

LA PROTECCIÓN DE LOS SUELOS COMO ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO: UN MARCO JURÍDICO INSUFICIENTE¹

Soil protection as a climate change mitigation strategy in Mexico: an insufficient legal framework

POR: DR^a TANIA GARCÍA LÓPEZ

Investigadora a tiempo completo

Universidad Veracruzana

tgar70@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9540-3691>

POR: DR^a MARALUCE CUSTODIO

Profesora de la Escola Superior Dom Helder Câmara: Belo Horizonte

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2048-7883>

RESUMEN: Los suelos son esenciales para la alimentación, además de que brindan muchos servicios ecosistémicos. Recientemente se ha puesto de relieve la enorme capacidad de secuestro de carbono de estos y su relevancia, por ende, en materia de lucha contra el cambio climático, a pesar de lo cual su protección en México todavía resulta insuficiente. En este trabajo analizamos el marco jurídico mexicano para la protección de los suelos desde la óptica de su papel en la regulación del clima, especialmente como estrategia de mitigación de emisiones. Iniciamos con una revisión de los principales documentos internacionales en materia ambiental y seguimos con el análisis del marco jurídico en la materia previsto tanto en el derecho administrativo como en el derecho penal. Realizaremos una investigación documental con el objetivo de tomar datos y utilizaremos el método analítico para extraer conclusiones de estos.

PALABRAS CLAVE: suelos; mitigación; cambio climático.

ABSTRACT: Soils are essential for food, in addition to providing many ecosystem services. Recently, their enormous carbon sequestration capacity has been highlighted and their relevance, therefore, in the fight against climate change. Despite this their protection in Mexico is still insufficient. In this paper we analyze the Mexican legal framework for soil protection from the perspective of its role in climate regulation, especially as an emissions mitigation strategy. We begin with a review of the main international documents on environmental matters and continue with the analysis of the legal framework on the matter provided for both in administrative law and criminal law. We will carry out a documentary investigation with the objective of taking data and we will use the analytical method to draw conclusions from them.

KEYWORDS: soils; climate change; mitigation.

¹ * Recibido: 30 de enero de 2023.

Aceptado para publicación: 8 de abril de 2023.

SUMARIO: I.- INTRODUCCIÓN. II.- LOS SUELOS EN EL DERECHO INTERNACIONAL AMBIENTAL. III.- MARCO JURÍDICO PARA LA PROTECCIÓN DE LOS SUELOS EN MÉXICO. IV.- PRINCIPIO DE CONCURRENCIA Y DIVISIÓN DE COMPETENCIAS: 1.- COMPETENCIAS FEDERALES. 2.- COMPETENCIAS ESTATALES. 3.- COMPETENCIAS MUNICIPALES. V.- EL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN DEL DERECHO PENAL. VI.-CONCLUSIONES.VII.-REFERENCIAS.

I.- INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Carta de los Suelos del Consejo de Europa,

“el suelo es una delgada película que recubre una parte de la superficie de los continentes. La utilización está limitada por el clima y por la topografía. Se forma lentamente por procesos físicos, físico-químicos y biológicos, pero puede ser destruido rápidamente por culpa de una acción inconsciente. La productividad del suelo puede ser mejorada por una ordenación apropiada en años o en decenios. Su reconstrucción una vez que ha disminuido o destruido puede exigir siglos.”²

Es un medio “vivo y dinámico que permite la existencia de la vida vegetal y animal”, como señala la Carta y constituye “una entidad en sí mismo”.De acuerdo con la revisión de la Carta Mundial de los Suelos de la FAO:

“Los suelos son fundamentales para la vida en la Tierra, pero las presiones sobre los recursos de suelos están alcanzando límites críticos. Una gestión cuidadosa del suelo constituye un factor esencial de la agricultura sostenible y proporciona también un resorte valioso para regular el clima y un camino para salvaguardar los servicios ecosistémicos y la biodiversidad.”³

Los suelos son esenciales para la alimentación, además de que brindan muchos servicios ecosistémicos.⁴ Recientemente se ha puesto de relieve la enorme capacidad de secuestro de carbono de estos y su relevancia, por ende, en materia de lucha contra el cambio climático, a pesar de lo cual su protección en México todavía resulta insuficiente. Como señalan algunos autores:

“La protección eficaz de los recursos del suelo es fundamental para la futura seguridad alimentaria y la conservación de la biodiversidad, así como para asegurar otros servicios

² Consejo de Europa, *Carta Europea del Suelo*, Estrasburgo, 1972.

³ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, *Carta Mundial de los Suelos*, 2015 [Consultada 21 de agosto de 2019], [Disponible en: <http://www.fao.org/3/b-i4965s.pdf>]

⁴ Dazzi, Carmelo, Lo Papa, Giuseppe, “A new definition of soil to promote soil awareness, sustainability, security and governance”, *International Soil and Water Conservation Research*, volumen 10, marzo de 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2021.07.001>].

*ecosistémicos importantes (secuestro de carbono, capacidad de retención de agua y prevención de inundaciones).*⁵⁶

En este trabajo analizamos el marco jurídico mexicano para la protección de los suelos desde la óptica de su papel en la regulación del clima, especialmente como estrategia de mitigación de emisiones. Iniciamos con una revisión de los principales documentos internacionales en materia ambiental y seguimos con el análisis del marco jurídico en la materia previsto tanto en el derecho administrativo como en el derecho penal. Realizaremos una investigación documental con el objetivo de tomar datos y utilizaremos el método analítico para extraer conclusiones de estos.

II.- LOS SUELOS EN EL DERECHO INTERNACIONAL AMBIENTAL

En la Declaración de Naciones Unidas sobre el Medio Humano de 1972 no se hace referencia alguna a la protección de los suelos; sin embargo, el Plan de Acción adoptado en la misma Conferencia⁷, en su recomendación número 20, señala la necesidad de la conservación y restauración de los suelos y encomienda a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés), en colaboración con los demás organismos internacionales, refuerce los mecanismos necesarios para la obtención internacional de conocimientos y la transmisión de experiencias a tal efecto.

Asimismo, se hace referencia a la importancia de la investigación sobre el empleo de los suelos adecuados para la eliminación y el aprovechamiento de los desechos. El importante papel de los bosques en relación a la conservación de los suelos se destaca en la recomendación número 24 de este Plan y la ordenación de montes, con esta finalidad, es también recomendada.

La Declaración de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, adoptada en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992 tampoco se refiere a la protección de los suelos, aunque la Agenda 21, adoptada en esta misma Conferencia, sí lo hace, dentro de la estrategia que propone para la “Protección y Gestión de la base de recursos naturales del desarrollo económico y social”.

Así, la sección II: “Conservación y Gestión de los Recursos para el desarrollo”⁸, destaca la importancia del refuerzo de los sistemas de información sobre los recursos naturales,

⁵ Kibblewhite, Mark Ladislav Miko, Luca Montanarella, “Legal frameworks for soil protection: current development and technical information requirements”, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, volumen 4, noviembre de 2012 [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2012.08.001>].

⁶ Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, *Declaración de los líderes de Glasgow sobre bosques y uso del suelo*, 2021.

⁷ Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, *Plan de Acción para el Medio Humano*, Estocolmo, Suecia, 1972 [Consultado 22 de agosto de 2019], [Disponible en: <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>].

⁸ Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, *Conservación y gestión de los recursos para el desarrollo*, [Disponible en: https://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/res_agenda21_10.shtml].

incluyendo los suelos, con la finalidad de poder adoptar mejores estrategias de ordenación de las tierras.

En la misma línea que las anteriores, la Declaración final de la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible, celebrada en Johannesburgo en 2002 tampoco se refiere a los suelos, mientras que el Plan de Acción de las Decisiones de la Cumbre⁹ sí les presta atención y reconoce que es necesario promover programas nacionales que mejoren la fertilidad de los suelos y que hagan frente a la desertificación y degradación de estos.

En la Declaración de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible: “El Futuro que queremos” ya se enfatiza la importancia “económica y social de los suelos y su contribución al crecimiento económico, la diversidad biológica, la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria, la erradicación de la pobreza, el empoderamiento de las mujeres, las medidas para hacer frente al cambio climático y el aumento de la disponibilidad de agua”.¹⁰¹¹

Asimismo, se destaca que la desertificación, la degradación de la tierra y la sequía son problemas de dimensión mundial y se reconoce que es importante la planificación con un uso mixto del suelo.¹²

Las principales amenazas a las que se encuentran expuestos los suelos son las siguientes:

- Erosión por el agua, viento, nieve y actividades humanas;
- Abonos químicos y pesticidas;
- Residuos tóxicos y peligrosos;
- Urbanización;
- Obras de ingeniería civil e
- Incendios.

La Unión Europea ha enfatizado que los suelos representan una de las reservas de carbono más grandes de la tierra y, por lo tanto, contribuyen significativamente a regular el clima¹³. Como señala Ruppel:

“La protección del suelo se ha descuidado con demasiada frecuencia en los acuerdos internacionales. A pesar de este descuido, los objetivos climáticos no se pueden alcanzar sin la protección y conservación del suelo. Lo mismo se aplica cuando se trata de

⁹ Naciones Unidas, *Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*, Nueva York, 2002, [Disponible en: https://unctad.org/es/Docs/aconf199d20_sp.pdf].

¹⁰ Naciones Unidas, *El futuro que queremos, Declaración final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible*, Río de Janeiro, Brasil, 2012.

¹¹ Bagnall, Diana, Shanahan, John, Flanders, Archie, Morgan, Cristina, Honeycutt, Wayne, “Consideraciones sobre la salud del suelo para la seguridad alimentaria mundial”, *Revista de Agronomía*, volumen 6, 29 de junio de 2021, [Disponible en: <https://doi.org/10.1002/agj2.20783>].

¹² Kliment'ev, A, Kuksanov, VF, Kuksanova, EV, “Aspectos científicos y legales del Libro Rojo de Datos de Suelos”, *Eurasia Suelo Sc.* volumen 47, 2014, [Disponible en: <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1134/S1064229314040048>].

¹³ Heuser, Irene, “Soil Governance in current European Union Law and in the European Green Deal”, *Soil Security*, volumen 6, 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100053>].

*garantizar el derecho a la alimentación. De hecho, la protección del suelo debe considerarse a la luz de la doctrina de la confianza pública, que por su propia naturaleza forma parte de los bienes comunes de que toda la humanidad tiene un derecho o al menos un interés común en la protección de este.*¹⁴

Aunque, como hemos señalado, varios instrumentos jurídicos internacionales reconocen la importancia de la conservación del suelo, no existe un marco jurídico con obligaciones concretas para los países. Uno de los motivos principales para ello “es que el suelo no se mueve y tiene problemas únicos a nivel local, que deben abordarse localmente”.¹⁵

En este mismo sentido Bodle señala:

*“La gobernanza internacional del suelo está fragmentada. Diferentes instituciones, normas, documentos de orientación e instrumentos a nivel internacional y regional abarcan diferentes aspectos de la protección del suelo. Casi no existen obligaciones vinculantes internacionales específicamente con respecto al suelo que se apliquen más o menos universalmente a todos los estados... El régimen climático internacional es relevante para la gobernanza del suelo: los ecosistemas terrestres absorben y almacenan CO₂ y se encuentran entre los sumideros más importantes de gases de efecto invernadero, mientras que el uso de la tierra y el cambio de uso representan una de las fuentes más importantes de emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero”.*¹⁶

III.- MARCO JURÍDICO PARA LA PROTECCIÓN DE LOS SUELOS EN MÉXICO

En los objetivos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (en adelante LGEEPA), establecidos dentro de su artículo primero, se incluye la prevención, el control de la contaminación y la restauración de los suelos. Uno de los instrumentos más importantes en este sentido en México es el ordenamiento ecológico del territorio, cuya finalidad fundamental es “regular o inducir el uso del suelo”, como señala el artículo 3 de esta misma Ley.

De hecho, los programas de ordenamiento ecológico deben regular los usos del suelo en cada zona y estos deberán buscar la diversidad y eficiencia de los mismos, evitando “el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburbanización excesiva”.¹⁷ Son los municipios los que tienen facultades para el control, vigilancia y cambio de usos del suelo¹⁸, salvo que se trate de áreas forestales, en cuyo

¹⁴ Ruppel, Oliver, “Overview of international soil law”, *Soil Security*, volumen 6, marzo de 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100056>].

¹⁵ Ruppel, Oliver, “Overview of international soil law”, *Soil Security*, volumen 6, marzo de 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100056>].

¹⁶ Bodle, Ralph, “International soil governance”, *Soil Security*, volumen 6, 2022, [Disponible en: <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1016/j.soisec.2022.100037>].

¹⁷ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, México, 28 de enero de 1988, Diario Oficial de la Federación.

¹⁸ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, México, 28 de enero de 1988, Diario Oficial de la Federación.

caso es competente la Federación, como señalaremos más adelante. Para llevar a cabo un cambio de uso de suelo en áreas forestales, selvas y zonas áridas es necesario someterlo al procedimiento de evaluación ambiental, además de que hacerlo sin la debida autorización constituye un delito ambiental.

En las diferentes zonas y subzonas de las áreas naturales protegidas también se deben considerar criterios tendentes a evitar la degradación de los suelos, especialmente en las zonas núcleo, en las cuales está expresamente prohibido “verter o descargar contaminantes en el subsuelo y subsuelo”.¹⁹ Existen, además, determinadas categorías de ANPs, como son las áreas de protección de recursos naturales, que están especialmente diseñadas para la protección de los suelos.²⁰ En cualquier caso, las Declaratorias de cada ANP deben especificar los usos de este recurso.

La protección de los suelos también está prevista en la LGGEPA dentro del título tercero, capítulo I “Aprovechamiento Sustentable del Agua y los Ecosistemas Acuáticos”, al disponer el artículo 88 que:

“Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos y áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos.”²¹

Además de lo anterior, el artículo 121, expresa que está prohibido infiltrar en el suelo y en el subsuelo aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y permiso o autorización de carácter federal. El capítulo II de este mismo título se refiere a la “Preservación y Aprovechamiento del Suelo y sus Recursos” y señala que los usos del suelo deben ser compatibles con su vocación natural, deben asimismo preservar su integridad física y su capacidad productiva, evitando prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de sus características topográficas. Además, cuando se realicen obras públicas o privadas que puedan generar daños a los suelos, es necesario realizar acciones de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Por otra parte, y según el artículo 99 los criterios de protección de los suelos deberían incluirse en:

- Los apoyos gubernamentales de cualquier índole destinados a las actividades agrícolas en el país;
- Los planes de desarrollo urbano;
- La determinación de usos, reservas y destinos en terrenos forestales;
- El establecimiento de zonas y reservas forestales;

¹⁹ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, México, 28 de enero de 1988, Diario Oficial de la Federación.

²⁰ Estas áreas además de estar destinadas a la protección de los suelos pueden estar destinada, de acuerdo con el artículo 53 de la LGEEPA, a la protección de las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales.

²¹ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, México, 28 de enero de 1988, Diario Oficial de la Federación.

- La ordenación forestal de las cuencas;
- Las actividades de extracción de materiales del subsuelo y en
- Los permisos de aprovechamiento forestal.

Otro instrumento que toma en cuenta al suelo como recurso a proteger es el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, el cual además de integrarse por las emisiones de contaminantes al aire y al agua debe incluir, también, los contaminantes emitidos al suelo y al subsuelo. En lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación del suelo se considera que los residuos, especialmente los peligrosos, deben controlarse, así como los plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.²²

En el caso de la contaminación procedente de materiales o residuos peligrosos la LGEEPA obliga a los responsables a llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo. La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable²³ le dedica una especial atención a la protección de los suelos. Así, empieza señalando la necesidad de recuperar y desarrollar bosques en terrenos forestales, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando el cambio de uso de suelo.²⁴

Señala, dentro de sus objetivos, el de “promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos”.²⁵ Prevé acciones de compensación ambiental cuando se realice un cambio de uso de suelo forestal, consistentes en restauración de suelos y, para ello, crea un “Depósito por Compensación ambiental” definido como: “el monto económico que deposita el promovente de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para obtener la autorización”²⁶

Se crea, asimismo el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, definido como “el instrumento de la política forestal, de alcance nacional que proporciona información integral, actualizada y periódica sobre la ubicación, cantidad, características, dinámica y calidad de los recursos forestales y asociados a estos”²⁷ Los suelos de terrenos forestales se consideran “recursos forestales no maderables” y, por lo tanto, se les aplica el mismo régimen jurídico.

Se considera, desde la aprobación de esta Ley en el año 2018, que la estabilización del uso del suelo forestal a través de acciones que impidan el cambio en su utilización es un criterio obligatorio de la política forestal nacional y se añade que: “La utilización del

²² Ramón, Francisca, Lull, Cristina, “Legal measures to prevent and manage soil contamination and to increase food safety for consumer health: The case of Spain”, *Environmental Pollution*, volumen 250, 2019, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.04.074>].

²³ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, México, 5 de junio de 2018, Diario Oficial de la Federación.

²⁴ Juerges, Nataly, Hansjürgens, Bernd, “Soil governance in the transition towards a sustainable bioeconomy – A review”, *Journal of Cleaner Production*, volumen 170, 2018, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.143>].

²⁵ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, México, 5 de junio de 2018, Diario Oficial de la Federación.

²⁶ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, México, 5 de junio de 2018, Diario Oficial de la Federación.

²⁷ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, México, 5 de junio de 2018, Diario Oficial de la Federación.

suelo forestal debe hacerse de manera que éste mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación”.²⁸ Además de lo anterior, toda autorización de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales debe inscribirse en el Registro Forestal Nacional.²⁹

La función de secuestro de carbono de los suelos no aparece³⁰, como podemos observar, en la legislación aplicable. Algunos autores han puesto de relieve, además, que “para garantizar la política de conservación del suelo y proteger los suelos como un componente del medio ambiente, se debe hacer una distinción entre las nociones de suelo y tierra en los documentos legales.”³¹

Además, se ha enfatizado:

“El suelo es mucho más que "tierra" bajo nuestros pies; es una entidad multifuncional capaz de soportar una multitud incomprensible de vida, incluidos los humanos. El suelo es más conocido por su función como sustrato para las plantas, que almacena y filtra el agua al tiempo que proporciona y transforma los nutrientes para la absorción de las plantas. Más allá del suministro de nutrientes y agua para las plantas, los suelos también proporcionan una variedad de otras funciones importantes para la humanidad, incluida la provisión de materias primas que actúan como una reserva de carbono, un entorno cultural y el suelo alberga la mayor parte de la diversidad genética del planeta”³².

Desde el punto de vista de la Comisión Europea, el suelo es un tema transversal:

“sus medidas de protección deben integrarse en todas las demás políticas ambientales y (...) representan una de las reservas de carbono más grandes de la tierra y, por lo tanto, contribuyen significativamente a regular el clima. La gestión sostenible del suelo y otras medidas de protección del suelo pueden ayudar a secuestrar rápidamente el exceso de carbono atmosférico en el suelo.”³³

Por otra parte, también se ha puesto de relieve que el nexo entre la tierra y los derechos humanos es, de hecho, profundo, extenso y global. Por lo tanto, los instrumentos legales y políticos sobre el manejo sostenible de la tierra deben considerar todo lo relacionado con los derechos humanos, con especial atención a la protección de los grupos vulnerables

²⁸ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, México, 5 de junio de 2018, Diario Oficial de la Federación.

²⁹ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, México, 5 de junio de 2018, Diario Oficial de la Federación.

³⁰ Hannam, Ian, “Aspectos internacionales y nacionales de un marco legislativo para gestionar la captura de carbono en el suelo”, *Cambio Climático*, número 65, 2004, [Disponible en: <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1023/B:CLIM.0000038207.61868.0e>].

³¹ Yakovlev, A, Loiko, PF, Sazonov, NV, “Aspectos legales de la conservación de suelos y trabajos en tierras catastrales”, *Eurasia Suelo Sc.* Volumen 39, 2006, [Disponible en: <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1134/S1064229306070015>].

³² Pozza, Liana, Field, Damien, “The science of Soil Security and Food Security”, *Soil Security*, volumen 1, 2020, [Disponible en: <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1016/j.soisec.2020.100002>].

³³ Heuser, Irene, “Soil Governance in current European Union Law and in the European Green Deal”, *Soil Security*, volumen 6, 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100053>].

de la discriminación en el uso de la tierra, garantizando el derecho a una alimentación adecuada y permitiendo el pleno disfrute de esta”.³⁴³⁵

Este nexo es recogido expresamente en el artículo 26 de la Ley General de Cambio Climático³⁶, que dispone:

“Al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, se deberán respetar irrestrictamente los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional.”

Esta Ley es la única norma jurídica en México que reconoce la importancia de este recurso en materia de lucha contra el cambio climático, tanto desde la óptica de la adaptación, como de la mitigación de emisiones.

De hecho, el artículo 29 establece que se considerarán acciones de adaptación

- La determinación de la vocación natural del suelo;
- Los programas sobre asentamientos humanos y desarrollo urbano.

Asimismo, dentro del artículo 34 señala que se consideran acciones de mitigación:

- Mantener e incrementar los sumideros de carbono.
- Frenar y revertir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales y ampliar las áreas de cobertura vegetal y el contenido de carbono orgánico en los suelos, aplicando prácticas de manejo sustentable en terrenos ganaderos y cultivos agrícolas.
- Reconvertir las tierras agropecuarias degradadas a productivas mediante prácticas de agricultura sustentable o bien, destinarlas para zonas de conservación ecológica y recarga de acuíferos.
- Fortalecer el combate de incendios forestales y promover e incentivar la reducción gradual de la quema de caña de azúcar y de prácticas de roza, tumba y quema.

El Inventario Nacional Forestal y de Suelos, como ya hemos señalado se considera un instrumento fundamental de información para una buena gestión de los suelos forestales en el país. Los datos contenidos en este Inventario deben, necesariamente, tomarse como base para el ordenamiento ecológico del territorio, la elaboración de programas y estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático y para la zoificación forestal. Además de la LGEEPA y La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable existen en México NOMs para prevenir y mitigar la erosión del suelo, concretamente las siguientes:

³⁴ Poderati, Giuseppe, “Human rights aspects and Soil governance. A special focus on land grabbing”, *Soil Security*, volume 6, marzo 2022, <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100042>.

³⁵ Vidar, Margret, “Soil and agriculture governance and food security”, *Soil Security*, volumen 6, marzo 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2021.100027>].

³⁶ Ley General de Cambio Climático, México, 6 de junio de 2021, Diario Oficial de la Federación

- NOM-060- SEMARNAT, 1994 que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal;
- NOM-062-SEMARNAT-1994, que establece especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio del suelo de terrenos forestales a agropecuarios;
- NOM-021-SEMARNAT-2000, que establece las especificaciones de muestro y análisis de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, a partir de sus características específicas de constitución, formación y distribución;
- NOM-020-SEMARNAT-2001, que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo, para coadyuvar en el restablecimiento, mantenimiento e incremento de los recursos naturales y la capacidad productiva de la biodiversidad de los ecosistemas;
- NOM-023-SEMARNAT-2001, que establece las especificaciones técnicas que deberá contener la cartografía y la clasificación para la elaboración de los inventarios de suelos y
- NOM-155_SEMARNAT-2007, que establece las especificaciones para la caracterización del mineral lixiviado o gastado y del sitio, así como los requisitos de protección ambiental para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, cierre y monitoreo de los sistemas de lixiviación de minerales de oro y plata.

Como podemos observar, sí existe una regulación amplia tendente a la protección de los suelos en México, muy diversa entre sí de acuerdo a la distinción entre suelos forestales y no forestales. Esta regulación no toma en cuenta, ni hace referencias a la función que estos desempeñan en materia de adaptación y mitigación del cambio climático y únicamente La Ley General de Cambio Climático alude a ello, sin prever un régimen de protección determinado.

IV.- PRINCIPIO DE CONCURRENCIA Y DIVISIÓN DE COMPETENCIAS

En lo que se refiere a la gobernanza del suelo se ha puesto de relieve como algo fundamental³⁷, que debe centrarse en la explotación sostenible de los recursos minerales y la protección de aquellos que dependen de suelos no contaminados para su sustento y supervivencia.³⁸ Los recursos globales del suelo son limitados y no renovables, por ello existe la necesidad de administrar estos recursos limitados de manera sostenible para

³⁷ Peake, Lewis, Cairo, Robb, “The global standard bearers of soil governance”, *Soil Security*, volumen 6, marzo de 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100055>].

³⁸ Mulenga, Chipasha, “Soil governance and the control of mining pollution in Zambia”, *Soil Security*, volumen 6, marzo de 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100039>].

garantizar suelos fértiles disponibles para las generaciones futuras.³⁹⁴⁰ La distribución de competencias en la materia en México se especifica en los artículos 10 y siguientes de la LGEEPA, de acuerdo a lo siguiente.

1. COMPETENCIAS FEDERALES

- Realizar el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y determinar los criterios e indicadores para el desarrollo, diseño y actualización de los inventarios correspondientes a las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, así como implementar el Sistema Nacional de Monitoreo Forestal;
- Llevar a cabo la zonificación forestal del país;
- Definir y aplicar las regulaciones del uso del suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales;
- Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal y
- Recibir los avisos de plantaciones forestales comerciales y de aprovechamiento de recursos forestales no maderables.

2. COMPETENCIAS ESTATALES

Elaborar, monitorear y mantener actualizado el Inventario Estatal Forestal y de Suelos en coordinación con la Comisión, bajo los principios, criterios y lineamientos que se establezcan para el Inventario Nacional Forestal y de Suelos.

3. COMPETENCIAS MUNICIPALES

- Participar en la planeación y ejecución de la reforestación, forestación, restauración de suelos y conservación de los bienes y servicios ambientales forestales, dentro de su ámbito territorial de competencia y
- La formulación y expedición de los programas de ordenamiento ecológico local del territorio y el control y la vigilancia del uso y cambio de uso del suelo, establecidos en dichos programas.

En relación con esta última es necesario resaltar, como ya han puesto de relieve algunos autores que:

³⁹ Montanarella, Luca, Vargas, Ronald, “Global governance of soil resources as a necessary condition for sustainable development”, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, volumen 4, 2012, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2012.06.007>].

⁴⁰ Ginzky, Harald, “Soil governance: The case of implementation and enforcement”, *Soil Security*, volumen 6, marzo de 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100040>].

“Todas las actividades que impactan negativamente en el suelo comienzan con la adquisición de derechos de tenencia de la tierra. Sorprendentemente, la interfaz entre los derechos de tenencia de la tierra y la seguridad del suelo sigue siendo gris en el campo de la investigación jurídica. Esto es sorprendente teniendo en cuenta que casi todos los aspectos de la degradación del suelo son causados por el uso de la tierra, que es la consecuencia directa de la tenencia de la tierra.

Existen algunos principios y conceptos que influyen adecuadamente en el uso de la tierra y prestan apoyo a la protección de los suelos. Se pueden citar al respecto los principios de prevención, precaución, subsidiariedad, quien contamina paga y desarrollo sustentable y los conceptos de Neutralidad en la Degradación de Tierras y manejo mejorado y sustentable del suelo. Estos principios y conceptos son la base del uso sostenible de la tierra en el marco de la gobernanza de la tierra y prometen algo bueno para la seguridad del suelo.⁴¹”

La Ley General de Cambio Climático también reconoce el importante papel de los municipios.

“Artículo 9. Corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones: “Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional, el Programa, el Programa estatal en materia de cambio climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias: (...) b) Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano”.

V.- EL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN DEL DERECHO PENAL

Por último y como ya hemos anticipado es necesario resaltar que existen conductas relacionadas con la contaminación del suelo que constituyen delitos de carácter federal.

Tal es el caso de lo dispuesto en los siguientes artículos:

“Artículo 414. Se impondrá pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días multa al que ilícitamente, o sin aplicar las medidas de prevención o seguridad, realice actividades de producción, almacenamiento, tráfico, importación o exportación, transporte, abandono, desecho, descarga, o realice cualquier otra actividad con sustancias consideradas peligrosas por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, radioactivas u otras análogas, lo ordene o autorice, que cause un daño (...) al suelo, al subsuelo o al ambiente. (...)

⁴¹ Funwie Tamasang, Christopher, “Land tenure legislation and soil security concerns in Cameroon”, *Soil Security*, volumen 6, marzo de 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2021.100031>].

Artículo 418. Se impondrá pena de seis meses a nueve años de prisión y por equivalente de cien a tres mil días multa, siempre que dichas actividades no se realicen en zonas urbanas, al que ilícitamente:

1. *Desmonte o destruya la vegetación natural;*
 - (...)
2. *Cambie el uso del suelo forestal.*
 - *La pena de prisión deberá aumentarse hasta en tres años más y la pena económica hasta en mil días multa, para el caso en el que las conductas referidas en las fracciones del primer párrafo del presente artículo afecten un área natural protegida.*

Artículo 419. A quien ilícitamente transporte, comercie, acopie, almacene o transforme (...) tierra procedente de suelos forestales en cantidades superiores a cuatro metros cúbicos (...) se impondrá pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días multa. La misma pena se aplicará aun cuando la cantidad sea inferior a cuatro metros cúbicos, si se trata de conductas reiteradas que alcancen en su conjunto esta cantidad.⁴²”

En definitiva, observamos, tanto en el marco jurídico internacional como en el interno una escasa regulación de la protección al suelo desde la óptica de la importancia de este recurso en materia de adaptación y mitigación del cambio climático.

VI.- CONCLUSIONES

PRIMERA. Varios instrumentos jurídicos internacionales reconocen la importancia de la conservación del suelo; sin embargo, no existe un marco jurídico con obligaciones concretas para los países.

SEGUNDA. Existe una regulación amplia tendente a la protección de los suelos en México, muy diversa entre sí de acuerdo con la distinción entre suelos forestales y no forestales.

Esta regulación no toma en cuenta, ni hace referencias a la función que estos desempeñan en materia de adaptación y mitigación del cambio climático y únicamente La Ley General de Cambio Climático alude a ello, sin prever un régimen de protección determinado.

TERCERA. Existen varios instrumentos dentro del derecho administrativo que inciden en la protección de los suelos, como son:

- El ordenamiento ecológico del territorio;
- El procedimiento de evaluación ambiental;

⁴² Código Penal Federal, México, 14 de agosto de 1931, Diario Oficial de la Federación.

- Las áreas de protección de recursos naturales;
- El Registro de Emisión y Transferencia de contaminantes y
- El Inventario Nacional Forestal y de Suelos.

CUARTA. Los derechos humanos vinculados a los suelos se han puesto de relieve a nivel internacional y se encuentran recogidos en el texto de La Ley General de Cambio Climático, especialmente: el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional.

QUINTA. La distribución de competencias en la materia en México se especifica en la LGEEPA y en La Ley General de Cambio Climático. Ambas reconocen el importante papel de los municipios en materia de protección del suelo.

SEXTA. El marco jurídico para la protección de los suelos se refuerza en México con la tipificación de una serie de onductas relacionadas con la contaminación de este recurso natural que constituyen delitos de carácter federal.

VII.- BIBLIOGRAFÍA

- BAGNALL D., SHANAHAN J., FLANDERS, A., MORGAN C., HONEYCUTT W., “Consideraciones sobre la salud del suelo para la seguridad alimentaria mundial”, *Revista de Agronomía*, volumen 6, 29 de junio de 2021, [Disponible en: <https://doi.org/10.1002/agj2.20783>].
- BODLE R., “International soil governance”, *Soil Security*, volumen 6, 2022, [Disponible en: <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1016/j.soisec.2022.100037>].
- Código Penal Federal, México, 14 de agosto de 1931, Diario Oficial de la Federación.
 - Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, *Declaración de los líderes de Glasgow sobre bosques y uso del suelo*, 2021.
 - Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, *Plan de Acción para el Medio Humano*, Estocolmo, Suecia, 1972 [Consultado 22 de agosto de 2019], [Disponible en: <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>].
 - Consejo de Europa, *Carta Europea del Suelo*, Estrasburgo, 1972.
- DAZZI C., LO PAPA G., “A new definition of soil to promote soil awareness, sustainability, security and governance”, *International Soil and Water Conservation Research*, volumen 10, marzo de 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2021.07.001>].
- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, *Conservación y gestión de los recursos para el desarrollo*, [Disponible en: https://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/res_agenda21_10.shtml].
- FUNWIE TAMASANG, C., “Land tenure legislation and soil security concerns in Cameroon”, *Soil Security*, volumen 6, marzo de 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2021.100031>].

- GINZKY, H., “Soil governance: The case of implementation and enforcement”, *Soil Security*, volumen 6, marzo de 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100040>].
- HANNAM, I., “Aspectos internacionales y nacionales de un marco legislativo para gestionar la captura de carbono en el suelo”, *Cambio Climático*, número 65, 2004, [Disponible en: <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1023/B:CLIM.0000038207.61868.0e>].
- HEUSER, I., “Soil Governance in current European Union Law and in the European Green Deal”, *Soil Security*, volumen 6, 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100053>].
- JUERGES, N., HANSJÜRGENS, B., “Soil governance in the transition towards a sustainable bioeconomy – A review”, *Journal of Cleaner Production*, volumen 170, 2018, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.143>].
- KIBBLEWHITE, M.; LADISLAV M.; MONTANARELLA L., “Legal frameworks for soil protection: current development and technical information requirements”, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, volumen 4, noviembre de 2012 [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2012.08.001>].
- Kliment'ev A., Kuksanov V.F., Kuksanova E.V., “Aspectos científicos y legales del Libro Rojo de Datos de Suelos”, *Eurasia Suelo Sc.* volumen 47, 2014, [Disponible en: <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1134/S1064229314040048>].
- LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO, México, 6 de junio de 2021, Diario Oficial de la Federación.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, México, 5 de junio de 2018, Diario Oficial de la Federación.
 - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, México, 28 de enero de 1988, Diario Oficial de la Federación.
- MONTANARELLA L., VARGAS R., “Global governance of soil resources as a necessary condition for sustainable development”, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, volumen 4, 2012, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2012.06.007>].
- MULENGA, C., “Soil governance and the control of mining pollution in Zambia”, *Soil Security*, volumen 6, marzo de 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100039>].
- Naciones Unidas, *El futuro que queremos, Declaración final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible*, Río de Janeiro, Brasil, 2012.
 - Naciones Unidas, *Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*, Nueva York, 2002, [Disponible en: https://unctad.org/es/Docs/aconf199d20_sp.pdf].
 - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, *Carta Mundial de los Suelos*, 2015 [Consultada 21 de agosto de 2019], [Disponible en: <http://www.fao.org/3/b-i4965s.pdf>].
- PEAKE L., CAIRO R., “The global standard bearers of soil governance”, *Soil Security*, volumen 6, marzo de 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100055>].
- PODERATI, G., “Human rights aspects and Soil governance. A special focus on land grabbing”, *Soil Security*, volume 6, marzo 2022, <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100042>.

- POZZA L., FIELD D., “The science of Soil Security and Food Security”, *Soil Security*, volumen 1, 2020, [Disponible en: <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1016/j.soisec.2020.100002>].
- RAMÓN F., LULL C., “Legal measures to prevent and manage soil contamination and to increase food safety for consumer health: The case of Spain”, *Environmental Pollution*, volumen 250, 2019, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.04.074>].
- RUPPEL, O., “Overview of international soil law”, *Soil Security*, volumen 6, marzo de 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100056>].
- VIDAR, M., “Soil and agriculture governance and food security”, *Soil Security*, volumen 6, marzo 2022, [Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2021.100027>].
- YAKOVLEV, A, LOIKO, P.F, SAZONOV, N.V, “Aspectos legales de la conservación de suelos y trabajos en tierras catastrales”, *Eurasia Suelo Sc.* Volumen 39, 2006, [Disponible en: <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1134/S1064229306070015>].