

# Derecho Ambiental y Ecología



Número 93 - 94

| Año 20

| Mayo – diciembre 2024

| [www.ceja.org.mx](http://www.ceja.org.mx)



**“Bosques en Transformación: Reflexiones en el 23 Aniversario de CONAFOR”**

# Derecho Ambiental y Ecología.



**¡ADQUIERE LA COMPILACIÓN!**

*Del primer al decimoséptimo  
año de la revista*

**Informes:**

WTC México,  
Montecito 38, Col.  
Nápoles, oficina 15, piso 35,  
CDMX, C.P. 03810.  
CE: [cursos@ceja.org.mx](mailto:cursos@ceja.org.mx)



Tel: (55) 3330-1225 al 27

*Compilaciones 1 a 11 por \$1,250 c/u  
Compilaciones 12 y 13 por \$2,000 c/u*



# EDITORIAL

**N**os complace presentarles el número 93-94 de nuestra revista *“Derecho Ambiental y Ecología”*, que lleva por título *“Bosques en Transformación: Reflexiones en el 23 Aniversario de CONAFOR”*; una edición especial que, por la nutrida participación de nuestros generosos articulistas, conjunta dos números, con los que celebramos más de dos décadas de esfuerzos incansables por parte de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en la conservación y el manejo sostenible de los recursos forestales en México, nación cuyos bosques son reconocidos no solo como ecosistemas vitales, sino también como pilares esenciales para el desarrollo social, económico y ambiental.

En este volumen, hemos reunido una serie de artículos que exploran de manera profunda y reflexiva estrategias, mecanismos y proyectos con los que se ha buscado enfrentar los desafíos contemporáneos que amenazan nuestros bosques, como el cambio climático, la deforestación y la pérdida de biodiversidad. A través de diversas perspectivas, los autores no solo analizan el pasado y presente de la gestión forestal en México, sino que también proyectan su mirada hacia el futuro, subrayando la importancia de continuar con un enfoque integral que fomente la participación de comunidades locales y pueblos originarios en la toma de decisiones y en la ejecución de políticas forestales.

En estas páginas se examina la evolución del derecho ambiental en el contexto internacional, destacando cómo la legislación ha sido un pilar fundamental para garantizar la protección de los bosques y, por ende, de los servicios ecosistémicos que estos proveen, enfatizando la necesidad de fortalecer el estado de derecho y los marcos legales para asegurar un entorno saludable que permita a las generaciones futuras disfrutar de los beneficios que los bosques ofrecen.

En el ámbito empresarial, se aborda la responsabilidad social corporativa como un componente clave para la justicia ambiental, al detallarse cómo las empresas pueden adoptar prácticas sostenibles que no solo benefician al medio ambiente, sino que también promuevan la equidad y la justicia social en sus operaciones.

Asimismo, se aborda un tema de suma urgencia: los incendios forestales. Se resalta la importancia de una gestión efectiva de los recursos naturales y la adopción de medidas preventivas y de respuesta rápida para mitigar los efectos devastadores de los incendios. Los bosques, como elementos cruciales en la lucha contra el cambio climático, requieren una administración cuidadosa y proactiva para preservar su integridad y funcionalidad.

Finalmente, la importancia de la educación ambiental es otro tema especialmente relevante en esta edición, en la que se exploran el cine y la literatura como herramientas pedagógicas que pueden ser empleadas para inculcar, desde temprana edad, un profundo respeto y cuidado por la naturaleza. Este enfoque es crucial para garantizar que las nuevas generaciones se conviertan en guardianes conscientes y responsables de nuestros recursos forestales. 🌱

# DIRECTORIO

Director General - Salvador Muñúzuri Hernández  
salvadmunuzuri@ceja.org.mx

Editor - Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales, A.C.  
ceja@ceja.org.mx

Coordinador Editorial - Marcos Raúl Alejandro Rodríguez Arana  
marcosalejandro@ceja.org.mx

Arte y Diseño - Jazmín Rodríguez González  
jazminrodriguez@ceja.org.mx

Consejo Editorial - Gustavo Alanís Ortega, Sergio Ampudia Mello, Daniel Basurto, Gabriel Calvillo Díaz, María del Carmen Carmona Lara, Víctor Rolando Díaz Ortiz, Elena Ruth Guzmán, Lorenzo Thomas Torres, Aquilino Vázquez García.

Suscripciones - Alejandra Flores Subias  
alejandra.flores@ceja.org.mx

Fotografía - Shutterstock.

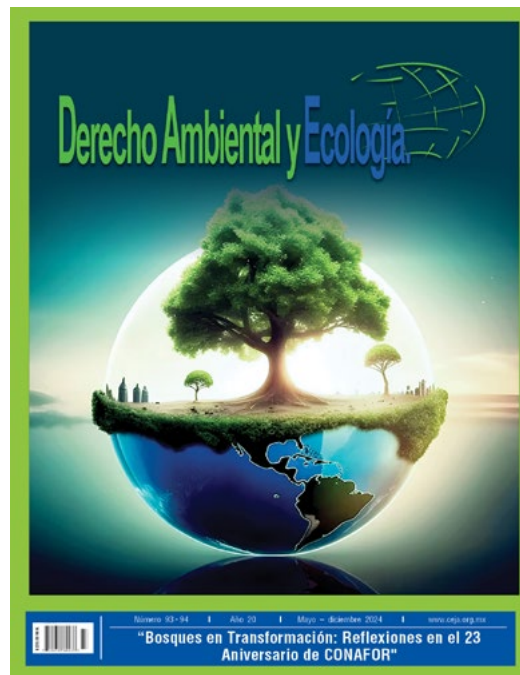
Teléfonos - (55) 3330 1225 al 27  
Fax - (55) 3330 1228



¡Búscanos en Facebook!  
Derecho Ambiental



Derecho Ambiental y Ecología es una revista cuatrimestral editada por el Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales, A.C. (CEJA), [www.ceja.org.mx](http://www.ceja.org.mx), WTC México, Montecito 38, Col. Nápoles, oficina 15, piso 35, Ciudad de México, C.P. 03810. Tel: (55) 3330-1225 al 27. Editor Responsable: Salvador Muñúzuri Hernández. El contenido de los artículos firmados es responsabilidad del autor. No se devuelven originales no solicitados. Certificado de Reserva de Derechos de Uso Exclusivo 04-2006-111414472200-102 ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor, Número ISSN 1665- 840X. Certificado de Licitud de Contenido: 10396, Registro Postal Mexicano con Registro Postal Número PP09-1205.



◀ Nuestra portada ▶

01 Editorial

02 Directorio

## ■ Doctrina y Jurisprudencia

05 Tesis Relevante  
Por Sergio Cervantes Chiquito

## ■ El Derecho Ambiental al Día

08 Bibliografía Recomendada

09 Nuevas Publicaciones

11 Efemérides Ambientales

## ■ Política y Gestión Ambiental

19 Desafíos de la descentralización normativa forestal en México. Análisis del caso: prevención y combate de incendios forestales  
Por Alfredo Martín Ochoa

23 Una forma original para proteger los bosques y combatir el cambio climático global  
Por Carlos Aníbal Rodríguez



**31** Justicia ambiental alternativa y garantía corporativa de no repetición (tercera parte)  
Por Gabriel Calvillo Díaz

**37** El sector forestal y su papel en los mercados de carbono. Estrategias institucionales para reducir la deforestación a gran escala y mitigar el cambio climático  
Por José Antonio Montero Solano

**45** Finanzas climáticas y las inversiones en los bosques  
Por María Nazareth Sánchez Romero

**51** Identificación de maderas mediante espectrometría de masas en México. Herramienta para el combate de delitos forestales y facilitar el comercio de materias primas y productos forestales  
Por Juan Francisco Loya Chávez y Stephanie Fabiola López L

**57** Las plantaciones forestales (forestaciones): Y resumen histórico, situación actual y perspectivas en México y el mundo  
Por Saúl Benjamín Monreal Rangel

**63** La colaboración entre gobierno y sociedad para implementar esquemas eficientes de protección y restauración forestal  
Por Oscar Estrada Murrieta

**71** La CONAFOR y su renovador impulso al desarrollo forestal sustentable de Mexico  
Por Fernando J. Montes de Oca D.

**77** Gases fluorados, capa de ozono y derecho penal  
Por Antonio Vercher Noguera

## Perspectivas del Derecho Ambiental

**87** Desafíos del Derecho Ambiental en México  
Por María Inés Pérez Centeno

## Ambiente y Ecología

**91** Derechos Humanos Sustentabilidad y Cambio Climático, análisis del filme: el niño que domó el viento  
Por Conrado Ruiz Hernández, Thalía Ameyatzin Bernal González y Alma Delia Lupercio Lozano







# TESIS RELEVANTE

## *SUSPENSIÓN DEFINITIVA EN AMPARO INDIRECTO. PROCEDE CONTRA LA CONSTRUCCIÓN DE UN RELLENO SANITARIO, CUANDO SE ADVIERTA RIESGO DE DAÑO AL MEDIO AMBIENTE*



Por Sergio  
Cervantes  
Chiquito

*Profesor de la  
materia Derecho  
Ambiental en  
la Universidad  
Autónoma de  
Tamaulipas.*

**Hechos:** En amparo indirecto se solicitó la suspensión definitiva de la ejecución de las obras tendentes a la construcción de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos (relleno sanitario), al considerar que viola el derecho humano a un medio ambiente sano.

**Criterio jurídico:** Este Tribunal Colegiado de Circuito determina que procede la suspensión definitiva en amparo indirecto contra la construcción de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos (relleno sanitario), cuando se adviertan posibles daños al medio ambiente.

**Justificación:** En los amparos que involucren el derecho humano al medio ambiente, al pronunciarse respecto de la suspensión, el juzgador debe realizar una valoración preliminar sobre la posible existencia del riesgo o daño, conforme a un

criterio de razonabilidad regido principalmente por los principios de precaución e in dubio pro natura, que conllevan la toma de decisiones jurisdiccionales ante situaciones o actividades que puedan producir riesgos ambientales, aunque no se tenga certeza científica o técnica de ello. Por tanto, si con base en las pruebas ofrecidas y conforme a la apariencia del buen derecho se lleva a cabo, aunque precariamente, una valoración respecto de los posibles daños o perjuicios que pudieran ocasionarse de ejecutarse el acto reclamado y se advierte un posible riesgo de daño al medio ambiente, debe concederse la suspensión definitiva; máxime que el acatamiento de las normas relativas a las restricciones para la ubicación de un sitio de disposición final de residuos cumple un papel fundamental para la protección del medio ambiente y la salud humana pues, además de la importancia de los bienes jurídicos que busca tutelar, tiene una







finalidad preventiva, en la medida en que al considerar que la referida construcción es una actividad riesgosa para el medio ambiente, se toman anticipadamente las medidas necesarias para evitar un daño ambiental.

### PRIMER TRIBUNAL COLEGIADO EN MATERIAS PENAL Y ADMINISTRATIVA DEL DÉCIMO SÉPTIMO CIRCUITO.

#### Comentario:

La tesis materia de este comentario, deriva de una ejecutoria recaída a un incidente de suspensión en revisión, resuelto por el Primer Tribunal Colegiado en Materias Penal y Administrativa del Decimoséptimo Circuito, siendo la materia de la revisión la suspensión definitiva concedida a un particular en un juicio de amparo promovido en contra de la construcción de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos (relleno sanitario) por determinación del Ayuntamiento del Municipio de Chihuahua.

En el estudio del asunto, el Tribunal Colegiado es coincidente con la determinación de la juzgadora, quien arribó a la conclusión de suspender definitivamente la obra hasta en tanto se resolviera el juicio en lo principal, debido a que el lugar donde se buscaba construir el relleno sanitario era un área de recarga de acuíferos, lo cual prima facie es contrario a la NOM-083-SEMARNAT-2003 y que, a pesar del estudio presentado por el Ayuntamiento del Municipio de Chihuahua sobre Evaluación y Proyecto Hidrogeológico en el que se determinaba que el nuevo relleno sanitario no causaría un impacto o infiltración de lixiviados en aguas subterráneas de colocarse una barrera de un metro de espesor de un material con un coeficiente de permeabilidad del orden de  $8.6 \times 10^{-5}$  m/día /  $1 \times 10^{-7}$  cm/s, la juzgadora de amparo concluye que el contenido de un lixiviado puede ser tan dañino, que una pequeña cantidad contaminaría grandes volúmenes de agua, generando un riesgo considerable.

### Datos de identificación

Registro digital: 2028906

Instancia: Tribunales Colegiados de Circuito

Undécima Época

Materias(s): Común

Tesis: XVII.1o.P.A.30 A (11a.)

Fuente: Semanario Judicial de la Federación.

Tipo: Aislada

Para llegar a la anterior conclusión por parte de la juzgadora, como lo precisa el Tribunal Colegiado resolutor, en la determinación del incidente de suspensión se puso especial énfasis en la importancia en los principios de precaución e in dubio pro natura.

Efectivamente, la Juez en su razonamiento y con base en el principio de precaución, pone especial énfasis en señalar que es deber del operador jurídico el advertir, regular, controlar, vigilar o restringir ciertas actividades que se relacionen con el medio ambiente que puedan producir riesgos ambientales, fundamentándolo en lo establecido en la Convención de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, en su principio 15.

Lo anterior, en conjunto con la aplicación del principio in dubio pro natura, concluyó que, al existir una colisión entre el medio ambiente y otros intereses, y los daños o los riesgos no puedan precisarse por falta de información, deberán tomarse las medidas necesarias para favorecer al ambiente.

El estudio realizado por la juzgadora en el marco de la apariencia del buen derecho, al dictar la medida suspensiva, confirmado por el órgano jurisdiccional colegiado, muestra la relevancia que hoy en día los principios contenidos en las normas que conforman el parámetro de regularidad constitucional tienen para la defensa del derecho humano a un medio ambiente sano en nuestro país. 🌍





**Complementa tu formación académica en Materia Ambiental con los Cursos y Diplomados que ofrece el CEJA, A.C.**



[www.ceja.org.mx](http://www.ceja.org.mx)

# BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA



## ◀ LOS ÁRBOLES TE ENSEÑARÁN A VER EL BOSQUE

El escritor y naturalista Joaquín Araújo nos sumerge en una profunda reflexión sobre la relación entre la humanidad y los bosques, esos vastos y esenciales ecosistemas que han sostenido la vida a lo largo de la historia, destacando la insustituible importancia de los árboles, no solo como creadores de la belleza y la fertilidad que nutren nuestro planeta, sino también como guardianes del equilibrio ecológico y la salud de la Tierra. A través de sus cincuenta años de íntima convivencia con las arboledas, el autor nos comparte momentos de gran belleza y emoción, invitándonos a reconectar con la naturaleza y a reconocer el vital papel de los bosques en nuestro pasado, presente y futuro. Con una crítica aguda a la desconexión de la civilización moderna de sus raíces naturales y el devastador impacto de la deforestación, Araújo nos recuerda que cada árbol en pie es un baluarte contra la destrucción, un punto de apoyo para una humanidad lisiada por su propio avance. Este libro es un llamado poético y urgente a valorar y proteger nuestros bosques, enseñándonos a ver más allá de lo inmediato y a comprender que sin los árboles, la vida misma pierde su sentido y su futuro.

## ESTADO QUE GUARDA EL SECTOR FORESTAL EN MÉXICO 2021 ▶

Estamos ante un informe exhaustivo elaborado por la SEMARNAT y la CONAFOR, en el que buscan brindar una visión detallada y actualizada sobre la situación de los recursos forestales en México, abarcando desde los avances y logros en la gestión forestal hasta los desafíos y oportunidades que enfrenta el sector, integrando información estadística y análisis de diversas áreas, tales como la protección, restauración y manejo sustentable de los bosques, selvas y zonas áridas del país. Destaca el impacto de las políticas públicas implementadas por el gobierno federal, especialmente en relación con las comunidades rurales y los pueblos indígenas que dependen de estos ecosistemas. Entre los temas abordados se encuentran la asignación de recursos financieros para proyectos de desarrollo forestal, la mitigación de los efectos del cambio climático a través de la captura de carbono, y la mejora de la producción y productividad del sector. Este documento pretende dar a la sociedad y a los tomadores de decisiones una base sólida para la planificación y ejecución de futuras acciones en el sector forestal. Disponible en [https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/65/2/2023-02-01-1/assets/documentos/EGSFM\\_Comision\\_Nacional\\_Forestal.pdf](https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/65/2/2023-02-01-1/assets/documentos/EGSFM_Comision_Nacional_Forestal.pdf)



## ◀ MANUAL DE RESTAURACIÓN FORESTAL

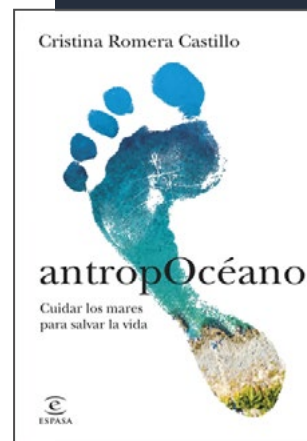
Es una guía práctica elaborada por la CONAFOR, diseñada para orientar a las personas y comunidades involucradas en la restauración de ecosistemas degradados y se constituye como un recurso valioso tanto para los beneficiarios del programa Desarrollo Forestal Sustentable para el Bienestar, como para cualquier persona interesada en los temas de restauración ambiental. El documento aborda de manera clara y accesible los aspectos técnicos, de planeación, ejecución, y seguimiento necesarios para llevar a cabo procesos efectivos de restauración forestal. Su propósito principal es recuperar los hábitats naturales, incrementar la biodiversidad, y garantizar la sostenibilidad de los ecosistemas mediante la implementación de prácticas de restauración bien fundamentadas. Este manual también destaca la importancia de la participación activa de ejidos, comunidades, pequeños propietarios, y pueblos indígenas y afromexicanos en la toma de decisiones sobre la recuperación de los recursos forestales en sus territorios. Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/921747/Manual\\_de\\_restauraci\\_n\\_forestal\\_version\\_digital\\_compressed\\_\\_2\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/921747/Manual_de_restauraci_n_forestal_version_digital_compressed__2_.pdf)

# NUEVAS PUBLICACIONES

## ▶ ANTROPOCÉANO.

### CUIDAR LOS MARES PARA SALVAR LA VIDA (2022)

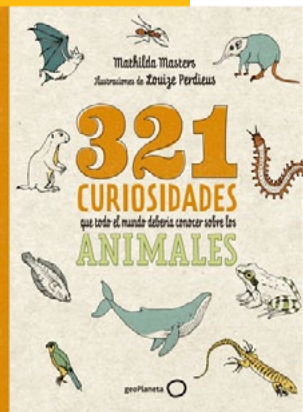
En AntropOcéano, la oceanógrafa Cristina Romera Castillo nos invita a sumergirnos en la compleja relación entre la humanidad y los océanos en la era contemporánea. A través de un enfoque accesible pero científicamente riguroso, el libro revela cómo nuestras acciones cotidianas han dejado una huella indeleble en los mares, transformándolos en el reflejo del impacto humano. Romera Castillo, con una narrativa clara y fundamentada en historias reales y los estudios científicos más recientes, nos guía por los problemas que enfrenta el océano, desde la contaminación hasta el cambio climático, y nos muestra las raíces humanas de estos desafíos. Lejos de caer en el catastrofismo, AntropOcéano es una obra esperanzadora que propone soluciones concretas y factibles para preservar estos vitales ecosistemas y en ella la autora destaca que no solo es posible corregir algunos de los errores medioambientales cometidos, sino que el océano puede convertirse en nuestro mayor aliado en la lucha contra el cambio climático. Es una invitación urgente a despertar y a tomar medidas, demostrando que aún estamos a tiempo de cambiar el rumbo y proteger el futuro de nuestro planeta y su invaluable mar.



## ◀ 321 CURIOSIDADES QUE TODO

### EL MUNDO DEBERÍA CONOCER SOBRE LOS ANIMALES (2023)

Este fascinante compendio combina rigor científico con una presentación accesible y entretenida, ideal para lectores de todas las edades. Creado por Mathilda Masters e ilustrado por Louize Perdieu, este libro nos sumerge en el increíble mundo animal a través de 321 entradas breves que revelan datos asombrosos y sorprendentes. Desde la inteligencia y las complejas costumbres de los animales hasta detalles curiosos sobre su comportamiento y lazos familiares, cada página nos acerca un poco más a comprender y maravillarnos con la vida en nuestro planeta. Entre los muchos hechos sorprendentes, descubrimos que los gorilas construyen una nueva cama en el suelo cada noche, o que las ballenas jorobadas recorren 25,000 kilómetros anualmente en busca de alimento. Este libro no solo es una fuente de conocimiento, sino también una invitación a redescubrir el placer de aprender de una manera divertida y cautivadora. Un imprescindible para todos los amantes de los animales y la naturaleza, que demuestra que el conocimiento y el entretenimiento pueden caminar de la mano.



## ▶ LA NATURALEZA DE LA NATURALEZA, POR QUÉ LA NECESITAMOS (2022)

Enric Sala, ecologista y biólogo marino de renombre mundial, a través de su obra nos lleva en un viaje profundo y revelador para comprender por qué la preservación de la biodiversidad es crucial para la supervivencia de nuestra especie y el bienestar del planeta. Con un enfoque que entrelaza lógica, emociones y economía, Sala explora la interconexión de todas las formas de vida, desde los microbios hasta los mamíferos, y cómo cada ser vivo desempeña un papel esencial en el delicado tejido de la biosfera. Basado en los momentos clave de su carrera y su despertar científico, el autor nos muestra las devastadoras consecuencias de las actividades humanas que están deteriorando el mundo natural; sin embargo, más allá de exponer los problemas, el autor ofrece soluciones prácticas y argumentos económicos que complementan el imperativo moral de proteger la naturaleza. Este libro no solo invita a reflexionar sobre la manera en que vemos el mundo y nuestro futuro, sino que también inspira una acción urgente y consciente para salvaguardar la diversidad de la vida en la Tierra.





# Curso

## Técnicas de Identificación, Evaluación, Descripción y Mitigación de Impactos Ambientales

23, 24 y 25 de septiembre

Duración  
20 horas

- Expositor Hidrobiólogo Jesús E. Pablo Dorantes
- Horario: lunes y martes de 8:00 a 15:00, miércoles de 9:00 a 15:00 hrs.
- Cuota de recuperación: \$4,000 + IVA.



### - Dirigido a -

Biólogos, ingenieros, químicos, geógrafos, gestores y personas que elaboran o inician en la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental de proyectos de competencia federal, que deseen mejorar sus capacidades técnicas en la realización de este tipo de documentos, en su parte de identificación y evaluación de impactos ambientales y propuesta de medidas de prevención y mitigación, enfocados a la tramitación y obtención de autorizaciones de impacto ambiental.

 **Modalidad a**  
**zoom distancia vía**

Informes e inscripciones

WTC México, Montecito 38, Col. Nápoles, oficina 15, piso 35, CDMX,  
C.P. 03810. Tel: (55) 3330-1225 al 27, CE: cursos@ceja.org.mx, www.ceja.org.mx



# EFEMERIDES AMBIENTALES

10 de mayo ▶

## Día Mundial de las Aves Migratorias

Celebrado dos veces al año, en mayo y octubre, este día se dedica a la conservación de las aves migratorias y sus hábitats, enfatizando la importancia de las rutas migratorias seguras y los desafíos que enfrentan estas especies debido a la pérdida de hábitat y el cambio climático.



▲

## 22 de mayo Día Internacional de la Diversidad Biológica

Proclamado por la ONU, este día busca aumentar la comprensión y la conciencia sobre los problemas de la biodiversidad y se constituye como una oportunidad para reflexionar sobre la importancia de la diversidad biológica para la salud del planeta y para el bienestar humano, así como sobre la necesidad de tomar medidas para protegerla.

▼

## 31 de mayo Día Mundial sin Tabaco

Conocido principalmente por su enfoque en la salud humana, este día también destaca el impacto ambiental del cultivo de tabaco y la deforestación que genera; con esta efeméride se busca promover la reducción del consumo de tabaco para preservar la salud pública y el medio ambiente.





## ◀ 5 de junio Día Mundial del Medio Ambiente

Establecido por la ONU en 1972, este día es una plataforma global para la sensibilización y la acción en favor del medio ambiente; sin lugar a duda es la efeméride ambiental más importante, y se celebra con actividades en todo el mundo para promover la conciencia ambiental y la acción para proteger el planeta.

## 8 de junio Día Mundial de los Océanos

Este día pone en relieve la importancia de los océanos para la vida en la Tierra y la necesidad de protegerlos; abordando la contaminación marina, la sobreexplotación de los recursos pesqueros y la pérdida de biodiversidad marina.



## 17 de junio Mundial de Lucha contra la Desertificación y la Sequía

En este día se promueve la conciencia sobre los problemas relacionados con la desertificación y la sequía, que afectan a millones de personas en todo el mundo; las actividades que se desarrollan en esta efeméride se enfocan en las soluciones para prevenir la desertificación, restaurar las tierras degradadas y mitigar los efectos de la sequía.

## 3 de julio ▶ Día Internacional Libre de Bolsas de Plástico

Este día busca generar conciencia en torno a los daños ambientales que causan las bolsas de plástico y durante el mismo se promueve el uso de alternativas reutilizables. Es una invitación a reducir el consumo de plásticos de un solo uso para proteger los ecosistemas.



**11 de julio ►**  
**Día Mundial de la Población**

En este día se promueve la reflexión sobre las implicaciones del crecimiento poblacional para el medio ambiente y la sostenibilidad de los recursos naturales y en las actividades que se desarrollan se abordan temas como el acceso a los servicios básicos, la planificación familiar, y la sostenibilidad en un mundo con una población creciente.



**26 de julio ▲**  
**Día Internacional de la Defensa del Ecosistema Manglar**

Establecido por la UNESCO, este día busca destacar la importancia de los manglares en la protección de las costas y la biodiversidad, y llama la atención sobre las amenazas que enfrentan debido a la actividad humana y el cambio climático.

**▼ 9 de agosto**  
**Día Internacional de los Pueblos Indígenas**

Si bien, la conmemoración de este día tiene un enfoque social y cultural, también es relevante desde una perspectiva ambiental, ya que los pueblos indígenas desempeñan un papel crucial en la protección de los ecosistemas y la biodiversidad, y en la lucha contra el cambio climático al estar comúnmente asentados en áreas con importantes componentes naturales.



**◀ 23 de agosto**  
**Día Internacional del Recuerdo de la Trata de Esclavos y de su Abolición**

Este día y su conmemoración tiene un enfoque histórico; no obstante, es relevante para los derechos humanos y la justicia ambiental, subrayando la importancia de la equidad y la justicia social en la lucha por un mundo sostenible.





## ◀ 29 de agosto Día Internacional contra los Ensayos Nucleares

Establecido por la ONU, este día promueve la prohibición de los ensayos nucleares, subrayando sus devastadores efectos ambientales y sobre la salud pública; es una fecha que impulsa la conciencia sobre la necesidad de un mundo libre de armas nucleares.

## ▼ 16 de septiembre

### Día Internacional de la Protección de la Capa de Ozono

Este día conmemora la firma del Protocolo de Montreal y celebra los esfuerzos globales para reducir las sustancias agotadoras de la capa de ozono. Es una de las efemérides ambientales más importantes a nivel mundial.



## ▲ 21 de septiembre

### Día Mundial de la Limpieza del Planeta (tercer sábado del mes)

A lo largo de este día personas de todo el mundo se unen para limpiar playas, parques y calles, promoviendo un ambiente más limpio y saludable, y combatiendo la contaminación por desechos. Mitigar los efectos de la sequía.

## ▶ 27 de septiembre Día Mundial del Turismo

Este día busca generar conciencia en torno a los daños ambientales que causan las bolsas de plástico y durante el mismo se promueve el uso de alternativas reutilizables. Es una invitación a reducir el consumo de plásticos de un solo uso para proteger los ecosistemas.





## 4 de octubre ► Día Mundial de los Animales

Coincidiendo en el santoral con el día de San Francisco de Asís, este día promueve el respeto y la protección de todas las especies animales y busca aumentar la conciencia sobre los derechos de los animales.



## 13 de octubre Día Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres

Este día se dedica a aumentar la conciencia sobre la importancia de reducir los riesgos de desastres, muchos de los cuales están relacionados con el cambio climático; en él se promueven medidas de prevención y preparación que minimicen los impactos de los desastres naturales.



## 16 de octubre Día Mundial de la Alimentación

Este día, establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), tiene como objetivo sensibilizar sobre la importancia de garantizar el acceso a alimentos saludables y sostenibles para todos, destacando la relación entre alimentación, agricultura sostenible y medio ambiente.



## ◀ 24 de octubre Día Internacional contra el Cambio Climático

Enfocado en la acción global para combatir el cambio climático y sus efectos, durante este día se promueve la concienciación y la movilización hacia la adopción de prácticas sostenibles y la implementación de políticas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.



## ◀ 31 de octubre Día Mundial de las Ciudades

Esta fecha proclamada por las Naciones Unidas tiene el objetivo de promover el interés en la urbanización sostenible y la importancia de construir ciudades resilientes y habitables, invitando a reflexionar sobre los desafíos ambientales que enfrentan las ciudades, como la contaminación, la pérdida de espacios verdes y el acceso equitativo a servicios básicos, al tiempo que se promueven iniciativas que fomenten un crecimiento urbano inclusivo, sostenible y respetuoso con el entorno natural.

## ▼ 1 de noviembre Día Mundial de la Ecología

Este día resalta la importancia de la ecología en la preservación del medio ambiente y la biodiversidad, fomentando la adopción de prácticas sostenibles.



## ▶ 15 de noviembre Día Mundial del Reciclaje

Este día busca generar conciencia en torno a los daños ambientales que causan las bolsas de plástico y durante el mismo se promueve el uso de alternativas reutilizables. Es una invitación a reducir el consumo de plásticos de un solo uso para proteger los ecosistemas.



## ▲ 6 de noviembre Día Internacional para la Prevención de la Explotación del Medio Ambiente en la Guerra y los Conflictos Armados

Al conmemorar este día se busca visibilizar los impactos devastadores que los conflictos armados tienen sobre el medio ambiente, promoviendo la protección de los ecosistemas en tiempos de guerra y la reparación del daño ambiental en las zonas afectadas por conflictos.





**27 de noviembre** ▶  
**Día Nacional de la Conservación**  
(México)

Este día conmemora la publicación en el Diario Oficial de la Federación del decreto del Desierto de los Leones como el primer Parque Nacional de México y enfatiza la importancia de la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas en el país.



**5 de diciembre** ▲  
**Día Internacional del Suelo**

Este día pone de relieve la importancia del suelo para la producción de alimentos y la mitigación del cambio climático, y promueve prácticas sostenibles de manejo del suelo.



**10 de diciembre**  
**Día Internacional de los Derechos de los Animales**

En paralelo con la Declaración de los Derechos Humanos, este día subraya la importancia de respetar los derechos de los animales y promueve la lucha contra la crueldad animal.



◀ **11 de diciembre**  
**Día Internacional de las Montañas**

Esta fecha promueve la conciencia sobre la importancia de las montañas para la biodiversidad, el agua potable y los medios de vida de millones de personas y en su marco se discuten los desafíos que enfrentan las regiones montañosas debido al cambio climático y otras presiones humanas.

# Curso

## la Evaluación del Impacto Social como requisito para proyectos Energéticos y de Hidrocarburos

Modalidad a distancia vía



**25, 26 y 27**  
**de septiembre**



### Dirigido a

Consultores, líderes y promoventes de proyectos energéticos, de hidrocarburos y otros socialmente relevantes.



### Objetivo

Conocer la regulación del impacto social en el sector energético y su eventual aplicación a otros.



**Duración 18 horas**



**Horario: De 9:00 a 18:00 horas**



**Cuota de Recuperación: \$3,500 +IVA**

### Expositores

- Lic. Katya Puga Cornejo
- Dr. Juan Pablo Gudiño Gual
- Mtro. Francisco Manuel Noriega Echeverría





# DESAFÍOS DE LA DESCENTRALIZACIÓN NORMATIVA FORESTAL EN MÉXICO. ANÁLISIS DEL CASO: **PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES**

**M**éxico, país llamado “megadiverso”, posee una riqueza natural como pocas naciones en el mundo; en ese sentido, los recursos forestales presentes a lo largo y ancho del territorio nacional generan servicios ambientales fundamentales, como la captura de carbono, generación de oxígeno, regulación climática, recarga de acuíferos, paisajismo, entre otros. Por ello, resulta muy importante su correcta gestión, más aún en el marco del fenómeno de cambio climático que está presente en todo el mundo, sin distinción de fronteras, lenguas, idiosincrasias, religiones, etc.

Derivado de lo anterior y dado el enorme capital natural, particularmente de vegetación forestal que México tiene que, según datos oficiales publicados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) “*La cubierta vegetal de México es muy diversa: existen bosques templados (de coníferas y encinos), bosques mesófilos de montaña, selvas (húmedas y subhúmedas), matorrales xerófilos y pastizales, entre otros tipos de vegetación (e. g., chaparrales, mezquitales, palmares, vegetación halófila y gipsófila y de galería, entre otras). En 2002, cerca de 73% de la*

Por Alfredo  
Martín Ochoa

*Ex servidor público de la CONAFOR (2003) y la SEMARNAT (2003-2012). Fue Director de Medio Ambiente del Municipio de Zapopan, Jalisco (2015-2018). Actualmente es consultor certificado en materia de sostenibilidad y gestión ambiental en Ecoambiente Consultores.*





*superficie nacional estaba cubierta por vegetación natural...*<sup>2</sup>, desde principios de la década de los 2000, de forma visionaria y plural, con el aporte de diversos liderazgos, con la participación de distintos sectores sociales, especialistas, servidores públicos e instituciones privadas, se planteó, planeó, integró e instrumentó un esquema institucional para la gestión sustentable de los recursos forestales de México. Debido a ello, se concibió la creación de un ente especializado para el sector forestal que tuviera por objeto “...desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de protección, conservación y de restauración en materia forestal...”<sup>3</sup>.

Es así como nace por disposición de Ley<sup>4</sup>, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), cuyo objeto se concentra en la conservación y restauración forestal. Esto hoy en día parece algo muy normal, acorde a los tiempos que vivimos, donde México es parte de diversos acuerdos internacionales en materia ambiental; como el Acuerdo de París en materia de cambio climático, el Protocolo de Nagoya, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Convenios sobre Diversidad Biológica, entre otros, pero es importante para efectos de contextualizar, el recordar cómo no siempre la política pública en materia ambiental de México fue prioridad, sino todo lo contrario, y resalta como ejemplo nada honroso lo acontecido en período Presidencial de Luis Echeverría, en el que “... se implantó el Programa Nacional de Desmontes (Pronade), con el propósito de alcanzar la autosuficiencia alimentaria. Se planteó la conversión de 24 599 ha de selvas y bosques a la actividad ganadera y agrícola. El proyecto tuvo una duración de 10 años (1972-1982) y ocasionó una deforestación de más de un millón de hectáreas (Limón, 2020)”<sup>5</sup>.

El ejemplo anterior sería un despropósito y un verdadero escándalo hoy en día en el concierto internacional

ambiental; por eso, la creación de la CONAFOR se constituyó como una iniciativa de vanguardia que ponía a México en el reflector en la región como un propulsor de la gestión forestal sustentable. La CONAFOR nace como un Organismo Público Descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio que además, de forma innovadora, en términos de descentralización de la administración pública federal, tendría su domicilio oficial en la zona metropolitana de Guadalajara (también por disposición de ley<sup>6</sup>). Se concibe así a la CONAFOR como un ente aglutinador, detonador y de fomento de la política pública forestal, soportada por un nuevo esquema legal, en particular una nueva Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), que fue promulgada mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de febrero de 2003 por el entonces Presidente Vicente Fox Quesada, abrogando la ley en la materia que databa de 1992; dicha ley, que fue resultado de una serie de foros de consulta con diversos sectores y expertos en el tema, y que además, plasmó esquemas y modelos de gestión forestal exitosos como el pago por servicios ambientales, fue sin duda de avanzada en su época. Con la ley se estableció una política pública forestal basada en una distribución de atribuciones y facultades para los 3 órdenes de gobierno (federal, estatal, municipal) y de esta manera, otorgaba de forma solidaria, responsabilidades puntuales a todas las autoridades para la gestión sustentable de los recursos forestales del país, de conformidad con lo previsto en su artículo 11:

**“ARTICULO 11.** La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia forestal de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.”



Al amparo de esta disposición legal, tanto la SEMARNAT, como cabeza del Sector Ambiental, pero en particular la CONAFOR, se dieron a la tarea de fomentar de manera muy intensa, junto con las autoridades locales competentes de ese entonces, la expedición de leyes estatales y reglamentos municipales para la instrumentación de las diversas disposiciones establecidas en la ley, para reconfigurar la realidad de la gestión de los recursos forestales en México, involucrando no solo al sector público, sino al privado y al social, bajo una clara perspectiva de descentralización competencial donde los tres órdenes de gobierno, a lo largo y ancho del país debían de asumir su responsabilidad para contribuir a un nuevo orden legal en la materia forestal.

Asimismo, la propia ley estableció en el artículo tercero transitorio una salvaguarda en la aplicación de esta disposición, previendo la transición y asunción de facultades legales en materia forestal de forma gradual, para las autoridades locales:

***“TERCERO.- Hasta en tanto las Legislaturas de los Estados dictan las leyes, y los Ayuntamientos los reglamentos y bandos para regular las materias que según este ordenamiento son de su competencia, corresponderá a la Federación aplicar esta ley en el ámbito local, coordinándose para ello con las autoridades estatales y, con su participación, con los municipios que corresponda, según el caso.”***

De esta manera, la ley dispuso un esquema de descentralización normativa en materia forestal, pero de forma ordenada y gradual, entendiendo que cada Entidad Federativa y más aún cada municipio del país, tienen una realidad distinta tanto por los ecosistemas o vegetación forestal presente, así como por factores diversos en los ámbitos político, social, económico, demográfico, etc., que podrían incidir en la adopción pronta o no y expedición de sus respectivos ordenamientos en la materia y por ello, y hasta en tanto eso no sucediera, sería la autoridad federal quien continuaría aplicando las disposiciones legales contenidas en la nueva normatividad forestal.

Es así como la descentralización normativa forestal se volvió en sí misma un verdadero desafío, ya que no fue nada sencillo el encontrar de forma rápida puntos de encuentro con las distintas autoridades competentes hasta aquel entonces para impulsar la expedición de sus propios ordenamientos, ya que la asunción de facultades y atribuciones implicaba no solo voluntad política, sino la asignación de recursos humanos calificados, soportados por una estructura institucional especializada y sobre todo, presupuesto y asignación de recursos públicos importantes para la instrumentación de dichas facultades (creación de estructuras orgánicas, contratación de personal, equipamiento y otras más), mismas que en un número no menor se traducían



en verdaderas obligaciones legales, las cuales en caso de no ejercer, conllevaban responsabilidades administrativas por acción u omisión. Por éstas y otras tantas razones, sin duda hubo reticencias ante el nuevo esquema normativo forestal y ahí quizá la CONAFOR, como institución naciente, encontró uno de los desafíos más relevantes para la consecución de sus metas y objetivos.

Del nuevo esquema forestal descentralizado, cabe resaltar como un gran desafío para las autoridades locales, por lo que tiene que ver a la temática de incendios forestales, las previsiones legales de los artículos 13 fracción V y 15, fracción XII de la naciente LGDFS, donde se estableció un esquema concurrente de obligaciones legales en materia de incendios, en un tema que históricamente ha vulnerado de forma importante el capital forestal del País:

**“ARTICULO 13.** Corresponde a las entidades federativas, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las Leyes locales en la materia, las siguientes atribuciones:

...

**XV.** Llevar a cabo acciones de prevención, capacitación y combate de incendios forestales, en congruencia con el programa nacional respectivo;”

**“ARTICULO 15.** Corresponden a los Gobiernos de los Municipios, de conformidad con esta Ley y las Leyes locales en la materia, las siguientes atribuciones:

...

**XI.** Participar y coadyuvar en las acciones de prevención y combate de incendios forestales



en coordinación con los gobiernos federal y estatal, y participar en la atención, en general, de las emergencias y contingencias forestales, de acuerdo con los programas de protección civil;”

De esta manera, y bajo el nuevo esquema normativo forestal, todas las Entidades Federativas y los 2469 municipios del país<sup>7</sup> adquirirían la obligación de instrumentar una política pública en materia de prevención y combate de incendios con la consecuente obligación de asignar, como ya se señaló, recursos humanos, materiales y económicos, lo cual sin duda fue y ha sido todo un desafío, ya que es bien sabido que la desigualdad acentuada que existe a lo largo y ancho de México se refleja, en primera instancia, en los municipios; es decir, no todos los municipios y menos hace al menos 20 años, tenían el potencial y capacidad para adquirir responsabilidades de esta naturaleza, por lo que el reto era no menor.

En ese sentido, algunas autoridades locales y ciertos municipios comprendieron que este nuevo esquema de descentralización forestal previsto en la nueva ley e impulsado por la CONAFOR, obligaba fortalecer las capacidades para atender la exigencia que demandaba la realidad de su propio territorio y por tanto asumieron esa obligación legal de forma seria. Existen ejemplos exitosos de municipios en el país, con vastas zonas forestales, que han invertido en este rubro para consolidar políticas públicas de prevención y combate de incendios forestales con base en esta descentralización normativa forestal; a manera de ejemplo citamos al Estado de México que, de acuerdo con su “Programa de Protección Civil para incendios forestales 2014”, contemplaba ya lo siguiente:

*“Los municipios con alta, media y baja incidencia de superficie afectada, deben estructurar sus brigadas de incendios forestales debidamente equipadas, entrenadas y capacitadas para mejorar en tiempo la extinción estos agentes destructivos del bosque. Construir torres de observación, cuando menos una por municipio, bajo la supervisión de PROBOSQUE.”<sup>8</sup>*

No obstante lo anterior, la desigualdad social no permitía ni permite a la mayoría de los municipios de México asumir las obligaciones establecidas por la ley y el esquema forestal hoy vigente; es ahí donde existe en un enorme desafío, ya que resulta muy complejo para el Gobierno Federal y en particular para la CONAFOR, así como para muchas entidades federativas, subsidiar de forma permanente con los recursos propios, las carencias de muchísimos municipios que tienen recursos forestales importantes y que no pueden hacer frente de forma adecuada a la prevención y combate de los incendios que año tras año tienen en sus territorios, ya que resulta obvio que los limitados recursos con los que cuentan son focalizados a la atención de otros temas prioritarios en materia de salud, seguridad pública, asistencia social y otros igualmente apremiantes. Para acreditar lo anterior, basta decir, con datos del CONEVAL<sup>9</sup>, que 1,697 municipios del país tienen 50% o más de población en situación de pobreza, por lo cual resulta evidente que los recursos disponibles de ese orden de gobierno se priorizan hoy en día a otros rubros que les son más demandantes, antes que al de prevención o combate de incendios forestales que mandata la LGDFS y que tanto promueve la CONAFOR. 🌐

**En conclusión**, el reto de consolidar el esquema de gestión forestal mexicano que lidera la CONAFOR no es menor; por ello es importante fortalecer a dicha institución y a los propios estados y municipios del país, dotándolos de un presupuesto importante para el rubro de la gestión forestal, dadas las muchas atribuciones y facultades legales que la ley en la materia les asigna, muchas de ellas en concurrencia, y otras tantas en aplicación exclusiva. Es aquí donde, aprovechando la mayoría que el Gobierno Federal entrante (octubre de 2024) tendrá en el Congreso de la Unión, deberá impulsar la asignación de recursos suficientes para la consecución de los objetivos previstos por la LGDFS al amparo del esquema de descentralización normativa que consolide al sector

1. CONABIO: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees>
2. [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe\\_resumen/pdf/2\\_info\\_resumen.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_resumen/pdf/2_info_resumen.pdf)
3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Art. 17. “De la Comisión Nacional Forestal”. Ley publicada en el DOF, el 25 de febrero de 2003.
4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Art. 17. “De la Comisión Nacional Forestal”. Ley publicada en el DOF, el 25 de febrero de 2003.
5. <https://cienciasforestales.inifap.gob.mx/index.php/forestales/articulo/view/1249/3287>
6. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Art. 18. “Ley publicada en el DOF, el 25 de febrero de 2003.
7. <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/632/datafile/F12/V278>
8. [http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/swbcalendario\\_ElementoSeccion/265/PPC\\_20INCENDIOS\\_202014.PDF](http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/swbcalendario_ElementoSeccion/265/PPC_20INCENDIOS_202014.PDF)
9. [https://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/Pobreza\\_municipal/2020/Presentacion\\_Pobreza\\_Municipal\\_2020.pdf](https://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/Pobreza_municipal/2020/Presentacion_Pobreza_Municipal_2020.pdf)

# UNA FORMA ORIGINAL PARA PROTEGER LOS BOSQUES **Y COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL**



Por Carlos Aníbal  
Rodríguez

*Abogado, Doctor en Derecho por la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Máster en Derecho Ambiental, Especialista en Derechos Humanos (Universidad del País Vasco, España), Magister en Derecho Fundiario y Empresa Agraria por la UNNE. Ex Juez de la Excma. Cámara Civil y Comercial de Corrientes, Ex Director de As. Jurídicos del H. Senado de Corrientes; exsecretario Académico y ex Vicedecano de la Facultad de Derecho de la UNNE, donde es Profesor Titular por concurso de Derecho Agrario y Ambiental y de Economía Política. Es profesor investigador de la UNNE y el presente trabajo es parte de esa labor.*



Es evidente que el Derecho Ambiental ha tenido un crecimiento extraordinario desde su nacimiento en la Conferencia de Estocolmo de 1972. Sus características es de ser un derecho que abarca a todas las ramas del derecho y las complementarias y que se ve incrementado por la aparición con caracteres propios de lo que consideramos son nuevos derechos que nacen del núcleo común, con características propias, como el “derecho animal”, el “derecho de las energías alternativas” y fundamentalmente el “derecho al cambio climático”.

Los derechos ambientales con derecho humanos fundamentales.

Podemos ver las dimensiones del derecho ambiental: a) la ecológica, b) la socio económica y c) la cultural; todas ellas con un objetivo prioritariamente claro: mejorar la calidad de vida de las personas dentro de un ecosistema limpio, sano y sostenible.

El Cambio Climático está haciendo estragos en Argentina y en todo el planeta; sequías, lluvias nunca vistas, bajantes y subas del nivel



de los ríos, todo dentro de un contexto económico de crisis, pobreza, marginación y recesión. Es como si las plagas que relata el libro del APOCALIPSIS se hubieran derramado sobre nosotros.

Pero además del peligro de una guerra atómica que desafía nuestro entendimiento, podemos decir sin hesitación alguna que el principal peligro de la humanidad, tal como hoy la conocemos, es el cambio climático global.

El informe de la ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL, dependiente de las Naciones Unidas del 19 de marzo de 2024<sup>1</sup>, dio la "alerta roja" sobre el estado del clima. Dice dicho estudio que 2023 fue el año más cálido registrado, con una temperatura media global cercana a la superficie de 1,45 °C por encima de los niveles preindustriales. Según el organismo, una vez más se han batido récords respecto de los niveles de gases de efecto invernadero, las temperaturas en superficie y en los océanos, el aumento del nivel del mar y el deshielo.

Dijo la secretaria general de la Organización Meteorológica Mundial Celeste Saulo: "estoy dando la voz de alarma sobre el estado del clima mundial; los conocimientos científicos sobre el cambio climático existen desde hace más de cinco décadas y, sin embargo, hemos perdido toda una generación de oportunidades", instó además a que la respuesta al cambio climático se rija por "el bienestar de las generaciones futuras, no por los intereses económicos a corto plazo".

Según la agencia, el estado del clima 2023 muestra que una vez más se han batido récords respecto a los niveles de gases de efecto invernadero, las temperaturas en superficie, el calor y la acidificación de los océanos, el aumento de nivel del mar, la capa de hielo marino de la Antártida y el retroceso de los glaciares. Fue el decenio más cálido desde que hay registros; es fácil deducir que, si la temperatura

crece año tras año, el 2024 no será la excepción, por ende, seguramente será el año más caluroso del siglo.

Según el informe, en un día normal de 2023, casi un tercio de la superficie oceánica se vio atenazada por una ola de calor marino, lo que perjudicó a ecosistemas vitales y sistemas alimentarios.

Los glaciares observados sufrieron la mayor pérdida de hielo registrada (desde 1950), con un deshielo extremo tanto en el oeste de Norteamérica como en Europa; por ejemplo, los casquetes alpinos experimentaron una temporada de deshielo extremo, y los de Suiza perdieron alrededor del 10% del volumen que les quedaba en los dos últimos años.

La pérdida de hielo marino antártico fue, con mucho, la más baja de la que se tiene constancia, con un millón de kilómetros cuadrados menos que el año récord anterior, lo que equivale al tamaño de Francia y Alemania juntas.

Las concentraciones observadas de los tres principales gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, metano y óxido nitroso) alcanzaron niveles récord en 2022 y siguieron aumentando en 2023, según los datos preliminares.

La agencia de meteorología advierte que la tendencia a batir récords de 2023 continúa en 2024. Enero fue el más cálido jamás registrado y el octavo mes consecutivo en ser el más cálido registrado para esta época del año; además, las temperaturas de la superficie del mar han alcanzado niveles récord durante diez meses consecutivos.

Los gobiernos tienen la responsabilidad esencial en la prevención y reparación de los ambientes dañados porque su función es garantizar el derecho humano al ambiente sano<sup>2</sup>.

Hoy es común hablar de la libertad y en el orden económico de aplicar esa libertad para el libre juego de la oferta y la



demanda que, como consecuencia, determinan el precio de los bienes y servicios en un mercado ideal de competencia perfecta<sup>3</sup>, pero se olvidan de las denominadas fallas del mercado; en especial, las “externalidades” que existen cuando no se incluye en los precios de mercado efectos secundarios (positivos o negativos) de la producción o del consumo. Por ejemplo, una empresa puede arrojar humos sulfurosos al exterior y dañar las viviendas vecinas y la salud de la población; si no paga estos efectos, habrá un nivel ineficiente elevado de contaminación, por lo que disminuirá el bienestar de los consumidores<sup>4</sup>.

**IV.** A pesar de todo ello existe una anomia de los gobiernos nacionales y del cumplimiento real y efectivo de los compromisos internacionales asumidos por los Estados, agravado por gobiernos que siguen negando la existencia del cambio climático y de catalogar a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 como un plan siniestro que pretende subyugar a los Estados y a los individuos, por lo que se habría llegado a prohibir a los funcionarios a “participar” en cualquier tipo de reuniones que traten el tema (¿?).

El Acuerdo de París de 2015 (Ratificado por Ley 27.270) en su introducción señala: *“Reconociendo que el cambio climático es un problema de toda la humanidad y que, al adoptar medidas para hacerle frente, las Partes deberían respetar, promover y tener en cuenta sus respectivas obligaciones relativas a 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 vulnerables y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional”*. Y en su parte resolutive establece:

## Artículo 2.

*1. El presente Acuerdo, al mejorar la aplicación de la Convención, incluido el logro de su objetivo, tiene por objeto reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza, y para ello:*

*a) Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático;*

Como vemos, no falta mucho para que no solamente se alcance dicha temperatura global e inclusive superarla. De allí que como dice Lorenzetti “no sabemos mirar: todos los días nos sorprende alguna catástrofe, estudiados en el campo científico pero ignorados en la gobernabilidad mundial, y el resultado es que los costos lo pagan las personas. La inundación de las ciudades, los accidentes reiterados, las crisis financieras, las catástrofes ambientales y sociales no resultan de una única causa. Por el contrario, se trata antes bien de una sucesión reiterada de pequeñas negligencias que se van acumulando hasta que el sistema literalmente explota<sup>5</sup>”.

En junio de 2024 las olas de calor azotan, sin compasión alguna, al hemisferio norte; estudios independientes hablan de temperaturas de hasta 51°C detectadas en Roma y Ciudad del Vaticano; es decir, incompatibles con la vida humana, configurándose así una cadena de incumplimientos a nivel internacional y a nivel nacional.

De tal manera al no haber una política ambiental, al no controlarse el cumplimiento de las leyes, se puede dar luz a que ella se convierta o se asemeje a la ley de la selva, donde lo productivo tiene prioridad absoluta, sin importar cómo y las consecuencias perdurables para nuestro patrimonio natural y cultural.

Ya en 2019 el Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente dijo: El informe titulado Estado de Derecho Ambiental: Primer informe global, concluyó que, aunque el volumen de leyes ambientales se ha multiplicado por 38 desde 1972, la incapacidad de aplicar y hacer cumplir plenamente las regulaciones es uno de los mayores desafíos para mitigar el cambio climático, reducir la contaminación o detener la pérdida generalizada de especies y hábitats; “Este informe explica por qué, pese a la proliferación de leyes ambientales, persisten problemas como la contaminación, la reducción de la biodiversidad y el cambio climático”, dijo David Boyd, Relator Especial de la ONU sobre los derechos humanos y el medio ambiente; *“A menos que se fortalezca el estado de derecho ambiental, incluso las normas aparentemente rigurosas están destinadas al fracaso y no se alcanzará el derecho humano fundamental a un medio ambiente saludable”*, señaló Boyd.

En el reporte se concluyó que, si bien la cooperación internacional contribuyó a que numerosos países concertaran más de 1,100 acuerdos ambientales desde 1972 y a que se elaboraran múltiples leyes marco sobre medio ambiente, ni el multilateralismo, ni la asignación de fondos, han dado lugar a la creación de organismos ambientales sólidos capaces de hacer cumplir las leyes y los reglamentos con efectividad<sup>6</sup>.



La falta de cumplimiento de las leyes ambientales en nuestro país (Argentina) es así y en muchos países del mundo. Los que defendemos el ambiente luchamos por su conservación, los que defiende la producción -sin limitaciones- dentro del “libre mercado”, lo hacen para poder aumentar la producción y consecuentemente la posibilidad de seguir destruyendo el mismo. Ello es una falsa grieta, porque lo que se gana por un lado se puede perder en una proporción mucho mayor por el otro, ya que el camino es el desarrollo sostenible.

La sequía que soportó el campo argentino durante 2023 significó casi 20 mil millones de dólares en pérdidas para los productores y en definitiva para el país.

**V.** Pero hasta ahora los compradores de los productos primarios —como los que produce La Argentina— tenían en cuenta el producto en sí, sin importarles su producción y sus efectos sobre el cambio climático global.

**VI.** La Unión Europea ha dictado el REGLAMENTO (UE) 2023/1115 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 31 de mayo de 2023<sup>7</sup>, relativo a la comercialización en el mercado de la Unión y a la exportación desde la Unión de determinadas materias primas y productos asociados a la deforestación y la degradación forestal, y por el que se deroga el Reglamento (UE) 995/2010.

Entre sus fundamentos la norma destaca:

(1) Los bosques aportan una gran variedad de beneficios ambientales, económicos y sociales, incluidos la madera y los productos forestales distintos de la madera, y prestan servicios medioambientales esenciales para la humanidad, ya que albergan la mayor parte de la biodiversidad terrestre de nuestro planeta. Mantienen las funciones ecosistémicas, contribuyen a la protección del sistema climático, proporcionan aire limpio y desempeñan un papel fundamental en la purificación de las aguas y los suelos, así como en la retención y recarga de agua. Los grandes bosques actúan como fuente de humedad y ayudan a prevenir la desertificación de las regiones continentales. Además, los bosques proporcionan sustento e ingresos aproximadamente a un tercio de la población mundial y la destrucción de bosques tiene graves consecuencias para los medios de subsistencia de las poblaciones más vulnerables, incluidos los pueblos indígenas y las comunidades locales que dependen enormemente de los ecosistemas forestales. Asimismo, la deforestación y la degradación forestal provocan la reducción de sumideros esenciales de carbono. La deforestación y la degradación forestal también provocan un aumento de la probabilidad de contactos entre animales silvestres, animales de granja y seres humanos, incrementándose con ello el riesgo de propagación de nuevas enfermedades, epidemias y pandemias.

(2) La deforestación y la degradación forestal están avanzando a un ritmo alarmante. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) calcula que entre 1990 y 2020 se perdieron 420 millones de hectáreas de bosque en todo el mundo (alrededor del 10 % de los bosques que

quedan en el mundo, lo que equivale a una superficie mayor que la Unión Europea). La deforestación y la degradación forestal son, a su vez, factores importantes del calentamiento global y pérdida de biodiversidad en el mundo, los dos problemas medioambientales más importantes de nuestra época. El mundo, sin embargo, sigue perdiendo cada año 10 millones de hectáreas de bosque. El cambio climático también afecta gravemente a los bosques y se tendrá que enfrentar muchos retos para garantizar su adaptabilidad y resiliencia en las próximas décadas.

(3) La deforestación y la degradación forestal contribuyen de muchas maneras a la crisis climática mundial. Y, lo que es más importante, aumentan las emisiones de gases de efecto invernadero a través de los incendios forestales asociados, la eliminación permanente de capacidades de sumidero de carbono, la reducción de la resiliencia al cambio climático de las zonas afectadas y la merma considerable de su biodiversidad y resiliencia a enfermedades y plagas. La deforestación, por sí sola, es responsable del 11 % de las emisiones de gases de efecto invernadero según se recoge en el Informe especial sobre el cambio climático y la tierra, de 2019, elaborado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

(4) La crisis climática provoca la pérdida de biodiversidad a nivel mundial, y la pérdida de biodiversidad, a su vez, agrava el cambio climático, por lo que ambos fenómenos están estrechamente ligados, como lo confirman estudios recientes. La biodiversidad y los ecosistemas saludables son fundamentales para lograr un desarrollo resiliente al clima. Los insectos, las aves y los mamíferos actúan como polinizadores, dispersan semillas y pueden ayudar, directa o indirectamente, a almacenar carbono con mayor eficiencia. Los bosques también garantizan el reaprovisionamiento constante de recursos hídricos y la prevención de sequías y sus efectos perjudiciales en las comunidades locales, incluidos los pueblos indígenas. Reducir drásticamente la deforestación y la degradación forestal y recuperar sistemáticamente los bosques y otros ecosistemas representan la mayor oportunidad natural para mitigar el cambio climático.

(5) La biodiversidad es esencial para la resiliencia de los ecosistemas y los servicios que estos prestan, tanto a nivel local como mundial. Más de la mitad del producto interior bruto mundial depende de la naturaleza y de los servicios que esta proporciona. Tres grandes sectores económicos (construcción, agricultura y alimentación y bebidas) dependen enormemente de la naturaleza. La pérdida de biodiversidad constituye una amenaza para unos ciclos hidrológicos sostenibles y para los sistemas alimentarios, y pone así en peligro la seguridad alimentaria y la nutrición. Más del 75 % de los distintos tipos de cultivos alimentarios en el mundo depende de la polinización animal. Además, varios sectores industriales dependen de la diversidad genética y de los servicios ecosistémicos como insumos esenciales para la producción, en particular, en el caso de los medicamentos, incluidos los antimicrobianos.





(6) El cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la deforestación son preocupaciones de la máxima importancia mundial que afectan a la supervivencia de la humanidad y a unas condiciones de vida sostenibles en la Tierra. La aceleración del cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación del medio ambiente, junto con ejemplos tangibles de sus efectos devastadores sobre la naturaleza, las condiciones de vida humana y las economías locales, han llevado al reconocimiento de la transición ecológica como el objetivo más trascendental de nuestra época y una cuestión de igualdad de género y de equidad intergeneracional.

(8) El consumo de la Unión es importante en la deforestación y degradación forestal en todo el mundo. La evaluación de impacto del presente Reglamento estimó que, sin una intervención reguladora adecuada, el consumo y la producción en la Unión, por sí solos, de seis materias primas (ganado bovino, cacao, café, palma aceitera, soja y madera) harían que de aquí a 2030 la deforestación aumentase aproximadamente 248 000 hectáreas cada año.

(12) El Parlamento Europeo ha destacado que la destrucción, degradación y conversión continuas de los bosques y ecosistemas naturales del mundo, así como las violaciones de los derechos humanos, están relacionadas, en gran medida, con la expansión de la producción agraria, en particular, la conversión de los bosques en tierras agrarias dedicadas a la producción de una serie de materias primas y productos de gran demanda. El 22 de octubre de 2020, el Parlamento Europeo aprobó una Resolución, de conformidad con el artículo 225 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE), en la que pedía a la Comisión que presentara, sobre la base del artículo 192, apartado 1, del TFUE, una propuesta impulsada por la Unión sobre un marco jurídico de la Unión para detener e invertir la deforestación mundial basado en la diligencia debida obligatoria.

(16) La expansión agraria causa cerca del 90 % de la deforestación mundial: más de la mitad de las pérdidas de bosque se debe a su conversión en tierras de cultivo, mientras que casi el 40 % de esas pérdidas corresponde al pastoreo.

(18) Entre 1990 y 2008, la Unión importó y consumió una tercera parte de los productos agrarios objeto de comercio mundial asociados a la deforestación. Durante ese período, el consumo de la Unión fue responsable del 10 % de la deforestación mundial asociada a la producción de bienes o la prestación de servicios. Aunque su cuota relativa está disminuyendo, el consumo de la Unión es un factor que influye de manera desproporcionada en la deforestación. Por consiguiente, la Unión debe tomar medidas para minimizar la deforestación y la degradación forestal a nivel mundial impulsadas por su consumo de determinadas materias primas y productos y, de ese modo, intentar reducir su contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero y a la pérdida de biodiversidad mundial, así como promover modelos sostenibles de producción y consumo en la Unión y en el mundo. Para que tenga el mayor impacto posible, la política de la Unión debe aspirar a influir en el mercado mundial, no solo en las cadenas de suministro de la Unión. A este respecto, son fundamentales las asociaciones y una cooperación internacional eficaz, incluidos los acuerdos de libre comercio, con los países productores y consumidores.

(35) La definición de «libre de deforestación» debe ser amplia para abarcar la deforestación y la degradación forestal, debe aportar claridad jurídica y ser mensurable con datos cuantitativos, objetivos y reconocidos a nivel internacional.

(38) El Reglamento debe aplicarse a las materias primas cuyo consumo en la Unión tenga mayor peso en cuanto que motor de la deforestación y la degradación forestal a nivel mundial y con respecto a las cuales una intervención política de la Unión podría aportar los mayores beneficios por valor unitario de comercio. Como parte del estudio



de apoyo para la evaluación de impacto del presente Reglamento, se llevó a cabo una amplia revisión de la bibliografía científica pertinente, a saber, publicaciones primarias que estimaban el impacto del consumo de la Unión en la deforestación mundial y relacionaban esa huella ambiental con materias primas específicas, y que se contrastaron a través de amplias consultas con las partes interesadas. Tras ese proceso se obtuvo una primera lista de ocho materias primas. La madera se incluyó directamente en el ámbito de aplicación porque ya estaba cubierta por el Reglamento (UE) 995/2010. Según un artículo de investigación reciente (9) utilizado en el análisis de eficiencia, siete materias primas representan el mayor porcentaje de la deforestación impulsada por la Unión de las ocho materias primas analizadas en ese informe: palma aceitera (34,0 %), soja (32,8 %), madera (8,6 %), cacao (7,5 %), café (7,0 %), ganado bovino (5,0 %) y caucho (3,4 %).

En su parte resolutive se establece:

## “CAPÍTULO 1 DISPOSICIONES GENERALES

### Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

1. El presente Reglamento establece normas relativas a la introducción y comercialización en el mercado de la Unión, así como a la exportación desde la Unión, de los productos pertinentes, enumerados en el anexo I, que contengan o se hayan alimentado o se hayan elaborado utilizando las materias primas pertinentes, concretamente, ganado bovino, cacao, café, palma aceitera, caucho, soja y madera, con el fin de:

a) reducir al mínimo la contribución de la Unión a la deforestación y la degradación forestal en todo el mundo y así contribuir a reducir la deforestación mundial;

b) reducir la contribución de la Unión a las emisiones de gases de efecto invernadero y a la pérdida de biodiversidad mundial.

### Artículo 3. Prohibición

No se introducirán en el mercado, comercializarán ni exportarán materias primas pertinentes y productos pertinentes, excepto si se cumplen todas las condiciones siguientes:

a) que estén libres de deforestación;

b) que hayan sido producidos de conformidad con la legislación pertinente del país de producción, y

c) que estén amparados por una declaración de diligencia debida.

13) «libre de deforestación»,

a) los productos pertinentes que contengan materias primas pertinentes, o hayan sido alimentados o elaborados con ellas, producidas en tierras que no hayan sufrido deforestación después del 31 de diciembre de 2020, y

b) en el caso de los productos pertinentes que contengan madera o hayan sido elaborados con madera, que la madera se haya aprovechado del bosque sin provocar su degradación después del 31 de diciembre de 2020;

(28) «geolocalización», la ubicación geográfica de una parcela de terreno determinada mediante las coordenadas de latitud y longitud correspondientes al menos a un punto de latitud o longitud y usando al menos seis dígitos decimales; para parcelas de terreno de más de cuatro hectáreas utilizadas para la producción de las materias primas pertinentes distintas del ganado bovino, se proporcionará utilizando polígonos, con suficientes puntos de latitud y longitud para determinar el perímetro de cada parcela;

(40) «legislación pertinente del país de producción», las leyes aplicables en el país de producción relativas al estatuto jurídico de la zona de producción en términos de:

a) derechos de uso del suelo;

b) protección del medio ambiente;

c) normativa relacionada con los bosques, incluida la gestión forestal y la conservación de la biodiversidad, cuando esté directamente relacionada con el aprovechamiento de la madera;

d) derechos de terceros;

e) derechos laborales;

f) derechos humanos protegidos en virtud del Derecho internacional;

g) el principio de consentimiento libre, previo e informado, según lo contemplado en la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas;

h) la normativa fiscal, la de lucha contra la corrupción, la comercial y la aduanera”

Art.9º) los operadores deberán acompañar: ... la geolocalización de todas las parcelas de terreno en las que se produjeron las materias primas pertinentes que contiene el producto pertinente o que se han empleado para su elaboración, así como la fecha o intervalo temporal de producción; en caso de que un producto pertinente contenga o haya sido elaborado utilizando materias primas pertinentes producidas en distintas parcelas de terreno deberá indicarse la geolocalización de todas esas parcelas de terreno; toda deforestación o degradación en las parcelas de terreno concretas conllevará la prohibición automática de introducir en el mercado, comercializar o exportar cualquier materia prima pertinente o producto pertinente procedente de dichas parcelas de terreno; en el caso de productos pertinentes que contengan o hayan sido elaborados a partir de ganado bovino o que hayan sido alimentados con productos pertinentes, se dará la geolocalización de la totalidad de establecimientos de cría del ganado; en el caso de los demás productos pertinentes del anexo I, se dará la geolocalización de las parcelas de terreno;

### Artículo 38. Entrada en vigor y fecha de aplicación

1. El presente Reglamento entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el Diario Oficial de la Unión Europea.

2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 3 del presente artículo, los artículos 3 a 13, 16 a 24, 26, 31 y 32 se aplicarán a partir del 30 de diciembre de 2024.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

Hecho en Bruselas, el 31 de mayo de 2023.

## COLOFÓN

En resumidas cuentas: Si un país pretende exportar a la U.E. a partir del 30 de diciembre de 2024 los productos enumerados (palma aceitera, soja, madera, cacao, café, ganado bovino y caucho) deberán cumplir con el Reglamento en cuestión; es decir, probar mediante estudios de geolocalización que dichos productos no fueron frutos de la deforestación y/o degradación forestal desde el 2020, pero además probar que dichas mercaderías han cumplido con los siguientes requisitos: «legislación pertinente del país de producción»: las leyes aplicables en el país de producción relativas al estatuto jurídico de la zona de producción en términos de:

- a) derechos de uso del suelo;
- b) protección del medio ambiente;
- c) normativa relacionada con los bosques, incluida la gestión forestal y la conservación de la biodiversidad, cuando esté directamente relacionada con el aprovechamiento de la madera;
- d) derechos de terceros;
- e) derechos laborales;
- f) derechos humanos protegidos en virtud del Derecho internacional;
- g) el principio de consentimiento libre, previo e informado, según lo contemplado en la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas;
- h) la normativa fiscal, la de lucha contra la corrupción, la comercial y la aduanera

Es decir, el “cumplimiento” de la mayor parte de la legislación

La normativa indicada se puede interpretar de diversa manera:

- 1) Un intento de imponer barreras para arancelarias por parte de la Unión Europea a la importación de productos.
- 2) Un real avance de la protección ambiental y al cumplimiento de las normas de “cumplimiento” de todos los que comercian con la Unión Europea.
- 3) Los plazos de la Reglamentación son apremiantes e indica una importante limitación a las exportaciones a la U.E.
- 4) El cumplimiento de las normas ambientales y la legislación en general, especialmente el cumplimiento de los “derechos humanos” son un requisito que poco a poco se van a ir imponiendo a nivel internacional.

Un verdadero desafío a los que pretendemos la aplicación efectiva como política nacional de las normas, todo ello unido al concepto de RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIA y de Justicia universal, como medio de lucha contra el flagelo del cambio climático.

Corrientes, República Argentina, junio de 2024. 🌐

1. <https://www.ungeneva.org/es/news-media/news/2024/03/91696/la-organizacion-meteorologica-mundial-da-la-alerta-roja-sobre-el>.
2. Rodríguez, Carlos Anibal (2023), *Derecho Ambiental*, Ed. Contexto, Resistencia, p. 127
3. Rodríguez, Carlos Anibal (2024), *Economía Política*, Ed. Moglia, Corrientes, p. 90
4. Samuelson, Nordhaus, Perez Enri (2003), *Economía*, Ed. McGraw Hill, Bs.As. ,p.274
5. Lorenzetti, Ricardo, *El Nuevo Enemigo, El colapso Ambiental como evitarlo*, Ed. Sudamericana, Bs.As. 2021, p.209
6. UN Programa para el Medio Ambiente, *Nairobi/Ciudad de Panamá*, 24 de enero de 2019
7. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1115>, consulta del 14 de febrero de 2024





# CURSO - TALLER GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS



Duración **21** horas

**7, 8 y 9 de octubre**

Expositor Mtro. Iván Palomares Hofmann

Horario:  
De 8:00 a 15:00 horas.

Cuota de recuperación:  
\$4,000 + IVA.

## Objetivo

Al concluir el evento, los participantes conocerán las características y clasificación de los residuos, los distintos tipos de generadores, su marco legal y la gestión integral de los mismos, revisando las diversas gestiones que los generadores deben realizar tanto a nivel federal como estatal y municipal, mediante la exposición de los temas por parte del instructor y ejercicios prácticos.

Modalidad  
a distancia vía  zoom

[www.ceja.org.mx](http://www.ceja.org.mx)

# JUSTICIA AMBIENTAL ALTERNATIVA Y GARANTÍA CORPORATIVA DE NO REPETICIÓN (TERCERA PARTE)



Por Gabriel  
Calvillo Díaz

*Licenciado en Derecho por la Universidad Iberoamericana y maestro en Derecho de Common Law con especialización en Derecho Ambiental por Georgetown University Law Center.*

*Su experiencia abarca consultoría, asesoría y litigio en el ámbito penal y ambiental. Ha participado activamente en grupos de trabajo y comités relacionados con la cooperación ambiental a nivel internacional. Es un conferencista y articulista reconocido en temas de Derecho y Justicia Ambiental, contribuyendo significativamente al debate y la formación en esta área.*

## Casuística, avances y retos de la Justicia Ambiental Alternativa

La información publicada respecto de tres convenios de justicia alternativa suscritos sucesivamente con fundamento en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA), puede ilustrar la evolución y el grado de avance de la justicia ambiental alternativa en México y mostrar el camino y los retos que se presentarán hacia el futuro. Aunque no haremos un análisis detallado de estos instrumentos por razón de los límites de extensión del presente trabajo, hemos querido identificarlos para el

lector y quienes quisieran impulsar futuros análisis académicos, precisando que la información sobre los mismos es pública por ministerio de ley y pueden conocerse a detalle a través del ejercicio del derecho de acceso a la información.

### Convenio Río Sonora

El 15 de septiembre del 2014, se suscribió un Convenio para la realización de las acciones con el objeto de remediar, reparar y compensar los daños ambientales, a la salud pública, así como los daños materiales a las personas derivados de un derrame de la







solución de sulfato de cobre acidulado en el arroyo Tinajas o Rastritas, el Río Bacanuchi, el Río Sonora y Presa el Molinito que afectó diversos Municipios del Estado de Sonora<sup>1</sup>. Con este documento se materializó por primera vez la justicia alternativa a partir de la entrada en vigor de la LFRA, lo que representó un avance sustancial, aunque imperfecto, en esta materia a cargo de los agentes reguladores que en su momento intervinieron en el diseño del acuerdo de voluntades.

El conflicto social, legal y ambiental inició el 6 de agosto del 2014, cuando la falla en un represo ubicado en un complejo minero provocó el derrame y escurrimiento de 40,000 metros cúbicos de una solución de sulfato de cobre hacia diversos cuerpos de agua, lo que dio como resultado tanto daños ambientales directos como indirectos, inmediatos y diferidos en el tiempo. El acuerdo de voluntades entre el agente corporativo detonador y los agentes reguladores con los que se abordó la resolución del conflicto, incluyó la creación de un Fideicomiso que fue diseñado como fuente y medio de pago para llevar a cabo las medidas de remediación, reparación y/o compensación de los daños ambientales y los causados a la salud de las personas conforme a un Programa de Remediación, así como un mecanismo de pago para las reclamaciones por las afectaciones materiales causadas a las personas como consecuencia del incidente. Las sociedades fideicomitentes se comprometieron a aportar al patrimonio del fideicomiso la cantidad de \$2,000,000,000 moneda nacional.

Se trata sin duda de un convenio de justicia alternativa que lleva implícito, tanto el reconocimiento corporativo de los hechos, como un sustancial compromiso económico y de acciones materiales dirigidos a la reparación y compensación de los daños de acuerdo con la LFRA; sin

embargo, este acuerdo, que fue negociado entre agentes detonadores y reguladores del conflicto, no incluyó un acuerdo sobre las medidas necesarias para que un derrame similar no ocurriera en el futuro, lo que, en nuestra opinión, era necesario comunicar a los individuos y comunidades afectadas, así como a la sociedad en general, en beneficio de la tranquilidad de esta y de futuras generaciones.

### Convenio de responsabilidad ambiental objetiva para la compensación ambiental climática número PFFA-SJ-DGIFC-002-2018

El 20 de abril de 2016 un complejo petroquímico ubicado en Veracruz registró una explosión que dio como resultado la liberación de contaminantes a la atmósfera y un saldo de 32 muertos y 2,000 metros cuadrados de afectaciones<sup>2</sup>. Tras el siniestro, los entes corporativos detonantes del conflicto iniciaron un proceso de análisis de los daños para determinar las reparaciones e indemnizaciones, sujetos a un procedimiento de derecho administrativo sancionador a cargo de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente<sup>3</sup>.

En términos de lo dispuesto por el artículo 168 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el conflicto fue abordado a través de actos de inspección dentro de un procedimiento formalizado de justicia ambiental administrativa e implicó también la negociación y suscripción de un convenio de justicia alternativa en términos de la LFRA<sup>4</sup>.

Dicho convenio representó un avance significativo en la compensación de daños al ambiente implicados en una conflagración industrial, al considerar, no solo los efectos directos ocasionados a las personas y a los recursos naturales, sino también a los efectos indirectos producto de la emisión de gases de efecto invernadero que contribuyen al fenómeno de cambio climático y que tienen potencial permanencia en el tiempo y una afectación transgeneracional. Ante estas afectaciones indirectas de naturaleza climática, se acordó que los agentes detonadores del conflicto se obligarían a adquirir bonos de carbono para sacar del mercado una cantidad equivalente de toneladas de gases contaminantes, así como a retirar materiales de un terreno definido por la autoridad ambiental para compensar tres tipos de daños ambientales: los atmosféricos, generados por la liberación de sustancia peligrosas, así como los ocasionados al suelo natural al exterior y al interior del complejo industrial<sup>5</sup>.

La reparación ambiental, en este caso, implicó un avance significativo al implicar la consideración de mecanismos de reparación, tanto de daños directos y actuales, como de un daño ambiental colectivo, difuso y potencialmente intergeneracional, aunque no incluyó en ninguna forma la negociación del diseño e implementación de alguna garantía de no repetición.

### Convenio relativo al daño ambiental forestal

En el mes de julio del 2017, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente informó que un Juzgado federal en el estado de Querétaro dictó sentencia en la primera



acción judicial promovida por esta autoridad conforme a la LFRA. En la sentencia de fecha 12 de diciembre de 2017, del Juez Primero de Distrito y Juicios Federales con residencia en el Estado de Querétaro, reconoció la eficacia de los mecanismos alternativos de solución de controversias en materia ambiental aplicados al conflicto que inició en diciembre del 2013, cuando una empresa desarrolladora inmobiliaria, habiendo informado a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales el impacto ambiental que realizaría al remover vegetación forestal en un predio ubicado en Querétaro, se desistió del trámite de la evaluación, compensación y autorización forestal. No obstante lo anterior, las obras del proyecto se llevaron a cabo en violación a la legislación ambiental. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente practicó visitas de inspección al desarrollo ubicado en el Municipio de Corregidora, Querétaro, donde encontró que las actividades inmobiliarias ya habían iniciado sin permiso, sin realizar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación afectada y sin pagar medidas compensatorias, por lo que se ordenó la suspensión total temporal del proyecto.

El 22 de febrero de 2017, se ejecutó un embargo precautorio ordenado por la autoridad judicial por la cantidad de \$48,020,000.00 moneda nacional, trabándose sobre un terreno de 86 hectáreas y sus construcciones. La Procuraduría citada y la Empresa utilizaron los mecanismos alternativos de solución de controversias previstos en el Título Segundo de la LFRA. El acuerdo entre autoridad y la empresa se presentó al Juez federal, quien dictó sentencia y validó el compromiso de la empresa de someterse el proyecto a evaluación y autorización, así como a compensar el daño o, en su defecto, a repararlo en términos de ley<sup>6</sup>.

En este caso el acuerdo incluyó también el compromiso de aplicar 3 millones de pesos en reforestación, 3 millones en la recuperación de un río, y 2 millones fueron destinados al

Fondo de Responsabilidad Ambiental. Adicionalmente, y por primera vez en el uso de mecanismos alternativos de solución de conflictos en esta materia, el actor detonante del conflicto se comprometió a invertir 1 millón de pesos, a través del Programa Nacional de Auditoría Ambiental, lo que representa un avance en la solución de conflictos mediante el uso de una garantía de no repetición, pues el responsable corporativo del daño ambiental se obligó a evaluar la operación del proyecto a través de auditores externos para garantizar la legalidad y seguridad ambiental hacia el futuro. Las acciones aplicadas en este acuerdo de justicia alternativa tuvieron su fundamento en los artículos 38 BIS y 168 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que explican los alcances y objetivos de la medida acordada. A continuación transcribimos estos preceptos en el orden que nos permite apreciar su valor desde la perspectiva de las medidas de no repetición necesarias para garantizar los derechos de las víctimas colectivas del daño:

#### Artículo 168 (...)

*Durante el procedimiento, y antes de que se dicte resolución administrativa, el interesado y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, a petición del primero, podrán convenir la realización de acciones para la reparación y compensación de los daños que se hayan ocasionado al ambiente.*

(...)

*En la formulación y ejecución de los convenios se observará lo dispuesto por el artículo 169 de esta Ley, así como lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, en ellos podrá también acordarse la realización del examen metodológico de las operaciones del interesado a las que hace referencia*



*el artículo 38 Bis, así como la atenuación y conmutación de las multas que resulten procedentes (...)*

**Artículo 38 BIS.** - *Los responsables del funcionamiento de una empresa podrán en forma voluntaria, a través de la auditoría ambiental, realizar el examen metodológico de sus operaciones, respecto de la contaminación y el riesgo que generan, así como el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger el medio ambiente.*

Como puede apreciarse de estos preceptos, el acuerdo logrado permitió garantizar que la operación completa de la empresa sería auditada para garantizar que no representase un riesgo ambiental en el futuro, y que se incorporarán, de ser necesario, medidas preventivas del daño ambiental. Un acuerdo mucho más alineado a los estándares internacionales en materia de protección de los derechos humanos ambientales y a la Ley General de Víctimas.

Los acuerdos de justicia ambiental alternativa que hemos presentado dan cuenta de cierto avance entre los años 2014 y 2017 en la solución de conflictos a través de vías colaborativas, precisamente con motivo y a partir de la entrada en vigor de la LFRA en junio del 2013. En el año 2018, estos precedentes se materializaron en un documento de política criminal de gran relevancia para la justicia alternativa, emitido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el que nos enfocaremos a continuación.

## La garantía de no repetición en el Protocolo de Responsabilidad Penal de las Personas Jurídicas de 2018

El 28 de febrero del 2018, la Subprocuraduría Jurídica de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente emitió el Oficio PFFPA/5/01786, que contiene los Lineamientos con el Protocolo en Materia de Responsabilidad Penal de las Personas Jurídicas<sup>7</sup>; estos lineamientos tuvieron por objeto establecer el protocolo de actuación y cumplimiento de las facultades, deberes y obligaciones que imponen las leyes a los servidores públicos de esa Procuraduría federal, cuando en ejercicio de sus funciones tengan conocimiento de la probable existencia de un delito ambiental cometido por una persona jurídica. El documento contiene un apartado específico dedicado a la Justicia Alternativa, las soluciones alternas y a las formas de terminación anticipada del conflicto.

La Procuraduría, probablemente el actor regulador más importante en materia de conflictos ambientales, reconoció en este documento la trascendencia de las garantías de no repetición, precisando que son instrumentos dirigidos a evitar que las víctimas de las violaciones a los derechos humanos, producidas por los daños ambientales, vuelvan a sufrir hechos victimizantes similares; igualmente precisa que los denominados Programas de Cumplimiento Penal son modelos de detección y prevención idóneos como una medida efectiva de no repetición cuando se trata de delitos cometidos a nombre de una empresa, por su cuenta, en su beneficio o a través de los medios que dicha persona jurídica proporcione. Subraya también que estos Programas garantizan su eficacia cuando su ejecución proviene del máximo responsable del gobierno corporativo de una empresa.

Este Protocolo representa un reconocimiento sin precedentes en materia de reparación integral del daño al ambiente en México, al atender el reclamo de no revictimización que nace frente a los entes corporativos que han ocasionado un daño al ambiente. Vale la pena profundizar un poco más en cuáles son los elementos que un Programa como el señalado por la Procuraduría contiene, para determinar su alcance como mecanismo de corrección de los procesos de toma de decisiones corporativas y operativas ambientalmente riesgosas dentro de una organización empresarial; al respecto, el Protocolo indica:

*“Décimo tercero. Contenido mínimo de los Programas de Cumplimiento Penal Ambiental que puede aceptar la PROFEPA.*

*Para que la PROFEPA acepte un Programa de Cumplimiento Penal como garantía de no repetición e instrumento de tutela del derecho de la víctima, dicho programa deberá garantizar la adopción y ejecución de un modelo eficaz de organización y gestión que resulte adecuado para prevenir delitos contra el ambiente y reducir de forma significativa el riesgo de su comisión.*

*Este modelo deberá incluir como mínimo lo siguiente:*

**1.** *La identificación de las actividades de la empresa en cuyo ámbito puedan ser cometidos los delitos contra el ambiente que deben ser prevenidos.*



**2.** El establecimiento de los protocolos o procedimientos que concreten la adopción de decisiones y de ejecución de las mismas para la prevención de los delitos contra el ambiente. Estos deberán incorporar lo dispuesto por el artículo 20 de la LEFRA.

**3.** La inclusión de modelos de gestión de los recursos financieros adecuados para impedir la comisión de los delitos contra el ambiente.

**4.** La imposición de la obligación de los empleados y directivos de la empresa de informar de posibles riesgos e incumplimientos al organismo encargado de vigilar el funcionamiento y observancia del modelo de prevención.

**5.** El establecimiento de un sistema disciplinario que sancione adecuadamente el incumplimiento de las medidas que establezca el modelo.

**6.** La verificación periódica del modelo y de su eventual modificación cuando se pongan de manifiesto infracciones relevantes de sus disposiciones, o cuando se produzcan cambios en la organización, en la estructura de control o en la actividad de la empresa desarrollada que los hagan necesarios.

Este Protocolo se inspiró en el contenido de la Ley Orgánica española 1/2015, que entró en vigor el 1 de julio de 2015 para precisar, en el Código Penal de aquella nación, los elementos del modelo de organización y gestión adecuado para prevenir el delito empresarial y coincide al detalle con los elementos estructurales de los sistemas de control que deben establecer las empresas para prevenir el delito<sup>8</sup>. Estos elementos fueron estandarizados más tarde en España por la norma UNE 19601:2017 de Sistemas de Gestión de Compliance Penal, que reconoce lo que hasta aquí hemos dicho respecto a la cultura corporativa como factor criminógeno y las estrategias para garantizar la no repetición de un acto victimizante:

*“En el contexto en el que se desarrollan las actividades de las organizaciones mínimamente complejas, pueden cometerse delitos (...) Las organizaciones respetuosas de la legalidad pueden, mediante el establecimiento de una adecuada cultura organizativa del cumplimiento, influir significativamente para evitar o, al menos, reducir el riesgo de comisión de dichas conductas.*

Es este precisamente el fin que debe buscarse a través de la justicia ambiental alternativa.

## Conclusión

Podemos concluir que la garantía de no repetición, reconocida en materia ambiental en 2018 por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente a través de los Programas de Cumplimiento Penal, tiene un alcance eficaz y generalmente reconocido a nivel internacional como un mecanismo de corrección de los procesos de toma de decisiones corporativas ambientalmente riesgosas. Sirve como garantía de no revictimización en favor de los individuos y comunidades afectadas, de la sociedad en su



conjunto y de las generaciones futuras, al ser introducidos en la solución de un conflicto a través de acuerdos voluntarios suscritos por los actores de la controversia, y tienen un fundamento sólido tanto en la LEFRA, como en la Ley General de Víctimas.

Vale la pena destacar que este modelo de garantía de no repetición empieza a reconocerse en la legislación ambiental estatal mexicana; este es el caso de la Ley de Responsabilidad Ambiental de Coahuila publicada el 27 de noviembre del 2020, que en su artículo 32 establece que la responsabilidad de prevenir los daños al ambiente corresponde a toda persona física y jurídica que realiza actividades reguladas por la legislación ambiental de esa entidad. Prevé también que las personas jurídicas deberán observar el debido control en su organización con el fin de prevenir los actos y omisiones que ocasionen un riesgo o un daño al ambiente. En términos de ese ordenamiento, el cumplimiento del debido control organizacional en materia de daño al ambiente es definido por elementos claramente listados, cuya aplicación es incentivada a través de la reducción anticipada de sanciones. Se trata de un modelo que hemos impulsado convencidos del avance de la justicia alternativa en México que ha sido posible a partir de la LEFRA.

De lo expuesto podemos afirmar que en México tenemos las herramientas jurídicas y el andamiaje institucional suficientes para resolver muchos de los conflictos que en el futuro se suscitarán a causa de los daños ambientales corporativos. Debemos tomar en cuenta con toda seriedad los efectos de estos daños, aprender de los errores y éxitos de los casos prácticos de la justicia alternativa de otros países y los del nuestro, e impulsar las medidas de no repetición que son hoy, y continuarán siendo en el futuro, herramientas de aplicación indispensables para hacer frente al panorama de riesgos globales, en donde el deterioro ambiental





desafortunadamente ocupa un lugar preponderante<sup>9</sup>. En el Reporte de la Comisión Nacional del caso Deepwater Horizon, se lee a manera de lecciones aprendidas:

*“La cultura de seguridad de BP falló en la noche del 20 de abril del 2010, tal y como lo reflejan los actos del personal de BP en tierra y en mar, así como en las acciones de sus contratistas<sup>10</sup>”*

*“El elemento crítico en común (hacia el futuro) será el inquebrantable compromiso hacia la seguridad en la cima de la organización: el CEO o Director Ejecutivo los miembros del Consejo de Directores deben crear una cultura y establecer las condiciones bajo las cuales toda persona en la compañía comparta la responsabilidad de mantener un implacable foco en prevenir accidentes<sup>11</sup>”.*

Es este tipo de reconocimiento lo que confirma la necesidad de aprender del pasado y de asumir verdaderamente la responsabilidad frente a esta y las futuras generaciones, por las que debemos garantizar el cambio de la cultura corporativa, hacia una que propicie la prevención del daño al entorno. La complacencia frente a la transgresión de las normas éticas, legales y ambientales ha incidido en el deterioro progresivo de las condiciones que hacen posible la vida en el planeta y debe ser desterrada de las organizaciones empresariales; lograr esto a través de vías colaborativas en las que se privilegie el diálogo y se faciliten las alternativas de solución que resulten ambiental y socialmente más positivas es responsabilidad de los mediadores, de los negociadores y facilitadores de la justicia alternativa, de las autoridades, de los abogados corporativos y litigantes, de los directivos y miembros de los órganos de administración de las empresas, y finalmente, debe ser una exigencia social de todos los ciudadanos quienes somos, en última instancia, las víctimas del daño ambiental. 🌱

1. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2 de julio del 2018, Visible en: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/fideicomiso-rio-sonora>

2. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, 29 de mayo 2016, Visible en: <https://www.gob.mx/profepa/prensa/obligada-petroquimica-mexicana-de-vinilo-sociedad-constituida-por-mexichem-y-pemex-a-retirar-residuos-peligrosos-profepa>

3. Portal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente visible en: <https://www.gob.mx/profepa/prensa/obligada-petroquimica-mexicana-de-vinilo-sociedad-constituida-por-mexichem-y-pemex-a-retirar-residuos-peligrosos-profepa>

4. Expediente de hechos público mediante oficio PFFPA/1.7/12C.6/1611 /2021, de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en cumplimiento a lo instruido por el Pleno del Instituto Nacional de Acceso a la Información en la resolución del recurso de revisión RRA 8999/21, relativo a la solicitud de información con folio 1613100074021. Información pública en términos del artículo 168 de la LGEEPA y la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental,

5. “Absuelven a Mexichem por explosión en Pajaritos”, Revista Forbes, México (en línea), Julio, 2018, disponible en <https://www.forbes.com.mx/absuelven-a-mexichem-por-explosion-en-pajaritos/>

6. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, 20 de febrero de 2018, Visible en: <https://www.gob.mx/profepa/prensa/primer-sentencia-judicial-de-responsabilidad-ambiental-resuelve-controversia-porcambio-de-uso-de-suelo-forestal-de-empresa-residencial-balvanera-en-queretaro>

7. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, “Compilación Normativa de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente”, México, Primera Edición, 2018, Ed. Editores Libreros S.A. de C.V. pg.281.

8. Código Penal de España, Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, art. 31 bis.

9. The Global Risks Report 2021, “The Global Risks Report 2021”, 16th Edition, World Economic Forum, 2021, página 7.

10. Report to the President op. Cit pg. 223

11. Report to the President op. Cit pg. 218

# EL SECTOR FORESTAL Y SU PAPEL EN LOS MERCADOS DE CARBONO. ESTRATEGIAS INSTITUCIONALES PARA REDUCIR LA DEFORESTACIÓN A GRAN ESCALA Y MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO



Por José Antonio Montero Solano

*Abogado, maestro en política, gestión y derecho ambientales, doctor en derechos humanos. Es consultor independiente, cuenta con experiencia en organismos internacionales, sector público y organizaciones de la sociedad civil en temas de cambio climático, seguridad humana, crímenes contra la vida silvestre y bosques, manejo integral de los residuos, ordenamiento ecológico.*

*Contacto:  
joseanmonterosolano@gmail.com*

## I. Sumideros naturales de carbono

Los bosques y selvas tropicales juegan un papel estratégico en las soluciones climáticas basadas en la naturaleza por su capacidad para absorber y almacenar el CO<sup>2</sup> atmosférico, ya que son sumideros naturales de carbono. Ante la emergencia climática, la conservación, manejo e incremento de los sumideros de carbono permite no solo la continuidad y mejoramiento de los servicios ambientales,

sino que también hace posible que se generen diversos beneficios adicionales, como el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades locales a través de procesos de gobernanza multinivel y desarrollo económico, lo que permite asegurar la permanencia de los acervos forestales a largo plazo y un desarrollo sostenible de las comunidades forestales locales en una determinada unidad territorial, como un paisaje, cuenca, región, municipio, área natural protegida o cualquier otro tipo de polígono territorial bien definido.







El cambio de uso de suelo en terrenos forestales es una de las principales problemáticas que enfrenta el sector forestal, lo que directamente se puede traducir en deforestación bruta, la cual, junto con la agricultura, es responsable del 24% del total de las emisiones globales. En regiones tropicales, el sector agricultura, forestal y uso de suelo (AFOLU, por sus siglas en inglés) llega a representar hasta más del 70% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). La reducción de la deforestación y la conservación de los acervos forestales de carbono se han identificado como medidas costo efectivas para disminuir las emisiones globales (Ranero y Covalada 2018).

Las causas por las que la deforestación avanza son variadas, pero generalmente están asociadas a razones económicas; desde el campesino que remueve la vegetación forestal primaria para la siembra de una milpa, hasta el cambio de uso de suelo con fines de expansión de la agroindustria o de la urbanización. La deforestación pasa por una cantidad de transiciones entre distintos usos de suelo posibles: agricultura de temporal, agricultura tecnificada, pastizales, agostaderos, plantaciones forestales comerciales, descanso y acahual o agricultura intercalada con plantación forestal; en fin, existen múltiples actividades que, de acuerdo con el concepto de flujo y Stock del ciclo de carbono, significarán en diversa medida la liberación, emisión, captura, remoción o absorción de CO<sup>2</sup> o su equivalente en otros GEI, como el metano, característico en zonas ganaderas por la fermentación entérica animal.

Los compromisos climáticos internacionales y nacionales incluyen la reducción de emisiones a través de diversas acciones y soluciones basadas en la naturaleza, como la conservación y manejo de los acervos y sumideros de carbono forestal, asociados a los compromisos de

reducción de la pobreza y desarrollo sostenible. Para lograr metas de deforestación cero y neutralidad del carbono en el sector forestal es necesario formular, ejecutar y evaluar programas y estrategias institucionales que parten de estudios técnicos rigurosos y precisos sobre la presión que enfrentan los bosques e identifican cuáles son los motores de deforestación en cada región; por ejemplo, en el caso de México, en una región el principal motor de deforestación será la introducción de la palma de aceite, como en el caso de la costa de Chiapas o en la frontera con Guatemala en la zona de Marqués de Comillas; en otra zona, será la expansión de los cultivos de soya, como en la península de Yucatán; en otras, la ganadería extensiva, como en el sur de Veracruz; en otras los serán las plantaciones de agave, como en Jalisco o Oaxaca o las huertas de aguacate, tal es el caso del estado de Michoacán.

En otras regiones un motor importante de deforestación también lo es la extracción y la tala ilegal; es decir, aquella que se realiza sin contar con los programas de manejo y las autorizaciones correspondientes, como sucede en muchas regiones forestales del país, con casos y situaciones graves en Chihuahua, el corredor biológico Chichinautzin, la costa chica de Guerrero, en los bosques templados de Michoacán y el estado de México o en las zonas forestales tropicales como la selva Lacandona o la península de Yucatán. La PROFEPA ha identificado 122 zonas críticas en 20 estados de la república en donde operan grupos organizados en el aprovechamiento ilegal forestal, como tala clandestina y lavado de madera.

Por otro lado, los sumideros de carbono forestal, como bosques y selvas tropicales, además de remover, absorber y almacenar el carbono atmosférico en la biomasa, generan diversos servicios ambientales, como polinización, biodiversidad, bellezas escénicas, opciones económicas para el desarrollo rural sustentable, recarga de acuíferos, evapotranspiración, entre otros, por lo que cobran relevancia en las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático, además de que su efectividad climática guarda una relación costo beneficio positiva.

Una vez realizados los estudios técnicos y diagnósticos de los motores de la deforestación es necesario planificar las estrategias institucionales, presupuestales, programáticas, legales y territoriales para lograr las metas de reducción de la deforestación y la neutralidad de carbono, si no es que balances positivos. Se revisan las formas de tenencia de la tierra, la composición de la población rural, los programas de urbanización, la planificación y construcción de la infraestructura, la vocación natural del suelo y de los ecosistemas, pues son actividades que afectan o modifican el paisaje, el consumo de energía y en general el balance de emisiones. Al conocer lo anterior, se debe diseñar un esquema de participación social para la toma de decisiones en la planeación, gestión y manejo integrado del territorio; esto es, que los diversos actores sociales que se encuentran presentes en una determinada zona, región, o cuenca, según el polígono o la matriz territorial que se determine como unidad territorial, deben participar en la definición de las actividades que se realizarán en dicha unidad, respecto del manejo territorial, enfocado a reducir la deforestación, incrementar y mejorar los sumideros de carbono forestal, asociado al mejoramiento de las condiciones de vida locales.

Evidentemente los esquemas de participación y toma de decisiones deben incluir a los propietarios de la tierra y de los recursos forestales, así como a aquellas personas que no necesariamente son propietarios, pero sí poseedores de las tierras, o bien, habitan en las zonas forestales y que de alguna manera ejercen presión sobre los recursos forestales o de alguna forma contribuyen a conservar y hacer buen manejo de estos. También se requiere la confluencia de diversas autoridades y que los programas públicos estén alineados, a fin de que estos no sean contradictorios o se conviertan en incentivos perversos; es decir, evitar que un programa que promueve y fomenta la agricultura motive al usuario a deforestar, de manera que este debe ser congruente con aquellos programas que fomentan la reducción de la deforestación, las buenas prácticas, el manejo y la conservación forestal, como son programas de agroforestería o agricultura regenerativa y climáticamente inteligente.

Las preocupaciones sobre las causas de la deforestación y los impactos negativos siempre han estado presentes en las negociaciones internacionales sobre cambio climático; desde la firma de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) se reconoce el papel de los sumideros y depósitos naturales de gases de efecto invernadero de los ecosistemas terrestres y marinos y se vinculan a las responsabilidades comunes y diferenciadas de los Estados y a la posibilidad de vincular al sector público y privado (Lucatello 2012); por lo que desde entonces deben tomar medidas en los planos ambiental y social en sus respectivas jurisdicciones, basadas en consideraciones pertinentes de orden científico, técnico, cultural y económico. En el preámbulo de la CMNUCC se reconoce que todos los países, especialmente los países en desarrollo, necesitan

tener acceso a los recursos necesarios para lograr un desarrollo económico y social sostenible, lo que requerirá aumentar el consumo energético y controlar las emisiones de GEI; esto significa que, de alguna manera, los países en vías de desarrollo al dejar de usar estos recursos pierden oportunidades y se generan inequidades ante los países industrializados que deben ser compensadas, lo que al final conlleva beneficios mutuos.

La CMNUCC tiene un enfoque de cooperación entre las Partes, en el que se incluye la cooperación financiera para lograr las metas de la convención, de ahí que posteriormente se haya suscrito el Protocolo de Kioto en el que se estipula el Mecanismo de Desarrollo Limpio, los Certificados de Reducción de Emisiones y el establecimiento de mecanismos de mercado flexibles, que se basan en el comercio de derechos de emisión. El Protocolo de Kioto también estableció el sistema de seguimiento, revisión y verificación y el sistema de registro para los tres mecanismos flexibles, que son un sistema de comercio de derechos de emisión (art. 17), la aplicación conjunta de proyectos de reducción y un mecanismo de desarrollo limpio (art. 12); en estos, la biomasa y los suelos fueron reconocidos como sumideros de carbono y se autorizó a los países a descontar de sus emisiones de GEI la fijación de los mismos mediante actividades suplementarias.

Estos mecanismos permitieron a los países firmantes contabilizar los flujos de carbono por las actividades relacionadas con el uso y el cambio de uso de la tierra y la silvicultura (LULUCF, por sus siglas en inglés) específicamente en la forestación, reforestación y deforestación, calculadas como variaciones verificables del carbono almacenado durante el periodo de compromiso. De igual manera, se comenzaron a contabilizar y admitir otras actividades





adicionales, como la gestión agrícola, gestión forestal, gestión de pastos y restablecimiento de la vegetación; sin embargo, la implementación de estos mecanismos no fue sencilla por la incertidumbre asociada, la cual presentaba diversas inconsistencias relacionadas con los conceptos y las metodologías de contabilidad, dificultades que en el desarrollo de las negociaciones internacionales se han ido resolviendo lentamente.

En los Acuerdos de Marrakech, celebrados durante la séptima Conferencia de las Partes de la CMNUCC en 2001, se suscribió la Guía de Buenas Prácticas para las Actividades LULUCF en la que se acordó contabilizar las variaciones en los siguientes reservorios: la biomasa sobre el suelo, biomasa bajo el suelo (raíces vivas), detritus, madera muerta y carbono orgánico del suelo.

Los enfoques de política y los incentivos positivos para las medidas de mitigación en el sector forestal comenzaron a adoptarse en las negociaciones climáticas al reconocerse que "pueden promover un alivio de la pobreza y beneficios en relación con la biodiversidad, la resiliencia de los ecosistemas y las vinculaciones entre la adaptación y la mitigación". En las negociaciones climáticas de Durban (2011) en el marco de la COP 17 se aprueban nuevas normas de reducción de emisiones de las Partes, así como enfoques de política e incentivos positivos para las cuestiones relativas a la reducción de emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo, la función de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono, así como normas para la transferencia de excedentes de derechos de emisión y se pacta el plan de trabajo para hacer factible el Fondo Verde para el Clima, a fin de que se convierta en uno de los principales canales de distribución financiera.

## II. Mercados de cumplimiento y mercados voluntarios

La CMNUCC promueve un enfoque mixto en el que se fomenta la cooperación entre las Partes y a la vez se exhorta a la participación del sector privado, se alienta a la creación de regulaciones, pero a la vez, se alienta la adopción de instrumentos económicos que internalicen los impactos ambientales; así, se han desarrollado diversos mecanismos de mercado para la reducción de emisiones, tanto mercados regulados, como mercados voluntarios, así como mercados internacionales y locales. Los mercados regulados son aquellos establecidos por mandato de ley, en los que se establecen derechos y topes de emisión, con la posibilidad de intercambio de reducciones de emisiones certificadas para el cumplimiento de los topes de emisión (cap and trade). Los mercados voluntarios de carbono son mercados no vinculantes jurídicamente, es decir, los participantes no están obligados por mandato de ley, aunque al celebrar convenios de cumplimiento y resultados, se adquieren obligaciones de índole voluntario.

El sector privado es el que más ha incursionado en el mercado voluntario de carbono, aunque las entidades federativas y los gobiernos nacionales también tienen la posibilidad de regular las emisiones y establecer sistemas de

mercado voluntario o regulado, en el que puedan incluirse las transferencias de carácter voluntario y compensar con sector AFOLU las emisiones de diversos sectores e industrias, como energía, transporte terrestre, marítimo, aviación, cementera, siderúrgica, entre otros.

A diferencia de las regulaciones de comando y control, en las políticas orientadas a los aspectos económicos se emplean instrumentos de mercado e incentivos, como los subsidios, exenciones, créditos, fondos que contribuyan a modificar la conducta de los individuos hacia los objetivos de interés público, definidos en los planes de desarrollo y programas sectoriales y especiales, sustentados en el marco jurídico, en el cual se contemplan estos instrumentos de mercado como uno de los instrumentos económicos, junto con los financieros y fiscales, para incentivar las acciones para reducir las emisiones de GEI.

## III. El sector forestal y los mercados de carbono en México

En el 2002 Torres Rojo publicó "El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico", donde expone el potencial de los bosques mexicanos para reducir emisiones; un rasgo interesante de este trabajo es la narración de la experiencia del proyecto Scolel-Té, el cual es muy relevante en la historia de los mercados de carbono en México, por ser uno de los primeros proyectos de captura de carbono en el sureste de México que conjuntó los esfuerzos de la academia a través de la Universidad de Edimburgo y el Colegio de la Frontera Sur; la industria automotriz, en este caso la Fórmula Uno, y más de 16 comunidades indígenas mayas iniciaron con el programa Plan Vivo (Torres Rojo y Guevara Sanginés 2002), que funciona hasta nuestros días.

En el 2003 la CONAFOR inició el Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), primer programa de pago por servicios ambientales, y en el 2004 estableció el Programa para Desarrollar el Mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los Derivados de la Biodiversidad y para Fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales (PSA-CABSA), que se fusionaron en el 2006 en un solo concepto denominado servicios ambientales, que se mantiene hasta el día de hoy. Entre el periodo de 2003 a 2010 se ejecutaron 4,646 proyectos en una superficie de 2,767,000 hectáreas.

El programa de pago por servicios ambientales fue un instrumento que sirvió para los primeros diseños de una política institucional que buscaba incentivar reducciones de emisiones derivadas de la deforestación y degradación forestal; siendo director general de la CONAFOR, Torres Rojo impulsó esfuerzos institucionales para incorporar en las políticas públicas un esquema de gestión territorial que incluyó arreglos institucionales, financieros, un sistema robusto de monitoreo, reporte y verificación e incentivos positivos para reducir la deforestación.

Los esfuerzos y negociaciones internacionales condujeron en 2008 al establecimiento del Fondo Cooperativo para el



Carbono de los Bosques (FCPF, por sus siglas en inglés) para financiar en los países en vías de desarrollo medidas para reducir la deforestación, incluyendo sistemas de incentivos positivos y el pago por resultados. En marzo de 2008, México presentó al FCPF una idea de proyecto (R-PIN, por sus siglas en inglés) en la que señaló que México ya se encontraba realizando pagos por servicios ambientales, con la idea de poder vincularlos en algún momento a los mercados nacionales e internacionales de carbono y conservación de la biodiversidad, comprometiéndose a diseñar una estrategia nacional REDD+, que es

[e] conjunto de líneas estratégicas que promueven, de manera simultánea, acciones de mitigación y adaptación al cambio climático a través de un manejo integral del territorio que propicie el desarrollo rural sustentable bajo en carbono y, por tanto, apunte a una convergencia de la agenda ambiental y de desarrollo, siendo su campo de aplicación en los paisajes rurales con actividades forestales (Comisión Nacional Forestal, 2017, p. 14).

La CONAFOR plantea que en el contexto internacional, ejemplos como el mercado surgido en el Mecanismo de Desarrollo Limpio o por los sistemas de mercados regulados que operan en escalas internacionales, nacionales, jurisdiccionales, regionales o subnacionales, son ejemplos que representan un importante nicho de oportunidad para el sector forestal. El potencial del sector forestal para capturar carbono representó un esquema costo eficiente que permitió el desarrollo de los mercados de carbono como medidas de compensación para los países en vías de desarrollo y para las personas que viven en y de los bosques.

Cabe decir que también se han originado protestas y críticas a los esquemas de compensación, una de ellas es que los mecanismos de compensación y de mercado

no contribuyen a detener la contaminación o el deterioro ambiental, sino que plantean una tergiversación del principio de derecho ambiental “el que contamina paga”, convirtiéndose en un instrumento para que aquellos que tengan recursos económicos paguen y sigan contaminando. Otra de las críticas se refiere a que los pueblos originarios y comunidades locales ya no pueden realizar actividades tradicionales, como el sistema rotativo de tumba, roza y quema, o incluso no pueden acceder a plantas y conocimientos tradicionales; sin embargo, estos riesgos de violaciones a los derechos humanos deben mitigarse mediante esquemas de salvaguardas, evaluaciones y planes de manejo de riesgos sociales y ambientales.

Otro de los grandes retos de los mercados voluntarios de carbono es la definición del precio de la tonelada de CO<sup>2</sup> equivalente. Al tratarse de instrumentos de mercado no regulados, su precio está determinado por la ley de la oferta y la demanda, esto hace que aspectos como los costos de transacción o de implementación en ocasiones sean mayores al precio que se está dispuesto a pagar. La demanda de certificados de reducción de emisiones aumentará en la medida en que se vayan estableciendo topes a las emisiones y puedan compensar determinadas proporciones de sus excedentes en sumideros naturales de carbono forestal (el mercado regulado de California permite compensar hasta el 8% del total de emisiones, el resto debe reducirse directamente en la fuente).

El proyecto presentado al FCPF, llamado Iniciativa de Reducción de Emisiones (IRE), así como otras iniciativas de organismos internacionales, como el programa ONU-REDD y de la sociedad civil, como el proyecto Alianza México REDD+ realizado entre los años 2012 y 2018, liderado por The Nature Conservancy, organización no gubernamental



estadounidense con presencia global, o el proyecto Low-emission rural development in the Mexican tropics, financiado por la iniciativa climática internacional alemana (IKI), liderado por la organización civil Pronatura Sur, que entre 2012 y 2020 apoyaron, junto con la cooperación noruega, la alianza de gobiernos subnacionales con California "Grupo de Gobernadores por el Clima y Bosques" (GCF- Task Force), contribuyendo a la formulación de políticas públicas de gestión territorial y reducción de la deforestación a escala regional con un enfoque de incentivos positivos, promoción de los mercados de carbono y acceso de productos del campo sostenibles a los mercados de consumo, con la participación de comunidades locales y pueblos indígenas, quienes son los principales guardianes de los bosques y quienes realizan la mayor parte de las acciones de conservación, manejo e incremento de los sumideros forestales de carbono. También fue posible establecer un marco de cumplimiento e implementación de salvaguardas sociales y ambientales y un sistema robusto de monitoreo, reporte y verificación tanto a nivel nacional como en entidades como Jalisco, Oaxaca, Chiapas, Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Yucatán y Tabasco, que son estados con vocación forestal,

Actualmente en México se han establecido las bases preliminares para un sistema de comercio de emisiones<sup>1</sup>, como lo ordena la Ley General de Cambio Climático, y cuenta con un estándar propio para el registro de proyectos forestales de captura de carbono: la Norma Mexicana NMX-AA-173-SCFI-2015, PARA EL REGISTRO DE PROYECTOS FORESTALES DE CARBONO Y LA CERTIFICACIÓN DEL INCREMENTO EN EL ACERVO DE CARBONO; así mismo,

la LGDFS señala que dentro de los incentivos económicos se podrá crear un bono que incentive la conservación del recurso forestal por el Fondo Forestal Mexicano, de acuerdo a la disponibilidad de recursos, a fin de retribuir a los propietarios o poseedores de terrenos forestales por los bienes y servicios ambientales generados; aunque, cabe señalar, el sistema aún no pasa a la fase operativa y tampoco reconoce el sector AFOLU entre los sectores de compensación; así mismo, es necesario contar con un sistema confiable y robusto de registro de proyectos para evitar doble contabilidad.

Derivado de la combinación de mercados regulados y voluntarios, los mercados de carbono han ampliado sus metodologías, herramientas de medición y criterios de evaluación. En el mercado voluntario se pueden encontrar diversos estándares y metodologías como el American Carbon Registry (para los EUA); Climate Action Reserve (Protocolo Forestal para México); Clean Development Mechanism; Climate, Community & Biodiversity Standards; City Forest Credits; Global Carbon Council; Gold Standard; Plan Vivo; Verified Carbon Standard; Achitecture for REDD+ Transactions y The REDD Environmental Excellence Standard (ART TREES); estándares o normas técnicas en los que para obtener una certificación de cumplimiento (en este caso certificados de reducción de emisiones), debe realizarse una evaluación por un tercero neutral que revisa el desempeño de la unidad territorial, conforme a la norma técnica o estándar de que se trate. Los resultados finalmente son medidos en reducción de la deforestación adyacente, el carbono forestal secuestrado y almacenado, contabilizado en reducciones netas de toneladas de bióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e).

En estos estándares se evalúan aspectos como línea base (la tasa de deforestación histórica), permanencia del acervo forestal, adicionalidad (un proyecto es adicional si la captura de carbono -medible y cuantificable- es mayor a la que se produciría de no realizarse el proyecto), evaluación, manejo y gestión de riesgos y salvaguardas, distribución equitativa de beneficios y co-beneficios; todos estos, atributos que otorgan un parámetro de calidad e integridad de un crédito de carbono.

El Acuerdo de París dio un nuevo impulso a los mercados de carbono; los artículos 5 y 6 establecen la posibilidad de que las Partes cooperen entre sí para mejorar los sumideros y depósitos de GEI, incluidos los bosques, alentándolas a que adopten medidas para aplicar y apoyar las orientaciones establecidas en el ámbito de la CMNUCC, inclusive mecanismos de pagos basados en resultados, incentivos positivos para reducir las emisiones debidas a la deforestación y degradación de los bosques, la conservación y gestión sostenible de los bosques. El artículo 6 promueve el uso de resultados de mitigación de transferencia internacional, a fin de lograr mayores ambiciones voluntarias en las medidas de mitigación y adaptación y de que estos resultados puedan ser empleados en la aplicación de las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC, por sus siglas en inglés); aunque todavía no se ha logrado su implementación y existe incertidumbre sobre cómo funcionará el mecanismo que se establece en el Acuerdo.





Actualmente, el mercado voluntario de carbono a nivel mundial asciende a cerca de 2 billones de dólares americanos, aunque en los dos últimos años tuvo una contracción de 56%; por lo que desarrolladores de proyectos REDD+ en Asia, América Latina y el Caribe fueron los más afectados por esta contracción del mercado. Durante el año pasado, muchos compradores buscaron preferentemente créditos que representaran remociones de emisiones, como aforestación y reforestación, no reducciones como la conservación y créditos que se generan más cerca de casa (Forest Trends 2024). Si bien, los precios estuvieron más respaldados, el precio promedio del mercado cayó a \$6.53 USD/tonelada, un 11% menos que los \$7.37 de 2022, pero más de un 60 por ciento más que los precios promedio en 2021.

En abril de 2022 la LGDFS se reformó para incluir el artículo 138 Bis, el cual faculta a la SEMARNAT a suscribir acuerdos de transferencias internacionales en los mecanismos cooperativos de carbono, lo que permite la posibilidad de suscribir convenios con las entidades federativas para desarrollar proyectos jurisdiccionales a nivel subnacional y recibir pagos basados en resultados. Además de la IRE a nivel nacional, existen otras iniciativas subnacionales; una de ellas, por ser exitosa merece ser mencionada, se trata del proyecto de bonos de carbono de la Ciudad de México, implementado en el ejido San Nicolás Totolapan, con la participación de la Bolsa Mexicana de Valores, bajo el estándar del protocolo forestal de México, de Climate Action Reserve (CAR), que asegura la conservación de 585 hectáreas de bosque y representan semestralmente la captura 10 mil toneladas de dióxido de carbono, lo que equivale a las emisiones que generan 3,329 automóviles particulares en un año.

Para concluir hemos de señalar la necesidad de que México transite a un mercado regulado, en el que se

asignen volúmenes de emisiones y se estipulen topes a las mismas y que los excedentes puedan reducirse o absorberse de manera costo eficiente en los sumideros forestales de carbono manejados por las comunidades locales y los pueblos indígenas forestales. Lo anterior debe considerarse como una medida básica de compensación y justicia climática; los instrumentos de mercado son complemento a las políticas públicas de desarrollo económico sostenible y debe considerárseles como un medio, no como un objetivo final. 🌍

## Referencias

Comisión Nacional Forestal. 2017. «Estrategia Nacional REDD+». <http://www.enaredd.gob.mx/wp-content/uploads/2017/09/Estrategia-Nacional-REDD+-2017-2030.pdf>.

Forest Trends. 2024. «State of the Voluntary Carbon Market 2024. On the Path to Maturity». Forest Trends' Ecosystem Marketplace. [https://3298623.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/3298623/SOVCM%202024/State\\_of\\_the\\_Voluntary\\_Carbon\\_Markets\\_20240529%201.pdf](https://3298623.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/3298623/SOVCM%202024/State_of_the_Voluntary_Carbon_Markets_20240529%201.pdf).

Lucatello, Simone. 2012. «Los mercados voluntarios de carbono en Norteamérica y su gobernanza: ¿qué reglas aplican para el comercio internacional de emisiones en la región?» Norteamérica 7 (Especial): 107-28.

Ranero, Alejandro, y Sara Covalada. 2018. «El financiamiento de los proyectos de carbono forestal: Experiencias existentes y oportunidades en México.» Madera y Bosques 24 (Especial, e2401913): 28. <https://doi.org/10.21829/myb.2018.2401913>.

Torres Rojo, Juan Manuel, y Alejandro Guevara Sanginés. 2002. «El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico.» Gaceta Ecológica, no 63 (junio), 40-59.

1. DOF. 01/10/2019.



# IMPLICACIONES DE LA NUEVA LEY DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL DE LA CDMX PARA EL SECTOR INMOBILIARIO

- En línea - 12 horas - vespertino  
— 10, 15 y 17 de octubre



**OBJETIVO:** Conocer los incentivos, reglas e implicaciones de la nueva regulación que introduce la Ley de Responsabilidad Ambiental de la CDMX para ciudadanos, personas servidoras públicas, empresas inmobiliarias e industrias.

Inauguración por la **Mtra. Mariana Boy**,  
Procuradora Ambiental y del Ordenamiento  
Territorial de la Ciudad de México.

## Expositores

- Lic. Marco Antonio Esquivel, Subprocurador de Asuntos Jurídicos de la PAOT.
- Mtro. Gabriel Calvillo, Consejero de la firma de consultoría legal Mijares.
- Lic. Marcos Raúl Alejandro, Director Ejecutivo del CEJA.



**Día 1.** Introducción y Conceptos Fundamentales de la Responsabilidad Ambiental.

**Día 2.** Procedimientos y Acciones Judiciales.

**Día 3.** Reparación y Compliance.

## DIRIGIDO A:

- Representantes de empresas del sector inmobiliario, industrial y de servicios.
- Asociaciones civiles en materia ambiental y del ordenamiento territorial.
- Personas servidoras públicas.
- Profesionistas y público en general.

Cuota de recuperación  
\$3,500 más I.V.A.

[www.ceja.org.mx](http://www.ceja.org.mx)

## Informes:

WTC México, Montecito 38,  
Col. Nápoles, oficina 15, piso 35,  
CDMX, C.P. 03810. Tel: (55) 3330-1225 al 27  
CE: [cursos@ceja.org.mx](mailto:cursos@ceja.org.mx)



Por María Nazareth  
Sánchez Romero

*Ingeniera Ambiental y Maestra en Gobierno y Administración. Cuenta con diez años de experiencia en el sector público federal con enfoque en desarrollo rural, restauración forestal, seguridad alimentaria y turismo sostenible.  
mnsanchezr@yandex.ru*

# FINANZAS CLIMÁTICAS

## Y LAS INVERSIONES EN LOS BOSQUES



### Introducción

De acuerdo con los datos del Foro Económico Mundial (2023), los daños causados por condiciones climáticas extremas tienen un costo de 16.3 millones de dólares por hora, una cifra que es equivalente al comercio que se realiza entre los países de América del Norte cada 15 minutos, esto sin considerar daños irreversibles como pérdida de vidas humanas y biodiversidad.

En este contexto de vulnerabilidad, México es uno de los países con mayor exposición negativa a los efectos del cambio climático; las estimaciones del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2019) destacaban que 480 municipios de 13 estados eran los más vulnerables, representando así 20% de los municipios a nivel nacional. En el caso específico de la disponibilidad de agua, proyecciones del World Resources Institute (2024) prevén que



51 países sufran estrés hídrico de alto a extremadamente alto en 2050, lo que corresponde a carencias severas en el 31% de la población mundial, en México se proyecta un nivel de estrés hídrico alto con prevalencia en las zonas centro y norte del país.

En materia forestal el escenario internacional es poco favorable; en 2023 se perdieron 12.1 millones de hectáreas de bosques tropicales, un incremento del 80% comparado con el 2001. Estos bosques tropicales, que solo cubren el 6% de la superficie arbolada terrestre, albergan el 50% de toda la biodiversidad planetaria y además son importantes para la regulación del clima y el secuestro de carbono; sin embargo, a pesar de todo el conocimiento que tenemos sobre los servicios ecosistémicos de los bosques, en el 2023 se perdieron 28 millones de hectáreas, en su mayor parte por actividades como la agricultura, las actividades forestales no sustentables y los incendios forestales<sup>1</sup>.

A nivel nacional, en 2023 en México se registraron 7,611 incendios (un incremento del 13% respecto a 2022), que afectaron una superficie de 1,047,492 ha, el equivalente a la pérdida del estado de Querétaro; además, las entidades con mayor número de incendios fueron Jalisco, Estado de México, Ciudad de México, Michoacán y Chihuahua<sup>2</sup>. De acuerdo con los datos oficiales, un 35% de estos incendios fueron intencionales, 18% fueron por actividades agrícolas y solo un 3% por causas naturales. Además, las estadísticas oficiales indican que por deforestación se pierden en promedio 208 mil hectáreas por año, siendo las selvas cálido-secas y cálido húmedas las más afectadas (tal como lo marcan las estadísticas internacionales).

El aumento de los riesgos meteorológicos tiene igualmente un componente económico; estos fenómenos provocan pérdidas por daños materiales debido a la intensificación de estos, asociados al cambio climático. Actualmente el PIB destinado a la atención de los daños en México es de

alrededor del 0.12%, pero podría aumentar hasta el 7% para 2050, un golpe que afectaría de manera rotunda el crecimiento de nuestra economía.

Frente a estos escenarios tan complejos y el poco tiempo que disponemos como humanidad y como país para prepararnos ante un considerable aumento de las consecuencias del cambio climático, las inversiones climáticas (sustainable finance) son un recurso indispensable.

## Finanzas climáticas

El sector financiero juega un papel vital para permitirnos responder a los retos sociales y ambientales que representa el cambio climático. Sus principales fortalezas son:

- Proveer capitales
- Ejercer influencia positiva en compañías y otros actores
- Apoyar los esfuerzos gubernamentales para construir una economía con enfoques sociales y ambientales.

Actualmente son cientos las compañías financieras que integran principios de sostenibilidad a sus procesos y productos, especialmente como respuesta al intento de minimizar riesgos en las inversiones, establecer cooperación internacional y crear nuevos instrumentos financieros acordes a la realidad social y climática; sin embargo, existen diferentes barreras para el crecimiento de este sector:

- Énfasis en el desempeño financiero con resultados a corto plazo, sobre las consideraciones de sostenibilidad a largo plazo.
- Falta de consenso sobre quienes o cuales son compañías, proyectos o actividades sostenibles.
- Debilidad en los marcos regulatorios.
- Baja demanda de estos productos por parte de consumidores y clientes.

A pesar de las barreras y dificultades es importante que el sector financiero considere los factores ambientales, sociales y de gobernanza en sus procesos, debido a que estos podrían afectar sus flujos de caja y sus ganancias. Asimismo, la integración de estos tres factores permite acceder a nuevas oportunidades y mercados en las economías low-carbon, mejora su reputación, reducen los riesgos de pérdidas y son un mecanismo básico de soporte para el desarrollo sostenible.

Las finanzas sostenibles (green finance) hacen referencia a la integración sistemática de factores ambientales, sociales y de gobernanza en el proceso de toma de decisiones financieras; en la práctica esto significa incorporar estos factores en la gestión de riesgos, así como en las decisiones de inversión y préstamo, con el fin de financiar actividades y proyectos que sean económica, social y ambientalmente sostenibles.





En 2015 un total de 196 países aceptaron la adopción del Acuerdo de París, que tiene como objetivo central el aumentar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad, en un contexto en el que todos los países se están enfrentando a los impactos derivados del incremento de la temperatura global. El Artículo 2.1 del Acuerdo, solicita a los firmantes “lograr que los flujos financieros sean consistentes con una ruta hacia las bajas emisiones de gases de efecto invernadero y un desarrollo resiliente al clima”

Para lograr este cometido, es importante considerar que los presupuestos de gobierno son insuficientes para cubrir todos los gastos de inversión, especialmente en países en desarrollo. La diversificación de fuentes de financiamiento es una estrategia clave para lograr el desarrollo sostenible a largo plazo, la participación del capital privado a través de instrumentos financieros sostenibles es crucial para lograr el objetivo.

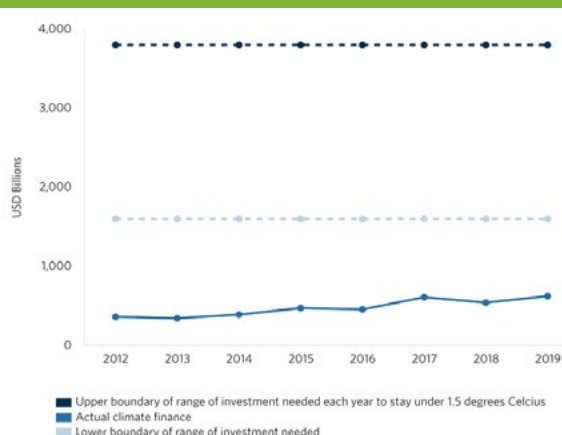
Frente a este escenario mundial ¿cuánto dinero se necesita invertir para lograr estos objetivos? De acuerdo con la Iniciativa de Política Climática, en un escenario promedio (no catastrófico), el financiamiento climático anual necesita 9 billones de dólares anuales hasta 2030; posteriormente, las necesidades estimadas aumentan hasta 10 billones de dólares anuales entre 2031 y 2050. Esto significa que el financiamiento climático debe aumentar lo más rápido posible, para evitar peores escenarios.

Es importante señalar que las inversiones están realizándose; en los últimos datos reportados, los flujos medios anuales de financiación climática alcanzaron los 1.3 billones de dólares (2021/2022), este aumento se debió principalmente a la financiación de la mitigación

(un aumento de 439 mil millones de dólares), pero estos incrementos ni son suficientes ni son equitativos<sup>3</sup>.

El crecimiento del financiamiento climático global está relacionado con los aumentos en la inversión en energías limpias (mitigación) en países como China, EE. UU., Brasil, Japón, Alemania e India, y a pesar de que esto marca un progreso prometedor, las brechas de financiamiento persisten, sobre todo en países con alta vulnerabilidad climática, quienes han mostrado incipientes avances. La falta de recursos para limitar y adaptarse a las consecuencias del clima, están dejando una vida de calidad e incluso a la supervivencia lejos del alcance de muchos. Se trata de una situación injusta considerando que los países y las comunidades con los medios financieros más limitados son en su mayoría aquellos que han contribuido poco al cambio climático.

Climate Finance vs. Investment Needed





El financiamiento climático es ampliamente desigual entre sectores, tanto en esfuerzos de mitigación como para adaptación, de acuerdo con los datos de la Iniciativa Política Climática:

En términos de mitigación en 2021/2022 que ascendió a 1.15 billones, la distribución fue:

- 44% para el sector energético.
- 29% para transporte (derivado el crecimiento exponencial en la venta de vehículos eléctricos en China, Europa y EE. UU.).
- 4% para agricultura e industria (a pesar de su potencial de mitigación de más de 20 GTCO<sup>2</sup> para 2030, son sectores poco atractivos para las inversiones).

En términos de financiamiento para la adaptación, los rezagos son importantes:

- A pesar de alcanzar el máximo histórico de 63 mil millones de dólares (un crecimiento del 28% respecto a 2019/2020), todavía está muy por debajo de las necesidades estimadas de 212 mil millones de dólares anuales (solo para los países en desarrollo).
- El financiamiento sigue dominando por inversiones públicas (98%) con flujos incipientes del sector privado.
- El sector AFOLU (actividades agropecuarias, bosques y otros usos del suelo, por sus siglas en inglés), un componente crítico con una vulnerabilidad considerable y necesidades de adaptación urgentes recibió solo 7 mil millones de dólares (un 11% de la financiación para la adaptación).

Además, son las economías desarrolladas las que continúan movilizandando la mayor parte del financiamiento climático, principalmente de fuentes privadas. Asia Oriental y el Pacífico, EE. UU., Canadá y Europa representan el 84% del financiamiento climático total en comparación con la financiación climática Sur-Sur que representó menos del 2% de los flujos totales. Los diez países más afectados por el cambio climático entre 2000 y 2019 recibieron apenas 23 mil millones de dólares, menos del 2% del financiamiento total; de hecho, se estima que la brecha financiera para la adaptación en los países en desarrollo sea de entre 5 a 10 veces mayor que los flujos financieros disponibles, especialmente en economías que enfrentan altos niveles de inflación.

## ¿Por qué no invertimos en adaptación?

En primer lugar por la naturaleza misma de los instrumentos financieros; más del 90% del financiamiento climático existe en forma de deuda o capital, donde el financiador espera un retorno financiero a corto o mediano plazo, y las subvenciones a los procesos de adaptación son generalmente no reembolsables. Algunos puntos del por qué los instrumentos financieros para la adaptación climática son escasos:

1. Generan bienes públicos desde una perspectiva global, es decir, proporcionan indirectamente beneficios económicos colaterales, pero no generan ingresos.
2. No existen mercados o canales de comercialización; poder asignar un valor monetario exacto es mucho más difícil.
3. La diversidad de proyectos es muy amplia, comparado con las inversiones puntuales, como el desarrollo de vehículos eléctricos en el sector de mitigación.
4. La mayor inversión debe efectuarse en países en desarrollo, muchos de los cuales no cuentan con mercados suficientemente desarrollados para atraer inversiones internacionales, además sus entornos macroeconómicos de alto riesgo desaniman a los inversores.

Teniendo en consideración estos puntos, es comprensible que la inversión en la protección, conservación y restauración de los ecosistemas forestales sea incipiente, en su mayor parte pública y con escaso interés por parte de los inversores; sin embargo, los bosques cumplen con una función elemental en los procesos de adaptación al cambio climático.

En el caso específico de la restauración del paisaje forestal las inversiones podrán mejorar la productividad, aumentarán la resiliencia ante eventos climáticos extremos, reducirán la vulnerabilidad de las comunidades dependientes de los bosques y lo más importante, funcionarán como auténticos sumideros naturales de carbono, lo cual es fundamental para controlar el aumento de las temperaturas globales, uno de los objetivos mundiales del Acuerdo de París<sup>4</sup>.

Las Naciones Unidas han declarado esta década 2021-2030 como el Decenio de las Naciones Unidas para la Restauración de los Ecosistemas; sin embargo, hay múltiples desafíos por considerar para implementar la restauración forestal, entre los más importantes está la financiación a largo plazo de la restauración y la posterior gestión. Actualmente en México, el presupuesto del sector ambiental representa solo el 0.06% del PIB, asimismo, del presupuesto de energía y medio ambiente vinculado con el desarrollo sostenible, el 98% corresponde a energía y solo el 1.7% a medio ambiente. En comparación con 2019, los recursos son 21% menores en términos reales, para el sector energía y 5.2% menores para el sector ambiental, lo cual representa un retroceso en el alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible<sup>5</sup>.

Los esfuerzos de restauración forestal no pueden reducirse a la plantación de árboles y las transferencias monetarias; es crucial desarrollar un enfoque de restauración del paisaje forestal en un entorno de cambio climático, que incida en la conectividad ecosistémica, y que por supuesto, logre alinear los esfuerzos de diferentes instancias públicas, que conjugue esfuerzos técnicos y financieros para lograr impactos efectivos en el largo plazo.

## Conclusiones

Para aumentar la financiación en la adaptación, se necesitan una serie de medidas, como compromisos políticos

más sólidos y con fundamentos técnicos, sociales y económicamente viables, hasta una capacidad institucional fortalecida en los sectores público y privado. La comprensión de los costos asociados a los riesgos climáticos es esencial para aumentar el nivel de financiación para la adaptación.

Igualmente, es importante recalcar que desde 2009 las convenciones mundiales sobre el clima acordaron las movilizaciones de 100,000 millones de dólares por año, para que los países en desarrollo adopten medidas climáticas de adaptación y mitigación del cambio climático. El dinero tendría que proveerse por parte de los países más ricos a través de canales financieros multilaterales, así como de fondos privados generados por intervenciones públicas. Los fondos pueden fluir a través de subvenciones, préstamos e incluso seguros; sin embargo, el objetivo monetario no se ha alcanzado y solo el 8% de los fondos se ha destinado a países de bajos ingresos, a pesar de ser los más vulnerables al cambio climático. Esto provoca el aumento en los costos de inversión en países en desarrollo que tienen que cubrir pesadas cargas de deuda pública que los obliga a optar entre financiar la adaptación climático o mejorar los servicios públicos esenciales.

La restauración de los bosques mexicanos, ampliamente mermados por diversas causas, como la agricultura y los incendios, es un desafío y una oportunidad de la dimensión de seguridad nacional puesto que significa construir los ecosistemas del futuro, un futuro muy próximo.

Mecanismos innovadores como los mercados de carbono se convierten en herramientas de desarrollo sostenible en las cuales, las primeras inversiones para la protección, conservación y restauración de ecosistemas pueden ser apoyadas por el gobierno y posteriormente cumpliendo con los requisitos ambientales y sociales de estos mecanismos, los ejidos y las comunidades podrán participar en estos esquemas de compensación voluntaria. De esta manera se conjugan esfuerzos financieros de amplio impacto en torno a la adaptación al cambio climático. 🌱

## Referencias

- 1 Burgueño, Erick. STATISTA (2024). El imparable daño a la selva.
- 2 Comisión Nacional Forestal (2023). Cierre estadístico 2023. Coordinación general de conservación y restauración. Gerencia de Manejo del Fuego.
- 3 Buchner, Barbara, et.al. (2023) Climate Policy Initiative. Global Landscape of Climate Finance 2023.
- 4 Bolte, A., Mansourian, S., Madsen, P. et al. (2023). Forest adaptation and restoration under global change. *Annals of Forest Science*.
- 5 Villa Juárez, Sunny. (2023) Centro de Investigación Económica y Presupuestaria A.C. Desarrollo Sostenible: usos y recursos públicos.





Modalidad  
a distancia vía  zoom

23, 24  
y 25 de  
octubre



# Curso

## Gestión legal forestal y cambio de uso de suelo

*(aspectos nuevos de la LGDFS)*



[www.ceja.org.mx](http://www.ceja.org.mx)



**Expositor Dr. Francisco García García**

Ex director general de gestión forestal y suelos de la SEMARNAT

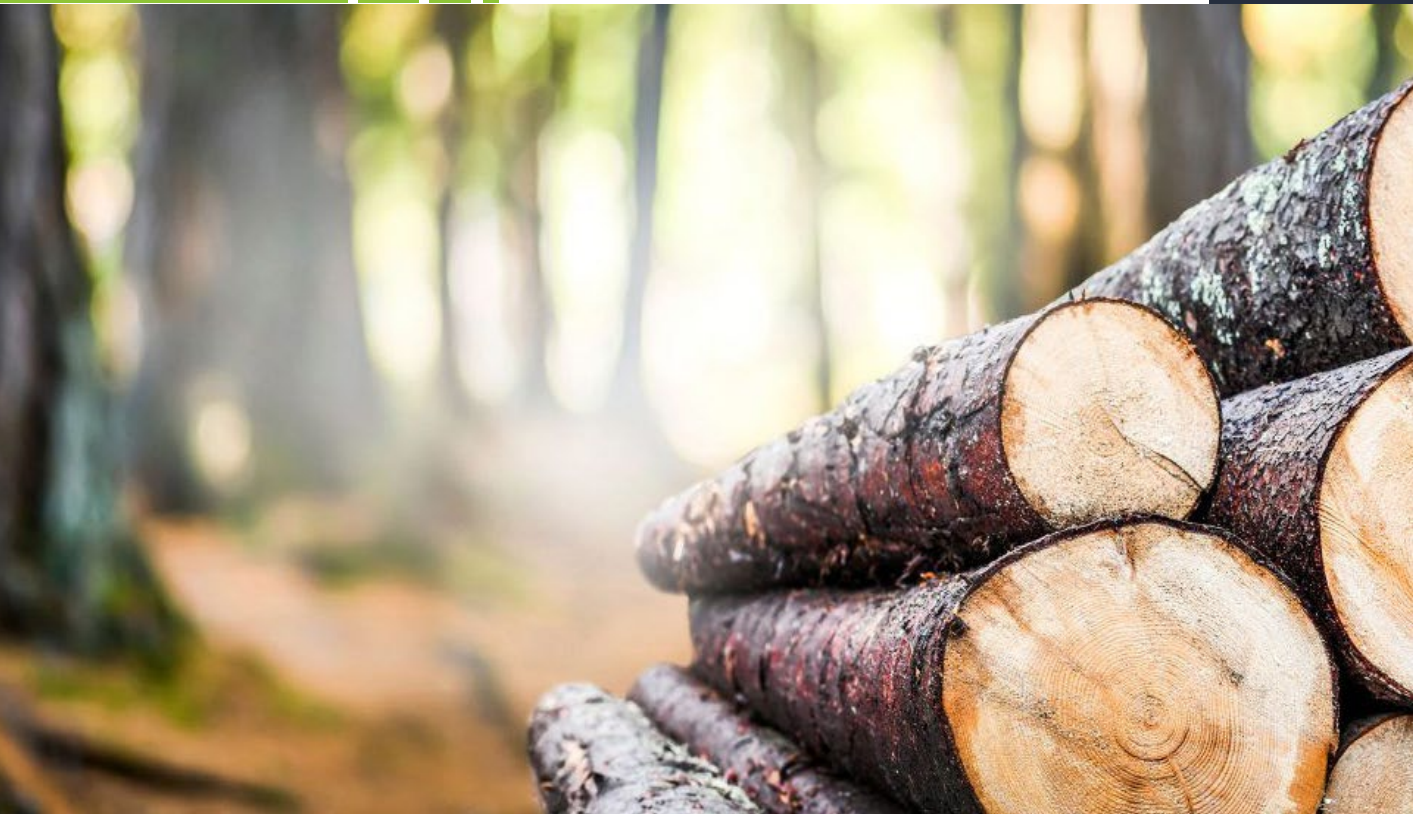
**Horario** 17:00 a 20:00 horas.

**Cuota de Recuperación** \$3,000 + IVA.

**10% de descuento** a alumnos del CEJA y miembros de la AMIA.

- Informes -

WTC México, Montecito 38, Colonia Nápoles, oficina 15, piso 35, CDMX, C.P. 03810.  
Tel: (55) 3330-1225 al 27, CE: [cursos@ceja.org.mx](mailto:cursos@ceja.org.mx), [www.ceja.org.mx](http://www.ceja.org.mx)



## IDENTIFICACIÓN DE MADERAS MEDIANTE ESPECTROMETRÍA DE MASAS EN MÉXICO.

HERRAMIENTA PARA EL COMBATE DE  
DELITOS FORESTALES Y FACILITAR EL  
COMERCIO DE MATERIAS PRIMAS Y  
PRODUCTOS FORESTALES

**D**e acuerdo con cifras del Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF, 2024) de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), en México cada año se pierden en promedio 209 mil hectáreas de cobertura forestal por causas inducidas o naturales; la mayoría de los terrenos que cambian el uso de suelo son destinados a expandir las cadenas de valor agropecuarias de alta rentabilidad, asentamientos humanos, desarrollo urbano, obras de infraestructura, entre otros.

En cuanto al valor del negocio de la tala ilegal, la INTERPOL indica que entre el 15 y 30% de las materias primas y productos maderables comercializados a nivel mundial son de origen ilícito, generando pérdidas fiscales anuales de entre 51 y 152

*Aun cuando la actividad forestal es una de las más reguladas en México, el país enfrenta diversos crímenes de carácter forestal, entre los que se destaca la tala ilegal, el cambio de uso de suelo, así como el robo y tráfico de materias primas y productos forestales. Al respecto, Forest Trends (2020) cataloga a México como un país de alto riesgo en términos de tala ilegal y su comercio asociado.*

Por:  
- Juan Francisco Loya  
Chávez.

*Ingeniero y Consultor  
Forestal  
juanfloya@hotmail.com*

- Stephanie Fabiola  
López L

*Coordinadora del Proyecto  
de Identificación de  
Maderas, Programa  
México, IP, USFS.  
fabiola.lopez@usfmex.org*



billones de dólares. En México, aunque ha sido complicado dimensionar con exactitud la magnitud del problema, se tienen estimaciones que señalan que anualmente se estarían comercializando de manera ilegal entre 6.3 y 7.1 millones de metros cúbicos (Mm<sup>3</sup>) de madera, (Torres Rojo, 2021), lo que representa alrededor del 70% de la producción nacional maderable, misma que para 2022 alcanzó un volumen de 8.81 Mm<sup>3</sup> y un valor de la producción de 11.9 mil millones de pesos.

El impacto de los delitos forestales en el medio ambiente y las comunidades locales es brutal y se traduce en pérdida de la biodiversidad, degradación de los servicios ecosistémicos, agotamiento de los sumideros de carbono y la aceleración del calentamiento global. En materia socioeconómica, los ilícitos forestales, generan distorsión de los mercados, prácticas desleales de comercio, corrupción, evasión fiscal, extorsión, blanqueo de capitales, pérdida de empleos formales, falsificación de documentos, falsedad en declaraciones, aunado a otros delitos conexos; atentan además contra la estabilidad económica y los derechos humanos de las comunidades locales, se agudizan los índices de marginación, abandono de tierras y desplazamientos forzados de los pobladores, sean dueños o no de la tierra.

La contención de la actividad delictiva forestal demanda acciones conjuntas diversas y multidisciplinarias en materia normativa, preventiva, de inteligencia, sociales y judiciales, entre muchas otras. La autoridad competente debe auxiliarse de los especialistas técnicos para la completa comprensión del fenómeno delictivo y de las barreras que dificultan su detección, investigación, judicialización y sanción, sobre todo si se considera que los delitos forestales, si bien no son novedosos, aún no se conoce cabalmente su naturaleza, magnitud e impacto. Resulta también fundamental contar con las herramientas tecnológicas apropiadas que faciliten el trabajo de

investigación y provean evidencia científica para fortalecer los procedimientos administrativos o judiciales.

Las acciones que actualmente se llevan a cabo en México, contra el comercio ilegal de madera y productos forestales han dejado al descubierto diversas áreas de oportunidad en materia de tecnología para la detección e investigación de los delitos forestales; un ejemplo de ello es la necesidad de contar con dictámenes periciales oportunos en materia de identificación forense de madera a nivel de especie, que permita la obtención de evidencia sólida y medios de prueba, acreditar hechos constitutivos de delito y en su caso determinar el tipo penal (UNODC, 2016; USFS, 2020) o la infracción administrativa correspondiente.

Lo anterior es particularmente importante para el caso de las especies de flora silvestre consideradas endémicas, amenazadas, en peligro de extinción, sujetas a protección especial, reguladas por tratados internacionales o bien, que provengan de áreas naturales protegidas, conforme a lo señalado en el artículo 420 del Código Penal Federal. El conocimiento pleno de la especie, su distribución geográfica y poblaciones, entre otros atributos, resulta indispensable para determinar el valor ecológico y económico de la misma, lo que facilitará a la autoridad responsable la imposición de la pena o el monto de la reparación del daño.

Adicionalmente, la identificación rápida y precisa de la madera promueve y facilita el intercambio comercial legal de la misma, eliminando costos y demoras innecesarias, lo que contribuye a mejorar los niveles de competitividad de los mercados.

Existen diversas técnicas para la identificación de madera: anatomía macroscópica, anatomía microscópica, análisis molecular y análisis genético (ADN). Las dos primeras son las más comunes pero pudieran ser las menos efectivas, toda vez que dependen en gran medida de la calidad de la muestra, la cual puede verse alterada por diversos factores y agentes destructivos. El análisis químico y de ADN son técnicas más complejas, y requieren equipo especializado, por lo que resultan más onerosas, pero también más efectivas. En el Anexo 1, se muestran diferentes métodos y tecnologías empleados para la identificación de maderas, señalándose su utilidad y requerimientos para su implementación.

Al respecto, y como resultado de la cooperación internacional con diversos organismos e instituciones como el Comando Norte (NorthCom) y el Servicio Forestal de Estados Unidos (USFS), actualmente en México se están utilizando técnicas de análisis químico mediante el uso de la tecnología denominada "Análisis Directo en Tiempo Real - Espectrometría de Masas en Tiempo de Vuelo" (DART-TOFMS).

El AccuTOFTM DART® Express, coloquialmente conocido como Espectrómetro de Masas, instalado en los laboratorios del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) en la Ciudad de México, es un equipo automatizado que, mediante una técnica de ionización atmosférica ambiental, mide con precisión la composición química de la madera a partir de una pequeña muestra (astilla). Con base en esos





datos, el software especializado determina los compuestos químicos presentes en la muestra y los compara con los espectros de referencia previamente obtenidos y almacenados en la base de datos, lográndose la identificación de la especie (Espinoza et al., 2015; UNODC, 2016).

Esta técnica proporciona resultados rápidos, a un costo accesible y una precisión estadística mayor al 85%, a condición de que se cuente con el quimiotipo específico en la base de referencia. El proceso es similar a la dactiloscopia, por medio del cual se verifica la identidad de una persona comparando sus huellas dactilares con muestras previamente obtenidas.

Los análisis con DART-TOFMS han resultado de gran utilidad en la identificación de especies que resultan muy complicadas mediante las técnicas comunes basadas en la anatomía de la madera, como el caso del género *Dalbergia*, el cual ha sido listado en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) por ser objeto de tala y tráfico ilegal (Espinoza et al., 2015; McClure et al., 2015).

Actualmente el DART-TOFMS se ha convertido en una técnica robusta de identificación de maderas, principalmente en los Estados Unidos de Norteamérica; sin embargo, como ya se mencionó, su limitante es la disponibilidad de quimiotipos de referencia de las especies que se desea identificar. La buena noticia es que diversas organizaciones a nivel mundial trabajan coordinadamente para incrementar el acervo de estos, como es el caso del Laboratorio Forense del U.S. Fish

& Wildlife Service en colaboración con el Wood Identification & Screening Center del U.S. Forest Service (USFS) quienes han construido una base de espectros forenses de árboles (ForeST©) de más de 10,000 quimiotipos de especies enlistadas en la CITES o de importancia comercial. Esta ha sido una gran tarea, si consideramos que se requiere coleccionar de 20 a 30 muestras por especie arbórea para generar la huella química, lo que a menudo resulta complicado, particularmente en los bosques tropicales.

Para el caso de México, la oficina de Programas Internacionales del USFS en colaboración con el Instituto de Biología de la UNAM y la SEMARNAT, ha implementado expediciones de colecta de maderas con objeto de obtener las muestras necesarias para generar los espectros de referencia de maderas tropicales de las cuales se tiene conocimiento que se aprovechan y comercializan de manera ilegal. A la fecha, se ha logrado obtener los quimiotipos de granadillo (*Platymiscium yucatanum*), caoba (*Swietenia macrophylla*), guayacán (*Guaiacum sanctum*) y cedro rojo (*Cedrela odorata*). (Cuadro 1).

Se cuenta también con muestras suficientes de 16 especies más para la generación de su respectivo quimiotipo (Cuadro 2) y se continua con la recolección en campo de 10 especies (Cuadro 3) enlistadas en la CITES, en la NOM-059 o con reportes de comercio ilegal en el mercado nacional o internacional, como es el caso de algunas especies del género *Dalbergia*, la parota (*Enterolobium cyclocarpum*) y el palo de rosa (*Tabebuia rosea*) por citar algunos ejemplos.

**CUADRO 1. ESPECIES QUE CUENTAN ESPECTRO DE REFERENCIA VALIDADO**

No.	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
1	<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán
2	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo
3	<i>Platymiscium yucatanum</i>	Granadillo
4	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba



**CUADRO 2. ESPECIES CON MUESTRAS SUFICIENTES Y EN PROCESO DE GENERACIÓN DE ESPECTRO DE REFERENCIA**

No.	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
1	<i>Aspidosperma desmanthum</i>	Bayo
2	<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo, ramón
3	<i>Terminalia buceras</i>	Pukté
4	<i>Bursera simarouba</i>	Chacá
5	<i>Cosmocalyx spectabilis</i>	Chacté kook
6	<i>Dendropanax arboreus</i>	Sac chacca
7	<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Machiche
8	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam
9	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote
10	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín
11	<i>Pouteria campechiana</i>	Canistel
12	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Amapola
13	<i>Simarouba glauca</i>	Pasa'ak, negrito
14	<i>Simira salvadorensis</i>	Chacahuanté, chakte kook
15	<i>Swartzia cubensis</i>	Katalox, corazón azul
16	<i>Tectona grandis</i>	Teca

**CUADRO 3. ESPECIES EN PROCESO DE COLECTA PARA GENERAR ESPECTRO DE REFERENCIA**

No.	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
1	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Chakté viga
2	<i>Calophyllum brasiliense</i> **	Barí
3	<i>Ceiba pentandra</i>	Pochota, ceiba
4	<i>Cordia dodecandra</i>	Siricote
5	<i>Dalbergia glomerata</i> *	Granadillo rojo
6	<i>Dalbergia granadillo</i> */**	Granadillo
7	<i>Dalbergia palo-escrito</i> *	Palo escrito
8	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota, huanacastle
9	<i>Gmelina arborea</i>	Melina
10	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik

**ANEXO 1. UTILIDAD, COSTO Y TIEMPO DE ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES  
TECNOLOGÍAS DE IDENTIFICACIÓN DE MADERAS, ASÍ COMO REQUERIMIENTOS DE MUESTRA  
PARA SU IMPLEMENTACIÓN**

METODO	DESCRIPCIÓN	TECNOLOGÍA	NIVEL DE REPORTE	COSTO Y TIEMPO DE ANÁLISIS	MUESTRAS DE ANÁLISIS (MA) Y DE REFERENCIA (MR)
VISUAL	Reconocimiento de las características macro y microscópicas de la madera	Anatomía de la madera	Identificación a nivel de género y eventualmente especie	Costo: bajo a regular (< a 200 USD por muestra)  Tiempo: desde horas hasta meses.	MA: < a 1 cm <sup>3</sup>  MR: 1 a 2 muestras por especie
		Identificación anatómica mediante “visión artificial”			MA: > a 1 cm <sup>3</sup>  MR: alrededor de 20 muestras por especie
QUIMICO	Análisis basados en la composición química de la madera	Espectrometría de masas (DART – TOFMS)	Verificación de la especie y en ocasiones origen geográfico con una resolución > a 1 km y < a 100 km	Costo: bajo a regular (< a 200 USD por espécimen)  Tiempo: alrededor de una semana Requiere espectros de referencia	MA: < a 1 cm <sup>3</sup>  MR: entre 20 y 30 muestras por especie
		Espectroscopía de infrarrojo cercano (NIR)			MA: > a 1 cm <sup>3</sup>
		Análisis de isótopos estables (SIRA)	Determinación de origen geográfico	Costo: alto (200 a 600 USD por espécimen)  Tiempo: 4 a 6 semanas  Requiere bases de referencia	MA: < a 1 cm <sup>3</sup>  MR: más de 40 muestras por especie
GENETICO	Análisis de secuencias de ADN a nivel de especie, individuo o poblaciones	Códigos de barras de ADN	Definir la especie	Costo: Regular a alto (200 a 600 USD por muestra)  Tiempo: 4 a 6 semanas	MA: > a 1 cm <sup>3</sup>  DR: alrededor de 20 muestras para identificación de especie y más de 100 para definir origen geográfico
		Análisis genético de poblaciones y filogeografía	Identificación de la procedencia geográfica		
		Perfil genético individual	Identificación a nivel de individuo	Dificultad para extraer ADN y requiere bases de referencia	



Con la puesta en marcha del servicio de identificación de maderas mediante el uso del AccuTOFTM DART® Express de última generación será factible identificar la especie de una gran diversidad de maderas e incluso su posible procedencia. Los peritos y autoridades responsables contarán con evidencia científica sólida para la elaboración oportuna de dictámenes técnicos o periciales que requieran las autoridades a fin de agilizar procesos administrativos, judiciales o comerciales. Asimismo, el equipo está al servicio de la comunidad científica del país para su uso en investigaciones académicas.

Aunque ya se han dado los primeros pasos, como lo son la adquisición del equipo y la generación de los primeros quimiotipos, aún hay retos importantes que atender a fin de aprovechar la tecnología al máximo; ampliar la base de espectros de referencia, desarrollo de capacidades, certificación de procesos, desarrollo de guías y lineamientos nacionales para llevar a cabo la colecta.

Otro aspecto importante es la capacitación de los servidores públicos en materia de cadena de custodia, conforme a los instrumentos nacionales existentes, particularmente la Guía Nacional de Cadena de Custodia.

Por último, es oportuno señalar que actualmente solo México y Perú cuentan con esta tecnología; sin embargo, está al servicio de todos los países de Latinoamérica, tanto para enfrentar los desafíos internos en materia de delitos forestales, como para la integración de una red de legalidad regional que ayude a disminuir el tráfico internacional de maderas. 🌳

## Referencias

Blanchette R; Thomas N; Geoffre D; Abad A; (1990) Biological degradation of wood. En *Archaeological Wood, Properties, Chemistry, and Preservation*. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071773562004000400037](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071773562004000400037) #Blanchette

Espinoza E., Wiemann M. C., Barajas-Morales J., Chavarría G. D. & McClure P. J. 2015. Forensic Analysis of CITES-Protected Dalbergia

Timber from the Americas. *IAWA Journal* 36(3): 311-325. [https://brill.com/view/journals/iawa/36/3/article-p311\\_5.xml](https://brill.com/view/journals/iawa/36/3/article-p311_5.xml)

Finch K., Espinoza E., Andrew J. F. & Cronn R. 2017. Source identification of western Oregon Douglas-fir wood cores using mass spectrometry and random forest classification. *Applications in Plant Science*. 5(5). <https://doi.org/10.3732/apps.1600158>

Forest Trends. 2020. Global Illegal Logging and Associated Trade (ILAT) Risk Data Tool: Summary of Data and Methodology. 33 p. Disponible en: <https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2020/02/ILAT-Risk-Project-Methodology.pdf> [Acceso 24/06/2021].

Groenewald C. A. & Köster H. 2006. Espectroscopia de Infrarrojo Cercano (NIR) - La técnica de análisis rápidos del futuro. Pretoria, South África: Animal Feed Manufacturers Association of South África. 7 p. [https://www.adiveter.com/ftp\\_public/Espectroscopia%20de%20Infrarrojo%20Cercano.pdf](https://www.adiveter.com/ftp_public/Espectroscopia%20de%20Infrarrojo%20Cercano.pdf)

McClure P. J., Chavarría G. D. & Espinoza E. 2015. Metabolic chemotypes of CITES protected Dalbergia timbers from Africa, Madagascar, and Asia. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 29(9): 783-788. <https://doi.org/10.1002/rcm.7163>

Oficina de la Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC). 2016. Guía de Prácticas Recomendadas para la Identificación Forense de la Madera. Programa Global para Combatir los Delitos contra la Vida Silvestre y los Bosques. New York, USA. 230 p. [https://www.unodc.org/documents/Wildlife/Guide\\_Timber\\_ES.pdf](https://www.unodc.org/documents/Wildlife/Guide_Timber_ES.pdf)

Oficina de la Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC). 2020. Guía De Referencia Rápida Para La Investigación de Delitos Forestales. Respuestas de la Justicia Penal a los Delitos Forestales en el Perú. Lima, Perú. 188 p. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1709141/Gu%C3%ADa%20de%20Referencia%20R%C3%A1pida%20para%20la%20Investigaci%C3%B3n%20de%20Delitos%20Forestales%20%28RRG%29.pdf>

USFS, 2020. Wood Identification & Screening Center. USDA. <https://www.fs.usda.gov/about-agency/international-programs/WISC>

Schmitz, N. (ed.), H. Beekman, C. Blanc-Jolivet, L. Boeschoten, J.W.B. Braga, J.A. Cabezas, G. Chaix, S. Cramer, B. Degen, V. Deklerck, E. Dormont, E. Espinoza, P. Gasson, V. Haag, S. Helmling, M. Horacek, G. Koch, C. Lancaster, F. Lens, A. Lowe, S. Martínez-Jarquín, J.A. Nowakowska, A. Olbrich, K. Paredes-Villanueva, T.C.M. Pastore, T. Ramananantoandro, A.R. Razafimahatratra, P. Ravindran, G. Rees, L.F. Soares, N. Tysklind, M. Vlam, C. Watkinson, E. Wheeler, R. Winkler, A.C. Wiedenhoef, V.Th. Zemke, P. Zuidema. 2020. Overview of current practices in data analysis for wood identification. A guide for the different timber tracking methods. Global Timber Tracking Network, GTTN secretariat, European Forest Institute and Thünen Institute. 141 p.

Torres-Rojo, J. M. (2021). Illegal logging and the productivity trap of timber production in México. *Forests*, 12(7), 838.



Expediciones de colectas de maderas para la generación de quimiotipos



El AccuTOFTM DART® Express, instalado en los laboratorios del INECC



Madera derribada ilegalmente en el Estado de Campeche



Por Saúl Benjamín  
Monreal Rangel

*Ingeniero Agrónomo  
Especialista en Bosques  
por la Universidad  
Autónoma Chapingo y  
académico de número  
por la Academia Nacional  
de Ciencias Forestales  
de aquella Casa de  
Estudios. Autor del  
libro "Las plantaciones  
forestales comerciales  
en México. Desarrollo  
histórico, situación actual  
y perspectivas". Asesor en  
materia de plantaciones  
forestales, con 28 años de  
experiencia en campo en  
el tema. monreal.saul15@  
gmail.com*

# LAS PLANTACIONES FORESTALES (FORESTACIONES):

## Y RESUMEN HISTÓRICO, SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS EN MÉXICO Y EL MUNDO

Las plantaciones forestales, o forestaciones, son un tipo de agricultura comercial muy especializada; consisten en el establecimiento de árboles maderables, provenientes de germoplasma colectado de árboles superiores y, por lo tanto, con cierto grado de mejoramiento genético. Actualmente, es muy común el uso de clones, lo que permite incrementar la velocidad de crecimiento de los árboles. En cualquier caso, las plantas se producen en condiciones controladas, lo que garantiza que los árboles utilizados sean de alta calidad. Estas plantaciones se establecen fuera de bosques o selvas, en terrenos de

uso agropecuario o que fueron utilizados para la agricultura o ganadería y actualmente se encuentran en estado de abandono.

A diferencia de la reforestación, cuyo objetivo es la restauración de las condiciones originales del sitio forestal después de un incendio, tala clandestina o cambio de uso del suelo, la forestación es un agronegocio en el que se espera obtener la mayor cantidad de madera, o ingresos, por unidad de superficie (hectárea) en el menor tiempo posible; por ello, el mejoramiento genético, el manejo silvícola intensivo (podas y raleos)







*MDF (medium density fiberboard), el 100% de la madera utilizada proviene de forestaciones.*

y el uso de especies de rápido crecimiento se convierten en factores fundamentales del éxito.

Sin demérito de su objetivo económico, las forestaciones aportan beneficios ambientales netos como la captura y secuestro de carbono (C), es una alternativa muy eficiente de mitigación del cambio climático global y otros más, como la recarga de acuíferos, la protección de la fauna silvestre contra la cacería furtiva y la conservación de relictos de vegetación nativa que se ubican dentro de las zonas agropecuarias donde se establecen.

## Resumen histórico de la forestación

A diferencia de la agricultura, que comenzó hace unos 12,000 años cuando la humanidad descubrió que podía cultivar diversos granos como el trigo, el maíz, la papa y el arroz, y la ganadería, hace unos 10,000 años, cuando se concluyó que resultaba más sencillo capturar y alimentar animales que continuar cazándolos, las forestaciones recién iniciaron a mediados del siglo XIX; por lo tanto, siguen siendo una actividad productiva en constante evolución y relativamente desconocida, incluso para los propios forestales, cuya formación profesional y ámbito laboral están orientados mayoritariamente al manejo de bosques y selvas.

La primera especie plantada en el mundo fue la teca (*Tectona grandis*) hacia 1850 en India, debido a que su madera se convirtió en un bien escaso por la demanda de la industria naval inglesa, ya que la madera de teca es una de las pocas que pueden ser utilizadas en contacto permanente con el agua de mar. Actualmente, toda la madera de teca que se comercializa a nivel internacional es cultivada en plantaciones ubicadas en países con climas tropicales y subtropicales, siendo la de mayor precio en el mundo, denominada como "la reina de las maderas tropicales".

En 1880, en Malasia, se empezó a plantar el árbol del caucho o "rubberwood" (*Hevea brasiliensis*), originario de

la cuenca del Amazonas, que produce látex, utilizado principalmente para la fabricación de neumáticos; una vez que se agota la producción de látex, se aprovecha su madera, muy apreciada para la fabricación de duela para pisos y paredes. Actualmente, los usos del látex se han diversificado, utilizándose en la fabricación de guantes de uso médico/quirúrgico, preservativos y globos, habiendo recuperado el mercado de los neumáticos que durante mucho tiempo se fabricaron a partir de sustitutos derivados del petróleo.

En 1885, se introdujo en Chile el pino insigne (*Pinus radiata*), con germoplasma llevado de la isla Guadalupe, posesión insular de México, donde estaba en peligro de extinción. Actualmente, las plantaciones de esta especie son la base de la industria forestal chilena, una de las más importantes de América Latina. En 1907, se introdujo el pino colorado (*Pinus patula*) en Sudáfrica, donde no existen bosques ni selvas por ser una sábana natural; el germoplasma provino de los bosques ubicados en los alrededores de Real del Monte, Hidalgo, México; estas plantaciones convirtieron a ese país en el mayor productor y exportador de celulosa, papel y muebles de madera de África.

## Expansión Global y Producción Actual

Después de la Segunda Guerra Mundial se empezaron a llevar a cabo ensayos de introducción de especies y procedencias, particularmente entre las regiones tropicales y subtropicales de Asia y América; con ello se inició el uso de nuevas especies y se desarrollaron plantaciones de rápido crecimiento, particularmente con los géneros *Pinus* y *Eucalyptus*, que constituyen más del 50% de las forestaciones a nivel mundial. Hoy día, las plantaciones forestales aportan el 50% de la madera que se industrializa en el mundo. Para las industrias de celulosa para papel y tableros contrachapados, aglomerados y MDF (medium density fiberboard), el 100% de la madera utilizada proviene de forestaciones.

La FAO estima que hay 294 millones de hectáreas de forestaciones, que equivalen al 7% del área arbolada global. La producción anual proveniente de las forestaciones, de alrededor de 520 millones de m<sup>3</sup>, llegará en 2050 a 1,500 millones, lo que equivaldrá al 100% de la demanda mundial de la industria forestal. Los veinte países con las mayores superficies de forestaciones son China, Estados Unidos, Rusia, Canadá, Suecia, India, Japón, Brasil, Finlandia, Sudán, Alemania, Indonesia, Ucrania, Tailandia, Vietnam, Turquía, Chile, España, Irán y Nueva Zelanda. Los veinte países que producen la mayor cantidad anual de madera en rollo cosechada en plantaciones son: Estados Unidos, Brasil, China, India, Chile, Canadá, Polonia, Nueva Zelanda, Alemania, Australia, Finlandia, Uruguay, Sudáfrica, Tailandia, Japón, República Checa, Indonesia, Suecia, España y Argentina. Las especies más plantadas en el mundo son los pinos (42%), eucaliptos (26%), acacia (6%), teca (5%), otras coníferas (11%) y otras latifoliadas (10%).

## Plantaciones Forestales en México

En México, la primera especie plantada fue el caucho (*Hevea brasiliensis*), bautizado localmente como árbol del hule, en 1882 en Tezonapa, Veracruz, para la producción de látex; poco antes, en 1865, se había introducido el eucalipto azul (*Eucalyptus globulus*) como planta ornamental. Miguel Ángel de Quevedo, conocido como “el apóstol del árbol”, promovió el uso del eucalipto para la arborización de la capital del país y amplias zonas del Valle de México, afectadas por la deforestación y la erosión. Quevedo instaló el primer vivero forestal en México en 1901, en su propiedad en Coyoacán.

En 1932 “La Imperial” plantó 50 hectáreas de álamo blanco (*Populus alba*) en Chalco, Estado de México, para la producción de madera utilizable en la fabricación de cerillos. De 1953 a 1969, FIBRACEL estableció 5,500 hectáreas de cedro rojo (*Cedrela odorata*), paraíso (*Melia azedarach*) y eucalipto rojo (*Eucalyptus camaldulensis*) en terrenos ganaderos de Tamuín, San Luis Potosí. Entre 1972 y 1978, FAPATUX estableció 9,000 hectáreas de pino Caribe (*Pinus caribaea*) en San Juan Cotzocón Mixe, Oaxaca.

En la década de los noventa se introdujeron nuevas especies de eucaliptos tropicales de rápido crecimiento, como el eucalipto de Timor (*Eucalyptus urophylla*), el eucalipto rosado (*Eucalyptus grandis*) y el híbrido *Eucalyptus urograndis*; también se promovieron la teca (*Tectona grandis*) y la melina (*Gmelina arborea*).

En 1997 México inició el programa PRODEPLAN para fomentar el establecimiento de 875,000 hectáreas de plantaciones forestales en 25 años; hasta la fecha, se han establecido alrededor de 270,000 hectáreas, que actualmente aportan entre el 15% y el 20% de la producción anual maderable del país. El presupuesto de la CONAFOR, que en 2001 fue de 266 millones de pesos y llegó en 2015 a 7,500 millones, en 2017 fue reducido en un 30% y en 2019 sufrió otro recorte, ahora en un 50% (para 2024 es de 2,670 millones), incidiendo negativamente sobre todos los programas a su

cargo, incluyendo, por supuesto, el de los apoyos destinados a las plantaciones. En paralelo, la SEMARNAT, como entidad normativa y cabeza del sector medioambiente, también castigada en su presupuesto, hoy carece de capacidad operativa y se ha convertido en un cuello de botella para los plantadores, no respetando los plazos establecidos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento, tanto para la dictaminación de los Avisos de Forestación (AF) como para la entrega de la documentación que acredita la legal procedencia de las trozas que se transportan a las industrias.

Las especies más plantadas en México son los pinos (*Pinus* spp.), nativos e introducidos, seguidos de los eucaliptos (*Eucalyptus* spp.), originarios de Australia y Tasmania, el cedro rojo (*Cedrela odorata*), nativo del trópico americano, la melina (*Gmelina arborea*) y la teca (*Tectona grandis*), ambas originarias del sureste asiático. La mayor parte de las plantaciones se ubican en el sureste del país, donde predominan los climas cálidos y húmedos/subhúmedos, siendo los estados más importantes por superficie plantada Tabasco, Veracruz, Campeche y Chiapas; otros estados que destacan son Michoacán, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas y el Estado de México.

En México, las forestaciones están reguladas desde 1995 por la LGDFS y su reglamento; aquella indica que las forestaciones no deben ser establecidas en sustitución de la vegetación nativa y que los plantadores requieren presentar un AF ante la autoridad ambiental previo al establecimiento de la plantación. Independientemente de la normatividad legal, en la primera década del siglo XXI se desarrolló un esquema de certificación por parte del FSC (Forest Stewardship Council) y otras entidades certificadoras no gubernamentales. Actualmente, existen unas 50,000 hectáreas de forestaciones certificadas bajo este esquema.

## Clasificación de las Plantaciones

De acuerdo con su objetivo productivo, las plantaciones se clasifican en:



Taladora/apiladora en la cosecha mecanizada de una plantación clonal de eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) de 5 años. Agua dulce, Veracruz (2020).



Tractor articulado en la cosecha mecanizada de una plantación clonal de eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) de 5 años. Huimanguillo, Tabasco (2020).



- Plantaciones destinadas a la producción de astilla para tableros, celulosa/papel y biomasa para energía.
- Plantaciones destinadas a la producción de madera sólida, como tablones, tablas, tabletas, duelas y chapas.
- Plantaciones destinadas a la producción de árboles de navidad y ornato; no son propiamente maderables, pero se utilizan árboles forestales.

Actualmente les ha quedado claro a los plantadores forestales que la clave del éxito en este agronegocio son las plantaciones de alta productividad, que son aquellas que, de manera natural, muestran un rápido crecimiento y que, además, han sido genéticamente mejoradas, inclusive clonadas, hasta poder ser cosechadas en plazos tan cortos que van de los 5 a los 10 o 15 años, dependiendo del objetivo productivo que se pretenda; esto permite la recuperación de las inversiones en un menor plazo, lo que vuelve más competitivos los proyectos de forestación a los ojos de los inversionistas, cuyos criterios de decisión están basados en indicadores económico-financieros como la tasa interna de retorno (TIR), el valor actual neto (VAN), la relación entre beneficio y costo (B/C) y la relación beneficio menos costo (B – C).

Es interesante el hecho de que, a través de las plantaciones forestales, inversionistas no dedicados al campo han optado por ampliar su portafolio de negocios, buscando una mayor rentabilidad en el mediano y largo plazo, en relación con otras oportunidades de negocio. Las plantaciones de alta productividad se logran utilizando especies de rápido crecimiento que, además, han sido genéticamente mejoradas mediante el uso de germoplasma seleccionado a partir de árboles superiores, llegando actualmente al establecimiento de plantaciones clonales; es decir, con árboles idénticos entre sí, lo que estandariza tanto su cultivo como su cosecha, transporte e industrialización. Cabe mencionar que la mayor parte de las especies forestales de rápido crecimiento prosperan en climas cálidos, húmedos y subhúmedos.

Un aspecto técnico muy importante a tomar en consideración es la compatibilidad que debe existir entre

los requerimientos agroecológicos de cada especie, en términos de temperatura media anual (TMA), precipitación media anual (PMA), altura sobre el nivel del mar (ASNM) y tipo de suelo (pH, textura, estructura y profundidad), y las características agroecológicas del sitio donde se piensa establecer la plantación o forestación. La mayor parte de las especies utilizadas en plantaciones, tanto en México como en otros países, son introducidas o “exóticas”, debido a su rápido crecimiento, menor incidencia de problemas fitosanitarios (plagas y enfermedades), y disponibilidad de germoplasma genéticamente mejorado o producción de planta clonal; esta tendencia al uso preferente de especies introducidas también caracteriza a la agricultura y ganadería.

La velocidad de crecimiento de la masa forestal se estima en metros cúbicos de madera en rollo por hectárea por año ( $m^3/ha/año$ ) y se denomina incremento medio anual (IMA). Un mayor IMA significa una mayor velocidad de crecimiento. La capacidad de captura de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) de una masa forestal, ya sea bosques, selvas o forestaciones, está determinada por su velocidad de crecimiento, mientras que la capacidad de secuestro o retención del carbono capturado (C) está determinada por la durabilidad de los productos fabricados a partir de la madera obtenida; por ejemplo, para la teca, con un ritmo de crecimiento razonable o IMA de  $18 m^3/ha/año$ , un turno de corta o rotación de 18 años y considerando un peso específico de  $680 kg/m^3$  a un contenido de humedad del 12%, se estarían acumulando 12.2 toneladas de madera por hectárea/año, lo que se traduce en 6.1 toneladas netas de C retenido por hectárea/año; a lo largo de 18 años, esto suma 109.8 toneladas netas totales de C capturado. La madera de teca es de peso medio y puede ser considerada medianamente dura; a un contenido de humedad del 12%, el peso promedio por unidad de volumen es de  $680 kg/m^3$ . Para cada especie y condición de crecimiento, se debe estimar el IMA para calcular el C neto retenido por hectárea/año y el acumulado a lo largo del tiempo previo a la cosecha de la forestación.

## Innovaciones Tecnológicas

Gracias a las plantaciones forestales desarrolladas en México, se han generado nuevas tecnologías que han transformado la manera en que se llevaban a cabo actividades como la producción de planta forestal; mientras que la planta para reforestación se produce de manera tradicional en bolsas de polietileno sobre el suelo, que además de no ser reutilizables no garantizan la calidad de la planta, la planta utilizada en plantaciones se produce en contenedores de plástico rígido, reciclables, colocados sobre una charola del mismo material a una altura que permite obtener planta de calidad.

En el caso de las forestaciones, el terreno se prepara previamente al establecimiento de las plantas, tal y como se hace en la agricultura comercial, con maquinaria e implementos especializados como la rastra-arado forestal, que prepara el suelo subsolando y bordeando en un solo paso a lo largo de la línea de plantación, reduciendo el riesgo de erosión hídrica o eólica. La tecnología de cosecha también se ha especializado, con máquinas procesadoras y taladoras-apiladoras que derriban y apilan los árboles, y tractores articulados que los



Carga manual en el raleo, o corta intermedia, de una plantación de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) de 6 años. Santiago Yaveo, Oaxaca (2005).

trasladan del interior de la plantación a la orilla del camino, donde son cargados con grúas hidráulicas en tractocamiones especializados que los transportan a la industria.

## Clústeres Foresto-Industriales

En 2005 se instaló en Zapata, Tabasco, el primer aserradero que procesó madera cultivada en plantaciones, básicamente de eucalipto y melina; antes, toda la madera cosechada en plantaciones se trasladaba a industrias en el centro y occidente del país, con distancias de transporte de hasta 2,000 km. Poco a poco, se fueron instalando, cerca o dentro de las propias plantaciones, diversas industrias como aserraderos productores de madera de largas y cortas dimensiones, tornos para desenrollo de chapa y talleres para la fabricación de duela para pisos y paredes. En 2017, se inauguró en Cárdenas, Tabasco, la primera planta de tableros MDF del país; este tipo de industria, antes no existente, requiere un volumen de abasto persistente de al menos 500,000 m<sup>3</sup> de madera en rollo por año, volumen que proviene de las propias plantaciones de eucalipto de la empresa propietaria de la industria. Los tableros MDF están sustituyendo rápidamente a los tableros de fibra y aglomerados utilizados en la industria de la construcción en todo el mundo.

Existen cinco clústeres foresto-industriales que se abastecen de madera de forestaciones:

- Clúster Oeste de Tabasco – Sur de Veracruz: Procesa unos 600,000 m<sup>3</sup> de madera en rollo por año y se integra por una planta de tableros MDF, dos aserraderos, una planta de tableros enlistonados de madera de hule, así como dos plantas procesadoras de látex.
- Clúster del Centro y Sur de Campeche: Procesa unos 200,000 m<sup>3</sup> de madera en rollo por año y se integra por una planta de chapa y tableros contrachapados y cuatro aserraderos.
- Clúster Santiago Yaveo – Tuxtepec, Oaxaca: Procesa unos 60,000 m<sup>3</sup> de madera en rollo por año y se integra

por una planta de chapa y tableros contrachapados y cuatro aserraderos.

- Clúster Región de los Ríos, Tabasco: Procesa unos 40,000 m<sup>3</sup> de madera en rollo por año y se integra por un torno para chapa y cuatro aserraderos.
- Clúster Región del Soconusco, Chiapas: Procesa unos 5,000 m<sup>3</sup> de madera en rollo por año y se integra por cuatro aserraderos.

Asimismo, existen industrias en el centro, norte y occidente del país que han complementado su abasto de materia prima con madera en rollo proveniente de plantaciones, así como otras industrias que procesan madera de sus propias plantaciones, pero en sitios donde no existen otras industrias similares, como algunos aserraderos en el sur de Tamaulipas, centro y norte de Veracruz, y centro de Nayarit.

## Perspectivas

Han pasado 23 años desde que, en 2001, las forestaciones se convirtieron en una fuente persistente de abasto de materias primas forestales maderables en México; a lo largo de ese tiempo, el volumen anual de cosecha ha incrementado, mientras que el volumen proveniente de bosques y selvas se mantiene en el mismo nivel o va a la baja. Aun así, y debido a la meta no cumplida, México seguirá siendo indefinidamente deficitario en productos forestales maderables, sin mencionar las oportunidades perdidas en términos de beneficios económicos (generación de riqueza), sociales (generación de empleos) y ambientales (captura de CO<sup>2</sup>) que se quedaron al lado del camino.

Las plantaciones forestales en México y el mundo han evolucionado significativamente desde sus inicios; no solo representan un importante agronegocio, sino que también ofrecen beneficios ambientales, cruciales para la mitigación del cambio climático. A nivel global, con el desarrollo de nuevas tecnologías y políticas de apoyo, las forestaciones serán aún más relevantes en el futuro, contribuyendo tanto a la generación de riqueza como a la sustentabilidad ambiental. 🌍



Vista aérea de una plantación de pino Caribe (*Pinus caribaea*) de 6 años. Las Choapas, Veracruz (2018).



Carga con grúa hidráulica en la cosecha final de una plantación clonal de melina (*Gmelina arborea*) de 6 años. Cárdenas, Tabasco (2024).



# Curso en línea sobre Normatividad Ambiental



Apertura permanente

## Módulos

1. Marco constitucional ambiental y autoridades Ambientales.
2. Ley general del equilibrio ecológico y protección al Ambiente.
3. Distribución de competencias.
4. Instrumentos de la política ambiental.
5. Áreas naturales protegidas.
6. Participación social e información ambiental.
7. Inspección y vigilancia.
8. Legislación ambiental sectorial.
9. Responsabilidad penal y responsabilidad ambiental.
10. Principales instrumentos internacionales en materia Ambiental.

- Coordinador Lic. Marcos R. Alejandro Rodríguez-Arana**
- Duración:** 30 horas.
- Horario:** No aplica.
- Sede:** Aula virtual del CEJA.
- Cuota de Recuperación:** \$5,000 + IVA.

## Objetivo General

Conocer el marco jurídico ambiental vigente en México e identificar a las autoridades encargadas de su aplicación dentro de la estructura de la administración pública del gobierno federal mexicano.

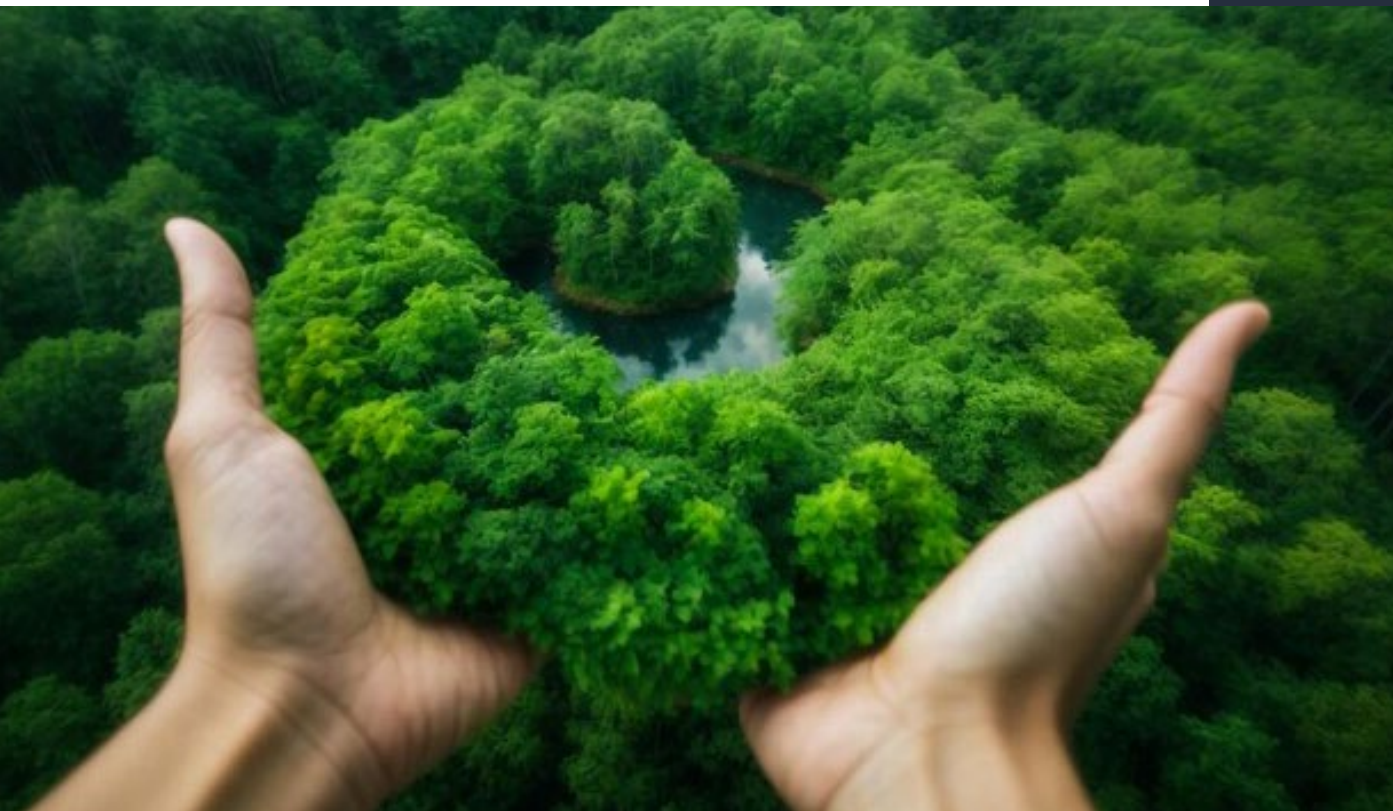
# LA COLABORACIÓN ENTRE GOBIERNO Y SOCIEDAD

## PARA IMPLEMENTAR ESQUEMAS EFICIENTES DE PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN FORESTAL



Por Oscar Estrada Murrieta

*Ingeniero Agrónomo Especialista en Bosques. Con amplia trayectoria como funcionario público en SEMARNAT, CONAFOR, Gobierno del Estado de Chihuahua y el Congreso del Estado. Actualmente Consultor Forestal.*  
oestradam81@hotmail.com



### Introducción

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable establece en su artículo 123 que los propietarios y poseedores de terrenos forestales están obligados a realizar las acciones de restauración y conservación pertinentes y aquellas que para tal caso dicte la Comisión; por otra parte, en su artículo 120 señala que los propietarios y poseedores de los terrenos forestales y

preferentemente forestales y sus colindantes, que realicen el aprovechamiento de recursos forestales, la forestación o plantaciones forestales comerciales y reforestación, así como los prestadores de servicios forestales responsables de los mismos y los encargados de la administración de las áreas naturales protegidas, estarán obligados a ejecutar trabajos de manejo de combustibles, y prevención cultural y realizar el ataque inicial de los incendios forestales. Adicionalmente,



el artículo 121 establece que los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales están obligados a llevar a cabo, en caso de incendio, la restauración de la superficie afectada en el plazo máximo de dos años.

La legislación forestal contempla además medidas similares en el caso de afectaciones o riesgos a los ecosistemas forestales por plagas o enfermedades, al establecer en su artículo 116, que cuando los trabajos de sanidad forestal no se ejecuten o siempre que exista riesgo grave de alteración o daños al ecosistema forestal, la Comisión realizará los trabajos correspondientes con cargo a los obligados, quienes deberán pagar la contraprestación respectiva que tendrá el carácter de crédito fiscal y su recuperación será mediante el procedimiento económico coactivo correspondiente.

En nuestro país, las superficies de las propiedades forestales son tan variables que en algunos casos pueden partir desde menos de 100 hectáreas, hasta llegar a más de 250,000. Para los predios de menor superficie, resulta muy difícil (si no es que imposible) contar con los recursos, infraestructura y asistencia técnica suficientes para realizar por su cuenta las actividades de protección, y en su caso la restauración de aquellas áreas que así lo requieran; bajo estas condiciones, proteger y restaurar de forma más eficiente los ecosistemas forestales, se puede lograr cuando la planeación y realización de estas actividades se haga a escala regional, con la participación activa de todos los propietarios y con el apoyo de las autoridades de los tres niveles de gobierno.

En el presente artículo compartimos una experiencia de organización del sector forestal a escala estatal, que fue el Fideicomiso Chihuahua Forestal; este esquema de organización, que en un principio fue diseñado

precisamente como una forma de sumar recursos para realizar de manera más eficiente las actividades de protección y restauración forestal, logró además avanzar en otras actividades, como investigación, capacitación, transferencia de tecnología, entre otras. Se presentarán los aspectos más importantes a tomar en cuenta para crear y hacer funcionar una organización de este tipo, así como aprender de los éxitos y de los errores cometidos y presentarlo como una opción con la que se pueden lograr buenos resultados, haciendo los ajustes pertinentes a los tiempos y condiciones actuales.

## El ejemplo del Fideicomiso Chihuahua Forestal

Con la publicación de la Ley Forestal de 1992, inició la integración y operación del consejo técnico consultivo nacional forestal, así como de los correlativos consejos regionales o estatales forestales. En el caso del estado de Chihuahua, el proceso de integración del consejo estatal forestal se logró en el año de 1995, una vez que se publicó y entró en vigor el reglamento de la ley forestal. Desde el inicio de sus operaciones, este consejo contó con una participación muy activa del Gobierno del Estado, de la representación estatal de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), así como de representantes de los sectores industrial, productivo y técnicos forestales.

Una primera iniciativa que se propuso en el consejo estatal fue la elaboración del Programa de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Chihuahua, un instrumento de planeación de la actividad forestal del estado, con una proyección a 20 años. El 21 de febrero de 1997 se validó



Figura 1. Esquema de organización de los servicios técnicos forestales propuesto por el consejo estatal forestal del estado de Chihuahua.

## FIDEICOMISO CHIHUAHUA FORESTAL

### APORTACIONES PERMANENTES AL FIDEICOMISO

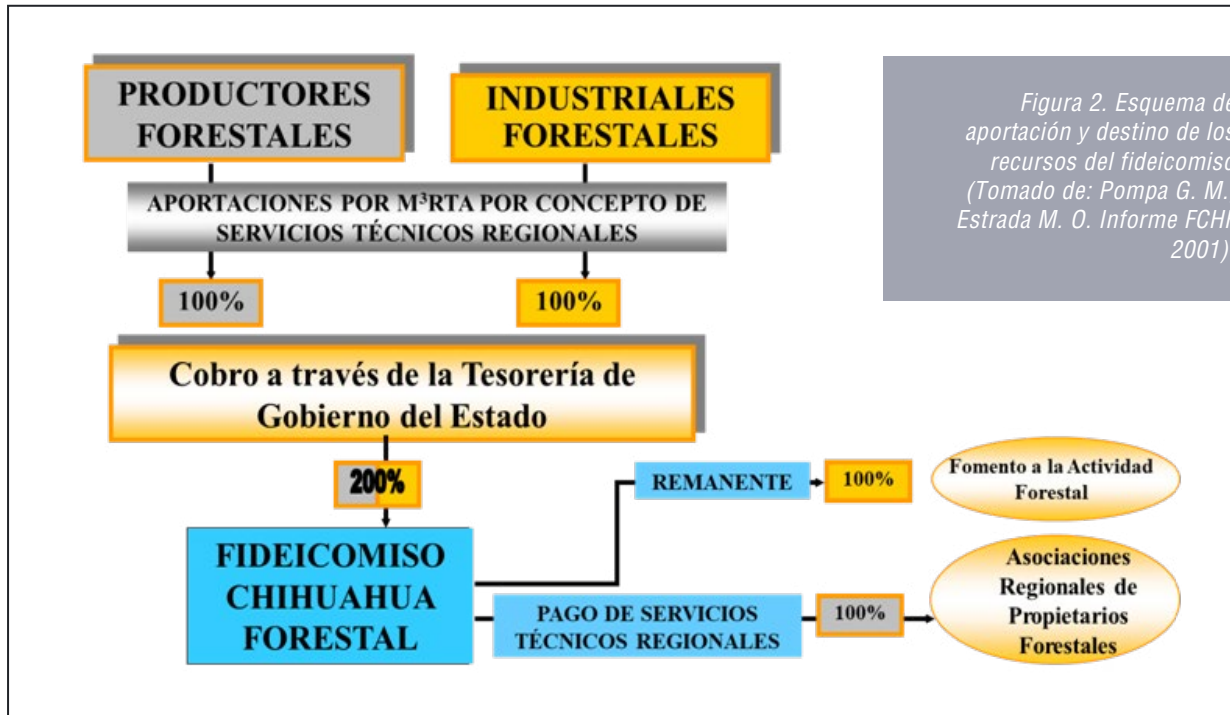


Figura 2. Esquema de aportación y destino de los recursos del fideicomiso (Tomado de: Pompa G. M., Estrada M. O. Informe FCHF 2001).

el Programa presentado en el seno del Consejo y se firmó un acuerdo de intención para la ejecución del mismo, el cual suscribió el Gobernador del Estado, los titulares de la Delegación de la SEMARNAP y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la Unión de Productores e Industriales Forestales de Chihuahua, la Asociación Mexicana de Profesionales Forestales, Presidencias Municipales de la zona serrana, ejidos, comunidades y demás miembros del Consejo.

En ese tiempo, una de las mayores preocupaciones del sector forestal del estado y del país, eran los efectos que estaban teniendo algunas de las disposiciones contenidas en la Ley Forestal de 1992, particularmente la sustitución del uso de la documentación forestal para el transporte de la madera en rollo, por el sistema de marcado en las trozas, lo cual empezó a propiciar un importante incremento de la tala clandestina; otro cambio que incluyó esta ley, fue la liberación de la prestación de los servicios técnicos forestales, al desaparecer el esquema de concesión por regiones de estos servicios a técnicos forestales u organizaciones de productores, y establecer un nuevo modelo de libre contratación por cada titular de aprovechamiento forestal.

En 1997 se reformó la ley forestal, incorporando como su principal modificación la sustitución del sistema de

marqueo de la madera en rollo, por el uso nuevamente de la documentación forestal. Con relación a la prestación de los servicios técnicos forestales, ya no se hicieron cambios, se mantuvo el mismo sistema que contenía la Ley de 1992. Este tema fue ampliamente discutido en el seno del consejo estatal forestal y se propuso un nuevo esquema para tratar de mejorar la prestación de los servicios técnicos, particularmente en las áreas de protección y restauración forestal, que requieren inversiones en equipamiento, infraestructura y personal permanente, que se observó que se había debilitado con el sistema de libre contratación.

En principio, se propuso dividir las actividades que comprendían la prestación de servicios técnicos forestales en dos grupos, a los que se les llamó servicios técnicos prediales y servicios técnicos regionales. Se mantendría el esquema de libre contratación en el caso de los servicios técnicos prediales y para los servicios técnicos regionales, se propuso constituir organizaciones regionales de productores forestales que, apoyadas por los prestadores de servicios técnicos prediales, se encargarían de elaborar un programa anual de trabajo que comprendería la realización de las actividades de los servicios técnicos regionales en el territorio de cada una de las organizaciones de productores.



El proceso inició con la delimitación de los territorios de las unidades de manejo forestal; para ello se retomó el esquema de delimitación inicialmente utilizado con las Unidades de Conservación y Desarrollo Forestal (UCODEFOS) que se tenía hasta el período previo a la promulgación de la Ley Forestal de 1992. Sobre estos territorios se hizo un intenso trabajo de promoción hacia los productores forestales en cada región; el planteamiento inicial fue constituir formalmente organizaciones de productores, como base fundamental para la operación de este nuevo esquema.

Se explicaron ampliamente las ventajas de crear un esquema de organización regional y de aportar cada productor una cuota acordada en conjunto para cubrir los costos de la ejecución de programas de protección y fomento que la Ley Forestal contempla como obligaciones para los titulares de aprovechamiento forestal. En este esquema, ellos tendrían plena participación en:

- La creación de su propia estructura organizativa.
- La elaboración de los programas-presupuesto anuales para su región.
- El manejo administrativo y control de sus recursos.
- La selección de su personal.

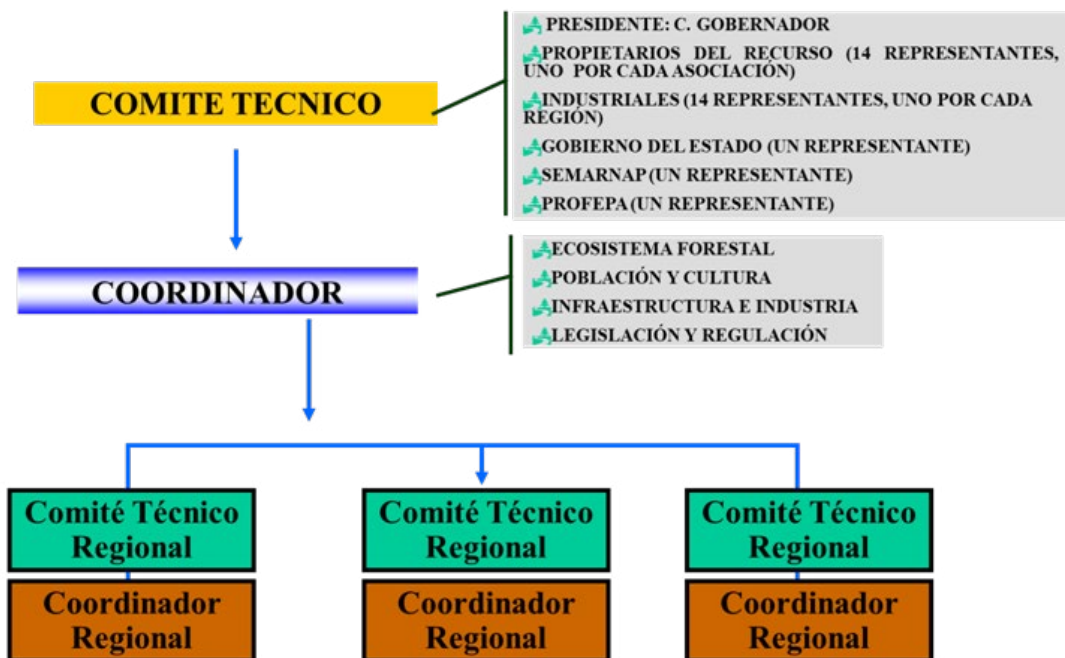
- La posibilidad de contar con recursos adicionales obtenidos de las aportaciones de los industriales forestales y de otras fuentes externas.

Finalmente se lograron los consensos para constituir las organizaciones de productores, adoptando la figura de Asociación Civil; en algunos casos se aceptó la creación de una sola organización y en otros casos se crearon de dos a tres organizaciones en cada unidad, procurando siempre atender las propuestas y consensos entre los productores. Bajo este esquema se constituyeron un total de catorce organizaciones regionales. Entre los beneficios más importantes que se logran con un esquema de este tipo destacan los siguientes:

- Contar con recursos para cumplir los compromisos adoptados en los programas de manejo, principalmente en materia de protección y fomento y simplificar a la autoridad el seguimiento a estos programas.
- Facilitar y hacer más eficiente la inversión en infraestructura, como viveros forestales, torres de observación, vehículos, oficinas, etc., así como de operación en brigadas contra incendios, producción de planta, control de plagas y enfermedades, etc.
- Facilitar la comunicación y promoción de programas entre las diferentes autoridades y los productores,

## FIDEICOMISO CHIHUAHUA FORESTAL

### ORGANIZACIÓN



3. Estructura del comité técnico del Fideicomiso Chihuahua Forestal (Tomado de: Pompa G. M., Estrada M. O. Informe FCHF 2001).



por medio de convocatorias a reuniones y eventos regionales.

- Asegurar la permanencia de la información y la infraestructura necesaria para cumplir con los programas de protección y fomento.
- Destinar recursos a otros programas complementarios muy importantes como investigación forestal, mejoramiento genético, capacitación, etc.
- Las organizaciones podrían ofrecer servicios adicionales a los productores, como:
  - Tramitación de documentación forestal,
  - Elaboración de proyectos,
  - Tramitación de créditos, entre otros.

Una vez definido este primer paso, en septiembre de 1997 se presentó la propuesta de creación del Fideicomiso Chihuahua Forestal, que operaría el Programa de Desarrollo Forestal Sustentable, el cual fue validado en forma unánime en el seno del Consejo Técnico Consultivo Forestal y de Suelos del Estado de Chihuahua, iniciando sus actividades en diciembre de 1998; a través de este mecanismo, se captarían las cuotas aportadas por los industriales forestales, así como las de otras fuentes de apoyo y financiamiento. En esta etapa participaron activamente las organizaciones de industriales forestales en todo el estado para promover la aportación de recursos por los industriales. El fideicomiso sería además el mecanismo para captar las cuotas aportadas por los productores para la operación de su asociación regional; de esta forma, se facilitaba y aseguraba la captación de los recursos que aportarían, tanto los productores, como los industriales forestales.

La aportación de los productores se realizaría de forma individual al fideicomiso y éste le regresaría el 100% de estos recursos a su asociación regional para aplicarlos en su programa-presupuesto anual. Para los recursos obtenidos por las aportaciones de los industriales forestales y de otras fuentes, se propuso dividirlos para destinar un 50% a las asociaciones regionales de productores para aplicarlos en diferentes proyectos de fomento elaborados por cada comité técnico regional, y el restante 50 % destinarlo a proyectos de fomento de cobertura estatal, entre los que inicialmente podrían estar:

- Reforzamiento y ampliación de acciones de protección y fomento.
- Inventario forestal estatal.
- Sistema de cartografía estatal.
- Investigación forestal.
- Capacitación.
- Transferencia de tecnología.
- Otros.

El Fideicomiso Chihuahua Forestal fue constituido como un fideicomiso privado, para recibir aportaciones de los productores e industriales forestales como fideicomitentes y asignarlos a las asociaciones regionales de productores forestales como fideicomisarios de este. En el comité técnico se designó como presidente al C. Gobernador del Estado y se incorporaron además de los representantes de las asociaciones regionales de productores y de los industriales forestales, a un representante más del Gobierno del Estado, uno de SEMARNAP y uno de PROFEPA, buscando con ello mantener el apoyo para



su consolidación y operación regular por parte de las autoridades del nivel estatal y federal. Obtuvo además su registro ante la Secretaría de Hacienda para recibir donaciones o las propias aportaciones de los industriales con el carácter de deducibles de impuestos.

En cada región se constituyó un comité técnico regional con la representación de los productores, los industriales y los prestadores de servicios técnicos. En estos comités se presentaban y aprobaban los proyectos que serían financiados con el 50% de las aportaciones del sector industrial de cada región. La aplicación en proyectos del 50% restante, se presentaba y aprobaba en el comité técnico del fideicomiso.

El proceso que se implementó para la captación de las aportaciones al fideicomiso partió de elaborar los programas-presupuesto en las asociaciones regionales para ejecutar su programa de trabajo anual. Con base en los volúmenes de aprovechamiento autorizados en la región, se prorrateó el costo y se fijó una cuota por m<sup>3</sup> que aportarían los productores. Para las aportaciones de los industriales, se acordaron en el comité técnico cuotas variables para los diferentes tipos de productos.

Se promovió además a través del consejo estatal forestal, que se realizaran las gestiones por parte del Gobierno del Estado ante la SEMARNAP, para que la documentación para el transporte de los productos forestales fuese impresa en los talleres gráficos del Gobierno del Estado y entregada a los solicitantes por medio del personal técnico de la Secretaría de Desarrollo Rural; con este procedimiento ya implementado, el pago de las cuotas se realizaba a través de las Recaudaciones de Rentas y se presentaba el comprobante de pago al momento de recoger la documentación forestal. Fue a través de este mecanismo como estuvo operando regularmente el fideicomiso.



## Ejemplos de proyectos realizados con recursos del fideicomiso

Con los recursos aportados por los industriales forestales, se financiaron proyectos de cobertura tanto regional, como estatal, entre los que se muestran como ejemplo los siguientes:

### Proyectos regionales:

1. Infraestructura y equipo para la detección y control de incendios forestales. En este programa se otorgaron apoyos para la construcción de 7 torres de observación, vehículos para brigadas y equipo de radiocomunicación.
2. Viveros forestales. Se otorgaron recursos para la construcción y ampliación de 6 viveros forestales.
3. Elaboración de un sistema de planeación forestal. Con este sistema se contó con información regional para el apoyo en la elaboración de los programas de manejo a nivel predial.

### Proyectos Estatales:

1. Sistema estatal de información geográfica. Este proyecto se ejecutó con una inversión de 40% de recursos del fideicomiso y 60% de la Universidad Autónoma de Chihuahua.
2. Estudio del impacto económico de la actividad forestal en el estado. Con una inversión de 15% del fideicomiso, 15% de Fundación PRODUCE y 70% de la Universidad Autónoma de Chihuahua.
3. Proyecto de fortalecimiento de la educación técnica y capacitación. Con este proyecto de acreditaron 7 unidades regionales de certificación de competencia laboral para las normas de competencia laboral en prevención, detección y combate de incendios forestales y en documentación de materias primas forestales.
4. Proyecto estatal de mejoramiento genético. Este proyecto para el establecimiento de unidades productoras de germoplasma forestal tuvo una inversión de 35% del fideicomiso, 35% de Fundación PRODUCE y 30% de INIFAP.

Con recursos del fideicomiso y otras fuentes complementarias, se financiaron además un primer proyecto para captura de carbono y los dos primeros proyectos de certificación forestal con el sistema de certificación del FSC.



El fideicomiso estuvo funcionando a partir del año 1998; desafortunadamente ya no continuó su operación en el año 2006. Por una parte, quizá se haya descuidado su seguimiento en la misma forma que cuando inició, y por otra parte, en el mismo año 2006 la Secretaría de Medio

Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) retiró las facultades al Gobierno del Estado para la autorización y entrega de la documentación forestal, con lo cual se quitó un elemento clave al proceso para asegurar la recaudación de las aportaciones. 🌍

## Conclusiones

El Fideicomiso Chihuahua Forestal fue un esquema ejemplar de organización y colaboración de todos los sectores de la actividad forestal; en este documento se ha procurado describir puntualmente los pasos a seguir para generar un modelo de organización de este tipo, desde el diseño, los compromisos que asume cada uno de los diferentes sectores e instituciones y los aspectos jurídicos y de operación que son clave para constituir y poner en marcha un esquema de organización de este tipo. Los avances logrados con su implementación quedan como una evidencia clara de que es posible desarrollar opciones para mejorar sustancialmente la actividad forestal en general y en particular las actividades relacionadas con la protección y la restauración forestal, cuando estas se realizan con un esquema de planeación, organización y ejecución a escala regional y con el compromiso formal de colaboración entre todos los sectores involucrados.

De hecho, este modelo fue uno de los ejemplos que se tomaron en consideración para incorporar en la Ley Forestal del año 2003 a las Unidades de Manejo

Forestal. Desafortunadamente, no se permitió ni se ha logrado hasta la fecha, establecer un mandato que haga expresamente obligatoria la participación de los titulares de los permisos de aprovechamiento forestal en las Unidades de Manejo Forestal, y ante esta situación, la autoridad no tiene los elementos legales suficientes para lograr la integración y funcionamiento de estas Unidades, como hasta ahora ha sucedido.

De forma individual, resulta incosteable, a excepción de predios de gran superficie y volumen de aprovechamiento, generar la infraestructura propia para detectar y controlar de manera oportuna los incendios forestales o instalar y operar viveros para producir su propia planta, tan solo por dar dos ejemplos muy sencillos. Si se cuenta con un esquema de organización y financiamiento de estas y otras actividades más a nivel de Unidades de Manejo Forestal, todo esto se puede lograr, y además algo muy importante, cumplir con las obligaciones que la Ley Forestal impone a los titulares de los aprovechamientos forestales y que hasta ahora, en general no se está cumpliendo en el país, a excepción de algunos pocos casos.



5, 6 y 7 de  
noviembre



# CURSO SOBRE RIESGO AMBIENTAL

Duración  
12 horas



[www.ceja.org.mx](http://www.ceja.org.mx)

- **Expositor** - Mtro. Iván Palomares Hofmann
- **Horario vespertino** - 17:00 a 21:00 horas.
- **Cuota de Recuperación** - 3,500 + IVA.  
**10% de descuento** a estudiantes del CEJA y miembros de la AMIA.

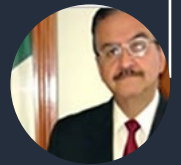
*\*Programación sujeta a cambios. El CEJA se reserva el derecho de posponer o cancelar los cursos que no cumplan con el quorum mínimo requerido. Cupo limitado.*



Modalidad a  
distancia vía

WTC México, Montecito 38, Col. Nápoles, oficina 15, piso 35, CDMX,  
C.P. 03810. Tel: (55) 3330-1225 al 27, CE: [cursos@ceja.org.mx](mailto: cursos@ceja.org.mx)





Por Fernando J. Montes de Oca D.

*Abogado internacional ambiental-forestal por la Facultad de Derecho Universidad Nacional Autónoma de México. Miembro del Servicio Exterior Mexicano en Portugal. Fundador del Posgrado en Derecho Universidad Panamericana. Director de Programas Instituto Panamericano en Alta Dirección de Empresa, Guadalajara. Primer Coordinador General de Educación, Capacitación, Investigación y Cultura Forestal en la CONAFOR. Presidente Fundador del Instituto Mexicano de Derecho Forestal-Ambiental (IMDEFAC). Primer Procurador Estatal de Protección al Ambiente del Gobierno de Jalisco (2008-2013). Premio Nacional al Mérito Forestal (1993). Miembro de la LIMAA. 48 años de Catedrático Universitario. Miembro del Centro de Estudios en Derecho Comparado Ambiental de Francia (CIDCE). Codirector General del II, III y IV Conversatorios Internacionales del Acuerdo de Escazú. femontesdeocad@gmail.com*

# LA CONAFOR Y SU RENOVADOR IMPULSO AL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE DE MÉXICO

## introducción

Los pueblos originarios, como expertos recolectores, aprecian las cualidades de la flora y fauna silvestres, que producen múltiples bienes y generan servicios esenciales de alto valor ecosistémico en suelos agrosilvopastoriles comunitarios: con productos maderables y no maderables, raíces, matorrales, plantas, hojas, hongos, frutos y recursos genéticos. En proyectos que apoyan los Programas de la CONAFOR, cuyas reglas de operación diseñan y actualizan especialistas, en busca de una mejor gestión integral de selvas, bosques y plantaciones comerciales. Con adecuadas prácticas, correcta gestión, buen manejo y acciones de adaptación, mitigación y control de emisiones de GEI, se facilita reforestar, restaurar, conservar, reducir la degradación del suelo, la desertificación,

*Ante los retos del cambio climático, desde hace 23 años, la Conafor fortalece significativamente el patrimonio natural universal, con el objetivo de lograr “bosques y selvas para siempre”. Antes del 2030 hay que ajustar las estrategias y planteamientos del programa estratégico forestal (pef 2025) y documentos posteriores.*



la sequía extrema y la erosión, combatir incendios, infiltrar agua, capturar y almacenar carbono atmosférico.

Cada dos años la ONU publica el “Estado de los Bosques en el mundo”. La edición 2022: “No hay tiempo que perder: es necesario actuar ya, para mantener el aumento de la temperatura mundial por debajo de 1,5 °C; reducir el riesgo de futuras pandemias, revertir la pérdida de biodiversidad y ofrecer a los jóvenes la esperanza de un futuro y mundo mejor, para todos. Los Bosques están infravalorados en el sistema económico, a pesar de que son más de una quinta parte de la riqueza total en activos de la Tierra.” A su vez en 2005, IUFRO-WFSE aporta su Proyecto Especial de Investigación sobre los Bosques del Mundo.

### Decreto presidencial publicado en el dof el 4 de abril de 2001

Las instituciones federales con atribuciones legales en el diseño y ejecución de la política forestal del país son la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en 1994 se creó como SEMARNAP y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). La vigilancia e inspección forestal está a cargo de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Las entidades federativas y la Ciudad de México han de formular sus propias legislaciones locales en materia forestal. La CONAFOR surge por decreto publicado en el DOF el 4 de abril de 2001, como organismo público descentralizado. Algunos de sus artículos:

**ARTÍCULO 3º.-** La Comisión tendrá por objeto desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de conservación y de restauración en materia forestal, participar en la formulación de los planes y programas y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable.



**ARTÍCULO 4º.-** Para cumplir con su objeto, la Comisión tendrá las funciones siguientes:

- I. Participar en la planeación del desarrollo forestal sustentable;
- II. Fomentar y favorecer la cadena productiva forestal y de sus recursos asociados;
- III. Impulsar actividades forestales productivas;
- IV. Promover el desarrollo forestal sustentable y de los recursos asociados para que incidan en el mejoramiento de la calidad de vida de los propietarios o poseedores de terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal y de sus comunidades;
- V. Apoyar la ejecución de programas de bienes y servicios ambientales que generen los recursos forestales;
- VI. Proponer y participar con las autoridades competentes, en la definición de estímulos e incentivos económicos destinados al fomento de la producción forestal;
- VII. Promover la formulación de normas oficiales mexicanas y aplicación de tecnologías para la producción, productividad, competitividad y calidad en la cadena productiva forestal y comercialización de productos forestales;
- VIII. Fomentar la exportación de productos forestales procesados y semiprocesados;
- IX. Recabar, sistematizar y proporcionar los informes y datos que se requieran para el Sistema Nacional de Información y de Recursos Naturales, en materia de producción y desarrollo forestal sustentable;
- X. Participar con las autoridades competentes en la promoción y definición de acciones y programas de investigación, educación y cultura forestales;
- XI. Promover y participar en acciones de capacitación y asistencia técnica que fortalezcan el crecimiento y desarrollo del sector forestal;
- XII. Promover donativos, aportaciones, asignaciones y demás recursos, en numerario o en especie que sean necesarios para el cumplimiento de su objeto, sujeto a límites y condiciones establecidos en la legislación aplicable;
- XIII. Ejecutar y promover programas productivos, de restauración, de conservación y de aprovechamiento sustentable de los suelos forestales y de sus ecosistemas;
- XIV. Proponer transferencia de funciones y recursos hacia gobiernos de estados y municipios en materia forestal;
- XV. Fomentar la organización de los productores forestales y asesorarlos cuando lo soliciten, para que se constituyan bajo las formas de asociación previstas en la legislación aplicable;
- XVI. Promover sistemas de producción forestal de subsistencia, mediante el apoyo de proyectos productivos viables que contribuyan a la generación de empleo e



ingresos a las comunidades que habitan las regiones forestales o de aptitud preferentemente forestal;

**XVII.** Efectuar campañas de difusión sobre el desarrollo forestal sustentable, y

**XVIII.** Las demás que le otorguen otras disposiciones jurídicas.

**ARTÍCULO 5°.-** El patrimonio de la Comisión se integrará con:

**I.** Los bienes muebles e inmuebles que le transfiera el Gobierno Federal;

**II.** Los recursos asignados anualmente conforme Presupuesto de Egresos de la Federación correspondiente;

**III.** Los donativos, aportaciones, adquisiciones, créditos, préstamos y cooperaciones técnicas en numerario o en especie, que obtenga de cualquier dependencia o entidad gubernamental, institución privada u organismos nacionales e internacionales, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables;

**IV.** Los ingresos que obtengan por los servicios que preste y por las actividades que realice;

**V.** Los demás bienes, recursos y derechos que adquiera por cualquier título.

**ARTÍCULO 6°.** La Comisión tendrá una Junta de Gobierno, que será máxima autoridad del organismo e integrada por los Titulares de las Secretarías de la Defensa Nacional; Hacienda y Crédito Público; Desarrollo Social; de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Economía; Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Reforma Agraria, y Turismo, así como de la Comisión Nacional del Agua.

Fueron 6 las leyes forestales promulgadas entre 1926 y 1992. El 25 de febrero de 2003, se publica en el DOF

la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, entra en vigor el 23 de mayo de 2003. En el Decreto se reforman y adicionan: la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y la Ley de Premios, Estímulos y Recompensas Civiles; su Reglamento se expide 16 de febrero de 2005, siendo Secretario de Medio Ambiente y Recursos naturales Alberto Cárdenas Jiménez. Se publica en el DOF (21 de febrero de 2005) y entra en vigor el 23 de marzo de 2005. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se publica el 28 de enero de 1988 y la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, el 7 de diciembre de 2001.

### Programa estratégico forestal 2025 (pef-2025)

A partir del 2024 y antes del 2030 es posible reunir, analizar y evaluar los principales documentos nacionales e internacionales emitidos a partir del 2001, a fin de facilitar y dirigir con mayor precisión medidas concretas seguimiento y ejecución: el Programa Estratégico Forestal para México 2025 (PEF 2025), el Estado que guarda el sector forestal en México 2022 y los informes del Plan Nacional Forestal 2020-2024. Diagnóstico para consensuar la situación, objetivos, planeación estratégica y líneas prioritarias de corrección, conservación activa, mejora y aprovechamiento de oportunidades con seguridad con base en el esfuerzo de los integrantes del Sector Forestal, en una tarea continua y permanente, por la preservación del patrimonio megadiverso de México. La evolución de la política forestal mexicana superó difíciles etapas: concesiones a empresas privadas y paraestatales, vedas y desmontes, con orientación económico-productiva. A partir del 2001, varió a un enfoque de sustentabilidad para contribuir al desarrollo social, económico y ambiental y aprovechar racionalmente los recursos forestales, en un complicado entorno geopolítico global.



## Programa nacional forestal 2020-2024

Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con informes anuales sobre avances y resultados de los objetivos prioritarios, metas, estrategias y acciones puntuales. En función del manejo forestal comunitario, con enfoque territorial y biocultural, bajo principios de sustentabilidad equidad e inclusión, fortaleciendo la gobernanza local y las capacidades técnicas, organizacionales, asociativas, de planeación y empresariales que permita incrementar la superficie incorporada al manejo y uso sostenible de los recursos forestales maderables y no maderables, considerando su potencial productivo, los escenarios de cambio climático y los compromisos de mitigación y adaptación.

## Declaración y compromiso de glasgow sobre bosques

Más de 100 Dirigentes reunidos en Glasgow, Reino Unido, por la Conferencia Global sobre Cambio Climático (COP 26) del 31 de octubre al 12 de noviembre de 2021, aprobaron la Declaración sobre los bosques, el uso de la tierra, y el compromiso de dar fin a la pérdida de todo ecosistema terrestres para 2030. Gestionar la crisis planetaria multidimensional, los graves efectos del cambio climático y la pérdida de biodiversidad. De gran potencial las 3 vías de soluciones forestales: 1) detener deforestación y conservar bosques, 2) restaurar tierras degradadas y ampliar agroforestería, 3) manejo sostenibles y creación de cadenas de valor verdes. Explorarlas simultáneamente produce beneficios eco-sociales a las comunidades rurales, satisface la creciente demanda mundial de materiales y hace frente a desafíos ambientales. Con datos empíricos sobre su viabilidad, resume las medidas iniciales que podrían adoptarse para seguir trabajando en esas 3 vías y otros obstáculos apremiantes como seguridad alimentaria y nutrición para todos, eliminar la pobreza, conservar la biodiversidad, mejorar modelos de gobernanza con mayor financiamiento, acelerar la acción, la conservación activa de los bosques y crear un futuro resiliente para personas y naturaleza.

## Sistema educativo CECFOR. Sistema de educación técnica del tipo medio superior que opera la CONAFOR

En el contexto del 23 Aniversario de la CONAFOR, el más amplio reconocimiento y felicitación a quienes, desde el 2001, han hecho posible la exitosa operación de Programas; en especial al Ing. Alberto Cárdenas Jiménez, a integrantes del equipo fundador de CONAFOR y al Ing. Gustavo Cárdenas, a cargo de transferir de SEMADET a la Coordinación General de Educación, Capacitación, Investigación y Cultura Forestal, los 3 CECFOR's y el CEFOFOR, Instituciones forestales formadoras desde que la extinta Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) inicia la Escuela Nacional Militarizada de Guardas Forestales y de la Fauna, "Dr. Manuel Martínez Solorzano",

en Uruapan Michoacán (25 de julio de 1953) que fundó el Gral. Lázaro Cárdenas y Don Miguel Ángel de Quevedo. Otras 2 Escuelas Forestales se establecen en Santa María Atzompa Oaxaca (1976) "Gral. Lázaro Cárdenas del Río" y Saltillo Coahuila (1981) "Ing. José Ángel de la Cruz Campos". En 1990 unifica su programa educativo el Prof. Carlos Hank G., titular de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) que denominan Centros de Educación y Capacitación Forestal 1, 2 y 3 (CECFOR), (DOF 05 de octubre de 1990). Su Reglamento interno (DOF del 15 de agosto de 2016). El Centro de Formación Forestal (CEFOFOR) se fundó hace 45 años (1979) en Zapotlán el Grande, Jalisco y el 10 de diciembre de 2020 como "Ing. Antonio Morales Contreras". En 2015, la CONAFOR funda el CECFOR No. 4 "Ing. León Jorge Castaños Martínez" (DOF del 23 de agosto de 16) en Tezonapa, Veracruz.

## Apoyo ciudadano a la custodia de los bosques y selvas

Ante la crisis global que provoca el Cambio Climático, todos podemos y debemos mitigar, adaptar e integrar, acciones desde diversos caminos concretos en el hogar, trabajo, Asociación Vecinal, Colegio o grupo organizado de la sociedad civil; compartir ideales, principios, objetivos, criterios, buenas prácticas y vocación de servicio, con participación corresponsable, coordinación, concertación de financiamientos e inversiones de los sectores público, social y privado. Multiplicar mecanismos, instrumentos y herramientas viables, en una trascendente acción prospectiva que logre, desde lo local, hacer realidad un sistemático Apoyo Ciudadano a la Custodia de los Bosques, con la orientación de profesionales y técnicos agroforestales, urbanistas, ingenieros, arquitectos, para conservar un medio ambiente pleno, con servicios ambientales vitales, esperanza compartida y contacto con la naturaleza circundante. Siempre es oportuno superar la omisión e indiferencia al querer convertir la amenaza, en oportunidad natural; la aparente debilidad individual en fuerza colectiva real y exponencial, que enfrente los desafíos ambientales, climáticos, sociales, económicos, jurídicos y administrativos. Se describen 28 requerimientos mínimos a la concientización y fomento de la responsabilidad social ambiental:

**1. Defender** el derecho a gozar en libertad, de un ambiente sano para las presentes y futuras generaciones, con visión ética, solidaria, subsidiaria, sustentable y resiliente, con integridad y orden en ecosistemas, biodiversidad, equilibrio ecológico, ritmos de la naturaleza, planes de manejo de flora y fauna silvestre, paisaje, corredores biológicos, pasos de conectividad y derecho de vía;

**2. Frenar** el impune asedio, degradación, perturbación o fragmentación a la fragilidad y vulnerabilidad en las 12 ecorregiones de México: selvas, bosques, ríos, arroyos, montañas, manglares, hábitats, Áreas Naturales Protegidas, áreas voluntarias de conservación certificadas, humedales, zonas áridas y semi áridas;

**3.** **Superar** la constante presión y asedio del ilegal cambio de uso del suelo original: forestal o de conservación, evitar agentes erosivos y degradantes físicos o químicos, remoción, inadecuado despalme, desmonte, tala, derribo y poda inmoderada;

**4.** **Aplicar** eficiencia energética y reducción gradual de gasolina, combustóleo, gas natural, leña y carbón, estimular la revegetación para control de calor, fuego, erosión y sequía extrema; alentar electromovilidad, energías limpias y el uso de la bicicleta;

**5.** **Fomentar** el reordenamiento, ambiental, ecológico y territorial, densificar áreas urbanas o suburbanas, deterioradas; evitar daños irreversibles. Construcción y mantenimiento de infraestructura, vías terrestres, drenaje, puentes, presas, taludes y terraplenes, con medidas preventivas que eviten costo adicional posterior;

**6.** **Promover** acciones de protección, recuperación, conservación, restauración activa, medidas compensatorias en lo que eran tupidos bosques, bellos cerros, colinas, barrancos, cañadas, praderas, pastizales, sembradíos o jardines paisajistas;

**7.** **Combatir** la sequía, las plagas y enfermedades, denunciar vandalismo, incendios forestales provocados, reforestaciones mal planeadas, aguas residuales sin tratar, desertificación creciente y contrabando de madera;

**8.** **Proteger** el suelo, en las actividades de construcción, almacenar temporalmente el material de despalme o parte superficial que contiene restos de materiales vegetales en descomposición, para el control de escorrentías, por medio de barreras perimetrales y/o canaletas impermeables, que eviten el arrastre de material;

**9.** **Apoyar** la reforestación, las plantaciones forestales comerciales y las cadenas productivas de valor sostenible como agave tequila y protección de las denominaciones de origen: tequila, mezcal, raicilla y zotol; impulsar predios de aprovechamiento forestal autorizados; viveros familiares, escolares o comunitarios;

**10.** **Escuchar** opiniones y recomendaciones, comprender el sentido de anticiparse, prever y atender oportunamente amenazas, riesgos, accidentes y contingencias por caso fortuito o fuerza mayor para evitar, minimizar, mitigar y/o compensar daños;

**11.** **Salvaguardar** el entorno natural de parques, jardines, camellones, banquetas, espacio arbolado rural y/o urbano; reorientar el impacto por el crecimiento habitacional, comercial e industrial; aplicar ecotecnologías que reducen costos y aumentan beneficios; mejorar calidad de urbanización y proporción de áreas verdes en las edificaciones para habitación, servicios urbanos y actividades productivas;

**12.** **Preservar** la infraestructura de los servicios urbanos, con accesibilidad requerida, equipamiento, balizamiento, señalética en centros de

población, resaltar valores históricos y culturales; ahorro de agua, energía y sistema de luminarias con tecnología LED;

**13.** **Considerar** el uso de agua potable como bien público y derecho humano, fortalecer su acceso, fuentes y disponibilidad de recursos hídricos, captar y aprovechar agua de lluvia, utilizar riego tecnificado; uso eficiente en ganadería, agricultura, industria y habitación; renovar y ampliar plantas de tratamiento de aguas negras domésticas de colectores, en un Programa de reutilización en la industria y sanear cuencas;

**14.** **Transformar** islas de calor en espacios frescos arbolados, senderos interpretativos, cinturones verdes, pavimentos permeables y pozos de absorción para infiltrar, reducir inundación y pérdida de agua; paisajismo urbano, cubiertas vegetales en zonas habitacionales, plazas comerciales, parques industriales y múltiples giros de concreto, aprovechar fraccionamientos en abandono y dotarlos de lo que les hace falta, mantenimiento de tuberías conectoras de agua y alcantarillado;

**15.** **Revertir** hambruna, desocupación, violencia, desarraigo, desplazamientos, éxodo y migración forzada, con apropiada estrategia sectorial que aumente productividad agroalimentaria, contrarreste la inflación, precios de insumos, apoyos al campo; facilitar el acceso a herramientas tecnológicas específicas para regenerar suelos;

**16.** **Conservar** la identidad étnica, valores, costumbres, diversidad cultural y tradiciones ancestrales de las personas que integran pueblos, barrios y comunidades originarias en su relación con los demás seres vivos y la "Casa Común";





**17.** **Incorporar** componentes formativos, educativos y culturales, con enfoque sistémico y transversal, acorde a los requerimientos específicos de la localidad, impulsar a los técnicos y guardas forestales, humanistas y emprendedores, facilitar sus prácticas exitosas, en diversas modalidades: presencial o remota digital;

**18.** **Innovar** creativamente soluciones acordes con la problemática particular de cada región, económicamente viable, socialmente aceptable y ambientalmente factible en una Economía Circular, de aprovechar todo, limpio y separado, en centros de reciclaje, aprovechamiento y reutilización de desechos residuales;

**19.** **Propiciar** investigación científica, inteligencia artificial, transferencia de tecnología, comunicación, difusión, información, consulta, registro, envío de contribuciones de personas y/o grupos de interés. mapeo aéreo (detección por aire) y monitoreo terrestre de la mayor superficie forestal para identificar afectaciones a la vegetación por insectos descortezadores, defoliadores y otras plagas;

**20.** **Evitar** desperdicio y descarte de frutas, verduras y alimentos preparados; respaldar a los Bancos de Alimentos, canalizar merma; prevenir plagas y enfermedades; incentivar revalorizar y disminuir costos en el manejo integral de residuos;

**21.** **Sanear** vertederos y tiraderos de basura a cielo abierto; mitigar daños y acumulación de residuos en plantas de transferencia; revisar compactación, cobertura, control de lixiviados y aprovechamiento de gas metano en sitios de disposición final;

**22.** **Mejorar** la calidad de vida digna, con servicios y satisfactores básicos que tiendan a integrar a la comunidad, en especial, con zonas arboladas de protección hidrológica por su alta capacidad de infiltración de agua que escurre de los bosques y transita de forma subterránea; expandir la creación de arboretums de especies nativas, poder respirar aire limpio, descanso, salud, cultura física, deporte y esparcimiento;

**23.** **Encauzar** la corresponsabilidad del cuidado del recurso natural, a la población en general y en especial a los actores involucrados, propietarios o poseedores de terrenos arbolados y/o forestales, miembros de la Academia, investigadores, prestadores de servicios ambientales, profesionales y expertos en materias afines;

**24.** **Alentar** la creación de huertos semilleros, unidades productoras y bancos de germoplasma forestal, en rodales naturales, plantaciones o viveros, de especies forestales, genotipo, procedencia y potencial de germinación, para propagar planta, producción de frutos, semillas, reforestación y restauración productiva;

**25.** **Planear** proyectos, con estudios técnicos justificativos que consideren variables ambientales, sociales, económicas, de seguridad

preventiva, factibilidad y captación de recursos financieros, con apoyos económicos nacionales e internacionales, como el Fondo de Compensación que cubre pérdidas y daños, por desastres climáticos, olas de calor, tormentas destructivas y sequías; plantar cortinas rompe vientos;

**26.** **Implementar** programas de Soluciones Climáticas basadas en la Naturaleza, social y ecológicamente responsables, con potencial de mitigación y adaptación al cambio climático, realizar estudios, foros, talleres, mejoras y análisis de actividades agropecuarias, bosques, otros usos del suelo, provisión y distribución de agua, seguridad alimentaria y desarrollo rural sostenible, bajo en emisiones;

**27.** **Priorizar** al ambiente en el nuevo Plan Nacional de Gobierno, Gobernanza y Política Pública Forestal y Ambiental y se respalde con presupuesto suficiente para la conservación activa de bosques, selvas, ecosistemas terrestres y marinos, en especial, las Áreas Naturales Protegidas, todos son recursos que atenúan impactos adversos, directos e indirectos y mitigan el CC, al absorber dióxido de carbono, cuyo almacenamiento, se afecta por los fenómenos climáticos extremos;

**28.** **Considerar** como factor clave del desarrollo socioeconómico, aplicar criterios sostenibles en: el acceso a los alimentos, la mejora en la vida cotidiana de personas y familias y resolver la problemática en torno a los recursos hídricos, con suficiente inversión, planeación integral, uso eficiente y gestión efectiva de los indispensables proyectos de infraestructura, postergados por décadas.

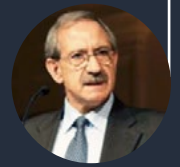
### Sequía, olas de calor, insuficiencia de lluvia, nivel de presas

Al cierre de mayo, el 76% de México sufría algún grado de sequía de los más altos, extrema o excepcional el 34.8%. Hay insuficiencia de lluvia, intensas olas de calor en tierra y mar (Servicio Meteorológico Nacional); altos índices de radiación UV; turbiedad de la atmósfera por nubes de polvo suspendido y fuertes rachas de viento. El 5 de junio, el Observatorio de la Unión Europea del clima (Programa Copernicus) afirmó que mayo de 2024 ha sido el mes más caluroso registrado hasta la fecha, con 1.63 grados Celsius; la temperatura media mundial del aire y los océanos de 12 meses (junio de 2023 a mayo de 2024) alcanzaron máximos históricos y rebasó el límite de 1.5 grados Celsius, objetivo en el Acuerdo climático de París de 2015. El clima extremo perturba múltiples producciones de todo tipo.

Al 3 de junio, el nivel promedio de llenado de las 210 principales presas del país, que tienen la capacidad de almacenar el 92% del agua en embalses emblemáticos, se situó en un 36%, el nivel más bajo desde 2015. Estas presas contienen en total 46,136 millones de metros cúbicos de agua, lo que representa un déficit del 25% en comparación con el promedio histórico para esta fecha (CONAGUA). La temporada de lluvias, que incluye ciclones tropicales, huracanes y tormentas, comenzó el 15 de mayo en la cuenca del Océano Pacífico y el 1 de junio en la cuenca del Atlántico. 🌩️



# GASES FLUORADOS, CAPA DE OZONO Y DERECHO PENAL



Por Antonio  
Vercher Noguera

*Fiscal de Sala de  
Medio Ambiente y  
Urbanismo.*

## I. Introducción y clarificación conceptual

Como el error es parte de la ciencia, y el mismo es consustancial al método de trabajo científico, no es extraño que, como dice el refrán, hasta al mejor cazador se le escape la liebre o al mejor tenor se le salga un gallo, como dirían en México; sin embargo, en el caso del agotamiento de la capa de ozono no hubo error alguno y el problema resultó ser completamente cierto.

Hace años, la comunidad científica empezó a sospechar de la existencia de un proceso de agotamiento de la capa de ozono, que se comprobó ser absolutamente cierto. La primera iniciativa global para reparar el daño causado a la capa de ozono, a tenor de lo indicado, fue el Convenio de Viena, acordado

el 22 de marzo de 1985; poco después, en el año 1987<sup>1</sup>, se negoció el Protocolo de Montreal al Convenio de Viena, siguiendo los objetivos planteados para la protección de la capa de ozono<sup>2</sup>, que entró en vigor el 1° de enero de 1989. El Protocolo está diseñado para proteger la citada capa de ozono reduciendo, para ello, la producción y el consumo de numerosas sustancias que, tras ser objeto de estudio, se ha comprobado que son responsables del agotamiento de esta. El documento ha sido revisado en varias ocasiones.

A su vez, el Protocolo de Montreal estableció un calendario mundial de eliminación gradual de la producción y consumo de casi 100 sustancias que agotan la mencionada capa; en esa línea, la Unión Europea y sus Estados miembro, que son Partes en el Protocolo, han



ido eliminado poco a poco las diferentes categorías de las conocidas como Sustancias Agotadoras del Ozono (SAO)<sup>3</sup>.

Posteriormente, y con el mismo objetivo de eliminar progresivamente las sustancias que agotan la capa de ozono y proteger la salud humana y el medio ambiente, la Unión Europea publicó el Reglamento (CE) n.1005/2009, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono, de aplicación a partir del día 1 de enero del 2010; este Reglamento sustituyó al Reglamento (CE) n. 2037/2000 (LA LEY 7613/2000), y adaptó el régimen comunitario a los avances técnicos y a los cambios introducidos en el Protocolo de Montreal relativo a dichas sustancias. De esta forma, el Reglamento mantiene las prohibiciones de producción y comercialización general de estas sustancias, con algunas excepciones para las que establece las reglas aplicables y regula, asimismo, el comercio y las condiciones de exportación o importación.

Siguiendo las pautas del Reglamento europeo, el Estado español promulgó el Real Decreto 795/2010, de 16 de junio (LA LEY 13255/2010)<sup>4</sup>, para facilitar la aplicación de algunos requisitos exigidos en el propio Reglamento (manipulación, comercialización, etc.), modificado más tarde, a su vez, por el Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero (LA LEY 1826/2017)<sup>5</sup>.

Probablemente, uno de los sectores industriales más activos e importantes en los que emplean SAO, es el dedicado a los equipos de refrigeración y aire acondicionado, donde los Clorofluorocarbonos (CFC) e Hidroclorofluorocarbonos (HCFC) se utilizan como refrigerantes en los circuitos de enfriamiento; es decir, se trata de sustancias que tienen, o han tenido, aplicaciones prácticas en nuestra vida cotidiana, como sería el caso de la refrigeración, acabada de citar, así como el aire acondicionado, aislamiento, líneas de alta tensión, protección contra incendios o propelente de aerosoles; pero no solamente eso, las SAO también tienen utilidad como agentes espumantes en la fabricación de espumas —valga la repetición—, como solventes de limpieza en la

industria de la electrónica, propulsores en los productos en aerosol, esterilizantes, fumigantes para controlar plagas y enfermedades, así como materias primas en otros diferentes contextos.

Las SAO son también gases que producen efecto invernadero con un alto potencial de calentamiento atmosférico (PCA), que es una medida relativa del efecto de calentamiento que produce un gas cuando está en la atmósfera<sup>6</sup>. Es por ello por lo que su eliminación gradual permitiría mitigar igualmente su impacto en el cambio climático mundial, además de lo dicho respecto a la capa de ozono. No obstante, varias sustancias alternativas para el reemplazo de las SAO, particularmente los hidrofluorocarbonos (HFC), siguen presentando un alto PCA y están contemplados en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (LA LEY 412/1994) y su Protocolo de Kyoto (LA LEY 224/2005)<sup>7</sup>, lo que pone de manifiesto que el problema no está, ni de lejos, adecuadamente resuelto.

Tal como se puede observar, se trata de una materia en constante evolución; precisamente, continuando con esa línea evolutiva, la Comisión Europea alcanzó —en octubre de 2023—, un acuerdo provisional con el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea sobre nuevas normas reforzadas (Reglamentos) para reducir considerablemente las emisiones de gases de efecto invernadero en forma de gases fluorados y SAO en el seno de la Unión. Partiendo de esas novedades, y sobre la base de la legislación vigente de la Unión<sup>8</sup>, que ya ha limitado considerablemente el uso y las emisiones de estos gases, los Reglamentos acordados, según las instituciones europeas, evitarán casi 500 millones de toneladas adicionales de emisiones de aquí a 2050, pero además, contribuirá a alcanzar los objetivos climáticos de la Unión para 2030 de reducir al menos un 55% las emisiones y también a que Europa sea climáticamente neutra de aquí a 2050<sup>9</sup>.

Dicho lo dicho, quizás la mayor dificultad a la hora de discernir esta materia es la determinación de qué gas es legal y cuál es ilegal, habida cuenta la enorme complejidad técnica y variedad legislativa existente al respecto; nos encontramos, por lo tanto, con una gran variedad de gases que coexisten y que se sustituyen unos otros con relativa rapidez, ocurriendo con frecuencia que determinados gases pasen a ser ilegales, cuando apenas recientemente eran completamente legales, tal como se verá más adelante de manera detallada.

Como colofón a este apartado, y guiado por un comprensible ánimo clarificador, procedo a hacer unas breves matizaciones respecto al ozono. Cabría señalar, en ese sentido, que el ozono se puede clasificar en dos opciones principales: ozono estratosférico y ozono troposférico. Simplificando todavía más, ambos tipos de ozono son la misma sustancia química, pero sus efectos son tan diferentes debido a su posición. El bueno, por así decirlo, está en la estratosfera, alejado de la Tierra; el malo, sin embargo, se encuentra en la troposfera, y al estar en contacto con los seres vivos, puede dañarlos.





## II. Problemática de los gases que deben de ser tomados en consideración a efectos penales

Tras respuntar algunas de las dificultades inmersas en esta materia, procede entrar ahora en algunas de ellas, con mayor detalle. Quizás el primer problema que envuelve a esta temática es el desconocimiento generalizado que rodea a la misma, tanto por parte del ciudadano de a pie, como por parte del jurista al uso. De hecho, el tratamiento que le ha dado la prensa en general, a todo este asunto, es precisamente el mismo tratamiento que se le suele dar a aquello respecto a lo que existe una gran y generalizada desinformación; por ejemplo, alocuciones y frases del tipo de: «A lo mejor el nombre R-22 no le dice nada a la mayoría de las personas. Puede sonar como a robot, pero, sin embargo, se trata de un gas que hasta hace pocos años estaba presente en muchas casas; hoy en cambio, es un adorado objeto de contrabando. Es un gas fluorado refrigerante, uno de los gases utilizados en objetos tan comunes como aires acondicionados, neveras, aerosoles, etc.»<sup>10</sup> De hecho, el R-22 es clandestino desde 2015 en toda la UE, estando prohibidos, lógicamente, su uso y su comercio<sup>11</sup>.

Pero, además del desconocimiento referido, el resto de los problemas que atañen a los gases que afectan a la capa de ozono, son su enorme complejidad técnico-científica, amén de otros aspectos tales como la inestabilidad de su tratamiento, su regulación legal, etc. Se trata de supuestos respecto a los que su legalidad ha ido evolucionando a lo largo del tiempo; es decir, estamos ante supuestos referidos a gases que, tal como se ha adelantado, aun siendo legales en un determinado momento, han acabado

siendo declarados ilegales, a partir del instante en que las investigaciones científicas han ido demostrando sus efectos negativos y, en este caso concreto, para la capa de ozono.

Todo ello comporta un serio problema adicional de seguridad jurídica, por cuanto que nos encontramos ante una norma penal en blanco<sup>12</sup>, como en casi todos los temas ambientales, solo que, en este caso, la misma se completa con disposiciones sumamente voluble y oscilantes. Ello es así, dado que la legalidad o ilegalidad de los gases cuya regulación servirá para completar la norma penal en blanco en cuestión, dependerá del nivel de conocimiento científico —y de su consiguiente clarificación—, que se haya conseguido respecto a cada uno de ellos y en cada momento preciso. Todo ello con la agravante, por lo demás, de que su ilegalidad no dependerá de su sustantividad material o de su composición propiamente dicha — que lógicamente será la misma desde el primer momento de su existencia—, sino de aspectos tales como el mayor o menor conocimiento que se tuviera sobre ella, lo que permitiría profundizar y mejor conocer sus efectos, hasta estar en condiciones de poder determinar si procede o no su legalización.

Evidentemente, ese tipo de consideraciones permiten insistir —amén de abundar—, en la extraordinaria complejidad de la temática ambiental, en la que subyacen problemas de este tipo y en los que la inestabilidad raya, en ocasiones, lo inexplicable, perseverando, además y por supuesto, en el hecho de que difícilmente se pueden plantear soluciones distintas a las acabadas de exponer, aun buscando mayores niveles de comprensibilidad, dado que se depende directamente, tal como se ha repetido, del grado de conocimiento científico que existe en cada momento y que permita determinar la aplicación de la perspectiva coercitiva consustancial a la norma represora para tal tipo de actos.



Por lo demás, tampoco es que este tipo de inestables planteamientos sean insólitos en el mundo del Derecho penal ambiental; en modo alguno es así, sino más bien lo todo lo contrario; por ejemplo, el principio de mejora y evolución positiva, que constituye un elemento esencial en medio ambiente, se encuentra en diferentes contextos ambientales, como es el caso del uso de las «mejores técnicas o tecnologías disponibles» (MTD), que es un principio de obligado cumplimiento y que viene, además, normativamente regulado, especialmente desde el contexto comunitario<sup>13</sup>. Existen, por lo demás, documentos referenciales elaborados a tales efectos<sup>14</sup>, y a tenor de las características de la temática.

Volviendo a la problemática de los gases, a lo largo de los años, tal como se ha adelantado, se han ido descubriendo diferentes tipos de nuevos gases refrigerantes y eliminando otros, de conformidad con los perjuicios que pudieran causar y a medida que se iban descubriendo; por ejemplo, en el año 1987, por el Protocolo de Montreal se acordó la reducción del gas refrigerantes HCFC y CFC, y dos de los más dañinos que se prohibieron fueron el gas refrigerante R15 y el R502, mientras que el Protocolo de Kioto de 1997 (LA LEY 224/2005) se acordó además la reducción de los gases de efecto invernadero<sup>15</sup>.

Respecto al R-22, se trataba, hasta no hace mucho, del gas refrigerante más utilizado en el sector del aire acondicionado, tanto para instalaciones de tipo industrial, como domésticas, además de sistemas de refrigeración, debido a sus propiedades térmicas, siendo prohibido más adelante, tal como se ha indicado. Se trata de un refrigerante que pertenece al grupo de los CFC y que son compuestos que dañan la capa de ozono, siendo considerado como perteneciente a la primera generación de gases fluorados<sup>16</sup>. Dado que en los años 70 se descubrió que suponían una amenaza para la capa de ozono estratosférico, se procedió a su prohibición a partir del 1 de enero de 1996 por el Protocolo de Montreal. Desde el 1 de enero de 2010 se prohibió —por parte de la Unión Europea y a tenor del Reglamento (CE) n. 1005/2009 (LA LEY 19189/2009) sobre sustancias que agotan la capa de ozono—, la importación, producción, venta y/o uso del R-22 virgen; es decir, nuevo, no reutilizado; no obstante, se permitió el uso de R-22 regenerado hasta el 2015. Es básicamente en ese momento cuando se inició en España la operación Refresco, por tráfico ilegal precisamente de R-22<sup>17</sup>. Esta operación, y otras similares, desvelaron que el mercado negro principal para los gases fluorados está en el R-22, aunque haya otros tipos que también se utilizan en el contrabando<sup>18</sup>. La Operación Refresco concluyó años después con una sentencia de condena<sup>19</sup>, que se dictó de conformidad, si bien con algunas particularidades difíciles de valorar en un escenario distinto al de la vista oral y en el contexto de la conformidad —que no dejan de ser decepcionantes—, pero que no procede traer ahora a colación, habida cuenta razones de tiempo y de contexto<sup>20</sup>.

Como alternativa transitoria al R-22, se emplearon los gases HCFC de segunda generación, pero que, sin embargo, aunque eran más ecológicos que sus predecesores, también contribuían al agotamiento de la capa de ozono.

Ante esa situación acabaron creándose los gases de tercera generación, tipo Hidrofluorocarburo (HFC), como el gas R-134<sup>a</sup>; sin embargo, aunque tales gases no tienen efecto sobre la capa de ozono, son gases de efecto invernadero que poseen un elevado PCA, por lo que, conforme al Protocolo de Kioto (LA LEY 224/2005), se hace necesario evitar y reducir al máximo sus emisiones a la atmósfera.

Precisamente por ello, surgieron los hidrocarburos fluorados (HFO) o Hidrofluorolefinas, como refrigerantes alternativos, o de cuarta generación, que no dañan a la capa de ozono ni contribuyen de manera significativa al calentamiento global.

En esa misma línea, se han encontrado otras soluciones para sustituir los anteriores refrigerantes, que son conocidas con el nombre de «refrigerantes verdes», o refrigerantes de bajo PCA como el R-407c, el R-410a, etc. Sin embargo, estos gases de bajo PCA no se han podido usar desde 2022 para equipos nuevos, aunque aún no tienen fecha límite para servicio y mantenimiento.

Por lo demás, y tal como se pone de manifiesto en los entornos comerciales y mercantiles en los que se hace uso de este tipo de gases, tras el correspondiente estudio de la regulación legal de tan procelosa materia, «Actualmente, nos encontramos ante un proceso de evolución hacia la sustitución de refrigerantes en el sector de la refrigeración, con cierta incertidumbre sobre qué tipos de gases refrigerantes van a utilizarse en el futuro y cómo deberán adaptarse las máquinas refrigerantes y los aparatos de refrigeración industrial, comercial e incluso doméstica, a los mismos.»<sup>21</sup> Todo ello en línea con lo que se viene diciendo, y sin que desaparezca en ningún momento esa permanente sensación de inestabilidad existente desde el primer momento, de lo que hay ejemplos constantes en los que se mezcla lo ambiental —en ocasiones solapadamente—, con intereses estrictamente económicos y propios del sector industrial o comercial interesado o afectado<sup>22</sup>.

Es evidente que se evoluciona hacia la obtención de gases menos perjudiciales para la capa de ozono, pero rara vez se consiguen gases absolutamente inocuos para el medio ambiente; de hecho, se está entrando en una fase en la que tales gases fluorados empiezan a ser sustituidos por otros que, si bien no afectan tanto a la capa de ozono, sí tienen, sin embargo, una muy alta incidencia en el calentamiento global, pudiendo aplicarse aquel refrán cervantino de «escapé del trueno y di en el relámpago», en boca del Lazarillo de Tormes.

### III. Tratamiento penal de la materia

Es cierto que desde la promulgación del primer delito contra el medio ambiente en el año 1983, y con la redacción del artículo 347 bis del anterior Código Penal<sup>23</sup>, se proporcionaba una posible cobertura penal a las emisiones de este tipo de gases. La referencia en el artículo citado a las emisiones que afectan negativamente al medio ambiente o a la salud de las personas, con la correspondiente vulneración de las normas administrativas que las regulan

—requisitos todos ellos exigidos por la norma—, abrían la posibilidad de proceder por un delito contra el medio ambiente, como consecuencia de las emanaciones de los gases fluorados a la atmósfera. La posibilidad, por tanto, de cometer tal delito, era abiertamente factible; lo cierto es, sin embargo, que igual que ocurrió con la contaminación acústica, respecto de la que no se procedía por la ausencia del término «ruidos» en la norma penal en ese momento en vigor, es decir, el citado artículo 347 bis —lo que provocó cierto nivel de reticencia por parte de los operadores jurídicos a la hora de aplicar la norma en cuestión—, ocurrió también con este tipo concreto de contaminación atmosférica, con incidencia directa en la capa de ozono. Ninguna referencia se hacía en la norma a la capa de ozono. Hubo que esperar algún tiempo, sin embargo, hasta que se dio el pistoletazo de salida al controvertido tema. El verdadero impulso para penalizar la emisión de gases fluorados se tuvo lugar gracias la Directiva 2008/99/UE (LA LEY 18044/2008), sobre la protección penal del medio ambiente<sup>24</sup>, al referirse, en la lista de delitos comprendidos en su artículo 3 i), a «la producción, la importación, la exportación, la comercialización o la utilización de sustancias destructoras del ozono.». Por lo demás, y para alejar dudas, en el encabezado del citado artículo se indica que, «Los Estados miembros se asegurarán de que las siguientes conductas sean constitutivas de delito, cuando sean ilícitas y se cometan dolosamente o, al menos, por imprudencia grave.».

No es necesario insistir en que la transposición de la Directiva referida supuso grandes cambios en la legislación española. La LO 5/2010, de 22 de junio (LA LEY 13038/2010), por la que se modifica la LO 10/1995, de 23 de noviembre (LA LEY 3996/1995), del Código Penal, introdujo importantes novedades, aumentando en el Código Penal el catálogo de conductas típicas, entre ellas, la que regula las emisiones

que agotan el ozono y que afectan al calentamiento global, así como su penalidad.

Fruto de aquella reforma legal fue el artículo 348, cuyo párrafo 1º quedaba redactado del siguiente modo:

«1. Los que en la fabricación, manipulación, transporte, tenencia o comercialización de explosivos, sustancias inflamables o corrosivas, tóxicas y asfixiantes, o cualesquiera otras materias, aparatos o artificios que puedan causar estragos, contravinieran las normas de seguridad establecidas, poniendo en concreto peligro la vida, la integridad física o la salud de las personas, o el medio ambiente, serán castigados con la pena de prisión de seis meses a tres años, multa de doce a veinticuatro meses e inhabilitación especial para empleo o cargo público, profesión u oficio por tiempo de seis a doce años. Las mismas penas se impondrán a quien, de forma ilegal, produzca, importe, exporte, comercialice o utilice sustancias destructoras del ozono.». Tal como se observa de la lectura la última parte del texto, en la misma se señala que «Las mismas penas se impondrán a quien, de forma ilegal, produzca, importe, exporte, comercialice o utilice sustancias destructoras del ozono.». Evidentemente, se trata de una frase que es consecuencia directa de la trasposición del artículo 3 i) de la Directiva 2008/99/UE (LA LEY 18044/2008) y que está elaborada para su aplicación en los supuestos de «producción, importación, exportación, comercialización o utilización ilegales» de sustancias destructoras de la capa de ozono. Se trata, además, de una redacción que se ha mantenido en el tiempo, siendo respetada en las posteriores reformas del Código Penal habidas en la materia.

Consecuentemente, esta sería la norma penal aplicable a la materia en condiciones normales, con las salvedades, sin embargo, que posteriormente se pondrán de manifiesto, por







la aparición de nuevos gases cuya afectación a la capa de ozono, sin dejar de ser importante, pueden acabar incidiendo más negativamente en el calentamiento global, con su clara incidencia en el cambio climático; ello conlleva, lógicamente a la necesidad de recurrir al artículo 325 del Código Penal (LA LEY 3996/1995)<sup>25</sup>, más apropiado para tratar penalmente esa segunda posibilidad delictiva.

A mayor abundamiento, y como en ocasiones la documentación que se extiende sobre los gases en cuestión puede estar manipulada para facilitar la actividad delictiva, los delitos de falsedad suelen estar ocasionalmente presentes en este tipo de supuestos.

#### IV. El modus operandi o prácticas más frecuentes

La novedad de la temática ha llevado, casi necesariamente, a que la aplicación de la norma penal haya sido relativamente reducida, por lo menos hasta el presente momento, lo cual no es en modo alguno extraño; piénsese que esa tendencia a una aplicación inicial limitada, ha constituido prácticamente una constante en casi toda la amplia lista de supuestos delictivos relacionados con el medio ambiente.

Aun así, se está empezando a formar un pequeño cuerpo de jurisprudencia en el que se empiezan a perfilar una serie de diferentes prácticas punibles más frecuentes en la materia, algunas de las cuales procedo a exponer y que clasifico en tres apartados distintos, a saber:

##### 1. Venta por internet.

En el momento de preparar este breve texto la casuística destaca ya algunos supuestos más frecuentes, entre los que sobresalen los casos de venta por internet de botellas o recipientes de gases fluorados prohibidos, todo ello, lógicamente, dicho muy grosso modo. Se trata, normalmente, de venta de botellas con R-22 o similares.

Por ejemplo, la sentencia n. 64/96 de la Audiencia Provincial de Cádiz<sup>26</sup> condenó, de conformidad, por la venta en una

página web de dos botellas nuevas a estrenar, conteniendo 13 kg. de gas, identificado por la etiquetación como gas R-410a. Se trata de un gas que constituye una mezcla casi azeotrópica compuesta de R-125 y R-32 que actualmente se utiliza fundamentalmente en los nuevos equipos de aire acondicionado que van apareciendo en el mercado. Es un producto químicamente estable, con un bajo deslizamiento (Glide) de temperatura y baja toxicidad. En principio es un gas legal, que solamente se prohibirá la venta de equipos de aire acondicionado que contengan el R-410a, a partir del 1 de enero de 2025; sin embargo, tras su aprehensión, se procedió al análisis del gas y se comprobó que realmente se trataba de R-22 y no del gas enunciado. En este caso, la condena fue lógicamente por el artículo 348. 1º, al tratarse de un supuesto de «producción, importación, exportación, comercialización o utilización ilegales» de sustancias destructoras de la capa de ozono. Básicamente se describe una conducta similar en los hechos probados de la sentencia n. 61/2017, de la Audiencia Provincial de Alicante<sup>27</sup> por la aprehensión de una botella de 12 kg., conteniendo 10 kg. de R-22 y que se había ofrecido en una página web. La sentencia fue también de conformidad y la condena dictada lo fue igualmente por el artículo 348. 1º.

Idéntico planteamiento se observa con la sentencia 60/2015, de la Audiencia Provincial de Girona<sup>28</sup>, por la incautación de una botella, también previamente ofrecida por internet, con un peso de entre 10 y 14 kg., por 400 Euros. Se trataba igualmente del gas R-22 y la condena dictada fue asimismo por el artículo 348.1º del Código Penal (LA LEY 3996/1995), con su correspondiente conformidad.

Por su parte, la sentencia 1/17 de la Audiencia Provincial de Madrid<sup>29</sup> condenó también por la venta de una bombona de 60 kg. de R-22 previamente anunciada por internet por un precio total de 2,280 Euros, por el artículo 348.1º del Código Penal (LA LEY 3996/1995) y con la correspondiente conformidad.

La sentencia de 24 de octubre de 2016 de la Audiencia Provincial de Barcelona<sup>30</sup> absolvió, sin embargo, por la venta de sendas botellas de R- 22 de 8 y 10 kg., respectivamente, ofrecido a 60 Euros el Kg. La absolución se dictó al admitir el Juzgador un supuesto de error de derecho, al asumirse la existencia de un desconocimiento por parte del acusado de la naturaleza delictiva del acto.

##### 2. Gestión de residuos

También encontramos, entre la casuística, supuestos relativamente frecuentes con relación a la gestión irregular de residuos, especialmente Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, donde generalmente no solo se liberan gases, procedentes de los circuitos y espumas aislantes, sino que se contamina también el suelo, como consecuencia de los componentes contaminadores de los aparatos electrodomésticos que afectan el terreno y las aguas, «causando un grave perjuicio al equilibrio de los sistemas naturales y un grave riesgo a la salud de las personas». Ese ha sido el caso, por ejemplo, de la sentencia 161/2016, del Juzgado de lo Penal n.1 de los

de Soria<sup>31</sup>, en la que se refiere a la liberación de gases CFC<sup>32</sup> en cantidades importantes<sup>33</sup>, así como el vertido de ácidos y otras sustancias contaminantes en el suelo y las aguas. La condena dictada fue por un delito contra el medio ambiente del artículo 325.2 del Código Penal (LA LEY 3996/1995), siendo igualmente de conformidad.

### 3. Centros Autorizados de Tratamiento (CATs – Desguaces)

Una tercera modalidad delictiva con relación a los gases fluorados, sería la relativa a las emisiones procedentes de CATs de vehículos, también conocidos de centros de desguace, en los que se procede a desguazar vehículos, sin que se haya respetado la normativa sobre la recogida y gestión de gases procedentes de vehículos de motor. Un claro exponente de lo dicho es la sentencia de la Audiencia Provincial de Vizcaya 18/23 (LA LEY 65272/2023)<sup>34</sup>, en el que el gas en cuestión era el R-134a, que, según la sentencia, pertenece a los HFC que son gases de efecto invernadero potentes con altos valores de PCA y se liberan a la atmósfera durante procesos de fabricación y a través de fugas, reparaciones y desecho de los equipos en los que se los utiliza, pero además se llevó a cabo una gestión impropia de los citados gases en el proceso de extracción en los CATs.

Pues bien, según la sentencia, su potencial de calentamiento atmosférico es 1300, lo que significa que una emisión de una tonelada equivale a la emisión de 1,300 toneladas de dióxido de carbono, contribuyendo con esta cantidad al potencial de calentamiento global. De nuevo, como en casi todos estos supuestos, el procedimiento penal terminó con una sentencia de conformidad con una condena por el delito contra el medio ambiente del artículo 325.2 y 328 a), por tratarse de un CAT, es decir, una persona jurídica.

En la misma línea, la sentencia 37/21, de la Audiencia Provincial de Segovia<sup>35</sup>, en la que en los hechos probados se pone de manifestó que no se estaba efectuando la descontaminación correcta del vehículo «...al no extraerse los fluidos de sistema de aire acondicionado...», consistentes en gas R-134a, añadiéndose además que «...se estaba incumpliendo la veracidad asimilada en los certificados de destrucción o certificación de tratamiento medioambiental...», etc., dictándose condena finalmente por un delito del artículo 325. 2º (LA LEY 3996/1995) y del 328 a) del Código Penal (LA LEY 3996/1995), también de conformidad, como en anteriores supuestos.

Tal como se puede observar, en ambos casos la normativa aplicada por las Audiencias Provinciales de Vizcaya y de Segovia es la propia de la protección penal del medio ambiente —es decir el artículo 325 et seq.—, precisamente porque el aspecto más importante a proteger en ambos casos es el ambiente propiamente dicho, habida cuenta la incidencia de los gases en el proceso de calentamiento global, contrariamente al más limitado contexto que representa la destrucción de la capa de ozono.

## V. Conclusiones

Es evidente que la casuística sobre esta temática es todavía limitada, como lo es la jurisprudencia dictada al respecto que, por lo demás, se ajusta comprensiblemente a esa reducida casuística. Es previsible, sin embargo, que la reducida perspectiva acabada de presentar se expanda en el futuro, quizás no tanto en la relativo al modus operandi acabado de exponer, dado que las posibilidades de acción u omisión están bastante bien delimitadas al respecto, pero sí en lo que se refiere a lo relativo a la complementación de la norma penal en blanco; es decir, la normativa reguladora de los gases fluorados, habida cuenta el hecho de que la lista de gases se seguirá expandiendo a tenor del desarrollo científico, según se ha puesto de manifiesto repetidamente.

Sorprendentemente, todas las sentencias aquí recogidas son de conformidad, salvo una que es absolutoria; todo ello aun admitiendo que no son todas las que están, ni están todas las que son. Es evidente que no nos encontramos ante un estudio sociológico, que permita profundizar en la materia desde esa particular perspectiva, pero lo cierto es que, a poco que se ponga cualquier estudioso a reflexionar, posiblemente relacione esa circunstancia con la dificultad intrínseca de la temática, que casi obliga a buscar conformidades antes que entrar en debates sobre temas sobre los que apenas se tiene conocimiento; esa actitud responde, posiblemente, a la búsqueda de soluciones pactadas antes que entrar en debates en los que, habida cuenta esa desinformación, ninguna posición jurídica es sensatamente sostenible. Todo ello, por supuesto, salvo que lo que se debata sean cuestiones estrictamente procesales (prescripciones, plazos, etc.). Sin duda las cosas cambiarán a medida que la especialización sobre esta temática vaya despejando conceptos y ampliando conocimientos, pero mientras tanto, estaremos probablemente abocados al uso de las conformidades. 🚗

1. El 16 de septiembre de 1987, un total de 46 países firmaron el Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono, como resultado concreto de los objetivos planteados por el Convenio de Viena para reducir y finalmente eliminar la producción y el consumo de numerosas sustancias que son responsables del agotamiento de la capa de ozono. El Protocolo fue negociado en 1987 y entró en vigor el 1º de enero de 1989; desde ese momento el documento ha sido revisado en varias ocasiones y se cree que, si todos los países cumplen con los objetivos propuestos dentro del tratado, la capa de ozono podría recuperarse para el año 2050.

2. <https://ozone.unep.org/sites/default/files/2019-07/VC-Handbook-2019-Spanish.pdf>.

3. Las sustancias que agotan la capa de ozono, en su acrónimo SAO, son sustancias químicas que tienen el potencial de reaccionar con las moléculas de ozono de la estratosfera. Las SAO son básicamente hidrocarburos clorados, fluorados o bromados e incluyen:

- Clorofluorocarbonos (CFC).
- Hidroclorofluorocarbonos (HCFC).



- Halones.
- Hidrobromofluorocarbonos (HBFC).
- Bromoclorometano.
- Metilcloroformo.
- Tetracloruro de carbono.
- Bromuro de metilo.

4. Real Decreto 795/2010, de 16 de junio (LA LEY 13255/2010), por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan.

5. Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero (LA LEY 1826/2017), por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.

6. El artículo 2.6) del Reglamento (UE) 517/2014, DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de abril de 2014 (LA LEY 7843/2014), define el PCA del siguiente modo: «potencial de calentamiento climático de un gas de efecto invernadero respecto al del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), calculado en términos de potencial de calentamiento a lo largo de 100 años de un kilogramo de gas de efecto invernadero respecto al de un kilogramo de CO<sub>2</sub>, según lo dispuesto en los anexos I, II y IV, o, por lo que respecta a las mezclas, calculado según lo dispuesto en el anexo IV».

7. El Protocolo de Kioto (LA LEY 224/2005) es un acuerdo internacional de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (LA LEY 412/1994) que tiene como objetivo reducir las emisiones de los 6 principales gases de efecto invernadero (dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)) generados por los miembros firmantes del acuerdo. Además, busca promover el crecimiento sustentable en países en vías de desarrollo. Si bien el Protocolo de Kioto (LA LEY 224/2005) fue aprobado el 11 de diciembre de 1997, no fue hasta el 16 de febrero de 2005 que entró en vigor, después de un largo proceso de ratificación de las partes que lo conforman.

8. Con el objetivo de eliminar progresivamente las sustancias que agotan la capa de ozono, y proteger la salud humana y el medio ambiente, la Unión Europea publicó el Reglamento (CE) n.º 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009 (LA LEY 19189/2009) sobre las sustancias que agotan la capa de ozono, de aplicación a partir del día 1 de enero del 2010. Este Reglamento sustituye al Reglamento (CE) n.º 2037/2000 (LA LEY 7613/2000), y adapta el régimen comunitario a los avances técnicos y a los cambios introducidos en el Protocolo de Montreal relativo a dichas sustancias. Así, este reglamento mantiene las prohibiciones de producción y comercialización general de estas sustancias, con algunas excepciones para las que establece las reglas aplicables. Regula asimismo el comercio y las condiciones de exportación o importación.

9. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/e\\_s/ip\\_23\\_4781](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/e_s/ip_23_4781).

10. HERRAINZ, P.: El negocio millonario de traficar con el gas de los aires acondicionados. En: El Mundo. 13 de noviembre de 2019. [https://www.elmundo.es/espana/2019/11/13/5d9afbe\\_bfc6c83d0108b45e8.html](https://www.elmundo.es/espana/2019/11/13/5d9afbe_bfc6c83d0108b45e8.html).

11. Este producto aparece en el Anexo I, grupo VIII, del Reglamento (CE), n.º 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009 (LA LEY 19189/2009), sobre sustancias que agotan la capa de ozono, por la que se prohíbe el uso y la introducción en el mercado de las sustancias reguladas.

12. «Por leyes penales en blanco se deben entender aquellas que solo contienen una amenaza penal para la infracción de otra norma a la cual remiten» (STS 849/1995, 7-VII- 95). La constitucionalidad de las leyes penales en blanco exige que se den «los siguientes requisitos: que el reenvío normativo sea expreso y esté justificado en razón

del bien jurídico protegido por la norma penal; que la ley, además de señalar la pena, contenga el núcleo esencial de la prohibición y sea satisfécha la exigencia de certeza o, como señala la [...] STC 122/1987 (LA LEY 93027-NS/0000), se dé la suficiente concreción, para que la conducta calificada de delictiva quede suficientemente precisada con el complemento indispensable de la norma a la que la ley penal se remite, y resulte de esta forma salvaguardada la función de garantía de tipo con la posibilidad de conocimiento de la actuación penalmente conminada» (STC 127/1990, 5- VII-1990 (LA LEY 1512-TC/1990)). En: Diccionario Panhispánico del Español Jurídico. Ley penal en blanco.

13. La Directiva 2010/75/EU del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) establece que las mejores técnicas disponibles (MTD) son la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir la base de los valores límite de emisión y otras condiciones del permiso destinadas a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente.

14. Se trata de los documentos BREF (Best available techniques Reference documents), que son los documentos que recogen las MTD de los diferentes sectores industriales y son de ámbito europeo.

15. Ver referencia 7.

16. Los gases fluorados (gases F) son gases artificiales de efecto invernadero que se han utilizado como refrigerantes en sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (HVAC&R) desde que se desarrollaron por primera vez a finales de la década de 1920.

17. Primera intervención a gran escala en España de gas R-22. En España (Canarias y Zaragoza), la operación «Refresco», dirigida por la Fiscalía de Medio Ambiente y llevada a cabo por la Guardia Civil, ha dado como resultado la detención de 97 personas por comerciar ilegalmente con gas R-22, utilizado por los barcos pesqueros para congelar en alta mar, un gas prohibido por los países de la Unión Europea por sus efectos dañinos sobre la capa de ozono. Los agentes han intervenido 150,000 kilos de R-22, cuyo comercio hubiera proporcionado cuatro millones de euros en este año. Hay que recordar que le UE prohibió este gas especialmente tóxico que genera daños en la capa de ozono. Los implicados adquirirían el gas a un precio de entre 4 y 8 euros el kilo y lo vendían a 40. Una práctica que, además, impedía competir en igualdad de condiciones a otras empresas que actuaban dentro de la legalidad. En: <https://ecolec.es/primer-intervencion-a-gran-escala-en-espana-de-gas-r-22/>.

18. HERRAINZ, P.: El negocio millonario de traficar con el gas de los aires acondicionados. Op. cit.

19. Sentencia 244/23, de 9 de junio de 2023, de la sección Sexta de la Audiencia Provincial de Las Palmas de Gran Canaria.

20. «La mayor investigación europea por venta de gas clandestino termina con multas de 1,632 euros. La Fiscalía pedía tres años a los empresarios acusados de crear un "mercado negro" de gases en el Puerto, pero tras un acuerdo de conformidad la condena se queda en multas de 1,632 euros para cada uno de ellos. La Sección Sexta de la Audiencia Provincial de Las Palmas lo tenía todo preparado este viernes para encarar un juicio que podría haber durado hasta 26 días. Se juzgaba lo que en su día se conoció como la operación Refresco, que se saldó con la detención de 97 personas en 2012. Los arrestos se llevaron a cabo en Las Palmas de Gran Canaria, en Zaragoza y en Tenerife. Pues todo ha terminado en apenas dos horas y media. La Fiscalía ha llegado a un acuerdo de conformidad con las empresas y empresarios acusados y nadie pisará la cárcel.».

21. <https://www.caloryfrio.com/refrigeracion-frio/los-gasesrefrigerantes.html#>.

22. «La sesión plenaria del Parlamento Europeo celebrada el pasado

día 30 de marzo aprobó la enmienda 152 sobre el Reglamento F-Gas, que incrementa el plazo para la eliminación de los gases refrigerantes fluorados para el servicio o mantenimiento de equipos de aire acondicionado y bombas de calor, así como otros equipos de refrigeración, pasando del año 2024 al año 2030. En los días previos, 12 organizaciones españolas del comercio alimentario, producción agraria y fabricación y mantenimiento de equipos de refrigeración habían solicitado el apoyo a esta enmienda, que establece un calendario claro de eliminación progresiva con el que los supermercados (y cualquier sector productivo que utilice sistemas de frío y aire acondicionado en sus procesos) para que se pueda realizar una transición justa hacia refrigerantes naturales. Además, se solicitaba poder realizar mantenimiento en las instalaciones de aire acondicionado, ya que el uso de refrigerantes naturales, hoy en día, es muy incipiente e imposible de aplicar en según qué instalaciones. Desde la Asociación Española de Distribuidores, Autoservicios y Supermercados (ASEDAS) se apoyan los objetivos de este Reglamento de Gases Fluorados, pero siempre desde una eliminación progresiva y con calendarios factibles y acordes al estado del arte de la tecnología. Los refrigerantes con un alto potencial de calentamiento global deben ser sustituidos por alternativas sin un impacto tan negativo sobre el clima, de acuerdo con los objetivos climáticos de Europa, pero preocupaba un umbral demasiado bajo de los gases —menos de 150 Potencial de Calentamiento Atmosférico—, lo que hubiera supuesto la reconversión completa de todo el parque de instalaciones a sistemas sin gases fluorados, lo que es irrealizable en los plazos propuestos inicialmente.» En: <https://www.aseddas.org/la-ue-incrementa-el-plazo-para-la-eliminacion-de-los-gases-refrigerantes-fluorados-hasta-2030/>

**23.** Según rezaba el artículo 347 bis: «Será castigado con la pena de arresto mayor y multa de

175.000 a 5.000.000 de pesetas, el que, contraviniendo las Leyes o Reglamentos protectores del medio ambiente, provocare o realizare directa o indirectamente emisiones o vertidos de cualquier clase en la atmósfera, el suelo o las aguas terrestres o marítimas, que pongan en peligro grave la salud de las personas o puedan perjudicar gravemente las condiciones de la vida animal, bosques, espacios naturales o plantaciones útiles.

Se impondrá la pena superior en grado si la industria funcionara clandestinamente, sin haber obtenido la preceptiva autorización o aprobación administrativa de sus instalaciones o se hubiera desobedecido las órdenes expresas de la autoridad administrativa de corrección o suspensión de la actividad contaminante, o se hubiere aportado información falsa sobre los aspectos ambientales de la misma o se hubiere obstaculizado la actividad inspectora de la Administración.

También se impondrá la pena superior en grado si los actos anteriormente descritos originaren un riesgo de deterioro irreversible o catastrófico.

En todos los casos previstos en este artículo podrá acordarse la clausura temporal o definitiva del establecimiento, pudiendo el Tribunal proponer a la Administración que disponga la intervención de la empresa para salvaguardar los derechos de los trabajadores»

**24.** Directiva 2008/99/JE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19.11.2008 (LA LEY 18044/2008), relativa a la protección del medio ambiente mediante el Derecho penal.

**25.** Artículo 325 del Código Penal (LA LEY 3996/1995):

«1. Será castigado con las penas de prisión de seis meses a dos años, multa de diez a catorce meses e inhabilitación especial para profesión u oficio por tiempo de uno a dos años el que, contraviniendo las leyes u otras disposiciones de carácter general protectoras del medio ambiente, provoque o realice directa o indirectamente emisiones, vertidos, radiaciones, extracciones o excavaciones, aterramientos, ruidos, vibraciones, inyecciones o depósitos, en la atmósfera, el suelo, el subsuelo o las aguas terrestres, subterráneas o marítimas, incluido el alta mar, con incidencia incluso en los espacios transfronterizos, así como las captaciones de aguas que, por sí mismos o conjuntamente

con otros, cause o pueda causar daños sustanciales a la calidad del aire, del suelo o de las aguas, o a animales o plantas.

2. Si las anteriores conductas, por sí mismas o conjuntamente con otras, pudieran perjudicar gravemente el equilibrio de los sistemas naturales, se impondrá una pena de prisión de dos a cinco años, multa de ocho a veinticuatro meses e inhabilitación especial para profesión u oficio por tiempo de uno a tres años.

Si se hubiera creado un riesgo de grave perjuicio para la salud de las personas, se impondrá la pena de prisión en su mitad superior, pudiéndose llegar hasta la superior en grado.»

**26.** Sentencia 64/16, de 23 de febrero de 2016, de la Sección Cuarta de la Audiencia Provincial de Cádiz.

**27.** Sentencia 61/17, de 14 de febrero de 2017, de la Sección Tercera de la Audiencia Provincial de Alicante.

**28.** Sentencia 354/16, de 24 de mayo de 2016 (LA LEY 132892/2016), de la Sección Cuarta de la Audiencia Provincial de Girona.

**29.** Sentencia 1/17, de 9 de enero de 2016, de la Sección 29 de la Audiencia Provincial de Madrid.

**30.** Sentencia, sin numeración, de 24 de octubre de 2016, de la Sección Quinta de la Audiencia Provincial de Barcelona.

**31.** Sentencia 161/16, de 28 de septiembre de 2016, del Juzgado de lo Penal n. 1 de los de Soria.

**32.** Respecto a los efectos sobre el medio ambiente de los clorofluorocarburos (CFC), se trata de sustancias con un elevado potencial de destrucción de la capa de ozono. Su producción, uso y puesta en el mercado está prohibido en la Unión Europea por el Reglamento (CE) 2037/2000 (LA LEY 7613/2000) sobre sustancias que agotan la capa de ozono.

**33.** Entre 139 y 192,55 toneladas de equivalentes CO<sup>2</sup>.

**34.** Sentencia 18/2023, de 8 de febrero de 2023 (LA LEY 65272/2023), de la Sección Primera de la Audiencia Provincial de Vizcaya.

**35.** Sentencia 37/2021, de 21 de diciembre de 2021 (LA LEY 321770/2021), de la Sección Primera de la Audiencia Provincial de Segovia.





Duración  
18 horas

Modalidad a  
distancia vía



# Curso-Taller sobre Metodologías de Evaluación del Impacto Ambiental, enfocado a Energía e Hidrocarburos

## Expositor ●

Hidrobiólogo Jesús  
Enrique Pablo Dorantes

## Dirigido ●

A Ingenieros, biólogos, arquitectos, constructores, promotores de obras públicas y privadas, investigadores universitarios, urbanistas, promotores o encargados de programas, obras y actividades, funcionarios públicos relacionados con el área de impacto ambiental, estudiantes, consultores ambientales y público en general interesados en mejorar sus capacidades de evaluación de impactos ambientales, en particular para el desarrollo de manifestaciones.



## Informes:

WTC México, Montecito 38, Colonia Nápoles, oficina 15, piso 35, CDMX, C.P. 03810. Tel: (55) 3330-1225 al 27, CE: cursos@ceja.org.mx

25, 26  
y 27 de  
noviembre

Horario:  
De 9:00 a  
15:00 horas

Cuota de  
Recuperación:  
\$4,000 + IVA

[www.ceja.org.mx](http://www.ceja.org.mx)

# DESAFÍOS DEL DERECHO AMBIENTAL EN MÉXICO



Por María Inés  
Pérez Centeno

*Abogada Senior de la  
Oficina Regional Noroeste  
del CEMDA. Experta en  
derecho administrativo y  
ambiental  
mperez@cemda.org.mx*



*Las distintas ramas del derecho regulan la conducta humana y su interacción social, a diferencia del derecho ambiental, que se enfoca en la relación de las personas con la naturaleza, reconociendo su valor intrínseco; este cambio de paradigma implica reinterpretar y actualizar las normas jurídicas, de manera que el objeto de protección sean los ecosistemas, sin una visión utilitaria de los recursos naturales.*

Esta lógica implica grandes desafíos para México bajo el régimen jurídico actual; por un lado, la deficiente comunicación institucional dificulta la toma de decisiones integrales para la protección de los ecosistemas, por otro, la falta de claridad en los límites de las facultades concurrentes contribuye a que las problemáticas no sean atendidas, debido a la escasa coordinación institucional y al limitado presupuesto ambiental. Las decisiones se basan en un marco jurídico desactualizado y no de acuerdo con las características y necesidades de los ecosistemas.





El acceso a la información y la participación ciudadana son esenciales en los procesos de toma de decisiones ambientales, ya que aportan información que de otra manera no hubiera conocido la autoridad, legitimando su resolución. No todos los procesos prevén estos espacios y aquellos que los consideran no necesariamente aseguran la participación libre, oportuna, adecuada, informada y efectiva, bajo los estándares reconocidos en el Acuerdo de Escazú.

Garantizar el acceso a la justicia ambiental es crucial en este contexto, como un contrapeso a las decisiones que puedan poner en riesgo los ecosistemas; sin embargo, las normas que rigen estos procedimientos se ajustan a los esquemas tradicionales del derecho procesal administrativo. Aun cuando el medio ambiente es un bien jurídico en sí mismo, los Tribunales exigen demostrar cierto grado de afectación para comparecer en su defensa, estándar que en ocasiones puede ser demasiado elevado o incluso imposible de acreditar, a pesar de la reversión de la carga de la prueba. Esta aproximación centra la discusión en el nivel de afectación que resiente a la persona y no en el daño ambiental que se esté ocasionando.

Para afrontar estos desafíos es indispensable la reestructuración del sistema jurídico mexicano y las políticas públicas en la materia, de acuerdo con el paradigma del derecho ambiental, de tal manera que se priorice la protección de los ecosistemas mediante la toma de decisiones basadas en los procesos biológicos, a través de la armonización del derecho nacional con los estándares internacionales y en la mejor ciencia disponible, fortaleciendo la coordinación interinstitucional, la transparencia, la participación ciudadana y la asignación de recursos públicos. 🌍

*Proteger al medio ambiente también implica que la ciudadanía adopte un rol activo en su defensa. Es importante que el Estado, la academia y la sociedad civil organizada contribuyan al desarrollo y fortalecimiento de habilidades para que las personas puedan ejercer su derecho al acceso a la información, la participación ciudadana y acceso a la justicia en asuntos ambientales.*



**Colaboradores  
y Empresarios  
hacen productos y  
servicios importantes  
para ti y tu familia.**



**PEPE  
Y TOÑO**

*Voz de las Empresas*



Consejo de la Comunicación







Por Conrado  
Ruiz Hernández

*Profesor de carrera titular en la UNAM-Iztacala, realiza docencia e investigación en educación ambiental, historia de la biología y alfabetización matemática.*



Thalía Ameyatzin  
Bernal González

*Bióloga, con estudios en Educación. Miembro del grupo de Investigación en Conservación y Mejoramiento del Ambiente, docente de Desarrollo Histórico de la Biología y coordinadora de proyectos de Educación Ambiental en distintos niveles educativos, promotora de lectura con enfoque ecocrítico.*



Alma Delia  
Lupercio Lozano

*Licenciada en Psicología con estudios de Pedagogía y Diplomada en Calidad Educativa. Miembro del Grupo Conservación y Mejoramiento del Ambiente en FES Iztacala, con experiencia en Investigación de Educación Ambiental en distintos niveles Educativos.*

# DERECHOS HUMANOS SUSTENTABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO, ANÁLISIS DEL FILME: **EL NIÑO QUE DOMÓ EL VIENTO**

**Resumen:** En el presente trabajo se analiza el filme “El niño que domó el viento” (BBC, 2014), a partir de un enfoque en derechos humanos, sustentabilidad y cambio climático. La película permite ser utilizada como una herramienta pedagógica para comprender las interconexiones entre los ámbitos sociales, económicos, ambientales y políticos e ilustra cómo la educación puede desempeñar un papel causal y también un carácter movilizador que contribuya a lograr una mejoría en la calidad de vida de los pobladores; de igual forma, permite examinarlo desde el desarrollo de capacidades, el cual se divide en tres niveles: lo sistémico, lo institucional y lo individual. Este filme se exhibió “en línea” a un grupo de estudiantes universitarios de

ciencias, durante la pandemia del COVID 19. Con la aplicación de un cuestionario se analizaron los aspectos que, en lo general y en lo particular, son susceptibles de captar la atención de los participantes.

**Palabras clave:** Educación ambiental, cambio climático, cine, estrategias pedagógicas, Agenda 2030, desarrollo sostenible.

## **Crisis climática y derechos humanos**

La crisis climática a la cual nos enfrentamos actualmente ya no es una novedad; sin embargo, es importante no obviar los problemas, sino atenderlos. Al hablar de crisis, no sólo nos referimos a la situación ambiental





## IMAGEN 1. LOS CUATRO ÁMBITOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE.



(cambio climático, contaminación del agua, pérdida de la biodiversidad, contaminación ambiental), sino que también implica problemas sociales (desigualdad, violencia, maltrato infantil, pandemias) y económicos (pobreza, inequidad laboral, endeudamiento) (Figueroa, et al., 2023).

Ante este panorama tan desalentador, la sustentabilidad se ha propuesto como una alternativa de acción que podría coadyuvar en la solución integral de los problemas que afrontamos hoy en día. En este sentido, en 2015 se aprobó en la Asamblea General de las Naciones Unidas, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la cual incluye temas prioritarios como la erradicación de la pobreza extrema, la reducción de la desigualdad en todas sus dimensiones, un crecimiento económico inclusivo, ciudades sostenibles y cambio climático. La Agenda busca orientar las acciones de los 193 Estados miembros, hacia el cumplimiento de los derechos humanos.

Las obligaciones que el Gobierno mexicano ha contraído en materia de derechos humanos derivan de su reconocimiento en la Constitución y en los tratados internacionales de los que México es parte (Guzmán, et al., 2023). En el artículo 4º constitucional, es en donde se considera al ambiente y su protección como un derecho de todo ciudadano mexicano:

*“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. Párrafo adicionado DOF 28-06-1999. Reformado DOF 08-02-2012”.*

Ahora bien, los derechos humanos son fundamentales para la consecución de un desarrollo sostenible y son esenciales para sus diferentes dimensiones: social, económica y ambiental. De esta forma, la Agenda 2030 se constituye como un llamado a cambiar nuestro estilo de desarrollo y, asimismo, toma en cuenta los medios de implementación para realizar el cambio y la prevención de desastres por eventos naturales extremos, así como la mitigación y adaptación al cambio climático. De igual forma, implica estructurar nuevas estrategias y políticas globales, regionales y nacionales, con el objetivo de caminar conjuntamente hacia una sociedad más igualitaria.

La Agenda 2030 plantea 17 objetivos con 169 metas de carácter integrado e indivisible, que abarcan las dimensiones del desarrollo sostenible, mencionadas anteriormente. Ésta se puede ubicar como una Agenda de Derechos Humanos, pues en su mismo texto reconoce de forma puntual la dignidad de la persona humana, por lo que el cumplimiento de sus objetivos y metas busca que todos los seres humanos puedan realizar su potencial con dignidad e igualdad, en un medio ambiente saludable (UNEP, 2020).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se pueden dividir en cuatro ámbitos; sin embargo, estos estarán en todo momento interconectados (Imagen 1). Por lo anterior, es importante impulsar la difusión abierta de la información, una educación por la sostenibilidad, el desarrollo de tecnologías y sociedades participativas y respetuosas, justas y solidarias, tanto en su ámbito civil como político (Dimensión medioambiental de ODS Agenda 2030).

## El cine como instrumento pedagógico

En este sentido, el cine puede fungir como una herramienta educativa para la formación de valores, antivalores, actitudes y el desarrollo, tanto intelectual como emocional, de los estudiantes, sobre todo en temas ambientales. Lo anterior debido a que el cine conforma una forma de comunicación que conjuga las diversas formas de lenguaje posible: oral, escrito, icónico, musical, numérico, gráfico, entre otros. Se puede reconocer en él su capacidad para influir en el tejido social, lo cual nos convierte en sujetos directos susceptibles de desarrollar cambios hacia una cultura ambiental y con motivación para proteger nuestro entorno natural (González, 2019).

Es necesario elegir un eje de reflexión que permita visibilizar una temática o problemática que está pasando inadvertida o que no se le está destinando la atención suficiente, pues como señala Antonio Cantos Ceballos, el ciudadano no capacitado para el bombardeo de imágenes al que se ve sometido, es un individuo sin capacidad de elección y sin criterio para discriminar entre las representaciones que le llegan. Dicho lo anterior, estas herramientas filmográficas han proporcionado una plataforma para que científicos, expertos e individuos interesados compartan sus conocimientos, visiones y estudios relevantes sobre temas ambientales que puedan resultar complejos de integrar en la cotidianidad o en la toma responsable de decisiones por parte de la sociedad, de manera accesible y comprensible para el público en general.

### Análisis del filme “El niño que domó el viento”

El filme “El niño que domó el viento” (The Boy Who Harnessed the Wind), tuvo su lanzamiento en el 2019; la película fue filmada en Malawi, con el apoyo de las empresas productoras de BBC Film, BFI Film Fund y Blue Sky Films.

La cinta, dirigida por Chiwetel Ejiofor, expone la historia de un niño que se inspira en el libro: ¿Cómo usar la energía? para crear un molino de viento que salvó a su aldea malauí del hambre y la sequía. El origen de este filme es el libro de William Kamkwamba, con el mismo título publicado en 2009 y está basado en su historia personal. En el desarrollo del guion de la película participan Chiwetel Ejiofor, William Kamkwamba y Bryan Mealer.

El filme fue utilizado para llevar a cabo un ejercicio pedagógico en una Institución de Educación Superior entre alumnos de la carrera de Biología, con el objetivo de reconocer qué aspectos son atendidos y retenidos por un grupo de estudiantes universitarios en un filme de contenido socioambiental.

### Sujetos y procedimiento

En noviembre del 2022, durante la pandemia de COVID-19, se realizó una experiencia didáctica con el filme, el cual fue exhibido “a distancia” vía zoom, a un grupo de 36 estudiantes iniciales de una licenciatura del área de ciencias biológicas y de la salud (Biología), con asistencia individual controlada en la plataforma y sin intercomunicación entre los participantes. Una vez concluido el filme, se solicitó a los estudiantes responder un cuestionario vinculado al contenido del filme, elaborado con preguntas de opción múltiple con el formato de Google Forms, mismo que, una vez respondido completamente por cada uno, se envió para la recogida de datos a un aula virtual específicamente habilitada para dicho fin.

### Cuestionario aplicado

El cuestionario estuvo integrado por 15 ítems y en él se incluyó una amplia gama de aspectos ambientales, sociales, tecnológicos y culturales presentes en el contenido de la cinta, de las cuales 11 preguntas fueron de opción múltiple y 3 abiertas.

Pregunta	Opciones de respuesta
Nombre del protagonista:	William Mensah William Chidozie <b>William Kamkwamba</b> William Nnamani
¿Por qué el protagonista no podía continuar con sus estudios?	<b>Por falta de pago</b> Su familia se lo impedía No quería estudiar Debía mudarse.
¿De dónde obtenía, el protagonista, principalmente los recursos para llevar a cabo sus trabajos de reparación de aparatos eléctricos?:	De la escuela <b>De un basurero</b> De su comunidad De su casa.
Nombre del fenómeno climatológico que provocó la hambruna en la comunidad:	Inundaciones Erosión Radiación solar <b>Sequía</b> No sé.

Preguntas de opción múltiple



Pregunta	Opciones de respuesta
Nombre del dispositivo electromecánico que el protagonista necesitaba para desarrollar su primer prototipo de proyecto y que se encontraba en la bicicleta de su profesor:	Llanta Batería Manubrio <b>Dinamo</b> Cadena Pedal
Motivo por el que el dirigente de la comunidad fue golpeado y le provocó la muerte días después del atentado:	Por un conflicto religioso Por racismo <b>Por haber hecho un reclamo en un mitin político</b> Por un problema de posesión de tierras No sé
Al final del filme, ¿qué es lo que el protagonista termina construyendo con la ayuda de su comunidad para resolver el problema ambiental?	Una cerca <b>Un molino</b> Una bomba de agua Un pozo No sé
¿Consideras que en la comunidad social donde se desarrolla la historia, existe un control responsable sobre la natalidad?	Sí <b>No</b> No sé
De los siguientes aspectos, ¿Cuál es el más destacado o el principal dentro del contenido del filme?	La importancia de la religión El tener confianza en los gobernantes La solidaridad social <b>El fomento de la educación</b> No sé
¿Consideras que el filme tiene un mensaje de reflexión sobre el impacto ambiental que el mal manejo de los recursos naturales provoca?	Sí No No sé
¿Qué tan importante consideras que es la educación formal para la resolución de un problema ambiental y/o social en la comunidad donde vives?	Nada importante (0) poco importante (1) Importante (2) sumamente importante (3) No sé

Preguntas de opción múltiple

\*Se marca con negritas la opción correcta.

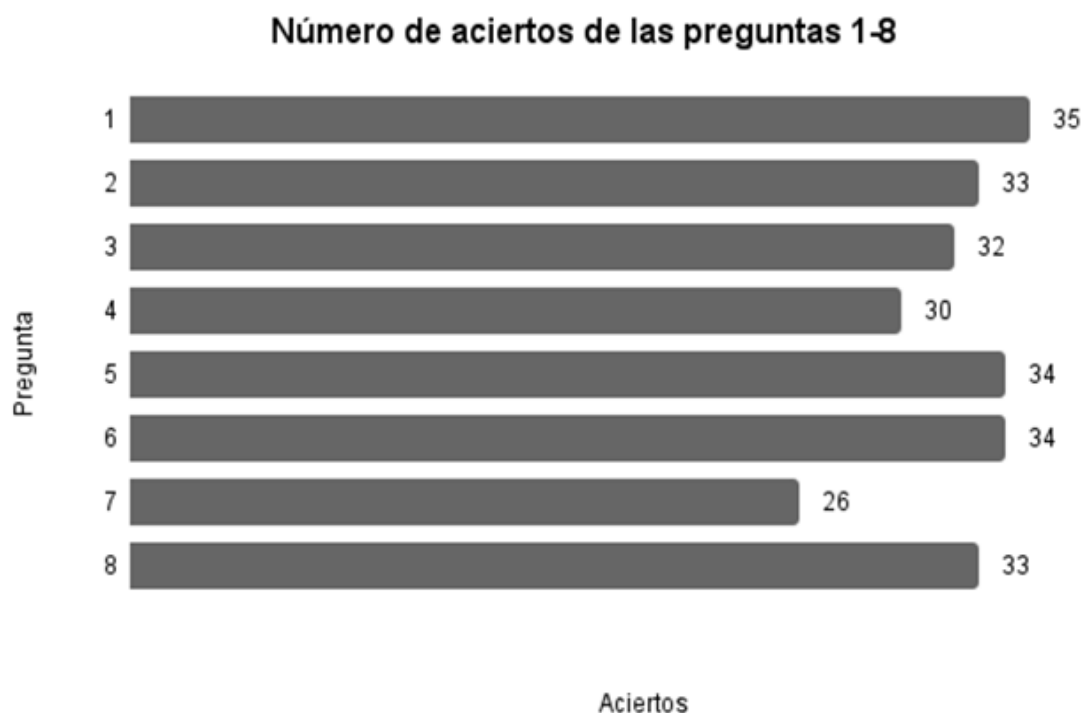


Pregunta	Respuestas
¿Lo que acontece en el filme está muy alejado de lo que se vive en México? Escribe SI o NO argumentando tu respuesta:	La mayoría considera que no está alejado de los problemas con el manejo de recursos naturales en México, desigualdad social, crisis hídrica, así como la falta de acceso a la educación para algunos sectores de la población.
¿Ayudarías con donativos económicos a estudiantes en pobreza extrema o como en la situación socioeconómica en la que vive el protagonista del filme?	Las respuestas oscilaron entre el sí y el tal vez (21 y 14, respectivamente).
¿Conoces algún otro filme con temática de problemática ambiental/social parecido al expuesto? Si es el caso, escribe tus ejemplos:	El Lorax, Wall-e, La princesa Mononoke, 9 (nueve), Avatar 1 y 2, Inteligencia artificial, El expreso del miedo, Okja, Happy feet, Tierra prometida, y Erin Brockovich. También se mencionaron dos documentales: Seaspiracy y What the health; y una serie: Nuestro planeta. Algunos estudiantes no recordaban películas con temática ambiental o no respondieron.
Opinión: ¿Cuál es el mensaje que te deja esta cinta cinematográfica? ¿Qué es lo más importante que puedes apreciar de ella?	Importancia del acceso a la educación para la solución de problemas sociales, la solidaridad dentro de la comunidad, el cuidado del medio ambiente, el uso de la ciencia y la tecnología en la resolución de problemas sociales, así como también la perseverancia del protagonista y la confianza en sus conocimientos.

Preguntas abiertas

\*Se hizo una síntesis de las respuestas abiertas

FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN DE ACIERTOS POR PREGUNTA DE LA 1-8.



Se analizó el número de aciertos obtenidos de las preguntas 1-8. Los resultados se muestran en la figura 1.

Resultados obtenidos



Se pudo observar una interesante fluctuación en los resultados; la mayor confusión se generó en la pregunta cuatro que corresponde a lo que se entiende por sequía, que es cuando ocurre un periodo prolongado con menos precipitación que la media y la erosión que por su parte es cuando se va perdiendo la capa superficial del suelo, ya sea por causas naturales (lluvias intensas o vientos fuertes) o antropogénicas (deforestación, mala gestión de las tierras agrícolas, pastoreo excesivo, minería o cambio de uso de suelo).

Asimismo, se observó confusión en la diferencia entre un molino de viento -que es una estructura que convierte la energía eólica (del viento) en este caso en energía eléctrica- y una bomba de agua permite transportar el agua gracias a esa energía.

Para la pregunta 9, el 66% de los participantes consideran que el tema más importante del filme es el fomento a la educación y el restante, la solidaridad social. En lo que respecta al desarrollo de una cultura ambiental de la sociedad, ambos temas son de suma importancia pues se requiere de la solidaridad social o el apoyo de una comunidad para lograr cambios significativos en la conciencia ambiental y las actitudes o comportamientos para el cuidado y protección del ambiente. En el filme se muestra el valor estratégico de la educación y la escuela para que, con inventiva, ingenio y trabajo colaborativo, sea posible afrontar los impactos ambientales y sociales dentro de una comunidad. El total de participantes señalaron que el filme sí tenía un mensaje de reflexión sobre el impacto que ocasiona un mal manejo de los recursos naturales.

Analizando la pregunta 12, la mayoría de los participantes considera que no está alejado de los problemas sobre el manejo de recursos naturales en México; desigualdad social, crisis hídrica, así como la falta de acceso a la educación para algunos sectores de la población. En el caso de la pregunta en donde se interroga si estarían dispuestos a apoyar económicamente a estudiantes que se encontraran en las condiciones que presenta el protagonista, las respuestas oscilaron entre el sí y el tal vez (21 y 14, respectivamente). Valdría la pena saber en qué condiciones sí estarían dispuestos a apoyar a estudiantes de escasos recursos y en qué circunstancias solo tal vez.

Se les preguntó también si reconocen algún otro filme que aborde temas ambientales y de ser así lo expresaran; de las respuestas se pudo hacer un listado con las películas mencionadas. Algunos estudiantes no recordaban películas con temática ambiental o no respondieron.

Por último, se preguntó cuál era el mensaje que les dejaba el filme y qué era lo que más podían apreciar de él; entre las respuestas se encontraron comentarios sobre la importancia del acceso a la educación para la solución de problemas ambientales y sociales, la solidaridad dentro de la comunidad, el cuidado del medio ambiente, el uso de la ciencia y la tecnología en la resolución de problemas actuales, así como también la perseverancia del protagonista y la confianza en sus conocimientos.

## Hacia una cultura ambiental desde el cine

Si bien es cierto que el cine puede participar como un agente socializador masivo en nuestra sociedad, pues logra el enriquecimiento del imaginario colectivo de forma generalizada y duradera en el tiempo; es necesario que en este proceso de alfabetización, tanto ambiental, como audiovisual en el

aula, se parta de un eje que guíe la reflexión y los temas ambientales que se requieren rescatar de cada filme (Cantos, 2013), aún más si está basado en historias reales que develan las dificultades de la vida cotidiana y que, al menos en este caso, se logró una mejora para la comunidad y para el medio ambiente.

Muchos son los relatos expresados a través de cuentos, historias, fábulas, ya sea escritos o como material audiovisual. Cuando se realizan con el alumnado actividades audiovisuales y de reflexión, se contribuye al enriquecimiento y desarrollo del pensamiento crítico, interiorizando el mensaje de una manera satisfactoria (González, 2019).

Al utilizar un medio fílmico como metodología pedagógica, se promueve una educación activa y una comunicación bidireccional, hace que el individuo se cuestione los temas, le provoque una empatía cognitiva y emocional, le hace reflexionar sobre determinados tópicos que tal vez desconoce o los percibía de forma distinta, aportándole ideas que pueden servir para solucionar problemas, ya sean sociales o ambientales (Grande-López, 2022). Si bien, no es una estrategia nueva el integrar filmes a una estrategia didáctica, sí permite la reflexión, el análisis y una crítica a las distintas variables que pueden influir en una realidad diversa y compleja. Al movilizar a los alumnos en este sentido, se acercan a los objetivos del desarrollo sustentable. 🌍

## Referencias

- Astudillo Alarcón, W. y Mendinueta Aguirre, C. (2008). El cine como instrumento para una mejor comprensión humana. *Revista de Medicina y Cine*, 4, 131-136.
- Cantos Ceballos, A., (2013). Cine Y Alfabetización Audiovisual: El Análisis Del Filme Como Agente Activo De Comunicación Para La Educación Ciudadana. *Razón y Palabra*, (82).
- Figueroa García, E., Gutiérrez González, M., & Heath Moncada, L. (2023). Modelo de Sustentabilidad para Instituciones de Educación Superior: una estrategia de autodiagnóstico para la transición a la sustentabilidad. Estudio de caso. *Revista De La Educación Superior*, 52(206), 87-116. <https://doi.org/10.36857/resu.2023.206.2488>
- Gobierno de México. Agenda 2030. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://agenda2030.mx/#/home>
- González, Ángela & Pérez Martín, José. (2021). La concienciación ambiental en el aula infantil mediante el cine y los cuentos. 3. 1302. 10.25267/Rev\_educ\_ambient\_sostenibilidad.2021.v3.i1.1302.
- González González, M. C., Martínez Gómez, E., & Pereira Domínguez, M. C. (2019). Cine de animación y educación. Modelos de películas de animación y sus virtualidades educativas. *RELAdEI. Revista Latinoamericana De Educación Infantil*, 7(2-3). Recuperado a partir de <https://revistas.usc.gal/index.php/reladei/article/view/5596>
- Grande-López, V. (2022). Análisis del contenido fílmico como radiografía social para subsanar estereotipos negativos y prejuicios raciales. *Revista Española De Comunicación En Salud*, 13(1), 101-110. <https://doi.org/10.20318/recs.2022.6542>
- Guzmán, María & Celis, Laura Margarita & Mesa, Arístides. (2023). Derechos humanos en materia fiscal y ambiental en México. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*. 6. e312. 10.46380/rias.vol6.e312.
- Organización de las Naciones Unidas. Programa para el medio ambiente (UNEP). (2020). La dimensión ambiental de la gobernanza de la Agenda 2030 en América Latina y el Caribe. Disponible en: <https://www.unep.org/es/resources/informe-de-politicas/la-dimension-ambiental-de-la-gobernanza-de-la-agenda-2030-en-america>



# TIPS BÁSICOS PARA EL CUIDADO DEL PLANETA



**1** NO TIRES NI DEJES DESECHOS NI BASURA EN EL SUELO.



**6** USA FOCOS AHORRADORES.



**2** UTILIZA EL AGUA RESPONSABLEMENTE.



**7** REDUCE TU CONSUMO, RECICLA Y REUTILIZA TODO LO QUE PUEDES.



**3** INICIA UN HUERTO EN CASA.



**8** ADQUIERE PRODUCTOS LOCALES.



**4** DESCONECTA LOS APARATOS ELÉCTRICOS QUE NO USES.



**9** FOMENTA EL COMERCIO JUSTO.



**5** SEPARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN ORGÁNICOS E INORGÁNICOS.



**10** TRANSPÓRTATE EN BICI.





Clases presenciales en la UNAM y por Zoom de manera sincrónica



# »» Diplomado en Evaluación del Impacto Ambiental

»» Inicia 11 de octubre

## > Duración 120 horas

Viernes de 16:00 a 20:00 horas y sábados de 10:00 a 14:00 horas.

## > Objetivo

Profesionales y técnicos interesados en la evaluación del impacto ambiental y en la implementación de políticas y programas que promuevan la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales. Esto incluye a profesionales del sector empresarial, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales, así como a estudiantes universitarios y a cualquier persona interesada en el tema.

## > Cuota de Recuperación

- \$6,000.00 + IVA por cada uno de los cinco módulos.
- 15% de descuento a quienes realicen el pago completo anticipado (una sola exhibición) y
- 20% de descuento a alumnos, exalumnos, personal, tesis de la UNAM, afiliados a la fundación UNAM y miembros activos de la AMIA.

**Módulo I.** Marco conceptual.

**Módulo II.** El Marco Jurídico Aplicable a una Evaluación de Impacto Ambiental.

**Módulo III.** Estudios preparativos de una Manifestación de Impacto Ambiental.

**Módulo IV.** Prácticas de Integración de una Manifestación de Impacto Ambiental I.

**Módulo V.** Prácticas de Integración de una Manifestación de Impacto Ambiental II.

[www.ceja.org.mx](http://www.ceja.org.mx)

## Informes:

WTC México, Montecito 38, Col. Nápoles, Oficina 15, Piso 35, CDMX, C.P. 03810. Tel: (55) 3330-1225 al 27, CE: [cursos@ceja.org.mx](mailto: cursos@ceja.org.mx)