




Capacidad institucional para aplicar la ley por faltas administrativas en materia de suelos en México desde la Criminología verde

Jesús Ignacio Castro-Salazar ¹, José G. Chan-Quijano ^{2*}, José Luis Carpio-Domínguez ³

¹Doctor en Ciencias Sociales con orientación en Desarrollo Sustentable. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Abasco, México.

²Doctor en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable, Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad A.C., México. (*Autor correspondiente: jose.chan@ccgs.mx; guadachaqui@gmail.com)

³Doctor en Ciencias Sociales con orientación en Desarrollo Sustentable. Facultad de Derecho, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

Historial del artículo: Enviado el: 01/05/2025 – Revisado el: 19/08/2025 – Aceptado el: 05/01/2026

RESUMEN

La Criminología verde considera tanto el daño ecológico directo como las relaciones de poder que limitan su sanción efectiva. En México, aunque existen marcos legales, la aplicación efectiva de la ley en degradación del suelo es deficiente. El objetivo de este trabajo es examinar y explorar, desde la perspectiva de la Criminología verde, los patrones espaciales de las faltas administrativas en materia de suelos de competencia federal en México, así como su relación con la participación del Estado en términos de su capacidad institucional para aplicar la legislación entre los años 2008 y 2024. Para ello, se aplicó el método exploratorio y descriptivo con un enfoque mixto. Los datos utilizados para el análisis fueron las faltas administrativas en materia de suelos y la capacidad institucional a través de inspectores. Entre los resultados se destaca que los años 2015 y 2016 presentan la mayoría de los procedimientos sobre la contaminación de suelos, y se identificó un promedio de 647 inspectores a nivel nacional por año para atender faltas administrativas en materia de suelos y desempeñar otras funciones de inspección. Las instituciones responsables de aplicar la ley enfrentan la falta de recursos económicos y humanos, lo que debilita su actuación, evidenciando que, desde la perspectiva criminológica verde, las faltas administrativas en materia de suelos pueden considerarse como crímenes verdes (ecológicos) primarios y secundarios en tanto que representan un daño directo al ambiente y han sido históricamente desatendidos gubernamentalmente.

Palabras clave: contaminación, crímenes verdes, leyes ambientales, aplicación de la ley, justicia ambiental.

Institutional capacity to enforce the law for administrative offenses related to land in Mexico from the perspective of Green Criminology

ABSTRACT

Green Criminology considers both direct ecological damage and the power relations that limit its effective sanction. In Mexico, although legal frameworks exist, effective law enforcement on soil degradation is deficient. The objective of this paper is to examine and explore, from a Green Criminology perspective, the spatial patterns of administrative violations related to land matters under federal jurisdiction in Mexico, as well as their relationship with the State's institutional capacity to enforce legislation between 2008 and 2024. To this end, an exploratory and descriptive method was applied with a mixed approach. The data used for the analysis were administrative violations related to land matters and institutional capacity through inspectors. The results highlight that the years 2015 and 2016 represent most procedures on soil contamination, and an average of 647 inspectors were identified nationwide per year to address administrative violations related to soil matters and perform other inspection functions. The institutions responsible for enforcing the law face a lack of financial and human resources, which weakens their performance. This demonstrates that, from a green criminological perspective, administrative violations related to land can be considered primary and secondary green (ecological) crimes, since they represent direct damage to the environment and have historically been neglected by the government.

Keywords: pollution, green crimes, environmental laws, law enforcement, environmental justice.

Castro-Salazar, J. I., Chan-Quijano, J. G., & Carpio-Domínguez, J. L. (2026). Capacidad institucional para aplicar la ley por faltas administrativas en materia de suelos en México desde la criminología verde. *Revista Brasileña de Medio Ambiente*, v.14, n.1, p.88-104.

Capacidade institucional para fazer cumprir a lei em infrações administrativas relacionadas à terra no México sob a perspectiva da Criminologia Verde

RESUMO

A Criminologia Verde considera tanto os danos ecológicos diretos quanto as relações de poder que limitam sua sanção efetiva. No México, embora existam estruturas legais, a aplicação efetiva da lei sobre degradação da terra é deficiente. O objetivo deste artigo é examinar e explorar, sob a perspectiva da Criminologia Verde, os padrões espaciais de violações administrativas envolvendo terras de propriedade federal no México, bem como sua relação com a capacidade institucional do Estado de aplicar a legislação entre 2008 e 2024. Para tanto, foi aplicado um método exploratório e descritivo com uma abordagem mista. Os dados utilizados para a análise foram infrações administrativas relacionadas à terra e à capacidade institucional por meio de fiscais. Entre os resultados, destaca-se que os anos de 2015 e 2016 registraram a maioria dos processos de contaminação do solo, e uma média de 647 fiscais foram identificados em todo o país a cada ano para abordar infrações administrativas relacionadas ao solo e executar outras funções de fiscalização. As instituições responsáveis por aplicar a lei enfrentam falta de recursos financeiros e humanos, o que enfraquece seu desempenho. Isso demonstra que, de uma perspectiva criminológica verde, as infrações administrativas relacionadas à terra podem ser consideradas crimes verdes (ecológicos) primários e secundários, uma vez que representam danos diretos ao meio ambiente e têm sido historicamente negligenciadas pelo governo.

Palavras-Chaves: poluição, crimes verdes, leis ambientais, aplicação da lei, justiça ambiental.

1. Introducción

La contaminación ambiental, incluida su capacidad de afectar a los elementos naturales e impactar a la biodiversidad, es parte de una crisis ambiental que amenaza a todos los seres vivos. Específicamente, la contaminación del suelo es considerada un crimen verde, al ser una transgresión que tiene la capacidad de dañar a los seres vivos (humanos y no humanos), el ambiente, los ecosistemas y otros elementos naturales (White, 2011). En ese sentido, la Criminología verde aplica una perspectiva amplia para analizar y explicar los crímenes ambientales, independientemente de la legalidad e incluye aquellos facilitados por el Estado, en la medida que este permite o tolera prácticas ambientalmente dañinas, por lo que, incita al estudio de las leyes ambientales y su aplicación, a fin explorar el papel del Estado en la prevención de la contaminación y su capacidad de respuesta para minimizar o restaurar los daños (White, 2011; Nurse, 2017).

La aplicación de la legislación ambiental administrativa es una parte esencial para alcanzar los objetivos ambientales establecidos, garantizar la protección y conservación ambiental y disuadir a presuntos infractores de cometer crímenes verdes (Nilsson, 2013), pero la aplicación efectiva de la legislación requiere de la capacidad de las autoridades para aplicar la ley para suprimir, detectar y prevenir crímenes y actividades ilegales en contra de la contaminación y degradación del suelo. La mayoría de los crímenes ambientales, incluidos contra el suelo, no son el foco central de los sistemas de justicia penal, y son abordados por los gobiernos principalmente desde lo administrativo (Nugroho y Eko, 2019; Nurse, 2020; Skoczko y Grabowski, 2023).

En México, la legislación ambiental regula actividades dañinas en contra del suelo natural, en su mayoría a través del sistema legal administrativo federal que establece preceptos de observancia obligatoria en los temas de 1) contaminación del suelo por materiales y residuos peligrosos y 2) degradación por cambio de suelo forestal a otro tipo (urbano, industrial y agrícola); siendo la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) la autoridad facultada con inspectores para aplicar la ley en esos temas (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 2024; Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, 2023; Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 2024). Asimismo, las leyes ambientales mexicanas son fundamentales para la protección de los suelos contaminados y degradados al establecer un marco legal que regula las actividades industriales, comerciales y agrícolas que pueden afectar la calidad del suelo.

En este contexto, las leyes ambientales, como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (2024) y Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) (2023)

buscan prevenir, mitigar y remediar los daños ambientales mediante la implementación de sanciones, normas de calidad y programas de restauración ecológica. Esas leyes no solo contribuyen a la conservación presente de los recursos naturales, sino que también garantizan un entorno más seguro y saludable para las generaciones futuras (González-Márquez, 2011). Por lo tanto, el presente estudio comienza analizando el suelo desde la perspectiva de la Criminología verde para proporcionar el marco analítico y posteriormente, examinar y explorar los patrones espaciales de las faltas administrativas en materia de suelo de competencia federal en México, así como su relación con la participación del Estado en términos de su capacidad institucional para aplicar la legislación entre los años 2008 y 2023.

1.1 La contaminación del suelo desde la Criminología verde

La Criminología es considerada la ciencia de las conductas antisociales y en la epistemología criminológica se diferencia al crimen del delito, por una parte, el delito es toda acción, típica, antijurídica y punible (García-Máynez, 1959), es decir, acciones que el Estado regula y castiga a través de la ley y sus instituciones; mientras que el crimen es toda conducta que causa daños independientemente de si están tipificados como delitos o no (Rodríguez-Manzanera, 2015), esto permite considerar también actividades relacionadas a la actuación negligente o intencional del Estado que cause daños a los humanos o al ambiente. En este sentido, la Criminología verde estudia los crímenes y los delitos que causen daños a la biodiversidad, los ecosistemas y la vida del planeta (Carpio-Domínguez, 2023), incluyendo las causas, consecuencias y prevalencia de los daños, las respuestas y la prevención por parte del sistema legal (civil, penal y administrativo) y de las entidades gubernamentales y no gubernamentales (Brisman y South, 2018; Karimniya, Moazami y Bashiriye, 2020).

Esta perspectiva de la Criminología se enfoca en los crímenes y delitos ecológicos, como la mala disposición de desechos industriales, la agricultura que utiliza productos químicos nocivos, o la deforestación, que causan la degradación del suelo. Los criminólogos verdes analizan cómo las actividades humanas, impulsadas por intereses económicos o negligencia, contribuyen a la contaminación y exploran las implicaciones sociales y legales de estos actos, promoviendo la justicia ecológica y la protección del ambiente como un derecho colectivo. Al igual que los delitos en contra del ambiente, las faltas administrativas son considerados crímenes verdes por tener la capacidad de poner en peligro no solo a la biodiversidad, desde la flora y la fauna hasta seres humanos, sino también por dañar ecosistemas, como la deforestación masiva, así como afectar negativamente la calidad y cantidad de elementos naturales como el agua, aire y suelo (UNEP-INTERPOL, 2016; Skoczko y Grabowski, 2023).

Entre los temas de análisis de la Criminología verde se encuentra la contaminación del suelo, incluyendo la implementación y la aplicación del derecho, dado que las causas de los delitos y crímenes contra el suelo pueden tener sus orígenes o ser favorecidos por diversas causas y actores, como el Estado y sus medidas legislativas y regulatorias existentes para atender estas conductas, así como sus acciones de aplicación de la ley ambiental (White, 2011; 2013; Angus, 2020; Karimniya, Moazami y Bashiriye, 2020), considerando que las afectaciones a los suelos no sólo como un problema ambiental, sino también está vinculada a prácticas que atentan contra el ambiente y la salud pública.

La legislación ambiental es promovida como un instrumento de política para regular las acciones humanas con el objetivo de proteger al ambiente de daños y deterioro a fin de asegurar su calidad y disponibilidad (World Bank, 2006; Yulianto, 2020). Los tipos específicos de delitos y faltas administrativas en la ley pueden incluir una diversidad de temas relacionados con impactos negativos al ambiente y sus elementos naturales, como la contaminación (por ejemplo, el vertido y derrame de materiales químicos y de residuos en el suelo) y la extracción ilegal de recursos naturales (por ejemplo, minería y remoción de suelo natural) (Elliott, 2007; White, 2008, Gibbs *et al.*, 2010; White, 2013). Sin embargo, incluso las mejores políticas ambientales son ineficaces si no se cuenta con mecanismos de aplicación que ayuden a garantizar su cumplimiento, los esfuerzos para reducir estas conductas deben incluir estrategias para abordar la

contaminación y degradación del suelo y desarrollar la capacidad de las autoridades para hacer cumplir las leyes (Stewart, 2014).

La aplicación de la ley en el sentido amplio (política de aplicación de la ley) está contenida en el significado de política criminal, es decir, un esfuerzo consciente para atender problemas de interés público (Dewi y Basyuni, 2020). La aplicación de la ley, a través de autoridades facultadas, es una parte esencial del éxito en la conservación y el manejo de los elementos naturales, es la acción que toman las autoridades con mecanismos preventivos para persuadir sobre el cumplimiento de las leyes y reglamentos, o con mecanismos represivos para exigir el cumplimiento de las leyes a través de emprender acciones legales contra quienes violan las disposiciones de la legislación ambiental aplicable (Stigler, 1970; Tomkins, 2005; Keane *et al.*, 2008; Amiq, 2018; Dewi y Basyuni, 2020; FAO, 2020).

Para que las reglamentaciones cumplan sus objetivos (por ejemplo, la protección del suelo), el gobierno y los organismos de aplicación deben contar con estrategias que incluyen inspecciones eficaces para alcanzar los resultados esperados (Nilsson, 2013; Hedemann-Robinson, 2017; OECD, 2020). En la práctica, la aplicación de la ley es obligatoria, pero las autoridades optan más por medidas administrativas que por medidas penales (Skoczko y Grabowski, 2023). El análisis de aplicación de ley ambiental parte de la premisa de que la ley ya está establecida, y se enfoca en quiénes participan activamente en asegurar el cumplimiento de las leyes, prestando atención a la capacidad de aplicación y la respuesta a las violaciones de las leyes (Mulkey, 2004).

Las inspecciones y los recursos empleados deben ser proporcionales al nivel de riesgo, las medidas de aplicación deben procurar reducir el riesgo real y ayudar a minimizar los casos de incumplimiento (Hedemann-Robinson, 2017; OECD, 2020), pero las autoridades responsables de la aplicación de las leyes ambientales suelen actuar con recursos limitados, por ejemplo, de personal y económicos (Spapens, 2014; Börner *et al.*, 2015; Hedemann-Robinson, 2017; Ozymy y Jarrell, 2021; Skoczko y Grabowski, 2023). Lo que puede conllevar a demorar a la hora de responder (Bisschop, 2014) y ser aprovechado para cometer acciones nocivas en contra del ambiente y de recursos como el suelo (Nurse, 2015). La capacidad de los inspectores para inspeccionar el cumplimiento, investigar y hacer cumplir la ley es una necesidad de capacidad física (Jones y Honorato, 2016). El número de inspecciones proporciona una medida del éxito de las políticas, al crear una presencia de inspección y cumplimiento, por lo que son importantes para asegurar la calidad regulatoria (Monk, 2012; OECD, 2014). Mientras que el conocimiento del patrón espacial de los crímenes y los delitos contra el suelo ayuda a asignar de mejor manera los recursos de aplicación de la ley para prevenir y monitorear su frecuencia.

2. Material y Método

El presente estudio es exploratorio y descriptivo con un enfoque mixto y documental (revisión de leyes y normas mexicanas) (Ward *et al.*, 2018), que busca mostrar el estado de los crímenes en contra del suelo en México a través de las faltas administrativas oficiales reportadas por la autoridad y la capacidad institucional del gobierno federal para combatir esas faltas reportadas entre los años 2008 y 2023, primero haciendo un análisis a nivel nacional y después comparando entre cada una de las 32 entidad federativas que conforman el país.

Los datos analizados son de acceso público o fueron obtenidos por medios oficiales gubernamentales para solicitar información. En la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2024a; 2024b) se obtuvieron los datos de suelo contaminado agrupadas en las variables: 1. casos y superficie contaminada, 2. casos de emergencia y 3. sectores empresariales que más aportan a la contaminación. Las solicitudes de información pública gubernamental se hicieron en la Plataforma Nacional de Transparencia (2025) de acuerdo con lo establecido en los artículos 123 y 142 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (2025), de donde se obtuvieron datos de la autoridad administrativa en temas de suelo que fueron agrupadas en las variables: 1. denuncias por contaminación, 2. denuncias por cambio de uso de suelo forestal, 3. cantidad de inspectores que aplican la ley, 4. presupuesto asignado para labores de aplicación

de la ley y 5. procedimientos administrativos por contaminación y cambio de uso de suelo. Las categorías y las variables por analizar se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Categorías y variables administrativas analizadas.

Table 1. Categories and administrative variables analyzed.

Categoría	Acción legal	Variable
Crímenes contra el suelo considerando las faltas administrativas	Suelo contaminado	a) Casos y superficie contaminada. b) Casos de emergencias. c) Denuncias por contaminación. d) Procedimientos administrativos por la contaminación. e) Sectores empresariales que más aportan a la contaminación del suelo.
	Pérdida del suelo	a) Procedimientos administrativos por cambio de uso de suelo forestal. b) Denuncias por cambio de uso de suelo forestal.
Capacidad del Estado para atender la demanda de los crímenes.	Aplicación (contaminación y pérdida de suelo)	a) Cantidad de inspectores que aplican la ley. b) Presupuesto asignado para labores de aplicación de la ley.

Fuente: elaboración propia.

Source: own elaboration.

Dentro del análisis documental se revisó la categoría de crímenes contra el suelo, específicamente si está enfocada en presentar y analizar las cantidades, los tipos y las áreas de suelo afectadas por actividades legalmente reconocidas, también se analizan los procedimientos legales iniciados por la autoridad federal administrativa por daños al suelo, en términos de su contaminación y pérdida de suelo por cambio de uso de suelo forestal, de acuerdo con los preceptos en materia de suelo establecidos en la LGEEPA (2024) y la LGPGIR (2023). La categoría de capacidad del Estado busca analizar la capacidad de la autoridad federal administrativa, en términos del número de inspectores y presupuesto asignado para atender los casos administrativos relacionados con contaminación de suelo. En total, se analizaron $n=1\,165$ casos de contaminación de suelo (por superficie contaminada, por causa y por tipo de contaminante), $n=11\,905$ casos de denuncias relacionadas con contaminación de suelo, $n=19\,457$ procedimientos administrativos abiertos por contaminación y cambios de uso de suelo, $n=528$ datos de número de inspectores y $n=384$ datos de presupuesto asignado, todos dentro de un periodo del 2008 al 2023.

Las categorías y variables fueron analizadas utilizando estadísticas descriptivas de manera individual y se examinaron las relaciones entre los crímenes contra el suelo y la capacidad institucional para atender esos crímenes. Además, los resultados se presentan y analizan utilizando sistemas de información geográfica de acceso libre (Qgis) a fin de representar espacialmente los datos empíricos y dimensionar el estado y alcance de los crímenes contra el suelo y respuesta del Estado por cada uno de los 32 estados que conforman el territorio mexicano.

3. Resultados

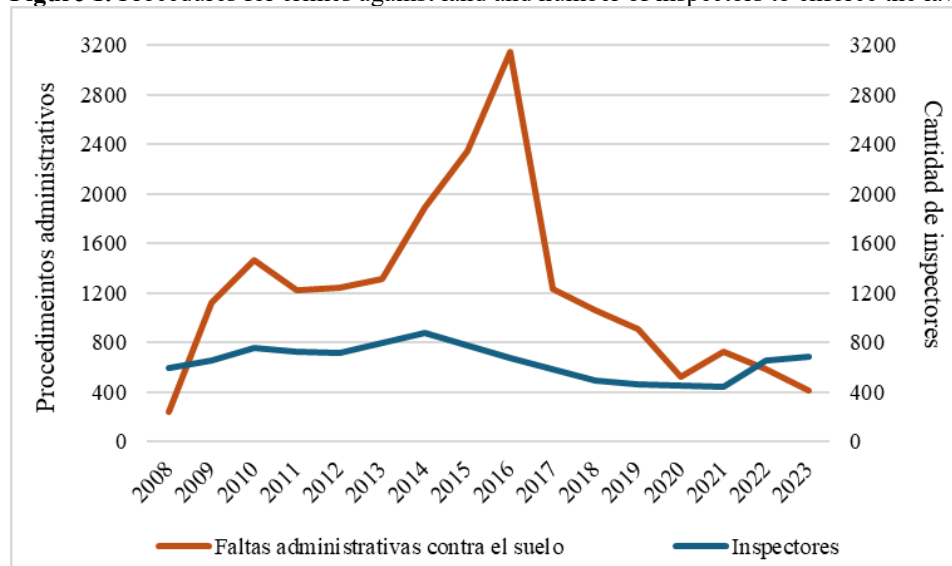
3.1. Crímenes contra el suelo y capacidad institucional en el contexto Nacional

Entre el 2008 y 2023 la autoridad administrativa facultada en tareas de inspección y vigilancia inició $n=19\,457$ procedimientos por crímenes en contra del suelo natural ($n=11\,389$ fueron por cambio de uso de suelo forestal y $n=8\,068$ por contaminación de suelo) (Figura 1). Los años 2015 y 2016 fue cuando más procedimientos se observaron, $n=2\,351$ y $n=3\,144$, respectivamente (en su mayoría por contaminación de suelo: $n=1\,465$ en 2015 y $n=2\,214$ en 2016). El promedio total nacional de inspectores por año dentro del periodo facultados para aplicar la ley en crímenes contra el suelo fue de $n=647$ (de los cuales $n=165$ estaban adscritos al área de Inspección Industrial con funciones para atender la contaminación de suelo, y el resto facultados para atender los cambios de suelo forestal).

En promedio, cada inspector tuvo que efectuar 30 procedimientos por año, sumado a sus otras funciones de inspección en temas de: vida silvestre, recursos forestales, impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos y riesgo ambiental. Situación que aumenta la carga de casos para atender.

Figura 1. Procedimientos por crímenes contra el suelo y número de inspectores para aplicar la ley.

Figure 1. Procedures for crimes against land and number of inspectors to enforce the law.



Fuente: elaboración propia.

Source: own elaboration.

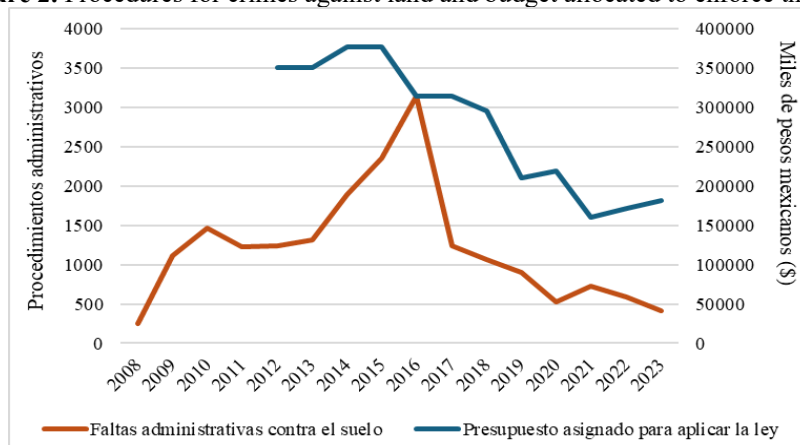
Del 2008 al 2014 se aprecia una tendencia creciente de inspectores para aplicar la ley (el 2014 fue cuando más inspectores hubo, $n=874$), que coincide con la tendencia creciente de procedimientos realizados dentro de ese periodo (Figura 1). Asimismo, del 2016 al 2021 hubo una tendencia decreciente de inspectores que coincidió con una tendencia a la baja de procedimientos administrativos por crímenes contra el suelo. La relación entre el número de procedimientos por crímenes contra el suelo y el número de inspectores para aplicar la ley es similar, de los 16 años analizados en 13 existe una relación, creciente o decreciente, entre la cantidad de inspectores y el número de procedimientos (Figura 1).

Otro aspecto de la capacidad institucional es el presupuesto asignado a tareas de aplicación de la ley y realizar los procedimientos. De los 12 años que se obtuvo información sobre el presupuesto asignado para inspección a nivel nacional (del 2012 al 2023), en 4 de los años en donde aumentó el presupuesto se apreció un incremento en la cantidad de procedimientos y en 3 años en donde disminuyó el presupuesto bajó el número

de procedimientos, sobre todo en los últimos años analizados (Figura 2). Con el paso de los años, se pudo apreciar una tendencia decreciente de presupuesto asignado para aplicar la ley, lo que podría afectar la capacidad institucional para inspeccionar las acciones que atenten en contra del suelo.

Figura 2. Procedimientos por crímenes contra el suelo y presupuesto asignado para aplicar la ley.

Figure 2. Procedures for crimes against land and budget allocated to enforce the law.



Fuente: elaboración propia.

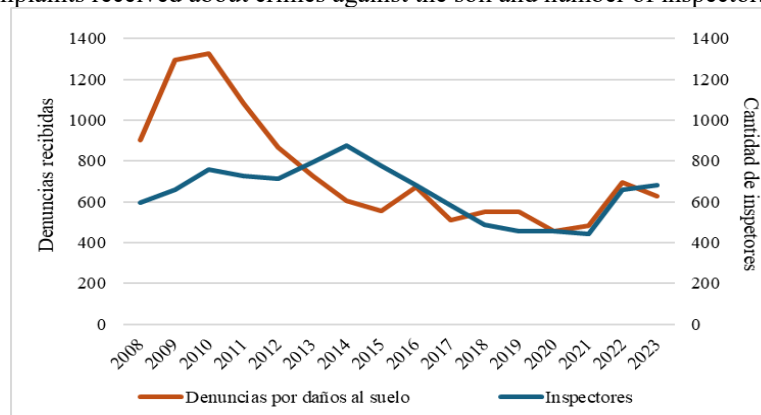
Source: own elaboration.

En cuanto a la capacidad institucional para atender denuncias ambientales, que son formas de participación pública en donde la población manifiesta sus inquietudes sobre posibles crímenes en contra del suelo (Castro-Salazar y Carpio Domínguez, 2024), la capacidad de aplicación de la ley es clave, no sólo en combatir los crímenes en contra del suelo, sino también, para cubrir las demandas e inquietudes de la población.

La cantidad de denuncias por la población sobre crímenes contra el suelo entre el 2008 y 2023 fue de $n=11\,905$ ($n=5\,265$ por cambio de uso de suelo forestal y $n=6\,640$ fueron por contaminación de suelo) (Figura 3); reflejando que la población ha prestado más atención a temas de contaminación de suelo. Los años 2009 y 2010 tuvieron más denuncias, $n=1\,297$ y $n=1\,328$, respectivamente; la mayoría por contaminación de suelo. En cuanto al número de inspectores para atender las denuncias de la población por crímenes contra el suelo. En promedio nacional durante el periodo, cada inspector debía atender un promedio de 18 denuncias por año.

Figura 3. Denuncias recibidas por crímenes contra el suelo y número de inspectores para atenderlas.

Figure 3. Complaints received about crimes against the soil and number of inspectors handling them.



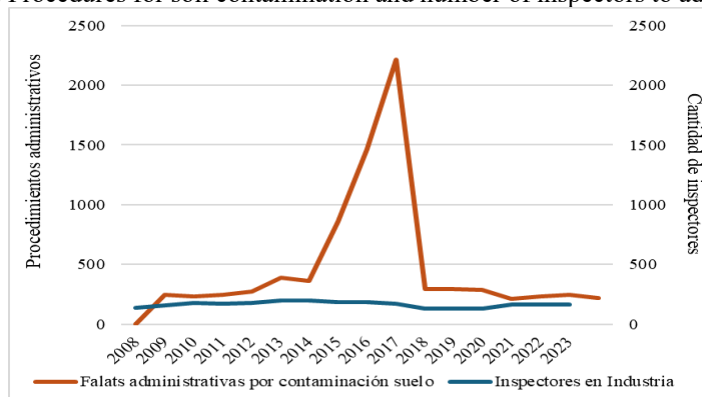
Fuente: elaboración propia.

Source: own elaboration.

En caso particular de procedimientos por contaminación de suelo, en total hubo $n= 8\,068$; 2015 y 2016 fueron los años con mayor número de procedimientos: $n= 1\,465$ y $n= 2\,214$, respectivamente (Figura 4).

Figura 4. Procedimientos por contaminación de suelo y número de inspectores para atenderlas.

Figure 4. Procedures for soil contamination and number of inspectors to address them.



Fuente: elaboración propia.

Source: own elaboration.

Los inspectores que aplican la ley por crímenes en contra del suelo se encuentran divididos por área de adscripción: industrial o recursos naturales, los primeros tienen facultades para aplicar la ley en temas de contaminación del suelo por materiales o residuos peligrosos y los segundos en temas de cambio de uso de suelo forestal.

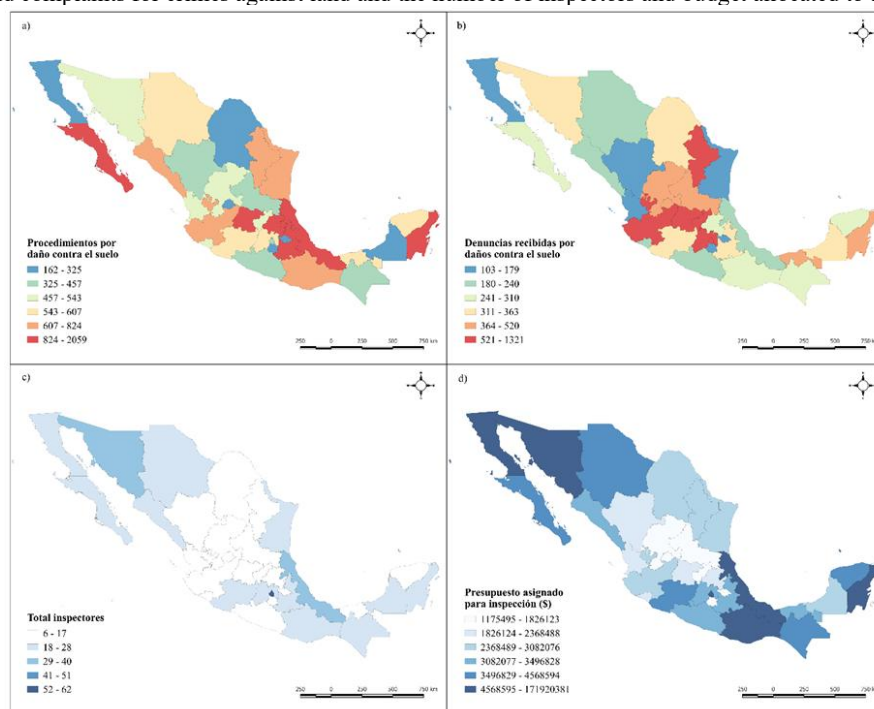
Por lo que, el número de inspectores facultados para aplicar la ley en temas de contaminación de suelo es menor que el promedio general, en promedio $n= 165$ al año ($n= 49$ procedimientos por inspector). Esto se debe a que los inspectores adscritos al área de inspección industrial son los que tienen facultades para aplicar ley en temas de contaminación de suelo, lo que reduce su capacidad de actuación. A diferencia de lo que ocurrió en los crímenes totales en contra del suelo, en la contaminación de suelo no se aprecia una relación clara entre la cantidad de procedimientos y de inspectores; de los 16 años analizados en 5 años se observó que al aumentar la cantidad de inspectores incrementaron los procedimientos y en 2 años hubo coincidencia entre la disminución de inspectores y de procedimientos.

3.2 Crímenes contra el suelo y capacidad institucional en el contexto por estado

México está conformado por 32 estados, en cada uno existe una oficina federal representativa con funciones de aplicación de la ley en crímenes en contra del suelo, pero sólo pueden actuar dentro del territorio al que está circunscrita la oficina. Los inspectores no pueden aplicar la ley más allá del estado al que está adscrita la oficina, a menos que se expida un oficio de comisión por la autoridad central que autorice a los inspectores apoyar en la aplicación de la ley en estados diferentes al que están adscritos (artículos 46 y 64 del Reglamento Interior de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2022).

De los 32 estados, el 36.1% de procedimientos administrativos totales relacionados con crímenes en contra del del suelo están presentes en 6 estados: Guanajuato ($n= 2\,059$), Puebla ($n= 1\,226$), Baja California Sur ($n= 994$), Veracruz ($n= 960$), Quintana Roo ($n= 945$) e Hidalgo ($n= 829$) (Figura 5a).

Figura 5. Procedimientos y denuncias por crímenes en contra del suelo y número de inspectores y presupuesto asignado para atenderlas.
Figure 5. Procedures and complaints for crimes against land and the number of inspectors and budget allocated to address them.



De esos estados, sólo Veracruz está entre los cuatro estados con mayor número de inspectores promedio por año ($n = 32$) (Figura 5c) y entre los cinco estados con más recurso asignado para aplicar la ley (Figura 5d). El mayor número de inspectores y de presupuesto asignado para aplicar la ley se concentra en la Ciudad de México ($n = 62$) y en la Zona Metropolitana del Valle de México ($n = 33$; la ZMVM está conformada por la Ciudad de México, 59 municipios del estado de México y un municipio del estado de Hidalgo) (Figura 5c), aportando al centralismo ambiental mexicano, lo que dificulta aplicar la ley en los demás estados.

Sobre las denuncias recibidas en los estados por crímenes en contra del suelo, seis estados concentran el 40.3% del total de las denuncias: ZMVM ($n = 1\,321$), Nuevo León ($n = 837$), Jalisco ($n = 771$), Querétaro ($n = 746$), estado de México ($n = 596$) y Guanajuato ($n = 523$) (Figura 5b). De esos lugares, sólo la ZMVM está entre los cinco que tiene más inspectores para realizar visitas de inspección, verificar la denuncia y aplicar la ley en caso de que procedan ($n = 33$) (Figura 5c) y está entre los cinco que más presupuesto asignado tiene para llevar a cabo esas tareas (Figura 5d). Mientras que, de esos estados con más denuncias, cuatro están por debajo de la media de inspectores para atender las denuncias ($n = 19$): Jalisco ($n = 17$), Nuevo León ($n = 15$), Guanajuato ($n = 11$) y Querétaro ($n = 7$) (Figura 5c).

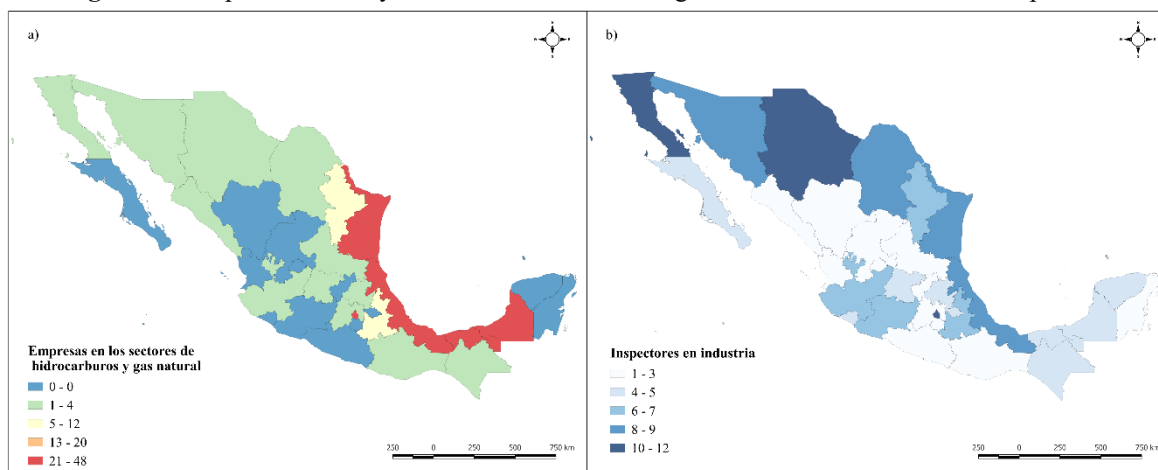
De los $n = 8\,068$ procedimientos por contaminación de suelo, el 68.3% ($n = 5\,509$) está relacionado con contaminación proveniente de hidrocarburos, aceites crudos, petróleo, gasolina y gas natural. En el país, 19 estados concentran las empresas ($n = 230$) dedicadas a la perforación de pozos y extracción de hidrocarburos y de gas natural, a la fabricación de petroquímicos básicos del gas natural y del petróleo refinado, de coque y otros productos derivados del petróleo refinado y a la refinación de petróleo; en donde el 77.8% de esas empresas ($n = 179$) se dedican a la perforación de pozos y extracción de petróleo y de gas natural [Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2024].

Cinco estados concentran el 77.8% de las empresas dedicadas a perforación, explotación, fabricación y refinación de petróleo y gas natural: Tabasco ($n = 48$), Tamaulipas ($n = 44$), Veracruz ($n = 43$), Campeche ($n = 23$) y Ciudad de México ($n = 21$) (Figura 6a). De esos estados, la ZMVM ($n = 12$), Tamaulipas ($n = 9$) y Veracruz

(n= 8) se caracterizaron por, en promedio por año dentro del periodo, tener más inspectores para aplicar la ley hacia esas empresas (Figura 6b).

Figura 6. Empresas en los sectores de hidrocarburos, petróleo y gas natural y el número de inspectores.

Figure 6. Companies in the hydrocarbon, oil and natural gas sectors and the number of inspectors.



Fuente: elaboración propia.

Source: own elaboration.

Mientras que el estado de Tabasco, en donde más empresas del sector se concentran (n= 48), reporta un promedio de n= 5 inspectores para llevar a cabo tareas de inspección y vigilancia, incluidas las relacionadas con la contaminación del suelo; Campeche ha tenido en promedio n= 4 inspectores por año y es otro de los estados con mayor número de empresas del rubro de hidrocarburos y gas natural (n= 23). Incluso estados como Chihuahua y Baja California que reportan más número de inspectores con facultades para llevar tareas de aplicación de la ley en temas de contaminación de suelo n= 12 y n= 11, respectivamente, reportan tener n= 3 y n= 2, respectivamente, empresas asociadas con los hidrocarburos y gas natural.

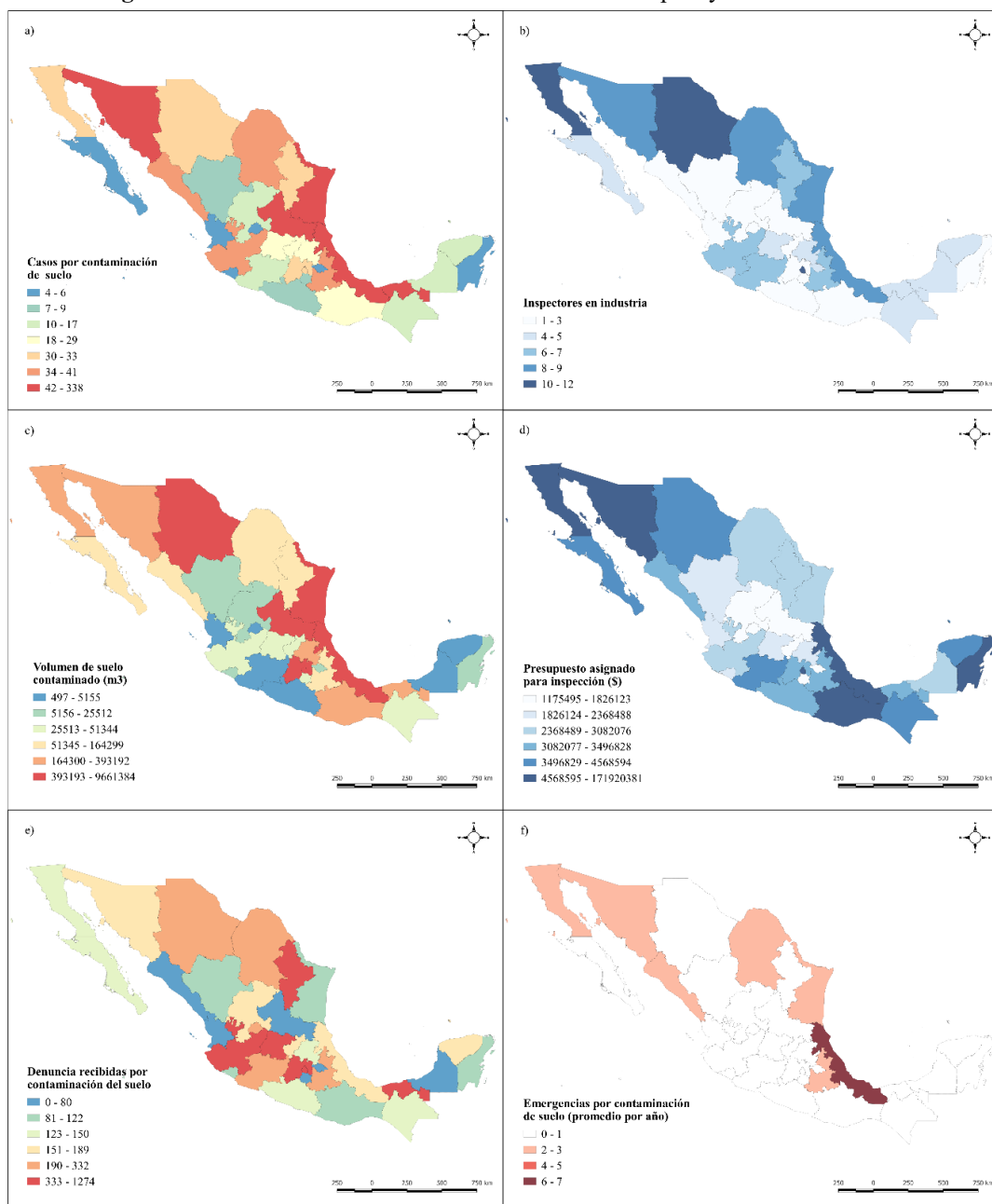
En México, cuando los derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales o residuos peligrosos no excedan de un metro cúbico, no existe obligación legal de notificar a la autoridad, ni habrá sanciones o responsabilidad de realizar acciones de remediación del suelo, y sólo se procede a recoger el suelo contaminado y a anotar el suceso en una bitácora (artículo 129 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, 2014). El número de procedimientos administrativos no siempre coincide con el número de casos registrados por razones como discrepancias en las fechas en la que ocurrió el incidente y la fecha de inicio del proceso, o que después de haber iniciado el procedimiento se observó la no consumación del crimen (como el caso de contaminación por volúmenes inferiores a un metro cúbico), también hay situaciones en que las denuncias llevan a un procedimiento que después resulta sin irregularidad. Por ejemplo, según datos de la autoridad responsable de aplicar la ley se han realizado n= 8 068 procedimientos por contaminación de suelo, y el inventario tiene registrados n= 1 165 casos de contaminación de suelo (SEMARNAT, 2025b), en donde de los cinco casos con mayor cantidad de procedimientos por contaminación de suelo, Guanajuato (n= 1 789), Puebla (n= 980), Veracruz (n= 869), Tamaulipas (n= 484) y Tabasco (n= 457), tres coinciden en tener la mayor cantidad de sitios contaminados dentro del inventario: Veracruz (n= 869), Tamaulipas (n= 484) y Tabasco (n= 457) (Figura 7a).

Entre el 2008 y 2023 se han inventariado 16 763 709.0 metros cúbicos (m³) de volumen de suelo contaminado, y el 87.6% de ese volumen se concentra en seis estados: Tamaulipas (9 661 384.2 m³), Veracruz (2 261 343.0 m³), Chihuahua (935 074.2 m³), San Luis Potosí (831 135.4 m³), Ciudad de México (586 130.6 m³) y el estado de México (n= 401 675.1 m³) (Figura 7c); de los cuales sólo Chihuahua (n= 12) y la ZMVM (n= 12) (que abarca la Ciudad de México y algunos municipios del estado de México) destacan por estar entre

los tres estados con más inspectores adscritos a Inspección Industrial promedio por año (Figura 7b), pero sólo la Ciudad de México es la entidad que más presupuesto asignado para las tareas de inspección (Figura 7d).

Figura 7. Acciones de contaminación del suelo y capacidad institucional para aplicar la ley.

Figure 7. Soil contamination actions and institutional capacity to enforce the law.



Fuente: elaboración propia.

Source: own elaboration.

En el caso de las denuncias específicamente por crímenes relacionados con la contaminación de suelo, en total fueron $n = 6\,640$ denuncias, con el 47.0% concentradas en seis estados: ZMVM ($n = 1\,274$), Nuevo

León (n= 412), México (n= 382), Guanajuato (n= 363), Jalisco (n= 352) y Tabasco (n= 336) (Figura 7e), en donde la ZMVM está entre las dos que tiene más inspectores (n= 12) (Figura 7b) y la Ciudad de México es el estado que más presupuesto recibe (Figura 7d) para aplicar la ley en temas de contaminación del suelo.

La contaminación de suelo puede derivar de emergencias que ocurren cuando la contaminación del sitio es causada por eventos que ocurren repentinamente. Del total de casos de contaminación en el inventario, n= 1 165, el 51.0% proviene de emergencias. De las emergencias, el 44.5% se concentra en cinco estados: Veracruz (n= 124), Sonora (n= 39), Tamaulipas (n= 37), Sinaloa (n= 33) y Puebla (n= 31). De esos estados, dos se caracterizan por ser de los seis estados con más inspectores para aplicar la ley y atender de manera más pronta a las emergencias: Tamaulipas (n= 9), Sonora (n= 9) y Veracruz (n= 8); y Sonora y Veracruz están entre las entidades que tienen más presupuesto asignado a inspección para atender las emergencias (Figura 7d). Al considerar el promedio de emergencias por año, Veracruz reporta n= 7 emergencias por año, y está entre los siete estados con más inspectores (Figura 7f).

4. Discusión

Como se observa en el análisis, los daños contra el suelo pueden considerarse como un crimen verde con dos manifestaciones: causan un daño directo a la estructura del suelo y afectando la biodiversidad y ecosistemas; pero también han sido institucionalmente desatendidos por la falta de inspectores que atiendan todas las problemáticas ambientales presentes en el país. En los estudios criminológicos verdes se ha evidenciado que este fenómeno ambivalente también está presente en otras formas de crímenes verdes como el tráfico ilegal de vida silvestre, la deforestación, otras formas de contaminación como agua y atmósfera, pesca ilegal, entre otros (Castro-Salazar y Camacho-García, 2020; Castro-Salazar y Bustos-García, 2021; Torres-Alfaro et al., 2023).

Al respecto, la Criminología Verde clasifica los crímenes verdes en primarios, secundarios y terciarios (Carrabine *et al.*, 2009; Potter, 2014), con relación a la contaminación del suelo, pueden ser clasificados en primarios y secundarios. Los crímenes verdes primarios suelen considerarse como crímenes reales al ser consecuencia directa de la destrucción y degradación del ambiente y sus elementos naturales, causado por las acciones humanas, como la contaminación y degradación del suelo. Mientras que los crímenes verdes secundarios o simbióticos suelen ser cometidos por acciones deliberadas o negligencias de los gobiernos y se desarrollan a partir de los intentos de regular la contaminación y degradación del ambiente, como las acciones de aplicación de la ley en temas de contaminación y degradación de suelo (Carrabine *et al.*, 2009; Potter, 2014; Nugroho y Eko, 2019; Skoczko y Grabowski, 2023).

Las reducciones de presupuesto para instituciones ambientales, la falta de abastecimiento de equipo, personal y material para trabajar, así como las faltas de seguridad laboral para el personal en las instituciones ambientales son formas de crímenes verdes secundarios que derivan en la permanencia y consolidación de actividades que dañan al ambiente incluido el suelo y, por lo tanto, limitan el acceso a la justicia en materia ambiental.

En la clasificación cromática de los crímenes verdes propuesta por White (2008) y adaptada de Crook y Pakulski (1995) la contaminación del suelo es considerada un crimen verde del área marrón (*brown issues*) que comprende aquellos relacionados con la vida urbana e industrial que se materializan en distintas formas de contaminación. Ruggiero y South (2010) mencionan que estas formas de daño ambiental afectan también a las personas y tiene un potencial de causar desastres ambientales con gran impacto a nivel local y generalmente están fortalecidos por leyes débiles y redes de influencias con otras empresas u organismos del Estado.

Al respecto, Walters (2010) y South (2016) mencionan que la contaminación, además de causar daños ambientales, exponen a personas principalmente de países en vías de desarrollo a riesgos para su salud limitando sus capacidades de desarrollo, por lo que se trata de un crimen con un impacto nocivo que agrava la pobreza y la exclusión social, ocasionando víctimas y daños por parte de organizaciones y empresas, así como

Estados que violan deliberadamente los tratados internacionales o porque estas formas de crimen no ocupan un lugar justo en las agendas de interés público.

Atender efectivamente los crímenes contra el suelo tanto en la prevención, la remediación (reparación del daño) y la aplicación de la justicia permite establecer vías de para el desarrollo, pero también para el cuidado y protección del ambiente. En este sentido, en la administración de la justicia ambiental, las multas (económicas) como compensación por el daño no deben priorizarse por encima de la reparación del daño. Además, se debe fortalecer la toma de decisiones en materia ambiental (asignación de recursos, estrategias, leyes, etc.) con base en indicadores (Le Clercq, 2022) y análisis informados que permitan una formulación efectiva de políticas públicas enfocadas en la prevención, la aplicación de la justicia ambiental y la reparación del daño (ambiental y social) en materia de crímenes contra el suelo.

5. Conclusiones

La capacidad institucional para aplicar la ley en actividades relacionadas con crímenes en contra del suelo en México enfrenta a una realidad de instituciones de aplicación con fondos insuficientes, además de que, en algunos casos, se tiene poco personal para llevar a cabo tareas de inspección y vigilancia de la ley. En la aplicación de la ley desde un análisis espacial, los estados con mayor cantidad de denuncias públicas en contra del suelo y los estados con mayor cantidad de empresas que podrían aportar a la contaminación del suelo (por derrames o fugas), presentan bajo presupuesto asignado y pocos inspectores. Situación que complica aún más por el hecho de que las autoridades federales administrativas también tienen otras importantes responsabilidades de aplicación de la ley ambiental en otros temas, como vida silvestre, forestales, contaminación atmosférica, riesgo e impacto ambiental y manejo de residuos peligrosos.

La inspección debe garantizar por un lado el cumplimiento de la ley, y por otro lado el supervisar las acciones de remediación de suelo como medida de reparación del daño por los crímenes en contra del suelo. Un primer paso podría ser asignar y enfocar los esfuerzos de capacidad institucional a aquellos estados que representan mayor riesgo y han presentado más casos de crímenes contra el suelo. Es necesario continuar generando investigaciones que aporten a una mayor comprensión de la relación entre los crímenes en contra del suelo y las interacciones con la aplicación de la ley, a fin de aportar datos sobre las políticas prácticas de gestión del suelo.

Desde la Criminología Verde la capacidad institucional en México para aplicar la ley por crímenes contra el suelo enfrenta limitaciones estructurales, jurídicas y operativas. Aunque existen marcos normativos que reconocen la protección del suelo, su aplicación es deficiente debido a la falta de recursos, la falta de colaboración entre niveles de gobierno dadas las facultades operativas y la escasa prioridad política del tema ambiental. Por tanto, fortalecer esta capacidad implica no solo reformas legales, sino también una transformación profunda en la forma de pensar y aplicar la justicia ambiental y el papel del Estado frente a los crímenes ecológicos enfocados a los suelos contaminados.

6. Referencias

Amiq, B. (2018). Administrative sanction in environmental law. **International Journal of Research - Granthaalayah**, 6(6), 22-37. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1299906>

Angus, N. (2020). Contemporary perspectives on environmental enforcement. **International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology**, 66(4), 1– 18. <https://doi.org/10.1177/0306624X20964037>

Bisschop, L. (2014). Illegal e-waste transports: exploring their harmfulness, scale, social organization and governance. In T. Spapens, R. White y M. Kluin (Ed.). **Environmental crime and its victims perspectives**

within **Green Criminology** (pp. 1-14). Routledge.

Börner, J., Kis-Katos, K., Hargrave, J. y König, K. (2015) Post-crackdown effectiveness of field-based forest law enforcement in the Brazilian Amazon. **PLoS ONE**, 10(4), e0121544. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121544>

Brisman, A. & South, N. (2018). Green criminology and environmental crimes and harms. **Sociology Compass**, 13(1), e12650. <https://doi.org/10.1111/soc4.12650>

Carpio-Domínguez, J. (2023). **Criminología verde para México: desarrollo de una perspectiva verde en la herencia criminológica mexicana**. México: Universidad Autónoma de Tamaulipas-Tirant Lo Blanch. <https://doi.org/10.29059/LUAT.317>

Carrabine, E., Cox, P. Lee, M, Plummer, K., & South, N. (2009). **Criminology: a sociological introduction**. London: Routledge.

Castro-Salazar, J.I., & Carpio-Domínguez, J. L. (2024). Denuncias ambientales como participación ciudadana en México. **Biolex Revista jurídica del Departamento de Derecho**, 16(27). <https://doi.org/10.36796/biolex.v16i27.401>

Castro-Salazar, J. & Bustos-García, B. (2021). La fauna silvestre en el discurso de la Ley General de Vida Silvestre y su reglamento, y la percepción de los inspectores que aplican la Ley en México. **Nóesis. Revista de ciencias sociales**, 30(60), 104-125. <https://doi.org/10.20983/noesis.2021.2.6>

Castro-Salazar, J. & Camacho-García, M. (2020). La protección de Áreas Naturales Protegidas federales en México: relación entre los “burócratas de a pie” y la superficie territorial de las ANP. **Sociedad y Ambiente**, (22), 22-47. <https://doi.org/10.31840/sya.vi22.2073>

Crook, S. & Pakulski, J. (1995). Shades of green: public opinion on environmental issues in Australia. **Australian Journal of Political Science**, 30(1), 39-55. <https://doi.org/10.1080/00323269508402322>

Dewi, D.K. & Basyuni, M. (2020). Environmental permission and environmental crime in law enforcement concerning living environmental management and protection. **IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science**, 452, 012085. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/452/1/012085>

Elliott, L. (2007). Transnational environmental crime in the Asia Pacific: an ‘un(der)securitized’ security problem? **The Pacific Review**, 20(4), 499-522. <https://doi.org/10.1080/09512740701671995>

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020). **Forest law enforcement**. Rome, Italy. Disponible en: <http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/forest-law-enforcement/basic-knowledge/en/>. Acceso en: 22/01/2025

García-Máynez, E. (1959). **La lógica del concepto jurídico**. México: Editorial Porrúa.

Gibbs, C., Gore, M.L., McGarrell, E.F., & Rivers, L. (2010). Introducing conservation criminology: towards interdisciplinary scholarship on environmental crimes and risks. **The British Journal of Criminology**, 50(1), 124-144. <https://doi.org/10.1093/bjc/azp045>

González-Márquez, J.J. (2011). **Teoría del derecho ambiental: los fundamentos jurídicos de la sostenibilidad**. México: Instituto Mexicano de Investigaciones en Derecho Ambiental.

Hedemann-Robinson, M. (2017). Environmental inspections and the EU: securing an effective role for a supranational union legal framework. **Transnational Environmental Law**, 6(1), 31-58. <https://doi.org/10.1017/S2047102515000291>

INEGI - Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2024). **Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)**. Ciudad de México, México. Disponible em: <https://www.inegi.org.mx/>. Acceso em: 17/12/2024.

Jones, D., & Honorato, I. (2016). Capacity building and collaboration: enforcement training to build capacity that ensures environmental protection. In G. Pink & R. White (Eds) **Environmental crime and collaborative state intervention** (pp. 39-56). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-137-56257-9_3

Karimniya, S., Moazami, S. & Bashiriye, T. (2020). Merging of green criminology with cultural criminology and confronting environmental crisis in light of United Nations Actions. **Iranian Review for UN Studies**, 3(4), 21-50. <https://doi.org/10.22034/IRUNS.2020.126539>

Keane, A., Jones, J.P.G., Edwards-Jones, G., & Milner-Gulland, E.J. (2008). The sleeping policeman: understanding issues of enforcement and compliance in conservation. **Animal Conservation**, 11(2), 75-82. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00170.x>

Le Clercq, J. & Cedillo, C. (2022). Números de la injusticia ambiental: la medición de la impunidad en México. **Íconos. Revista de Ciencias Sociales**, (73), 179-200. <https://doi.org/10.17141/iconos.73.2022.5172>

Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) (2023). Diario Oficial de la Federación. <<https://www.ordenjuridico.gob.mx/leyes.php#gsc.tab=0>>. Acessado em febrero/2025.

Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (2025). Diario Oficial de la Federación. <<https://www.ordenjuridico.gob.mx/leyes.php#gsc.tab=0>>. Acessado em marzo/2025.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (2024). Diario Oficial de la Federación. <<https://www.ordenjuridico.gob.mx/leyes.php#gsc.tab=0>>. Acessado em febrero/2025.

Monk, J. (2012). **Reform of regulatory enforcement and inspections in OECD countries**. París: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264208117-en>

Mulkey, M.E. (2004). Judges and other lawmakers: critical contributions to environmental law enforcement. **Sustainable Development and Policy**, 4(1), 2-16.

Nilsson, AK. 2013. Enforcing environmental responsibilities: An environmental perspective on the rule of law and administrative enforcement. In C. Voigt (Ed) **Rule of law for nature: new dimensions and ideas in environmental law** (pp. 259-274). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781107337961.021>

Nugroho, W., & Eko Prasetyo S.M. (2019). Forest management and environmental law enforcement policy against illegal logging in Indonesia. **International Journal of Management**, 10(6), 317-323.

<https://ssrn.com/abstract=3553647>

Nurse, A. (2017). Green criminology: shining a critical lens on environmental harm. **Palgrave Communications**, 3, 10. <https://doi.org/10.1057/s41599-017-0007-2>

Nurse, A. (2015). Creative compliance, constructive compliance: corporate environmental crime and the criminal entrepreneur. In: G. McE & R. Iwee Smith (Eds) **Exploring criminal and illegal enterprise: new perspectives on research, policy & practice** (pp. 97-119). United Kingdom: Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S2040-724620150000005012>

Nurse, A. (2020). Contemporary perspectives on environmental enforcement. **International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology**, 66(4), 327-344. <https://doi.org/10.1177/0306624X20964037>

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development (2020). **Regulatory enforcement and inspections in the environmental sector of Peru**. Perú: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/54253639-en>

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development (2014). **Regulatory enforcement and inspections**. Paris: OECD Best Practice Principles for Regulatory Policy. https://www.oecd.org/en/publications/regulatory-enforcement-and-inspections_9789264208117-en.html

Ozmy, J. & Jarrell, M.L. (2021). Does the criminal enforcement of federal environmental law deter environmental crime? the case of the U.S. resource conservation and recovery act. **Environmental and Earth Law Journal**, 11(1), 65-88. <https://lawpublications.barry.edu/ejej/vol11/iss1/4/>

Plataforma Nacional de Transparencia. (2025). <<https://www.plataformadetransparencia.org.mx/Inicio>>. Acessado em enero/2025.

Potter, G. (2014). The criminogenic effects of environmental harm: bringing a ‘Green’ perspective to mainstream criminology. In T. Spapens, R. White, & M. Kluin (Eds) **Environmental crime and its victims perspectives within Green Criminology** (pp. 1-15). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315580005>

Rodríguez-Manzanera, L. (2015). **Criminología**. Editorial Porrúa.

Ruggiero, V. & South, N. (2010). Green criminology and dirty-collar crime. **Critical Criminology**, 18(4), 251- 262. <https://doi.org/10.1007/s10612-010-9122-8>

SEMARNAT - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2024a). **Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales**. Disponível em: <<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-ambiental-y-de-recursos-naturales>>. Acessado em enero/2025.

SEMARNAT - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2024b). **Inventario Nacional de Sitios Contaminados y Remediados**. Disponível em: <https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/transparencia/tsitioscontaminados.html>. Acessado em enero/2025.

Skoczko, I., & Grabowski, M.S. (2023). Administrative sanctions for environmental crime in selected EU areas. **Ekonomia I Środowisko**, 85, 90–109. <https://doi.org/10.34659/eis.2023.85.2.510>

- South, N. (2016). Green criminology and brown crime: despoliation, disposal and de- manufacturing in global resource industries. In T. Wyatt (Ed) **Hazardous waste and pollution, detecting and preventing green crimes** (pp. 11-26). United Kingdom: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-18081-6>
- Spapens, T. (2014). Invisible victims: the problem of policing environmental crime. In T. Spapens, R. White, & M. Kluin (Ed) **Environmental crime and its victims perspectives within Green Criminology** (pp. 1-16). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315580005>
- Stewart, D. (2014). Project LEAF, and Interpol's work on illegal logging and forest crime. In T. Spapens, R. White & M. Kluin (Eds). **Environmental crime and its victims perspectives within Green Criminology** (pp. 1-11). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315580005>
- Stigler, G. (1970). The Optimum Enforcement of Laws. **Journal of Political Economy**, 78(3), 526-536. <https://www.jstor.org/stable/1829647>
- Tomkins, K. (2005). Police, law enforcement and the environment. **Current Issues in Criminal Justice**, 16(3), 294–306. <https://doi.org/10.1080/10345329.2005.12036326>
- Torres-Alfaro, D., Carpio-Domínguez, J. & Castro-Salazar, J. (2023). Pesca ilegal en México durante el periodo 2010-2022. Una exploración desde la criminología verde. **Revista Mexicana De Ciencias Penales**, 7(21), 119–144. <https://doi.org/10.57042/rmcp.v7i21.665>
- UNEP-INTERPOL - United Nations Environment Programme- International Criminal Police Organization (2016). **The rise of environmental crime: a growing threat to natural resources peace, development and security**. Disponível em: <UN. <https://www.unep.org/topics/environmental-law-and-governance>>. Acessado em novembro/2024.
- Ward, J.K., Comer, U. & Stone, S. (2018). On qualifying qualitative research: emerging perspectives and the “Deer” (Descriptive, Exploratory, Evolutionary, Repeat) paradigm. **Interchange**, 49, 133–146. <https://doi.org/10.1007/s10780-018-9313-x>
- White, R. (2008). **Crimes against nature: environmental criminology and ecological justice**. Portland: Willan Publishing. <https://doi.org/10.4324/9781315880723>
- White, R. (2011). **Transnational environmental crime: toward an eco-global criminology**. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203804001>
- White, R. (2013). The conceptual contours of green criminology. In R. Walters, D.S. Westerhuis, & T. Wyatt (Eds) **Emerging issues in green criminology: exploring power, justice and harm**. London: Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1057/9781137273994>
- World Bank (2006). **Strengthening forest law enforcement and governance: addressing a systemic constraint to sustainable development**. The World Bank: Development Environment and Agriculture and Rural Development Departments.
- Yulianto, R. (2020). Formulation of environmental law enforcement policy in coal mining, Murung Raya District, Central Kalimantan. **International Journal of Management**, 11(3), 235–241.