

LA SOBRRERREGULACIÓN DE LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA FORESTAL EN LA NORMATIVIDAD FEDERAL Y DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO: UN IMPEDIMENTO PARA LA PROTECCIÓN FORESTAL

*The Overregulation of Forest Inspection and Surveillance in the Federal and
State Regulations of Michoacán de Ocampo: An impediment to forest protection*

Hector CHÁVEZ GUTIÉRREZ*
Omar Said MARÍN LEYVA**
DOI: <https://doi.org/10.15174/cj.v14i28.517>

Sumario:

I. Introducción II. Metodología III. Resultados IV. Discusión V. Conclusión VI. Fuentes de Investigación

Resumen: Se analiza, si la inspección y vigilancia en materia forestal se «sobre regula», a través del marco normativo forestal federal, implementado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, por medio de la delegación de la Comisión Nacional Forestal; y el marco normativo forestal estatal, puesto en ejecución por la Comisión Forestal del Estado de Michoacán. Así los resultados obtenidos en una entrevista aplicada, el análisis comparado de la legislación forestal federal y estatal y el cálculo de la disponibilidad media anual de aguas nacionales se establece que existe una trasgresión del objetivo de las normas forestales en lo referente a la inspección y vigilancia. Transversalmente se estableció que la autoridad federal y estatal, ha incumplido con la protección de los recursos forestales, además de existir una disminución del recurso hídrico en el sitio de estudio de 34,067.7 m³.

Palabras clave: Sobrerregulación, inspección, vigilancia, medio ambiente, hídrico.

Abstract: It is analyzed whether forest inspection and monitoring are “over-regulated” through the federal forest regulatory framework implemented by the Federal Environmental Protection

*Doctor en Ciencia Social con especialidad en Sociología por El Colegio de México. Profesor Investigador Titular “B” por la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la UMSNH, donde ha fungido como director. Actualmente jefe de la División de Estudios de Posgrado la misma Institución. Autor de diversas obras en el campo del Derecho, la Ciencia Política y la Historia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0286-4902>. Contacto: hector.chavez@umich.mx.

** Maestro en Gestión y Evaluación de Impacto Ambiental por la Universidad Virtual del Estado de Michoacán; Maestro en Derecho con opción en Derecho Administrativo, por parte de División de Posgrado de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la UMSNH. Ha recibido en tres ocasiones el premio Padre Patria de máximo reconocimiento académico, así como realizado estancias académicas en la Universidad Rey Juan Carlos III y la Universidad de Valencia. Correo electrónico: o848563f@umich.mx

Office through the delegation of the National Forestry Commission, and the state forest regulatory framework, carried out by the Michoacán State Forestry Commission. This the results in an applied interview, the comparative analysis of federal and state forestry legislation and the calculation of the average annual availability of national water establish that there is a violation of the objective of forest rules in relation to inspection and surveillance. Cross sectionally, it was demonstrated that the federal and state authorities have failed to protect the forest resources, in addition, to a decrease in water resources at the study site of 34,067.7 m3.

Keywords: Overregulation, inspection, monitoring, environment, water.

I. Introducción

Uno de los principales motivos del incumplimiento respecto al funcionamiento de la administración pública, es ocasionado por la sobrerregulación, la cual hace referencia a una circunstancia en la que coexisten numerosas normas, regulaciones, que en su conjunto son excesivas y provocan complicaciones, tales como el incumplimiento, o la distorsión del sistema administrativo, dirigiendo a las entidades administrativas al quebrantamiento de sus objetivos. El problema de la sobrerregulación es notorio en nuestro país¹, y más en la vigilancia e inspección.

La naturaleza de la presente investigación consiste en presenta el estado del arte en materia de vigilancia e inspección forestal, partiendo de las siguientes premisas. México incluyó en 1983, por primera vez, la política ambiental en su Constitución a través del artículo 25c, señalando lo siguiente: los criterios de equidad social y productividad apoyarán e impulsarán a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso en beneficio general de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente². «Desde ese momento, el Plan Nacional de Desarrollo originó una estrategia económica y social, para el desarrollo de la protección ambiental y valorización del potencial de los recursos naturales, con énfasis en el uso racional»³.

La planeación ambiental tiene la finalidad de sintetizar la visión estratégica sobre la solución de los problemas de una región, incorporando las peticiones de la ciudadanía sobre el futuro ambiental que desean.

1 Márquez Gómez, Daniel, «Función jurídica de control de la administración pública», México, UNAM, 2005.pp. 271-274.

2 Decreto de Modificación del Artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Diario Oficial de la Federación, 3 de febrero de 1983, disponible en: «http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_102_03feb83_ima.pdf» (fecha de consulta: 1 de mayo de 2024). P.4.

3 *Idem*.

Esta síntesis se expresa en valores y acciones cotidianas que trabajan en conjunto con programas y proyectos específicos, permitiendo transitar hacia un modelo de desarrollo sustentable⁴.

La planeación ambiental se incorporó en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (en adelante LGEEPA), estableciendo la observancia e incidencia, conforme a su competencia, por parte de la administración pública federal de los lineamientos de política ambiental⁵. Así la materialización en los planes o programas del ordenamiento ecológico del territorio dio pie a un modelo a largo plazo de lo que la sociedad considera deseable, así como las estrategias sustentables necesarias a implementar hacia dicho modelo.

De esta forma, el ordenamiento territorial se presentó como la herramienta principal para desarrollar el modelo regional deseado, en tanto que representa las metas, políticas, estrategias, objetivos, direcciones, programas, procedimientos y normas que guían el uso y ocupación, presente y futuro del territorio⁶.

Tras décadas, el proceso de desarrollo del país había omitido la estrategia ambiental, lo que detonó parte del deterioro ecológico y evidenció la necesidad de orientar las actividades productivas hacia la sustentabilidad. De esta forma, la LGEEPA en su artículo 17 refirió que, para la planeación nacional del desarrollo se debería incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico del territorio, ya que la evaluación del estado del medio ambiente permitía señalar problemas relacionados con la gestión de los recursos, evitando su pérdida, de los de los hábitats ecológicos, de la diversidad biológica, así como la degradación salinización, acidez y desertificación de los suelos⁷. Por ello se hizo necesario, la coordinación entre los tres órdenes de gobierno, de modo que se identificó la aptitud y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional, mismas que son propuestas a través de los ordenamientos ecológicos territoriales.

Los ordenamientos ecológicos territoriales son una herramienta de diseño territorial, cuyo objetivo principal es establecer actividades productivas a través de un análisis de las tendencias de deterioro y la manera de utilizar sustentablemente los recursos naturales que se encuentran en los suelos; la formulación de estos ordenamientos deben considerar los criterios establecidos en el artículo 19 de la LGEEPA como son: la naturaleza, características de los ecosistemas existentes en el territorio nacional, las zonas sobre la que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, la vocación de cada zona

4 Chávez Cortés, Marta y Chávez Cortés, Juan Manuel, «¿De qué se trata la planeación ambiental?», *ContactoS*, vol. 71, 2009, pp. 37–41, disponible en: <https://docer.ar/doc/e558n8> (fecha de consulta: 11 de abril de 2024).

5 Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, «*Conservación del recurso agua*», disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/402/cuencas.html> (fecha de consulta: 11 de abril de 2024).

6 Secretaría de Desarrollo Sustentable, Ordenamiento Territorial, 2022, disponible en: <https://sustentable.morelos.gob.mx/p-territorial> (fecha de consulta: 11 de abril de 2024).

7 Anglés, Marisol et al., «*Manual de Derecho Ambiental Mexicano*», Ciudad de México, UNAM, 2021.p.113

en función de sus recursos naturales y la distribución de la población y las actividades económicas predominantes⁸.

De acuerdo con lo anterior, la Comisión Forestal Nacional (en adelante CONA-FOR) es el organismo encargado de realizar y aplicar las políticas de desarrollo forestal sostenible, declarar las áreas prioritarias del desarrollo, realizar la zonificación forestal del país, así como ejecutar las labores de inspección y vigilancia.

El ordenamiento territorial tiene como función regular el uso del suelo, en tanto que este, es una parte esencial del funcionamiento de los ecosistemas. De este modo, a través de él se realizan funciones de gran importancia como lo son, los ciclos biogeoquímicos y la captación de agua en mantos freáticos⁹, cuya formación, cabe señalar, involucra periodos muy largos comprendidos entre 100 y 400 años, de ahí deriva que sean considerados como un recurso natural no renovable en la escala de tiempo humana. Entonces, cuando se habla de la degradación del suelo, se hace referencia a los procesos antropogénicos que provocan la disminución de su productividad biológica y/o su biodiversidad. Así, existen cuatro procesos de degradación del suelo: la erosión eólica e hídrica y la degradación física y química¹⁰.

De acuerdo con el estudio el Programa Universitario de Estudios Interdisciplinarios del Suelo¹¹, se determinó que, el 64% de los suelos del país se encuentran afectados por algún proceso de degradación, siendo la que ocupa el primer lugar aquella de naturaleza química (34.94 millones de hectáreas correspondientes al 17.8% de los suelos del territorio Nacional); seguida de la hídrica (22.7 millones de hectáreas, 11.9%); eólica (18.12 millones de hectáreas, 9.5%) y al final, la degradación física (10.84 millones de hectáreas, 5.7%). Las causas de esta degradación de los suelos involucran actividades agrícolas y pecuarias con un 35%, pérdida de la cubierta vegetal con un 7.4% de la superficie nacional y el resto se divide entre urbanización, sobreexplotación de la vegetación y actividades industriales.

Todas estas condiciones muestran el desinterés del gobierno, y de la sociedad en general, por la importancia del suelo en el desarrollo de actividades productivas además de la ligereza con que se han aplicado tecnologías que no están encaminadas a conservar y mejorar sus propiedades. Esto se traduce en que, casi la mitad del país muestra signos de degradación edáfica, que genera a su vez pérdidas económicas y consecuencias negativas para los ecosistemas.

8 Rosete Verges, Fernando, «Semblanza histórica del ordenamiento ecológico territorial en México» México, SEMARNAT/INE, 2006, disponible en: <https://acortar.link/wPbl4z> (fecha de consulta: 8 de mayo de 2024).

9 Oficina en México del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, «Indicadores sobre el Derecho a un medio ambiente sano en México» México, ONU-DH, 2012, disponible en: https://hchr.org.mx/wp/wp-content/themes/hchr/images/doc_pub/Indicadores_MedioAmbiente.pdf (fecha de consulta: 15 de mayo de 2024).

10 IPCC, «Special report climate change and land», 2022, p. 14, disponible en: <https://www.ipcc.ch/srccl/> (fecha de consulta: 11 de abril de 2024).

11 *Idem*.

Ello nos lleva a su vez a plantear que México no ha sabido ejecutar eficazmente una estrategia territorial, que delimite acciones directas y específicas para preservar y conservar los servicios ambientales¹².

México tiene una tasa de deforestación de 127, 770 hectáreas/año, durante el periodo comprendido desde 2015 hasta 2022¹³ provocando una serie de catástrofes peligrosas que afectan negativamente la vida humana¹⁴. Por ello es necesario la inspección y vigilancia forestal pues su finalidad es la detección de la degradación en zonas forestales, a través de la verificación física¹⁵.

En el estado de Michoacán, durante el periodo que va desde 2007 hasta 2014, se perdieron alrededor de 3 300 hectáreas/año de bosque. Relacionado con esto nos encontramos con el agotamiento de las reservas de agua subterráneas, lo cual ocurre cuando la extracción excede la recarga, existe variabilidad climática, así como cambios de tipo y uso de suelo, asociados a la deforestación. Esta última suele conducir a su vez a la pérdida de funciones claves del ecosistema, en tanto que modifica los patrones de escorrentía o intensifican la carga de nutrientes de los acuíferos¹⁶, desempeñando acciones negativas directas en la captabilidad de agua de estas. Debemos enfatizar que se considera que las pérdidas mencionadas en estas líneas, se debe principalmente a problemas relacionados con el cambio del uso del suelo.

La deforestación y el cambio de uso del suelo, al margen de los planes de ordenamiento territorial, son causas directas de la pérdida de los recursos forestales y estas son consecuencia de factores demográficos, políticas públicas y los desarrollos tecnológicos equivocados; ello se expresa en la ocupación de territorio para fines urbanos o de producción agropecuaria desmesurada causando altos costos económicos y sociales¹⁷.

La única vía para realizar un cambio de uso de suelo en una zona de vocación forestal es bajo los criterios de excepción, establecidos en el artículo 68 de la Ley Fo-

12 Lozano-Rivas, William Antonio, «Suelos: Guía de prácticas simplificadas en campo y laboratorio», Colombia, Universidad Piloto de Colombia, 2016, disponible en: <https://doi.org/10.2307/j.ctv8j5ro>.

13 Comisión Nacional Forestal, «Estimación de la tasa de deforestación bruta en México para el periodo 2001-2018 mediante el método de muestreo. Documento técnico» Jalisco, 2020, p. 5, disponible en: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/1/7768Documento%20tecnico%202020%20Deforestacion%20Bruta%20Final.pdf> (fecha de consulta 13 de mayo de 2024).

14 Taha Al-Dhief, Fahad et al., «A review of forest fire surveillance technologies: Mobile ad-hoc network routing protocols perspective», (Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences, vol. 31, núm. 2, abril de 2019, pp. 135-146), disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2017.12.005>.

15 Carnegie, A. J. et al., «A Coordinated, Risk-Based, National Forest Biosecurity Surveillance Program for Australian Forests», (Frontiers in Forests and Global Change, vol. 4, enero 2021, pp. 4-7.) disponible en: <https://doi.org/10.3389/ffgc.2021.756885>.

16 Kong, Xiangzhen, «Reservoir water quality deterioration due to deforestation emphasizes the indirect effects of global change», (Water Research, núm. 221, agosto 2022, pp. 4-9) disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2022.118721>.

17 Del Angel-Mobarak, Gustavo (coord.), «La Comisión Nacional Forestal en la historia y el futuro de la política forestal de México», CIDE/CONAFOR, México, 2012, p. 15, disponible en: https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/Conafor_en_la_historia_y_futuro_de_Mexico.pdf (fecha de consulta: 13 de mayo de 2024).

restal Sustentable, definiéndose como el procedimiento legal para el cambio de uso de suelo forestal. De acuerdo con la base de datos reportada por el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales¹⁸; en el estado de Michoacán, durante el periodo comprendido desde 2014 a 2020, se autorizó un total 741.98 hectáreas de cambio de uso de suelo de terrenos de vocación forestal, bajo criterios de excepcionalidad. Siendo esto un fenómeno profundamente alarmante debido a que la pérdida de la biomasa forestal relacionado con actividades antropogénicas en el estado es de 3 300 hectáreas/año.

Así en la presente investigación se analiza, si la inspección y vigilancia en materia forestal se “sobre regula”, a través del marco normativo forestal federal, aplicado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) por delegación de la CONAFOR, y el marco normativo forestal estatal, aplicado por la Comisión Forestal del Estado de Michoacán (en adelante COFOM), conllevando a la ineficacia del cumplimiento del objetivo relacionado a lo prescrito por la misma, dando como resultado la pérdida del recurso hídrico.

II. Metodología

Investigación Mixta

Debido a la naturaleza de la presente investigación fue necesario entrelazar el enfoque cuantitativo y cualitativo, por lo que se llevó a cabo la recolección de ambos tipos de datos, los cuales fueron sometidos a un proceso de integración a fin de realizar una discusión conjunta.

Recolección de datos primarios y secundarios

Se empleó la entrevista abierta, la cual es definida como un instrumento de obtención de información a profundidad, que permite obtener datos primarios adecuados¹⁹. La primera etapa de la entrevista abierta consistió en la selección del informante, es decir, el individuo con la capacidad de poseer la información adecuada y necesaria en los siguientes rubros:

1. Ubicar actividades de inspección y vigilancia realizadas por COFOM.
2. Coordinación de actividades entre la COFOM y la CONAFOR.
3. Conocer si existe duplicidad en actividades y atribuciones de la COFOM y la CONAFOR.
4. Identificar si la COFOM cuenta con las herramientas necesarias presupuestales, y/o recursos materiales y humanos.

¹⁸ Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, Consulta temática: Cambio de utilización de terrenos forestales, autorizado bajo criterios de excepcionalidad (hectáreas), 2022, disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-ambiental-y-de-recursos-naturales%0A%0A> (fecha de consulta: 11 de junio de 2024).

¹⁹ Álvarez Castillo, José Luis, «Métodos y Técnicas de Investigación familiar», *Familia. Revista de Ciencias y Orientación Familiar*, vol. 5, núm. 9, 1994, pp. 137-143, disponible en: <https://doi.org/10.36576/summa.28138>.

Una vez realizado este análisis, se acudió al Departamento de Inspección y Vigilancia de las instalaciones de la COFOM y se determinó que el individuo capaz de cubrir dichos rubros era el Jefe del Departamento de Inspección y Vigilancia, el ingeniero Rafael Ruíz Magaña. La segunda etapa de nuestra metodología consistió en la realización de la entrevista y la tercera en el vaciado de información y análisis. En lo referente a la recopilación de datos secundarios, estos fueron obtenidos de fuentes bibliográficas como libros, artículos indexados al *Journal Citation Report* (JCR), documentos legales, etcétera.

Concretamente, para cumplir con nuestro objeto de análisis nos dimos a la tarea de seleccionar el marco jurídico pertinente²⁰. En este caso, el criterio de selección consistió en que éste, debía poseer de forma necesaria antecedentes del derecho ambiental mexicano; artículos constitucionales en materia ambiental, leyes federales en materia ambiental, leyes federales en materia forestal y leyes estatales en materia forestal.

Asimismo, colocamos presión sobre la prueba de funcionalidad que nos ayudó a determinar si la norma de inspección y vigilancia en materia forestal, establecida en el marco normativo forestal federal y aplicado por la PROFEPA, por delegación de la CONAFOR, así como el marco normativo forestal estatal, aplicado por la COFOM, cumplen con el objetivo de proteger los recursos forestales. A fin de lograr esto se implementó la siguiente metodología: a) Delimitación del sitio de estudio; b) Selección de zona, cuya característica fundamental es que debía poseer vocación forestal, natural; c) Construcción del polígono del sitio de estudio; y, d) Aplicación del método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

Este modelo se puso en marcha bajo los siguientes criterios:

- A. Modelado para la obtención del volumen de captación anual de agua en el primer escenario; uso y tipo de suelo previo a la degradación forestal del año 2009.
- B. Modelado para la obtención del volumen de captación anual de agua en el segundo escenario; cambio de uso y tipo de suelo por degradación forestal del año 2023.

99

El derecho ambiental mexicano

En el sistema jurídico mexicano el derecho ambiental comenzó en 1971, cuando se estableció en la Constitución el concepto “ambiental” en el artículo 73, fracción XVI. Posteriormente, gracias a las aportaciones de los instrumentos internacionales, la Constitución mostró un avance en la regulación de los recursos ambientales.

La sustentabilidad en el derecho mexicano fue resultado de tratados internacionales en materia ambiental incorporados a nuestra Constitución tal es el caso del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1966), ; la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; el Convenio sobre la Diversidad Biológica; la Conferencia Mundial sobre Derechos Humanos; la Convención de las

²⁰ Mancera Cota, Adrián, «Consideraciones durante el Proceso Comparativo», *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, núm. 121, enero 2018, pp. 213–242, disponible en: <https://doi.org/10.22201/ijj.24484873e.2008.121.3963>.

Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación; Protocolo de Kyoto; o el Protocolo de Cartagena.

Estos instrumentos internacionales llevaron a que el artículo 1º constitucional estableciera que todos sus habitantes del territorio nacional debían gozar de los derechos humanos reconocidos por la Constitución y los tratados internacionales, los cuales no se pueden restringir, ni suspender salvo determinadas circunstancias y siguiendo el procedimiento contemplado en la misma carta magna. El mencionado artículo, en su párrafo tercero, mandata que las autoridades, en el ámbito de su competencia, tienen la obligación de promover y respetar los derechos humanos

La propia Constitución, en su artículo 4º, párrafo quinto, señala que: “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho”, de manera que, todo aquel que falte a esto incurre en responsabilidades. Igualmente, el artículo 25, párrafo quinto, indica la posibilidad de que empresas puedan hacer uso de los recursos productivos de la nación mediante concesiones, pero, “cuidando su conservación y el medio ambiente”²¹ y buscando el bien común de la sociedad. De esta forma, el artículo 27 determina que el desarrollo de las medidas de aprovechamiento de los recursos naturales, deben ser apropiadas y en beneficio de la población, con el fin de mejorar sus condiciones de vida y distribuir equitativamente la riqueza natural. Garantizando los derechos de propiedad sobre la tierra, las aguas y bosques, con una planificación racional²².

Aunado a lo expuesto nos encontramos con estas leyes federales en materia ambiental:

- **Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.** Esta ley reglamenta los estatutos previstos en la constitución en materia ambiental, garantizando el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; además define los principios de la política ambiental e instrumentos para su aplicación y la preservación, restauración, y la mejora del ambiente²³.

El artículo 4o, párrafo segundo, establece que la distribución de competencias en materia de regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales y el suelo, estará determinada por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. El título III, capítulo II, intitulado de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos, señala en el artículo 98 que su uso debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas²⁴.

21 Decreto de Modificación del artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Diario Oficial de la Federación, en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_102_03feb83_ima.pdf (fecha de consulta: 1 de mayo de 2024).

22 *Idem*.

23 Ley General Del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, p. 1, disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf> (fecha de consulta: 11 de abril de 2024).

24 *Idem*.

• **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.** Es reglamentaria del artículo 27 constitucional y tiene como finalidad regular el manejo de los territorios forestales, en los diversos ámbitos de gobierno y su concurrencia, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable²⁵. Conforme a lo anterior, esta ley establece en su artículo 10º, las atribuciones de la federación, entre las cuales se encuentran la formulación y conducción de la política nacional en materia de desarrollo forestal sustentable, conjuntamente, llevar a cabo las visitas asociadas a la inspección y labores de vigilancia forestal²⁶.

• **La Comisión Nacional Forestal.** La LGDS, en su capítulo II, artículo 15, las atribuciones, señala a la Comisión Nacional Forestal, como un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, que tiene como objeto favorecer e impulsar las actividades relacionadas con la protección, conservación, restauración, aprovechamiento sustentable, producción, comercialización y educación técnica forestal, así como las cadenas productivas y redes de valor en materia forestal que, conforme a dicha ley, se declaren prioritarias. Asimismo, establece en su artículo 154, que la prevención y vigilancia forestal corresponde a la Secretaría, a través de la PROFEPA, que tendrá como función salvaguardar, investigar, inspeccionar, vigilar y cuidar el cumplimiento de las disposiciones de dicha ley. La investigación podrá realizarse con motivo de una denuncia o en los actos de inspección, vigilancia, operativos y verificación del cumplimiento de las disposiciones y obligaciones contenidas en la Ley, su Reglamento y las Normas Mexicanas²⁷.

• **Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.** La PROFEPA, aplicará las políticas de inspección y vigilancia a través de la Dirección General de Inspección y Vigilancia Forestal, estableciendo en su artículo 58 varias de las obligaciones que debe de cumplir, en sus diversos numerales²⁸. Algunas de estas últimas serían: formular y aplicar la política de inspección y vigilancia en materia forestal, en las áreas naturales protegidas y de bioseguridad de organismos genéticamente modificados; vigilar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia forestal, vigilar el cumplimiento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y su Reglamento, por lo que respecta a los recursos forestales, incluyendo los de las áreas naturales protegidas.

Asimismo, deberá asesorarse de instituciones de educación superior para cumplir con sus atribuciones; intervenir en casos de contingencia ambiental; promover y coordinar la participación social en acciones de vigilancia del cumplimiento de la normatividad en materia forestal y en áreas naturales protegidas; inspeccionar y vigilar el cumplimiento de las vedas forestales; inspeccionar, verificar y vigilar el

25 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, p. 1, disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS.pdf> (fecha de consulta: 11 de abril de 2024).

26 *Idem*.

27 *Ibidem*. p. 34.

28 Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5659411&fecha=27/07/2022#gsc.tab=0 (fecha de consulta: 11 de abril de 2024).

cumplimiento de las disposiciones jurídicas que regulan los cambios de uso del suelo en terrenos forestales, por mencionar únicamente algunas.

Respecto al estado de Michoacán de Ocampo, encontramos las siguientes disposiciones en materia ambiental:

- **Ley Para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo.** Tiene por objeto garantizar la protección, conservación y restauración ecológica del medio ambiente, la educación y cultura ambiental, así como promover la sustentabilidad ambiental y el uso de energías limpias y renovables en el estado. La propia ley establece la importancia del ordenamiento ecológico territorial, incluyéndose esto en el artículo 27, que lo define como un instrumento de política ambiental, y de desarrollo urbano de carácter obligatorio que tiene por objeto, definir y regular los usos de suelo, así como el aprovechamiento de los recursos naturales.

- **Ley de Desarrollo Forestal del Estado de Michoacán de Ocampo.** El objeto esta Ley es, regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del estado de Michoacán de Ocampo. Así en el artículo 2, fracción VII establece, la inspección y vigilancia forestales coadyuvando con la federación, de acuerdo con los convenios de coordinación celebrados a fin de asegurarla permanencia del recurso.

- **Comisión Forestal del Estado de Michoacán de Ocampo.** La aplicación de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán de Ocampo se realiza a través del organismo público descentralizado, denominado por sus siglas COFOM, estableciendo en el artículo 15 sus atribuciones en labores de inspección y vigilancia; así como integrar y operar el Servicio Estatal de Inspección y Vigilancia Forestal de Michoacán. Este se constituirá bajo las normas y procedimientos que, para tal efecto, emita de conformidad con los acuerdos o convenios de coordinación celebrados entre el gobierno federal y estatal. Además, en el artículo 132 se señala que esta Comisión llevará a cabo la organización y capacitación de los titulares, dueños y poseedores legales de terrenos forestales, para coadyuvar en la vigilancia de sus recursos, así como la evaluación y seguimiento.

Reglamento Interior de la Comisión Forestal del Estado de Michoacán de Ocampo. El artículo 1o del Reglamento, establece que el objeto de la Comisión es regular la estructura orgánica y funcionamiento de las unidades administrativas del organismo público descentralizado de la administración pública estatal, denominado Comisión Forestal del Estado²⁹. La inspección y vigilancia forestal será impartida por la Subdirección de Inspección y Vigilancia Forestal, así como el Departamento de Inspección y Vigilancia. El artículo 13 del Reglamento establece como facultades de dicha Comisión las siguientes: integrar, actualizar y supervisar el Programa

²⁹ Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5659411&fecha=27/07/2022#gsc.tab=0 (fecha de consulta: 11 de abril de 2024).

Estatual de Inspección y Vigilancia Forestal, de conformidad a los lineamientos legales aplicables; integrar, instrumentar y operar el Servicio Estatal de Inspección y Vigilancia Forestal; vigilar el cumplimiento de la normatividad en la protección, aprovechamiento, conservación y uso de los recursos forestales, instrumentando visitas de inspección y actividades de vigilancia en materia forestal; planear y dirigir los operativos carreteros para supervisar las materias primas forestales y/o productos forestales en tránsito, a efecto de verificar la legal procedencia de los mismos, entre otras múltiples funciones.

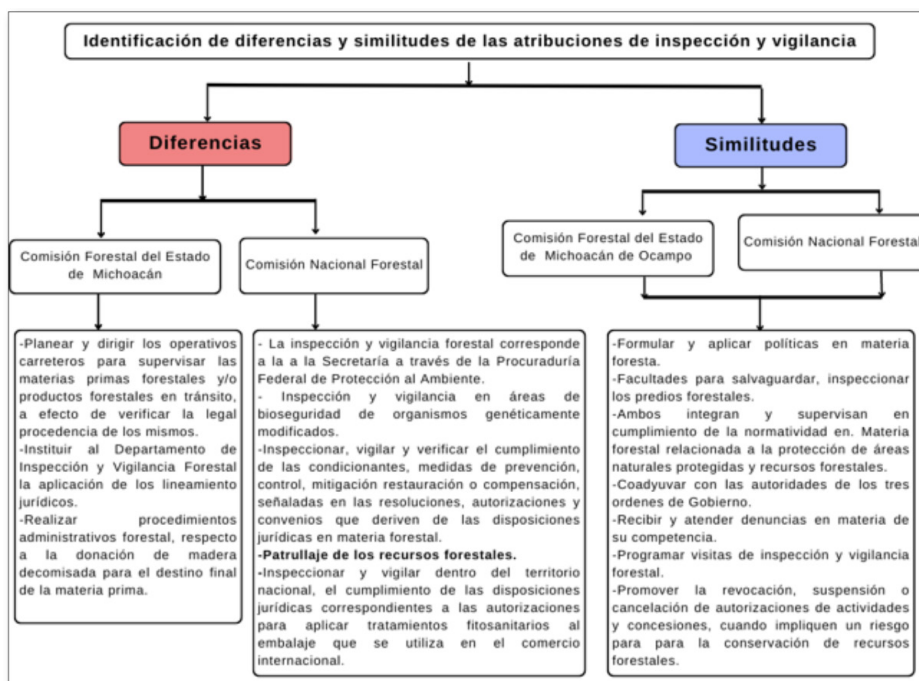
1. Sujeto – materia de comparación

El elemento sujeto de comparación fue la labor de “inspección y vigilancia forestal” dentro de los marcos normativos antes referenciado. En el esquema siguiente se muestra las similitudes y diferencias entre ambas legislaciones:

2. Identificación de similitudes y diferencias

En la Figura 1, se presenta un análisis de las diferencias y similitudes de las atribuciones de inspección y vigilancia, entre ambos organismos.

Figura 1. Identificación de diferencias y similitudes de las atribuciones en materia de inspección y vigilancia



Fuente: Elaboración propia con base en la LGDEEPA, el Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable Del Estado de Michoacán de Ocampo, así como el Reglamento Interior de la Comisión Forestal Del Estado

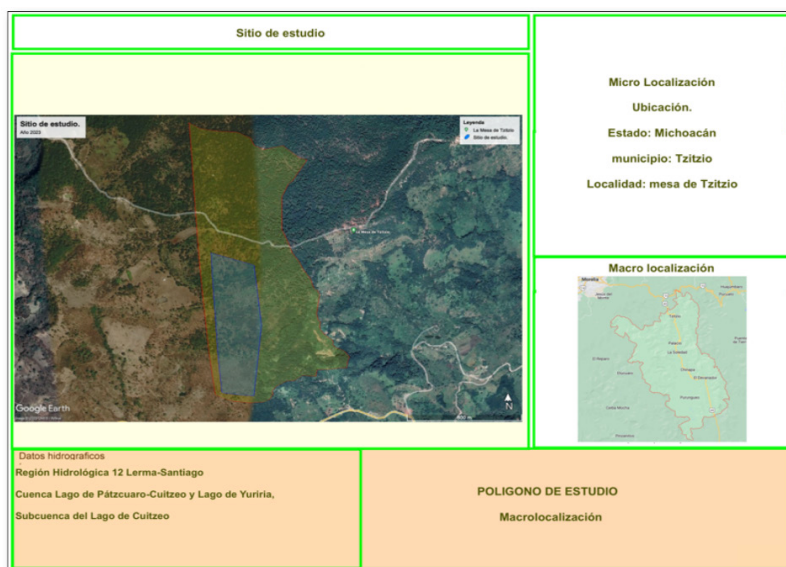
3. Prueba de funcionalidad

La prueba de funcionalidad consistió en el análisis de la pérdida forestal y del recurso hídrico por cambio de uso de suelo en una zona de vocación forestal y se compone de las siguientes etapas:

3.1. Delimitación del sitio de estudio

La delimitación propuesta se muestra en la figura 2, y fue definida con base a los servicios ecosistémicos del Área Natural Protegida (ANP): Parque Nacional “Insurgente José María Morelos”, en la región del municipio de Tzitzio que pertenece al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Estatal de Michoacán, con una política ambiental de conservación y su Unidad de Gestión Ambiental (UGA)³⁰. El sitio de estudio es un polígono de 163 809.524 m² que exhibe una vegetación de bosque de coníferas de pino-encino y bosque de encino, siendo sus principales servicios ecosistémicos: la captación, filtración y mejora de agua, mitigación de los efectos del cambio climático, retención del suelo para evitar derrumbes por su desplazamiento.

Figura 2. Micro localización de zona de estudio: Distribución y características geográficas en la Localidad Mesa de Tzitzio³¹



Fuente: Elaboración propia con base en los sistemas de información geográfica GOOGLE Earth y SEMARNAT

³⁰ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 2022, disponible en: <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia> (fecha de consulta: 1 de mayo de 2024).

³¹ Pineda Jaimes, Noel Bonfilio *et al.*, «Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante sistemas de información geográfica y técnicas de regresión multivariantes. Una aproximación a los procesos de deforestación», *Investigaciones Geográficas*, núm. 69, pp. 33–52, disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n69/n69a4.pdf> (fecha de consulta: 1 de mayo de 2024).

3.2. Selección de datos

La construcción del polígono se efectuó con la vinculación de los sistemas de información geográfica Google Earth y el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, que permitieron el conocimiento de las características físicas mediante un análisis espacial del mismo.

Tabla 1. Características físicas de la zona de estudio: análisis geográfico y de uso de tipo de suelo

Características físicas	Resultado de análisis
Uso de suelo	Forestal.
Tipo de suelo	Luvisol, medianamente permeable, tales como arenas de mediana profundidad.
Precipitación	1,397.3 mm
Vegetación	Bosque de coníferas, pino-encino-

Fuente: Elaboración propia

3.3. Aplicación del método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.

En el sitio de estudio se llevó a cabo un modelado con dos escenarios, el primero de ellos con características de uso tipo de suelo previo a la degradación forestal, y el segundo escenario consecuente de la degradación forestal.

Funciones

Una función es una regla o una correspondencia, que relaciona dos conjuntos, de tal manera que cada elemento del primer conjunto corresponde uno y sólo un elemento del segundo conjunto, es decir una relación funcional, es una relación univalente (Zill, 1987), así encontramos que el decremento del recurso hídrico tendrá un valor de volumen, en un instante determinado, a condiciones determinadas, por ejemplo: condiciones previas al cambio y tipo de uso de suelo y condiciones de tipo y uso de suelo actuales.

Una función (f), desde un conjunto X , hacia un conjunto Y , es una regla que asigna a cada elemento " x " en X un elemento único " y " en Y . El conjunto de elementos " x " se llama dominio de f . El conjunto de elementos correspondientes " y " en Y se denomina contra dominio.

Sea " f " una función, el número " y " del contra dominio que corresponde a un número " x " escogido en el dominio, es el valor de la función en " x ", o la imagen de " x " en " y ", y se denota por $Y=f(x)$. Con esto es posible avanzar en la idea de función lineal, la cual se

denomina aquella función matemática compuesta por variables de primer grado, una variable es una magnitud que, en el marco de un cierto conjunto, puede adoptar cualquier valor posible³².

El valor de Y depende de la elección de “x”, por lo que se denomina variable dependiente; a “x” se le denomina variable independiente. La importancia de las funciones radica en que permiten expresar una relación entre variables, pudiéndose desarrollar modelos matemáticos, que representen este vínculo, para este estudio las variables dependientes e independientes estarán descritas tal y como se muestra en la Tabla 2:

Tabla 2. Pérdida del recurso hídrico, en función del incumplimiento en inspección y vigilancia en materia forestal

Función	Variable dependiente	Variable independiente
Uso de suelo	Y= Pérdida del recurso hídrico	x= Incumplimiento en inspección y vigilancia forestal.
Fuente: Elaboración propia		

La pérdida del recurso hídrico está en función de la cubierta forestal, porque ésta cubierta a su vez está en función del incumplimiento en inspección y vigilancia forestal, derivado de esto, las variables dependiente e independiente son representadas tal como se muestra en las tablas 3 y 4 respectivamente.

Tabla 3. Pérdida del recurso hídrico, en función de la cubierta forestal

Función	Variable dependiente	Variable independiente
Y= f (x)	Y= Pérdida del recurso hídrico	x= Cubierta forestal
Fuente: Elaboración propia		

Tabla 4. Cubierta forestal, en función del incumplimiento en inspección y vigilancia forestal

Función	Variable dependiente	Variable independiente
Y= f (x)	Y= Cubierta forestal	x= Incumplimiento en inspección y vigilancia
Fuente: Elaboración propia		

³² Zill, Dennis G., Funciones, «Cálculo con Geometría Analítica», trad. de Eduardo Ojeda Peña, México, Grupo Editorial Iberoamérica, 1987, pp. 27-28.

Es importante mencionar, el volumen captación anual de agua estará dado por la siguiente ecuación:

$$\text{Volumen de Captación Anual} = \text{Precipitación Anual} - \text{Volumen de Escurrimiento Natural de la Cuenca}$$

Para ello se empleó el método descrito en la NOM-011-CONAGUA-2015 a fin de determinar el volumen medio anual de escurrimiento natural.

A continuación, se establece el método indirecto denominado: precipitación-escurrimiento para determinar el volumen medio anual de escurrimiento natural, a razón de ser el idóneo, debido a que este tipo de metodologías considera cálculos denominados heurísticos o reglas de dedo, en este sentido, permite obtener resultados de manera rápida y aproximarse al fenómeno en la realidad. El volumen medio anual de escurrimiento natural se determinará con la siguiente expresión:

$$\text{Volumen anual de escurrimiento natural de la cuenca} = (\text{Precipitación Anual de la Cuenca}) (\text{Área de la Cuenca}) (\text{Coeficiente de Escurrimiento})$$

La variable de precipitación anual (P) en la cuenca se obtuvo de acuerdo con el análisis espacial en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, donde:

$$P=1,397.3\text{mm}$$

Conforme a la metodología de la NOM-011-CONAGUA-2015, se calculó el Coeficiente de Escurrimiento en función del tipo de suelo y el Volumen de Precipitación Anual del sitio de estudio, dispuesto como se observa en la Figura 3. Valores de K en función de tipo y uso de suelo.

Figura 3. Valores de K en función de tipo y uso de suelo

USO DE SUELO	TIPO DE SUELO A	TIPO DE SUELO B	TIPO DE SUELO C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.3
Cultivos:			
En hilera:	0.24	0.27	0.3
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.3
Granos pequeños	0.24	0.27	0.3
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% -poco-	0.14	0.2	0.28
Del 50 al 75% -regular-	0.2	0.24	0.3
Menos del 50% -excesivo-	0.24	0.28	0.3
Bosque:			
Cubierta más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierta del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierta del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierta menos del 25%	0.22	0.28	0.3
Zonas urbanas:	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.3	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.3
TIPO DE SUELO	CARACTERÍSTICAS		
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loes poco compactos		
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad; loes algo más compactos que los correspondientes a los suelos Tipo A; terrenos migajosos		
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loes muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas		

De esta manera, si K resulta menor o igual que 0.15, el coeficiente de escurrimiento anual se determina de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Ce=K(P-250) /2000$$

Si K es mayor que 0.15, el coeficiente de escurrimiento anual se expresa con:

$$Ce=K ((P-250)) /2000+((K-0.15))/(1.5)$$

Donde:

K = parámetro que depende del tipo y uso de suelo.

Ce = coeficiente de escurrimiento anual.

P = precipitación anual máxima.

A continuación, se expone el procedimiento de modelado empleado para estimar el volumen anual de captación hídrica correspondiente al primer escenario, el cual considera las condiciones de uso y cobertura del suelo previas al proceso de degradación forestal. Los datos secundarios utilizados en esta etapa son específicos para el año 2009.

Figura 4. Microlocalización de zona de estudio: Distribución y características geográficas en la Localidad Mesa de Tzitzio durante el año 2009



Fuente: Elaboración propia con base en los sistemas de información geográfica GOOGLE Earth y SEMARNAT.

³³ CONAGUA, «Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero El Peñuelo–San José El palmar (1921), estado de Nuevo León», Subdirección General Técnica Gerencia De Aguas Subterráneas/CONAGUA, Ciudad de México, 2024, p. 19, disponible en: https://sigagis.conagua.gob.mx/gasi/Edos_Acuiferos_18/nleon/DR_1921.pdf (fecha de consulta: 3 de febrero de 2025).

El sitio de estudio durante el año 2009, previo a la degradación forestal, contaba con tipo de suelo vertisol-bosque cubierto en más del 75%. Con base al tipo de suelo, se determinó: un suelo tipo B de características medianamente permeables, tales como arenas de media profundidad, por lo cual el parámetro K obtuvo un valor de: $K=0.16$ como se observa en la Tabla 1

Por lo tanto, el Coeficiente de escurrimiento obtuvo un valor de:

$$C_e = 0.16 \frac{(1397.3 - 250)}{2000} + \frac{(0.16 - 0.15)}{1.5} = 0.09845$$

El área correspondiente al sitio de estudio es igual a:

$$A=163,809.524 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el Volumen Anual de Escurrimiento Natural de la Cuenca calculado tuvo un valor de:

$$\text{Volumen Anual de Escurrimiento Natural de la Cuenca} = \left(1397.3 \frac{\text{mm}}{\text{m}^2}\right) (163,809.524 \text{ m}^2) (0.09845) = 22,534,476.26 \text{ mm}$$

Debido a que un milímetro de agua equivale a vaciar un litro de líquido en un espacio de un metro cuadrado tendremos la siguiente equivalencia: 22,534,476.26 l. Por lo tanto, el Volumen Anual de Escurrimiento en m^3 será de:

$$V=22,534.5 \text{ m}^3$$

La precipitación anual vendrá dada por la ecuación:

$$PA=(P)(A)$$

$$PA = \left(1397.3 \frac{\text{mm}}{\text{m}^2}\right) (163,809.524 \text{ m}^2) = 228,891,047.9 \text{ mm} \text{ ó } 228,891,047.9 \text{ l}$$

Por lo tanto: $PA=228,891.05 \text{ m}^3$

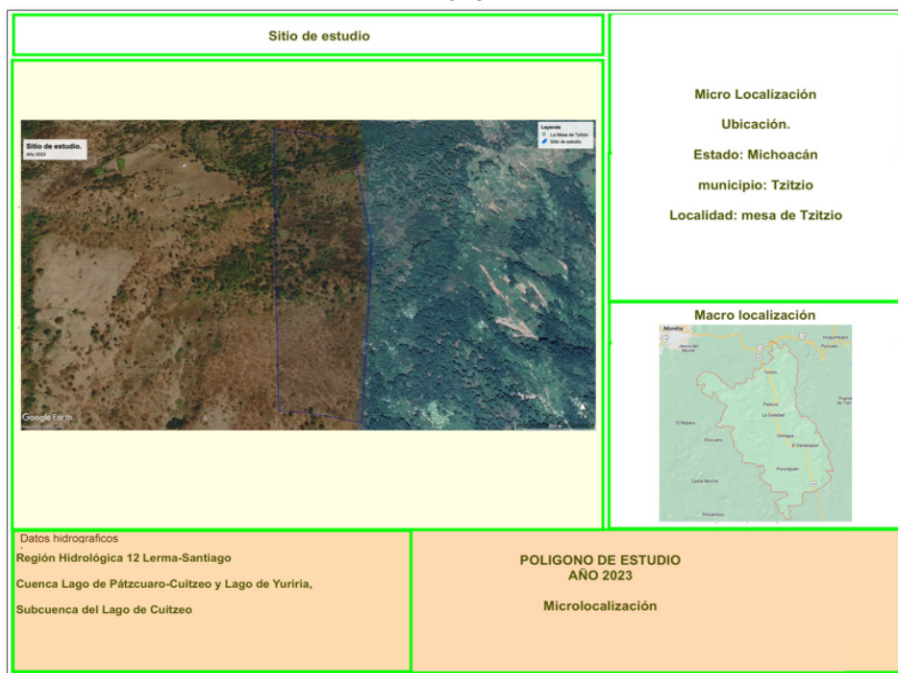
El volumen de captación vino dado por la siguiente ecuación:

Volumen de captación anual = precipitación anual – Volumen de escurrimiento natural de la cuenca

$$\text{Volumen de captación anual} = 228,891.05 \text{ m}^3 - 22,534.5 \text{ m}^3 = 206,356.6 \text{ m}^3$$

Modelado para la obtención del volumen de captación anual de agua en el segundo escenario; cambio de uso y tipo de suelo por degradación forestal año 2023.

Figura 5. Microlocalización de zona de estudio: Distribución y características geográficas en la Localidad Mesa de Tzitzio durante el año 2023



Fuente: Elaboración propia con base en los sistemas de información geográfica GOOGLE Earth y SEMARNAT

110

Actualmente como se observa en la figura 5, debido a la degradación forestal, el sitio de estudio pasó a tener un tipo de suelo vertisol y un bosque cubierto en más del 75% a un suelo vertisol y bosque cubierto en menos del 25%. Con base a este nuevo tipo de suelo, se determinó: un suelo tipo B de características medianamente permeables, tales como arenas de media profundidad, por lo cual el parámetro K obtuvo un valor de: $K=0.28$, como se observa en la tabla C (ver anexo C).

Por lo tanto, el coeficiente de escurrimiento obtuvo un valor de:

$$C_e = 0.28 \frac{(1397.3 - 250)}{2000} + \frac{(0.28 - 0.15)}{1.5} = 0.24729$$

El área correspondiente al sitio de estudio es igual a:

$$A=163,809.524 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, el volumen anual de escurrimiento natural de la cuenca calculado tuvo un valor de:

$$\text{Volumen Anual de Escurrimiento Natural de la Cuenca} = \left(1397.3 \frac{\text{mm}}{\text{m}^2}\right)(163,809.524 \text{ m}^2)(0.24729) = 56,602,162.04 \text{ mm}$$

Debido a que un milímetro de agua equivale a vaciar un litro de líquido en un espacio de un metro cuadrado tendremos la siguiente equivalencia: 56,602,162.04 l

Por lo tanto, el Volumen Anual de Escurrimiento en m^3 será de:

$$V = 56,602.2 \text{ m}^3$$

La Precipitación Anual vendrá dada por la ecuación:

$$P_A = (P)(A)$$

$$P_A = \left(1397.3 \frac{\text{mm}}{\text{m}^2}\right)(163,809.524 \text{ m}^2) = 228,891,047.9 \text{ mm} \text{ ó } 228,891,047.9 \text{ l}$$

Por lo tanto: $P_A = 228,891.05 \text{ m}^3$

El volumen de captación vino dado por la siguiente ecuación:

$$\text{Volumen de Captación Anual} = \text{Precipitación Anual} - \text{Volumen de Escurrimiento Natural de la Cuenca}$$

$$P_A = \left(1397.3 \frac{\text{mm}}{\text{m}^2}\right)(163,809.524 \text{ m}^2) = 228,891,047.9 \text{ mm} \text{ ó } 228,891,047.9 \text{ l}$$

Por lo tanto, la pérdida del recurso hídrico correspondió a:

$$\text{Pérdida del Recurso Hídrico} = \text{Volumen de Captación Anual calculado previo a la degradación forestal} - \text{Volumen de Captación Anual calculado posterior a una degradación forestal}$$

$$\text{Pérdida del recurso hídrico} = 206,356.6 \text{ m}^3 - 172,288.9 \text{ m}^3 = 34,067.7 \text{ m}^3$$

De acuerdo con los cálculos previamente realizados se observa que, debido a la degradación del recurso forestal, el recurso hídrico se redujo en un **16.51%**.

III. Resultados

En la recolección de datos primarios se empleó como instrumento de información primaria la entrevista, así se acudió al Departamento de Inspección y Vigilancia de las ins-

talaciones de la Comisión Forestal del estado de Michoacán, donde se aplicó un cuestionario al Jefe de Departamento, el ingeniero Rafael Ruiz Magaña el día 19 de diciembre del 2022.

De acuerdo con la experiencia del Jefe del Departamento de Inspección y Vigilancia, de la Comisión Forestal Estatal, las labores de inspección forestal que realiza la Comisión son, únicamente, la revisión de los aprovechamientos forestales y la verificación de las guías de los vehículos que transportan recursos forestales. La vigilancia se da con las mesas de seguridad ambiental, con participación de la Secretaría de Seguridad Pública del estado de Michoacán de Ocampo, de tal manera que, esta realiza la inspección forestal en periodos esporádicos, donde existe poca coordinación y trabajo conjunto con la CONAFOR y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Al mismo tiempo, se señaló la inexistencia de actividades de labores de inspección y vigilancia forestal duplicadas con la CONAFOR (como se observó en la figura 1), lo que sucede más bien es que existe una limitación en la ejecución de actividades de inspección y vigilancia por parte de la autoridad forestal estatal. Estableciéndose que, el incumplimiento de inspección y vigilancia por parte de la COFOM es por falta de recursos económicos, dando como resultado la escasez de recursos humanos y materiales para ejecutar las acciones de inspección y vigilancia.

Tabla 5. Análisis de los resultados obtenidos con la aplicación del método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales

Nombre de la variable	Modelado escenario 1	Modelado escenario 2
Parámetro que depende del uso y tipo de suelo (K)	0.16	0.28
Coefficiente de escurrimiento (ce)	0.09845	0.24729
Área (m ²)	163,809.524 m ²	163,809.524 m ²
Precipitación anual (mm)	228,891.05 mm	228,891,047 mm
Volumen anual de escurrimiento (m ³)	22,531.5 m ³	556,602.2 m ³
Volumen de captación anual (m3)	206,356.6 m ³	172,288.9 m ³
Tipo de suelo forestal	Bosque cubierto en > 75%	Bosque cubierto en < 25%
Fuente: Elaboración propia con base a cálculos realizados		

IV. Discusión

Entrevista

Los resultados obtenidos en esta investigación a través de la entrevista,- que la ser solamente una no podemos decir que sea concluyente, pero que nos indica sobre el tema de la sobre regulación- además de los antecedentes que se han reportados sobre las problemáticas de escasez y pérdida de los recursos en el Estado de Michoacán, manifiestan que la autoridad ambiental se ha visto rebasado a la problemática real, debido a que las labores de inspección y vigilancia en materia forestal que realiza la COFOM, son únicamente la revisión de los aprovechamientos forestales y la verificación de las guías de los vehículos que transportan recursos forestales, conforme a la vigilancia forestal, es llevada a cabo a mediante mesas de seguridad ambiental, en participación de la Secretaría de Seguridad Estatal, además las actividades de coordinación de la COFOM con la CONAFOR, son casi nulas.

Por otra parte, relacionado a las actividades y atribuciones de la COFOM no existe duplicidad o realización de actividades similares a las desempeñadas por la CONAFOR; asimismo, el Jefe del Departamento de Inspección y Vigilancia de la Comisión declaró que, en la Comisión Forestal del Estado de Michoacán escasean el financiamiento dando como resultado la falta de recursos humanos y materiales, evidenciando que la justificación de la acción estatal, no cumple con las consideraciones básicas económicas para resolver la problemática real³⁴.

Esta falta de acción estatal se ve reflejada en la realidad social, siendo un ejemplo claro de esto, lo ocurrido en 2009, cuando la comunidad purépecha de San Francisco Cherán, perteneciente al Municipio de Cherán enfrentó a los talamontes e integrantes del crimen organizado, que durante varios años los habían despojado de sus bosques. Ello impulso en la comunidad, el rechazo de los modelos y las instituciones de seguridad del Estado mexicano por su ineptitud y colusión con las bandas del crimen organizado. Los cheranenses, en plena insurrección popular, tomaron la decisión en asambleas, de transitar a un sistema de gobierno municipal basado en sus “usos y costumbres” y a una ronda comunitaria formada por los mismos cheranenses³⁵. De esta manera, la presente investigación resulta interesante para la sociología jurídica, en el sentido de que, el derecho debe ser considerado de conformidad con su área de acción, y establecer que las normas no se encuentren duplicadas, debido a que esto posibilita que su eficiencia y eficacia sean disminuidas.

A continuación, se discute sobre los resultados del derecho comparado, entre los

34 Caballero Álvarez, Rafael, Apuntes metodológicos para evaluar la efectividad de una ley, *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, vol. 51, núm. 154, pp. 411-423), disponible en: <https://doi.org/10.22201/iiij.24484873e.2019.154.14148>.

35 Aragón Andrade, Orlando, «Transformando el constitucionalismo transformador, lecciones desde la experiencia político-jurídica de Cherán», *ABYA-YALA: Revista Sobre Acesso á Justiça e Direitos Nas Américas*, vol. 1, núm. 2, pp. 130-149, disponible en: <https://doi.org/10.26512/abyayala.viiz.7018>.

sujeto-materia de comparación de Atribuciones Federales y Estatales en Materia Forestal, conforme a la labor de “inspección y vigilancia forestal. El derecho ambiental es de gran importancia por su papel en la protección de los recursos naturales y la sobrerregulación radica en pensar que, únicamente, con la promulgación de más normas sea la vía a fin de que la administración pública pueda cumplir con sus funciones. De acuerdo con lo mencionado, la sobrerregulación no únicamente es el exceso de normas, sino también normas malas, es decir, todas aquellas que no establecen un ordenamiento correcto, o sean capaces de agregar un valor a una actividad. Como consecuencia de esto se convierten en un impedimento para cumplir los objetivos que les dieron forma, o incluso pueden presentarse como un aliciente de prácticas que impiden que sus funciones puedan ser cumplidas³⁶.

En ese sentido, se determinó con base a la consideración de análisis de semejanzas y diferencias de la metodología del derecho comparado que, con respecto a la inspección y vigilancia forestal, prevalecen semejanzas alrededor de los objetivos generales entre el marco normativo forestal federal y el marco normativo forestal estatal.

Asimismo, se comprobó que no existen coincidencia en la ejecución de actividades entre ambos órganos, por lo que no existe sobrerregulación en sentido de duplicidad normativa, pero si en sentido del incumplimiento del objetivo de las normas de inspección y vigilancia, los cuales quedan demostrados a través de los resultados de la prueba de funcionalidad, desarrollada anteriormente.

Otra de las realidades existentes es la falta de coordinación de la COFOM y la PROFEPA, dando como resultado, grandes faltas en los compromisos de inspección y vigilancia en lo referente a la conservación y protección de los recursos forestales.

Prueba de funcionalidad: Volumen anual de escurrimiento y volumen de captación anual

Una vez aplicado el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, en ambos escenarios, se determinó un aumento en el volumen anual de escurrimiento en el segundo escenario, lo cual influye directamente en la disminución del volumen de captación anual. Diversos autores han estudiado los impactos asociados a los volúmenes de escurrimiento; y se concretó que, en una zona boscosa con impactos ambientales y disminución de especies arbóreas, aumentó el volumen de escurrimiento³⁷.

De igual manera, Castellano, preciso que el cambio de uso a cultivos en zonas

36 Ibarra, Luis Guillermo, «La sobrerregulación: freno al desarrollo y causa de corrupción» «Revista Cultura Jurídica», núm. 4, diciembre de 2010-febrero 2011, disponible en: https://www.derecho.unam.mx/investigacion/publicaciones/revista-cultura/pdf/CJ4_Art_13.pdf (fecha de consulta: 23 de abril de 2024).

37 Carrà, Bruno Gianmarco *et al.*, Prescribed fire and soil mulching with fern in Mediterranean forests: Effects on surface runoff and erosion», «Ecological Engineering», vol. 176, disponible en: <https://doi.org/10.1016/J.ECOLENG.2021.106537>.

boscosas, influyen directamente en un aumento de escorrentía³⁸. En el estudio realizado por García Miranda y Miranda Rosales, se observó que el aumento de escorrentías, en las zonas de recarga, provoca daños a las aguas subterráneas y superficiales, daños asociados a procesos de eutrofización artificial; creando múltiples problemas, como zonas de hipoxia, también conocidas como zonas muertas, que reducen la biodiversidad y florecimientos algales, los cuales generan problemas en la seguridad del agua potable y el abasto de alimentos acuáticos³⁹.

En el contexto referente al volumen de captación anual se probó que en una comparación entre el escenario 1 y 2 existe una disminución de 34,067.7 m³, desencadenando así, problemas sociales como la falta de acceso a bases cercanas de agua para consumo, saneamiento e higiene, reducción de la producción agrícola. Todo esto se encuentra asociado a problemáticas económicas como⁴⁰: el incremento de costos por el acceso al agua, falta de empleo debido a la reducción de producción agrícola (Controlada & Acuíferos, n.d.)⁴¹, así como problemas ambientales tales como el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero, conllevando al cambio climático⁴².

V. Conclusión

De acuerdo con lo reflexionado, la inspección y vigilancia en materia forestal es competencia de ambos ámbitos de gobierno. De esta manera, a través de los resultados obtenidos por el análisis de la legislación en materia forestal, la entrevista como instrumento de obtención de datos, y la aplicación de la metodología para calcular la disponibilidad media anual de aguas nacionales como prueba de funcionalidad, es notorio que la coordinación realizada entre la CONAFOR y la COFOM, ha incumplido con el objetivo de las normas forestales, principalmente las de inspección y vigilancia.

Según arrojan los datos obtenidos en la prueba de funcionalidad de inspección y vigilancia forestal, se determinó que ha incumplido con la protección de los recursos forestales. Conforme a los resultados del análisis por los sistemas de información geográfica se estableció que Google Earth y el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, señalan que existe una degradación de suelo forestal en un área de conservación natural, establecida como zona de vocación forestal y

38 Castellano, Clara *et al.*, Environmental drivers for riparian restoration success and ecosystem services supply in Mediterranean agricultural landscapes, «*Agriculture, Ecosystems and Environment*», vol. 337, diciembre 2021, pp. 6-9. disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108048>.

39 Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, *La eutrofización de cuerpos de agua: un síntoma antropogénico que requiere atención*, 8 de junio de 2020, disponible en: <https://doi.org/10.24850/b-imta-perspectivas-2020-08>

40 Pojani, Dorina y Stead, Dominic (eds.), *The Urban «Transport Crisis in Emerging Economies»*, Suiza, 2017, disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-319-43851-1_12.

41 Controlada, R., & Acuíferos, D. (n.d.). «Recarga Controlada de Acuíferos».

42 Markiewicz, Michal, Reduction of CO₂ «Emissions from Road Transport in Cities. Impact of Dynamic Route Guidance System on Greenhouse Gas Emission», Germany, Springer Vieweg, 2017, disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-16319-8>.

restauración ambiental, por parte del Programa de Ordenamiento Ecológico territorial Estatal de Michoacán.

Lo anterior llevó, desde luego, a incumplir con la herramienta de diseño territorial, de manera tal que el sitio de estudio pasó, de tener un tipo de suelo vertisol y bosque cubierto en más del 75%, a un suelo vertisol y bosque cubierto en menos del 25%, perdiendo un 50% de la cubierta forestal en un periodo de 2009 a 2023. Según el análisis realizado mediante los sistemas de información geográfica, existe un aumento del volumen de escurrimiento anual, lo cual significa un incremento del volumen de captación anual del recurso hídrico, dejando en evidencia, la necesidad de implementar perspectivas a futuro que puedan dar solución a las problemáticas. La sobreregulación representa un desafío significativo en la gestión de normativas, ya que la acumulación de normas y requisitos puede generar confusión, ineficiencias y obstáculos para el cumplimiento. Se requiere establecer un equilibrio que posibilite mantener la protección y el orden, simplificando y optimizando la legislación, lo cual, no solo simplifica el funcionamiento gubernamental, sino que también fomenta un entorno más ágil y propicio para la innovación y el desarrollo sostenible.

VI. Fuentes de investigación

ÁLVAREZ CASTILLO, José Luis, «Métodos y Técnicas de Investigación familiar», *Familia. Revista de Ciencias y Orientación Familiar*, vol. 5, núm. 9, 1994, pp. 137-143, disponible en: <https://doi.org/10.36576/summa.28138>.

ANGLÈS, Marisol *et al.*, *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*, Ciudad de México, UNAM, 2021.

ARAGÓN ANDRADE, Orlando, «Transformando el constitucionalismo transformador, lecciones desde la experiencia político-jurídica de Cherán», *ABYA-YALA: Revista Sobre Acesso á Justiça e Direitos Nas Américas*, vol. 1, núm. 2, pp. 130-149, disponible en: <https://doi.org/10.26512/abyayala.vii2.7018>.

CABALLERO ÁLVAREZ, Rafael, «Apuntes metodológicos para evaluar la efectividad de una ley», *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, vol. 51, núm. 154, pp. 411-423, disponible en: <https://doi.org/10.22201/ijj.24484873e.2019.154.14148>.

CARNEGIE, A. J. *et al.*, «A Coordinated, Risk-Based, National Forest Biosecurity Surveillance Program for Australian Forests», *Frontiers in Forests and Global Change*, vol. 4, enero 2021, disponible en: <https://doi.org/10.3389/ffgc.2021.756885>.

CARRÀ, Bruno Gianmarco *et al.*, «Prescribed fire and soil mulching with fern in Mediterranean forests: Effects on surface runoff and erosion», *Ecological Engineering*, vol. 176, disponible en: <https://doi.org/10.1016/J.ECOLENG.2021.106537>.

- CASTELLANO, Clara *et al.*, «Environmental drivers for riparian restoration success and ecosystem services supply in Mediterranean agricultural landscapes», *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 337, diciembre 2021, pp. 6-9. disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108048>.
- CHÁVEZ CORTÉS, Marta y CHÁVEZ CORTÉS, Juan Manuel, «¿De qué se trata la planeación ambiental?», *ContactoS*, vol. 71, 2009, pp. 37-41, disponible: <https://docer.ar/doc/e558n8>.
- Comisión Nacional Forestal, *Estimación de la tasa de deforestación bruta en México para el periodo 2001-2018 mediante el método de muestreo. «Documento técnico.»*, Jalisco, 2020, disponible en: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/1/7768Documento%20tecnico%202020%20Deforestacion%20Bruta%20Final.pdf> (fecha de consulta 13 de mayo de 2024).
- CONAGUA, *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero El Peñuelo-San José El palmar (1921), estado de Nuevo León*, Subdirección General Técnica Gerencia De Aguas Subterráneas/CONAGUA, Ciudad de México, 2024, disponible en: https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/nleon/DR_1921.pdf (fecha de consulta: 3 de febrero de 2025).
- CONDE ANTEQUERA, Jesús *et al.*, *Derecho Ambiental*, Granada, Tecnos, 2015.
- DEL ANGEL-MOBARAK, Gustavo (coord.), «La Comisión Nacional Forestal en la historia y el futuro de la política forestal de México», CIDE/ CONAFOR, México, 2012, disponible en: https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/Conafor_en_la_historia_y_futuro_de_Mexico.pdf (fecha de consulta: 13 de mayo de 2024). p15.
- Decreto de Modificación del Artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, *Diario Oficial de la Federación*, 3 de febrero de 1983, disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_102_03feb83_ima.pdf (fecha de consulta: 1 de mayo de 2024). p.4. 149
- GARCÍA MIRANDA, Fátima Goretti, y MIRANDA ROSALES, Verónica, *Eutrofización, una amenaza para el recurso hídrico, «Impacto Socio-Ambiental, Territorios Sostenibles y Desarrollo Regional desde el Turismo»*, México, Universidad Nacional Autónoma de México/ Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C., 2018, pp. 35-367, disponible en: http://ru.iiec.unam.mx/4269/1/2-Vol2_Parte1_Eje3_Cap5-177-García-Miranda.pdf (fecha de consulta: 23 de abril de 2024).
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto y MENDOZA TORRES, Christian, «Metodología de la investigación, Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta», México, Editorial Mc Graw Hill Education, 2018.
- IBARRA, Luis Guillermo, «La sobreerregulación: freno al desarrollo y causa de corrupción» *Revista Cultura Jurídica*, núm. 4, diciembre de 2010- febrero 2011, disponible en: https://www.derecho.unam.mx/investigacion/publicaciones/revista-cultura/pdf/CJ4_Art_13.pdf (fecha de consulta: 23 de abril de 2024). P. 204

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, «*La eutrofización de cuerpos de agua: un síntoma antropogénico que requiere atención*», 8 d junio de 2020, disponible en: <https://doi.org/10.24850/b-imta-perspectivas-2020-08>

IPCC, «*Special report climate change and land*», 2022, disponible en: <https://www.ipcc.ch/srccl/> (fecha de consulta: 11 de abril de 2024).p.14.

KONG, Xiangzhen, «Reservoir water quality deterioration due to deforestation emphasizes the indirect effects of global change», *Water Research*, núm. 221, agosto 2022, pp. 4-9. disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2022.118721>

Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Michoacán de Ocampo, disponible en: <http://congresomich.gob.mx/file/Ley-de-Desarrollo-Forestal-Sustentable-del-Estado-de-Michoac%C3%A1n-de-Ocampo.pdf> (fecha de consulta: 11 de abril de 2024)

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS.pdf> (fecha de consulta: 11 de abril de 2024). p. 1.

Ley General Del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf> (fecha de consulta: 11 de abril de 2024). p. 1.

Ley para la Conservación y Sustentabilidad Ambiental del Estado de Michoacán de Ocampo, disponible en: <http://congresomich.gob.mx/file/NUEVA-LEY-PARA-LA-CONSERVACI%C3%93N-Y-SUSTENTABILIDAD-AMBIENTAL-5-ABRIL-2021.pdf> (fecha de consulta: 11 de abril de 2024). p.1.

LOZANO-RIVAS, William Antonio, «*Suelos: Guía de prácticas simplificadas en campo y laboratorio*», Colombia, Universidad Piloto de Colombia, 2016, disponible en: <https://doi.org/10.2307/j.ctv8j5ro>.

MANCERA COTA, Adrián, «Consideraciones durante el Proceso Comparativo», *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, núm. 121, enero 2018, pp. 213–242, disponible en: <https://doi.org/10.22201/ijj.24484873e.2008.121.3963>.

MARKIEWICZ, Michal, «*Reduction of CO₂ Emissions from Road Transport in Cities. Impact of Dynamic Route Guidance System on Greenhouse Gas Emission*», Germany, Springer Vieweg, 2017, disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-16319-8>.

MÁRQUEZ GÓMEZ, Daniel, «*Función jurídica de control de la administración pública*», México, UNAM, 2005.

MAS, Jean Francois *et al.*, «Evaluación de las tasas de deforestación en Michoacán a escala detallada mediante un método híbrido de clasificación de imágenes» SPOT, Madera y Bosques, vol. 23, núm. 2, pp. 119–131, disponible en: <https://doi.org/10.21829/myb.2017.2321472>.

Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua, disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/402/cuencas.html> (fecha de consulta: 11 de abril de 2024).

Oficina en México del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, «Indicadores sobre el Derecho a un medio ambiente sano en México», México, ONU-DH, 2012, disponible en: https://hchr.org.mx/wp/wp-content/themes/hchr/images/doc_pub/Indicadores_MedioAmbiente.pdf.

PINEDA JAIMES, Noel Bonfilio *et al.*, Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante sistemas de información geográfica y técnicas de regresión multivariantes. Una aproximación a los procesos de deforestación», *Investigaciones Geográficas*, núm. 69, pp. 33–52, disponible en: <https://doi.org/10.14350/rig.18003>.

Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, Diario Oficial de la Federación, 31 de mayo de 1983, disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4805999&fecha=31/05/1983#gsc.tab=0 (fecha de consulta: 1 de mayo de 2024)

POJANI, Dorina y STEAD, Dominic (eds.), «*The Urban Transport Crisis in Emerging Economies*», Suiza, 2017, disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-319-43851-1_12.

Reglamento Interior de la Comisión Forestal del Estado, disponible en: <http://congresomich.gob.mx/file/Reglamento-Interior-de-la-Comisi%C3%B3n-Forestal.pdf>

Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5659411&fecha=27/07/2022#gsc.tab=0

Rosete Verges, Fernando, Semblanza histórica del ordenamiento ecológico territorial en México, México, SEMARNAT/INE, 2006, disponible en: <https://acortar.link/wPbI4z> (fecha de consulta: 8 de mayo de 2024).

TAHA AL-DHIEF, Fahad *et al.*, «A review of forest fire surveillance technologies: Mobile ad-hoc network routing protocols perspective», «*Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*», vol. 31, núm. 2, abril de 2019, pp. 135–146. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2017.12.005>

SEMARNAT, Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 2022, <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental-sigeia> (fecha de consulta: 25 de enero de 2025).

Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), Consulta temática: Cambio de utilización de terrenos forestales, autorizado bajo criterios de excepcionalidad (hectáreas), 2022, disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-ambiental-y-de-recursos-naturales> (fecha de consulta: 12 de diciembre de 2024).

Sustentable, S. de D. (2022). Ordenamiento Territorial. <https://sustentable.morelos.gob.mx/p-territorial>

VILLABELLA ARMENGOL, Carlos Manuel, Los métodos en la investigación jurídica. Algunas precisiones en Cáceres Nieto, Enrique, «*Pasos hacia una revolución en la enseñanza del derecho en el sistema romano-germánico*», Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 161-177, disponible en: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/13/6226/12a.pdf>.

ZILL, Dennis G., Funciones, «*Cálculo con Geometría Analítica*», trad. de Eduardo Ojeda Peña, México, Grupo Editorial Iberoamérica, 1987.