

PERCEPCIÓN DE ACTORES INSTITUCIONALES Y ACADÉMICOS SOBRE MINI HIDROELÉCTRICAS EN VERACRUZ, MÉXICO

PERCEPTION OF INSTITUTIONAL AND ACADEMIC PARTICIPANTS CONCERNING MINI HYDROELECTRIC PLANTS IN VERACRUZ, MEXICO

Blanca Inés Nava-Tablada
Martha Elena Nava-Tablada
Xóchitl del Alba León-Estrada

Resumen: La percepción ambiental es la forma en que los individuos conciben su entorno natural y resulta importante para diseñar políticas públicas sustentables. En México los proyectos mini hidroeléctricos son una alternativa energética de bajo impacto ambiental, pero existen pocas investigaciones sobre la percepción de los actores respecto al caso avance en su implementación. Los estudios se han enfocado en la percepción de las comunidades afectadas y la perspectiva de los actores institucionales y académicos poco se ha explorado, a pesar de que influyen en las leyes y políticas que regulan las mini hidroeléctricas. El objetivo del estudio fue analizar la percepción de los actores que laboran en instituciones de gobierno, organizaciones no gubernamentales, consultorías ambientales e instancias académicas, sobre los factores que limitan la instalación de mini hidroeléctricas en los ríos veracruzanos. Se aplicaron 15 entrevistas semiestructuradas a informantes clave, encontrando coincidencia en que las principales limitantes son, en orden de importancia, de carácter social, institucional, económico y ambiental. Se concluye que existe muy baja expectativa del futuro de las mini hidroeléctricas en Veracruz, pues es difícil corregir los problemas en su diseño e implementación, así como la oposición social que se genera en las comunidades afectadas. *Palabras clave: percepción ambiental,*



mini hidroeléctricas, actores institucionales, energía alternativa, impacto socioambiental.

Abstract: Environmental perception is the way in which individuals conceive of their natural environment and is important for designing sustainable public policies. In Mexico, mini hydroelectric projects are an energy alternative with low environmental impact, but there is little research concerning the perception of participants, regarding the limited progress in their implementation. Studies have focused on the perception of affected communities and little has been explored from the perspective of institutional and academic participants, despite the fact that they influence the laws and policies that regulate mini-hydroelectric plants. This study aimed to analyze the perception of participants who work in government institutions, non-governmental organizations, environmental consultancies and academic establishments, on the factors that limit the installation of mini-hydroelectric plants, along the rivers of Veracruz. Fifteen semi-structured interviews were applied to key informants, concurring that the main limitations, in order of importance, consist of social, institutional, economic and environmental factors. We conclude that there is very low expectation in terms of the future of mini hydroelectric plants in Veracruz, owing to the difficulty of correcting problems in their design and implementation, as well as the social opposition that they generate in affected communities.

Keywords: environmental perception, mini hydroelectric plants, institutional participants, alternative energy, socio-environmental impact.

Introducción

Los graves problemas de disponibilidad y contaminación del agua en México, ponen de manifiesto la necesidad de gestionarla de manera integrada y sustentable, dado que el acceso al agua disminuye anualmente debido al crecimiento poblacional, al uso ineficiente, los estilos de vida que demandan cada vez más este recurso y la contaminación que altera su calidad. Esta problemática es una asignatura pendiente para el Estado mexicano, que es el encargado de

diseñar e implantar políticas públicas para el manejo sustentable y equitativo del recurso. Sin embargo, el acceso al agua es un asunto extremadamente político, donde se presentan muchos factores que promueven la manipulación, desigualdad y corrupción. Esto ha permitido que los sectores privados que poseen el capital económico se apropien del recurso, que es visto como una mercancía generadora de ganancia, no como un bien social común, sin importar el despojo a la población con más carencias, la creación de conflictos entre comunidades, ni los constantes críticas y protestas de los sectores populares afectados y las instancias académicas y no gubernamentales defensoras del agua (Ruelas, 2013).

En cuanto a la generación de energía hidroeléctrica, utilizando el cauce de los ríos, México cuenta con una capacidad instalada de 11 mil megavatios (MW) que representa aproximadamente 18.06% de toda la electricidad generada a nivel nacional; sin embargo, ha predominado la construcción de grandes presas que han tenido impactos ambientales y sociales negativos. Ante ello, el Gobierno de México a partir del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, la Ley para el aprovechamiento de energías renovables y financiamiento de la transición energética del año 2008 (abrogada en 2015 y sustituida por la Ley de Transición Energética) y la Reforma Energética del 2013, se plantea fomentar la generación de energía eléctrica a través de fuentes renovables como la hidráulica, pero ahora orientadas hacia las mini hidroeléctricas, consideradas como alternativas tecnológicas con menor impacto ambiental y social (Sener, 2020).

Durante el periodo presidencial de Enrique Peña Nieto, la Reforma Energética de 2013 se modifica mediante el marco normativo e institucional del ámbito energético, para permitir la participación de la iniciativa privada en la generación y comercialización de electricidad. La justificación para dicha reforma fue impulsar la modernización del sector energético con la apertura al capital nacional y extranjero privado, así como el apoyo a energías renovables (Vázquez et al., 2019).

Mientras que a principios de la Política Energética Nacional por implementarse del 2019 al 2024 se considera prioritario mejorar los procesos productivos y reducir la demanda de combustibles fósiles y sus emisiones contaminantes, planteando como meta generar para 2024 35% de la electricidad a partir de energía limpia y alcanzar 50% en el año 2050 (Sener, 2020).



En contraste con lo expuesto, la administración del Presidente López Obrador publicó en diciembre de 2018 el presupuesto nacional del 2019, mismo que incentiva la generación de electricidad mediante el uso de combustibles fósiles por encima de las energías renovables, ya que el presupuesto asignado a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) se invertiría principalmente en la modernización y reutilización de las centrales eléctricas de carbón, diésel, petróleo y gas, algunas de las cuales la administración anterior había planeado retirar (Vázquez et al., 2019).

Para incrementar la producción de electricidad, la administración de López Obrador propone: 1) Aumentar el factor de carga de las centrales hidroeléctricas; 2) Evitar la retirada prevista de las centrales térmicas (combustibles fósiles), modificando las antiguas en cogeneración y todas las unidades de más de 150 MW en gas (ciclo combinado); y 3) Crear programas para fomentar la transición energética a energía renovable (ER): energía solar fotovoltaica, eólica e hidráulica. Algunas de estas propuestas se están realizando, pero lo que se refiere a la transición de la energía hacia fuentes de ER aún no se materializa sobre todo porque no se cuenta con la inversión para promoverla (Fragoso, 2020).

Los proyectos mini hidroeléctricos son considerados como una alternativa de generación de energía renovable¹ que utiliza la fuerza cinética de un cuerpo de agua, aprovechando los cauces y caídas fluviales para generar electricidad con una potencia no mayor a 30 megawatts (MW). Para obtener información sobre el comportamiento de los actores involucrados en dichos proyectos, así como definir la problemática y factores que intervienen en su implantación en los cauces de los ríos en México, resulta esencial el estudio de las percepciones ambientales, pues ello permitirá conocer las interpretaciones y los significados que fundamentan la elaboración de juicios en torno a esta alternativa energética (Vargas, 1994).

Analizar las percepciones de un grupo o comunidad sobre su entorno social o natural, constituye una herramienta de gran valor para

1 Las energías renovables se obtienen a partir de fuentes naturales que administradas en forma adecuada pueden utilizarse ilimitadamente, ya que su cantidad disponible no disminuye a medida en que se aprovecha, o se regeneran con el tiempo de manera natural (solar, eólica, mareomotriz, hídrica, geotérmica, biomasa); además, presentan un bajo impacto negativo sobre el medio ambiente por lo que se les denomina "energías limpias". Las mini hidroeléctricas cumplen con estas características (Hernández, 2013).

el diseño de políticas públicas. El estudio de la percepción ambiental busca responder qué sabemos del medio ambiente y cómo discernimos nuestro entorno, con el fin de promover que el diseño de los proyectos y políticas ambientales se haga considerando las expectativas y aspiraciones de las personas (Robles, 2011).

Para México y en específico para el estado de Veracruz, no se han encontrado estudios de percepción de los diferentes actores sobre los proyectos mini hidroeléctricos, lo que fundamenta la importancia de abordar este ámbito actualmente poco explorado. Sobre todo, porque la diversidad de percepciones de los involucrados conlleva a posiciones contrapuestas que, a su vez, derivan en conflictos sociales en torno a recursos naturales como el agua.

En este contexto y derivado de las diversas opiniones de los autores que han abordado el estudio de las mini hidroeléctricas en México, el objetivo en la presente investigación fue analizar las percepciones ambientales que tienen los actores involucrados con el tema de la implantación de los proyectos mini hidroeléctricos en los cauces de los ríos del estado de Veracruz. Específicamente aquellos que laboran en instituciones de gobierno, organizaciones no gubernamentales (ONG), consultorías ambientales que representan a empresas privadas, e instancias académicas, por ser los informantes clave que conocen la parte técnica y operativa de dichos proyectos. Este conocimiento contribuirá tanto para perfilar una definición de mini hidroeléctrica que considere las características que debiera cumplir en el contexto nacional, como la influencia de la percepción de los actores mencionados en el diseño de las políticas públicas sobre el tema, sobre todo, explorando las ventajas y desventajas que los entrevistados señalan. La percepción de las comunidades afectadas por mini hidroeléctricas es un aspecto igualmente fundamental, sin embargo, aunque se abordó de forma tangencial, no se expone en el presente artículo, dada la amplitud de la información colectada en campo.



La percepción ambiental

La percepción se define como un proceso biocultural, resultado de las experiencias culturales e ideológicas aprendidas desde la infancia y moldeadas por las interacciones con el mundo circundante. Así, en el proceso de la percepción se ponen en juego referentes ideológicos y culturales que reproducen y explican la realidad y que son aplicados a las distintas experiencias cotidianas para ordenarlas y transformarlas (Vargas, 1994).

De acuerdo con Martorell y Prieto (2002), la percepción es el resultado de la asociación de dos procesos: la captada a través de los órganos sensoriales (ojos, piel, oídos, nariz y lengua) que permiten observar o sentir; y la argumentativa desde una construcción mental (memoria, historia, creencias). Es decir, lo que se ve y cómo se ve, se arma en función del contexto donde nos desarrollamos, lo que creemos, pensamos y sentimos. A través del conocimiento de las percepciones de los seres humanos, es posible entender el significado de sus acciones y prácticas actuales, lo cual revela también sus intenciones futuras en relación con la toma de decisiones. Por tanto, el estudio de las percepciones de los problemas ambientales, forma parte de una reflexión más amplia sobre las relaciones que los actores sociales mantienen con el entorno natural y las acciones que se derivan de éstas (Benez et al., 2010).

El concepto de percepción ambiental parte de la noción sobre la percepción, desarrollada y trabajada en la psicología por Milton (1997), quien considera que la base de la percepción son las sensaciones, como resultado de la estimulación de los órganos del sistema nervioso. Sin embargo, las personas no perciben la realidad externa en su totalidad, ni de la misma manera. La percepción pasa de ser algo que simplemente nos sucede, a un proceso donde intervienen la experiencia y las vivencias personales (Milton, 1997).

Las percepciones ambientales son entendidas como la forma en que cada individuo aprecia y valora su entorno natural, e influyen de manera importante en la toma de decisiones del ser humano sobre el ambiente que lo rodea (Fernández, 2008). En estudios ambientales de corte social, la percepción ambiental arroja información sobre la representación simbólica que un elemento de la naturaleza le significa a un grupo humano, de esta forma, se manifiesta la interacción de la sociedad con su ecosistema y se pueden analizar de manera integral los elementos que motivan a los actores a manejar el medio ambiente desde diversos intereses (Castillo et al., 2005; Durand, 2008; Lazos y Paré,

2002; Vargas, 1994). El estudio de las percepciones ambientales también permite comprender mejor las interrelaciones entre los actores involucrados y el ambiente, sus expectativas, satisfacciones, insatisfacciones, juicios y conductas (Benez et al., 2010).

En México, existen dos estudios pioneros sobre la percepción ambiental que se aproximan a la forma en que las personas entienden el entorno natural y sus transformaciones. Uno de ellos es de Arizpe, Paz y Velázquez (1993), quienes analizan la diversidad de interpretaciones y posturas que existen en torno a la deforestación de la selva Lacandona en el estado de Chiapas. En dicho estudio las autoras se centran en cómo los habitantes locales perciben el problema de la deforestación y discuten las distintas formas de apreciación para definir quién debe asumir la responsabilidad ambiental para enfrentar dicha problemática.

El otro estudio, realizado por Lazos y Paré (2002), se orienta en comprender la manera en que los nahuas de la sierra de Santa Marta en Veracruz, entienden los problemas de degradación de su entorno ecológico. Desde una postura antropológica, las autoras analizan la percepción de este grupo indígena acerca de su entorno natural, el deterioro, causas, consecuencias y alternativas para prevenirlo, concluyendo que existe una necesidad de cambio en las políticas educativas y agropecuarias para lograr un buen manejo de los recursos naturales.

El agua en los estudios de percepción ambiental

En lo que respecta al agua, existen algunos estudios de percepción ambiental orientados de manera directa a dicho tópico, por ejemplo, Pinilla-Herrera y Barrera-Bassols (2007) remiten a los trabajos que desarrollaron Syme y Nancarrow a mediados de la década de los noventa, sobre la percepción de equidad y justicia en la distribución de agua en regiones de escasez y el que realizó Borges a finales de la misma década, donde aborda la percepción de los impactos socio ambientales de los grandes proyectos hídricos en las poblaciones afectadas.

El agua es percibida por algunos actores sociales como un bien común, es decir, un recurso que pertenece de manera colectiva a un grupo, comunidad o sociedad. Por tanto, su acceso es libre, pero requiere de reglas y acuerdos para su uso, así como de la regulación de una institución que represente a



la colectividad. En contraposición, otros actores (por ejemplo, las empresas privadas) perciben el recurso hídrico como una mercancía y un mecanismo para la obtención de bienes económicos. Esta diferencia de percepciones ha generado conflictos entre actores, ocasionando problemas sociales en cuanto al uso de dicho recurso natural (Pinilla-Herrera y Barrera-Bassols, 2007). Al respecto, existe un diagnóstico de la percepción ambiental y socioeconómica de las hidroeléctricas en Colombia, en donde se identifican los impactos negativos de carácter ambiental, social y económico que ocurren en las comunidades involucradas (Cogaria, 2019).

En esta breve revisión, resulta evidente que las investigaciones se han enfocado sobre todo en la percepción ambiental de los grupos sociales afectados, sin embargo, son escasos los estudios que abordan la perspectiva de los actores institucionales y académicos involucrados, a pesar de que constituyen los sectores que generalmente diseñan y promueven las políticas públicas y legislaciones que regulan la instalación y operación de las mini hidroeléctricas en México. De ahí el interés de analizar la percepción de estos actores sobre el tema abordado.

Metodología

Como el interés de la presente investigación es analizar las percepciones, se optó por un enfoque cualitativo, para lo cual se aplicaron entrevistas semiestructuradas, que son “una herramienta de recogida de información, que trata de entender el mundo desde el punto de vista del sujeto” (Hernández, 2014, 188) y permite la colecta de datos cualitativos de manera flexible y abierta. La guía de entrevista que se diseñó consistió en 12 preguntas dirigidas a una muestra no probabilística de informantes clave, los cuales fueron seleccionados tomando en cuenta sus actividades laborales y profesionales. Las entrevistas se realizaron en el periodo de octubre de 2019 a abril de 2020. En total, se obtuvo respuesta de 15 informantes claves conocedores del tema operativo y normativo de los proyectos mini hidroeléctricos (Cuadro 1).

Las entrevistas realizadas tuvieron como finalidad conocer la opinión de los actores institucionales, (gubernamentales y no gubernamentales), consultores privados y académicos, para que a través de su discurso se pudieran valorar, entre otros aspectos, sus percepciones acerca de las posibles ventajas y desventajas derivadas de dichos proyectos.

Cuadro 1
Actores entrevistados en relación con el tema de las mini hidroeléctricas
en el estado de Veracruz, México

Número de entrevistados	Sector
8	Gubernamental (Semarnat, Conagua, CFE, Sedema, Profepa y Conanp)*
3	Organizaciones no Gubernamentales (ONG)
2	Consultorías ambientales
2	Académicos

*Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Comisión Nacional del Agua (Conagua), Comisión Federal de Electricidad (CFE), Secretaría de Medio Ambiente (Sedema), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp).

Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas de los entrevistados permitieron obtener datos que se organizaron para su análisis cualitativo en las siguientes categorías: definición de mini hidroeléctricas, características, normatividad, impactos ambientales y sociales, prevención del impacto ambiental, mecanismos de consulta ciudadana, información a las comunidades, problemáticas y obstáculos para la instalación de proyectos mini hidroeléctricos y perspectiva a futuro. Estas categorías son conceptualizaciones analíticas desarrolladas para organizar e interpretar los resultados; además, se retomaron fragmentos de algunos testimonios relevantes para ilustrar las opiniones de los actores. En el caso de algunas preguntas abiertas de especial interés analítico, las respuestas se clasificaron en categorías resumen para contabilizarlas y poder calcular porcentajes.

Asimismo, se realizó un análisis de discurso utilizando el *software* denominado *Wordle* (Atenstaedt, 2017) con la finalidad de complementar los resultados de las entrevistas y valorar las respuestas de los actores a través de una nube de palabras, ya que es un método de visualización utilizado para resolver tareas de análisis de texto y evaluarlo de forma cualitativa en el cual se puede personalizar el orden, el tamaño y el color de las palabras en la nube (Heimerl et al., 2014). De igual forma se empleó esta herramienta como apoyo para definir el concepto de mini hidroeléctrica en el contexto nacional utilizando las categorías más importantes representadas en la nube.



Resultados y discusión

En relación con la definición de mini hidroeléctricas, todas las respuestas coinciden en que es una infraestructura utilizada para generar energía eléctrica en pequeña escala a partir de la fuerza cinética del agua del cauce de ríos y arroyos, considerando este tipo de energía renovable y de bajo impacto ambiental. Sin embargo, los entrevistados difieren en cuanto a la potencia eléctrica por generar ya que algunos indicaron 5 MW, 10 MW y 30 MW, lo que pone en evidencia la falta de unificación de este criterio, incluso tratándose de personas que conocen el tema.

Referente a las características de las mini hidroeléctricas, los informantes mencionan que deben estar ubicadas en un cuerpo de agua donde el caudal sea abundante y continuo, con el fin de utilizar la fuerza de la corriente para mover las turbinas, generar energía y posteriormente devolver el agua al río (Figura 1). El tamaño de la cortina no puede exceder de 15 m y debe permitir el flujo continuo del agua para evitar azolvamiento. Las instalaciones no tienen que ser invasivas; ocupan una superficie menor que las grandes hidroeléctricas para que el impacto ambiental y social sea el mínimo y la potencia generada no debe exceder los 30 MW.

En relación con la superficie a la cual debe ajustarse la construcción de una mini hidroeléctrica, los entrevistados mencionan que no existe un área establecida ya que cada proyecto se adapta a la topografía del terreno donde se va a construir, pues la legislación no menciona una superficie mínima o máxima, ya que el término de mini hidroeléctrica se define más por la capacidad de generación de energía eléctrica.

Al analizar el discurso de los entrevistados mediante una nube de palabras en cuanto a las características que debe tener una mini hidroeléctrica (Figura 2), se encontró que las palabras destacadas coinciden en general con lo dicho anteriormente, respecto a que utilizan el caudal de ríos y cuerpos de agua que fluyen para generar energía eléctrica de bajo costo ambiental, con una capacidad de producción eléctrica menor de 10 MW, que permiten el flujo hídrico y de peces, evitando la construcción de cortinas y embalses, sin ser invasivas en cuanto a la superficie ocupada.

Sin embargo, en cuanto al concepto y características que deben cumplir los proyectos mini hidroeléctricos, se carece de una definición única, debido a que normativamente hay un vacío conceptual de origen y existen algunas

Figura 1
 Mini hidroeléctrica en las Minas, Veracruz, México



Fuente: Fotografías tomadas por Blanca Inés Nava Tablada.

la concesión de la zona federal y permiso de construcción en dicha zona, expedido por la Comisión Nacional del Agua (Conagua). Asimismo, apegarse a la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015 relativa a la conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. Además, cumplir con los permisos estatales y municipales de construcción.

Otro requerimiento es contar con la licencia social que se tramita a partir de la Evaluación del Impacto Social ante la Secretaría de Energía (Sener), así como el permiso de esta institución para la generación de energía a pequeña escala de acuerdo con la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica. En cuanto a la potencia eléctrica por generar, apegarse a lo establecido en la Ley de Transición Energética del 2015 (DOF, 2015), donde se establece que la potencia generada no debe exceder de 30 MW o tener una densidad de potencia (relación entre capacidad de generación y superficie del embalse) superior a 10 W/m².

Igualmente, es importante considerar la NOM-113-ECOL-1998, que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas de potencia o de distribución que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano, de servicios o turísticas.

Lo expuesto muestra que los criterios, normas y leyes a las que debe ajustarse la construcción de las mini hidroeléctricas, varían de acuerdo con las diferentes instancias en las que laboran los entrevistados, quienes enfatizan alguna característica específica según su área de formación profesional o adscripción laboral, pero todos coinciden en que no existe una norma o ley que unifique los requisitos de construcción que deben cumplir este tipo de proyectos.

Referente a la prevención del impacto ambiental, se preguntó de qué forma se podría garantizar que las mini hidroeléctricas ocasionen el menor impacto al medio ambiente en las zonas donde se pretenden instalar, a lo que todos los entrevistados manifestaron que lo más importante es contar con datos reales y verificables desde su planeación, así como declarar de manera transparente y sin que medien intereses políticos o económicos, los posibles impactos ambientales y considerar las correspondientes medidas de mitigación. También, mencionaron la importancia de que exista una normatividad clara que defina las características que debe tener una mini hidroeléctrica (tamaño de las instalaciones, superficie por ocupar y potencia por generar), ya que, en la Ley de Transición Energética, lo establecido se presta a confusión. Resulta de igual



manera relevante que, legalmente quede garantizado el cuidado y calidad del agua, así como la seguridad hídrica, sobre todo en el contexto completo de la cuenca, cuando hay múltiples proyectos hidroeléctricos planteados en una misma cuenca o región.

Lo expresado por los entrevistados en relación con la veracidad de la información desde la planeación hasta su funcionamiento coincide con lo reportado por Campos (2020), quien afirma que los proyectos mini hidroeléctricos, desde la etapa en que se planean hasta su evaluación, deben basarse en diagnósticos reales, no falsear información, ni cometer actos de corrupción, ya que de lo contrario ocurrirá como en el caso del Proyecto Hidroeléctrico Veracruz instalado en los municipios de Mixtla de Altamirano, Texhuacán y Zongolica en el año 2013, el cual originalmente se autorizó como una mini hidroeléctrica, pero su construcción corresponde a una gran hidroeléctrica que cuenta con una presa. Esto ocasionó cambios al entorno, como inundaciones en comunidades río abajo, afectando a personas, animales y vegetación, así como el desvió de 5 km del cauce natural del río Altotolco (cuenca del río Blanco), para generar 42 MW de energía, excediendo los 30 MW permitidos en la Ley de Transición Energética.

Al cuestionar sobre los impactos que pudiera ocasionar la instalación y funcionamiento de una mini hidroeléctrica al cauce del río, flora, fauna y suelo, los entrevistados concuerdan en que el impacto “cero” no existe. Las mayores afectaciones ocurren en la etapa de construcción debido al cambio de uso de suelo, modificación del hábitat, desplazamiento de fauna silvestre y afectación de flora. Asimismo, en la etapa de funcionamiento se altera el cauce del río desde el punto donde se ubica la obra de toma hasta el sitio de descarga, por lo que en ese tramo disminuye el caudal y dinámica del río, perjudicando la flora y fauna. Para las comunidades cercanas al río que viven de la pesca o del turismo, estas modificaciones al curso natural de la corriente representan un impacto económico y social desfavorable. Además, si se considera el segundo supuesto que contempla la Ley de Transición Energética respecto a que una mini hidroeléctrica puede tener una densidad de potencia (relación entre capacidad de generación y superficie del embalse) superior a 10 W/m^2 , existe un margen que permite la construcción de un embalse o una presa (aunque sea de menor dimensión al de una gran hidroeléctrica), lo cual también ocasiona un impacto ambiental negativo que a su vez tendrá consecuencias socioeconómicas no deseadas para la población que depende del río.

Es relevante mencionar que autores como Arroyo-Huguet (2017) coinciden con las opiniones de los entrevistados respecto a que el mayor impacto ambiental que ocasionan las mini hidroeléctricas es en la etapa de construcción, pero igual de importante es lo que ocurre en la etapa de funcionamiento, pues su operación constituye un grave problema para la preservación de la fauna acuática, ya que deteriora las condiciones medioambientales y ocasiona una situación de estrés hídrico por la explotación masiva de los caudales fluviales.

Al preguntar a los entrevistados sobre los riesgos de impactos adversos a las actividades económicas y culturales de las comunidades donde se pretenden instalar las mini hidroeléctricas, todos mencionan que van a depender de las actividades económico-productivas de la zona, como es el caso de un área turística, pesquera o agropecuaria, donde el río es la principal fuente de ingresos de la comunidad. Por lo tanto, consideran que las acciones para la mitigación de impactos ambientales y socioeconómicos plasmadas en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) deben ser efectivamente ejecutadas y supervisadas; de igual modo, es necesario compensar a la población con la generación de empleos permanentes y obras sociales que permitan subsanar las pérdidas económicas.

Por otro lado, un entrevistado del sector académico considera que no debería existir ningún riesgo de impacto, si desde el planteamiento del proyecto se declaran de manera transparente y veraz las ventajas y desventajas del mismo. Además, para evitar afectaciones sociales y culturales es importante contar con la licencia social, la cual está prevista en la legislación del sector energético; lo deseable sería que desde su planeación, dichos proyectos fueran aceptados por las comunidades. El riesgo de impacto a las actividades económicas de las poblaciones donde se pretenden instalar las mini hidroeléctricas se resume en el siguiente testimonio:

Por supuesto que sí, los riesgos socio ambientales son inherentes a estos proyectos. Existen comunidades donde se cuenta con cierto tipo de actividades productivas dependientes del recurso hidrológico, sean turísticas, pesqueras o de tipo agropecuario. En cada caso el proyecto puede modificar las condiciones del cauce, de tal forma que se podría interrumpir dichas actividades productivas. Lo ideal es que los proyectos se realicen en comunicación estrecha con la comunidad, permitiéndoles participar en los potenciales beneficios que también pueden implicar. Desafortunadamente, en México, de manera histórica, los proyectos



hidroeléctricos ignoraron los intereses de las comunidades, y ahora en muchas de ellas no les interesan nuevos proyectos, aunque pudieran tener también impactos positivos (Entrevistado No. 13, consultoría ambiental).

Ramos y Luciano (2020) agregan que, tal como lo expresan los entrevistados, esta alteración en el cauce del río genera un fuerte impacto cultural y económico a las comunidades que viven de la pesca, ganadería o del turismo, ya que su principal fuente de ingresos se ve afectada y por consiguiente sus medios de sustento deben ser cambiados, lo que resulta en migraciones, adopciones de nuevos hábitos y patrones de consumo. Igualmente, acorde con información reportada en el XIII Encuentro Nacional del Movimiento Mexicano de Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos (MAPDER, 2018), en la mayoría de los casos la construcción de presas conlleva la destrucción cultural de las comunidades, pues genera pérdida de costumbres y tradiciones.

En cuanto a los mecanismos de consulta ciudadana en las comunidades y el peso que tiene su opinión para la toma de decisión en la aprobación de un proyecto mini hidroeléctrico, los entrevistados mencionan que para cualquier proyecto que sea evaluado en materia de Impacto Ambiental, existen instrumentos de consulta pública que son un requisito mínimo que deben cumplir las consultorías ambientales que representan a las empresas, de tal forma que es necesario considerar los diferentes puntos de vista (social, económico, cultural, político y académico) para poder aprobar o rechazar el proyecto; pero desafortunadamente, en la práctica, la consulta pública es considerada un trámite más a cumplir, el cual sólo queda en el discurso o se cubre mediante la simulación.

De acuerdo con la Semarnat, en la legislación ambiental mexicana existen varios mecanismos de información y consulta pública: 1) Consulta ciudadana, donde se pone a disposición de la población, la información del proyecto para su consulta en Semarnat; asimismo, el promovente del proyecto debe publicar en diarios de circulación local un extracto del mismo, dando a conocer su ubicación y descripción general; 2) Reunión pública, en la cual se convoca a los actores locales para presentar el proyecto y que manifiesten sus dudas e inconformidades; 3) En caso de que el proyecto involucre comunidades indígenas, deberá realizarse una consulta como lo establece el convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y una evaluación de impacto social por medio de la Secretaría de Energía (Sener). Sin embargo, en la práctica, la realización de la consulta pública depende de la presión que ejerza la ciudadanía; así mismo,

el que se tome en cuenta la opinión de la población en la autorización o no del proyecto está en función de la fuerza organizativa de la sociedad civil para defender sus intereses comunitarios. El problema que más mencionaron los entrevistados es que las comunidades involucradas no tienen acceso a estos mecanismos de consulta porque generalmente se realizan a través de medios electrónicos que no están disponibles en las zonas rurales afectadas.

En relación con los talleres o pláticas informativas para las comunidades acerca del funcionamiento de los proyectos mini hidroeléctricos, la mayoría los entrevistados menciona que las empresas promoventes son las responsables de implementar pláticas informativas en los poblados donde se pretenden asentar estos proyectos, pero no son propiamente foros de consulta que afecten las decisiones. Desafortunadamente, los talleres y pláticas son realizados de manera reactiva, es decir, cuando ya existe inconformidad social; lo ideal sería dar a conocer previamente las ventajas y desventajas del proyecto en la etapa de planeación.

Desde la perspectiva de los entrevistados, pese a que existen diversos mecanismos de información y consulta ciudadana que deben realizarse de manera previa a la autorización de los proyectos, éstos no se llevan a cabo, por lo que la falta de información y participación de las comunidades constituye uno de los principales motivos de rechazo social de los mismos. Esta opinión coincide con lo reportado por Ramos y Luciano (2020) en el caso del proyecto hidroeléctrico Veracruz, donde las comunidades afectadas no fueron debida ni oportunamente informadas ni consultadas; sin embargo, durante la implementación del proyecto y el avance de las obras se presentaron las irregularidades, afectaciones e inconformidades de la población. Por ello, las autoridades municipales, organizaciones de la sociedad civil y las instituciones gubernamentales deben establecer procesos de consulta, diálogo y negociación con las comunidades, previos a la implementación de cualquier proyecto hidroeléctrico (DIP, 2014).

Solo 56% de las respuestas (considerando que algunos entrevistados mencionaron más de una problemática) hacen referencia a que el principal problema que enfrenta la instalación de una mini hidroeléctrica es de carácter social, en virtud de que los proyectos que ingresan a Semarnat, al no ser claros y transparentes, provocan desconfianza de las comunidades hacia las empresas y el sector gubernamental, generando su rechazo total. A esto se suma el hecho de que los únicos beneficiados con la instalación de las mini hidroeléctricas



son las empresas, que venden toda la energía generada a la Comisión Federal de Electricidad (CFE). En 22 % de las respuestas se menciona que otro problema para concretar las mini hidroeléctricas es de carácter institucional (largos tiempos de espera para obtener las autorizaciones requeridas) y 13 % indica que es económico, pues muchas veces no pueden afrontar los gastos de los trámites institucionales y los tiempos requeridos, lo cual orilla a las empresas a desistir de los mismos. El restante 9 % de las respuestas señalaron las limitantes ambientales, ya que en su mayoría las manifestaciones de impacto ambiental son realizadas sólo para cumplir un requisito y que el proyecto sea aprobado, pero no contemplan las condiciones reales de los sistemas ecológicos y sociales, de tal manera que más adelante, en la etapa de construcción ocasionan problemas en los dos ámbitos.

Con base en los resultados presentados, es evidente que para la mayoría de los entrevistados el principal obstáculo para implementar los proyectos mini hidroeléctricos es de tipo social, pues las comunidades han perdido la confianza en el gobierno y las consultorías que representan a las empresas particulares, ha generado un rechazo ante cualquier proyecto que amenace sus recursos naturales y forma de sustento. Pese a que algunos autores mencionan que existe una buena percepción gubernamental hacia estos proyectos hidroeléctricos, hay una oposición hacia la forma excluyente en que se han gestionado y desarrollado en los territorios, señalando principalmente la falta de consulta y los escasos o nulos beneficios para la población en los lugares donde se desarrollan los proyectos hidroeléctricos (DIP, 2014).

La información obtenida del análisis de la nube de palabras derivada del discurso de los entrevistados, coincide en que los principales obstáculos que enfrentan las mini hidroeléctricas para su implementación son el rechazo social, debido a la falta de información, desconocimiento y difusión en las comunidades, lo cual ha generado oposición. Asimismo, destaca el factor ambiental por el riesgo de afectar la fauna acuática, lo cual puede derivar incluso en un ecocidio. También se observan limitantes económicas, puesto que la prevalencia de los intereses monetarios, apoyados por la corrupción institucional, representan un riesgo para las comunidades, pero a la vez, las empresas inversionistas se ven afectadas debido al tiempo de espera en la toma de decisión y aprobación de los proyectos, orillándolas a desistir. En cuanto a la oposición, es encabezada principalmente por asociaciones y grupos ambientalistas que implementan acciones contra dichos proyectos (Figura 3).

Por el contrario, Hernández (2013) considera que las mini hidroeléctricas son una opción energética que cumple con los requisitos para ser sustentable, pues desde la primera década del siglo xx han sido utilizadas en Veracruz para generar energía renovable (Cuadro 2).

De acuerdo con las respuestas de los entrevistados y los autores citados es evidente que existen dos posturas opuestas respecto a la viabilidad de los proyectos mini hidroeléctricos como alternativas de generación de energía eléctrica.

Con relación a la percepción respecto al futuro de los proyectos mini hidroeléctricos, aunque pudieran ser una alternativa sustentable de generación de energía eléctrica, los entrevistados perciben una fuerte limitante técnica y legal, dado que no existe una normatividad que defina claramente las características a las que deben ajustarse. Esto se fundamenta en el hecho de que en la Ley de Transición Energética de 2015, únicamente se considera que las mini hidroeléctricas son las que generan una potencia menor de 30 MW o tienen una densidad de potencia superior a 10 W/m², dejando abierta la posibilidad de que los proyectos puedan plantearse en la documentación como mini hidroeléctricas, aunque en la construcción e implementación correspondan a grandes hidroeléctricas que implican el represamiento del río, con las consecuentes afectaciones ambientales y sociales.

En los resultados expuestos se destaca que el proceso de percepción no es homogéneo entre los actores entrevistados, pues depende de aspectos personales, sociales, culturales, económicos y políticos que configuran su realidad y determinan el mundo percibido. Además, la percepción varía y se transforma

Cuadro 2
Mini hidroeléctricas funcionando en el estado de Veracruz, México

Nombre de la central	Fecha de inicio de operación	Capacidad instalada (MW)	Municipio donde se ubican
Ixtaczoquitlán	10/09/1905	1.60	Ixtaczoquitlán
Encanto	19/08/1951	10	Tlapacoyan
Las Minas	10/03/1951	15	Las Minas
Texolo	01/11/1951	1.60	Xico
Chilapan	01/09/1960	26	Catemaco

Fuente: Hernández (2013).



en el tiempo, según el contexto y sus particularidades. Es decir, como afirman Aguilar, Merçon y Silva (2017) las percepciones no son lineales ni acumulativas, sino dinámicas y definidas por un cúmulo de experiencias donde los entrevistados son sujetos activos frente a una heterogeneidad de estímulos sociales y ecológicos.

En el mismo sentido, Martorell y Prieto (2002) consideran que la percepción es una construcción mental, donde lo que se ve, se reelabora en función del contexto en el que se vive, la memoria, la experiencia personal, creencias, sentimientos y pensamientos. Esto resulta claro al comparar las percepciones sobre las mini hidroeléctricas de los actores institucionales que no tienen experiencia en la implementación de las mismas, ni trato directo con las comunidades involucradas y solo se dedican a trámites burocráticos y administrativos, ya que se apegan más al discurso institucional y son más proclives a expresar que dichos proyectos son opciones viables de generación de energía alternativa con menor impacto ambiental. En contraparte, los entrevistados institucionales que tienen experiencia operativa en campo y conocen los efectos negativos que estos proyectos pueden ocasionar en los cauces de los ríos, cuestionan su viabilidad a futuro y consideran que existen otras formas de generación de energía más amigables con el ambiente.

Respecto a la percepción favorable que tienen los consultores ambientales hacia las mini hidroeléctricas, se explica porque se inclinan a cuidar los intereses económicos de las empresas que representan, aunque reconocen que hay una fuerte problemática social de oposición ante dichos proyectos.

Por su parte, los académicos y miembros de las ONG, son en general más críticos en sus opiniones respecto a las mini hidroeléctricas. Aunque se observan dos posicionamientos: aquellos que tienen una postura más política e incluso han participado en movimientos sociales de defensa de los ríos y por tanto perciben en la práctica todos los vicios y corrupción que implica la implantación de una mini hidroeléctrica. Mientras otros, tienen conocimiento o experiencia sobre mini hidroeléctricas que funcionan de manera adecuada en otros países, por lo que las perciben como una posibilidad de generación de energía sustentable para México, siempre y cuando los proyectos sean planeados y ejecutados, cumpliendo con las autorizaciones necesarias, sin falsear información, ni caer en actos de corrupción.

Ante la diversidad y complejidad de las opiniones sobre las mini hidroeléctricas, Aguilar (1996) plantea que cada vez es más importante realizar estudios

de las percepciones ambientales de los diferentes actores sociales involucrados, en este caso en proyectos de generación de energía, con la finalidad de tomar en cuenta sus visiones, posiciones y expectativas en el diseño de políticas ambientales públicas, más incluyentes, viables y encaminadas al interés general y el desarrollo sustentable.

Finalmente, con base en las respuestas de los entrevistados y el análisis cualitativo de la información, se sintetizan las características esenciales que debiera incluir la definición de una mini hidroeléctrica: Infraestructura ubicada en cauces de ríos, arroyos o cuerpos de agua en movimiento, utilizada para generar energía eléctrica a partir de la propia energía cinética, con una potencia de generación no mayor a 30 MW, sin represar ríos o arroyos para garantizar el libre flujo hídrico y evitar así la afectación a su flora y fauna; sus obras no deben ser invasivas ni afectar grandes superficies arboladas en las cuales se requiera efectuar cambio de uso de suelo que comprometa la biodiversidad de la zona. Estas obras deberán contar con todas las autorizaciones establecidas por las leyes de carácter federal, estatal y municipal, así como el consentimiento informado y por escrito de los habitantes de las comunidades donde se pretende instalar el proyecto, debiendo ser este requisito decisivo para que se ejecuten las obras.

Conclusiones

Aunque las percepciones de los actores estudiados presentan algunas diferencias, coinciden en que los principales motivos por los cuales las mini hidroeléctricas no se han podido concretar en el estado de Veracruz son, en orden de importancia (según los entrevistados), de carácter social, institucional, económico y ambiental. Esto es debido a que, desde su inicio, la información que se aporta en los estudios ambientales no contempla las afectaciones que ocasionarán, al generar muchas veces una negativa administrativa y rechazo social. Otro factor determinante es la falta de una definición que contemple las características de una mini hidroeléctrica. Se suma a esto, un canal de información poco fluido de las instituciones gubernamentales hacia las comunidades y los actores locales, a quienes poco se les considera en la toma de decisiones para la puesta en marcha de políticas y programas públicos en general y del sector energético en particular.



Se considera importante el fortalecimiento de la coordinación e intercambio de información entre las entidades gubernamentales relacionadas con la evaluación, aprobación y seguimiento de las mini hidroeléctricas, como son Sener, CFE, Semarnat, Conagua, Sedema, Profepa y gobiernos municipales, para incrementar la eficiencia y transparencia de las acciones.

Desde la opinión de los entrevistados, existe muy baja expectativa en cuanto al futuro de los proyectos mini hidroeléctricos como alternativa de generación de energía sustentable en el estado de Veracruz, dado que es difícil corregir en el corto y mediano plazo los problemas e irregularidades que existen en su diseño, evaluación e implementación, así como la oposición social que generan.

La limitante de mayor peso identificada es el rechazo social ocasionado por la falta de transparencia por parte de las empresas que promueven las mini hidroeléctricas, lo que ha provocado una fuerte oposición ante este tipo de generación de energía en los territorios donde pretenden instalarse, pues las comunidades defienden sus ríos para evitar se afecte la disponibilidad de agua, poniendo en riesgo sus actividades productivas. A ello se suman las experiencias negativas que han suscitado algunos proyectos hidroeléctricos implantados en Veracruz, lo cual incrementa la desconfianza de los pobladores hacia las empresas e instituciones que los impulsan.

Se requiere una propuesta de participación ciudadana que promueva procesos incluyentes para la gestión de proyectos mini hidroeléctricos, tal cual se establecía en el artículo 21 de la Ley para el aprovechamiento de energías renovables y financiamiento de la transición energética de 2008 (abrogada en el 2015) y el convenio de la OIT, para promover la verdadera inclusión y participación en la toma de decisiones de las poblaciones afectadas, pues sólo de esta forma se podrá fomentar la recuperación de la confianza de las comunidades involucradas. De igual forma, es indispensable que las comunidades sean las más beneficiadas por los proyectos mini hidroeléctricos y no las empresas particulares, como ha venido ocurriendo hasta ahora.

Las mini hidroeléctricas tendrían mayor grado de aceptación, si: desde el planteamiento del proyecto existiera transparencia, las instancias gubernamentales correspondientes dieran seguimiento en la implementación y operación, incentivaran los mecanismos de participación real de la población afectada y los beneficios de la instalación de esta infraestructura tuviera beneficios para los habitantes y no sólo para las empresas. De esta manera, podrían constituirse en una alternativa energética ambiental y socialmente viable en México.

Referencias

- Aguilar C., M. D. S., Merçon, J. y Silva R., E. 2017. Aportaciones de las percepciones socio-ecológicas a la Educación Ambiental. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 5(15), 95–110. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2017.15.62581>
- Aguilar V., L. F. 1996. *El estudio de las políticas públicas*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Arizpe, L., Paz, F. y Velásquez, M. 1993. *Cultura y cambio global: percepciones sociales sobre la deforestación en la selva Lacandona*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Arroyo-Huguet, M. 2017. Las mini-centrales hidroeléctricas : de vestigios del pasado a opción de futuro? En: H. Capel-Sáez (Ed.), *La electrificación y el Territorio. Historia y Futuro*. (pp. 1-22). Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Atenstaedt, R. 2017. Word cloud analysis of the BJGP: 5 years on. *British Journal of General Practice*, 67(658), 231-232. <https://doi.org/10.3399/bjgp17X690833>
- Benez, M., Kauffer M., E. y Álvarez G., G. 2010. Percepciones ambientales de la calidad del agua superficial en la microcuenca del río Fogótico, Chiapas. *Frontera Norte*, 22(43), 129-158. <https://doi.org/10.17428/rfn.v22i43.869>
- Campos, S. T. 2020. Territorio nahua de la sierra de Zongolica: de la tensión al conflicto por una central hidroeléctrica, 2008-2016. En: G. G. Díaz & P. M. Hernández (Coords.), *Megaproyectos y acción colectiva: acumulación por desposesión en el centro de Veracruz* (pp. 121-132). México: Universidad Veracruzana.
- Castillo, A., Magaña, A., Pujadas, A., Martínez, L. y Godínez, C. 2005. Understanding the Interaction of Rural People with Ecosystems: Case Study in a Tropical Dry Forest of Mexico. *Ecosystems*, 8, 630-643. <https://doi.org/10.1007/s10021-005-0127-1>
- Cogaria, P. J. H. 2019. Diagnóstico de la percepción ambiental y socioeconómica de las hidroeléctricas en Colombia. *Revista Académica de la Facultad de Ingeniería*, 23(3), 23-41.



- DIP [Dirección de Incidencia Pública]. 2014. *Gestión e inclusión social en proyectos hidroeléctricos: cinco propuestas integrales*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Embajada de España en Guatemala.
- Diario Oficial de la Federación. 2015, 24 de diciembre. *Ley de Transición Energética de 2015*. I-2-XVI-c. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5421295&fecha=24/12/2015
- Durand, L. (2008). De las percepciones a las perspectivas ambientales: una reflexión teórica sobre la antropología y la temática ambiental. *Nueva Antropología*, 21(68), 75-87.
- Fernández M., Y. 2008. ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, xv(3), 179-202.
- Fragoso A., A. (2020). México y su transición energética; un cambio en pro de la energía Renovable. *Latin American Developments in Energy Engineering*, 1(1), 26-42. <https://doi.org/10.17981/ladee.01.01.2020.3>
- Heimerl, F., Lohmann, S., Large, S. y Ertl, T. 2014. Word Cloud Explorer: Text Analytics based on Word Clouds. 47th Hawaii International Conference on System Sciences, Waikoloa, HI, pp. 1833-1842, doi: [10.1109/HICSS.2014.231](https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.231)
- Hernández C., R. M. 2014 La investigación cualitativa a través de entrevistas: su análisis mediante la teoría fundamentada. *Cuestiones Pedagógicas* (23), 187-210. <http://dx.doi.org/10.12795/CP>
- Hernández M., R. 2013. *Las mini-hidroeléctricas, una opción para la sustentabilidad energética de México*. México: Universidad Panamericana.
- IDAE [Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía]. (2006). *Mini-centrales Hidroeléctricas*. Madrid: IDAE.
- Lazos, E. y Paré, L. 2002. Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida: percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz. México: Plaza y Valdés Editores.
- Martínez V., R. 2015. Presas y defensa de los territorios. La construcción de presas como manifestación del despojo extractivista y la defensa de los territorios como estrategia de resistencia de las comunidades. *Entretextos*, 6(18), 1-12.
- Martorell, J. L y Prieto, J. L. 2002. *Fundamentos de Psicología*. Madrid: Editorial Centro de Estudios Ramón Areces.

- Milton, K. 1997. Ecologías: antropología, cultura y entorno. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 154, 86-115.
- MAPDER [Movimiento Mexicano de Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos] (2018). Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario A.C. (Consultado 26 de agosto de 2018). <http://www.imdec.net/xiii-encuentro-mapder/>
- Pinilla-Herrera, M. C. y Barrera-Bassols, N. 2007. Percepciones sobre el agua, roles de poder y procesos de gestión en la cuenca del río Huámto, Michoacán. *Fondo para la comunicación y la educación ambiental*. https://www.agua.org.mx/wp-content/uploads/2009/05/04_carolina_pinilla.pdf.
- Ramos, G. A. y Luciano, M. H. (2020). La presa en el río Altotoco. Impactos en el territorio y en la dignidad de los pueblos nahuas de la sierra de Zongolica. En: G. G. Díaz y P. M. Hernández (Coords.), *Megaproyectos y acción colectiva: acumulación por desposesión en el centro de Veracruz* (pp. 63-97). México: Universidad Veracruzana.
- Robles, G. M. 2011. ¿Dime qué ves y te diré qué piensas? El mundo de las percepciones y los retos para la comunicación ambiental. *Investigación ambiental*, 3(1), 48-56.
- Ruelas-Monjardin, L. C. 2013. Water management in México: analysis from the sustainability perspective. En: A. Yáñez-Arancibia, R. Davalos-Sotelo, J. W. Day y E. Reyes (Eds.), *Ecological dimensions for sustainable socio economic development* (pp. 69-86). Southampton, U.S.A.: Wit press.
- Sener [Secretaría de Energía]. 2020. Programa sectorial derivado del plan nacional de desarrollo 2019-2024. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596374&fecha=08/07/2020
- Vargas M., L. M. (1994). Sobre el Concepto de percepción. *Alteridades*, 4(72), 47-53. <https://doi.org/10.4067/s0718-22952008000100003>
- Vázquez C., L. A., Rosas C., J. A. y Mapén F., F. de J. 2019. Planeación Presupuestal y la reforma energética en México. Caso de estudio: Comisión Federal de Electricidad. *Gestión I+D*, 4(2), 79-109.