frecuencia		Lograr los objetivos de una <i>finalidad exploratoria</i> tal vez sea suficiente realizar un solo estudio en la comunidad. Este es el tipo más simple de DRP, pero no el más eficaz debido a la falta de continuidad.
	Seleccionar el equipo técnico	Tanto de recursos materiales como humanos.	Será necesario capacitar por expertos al equipo técnico para el trabajo en la comunidad.
	Revisión de información secundaria.	Revisión de la información disponible de la zona.	Por lo general, las fuentes de información incluyen: <ul style="list-style-type: none"> • Estadísticas e informes de departamentos y ministerios gubernamentales. • Documentos de programas y proyectos de varios organismos y distintas ONG. • Estudios y encuestas realizados por universidades e instituciones de investigación • Documentos de las instituciones que prestan servicios en el lugar.
	Organizar un taller preparatorio	Antes de comenzar el trabajo de campo es importante que todos los miembros del equipo se reúnan en un taller preparatorio.	Los objetivos del taller serán: <ul style="list-style-type: none"> • Aclarar cuáles son las funciones de cada uno de los integrantes y sentar las bases del trabajo en equipo, llegando también a un acuerdo con respecto al "contrato" del equipo (ver el recuadro anterior) • Familiarizar a los miembros del equipo con el enfoque del ASEG, lo que incluirá, si es necesario, la sensibilización con respecto a cuestiones de género • Capacitar a los miembros del equipo en el uso de cada una de las herramientas del DR; y (iv) preparar el plan de trabajo del DR
	Efectuar los arreglos logísticos	Es necesario efectuar una primera visita a la comunidad a fin de explicar el propósito y los métodos del DR y verificar el interés de la población.	El equipo del DR debe tratar de integrarse a la vida de los pobladores pero sin que su presencia se transforme en una carga. Esto puede significar involucrar a algunas personas de la comunidad en las tareas de organización, arreglo del local de reunión, preparación de alimentos, etc. pero con la respectiva retribución. Esto es importante a fin de crear un clima de amistad y apertura que resultará propicio para la planificación participativa y también para aprovechar el tiempo destinado al trabajo de campo. Es aconsejable que el equipo duerma en la comunidad durante el período del DRR.
Trabajo de campo:	Presentaciones	Lograr un buen inicio mediante la preparación de una introducción clara	<ul style="list-style-type: none"> • En la introducción es necesario que se expliquen los objetivos del DR y los métodos que se van a emplear. • Dar tiempo para que los miembros de la comunidad hagan preguntas y responder de la manera más clara posible.

	Identificación de los participantes	Identificar a los diferentes grupos dentro de la comunidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar en forma clara y simple la importancia que tiene la participación de toda la población: mujeres, hombres, jóvenes, ancianos, ricos, pobres, distintos grupos étnicos, etc.
	Recopilación de información mediante Mapas Participativos	Utilizar los mapas como herramienta inicial	<p>Lograr un clima de confianza, una buena manera de empezar el proceso consiste en hacer un ejercicio visual en el que todos puedan participar, por ejemplo, realizar un mapa o una maqueta de la comunidad utilizando materiales locales o materiales que los miembros de la comunidad conozcan.</p> <p>Empezar con preguntas simples.</p>
	Análisis preliminar de la información	Revisar, organizar y analizar la información	<p>Revisar: ¿para qué sirve esta información?, ¿qué decisiones pueden ser tomadas según esta información?</p> <p>Organizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Juntar toda la información que ha sido recopilada. b) Ordenar la información por categorías c) Evidenciar las similitudes, los contrastes, las relaciones y vinculaciones d) Ordenar la información en sub-categorías y tomar nota de similitudes, los contrastes, las relaciones y vinculaciones e) Desmenuzar cada una de las “partes” de la información f) Juntar cada una de las “partes” para que “cuenten la historia completa” g) Incluir recomendaciones concretas para el seguimiento en el paso 2 del modelo.
Retroalimentación	Análisis de los resultados y presentación	Beneficia a los miembros de la comunidad y a los agentes externos	<p><i>¿Para quién son los resultados?</i> Personas de la comunidad, instituciones locales, otros miembros de la comunidad, otras comunidades, personal de instituciones públicas, personal de programas de desarrollo y donantes, centros de investigación.</p> <p><i>¿Cómo presentar los resultados?</i> Métodos escritos, métodos visuales, Métodos orales</p>

Cuadro 13. Secuencia de actividades para la elaborar un estudio de línea base participativo en torno al DRP (Elaboración propia basado en Wilde & Vaino, 1995; Wilde, 2001; Expósito, 2003)

Propósito: Identificar las necesidades de la comunidad o comunidades afectadas y las características de los pobladores.	
Actividades a cubrir por los facilitadores:	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar o esclarecer los objetivos del proyecto. • Dialogar con los beneficiarios respecto a la necesidad de un estudio de base. Este será útil para los beneficiarios si les ayuda a analizar y

	<p>procesarla información que ya tienen; proporciona información más precisa; y/o brinda nueva información o nuevas formas de presentarla información.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionarlas herramientas adecuadas que ayuden a los beneficiarios a identificar sus necesidades de información sobre el estudio de base, y que faciliten el proceso de identificar la información clave que servirá luego para el seguimiento y evaluación de los cambios o el progreso logrados. • Brindará a los beneficiarios información de origen externo que podría no serles accesible (por ejemplo, datos sobre especies arbóreas o sobre mercados urbanos). • Prestar asistencia a los beneficiarios, proporcionándoles métodos y herramientas para la recolección y presentación de información; • Ayudar a organizar la información y/o a proveer nuevas ideas al respecto.
--	--

FASES DEL ESTUDIO

Fase	Premisa inicial	Descripción	Preguntas a realizarse
1. Fijar el objetivo del Diagnóstico.	Elaborar un diagnóstico general para identificar las necesidades de la comunidad.	Un DRP es un diagnóstico realizado con una finalidad, no una simple colección de datos. Por eso es importante fijar anteriormente para que sirva. El objetivo fijado por el equipo del DRP debe ser discutido con el grupo meta	<p>¿Se trata de un diagnóstico para identificar un proyecto nuevo o de un análisis de un proyecto existente?</p> <p>¿Es un diagnóstico general o se enfoca en algunos aspectos particulares como una zona, rama de producción, cuestiones de salud, u otra cosa?</p>
2. Seleccionar y preparar el equipo facilitador.	Seleccionar de un equipo homogéneo	Un equipo "equilibrado" es crucial para ejecutar un DRP. Equilibrado significa que sus miembros sean de diferentes disciplinas y de ambos sexos (agrónomos, sociólogos, economistas, forestales, etc.) y, preferiblemente, "expertos/as" de la zona y de fuera.	<p>¿La diversidad del equipo garantiza un enfoque y análisis desde diferentes ángulos?</p> <p>¿Se evita el predominio de enfoques técnicos, económicos o antropológicos?</p> <p>¿El equipo está formado por hombres y mujeres?</p> <p>¿Se cuenta con los suficientes recursos humanos?</p>
3. Identificar a participantes potenciales.	El grupo de participantes también debe ser "equilibrado"	<p>Los participantes potenciales para el DRP incluyen hombres y mujeres de la comunidad (jóvenes y viejos, ricos y pobres, aquellos con trabajo en el pueblo, gente con y sin escolaridad, incapacitada, sin tierra...), representantes del gobierno, personal de proyectos, propietarios de negocios, etc. En resumen, todos aquellos que tienen un interés en el desarrollo del área de estudio.</p> <p>Los miembros de equipo del DRP también son participantes pero con la responsabilidad especial de facilitar el proceso, organizar,</p>	<p>¿Qué grupos de interés se encuentran representados en el área de estudio?</p> <p>¿Quién elige normalmente al representante de cada grupo?</p> <p>¿Qué grupos no están representados?</p> <p>¿Participan tanto mujeres como hombres?</p> <p>¿Existen barreras culturales o lingüísticas que limitan una participación equitativa de los grupos de interés?</p> <p>¿Quiénes son los y las informantes o líderes clave de la comunidad?</p>

		analizar y presentar la información.	¿Qué características comparten los miembros de la comunidad? ¿En qué difieren?
4. Identificar las expectativas de los y las participantes en el DRP.	Cada persona que participa en el proceso del DRP espera beneficiarse de ello de una manera diferente.	Es importante que el DRP revele en general la situación de la comunidad y no sesgar la información por la interpretación de los técnicos, de tal forma que el DRP quede en poder de la comunidad como un instrumento para provocar cambios y gestionar apoyo institucional.	¿Cuáles son las expectativas que tienen los diferentes grupos de la comunidad? ¿Cuál es la situación inicial de la comunidad? ¿Cuáles son los obstáculos para satisfacer las necesidades de la comunidad? ¿Cuáles son las posibles soluciones? ¿Qué conflictos surgen? ¿Cuáles se pueden resolver durante la intervención?
5. Discutir las necesidades de información y material de apoyo.	Identificación de información específica para la intervención.	Se trata de identificar qué datos o información específica se necesita para la elaboración de un proyecto social o la reorientación de ciertas actividades en un proyecto existente. La información requerida es seleccionada mediante el diálogo entre los técnicos y los miembros de la comunidad	¿Cuál es la realidad rural, la organización genérica, los problemas y necesidades sentidas por hombres y mujeres? ¿Cómo se divide el trabajo dentro de la comunidad? ¿Cómo son utilizados los recursos naturales? ¿Cuáles son los cambios locales o regionales que afectan a la comunidad?
6. Seleccionar las herramientas de investigación a utilizar (ver Cuadro 10).	Los habitantes del área de estudio tienen la oportunidad de influir en el proceso del DRP participando en la toma de decisiones en asuntos prioritarios	Usado adecuadamente, el DRP crea oportunidades para aumentar la participación equitativa. Las herramientas convencionales de investigación tales como la encuesta, la guardan y la controlan únicamente los investigadores. El DRP en su forma más simple, comprensivo y participativo, facilita que todos los participantes compartan el control mediante el uso de las herramientas.	¿Qué herramientas corresponden a las necesidades de información? ¿Qué herramientas producen información desagregada por género? ¿Qué información ya existe en informes, mapas, estudios o minutas?
7. Diseñar el proceso del diagnóstico.	Existen cuatro factores que influirán en el grado en que será posible que la comunidad participe.	<ol style="list-style-type: none"> Equipo de facilitadores del DRP: El equipo de técnicos o facilitadores deberá, en la medida de lo posible, estimular la participación de hombres y mujeres. Calendarización y convocatoria: es esencial que ellos se pongan de acuerdo en cuanto al día y horario de trabajo Ubicación: El criterio más importante de selección del sitio para la reunión donde se 	<p>¿Quién estará en el equipo del DRP?</p> <p>¿Cuándo se va a llevar a cabo el diagnóstico y cuánto tardará?</p> <p>¿En dónde va a ser efectuada la investigación?</p> <p>¿Qué materiales usarán los participantes en la investigación para documentar los resultados?</p>

		llevará a cabo el DRP, es su accesibilidad física y social. 4. Materiales: Será necesario asegurarse que los resultados sean bien documentados y accesibles, tanto al equipo del DRP como a los grupos de interés en la comunidad.	
8. Evaluar y analizar la información recolectada.	Con apoyo de los participantes: ¿qué información falta y cómo se puede conseguir?	Los resultados del DRP deberán ser revisados con todos los/las participantes comunitarios para identificar información que falta, verificarla y evaluar la eficiencia de las herramientas utilizadas. Ya que los hombres y mujeres de la comunidad son los expertos en cuanto a su realidad, ellos critican y discuten las interpretaciones de los técnicos	¿Cómo se presentarán los resultados? ¿Cómo se verificará la información obtenida?

A continuación, se presenta un estudio de caso en donde se aplicó la primera fase del modelo desarrollado:

4.3.1 Zona de estudio

La zona de estudio es conocida como Xochimilco Viejo (centro de población del ejido Reymundo Enríquez), se encuentra en el municipio de Ostucán que está localizado en la parte noroeste del estado de Chiapas, muy cerca del punto en que confluyen los límites entre los estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas, aproximadamente en las coordenadas 17°21'11" de latitud norte y 93°15'10" de longitud oeste. Se encuentra a unos 70 km en línea recta de la capital, Tuxtla Gutiérrez, y 20 km hacia el suroeste, de Pichucalco, que es la población más cercana. La central hidroeléctrica de Chicoasén se encuentra a unos 45 km al sureste. Desde el punto de vista fisiográfico, la zona está ubicada en la provincia del

Altiplano de Chiapas-Guatemala, dentro de la subprovincia de Sierras Plegadas (Figura 12)
(INEGI, 2010; INEGI, s.f.).



Figura 13. Ubicación de la Zona de Estudio (Imagen tomada de prontuario de información geográfica municipal, INEGI, s.f.)

4.3.1.1 Historia

4.3.1.2 Vulcanismo en la zona de estudio

El Chichonal es un estratovolcán que empezó a formarse a principios del Cuaternario en una zona de fuerte actividad tectónica debido a su cercanía a la confluencia de las placas tectónicas de Norteamérica, Cocos y El Caribe. Esta zona de debilidad cortical se ha formado por la intersección de dos sistemas de fallas, uno más antiguo de dirección este-oeste, y otro más reciente de dirección norte-sur (Figura 13) (Hiriart Le Bert G., 2011; González- Herrera *et al.*, 2012).

El volcán ha presentado varios eventos de tipo explosivo a lo largo de su historia, el más reciente de los cuales ocurrió en dos fases sucesivas, una entre el 28 y 29 de marzo y otra el 3 y 4 de abril de 1982 (Centro de Monitoreo Vulcanológico y Sismológico, 2014; Hiriart Le Bert G., 2011; Instituto de Protección Civil, 2003; González- Herrera *et al.*, 2012; Layer, 2009). En ambos casos se trató de erupciones de tipo pliniano que emitieron productos piroclásticos y gases, sin lava, dando lugar a depósitos de avalancha y de caída aérea de composición andesítica (Hiriart, 2011).

El Volcán Chichón, es considerado uno de los volcanes más activos de México, ya que produjo un volumen de 0.452 km^3 , contra 0.1 km^3 de los otros (Instituto de Protección Civil, 2003; Layer, 2009), que el volumen de material arrojado es casi cinco veces mayor que los volcanes Jorullo (1759, Michoacán), San Martín (1793 en el Estado de Veracruz) y el de Colima (1818) (Layer, 2009).

La erupción de El Chichón “produjo ocho poblaciones totalmente destruidas, más de 2,000 víctimas mortales y más de 20,000 damnificados”, (Centro de Monitoreo Vulcanológico y Sismológico, 2014). La zona núcleo, de afección severa, la constituyeron 15 ejidos: Chapultenango, Francisco León, Vicente Guerrero, El Naranjo, Carmen Tonapac, Esquipulas Guayabal, Guadalupe Victoria, Volcán Chichonal, San Antonio Acambac, Ostuacán, Xochimilco, Lindavista, Nicapa, San Pedro Sunuapa y El Cucayo, con una extensión total de 35,599 hectáreas (Reyes, 2007).

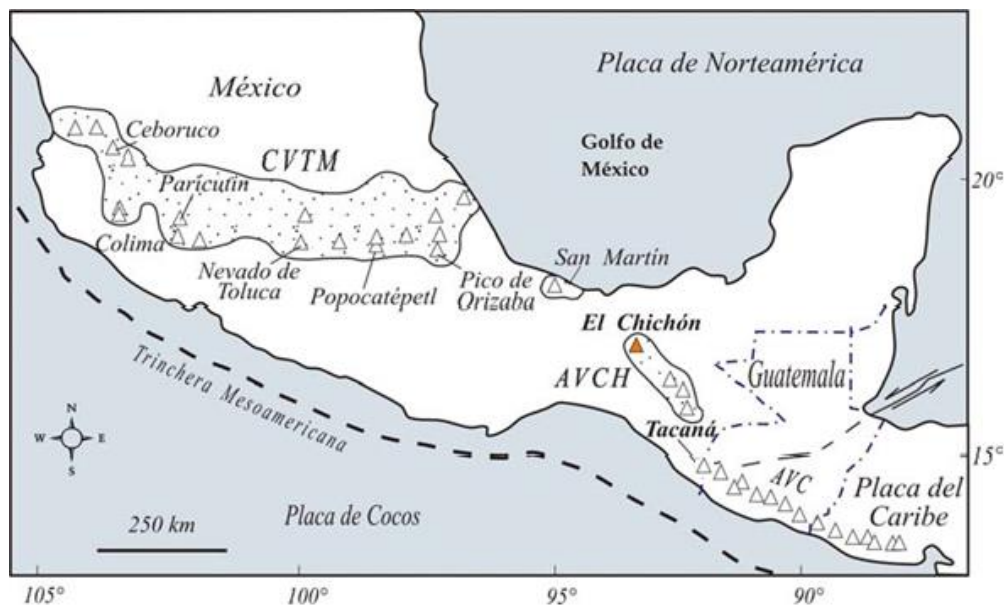


Figura 14 Localización del volcán Chichón respecto a los rasgos más importantes de la región: el Cinturón Volcánico Trans-Mexicano (CVTM) hacia el NO, el Cinturón Volcánico Chiapaneco (CVCH) al sur y el Arco Volcánico Centroamericano (AVC). Mapa tomado de Limón (2005), originalmente modificado de Espíndola *et al.*, 2002.

Como resultado de la devastación de la erupción del Volcán Chichón se gestó un proceso de migración conformado por doce municipios. Entre ellos se encontraba Ostucán, siendo Xochimilco Viejo, la comunidad más próxima al Volcán. Los habitantes de esta comunidad fueron reubicados en un campamento que fue nombrado Xochimilco Nuevo, después de un tiempo a quienes desearon permanecer, el gobierno federal les otorgó derechos ejidales sobre terrenos federales (Reyes, 2007).

Dentro del proceso de reubicación de los damnificados, los aspectos culturales de la población tuvieron un rol fundamental. Sobre lo anterior, Reyes (2007) apuntó que “Las estrategias para reubicar a los damnificados eran mantenerlos unificados como grupo étnico cerca de su área cultural, sin embargo, no siempre fue posible por múltiples razones: falta de terrenos disponibles, división intragrupal, problemas de liderazgo, división religiosa”.

Cerca del año de 1995, las zonas evacuadas empezaron a repoblarse debido a que la ceniza que cubría los territorios afectados había dado paso a florecientes pastizales. Los habitantes del lugar mencionan que después de la erupción del volcán las tierras fueron más productivas, los habitantes que no se sintieron parte del recién nombrado Xochimilco Nuevo decidieron regresar y poblar sus antiguas tierras.

4.3.1.3 Potencial geotérmico de la zona de estudio e interés de exploración

La geotermometría actual indica temperaturas de fondo, entre 200 y 250 °C. La descarga total de cloro de origen hidrotermal del conjunto de manantiales termales ha sido estimada en 468 gramos por segundo, correspondiendo a una descarga másica de 234 kg/s de agua

caliente con un promedio de 2000 ppm. El probable yacimiento geotérmico estaría contenido en rocas sedimentarias cretácicas que constituyen el basamento del volcán, compuestas por calizas dolomíticas con probables cavernas de disolución, intercaladas en sus partes inferiores con depósitos evaporíticos (anhidritas). Estas secuencias son sobreyacidas probablemente por lutitas y areniscas compactas de menor permeabilidad que podrían actuar como rocas sello del yacimiento. La fuente de calor es la cámara magmática alimentadora del volcán. Una estimación reciente concluye que el calor total descargado por las aguas termales puede estar entre 175 y 210 MW térmicos. Para un probable desarrollo geotérmico de esta zona deberá evaluarse con cuidado la probabilidad de un futuro evento eruptivo explosivo (Hiriart, 2011).

Las manifestaciones termales son fumarolas ubicadas en el cráter principal del volcán y manantiales termales en sus flancos. Hasta antes de la última erupción, las fumarolas fluían entre las paredes del cráter y el domo que entonces lo taponaba (y que fue destruido después, durante la erupción de 1982), tenían temperaturas superficiales entre 93 y 98 °C, desprendían H₂S y había depósitos de azufre nativo (Hiriart, 2011).

Los manantiales termales actuales se presentan en cinco grupos sobre los flancos del volcán, a una distancia de entre dos y tres kilómetros en línea recta de la cima. Se encuentran en las partes superiores de los cañones donde las aguas calientes se mezclan con agua meteórica superficial y forman arroyos que fluyen hacia el Río Magdalena. Las temperaturas superficiales van de los 50 a los 74 °C. Cuatro de esos grupos de manantiales presentan aguas de tipo clorurado sódico a sulfatado cálcico y pH neutro. Las aguas del otro

grupo son cloruradas sódicas y pH ácido (2.2 a 2.7), con alta salinidad (más de 15,000 ppm). Las temperaturas de fondo calculadas por la CFE antes de la erupción de 1982 y aplicando el geotermómetro de potasio-sodio iban de los 217 a los 293°C (Hiriart, 2011).

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) ha llevado a cabo un par de estudios geológicos de detalle en la zona, uno realizado unos meses antes de la última erupción y otro en 2010. Los estudios realizados revelaron que el potencial preliminar medido con el método 46 MW (Hiriart, 2011).

4.3.1.4 Población

La población total de la localidad es de 642 personas, de cuales 350 son hombres y 292 mujeres. Los ciudadanos se dividen en 318 menores de edad y 324 adultos, de cuales 34 tienen más de 60 años, con un total de 131 familias (INEGI, 2010).

4.3.1.5 Presencia de la etnia Zoque en la zona de estudio

En el 2010, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) registró que 85 personas en Xochimilco Viejo viven en hogares con origen indígena de la etnia Zoque. Cinco de los entrevistados mencionaron que sus padres hablaban zoque pero que ellos no se consideraban en este grupo étnico, actualmente conocen el significado de algunas palabras o lo saben hablar, pero se encuentra en desuso la lengua.

4.3.1.6 Vivienda

En la comunidad se encuentran edificadas 120 viviendas, 23 tienen piso de tierra y cuatro consisten de una sola habitación; 117 viviendas tienen instalaciones sanitarias, 113 son conectadas al servicio público, 115 tienen acceso a la luz eléctrica. Las condiciones económicas permiten a una vivienda tener una computadora, a 12 tener una lavadora y 89 tienen una televisión (INEGI, 2010).

4.3.1.7 Escolaridad

La escolaridad de la población se divide de la siguiente forma:

Hay 84 analfabetas de 15 años o más, solamente seis de los jóvenes entre seis y catorce años no asisten a la escuela. De la población a partir de los 15 años, 85 no tienen ninguna escolaridad, 208 tienen una escolaridad incompleta, 60 tienen una escolaridad básica y 33 cuentan con una educación preparatoria. No se registran datos sobre educación universitaria. Un total de 46 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de cuatro años (INEGI, 2010).

4.3.2 Entrevistas y observación en la comunidad

4.3.2.1 Influencia de la historia ambiental de la zona

Los habitantes de la comunidad constantemente hacen referencia a la erupción del volcán, no importando la edad que estos tengan. Se pudo identificar como una constante dentro de la historia de la comunidad.

El terreno donde se encuentra ubicada esta comunidad es potencialmente inestable, se encuentra afectado por la actividad sísmica del Volcán Chichonal. Los entrevistados mencionaron en su mayoría que perciben el peligro relacionado con una posible erupción del Chichón.

Se pudo observar que el área de Xochimilco Viejo se encuentra bajo una fuerte presión humana, Protección Civil menciona que esto ha ocurrido durante los últimos 40 años (Protección Civil del Estado de Chiapas, 2010). Es importante mencionar que desde antes de la erupción ya se había destruido y afectado seriamente en gran parte de la vegetación original de Selva Alta Perennifolia por las actividades de la agricultura de rozatumba-quema y el de la ganadería. En las laderas del volcán y otras montañas colindantes se encontraron grandes potreros de pastos cultivados e inducidos, ganado pastoreado. Existen algunas áreas que se destinan para la plantación de café y cacao. En las zonas aledañas al Volcán Chichón, a pesar de que las condiciones orográficas son muy accidentadas, la actividad antrópica es intensa, esta se deriva principalmente del uso de las tierras para criar ganado o para realizar sembradíos)

4.3.2.2 Vías de comunicación

La cabecera municipal de Ostucán cuenta con vías carreteras asfaltadas y con señalización, los caminos que comunican con Xochimilco Viejo se encuentran asfaltados de igual forma, dentro de la comunidad, existen terracerías y asfalto (Ilustración 1), el ascenso al volcán no cuenta con carpeta asfáltica, en esta zona se encuentran los cultivos de cacao, cuando llueve, los caminos son significativamente afectados según los habitantes del lugar. Un aspecto a destacar es que los habitantes mencionaron que existen planes para construir una carretera en dirección al volcán por parte de la CFE. Sin embargo, no existe información oficial al respecto. Uno de los entrevistados también mencionó que se desea construir un parque recreativo en la cima del volcán para los extranjeros ya que es una zona donde se puede realizar turismo.



Figura 15. Las fotografías a y b corresponden a los caminos de terracería. Las fotografías c y d corresponden a caminos pavimentados dentro de la misma comunidad.



Figura 16. Las fotografías a y b corresponden a los caminos de terracería en la zona. Las fotografías c y d corresponden a los caminos pavimentados dentro de la zona.

4.3.2.3 Servicios públicos

Al igual que Ostucán, la comunidad de Xochimilco Viejo cuenta con energía eléctrica, alumbrado público, línea de teléfono fijo y celular. La forma más común de comunicación es por medio de celular, las compañías que tienen cobertura en la zona son TELCEL y UNEFON.

4.3.2.4 Educación

La revisión bibliográfica y el trabajo de campo nos muestra que esta comunidad presenta bajo nivel educativo que según datos de Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) se relaciona directamente con el bajo nivel socioeconómico que perdura en la región y un nivel de marginación alta (SEDESOL, 2015). El bajo nivel educativo se refleja en un bajo nivel de formación profesional, aumento en el nivel de desempleo reflejado en el salario obtenido por más de la mitad de los habitantes; es probable que el bajo nivel educativo se relacione con la distancia a los centros educativos de nivel medio superior y superior ya que las escuelas existentes dentro de la comunidad son de nivel preescolar, primaria, telesecundaria y el nivel secundario regular se imparte en la cabecera municipal (Ostuacán), que está a 15 minutos de la comunidad; la educación de nivel medio superior es impartida por la Escuela Preparatoria Agropecuaria Patria Y Progreso, ésta es de tipo bachillerato y se encuentra en el camino de acceso Ostuacán- Xochimilco Viejo.

4.3.2.5 Salud y Saneamiento

No se cuenta con drenaje en la zona, pero se comentó que se empezaba a instalar en ciertas partes de Xochimilco Viejo. Existe red de agua potable, ésta es considerada de vital importancia para los hogares. Dentro del área, no hay infraestructura ni personal que brinde servicios médicos y de acuerdo a informes de la población, es necesario trasladarse a Ostuacán (que queda a 20 minutos en transporte público o automóvil) donde se brinda servicio a quienes cuentan con los beneficios del programa “Oportunidades” del Gobierno

de la República. Las mordeduras de serpientes aunque no son comunes, representan un riesgo para la población, puesto que el anti-veneno no está disponible localmente.

Los servicios hospitalarios son impartidos por el Hospital Básico Comunitario ubicado en la cabecera municipal, los habitantes de la zona asisten a sus consultas de forma regular según referencias de personas entrevistadas.

4.3.2.6 Vivienda

La vivienda en el área de Xochimilco Viejo básicamente se divide en dos tipos: las tradicionales, construidas con materiales en la región como caña brava o madera y las convencionales, construidas con materiales como concreto, cemento y acero.

La distribución arquitectónica de las viviendas generalmente se conforma por dos habitaciones y un área de cocina compartiendo techo, mientras el sanitario se encuentra separado de la vivienda y consiste en letrinas o sanitarios convencionales con descarga en fosas sépticas. Como parte del modo de vida local, en las viviendas hay espacios para huertos familiares y para crianza de aves de corral.

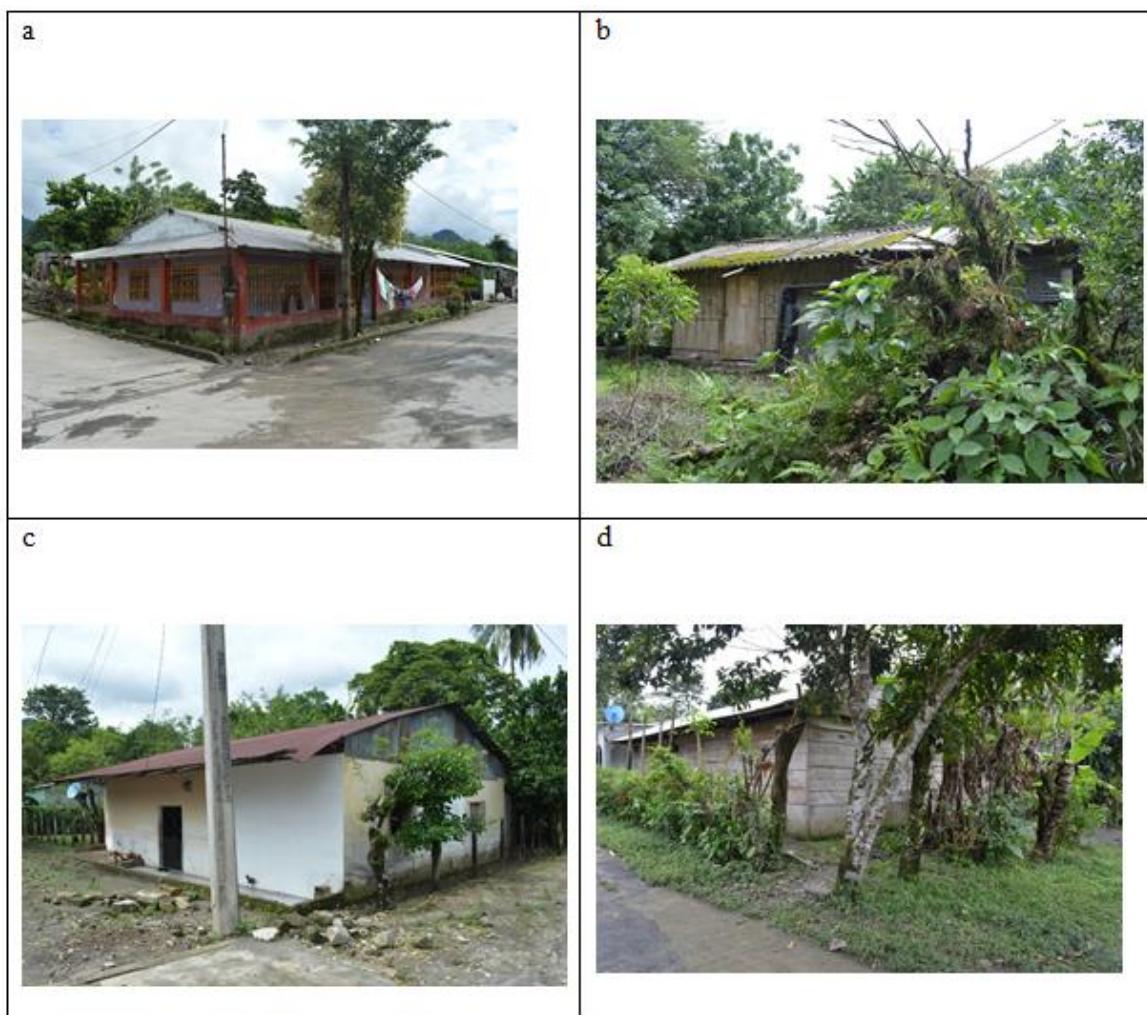


Figura 17. Las fotografías a y c corresponden a una construcción de concreto y lámina, las figuras b y d corresponden a una casa habitación construida de madera y caña brava.

4.3.2.7 Espacios culturales y recreativos

Tanto en Ostucán como en el poblado de Xochimilco Viejo se cuenta con canchas de fútbol donde se llevan a cabo partidos, en donde participan miembros de la comunidad.

Manifestaciones culturales: Existe la carencia de espacios destinados a la cultura y las artes, aun así, se relató que algunos habitantes tocan instrumentos musicales. En la zona de estudio se observó que existen cinco iglesias de religiones diferentes.

4.3.2.8 Formas de subsistencia

La principal fuente de empleo en la zona es el campo y su explotación, un ejemplo de ello es el cacao, que representa una de las actividades más relevantes de Xochimilco Viejo, aunque también se menciona que se puede cultivar café y algunas flores y hortalizas que permiten la subsistencia y alimentación de las familias.

4.3.2.9 Sistema de creencias religiosas

Se encontraron manifestaciones religiosas que mezclan la tradición cristiana en su forma católica, así como protestante (Iglesia Adventista del Séptimo Día) antiguos mitos zoques que se conservan en la cosmovisión de la población, el volcán guarda un lugar importante puesto que es identificado como un ente capaz de castigar las malas acciones de los habitantes a sus laderas.

4.3.3 Metodología de DRR y técnica de mapas mentales

4.3.3.1 Resultados de mapas individuales

La población que se eligió fue de jóvenes de entre 15 y 23 años de edad, esto debido a que en la comunidad representan al grupo que abandona la zona para buscar mejores

oportunidades de empleo, los adultos mencionaron que deseaban conocer cómo es que pueden ayudar a sus jóvenes a que se queden.

La representación realizada por los jóvenes dentro de la comunidad corresponde a una visión urbanizada de su comunidad, existe una necesidad de protección al peligro que perciben del volcán Chichonal, desean crear un sistema de protección basado en la construcción de un domo que les permita protegerse, solamente dos de los participantes realizaron la identificación de elementos naturales y de importancia ambiental, uno de ellos percibió contaminación a los recursos hídricos. Para los participantes la comunidad mantiene límites claros, aunque estos se determinen por la zona habitacional (ver anexo 1).

4.3.3.2 Resultados de mapa participativo

En el mapa se puede observar que la representación de la población corresponde a una cartografía urbana, siendo el mapa una representación similar a catastro. Los sitios que los habitantes mencionaron de mayor importancia fueron las casas habitación y edificaciones. Los participantes mencionan los sitios de comercialización como tiendas, los sitios educativos como lo es el preescolar, la escuela primaria y secundaria representan al segundo grupo de importancia para la comunidad junto con sitios de esparcimiento como lo son las canchas (ver anexo 1).

Las posibilidades de análisis e interpretación que se pueden hacer sobre el manejo de recursos y el uso del territorio resultan limitados al área de casas habitación. En términos de

conectividad, ésta se establece por las calles delimitadas en el mapa cartográfico obtenido de la comisaría ejidal.

La comunidad solo cuenta con un acceso, que se da por la carretera de Ostucán a Xochimilco Viejo. A pesar de ser una comunidad alejada de grandes urbanizaciones sus calles se encuentran pavimentadas y los pobladores lo perciben como favorable y desean que se termine de realizar el proceso de urbanización.

La comunidad tan solo cuenta con un camino para ingresar, esto la vuelve vulnerable a eventos de riesgo ambiental, aunque los habitantes no expresaron preocuparse por eso. La principal preocupación de los ejidatarios es la realización de una carretera amplia para comercializar los productos que cultivan y el ganado.

4.3.3.3 Análisis de resultados de mapas mentales individuales y participativos

4.3.3.3.1 Relación comunidad - entorno:

La comunidad no cuenta con proyectos, ni convenios encaminados al cuidado, protección y conservación del ambiente. Se observó y documentó por la falta de elementos naturales en el mapa, que los habitantes no perciben problemas ambientales relacionados con su entorno inmediato, lo que limita la toma de conciencia sobre su existencia, la adopción de acciones y medidas que permitan atenuar los efectos que sobre su entorno están provocando. Sin embargo, se valoran como positivas las acciones encaminadas a la limpieza de las calles y la jardinería.

Por ejemplo, se observó en la verificación de campo que la colecta de basura se realiza en las viviendas en recipientes en su gran mayoría sin requisitos higiénicos sanitarios. En las entrevistas con las amas de casa, se informó que el ciclo de recogida de basura es diario por parte de los miembros de la familia, pero no existe un servicio público de recolección, se observó que se arroja basura fuera de los lugares establecidos (contenedores de basura familiares) y se realiza quema indiscriminadamente.

Es deficiente en una parte de la población la conciencia de la necesidad del ahorro en el consumo eléctrico, lo que ha generado bajo voltaje en horarios pico, esto de acuerdo a las opiniones de los habitantes entrevistados. Se observó que algunas familias crían animales, principalmente cerdos, vacas, caballos y aves, algunos en condiciones no adecuadas.

4.3.3.3.2 Organización social

La autoridad en Xochimilco Viejo es el comisariado ejidal. Existe también la organización entre ejidatarios para patrullar el territorio con el objetivo principal de evitar invasiones en los predios y resguardar la seguridad de los habitantes. Para dirigir sus asuntos los habitantes de las comunidades realizan reuniones ejidales de forma ordinaria cada treinta días y extraordinaria cada vez que surge algún percance que requiera atención por parte de los ejidatarios y habitantes del poblado.

A pesar de las diferencias respecto a creencias religiosas el nivel de organización es elevado para cuestiones que afectan el desarrollo de las actividades diarias. Respecto a las

problemáticas socioambientales la participación y respuesta de los habitantes es baja, lo que se pudo observar por la falta de asistencia a las convocatorias para los talleres.

4.3.3.3.3 Estructura Agraria

En el área de Xochimilco Viejo coexiste la tenencia de la tierra tanto en su forma ejidal como privada. Los ejidos están constituidos por personas con relaciones de parentesco y su tenencia se acredita mediante certificados parcelarios. Algunos de los propietarios de los predios privados radican en las comunidades y otros en Ostucán o comunidades cercanas. En la zona donde se pretende realizar la perforación de tres pozos exploratorios existen cinco ejidatarios propietarios de los predios. Toda esta información fue verificada en el segundo taller participativo.

4.3.3.3.4 Actividades productivas

La principal actividad productiva en el área es el cultivo de cacao, los agricultores venden su producto a comercializadoras de cacao, en Xochimilco Viejo se encuentran ubicadas dos, una es cooperativa donde participan varios habitantes del pueblo, la otra es propiedad de un habitante de Ostucán. Los entrevistados mencionan que existe mayor confianza a la cooperativa para vender el cacao ya que no roba por kilo, a diferencia de la otra comercializadora. La producción se considera abundante debido al enriquecimiento por ceniza volcánica sobre suelos agrícolas y alta disponibilidad de agua en la zona.

Otra actividad con presencia notable en la zona es la actividad pecuaria, ya que también genera empleos a quienes cuidan y arrearan el ganado, muchos ejidatarios desmontan sus

tierras para rentarlas para cría de reses, en este sentido la generación de empleos se extiende hasta el personal que se dedica a fumigar pastizales para prevenir plagas.

Existe también actividad económica ligada a las personas que ascienden al volcán Chichonal, según los habitantes y guías en la zona estos visitantes son en su mayoría investigadores, mayormente de CFE, aunque también en ocasiones han auxiliado a turistas que desean conocer el volcán.

4.3.3.4 Análisis de los mapas mentales relacionado con la percepción del territorio

A partir de los elementos analizados se generó el siguiente esquema de representación de las categorías necesarias para evaluar los bienes culturales intangibles y los recursos ambientales que se relacionan con la percepción del territorio.

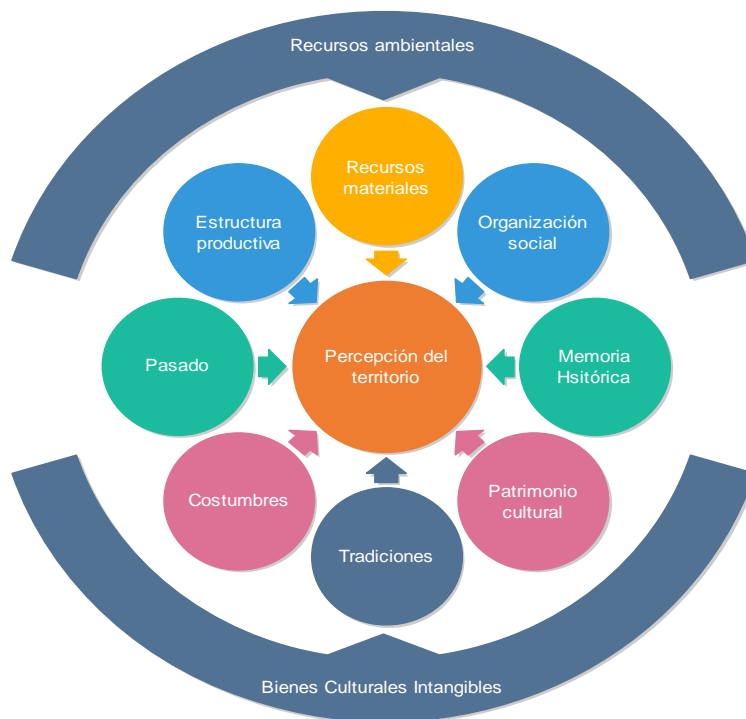


Figura 18. Análisis de la percepción de los participantes respecto a los recursos ambientales y bienes intangibles (Elaboración propia, basado en Giménez, G., 2000).

En la zona de estudio se obtuvieron diferentes niveles de interacción entre estos bienes, se observó que existe relación entre los recursos ambientales y los bienes culturales intangibles, siendo los primeros los que podrían definir en gran parte la forma en que se interpreta el valor de los bienes culturales intangibles.

5.0 Discusión y conclusiones

En México, tradicionalmente se ha realizado la EIA mediante el MIA que considera el componente social, la presente investigación se realiza con la finalidad de hacer explícito este componente para que no se pase por alto al momento de someter el EIA a evaluación ante SEMARNAT. La guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector energético contempla en el apartado “IV.2.4 Medio socioeconómico” dos criterios a medir: a) demografía y b) factores socioculturales. Más no hace referencia a los posibles métodos de medición y los resultados concretos que se deberán mitigar en caso de existir afectación, en este trabajo se proponen agregar un marco de referencia para llevar a cabo el proceso de Estudio del Impacto Social y la Evaluación de Impacto Social dentro del proceso existente de Evaluación de Impacto Ambiental.

El trabajo presentado propone realizar a la par la EIS y la EIA, mediante el EsIS y el EsIA, siendo contenido en un único documento llamado Manifestación de Impacto Social y Ambiental (MISA), y el proceso sería entendido como Evaluación de Impacto Socio-Ambiental (EISA). Lo anterior se propone con el fin de cubrir los requisitos internacionales establecidos para proyectos geotérmicos y en materia de EIS, así como generar una

interrelación entre los aspectos ambientales y sociales de manera explícita, ya que en el actual modelo de Evaluación de Impacto Ambiental pueden existir omisiones importantes que lleguen a atentar contra los derechos humanos, así como la identificación clara de la relación de los impactos ambientales y sociales (Vanclay, 2003; International Finance Corporation, s.f.; CEDMA, 2016).

A pesar de que tradicionalmente en la Evaluación de Impacto Ambiental se han reconocido impactos que tienen un alcance social, estos no han logrado cubrir los alcances establecidos por organizaciones internacionales (Burdge y Taylor, 2012). Actualmente, en México, se empieza a incursionar en los temas de EsIS y EIS es por ello que el presente trabajo toma una importancia significativa en el tema, al desarrollar una metodología y un proceso que logre generar un canal de comunicación entre las empresas desarrolladoras y las comunidades que pueden ser afectadas, al mismo tiempo se busca que los diferentes puntos de vista de los habitantes sean tomados en cuenta y se genere un plan de acción social en el se beneficie a la comunidad.

La historia de la EIA en México se remonta a la década de los 70 y, a pesar de tener grandes avances en la actualidad, ha existido una limitación en la investigación de la EsIS y escasos de profesionistas en la materia, así como las directrices necesarias para tener un control en estas prácticas. En este sentido, el objetivo principal de este trabajo fue diseñar un modelo de Evaluación de Impacto Ambiental que integre la dimensión social en proyectos geotérmicos, a continuación se desarrollarán los alcances de la investigación por objetivo específico.

El presente trabajo genera un antecedente de referencia de EIS y EsIS en México relacionado con desarrollos de energía geotérmica, pero que puede ser aplicable en otros proyectos de infraestructura que generen cambios en aspectos sociales, al mismo tiempo propone una metodología que puede personalizarse a cada caso de estudio y que permite el involucramiento de los proyectos con la realidad inmediata de las comunidades, siendo esto congruente con lo propuesto por Vanclay (2015) en el marco de la EIS y por Shortall (2015) en el marco de la sustentabilidad social de proyectos geotérmicos.

Una de las principales herramientas que se utilizó para el desarrollo de la propuesta de EIS fueron los 12 principios propuestos en los lineamientos internacionales de la Evaluación de Impacto Social (EIS) (Vanclay, 2016, 2015), para el presente trabajo ocho de ellos resultan fundamentales ya que se relacionan con el desarrollo en general de la Evaluación y tratan de influir en la forma de políticas y proyectos en relación con el tema, sin excluir los cuatro restantes que se cubren con el cumplimiento de los primeros. En un inicio resulta necesario apearse a los principios internacionales ya que en materia de impacto social mantienen una actualización constante, que logra abarcar los aspectos más relevantes relacionados con las implicaciones sociales del desarrollo de proyectos que generen impactos a las comunidades, pero sin olvidar que poco a poco surgirán parámetros que necesitarían modificarse para el entorno específico de México.

Resulta de vital importancia definir los principios que regirán a los EsIS y las EIS en México ya que esto dará una guía más clara sobre la forma de realizar el proceso, en este sentido es indispensable generar estos principios o directrices, manteniendo una visión

demócrata y participativa, recomendando que se mantenga la visión constructivista de los lineamientos internacionales como lo menciona Vanclay (2006).

De acuerdo al análisis bibliográfico, se seleccionó la herramienta participativa que mejor se ajustara a las características de la zona de estudio. Se elaboró un modelo metodológico basado en la psicología ambiental y geografía de la percepción con el fin de que éste logre ajustarse a las necesidades futuras de la investigación mediante el DRP y la promoción de la participación comunitaria (Anyaeibunam, Mefalopulos y Moetsabi, 2008; López y Schreuel, 1995).

El modelo presentado cumple con los criterios propuestos por Vanclay (2015) ya que propone promover la equidad, al permitir la metodología tomar en cuenta las diferentes perspectivas de los pobladores y actores clave; mediante la inclusión de diferentes estratos y habitantes de la población (Davis- Case, 1993 Anyaeibunam, Mefalopulos y Moetsabi, 2008; López y Schreuel, 1995; Vanclay, 2003; Vanclay 2015),

Uno de los principales propósitos del presente modelo es la predicción de los impactos los posibles efectos adversos de un proyecto geotérmico contemplando las necesidades de la población dese la población; La intervención propuesta es planificada pretende lograr una participación eficaz que permita la inclusión de las prácticas cotidianas de los habitantes de la zona a la EIS (Vanclay, 2003).

El modelo de EIS aquí expuesto, parte del proceso ya establecido y actual de EIA, esto permitiría que fuese real su aplicación en el proceso de desarrollo e implementación del

proyecto; el enfoque aquí expuesto se enfoca en un desarrollo integral que permitirá que los proyectos sean socialmente sostenibles, en este sentido juntas la EIA y la EIS pasarían a ser una parte fundamental en la promoción del desarrollo de la comunidad a partir de la instalación de un proyecto (Vanclay, 2015; SENER, 2014).

El modelo elaborado pretende promover la participación social durante el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental siendo una de las características principales que pretende lograr una EIS responsable la aplicación de la primera fase del modelo. Para el caso de estudio, se lograron identificar los alcances de la metodología de Desarrollo Rural Rápido que se aplicó como fase inicial para el EsIS en la Fase de preparación, la aplicación inicial del modelo da pie a una valoración rápida de las condiciones previas al establecimiento de un proyecto geotérmico.

Los resultados obtenidos en el caso de estudio mostraron que la mayoría de los mapas producidos carecen de detalles, lo que indica una baja legibilidad de los elementos ambientales en el área de estudio. Los estilos de mapas y la sofisticación del mapa muestran relaciones con el género, la educación, la ocupación y los ingresos de los encuestados, pero no con su edad, duración de residencia y modo de transporte. En estos aspectos los resultados son congruentes con otros trabajos de la investigación en las ciudades occidentales obtenidos por Wong (1979).

Al ser la comunidad estudiada, una comunidad rural, se puede mencionar que los participantes se encuentran expuestos a estímulos externos que han cambiado la forma de pensamiento y de ubicación espacial, así como los valores al entorno inmediato. Las

prioridades que fijan los residentes son de índole espacial (Kitchin, 1994), relacionadas con el uso del territorio y con la tenencia de la tierra, según Rodríguez (2011) el encontrar los intereses de los habitantes es una herramienta de gran utilidad que puede apoyar durante el inicio de un diálogo con las comunidades.

Es importante mantener claro el proceso secuencial para llegar a la Evaluación de Impacto Social para no perder de vista el lugar que le corresponde a la EsIS en el proceso planificado, así como apegarse a las normativas existentes que hasta el momento han sido base fundamental en materia regulatoria de impacto ambiental en el país. Resulta necesario adaptar las etapas y fases del modelo participativo aquí propuesto dependiendo de las necesidades de cada sitio de estudio. Esto con el fin de obtener un resultado que refleje las condiciones que más se aproximen a la realidad comunitaria.

El modelo propuesto contempla las etapas que propone SEMARNAT y se divide en diferentes fases propiciando que exista una mayor flexibilidad adaptándose a las necesidades de cada sitio de estudio, es importante tener en cuenta que las fases que se contemplan en el modelo tienen una secuencia lógica dentro de la investigación de campo.

En un futuro será necesario incursionar en el tema de la internalización del costo de los beneficios sociales y ambientales en el coste total del proyecto como una manera de mejorar la competitividad de la energía geotérmica frente a otras fuentes alternativas, ya que esto permitiría acercarse a la Evaluación Ambiental Estratégica (Vanclay, 2015; Gómez, 2007).

6.0 Recomendaciones de política pública y aplicación en comunidades rurales

- Se recomienda la elaboración de un programa de atención a comunidades y pueblos indígenas cuando la situación lo amerite, esto debido a que las necesidades de este tipo de población difieren en valores culturales (OEA, 1995).
- Existe la necesidad de crear un modelo de referencia sólido que permita promover la participación de las comunidades afectadas desde las primeras etapas de la planeación de un proyecto de energía, esta propuesta de modelo permite que las opiniones y los usos y costumbres de los residentes de las zonas afectadas tengan la posibilidad de involucrarse desde el inicio de dicha planeación.
- Las herramientas, técnicas y métodos más adecuados a utilizar en la EIS se podrán basar en herramientas de análisis, métodos basados en las comunidades, métodos de consulta, observación y entrevista, métodos participativos, métodos basados en taller, entre otros (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente- UNEP [por sus siglas en inglés], 2002). Resulta necesario que las herramientas que se utilicen durante el EIS se ajusten a las etapas del proyecto y las finalidades de éste para minimizar un sesgo en el proceso de investigación.
- Es necesario que exista una comunicación intersecretarial entre la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos

Naturales (SEMARNAT) para lograr que las cuestiones sociales tomen un peso justo dentro de la Evaluación de Impacto Ambiental en México.

- El compromiso del sector privado en la realización de la Evaluación de Impacto Social se limita a mantener las condiciones de vida que la población tenía y generar oportunidades de crecimiento, así como evitar la generación de impactos negativos; más no es su responsabilidad el aumentar la calidad de vida de los habitantes, esto le corresponde directamente a diferentes dependencias de gobierno municipal y estatal.
- Puede existir una colaboración entre el sector privado y el sector público para promover un aumento de la calidad de vida al momento de desarrollarse proyectos de energía geotérmica, pero es indispensable que no se pierdan de vista las responsabilidades específicas de cada uno.
- La apertura a un apartado completo de los aspectos sociales dentro de la EIA en México permitirá una mayor aceptación de proyectos, así como un mayor desarrollo de las comunidades aledañas a los proyectos energéticos.

7.0 Bibliografía

Asociación Geotérmica Mexicana, AC. Consultado el 21 de abril de 2017, en: http://www.geotermia.org.mx/geotermia/?page_id=688.

Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo, Grupo del Banco Mundial, 2012, Manual de Geotermia: Cómo planificar y financiar la generación de electricidad, Energy Sector Management Assistance Program, Informe técnico 002/12, Washington D.C., pp. 1-150, Consultado el 20 de mayo de 2016 en: https://www.esmap.org/sites/esmap.org/files/ESMAP_GEOTHERMAL_Spanish_book_Optimized.pdf.

Becker, D. R., Harris, C. C., McLaughlin, W. J., & Nielsen, E. A. (2003). A participatory approach to social impact assessment: The interactive community forum. *Environmental Impact Assessment Review*, 23(3), 367–382. Retrieved from: [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(02\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(02)00098-7)

Bertania, R. 2015. Geothermal Power Generation in the World 2010-2014 Update Report. Proceedings World Geothermal Congress 2015; Melbourne, Australia, 19-25 April 2015

British Broadcasting Corporationm (28 de febrero del 2010). BBC de Londres. Recuperado el 21 de abril de 2017, de: http://www.bbc.com/mundo/america_latina/2010/02/100227_0441_terremoto_chile_historia_sismos_irm.shtml

Burdge, R. J., & Taylor, C. N. (2012). When and Where is Social Impact Assessment Required?. 1, 20(1), 3–9.

Burdge, R. J., & Vanclay, F. (1996). Social Impact Assessment: A Contribution to the State of the Art Series. *Social Impact Assessment*, 14(March), 59–86. Retrieved from: <https://doi.org/10.1080/07349165.1996.9725886>

Cataldi, R., Hodgson, S.F., and Lund, J., eds. 1999, Stories from a Heated Earth, Our Geothermal Heritage, p. 20. Published by the Geothermal Resources Council and the International.

Centro Mexicano de Derecho Ambiental (s.f). Modificaciones al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Consultado el 5 de mayo de 2016, en:

<http://www.cemda.org.mx/modificaciones-al-procedimiento-de-evaluacion-de-impacto-ambiental-eia/>

Clements, R. (2006). A social and environmental impact assessment that examines the impacts that have resulted from the construction and operation of the Channel Tunnel (Master's Thesis). University of Canterbury, Christchurch, New Zealand.

Correa, L. (2012). Impacto ambiental y social generado por la exploración geotermal en el Tatio, *Revista interamericana de ambiente y turismo*. 8 (2), 126–132.

Davis-Case, D. (1993). Herramientas para la comunidad: Conceptos métodos y herramientas para el diagnóstico, seguimiento y la evaluación participativos en el desarrollo forestal comunitario. FAO. Roma, Italia.

Escobar, G. (2003) Facilitar el manejo y gestión comunitaria de cuencas: Oportunidades para el mapeo participativo tridimensional. En: Soberón, L. Glave, M. y Collazos, J. *Gestión integral de microcuencas andinas: síntesis de la conferencia electrónica realizada del 7 al 25 de abril de 2003*. Consorcio para el desarrollo sostenible de la ecorregión andina-InfoAndina.

ESMAP (2012). Manual de geotermia: cómo planificar y financiar la generación de electricidad. *Banco Internacional Para La Reconstrucción Y El Desarrollo / Grupo Del Banco Mundial.*, 002(12), 164. Consultado en noviembre de 2016 en: <http://bit.ly/29Kw7Bz>

ESMAP (2016). Análisis comparativo de estrategias para la mitigación del riesgo asociado a los recursos geotérmicos. *Banco Internacional Para La Reconstrucción Y El Desarrollo / Grupo Del Banco Mundial.*, 002(12), 164. Consultado en noviembre de 2016 en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/407911467995618028/An%C3%A1lisis-comparativo-de-estrategias-para-la-mitigaci%C3%B3n-del-riesgo-asociado-a-los-recursos-geot%C3%A9rmicos>.

Espinoza, G. (2001). Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. *Centro de Estudios Para El Desarrollo (CED) de Chile*, 183.

Fernández, D. (2000): “El principio de integración del medio ambiente en la Unión Europea” en Cuaderno de Realidades Sociales, nº 55/56, “Medio ambiente y sociedad”, Instituto de Sociología de Madrid, España, pp. 23-44

Flores- Armenta, M., & Gutiérrez- Negrín, L. C. a. (2011). Geothermal Activity and Development in Mexico, 1–12. Retrieved from: <http://www.os.is/gogn/unu-gtp-sc/UNU-GTP-SC-12-04.pdf>

García, H., Correodor, A., Calderón, L., & Gómez, M. (2013). Análisis costo beneficio de energías renovables no convencionales en Colombia. *Documento Preparado Para WWF*, 90. Recuperado de: http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/WWF_Analisis-costo-beneficio-energias-renovables-no-convencionales-en-Colombia.pdf.

Gehring, M. & Loksha, V. (2002). Geothermal Handbook : Planning and Financing Power Generation. *World Bank Technical Report*, 002(12), 1–164.

Ghomshei, M.M. (2010). Canadian geothermal power prospects. In Proceedings of the 2010 World Geothermal Congress. 25–29. Bali, Indonesia.

Gómez, D. (2007) *Evaluación ambiental estratégica. Un instrumento para integrar el medio ambiente en la elaboración de planes y programas*. Ediciones Mundi- Prensa, Madrid.

Grontmij (2013). Draft Social Impact Assessment for The Aappaluttoq Ruby Project. True North Gems Inc.

Gunerhan, G.G., Kocar, G. & Hepbasli, A. 2001. Geothermal energy utilization in Turkey. *International Journal of Energy Research*, 25(9): 769–784.

Guzmán, G., Alonso, A., Pouliquen, Y., & Sevilla, E. (1996). Las metodologías participativas de investigación : un aporte al desarrollo local endógeno. *II Congreso de La Sociedad Española de Agricultura Ecológica.*, 302–316. Recuperado de: http://www.terceridad.net/sc3/Por_Tema/2_Metodo_IA_IP/Apoyo_2/metdologías-participativas_X.pdf.

IFAD (Editor) (2009): Good Practices in Participatory Mapping. Rome: International Fund for Agricultural Development (IFAD)

Holahan, C. (2004). *Psicología Ambiental, un enfoque general*. México: Limusa.

Hiriart, G. (2011). Evaluación de la Energía Geotérmica en México. Recuperado de: <http://www.cre.gob.mx/articulo.aspx?id=384>

Instituto Nacional de Ecología. (2000). *La evaluación del impacto ambiental*. Recuperado de: http://www.publicaciones.inecc.gob.mx/consultaPublicacion.html?id_pub=658.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, México. Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx>.

International Geothermal Association (2016). Installed Generating Capacity. Última actualización 25 de agosto de 2106. Consultado el 22 de abril de 2016 en https://www.geothermal-energy.org/electricity_generation.html.

Lund, J., & Boyd, T. (2015). Direct Utilization of Geothermal Energy 2015 Worldwide Review. Proceedings World Geothermal Congress, (April), 25–29.

Lund, J.W., Freeston, D.H. & Boyd, T.L. (2010) Direct Utilization of Geothermal Energy 2010 Worldwide Review. Proc. of the World Geothermal Congress 2010. Bali, Indonesia.

Lynch, K. (1984/2008). *La imagen de la ciudad* (8va. Reimpresión). Barcelona: Gustavo Gilli.

Millán, M. E. (2004). La Geografía De La Percepción : Una Metodología De Análisis Para El Desarrollo Rural. *Papeles de Geografía*, 40, 133–149.

Nishimoto, S. (2012). Evaluating mental maps. Masters in Science Degree in Geography . University of Oregon. Retrieved from: https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwidxaeW2cbTAhVjr1QKHbjRD-QQFggmMAA&url=https%3A%2F%2Fpdfs.semanticscholar.org%2F5b64%2F6c1ac8fe82ee59f4cf1772ada4dbf3981443.pdf&usq=AFQjCNGg6YPQIdpmTVZqlXhSWEqjOeK54A&sig2=Z6EMqYC4SuZ1ljz7_IkEzQ

Nguyen, V. M., Arason, S., Gissurarson, M., & Pálsson, P. G. (2015). *Uses of Geothermal Energy in Food and Agriculture – Opportunities for Developing Countries*.

Oduor, J. A. (2010). Environmental and Social Considerations in Geothermal Development. *Workshop For Decision Makers on Geothermal Projects and Management*, (April 2010), 1–17.

Organización de los Estados Americanos (1995) Plan de ordenamiento y manejo de las cuencas de los ríos San Miguel y Putumayo. Washington, DC (EUA). Dept. de Desarrollo Regional y Medio Ambiente. Disponible en: <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea49s/begin.htm#Contents>

Osorio, M., & Contreras, A. (2009). El diagnóstico rural participativo y el manejo de los recursos naturales. *Estudios Agrarios*, 109–136.

Pocock, D.C.D. (1976). Some Characteristics of Mental Maps: An Empirical Study. *Transactions of the Institute of British Geographers*.1:4, 493-512.

Presidencia de la República (2013). “Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía”, Diario Oficial de la Federación, México, 20 de diciembre de 2013.

Presidencia de la República, Iniciativa con proyecto de Decreto de la Ley Geotérmica, 2014, Disponible en: <http://cdn.reformaenergetica.gob.mx/6-ley-de-energia-geotermica.pdf>

PwC. (2014). Mexican Energy Reform - Implications and opportunities in the national electricity network. Retrieved from: http://www.pwc.com/es_MX/mx/industrias/archivo/2014-01-mexican-energy-reform-implications.pdf

PwC. (2015). Ocupación Superficial e Impacto Social. (n.d.).

Richards, M. (2012). Participatory Social Impact Assessment for. *Forest Trends*, 1–8. Retrieved from: https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjYwcyh67nTAhUNyGMKHftIDj4QFgglMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.forest-trends.org%2Fdocuments%2Ffiles%2Fdoc_3238.pdf&usg=AFQjCNGBFvKU4KX1P951vPrhZmymjt7TEA&sig2=CRrMfpF-ZbG3a2loLwTkTQ

Giménez, G. (2000). Territorio, cultura e identidades La región socio-cultural. En Rosales, O. R. (2000) *Globalización y regiones en México*. 1 ed. México: Porrúa.

Richards, M. y Panfil, S.N. 2011. Manual Para la Evaluación de Impacto Social y sobre la Biodiversidad (EISB) para Proyectos REDD+: Parte 1 – Guía Básica para los Proponentes de Proyectos. Versión 2. Alianza para el Clima, Comunidad y Biodiversidad, Forest Trends, Fauna & Flora International y Rainforest Alliance. Washington, DC. Ruiz, M.M. (2004). Manual de evaluación de impacto social. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sandoval, I. y Hernández, O. (2003) Diagnósticos Rurales Participativos: Orígenes, desarrollo y debilidades. Fundación Gregorio A.C. Puebla, México.

Schenk, F.B. (2013) Mental Maps: The Cognitive Mapping of the Continent as an Object of Research of European History. European History Online. Consultado en: <http://iegego.eu/en/threads/theories-and-methods/mental-maps/frithjof-benjamin-schenk-mental-maps-the-cognitive-mapping-of-the-continent-as-an-object-of-research-of-european-history>.

Schönhuth, M y Kievelitz, U. (1994) Diagnostico Rural Rápido; Diagnostico Rural Participativo; Métodos participativos de diagnóstico y planificación en la cooperación al desarrollo; una introducción comentada [*Almendros Fernández, A. trad.*]. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.

Secretaría de Energía (2016). Reforma energética. Consultado el 24 de abril de 2017 en: <http://reformas.gob.mx/reforma-energetica/que-es>

Secretaría de Energía (2015) Disposiciones administrativas de carácter general sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector energético. Consultado y recuperado en abril del 2016. Disponible en: www.cofemersimir.gob.mx/expediente/14565/mir/34590/.../948300

SEMARNAT. (2002). Guía para la presentación de la manifestación de ambiental del sector ELÉCTRICO Modalidad: particular. Recuperado de: http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGIRA/Guia/MIAParticular/g_electrica.pdf

SEMARNAT (2015). Guía de Programas de Fomento a la Generación de Energía con Recursos Renovables. Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental, Dirección General de Energía y Actividades Extractivas, México. Consultado el 22 de abril de 2017 en: www.gob.mx/semarnat.

Shortall, R., Davidsdottir, B., & Axelsson, G. (2015). Geothermal energy for sustainable development: A review of sustainability impacts and assessment frameworks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 44, 391–406. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.12.020>.

Sletto, B., Bryan, J., Torrado, M., Hale, C. y Barry, D. (2013) Territorialidad, mapeo participativo y política sobre los recursos naturales: la experiencia de América Latina. Cuadernos de Geografía | Revista Colombiana de Geografía 22(2) 193-209

Tamayo, M. (2011). *El proceso de la investigación científica*. 4 ed. México: Limusa. ISBN: 968- 18-5872-7.

Schönhuth, M., & Kievlitz, U. (1994). *Diagnostico Rural Rápido Diagnostico Rural Participativo Métodos participativos de diagnóstico y planificación en la cooperación al desarrollo*.

United Nations [ONU: Organización de las Naciones Unidas] (2007). Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies. 3rd ed. New York: United Nations.

United Nations [ONU: Organización de las Naciones Unidas] (2012). Sustainable Energy for All. A Framework for Action. The Secretary-General's, High-level Group on Sustainable Energy for All.

UNEP (2002). United Nations Environment Programme Environmental Impact Assessment Training Resource Manual Environmental Impact Assessment Training Resource Manual.

Vanclay, F. 2003. International Principles for Social Impact Assessment, Impact Assessment and Project Appraisal 21(1): 5-11.

Vanclay F. Principles for social impact assessment: a critical comparison between the international and US documents. Environ Impact Assess Rev 2006;26:3–14.

Vanclay, F., Esteves, A. M., Aucamp, I., & Franks, D. M. (2015). Social Impact Assessment: Guidance for assessing and managing the social impacts of projects. *International Association for Impact Assessment*, (April).

Walker L. J. & Johnston, J. (1999): Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, pp. 1-25.

Wilde, V. (2001). Manual para el nivel de campo [Osorio, M. trad]. Programa de Análisis Socioeconómico y de Género. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma, Italia.

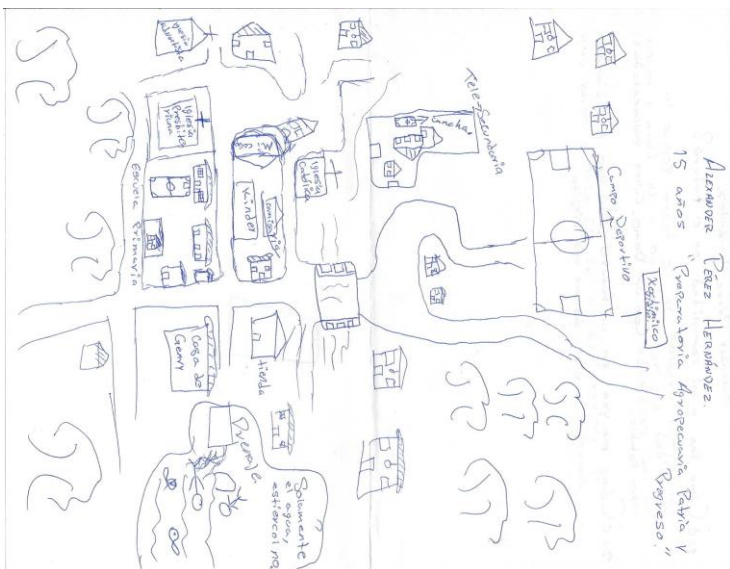
Wilde, V. & Vaino A. (1995) Análisis de género y desarrollo forestal. Manual de capacitación y aplicación [*López, T y Schreuel, I.trad.*]. 2ª ed. 1,000 ejemplares. Programa Árboles, Bosques y Comunidades Rurales (FTPP/FAO) y CODERSA. Diciembre 1999. Consultado en: <http://www.fao.org/docrep/007/ad645s/ad645sm2/AD645S01.htm>

Wong, K.Y. (1979) Maps in Minds: An Empirical Study. Recuperado de: https://www.google.com.mx/search?hl=es&tbo=p&tbm=bks&q=bibliogroup:%22University+of+Leeds.+School+of+Geography.+Working+paper%22&source=gbs_metadata_r&cad=2 (11): 1289-1304.

Secretary-general, T. (2012). Sustainable Energy for All A Framework for Action, (January), 1–23.

9.0 Anexos

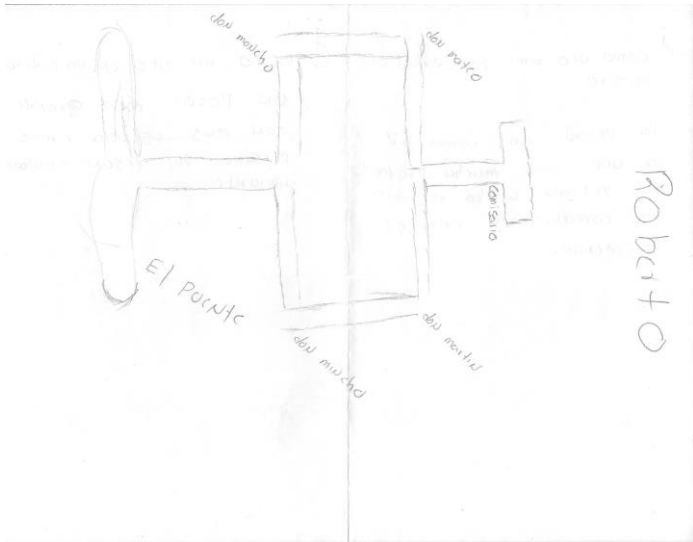
Anexo 1. Mapas individuales



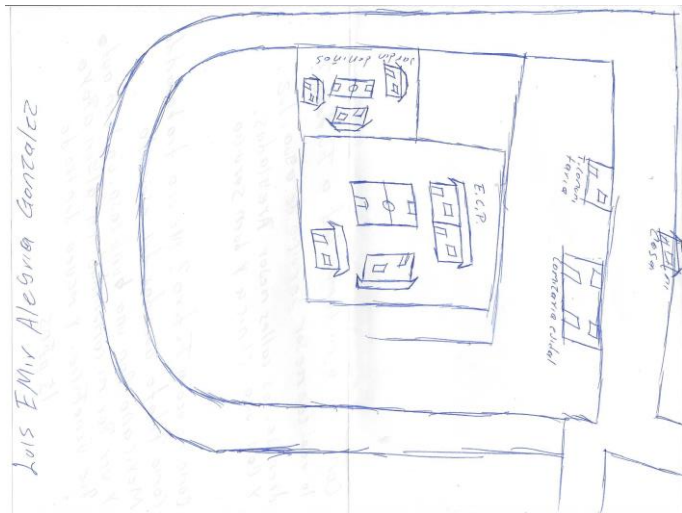
Mapa 1



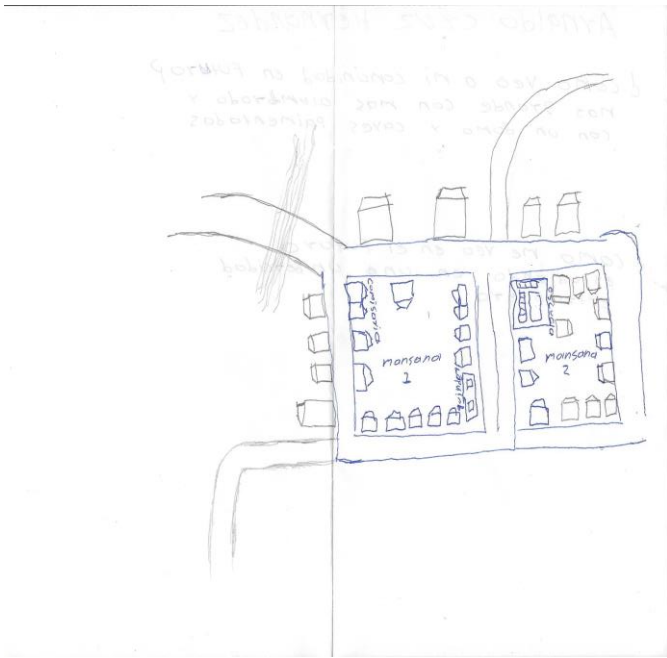
Mapa 2



Mapa 3



Mapa 4



Mapa 5



Mapa 6

