



GOBIERNO DEL
ESTADO DE
MÉXICO



ESTADO DE
MÉXICO
¡El poder de servir!

GUBERNATURA
OFICINA DE LA GOBERNADORA



"2024. Año del Bicentenario de la Erección del Estado Libre y Soberano de México"

Toluca de Lerdo, México,
a 16 de diciembre de 2024.

DIPUTADO
MAURILIO HERNÁNDEZ GONZÁLEZ
PRESIDENTE DE LA MESA DIRECTIVA DE LA
"LXII" LEGISLATURA DEL ESTADO DE MÉXICO
PRESENTE

DELFINA GÓMEZ ÁLVAREZ, Gobernadora Constitucional del Estado Libre y Soberano de México, en ejercicio de la facultad que me confieren los artículos 51, fracción I, y 77, fracción V, de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, y con fundamento en el numeral 56 del mismo ordenamiento, se somete a la consideración de esa H. Legislatura, por el digno conducto de Usted, la presente **Iniciativa de Decreto por el que se Adiciona un Párrafo Segundo al Artículo 2.270 del Código para la Biodiversidad del Estado de México, en materia de uso de dispositivos para inducir la modificación atmosférica del ciclo hidrológico**, con sustento en la siguiente:

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

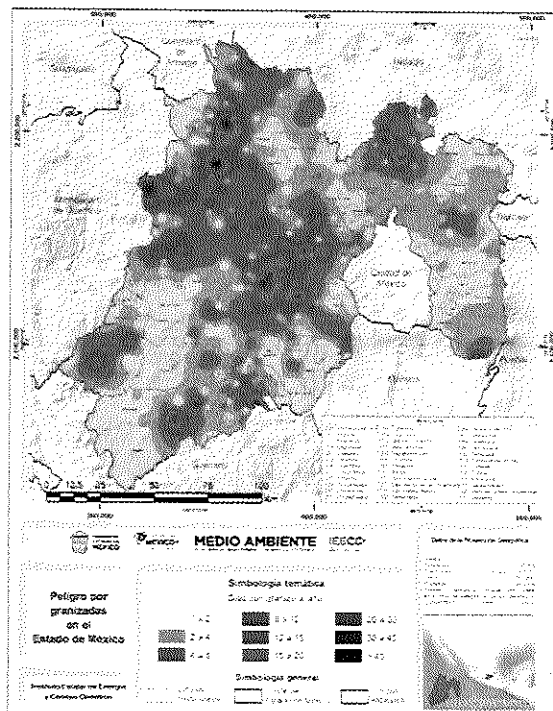
El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo que se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. El tamaño de las piedras de granizo puede ser entre los 5 milímetros de diámetro hasta llegar a tener el tamaño de una pelota de golf y las mayores pueden ser muy destructivas, como para romper ventanas y abollar la lámina de los automóviles, pero el mayor daño se produce en los cultivos.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Estado de México, uno de los fenómenos hidrometeorológicos a los que está expuesto el territorio estatal son las tormentas de granizo o granizadas. Como se puede observar en el mapa 1, la mayor frecuencia de granizadas se presenta principalmente en la región Norte en los municipios de Polotitlán, Acambay, Atlacomulco, Jocotitlán, San José del Rincón; al Este en Villa de Allende y Temascaltepec; al Sur en Luvianos, Amatepec, Sultepec y Zacualpan; y al Suroeste en Ecatzingo. En las Zonas Metropolitanas se presentan en Chapultepec, Toluca, Lerma, Temoaya, Isidro Fabela, Hueypoxtla, Tequixquiac, Zumpango y Texcoco.





"2024. Año del Bicentenario de la Erección del Estado Libre y Soberano de México"



Mapa 1. Peligro por granizadas en el Estado de México.

Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de México (CENAPRED; SMA, 2019).

En el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (IEECC, 2022) se desarrolló un análisis de vulnerabilidad al cambio climático vinculada a eventos hidrometeorológicos, entre ellos las granizadas, en los sectores agrícola y pecuario, así como en la esfera social y urbana, con el fin de focalizar y detectar zonas prioritarias para implementar acciones dirigidas a reducir la vulnerabilidad.

A partir de ese análisis se identifica que los grados de vulnerabilidad muy bajo y bajo se encuentran distribuidos de manera uniforme en todo el territorio estatal, cubriendo 535.48 km² (22.59%) y 1,117.44 km² (47.14%) respectivamente, siendo este último el predominante, además de abarcar mayor parte de la Zona Metropolitana del Valle de México. El grado de vulnerabilidad medio cubre un total de 617.17 km² que equivalen al 23.04% del total urbano, prevaleciendo en la región Este, al Norte del Valle de México, así como en Texcoco, Ecatezingo y Atlautla, en gran parte de la región Norte del Estado, en la región Centro cubriendo casi toda la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, y además en los municipios de Villa Victoria, Villa de Allende y Donato Guerra, mientras que en la región Sur se encuentra el grado medio en Texcaltitlán, San Simón de Guerrero y Otzoloapan. Asimismo, el grado de vulnerabilidad alto y de mayor importancia abarca un total de 99.57 km² que representan el 4.20% del total de áreas urbanas, presente en las regiones Norte, afectando a los municipios de Acambay, Temascalcingo, San José del Rincón, San Felipe del Progreso e Ixtlahuaca; Centro en Zinacantepec, Toluca, Temoaya, Lerma y San Antonio La Isla; y en la región Este al Norte del Valle de México, a los municipios de Zumpango, Tequixquiac y Hueyapoxtlá (Mapa 2, IEECC, 2022).





GOBIERNO DEL
ESTADO DE
MÉXICO

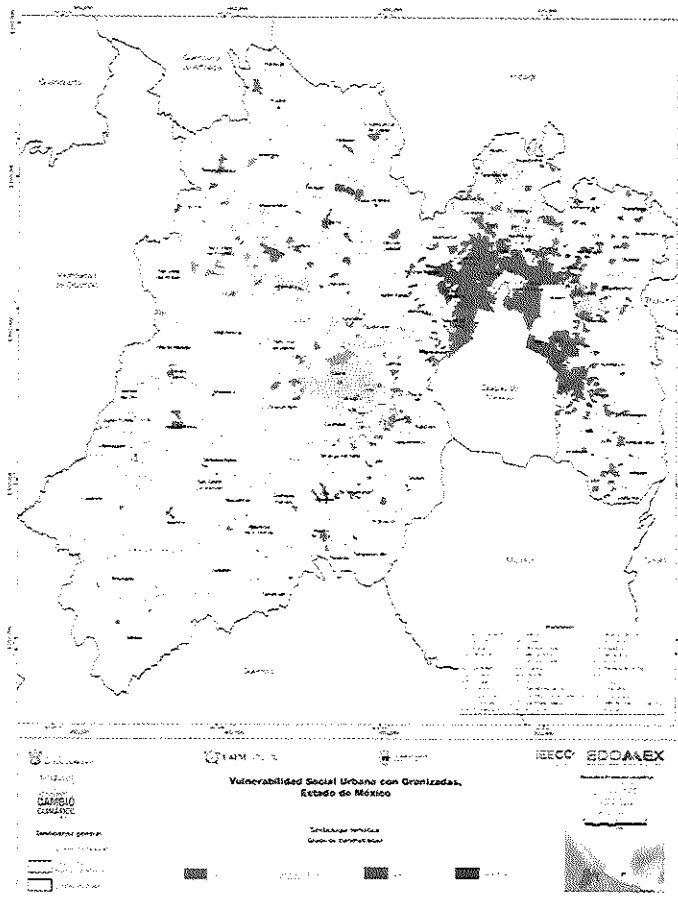


ESTADO DE
MÉXICO
¡El poder de servir!

GUBERNATURA
OFICINA DE LA GOBERNADORA



"2024. Año del Bicentenario de la Erección del Estado Libre y Soberano de México"



Mapa 2. Vulnerabilidad social urbana con granizadas en el Estado de México.
Fuente: Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (IEECC, 2022).

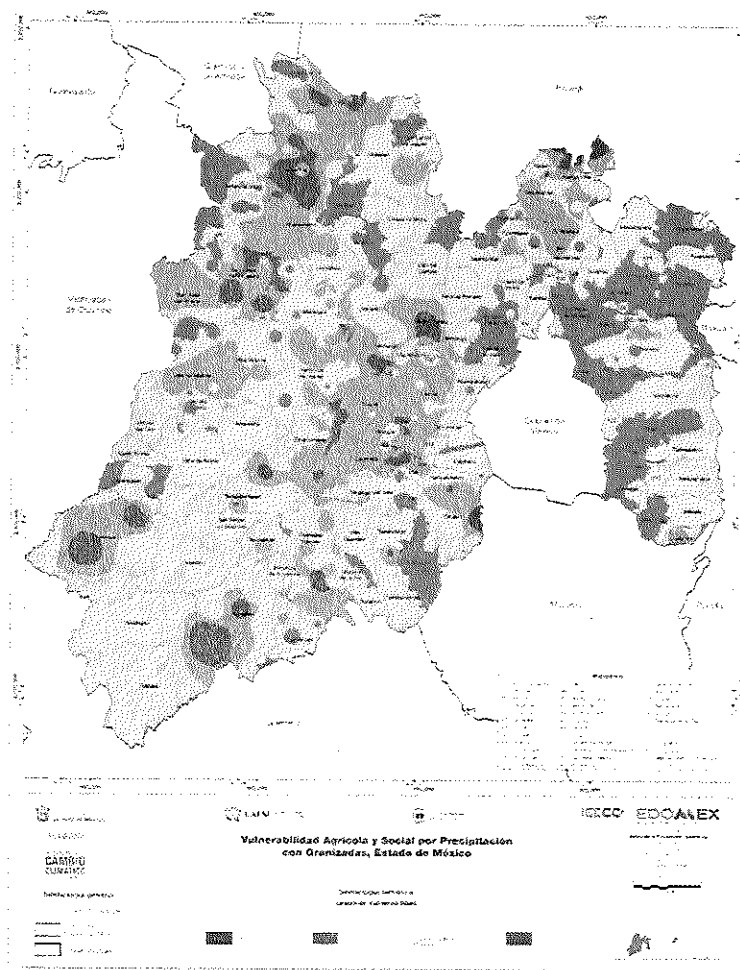
Respecto a la vulnerabilidad agrícola y social por precipitación con granizadas, los municipios al Norte, Noreste y Este del Estado presentan grados bajos de vulnerabilidad, los cuales ocupan una superficie de 3,479.5 km² equivalentes al 15.6% del territorio. Por otro lado, la mayor parte del Estado se encuentra en zonas de vulnerabilidad media principalmente en la porción Sur, Norte y Este, ocupando una superficie aproximada de 12,676.7 km² que representan el 56.8% del territorio, cabe señalar que es importante considerar a dichas zonas para la implementación de medidas de mitigación y prevención. Asimismo, se requiere señalar que los municipios que presentan grados alto y muy alto de vulnerabilidad ocupan una superficie de 5,203.02 km² y 978.4 km², respectivamente, distribuidos en Amatepec, Luvianos, San Felipe del Progreso, Acambay, y parte del Valle de Toluca (Mapa 3, IEECC, 2022).

Las principales afectaciones causadas por dichas variables meteorológicas están relacionadas con daños a los cultivos por la pérdida de hojas, así como congelamiento de las plantas, lo cual reduce el rendimiento de los cultivos afectando la producción agrícola, especialmente cuando se encuentran en sus primeras etapas de desarrollo; cabe mencionar que el grado alto ocupa el 23.3% mientras que el grado muy alto ocupa el 4.4% del territorio estatal.





"2024. Año del Bicentenario de la Erección del Estado Libre y Soberano de México"



Mapa 3. Vulnerabilidad agrícola y social por precipitación con granizadas en el Estado de México.
Fuente: Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (IEECC, 2022).

Finalmente, en el mapa 4 está representada la vulnerabilidad pecuaria por precipitación con granizadas en el Estado de México, en el cual se observa que en la región Este, especialmente en la Zona Metropolitana del Valle de México se concentra el grado de vulnerabilidad bajo, además de encontrarse en partes de algunos municipios del Centro y Sur como Almoloya de Juárez, Toluca, Zinacantepec, Ocuilan, Xatlalaco, Tianguistenco, Joquicingo, Malinalco, Tenancingo, Tenango, Ixtapan de la Sal, Tonalico y Zacazonapan, este grado de vulnerabilidad cubre 3,872.13km², lo que equivale al 17.33% del territorio estatal. En cuanto al grado de vulnerabilidad medio cubre 11,575.36 km², lo que equivale al 51.82% distribuido en el territorio, concentrándose en la región Sur y en algunos municipios de la región Centro como Zinacantepec, Almoloya de Juárez, Amanalco, Ocoyoacac y Tianguistenco, así como en algunas zonas de la región Norte y Este

Respecto al grado de vulnerabilidad alto, resalta en gran parte de la zona Noroeste del Estado, también en algunos municipios del Sur como Luvianos, Amatepec, Tlatlaya, Sultepec, Zacualpan, Coatepec Harinas, Texcaltitlán, Temascaltepec y Ocuilan, además de notarse una gran concentración de vulnerabilidad alta en casi toda la Zona Metropolitana del Valle de Toluca; asimismo se encuentra en





GOBIERNO DEL
ESTADO DE
MÉXICO



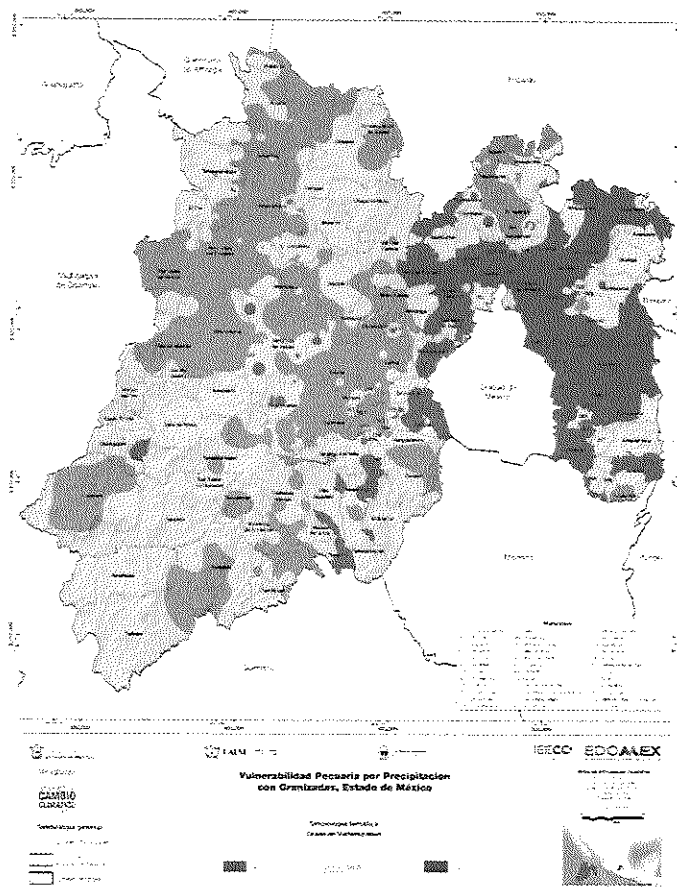
ESTADO DE
MÉXICO
¡El poder de servir!

GUBERNATURA
OFICINA DE LA GOBERNADORA



"2024. Año del Bicentenario de la Erección del Estado Libre y Soberano de México"

Hueypoxtlá, Tequixquiac, Apaxco, Zumpango, Nextlalpan, Texcoco y Ecatzingo. Este tipo de vulnerabilidad cubre 6890.09 km², representando el 30.84% del territorio (IEECC, 2022).



Mapa 4. Vulnerabilidad pecuaria por precipitación con granizadas en el Estado de México.
Fuente: Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (IEECC, 2022).

En nuestro país existe una franja de tierra denominada Eje Neovolcánico Transversal Mexicano en el que se encuentran las cumbres más elevadas y es justamente en esta zona donde anualmente se presentan con mayor frecuencia granizadas de grandes proporciones. El corredor del granizo se extiende desde los estados de Jalisco y Michoacán y atraviesa desde la Sierra Madre Occidental hacia el centro del país por el Estado de México, Ciudad de México, Hidalgo, Puebla, y Tlaxcala, hasta llegar a la sierra del Estado de Veracruz. La importancia de esta zona es que en ella se registran de cinco a seis granizadas al año, principalmente en el verano.

El granizo se origina debido a varios factores atmosféricos, como las elevadas temperaturas propias de la estación, la afluencia de humedad proveniente del Océano Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe, así como la presencia de vientos y alguna otra condición, como podría ser el paso de una onda tropical. Las condiciones meteorológicas generan nubes de tormenta de gran desarrollo vertical del tipo *cumulonimbus* que llegan a alcanzar alturas de hasta 10 o 15 kilómetros.



**"2024. Año del Bicentenario de la Erección del Estado Libre y Soberano de México"**

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional, a medida que las nubes alcanzan mayor altitud, las temperaturas en su interior disminuyen, lo que provoca que las gotas de agua se solidifiquen y se forme el granizo. Las nubes más altas generan una mayor cantidad de granizo. Cuando se acumulan numerosos núcleos congelados, las corrientes de aire no logran sostenerlos, por lo que estos caen rápidamente sin llegar a descongelarse.

Las granizadas son más comunes en regiones con una topografía compleja, como la de México, aunque pueden ocurrir en cualquier parte del país con menor frecuencia e intensidad. No obstante, las granizadas más significativas suelen concentrarse en el llamado corredor del granizo.

Los daños que esta clase de precipitación provoca en la agricultura han llevado a los productores a buscar soluciones que minimicen las pérdidas. Una de las herramientas tecnológicas utilizadas es el cañón antigranizo, el cual funciona generando ondas de choque a través de explosiones producidas por la combustión de una mezcla de gas acetileno y oxígeno. Estas ondas, que viajan a la velocidad del sonido, son dirigidas hacia las nubes con el propósito de evitar la formación de granizo y así proteger las cosechas.

La instalación de estos sistemas antigranizo en el mundo se remonta a 1900 y en México, se han comercializado desde la década de los setenta del siglo pasado, cuando en zonas agrícolas del mundo se introdujo el cañón antigranizo (imagen 1), que en lugar de pólvora usaba acetileno, sustancia que hasta hoy se sigue usando; se trata de un gas compuesto por carbono e hidrógeno un poco más liviano que el aire y que genera una gran y estruendosa explosión, lo que produce las ondas que se creía que llegaban hasta las nubes.



Imagen 1. Cañón antigranizo.

Muchos agricultores actualmente utilizan esta tecnología con la intención de que las lluvias y granizadas no afecten sus cosechas. En el caso del Estado de México se han implementado Sistemas Antigranizo, tanto por cañones como por siembra de yoduro de plata que, según las empresas que realizan ambos métodos, "rompen el equilibrio interno de las nubes y modifican las precipitaciones pluviales", deduciendo que afecta de manera significativa las cosechas de agricultores de los municipios.

La Organización Meteorológica Mundial indica que todos los métodos usados para modificar el tiempo, como los cañones antigranizo o la inyección de cloruro de plata con avioneta directamente en la nube, no están científicamente comprobados e incluso se ha observado que, en algunos casos, las tormentas pueden intensificarse tras su uso, lo cual genera preocupación por sus posibles efectos adversos en el medio ambiente, ya que se ha documentado que pueden alterar los patrones de lluvia y afectar los ciclos agrícolas y el suministro de agua en las regiones aledañas.





"2024. Año del Bicentenario de la Erección del Estado Libre y Soberano de México"

Además de los impactos climáticos y sociales, el uso de cañones antigranizo genera una significativa contaminación auditiva, puesto que estos dispositivos emiten fuertes detonaciones, que son audibles en un amplio radio alrededor del área de operación. La exposición continua a estos ruidos puede afectar la salud de las personas, provocando estrés, insomnio y otros problemas relacionados con el ruido excesivo. Las comunidades rurales, habitualmente caracterizadas por su tranquilidad, se ven perturbadas por el constante estruendo de los cañones, lo que no solo afecta el bienestar de los habitantes, sino que también puede interferir con la fauna local, alterando los comportamientos de los animales y aves de la región.

En ese contexto, la presente Iniciativa tiene como objetivo establecer sancionar por el equivalente de mil doscientas cincuenta a cincuenta y cinco mil veces el valor diario de la Unidad de Medida y Actualización, los casos en que se utilicen dispositivos para inducir la modificación atmosférica del ciclo hidrológico, entre otros, los denominados de cañones antigranizo, en el territorio del Estado de México, que son utilizados en diversas zonas agrícolas para evitar la formación de granizo y que han suscitado preocupaciones significativas tanto en la comunidad científica como entre la población local, debido a sus posibles efectos adversos sobre el medio ambiente, la agricultura y las comunidades circundantes.

Evitar el uso de cañones antigranizo es una acción preventiva que busca proteger los recursos naturales, garantizar la seguridad alimentaria y promover la cohesión social en nuestro estado para evitar conflictos sociales y preservar los ciclos naturales de lluvia, fundamentales para la agricultura y el bienestar de las comunidades.

En mérito de lo anteriormente expuesto, se somete a la consideración de esta H. Legislatura, la presente Iniciativa de Decreto.

[Firma manuscrita]





"2024. Año del Bicentenario de la Erección del Estado Libre y Soberano de México"

**DECRETO NÚMERO
LA H. "LXII" LEGISLATURA
DEL ESTADO DE MÉXICO
DECRETA:**

ARTÍCULO ÚNICO. Se adiciona un párrafo segundo al artículo 2.270 del Código para la Biodiversidad del Estado de México, para quedar como sigue:

Artículo 2.270. ...

La misma sanción será aplicable para quienes, sin contar con la autorización de las autoridades competentes, induzcan la modificación atmosférica del ciclo hidrológico, mediante el uso de tecnologías de alteración artificial del tiempo para la precipitación de las tormentas, tales como cañones antigranizo, avionetas antilluvia o cualquier otro dispositivo para la mitigación del granizo y lluvia que genere posibles impactos negativos a la biodiversidad, altere los ecosistemas y el equilibrio ecológico al modificar los hábitats y los patrones de distribución de especies, desestabilizar los ciclos de nutrientes y la dinámica de las comunidades biológicas, y afectar la calidad del agua al alterar los patrones de precipitación.

TRANSITORIOS

PRIMERO. Publíquese el presente Decreto en el Periódico Oficial "Gaceta de Gobierno".

SEGUNDO. El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno".





GOBIERNO DEL
ESTADO DE
MÉXICO



ESTADO DE
MÉXICO
¡El poder de servir!

GUBERNATURA

OFICINA DE LA GOBERNADORA



"2024. Año del Bicentenario de la Erección del Estado Libre y Soberano de México"

HOJA DE FIRMA DE LA INICIATIVA DE DECRETO POR EL QUE SE ADICIONA UN PÁRRAFO SEGUNDO AL ARTÍCULO 2.270 DEL CÓDIGO PARA LA BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE MÉXICO, EN MATERIA DE USO DE DISPOSITIVOS PARA INDUCIR LA MODIFICACIÓN ATMOSFÉRICA DEL CICLO HIDROLÓGICO.

Reitero a usted, la seguridad de mi atenta y distinguida consideración.

Palacio del Poder Ejecutivo, en la Ciudad de Toluca de Lerdo, capital del Estado de México, a los 16 días del mes de diciembre del año 2024.

**La Gobernadora Constitucional
del Estado de México**

Mtra. Delfina Gómez Álvarez

***JGZ**
Validación jurídica

