



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA

**ACCIONES DE MITIGACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN
EL CERRO DE LA ESTRELLA, IZTAPALAPA, CIUDAD DE MÉXICO**

**INFORME ACADÉMICO POR SERVICIO SOCIAL EN EL PROGRAMA DE
SERVICIO SOCIAL MULTIDISCIPLINARIO REALIZADO EN LA DIRECCIÓN
EJECUTIVA DE PROTECCIÓN CIVIL DE LA ALCALDÍA IZTAPALAPA,
DURANTE EL PERIODO NOVIEMBRE 2020 - MAYO 2021.**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA DE GEOGRAFÍA**

QUE PRESENTA:

SARAI ALVARADO CUEVAS

ASESOR:

MTRO. JOSÉ MANUEL ESPINOZA RODRÍGUEZ



Ciudad Universitaria, CD. MX., 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A Dios, por todos los momentos buenos y difíciles en los que me ha demostrado que siempre está ahí.

Porque en su mano están las profundidades de la tierra,
Y las alturas de los montes son suyas.
Suyo también el mar, pues él lo hizo;
Y sus manos formaron la tierra seca.
Salmos: 95: 4-5

Todo lo hizo hermoso en su tiempo; y ha puesto eternidad en el corazón de ellos, sin que alcance el hombre a entender la obra que ha hecho Dios desde el principio hasta el fin. Eclesiastés 3:11

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme dado la gran oportunidad de formarme como profesionista y con mis conocimientos poder brindar un bien a la sociedad.

A todos mis profesores del Colegio de Geografía que aportaron en mí un gran aprendizaje tanto profesional como en la vida.

Al Instituto de Geografía por abrirme sus puertas y permitirme ser becaria ayudándome a mi crecimiento profesional.

A mi asesor el Mtro. José Manuel Espinoza Rodríguez, quien dirigió este trabajo, gracias por todo su apoyo incondicional, tiempo, atención y dedicación para este trabajo y por todas sus enseñanzas dentro y fuera de las aulas que han aportado para mí un importante aprendizaje en mi vida académica y profesional.

Al Dr. Christoph Neger, quien aportó muchísimo para la realización de este trabajo, gracias por todo su gran esfuerzo, tiempo, paciencia y dedicación, también por todo el apoyo y enseñanzas que me ha brindado y hacerme ver que tengo las capacidades y habilidades necesarias para seguir creciendo profesionalmente.

Al proyecto PAPIIT N°IA300521 dirigido por el Dr. Neger, por el apoyo para este trabajo.

A los miembros del sínodo, que me apoyaron, aconsejaron y dedicaron su valioso tiempo para mejorar este trabajo, gracias por todos sus comentarios y correcciones que también me aportaron un gran conocimiento: la Directora de la Facultad de Filosofía y Letras la Dr. Mary Frances Teresa Rodríguez Van Gort, Mtra. Erika Rocío Reyes González, Dr. José Mauricio Galeana Pizaña y Dr. Christoph Neger.

A la Ingeniera Michel Muñoz Cruz, Directora Ejecutiva de Protección Civil de la alcaldía Iztapalapa en el periodo 2019-2021, quien me abrió las puertas a esta gran institución donde aprendí, capacité y aplique mis conocimientos aprendidos en la carrera.

Al ingeniero Francisco Javier Suárez Delgado Jefe de Unidad Departamental en el área técnica de Protección Civil y al L.C.P de vivienda en riesgo el ingeniero Emilio Alejandro Hernández Banda, por haber sido unos jefes excepcionales, compartiéndome sus experiencias y el amor por la labor que se realiza en la institución, también por su amistad incondicional que aprecio demasiado.

A mis amigos del Servicio Social la Lic. Fernanda Rojas, el ingeniero Eduardo Monroy, Yazmín Meza, Arielle, Celia, Yahir, Bernardo, Alondra, Ricardo y Jair quienes hicieron mi servicio social un ambiente muy bonito lleno aprendizajes, de trabajo en equipo y cooperación.

A todos los miembros de la familia Protección Civil Iztapalapa por el aprendizaje de cosas maravillosas y enseñarme a servir a la sociedad.

A la Mtra. Claudia Zambrano Daza y Javier Aguirre de la Secretaría de Gestión del Riesgo y Protección Civil, quienes me abrieron las puertas de esta institución para mi aprendizaje y tomarme en cuenta para sus proyectos.

Al Mtro. Ernesto Figueroa García, por su amistad, su valioso tiempo y maravillosos consejos para la elaboración de este trabajo, también por estar incondicionalmente escuchando mis todas mis dudas.

A mis amigos de la carrera Natalia Reyna, Magalie Sánchez, Elizabeth Espinoza, Itzel Mérida, Marlen Zavala, Gerardo Acosta, Gabriel Montes de Oca, Ricardo Sámano, Arturo Lanceloth, Carlos Fuentes, Luis Enrique Ibarra, Humberto Ortiz y Diego Marín, con quienes pase grandes aventuras y siempre estuvieron para mí escuchándome en todo momento, gracias por todo su amor y cariño en mis momentos más difíciles.

A mis amigos de toda la vida Christian Santoyo, Noemí Zuriaga y Madai, en quienes siempre han sido un refugio de amor, apoyo y paciencia.

A mis padres por su apoyo y heredarme la fortaleza, a mis hermanos German, Salvador, Teodula, Belén, Mariana y Luis Daniel † por su compañía.

A Gustavo Juárez Hernández con quien compartí en su debido tiempo mis anhelos en la vida, gracias por haber compartido conmigo momentos de felicidad que quedarán en mi memoria para siempre.

A todas las personas que no he mencionado y que estuvieron presentes en mi vida, dándome su apoyo y amor para seguir firme en mis convicciones, agradezco grandemente su compañía.

ÍNDICE

Introducción	4
Justificación	7
Capítulo I. Marco teórico conceptual de la gestión del fuego en áreas naturales protegidas	8
1.1 Los incendios forestales como riesgo socio-ambiental	8
1.2 El concepto de la gestión del fuego.....	12
1.3 La gestión del fuego en México.....	16
Capítulo II. El proyecto de prevención de incendios forestales en el Cerro de la Estrella	19
2.1 Área de estudio: el parque nacional Cerro de la Estrella	19
2.1.1 Localización.....	19
2.1.2 Aspectos físicos de la zona	20
2.1.3 Aspectos sociales de la zona	22
2.1.4 Área natural protegida Cerro de la Estrella	23
2.1.5 Parque Nacional Cerro de la Estrella	24
2.2 La problemática de los incendios forestales en el Cerro de la Estrella	25
2.3 El trabajo de prevención por parte de la Dirección de Protección Civil	26
2.3.1 Antecedentes	26
2.3.2 Función	27
2.3.3 Organigrama	28
2.3.4 Trabajo de Prevención de Incendios	29
Capítulo III. Resultados de la participación en proyecto prevención de incendios en el Parque Nacional Cerro de la Estrella	33
3.1 Actividades realizadas.....	33
3.1.1 Acciones de prevención de incendios	34

3.2 Resultados y beneficios del proyecto	46
3.2.1 Resultado de la encuesta.....	49
Conclusiones.....	56
Bibliografía	59
Anexo	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización	19
Figura 2. Uso de suelo	22
Figura 3. Organigrama	28
Figura 4. Susceptibilidad de incendios forestales en el PNCE.....	32
Figura 5. Boletín meteorológico SGIRPC.....	35
Figura 6. Radar Meteorológico de SACMEX.....	35
Figura 7. Observatorio hidrológico UNAM.....	36
Figura 8. Zona forestal Cerro de la Estrella no intervenida	37
Figura 9. Condiciones del Cerro de la Estrella.....	37
Figura 10. Etapa de desmalezado	38
Figura 11. Zona sureste del Cerro de la Estrella.....	39
Figura 12. Etapa de limpieza.....	40
Figura 13. Uso de la herramienta.....	40
Figura 14. Etapa de recolección del combustible.....	41
Figura 15. Vereda hecha por la brigada.....	41
Figura 16. Las brechas cortafuego.....	42
Figura 17. Verificación de la zona intervenida.....	42

Figura 18. Equipo de Protección Civil	43
Figura 19. Cuidado de la vegetación.....	44
Figura 20. Área intervenida por las acciones de prevención.....	44
Figura 21. Vista desde la ladera del Cerro de la Estrella	45
Figura 22. Cuidado de los elementos del Cerro de la Estrella	45
Figura 23. Mapa de las acciones de prevención de incendios	48
Figura 24. Sexo	49
Figura 25. Edad.....	50
Figura 26. Frecuencia visita al PNCE.....	50
Figura 27. Categoría PNCE	51
Figura 28. Mantenimiento PNCE.....	51
Figura 29. Importancia del PNCE.....	52
Figura 30. Condiciones del PNCE.....	52
Figura 31. Causas de incendios en el PNCE	53
Figura 32. Acciones de prevención en el PNCE	53
Figura 33. Disminución del número de incendios en el PNCE	54
Figura 34. Atención de las brigadas de Protección Civil en el PNCE.....	54
Figura 35. Propuestas para la prevención de incendios en PNCE.....	55
Figura 36. Equipo de Protección Civil dando una demostración en la Macroplaza, Iztapalapa.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Intensidad de peligro ante incendios en el PNCE	31
--	----

INTRODUCCIÓN

Las zonas forestales son importantes para la vida dentro del planeta Tierra porque ayudan en la realización de los ciclos biogeoquímicos, además de que son fuente de materia prima para los seres humanos. En los últimos años, estas zonas se han visto afectadas por situaciones como la degradación de suelos, la tala inmoderada y los incendios forestales (CONAFOR, 2010).

Los incendios forestales son considerados como fenómenos altamente destructivos hacia los ecosistemas naturales cuando estos son de gran magnitud, recordando que todas las zonas forestales son vulnerables a arder si se presentan las condiciones para el origen del fuego (Muñoz *et al.*, 2005).

Se define como incendio forestal al desarrollo y expansión de fuego sobre una cubierta vegetal. El fuego es originado a partir de una combustión, la cual se produce por interacción de calor, oxígeno y combustible presente. La intensidad y dispersión de un incendio está determinada por diferentes condiciones, como la forma del terreno, las condiciones meteorológicas y el estado de los combustibles vegetales. El origen de un incendio puede ser de tipo natural o antropogénico (Protección Civil, 2014).

La expansión del fuego en las zonas forestales puede ocurrir en cualquier momento, considerando las condiciones meteorológicas de temperatura, viento y humedad relativa; pero también, las actividades que se llevan a cabo por parte de la población que están relacionadas con el uso del fuego que pueden dar origen a un incendio forestal. En los últimos años, se ha considerado que el mayor número de incendios forestales son originados por causas antropogénicas y la minoría de casos por origen natural (CENAPRED, 2019).

México es un país que cuenta con una gran biodiversidad a nivel mundial y es por ello que se considera prioritario la conservación de los ecosistemas forestales. Datos de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) indican que durante el año 2020 se registraron 5913 incendios en el territorio, dando como resultado 378,928 hectáreas de estas zonas afectadas; sin embargo, en 2021 el número ascendió a 7337 incendios en donde 660,735 hectáreas fueron afectadas (Delgado, 2022).

El crecimiento de la población en las últimas décadas ha dado como resultado el establecimiento de asentamientos a los alrededores de algunas zonas forestales, por lo que estas áreas son consideradas zonas de interfaz urbano-forestal, las cuales se caracterizan por la interacción que tiene la dinámica urbana con los ecosistemas naturales. Los incendios originados en una zona interfaz de acuerdo con CONAFOR son de mayor prioridad debido a que la población de los alrededores está totalmente vulnerable y expuesta a daños irreparables; entre los riesgos que se pueden presentar son afectaciones a viviendas, afectaciones a la salud por humo y, en casos más severos, la pérdida de vidas humanas (CONAFOR, 2021).

El informe que se presenta se enfocó en la zona de estudio Parque Nacional Cerro de la Estrella (PNCE) ubicado en la alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México. Lugar en el cual la creciente urbanización y densidad de población ha ocasionado un deterioro ambiental en los ecosistemas naturales que están dentro del territorio; esta situación trae consigo una serie de problemáticas ambientales que repercuten en la relación naturaleza-sociedad. Dentro de la Ciudad de México existen Zonas de Interfaz Urbano-Forestal en donde se encuentra una importante área de suelo de conservación y Áreas Naturales Protegidas (SEDEMA, 2019).

La Ciudad de México cuenta con importantes zonas forestales y áreas naturales protegidas que son constantemente monitoreadas por dependencias de gobierno e instituciones, las cuales realizan actividades para el mantenimiento, conservación y preservación de estas áreas. Los reglamentos y normativas actuales, así como las actividades que se realizan por parte de brigadas, se encargan del cuidado de estas zonas que son cada vez más reducidas debido a la expansión de la urbanización. Las actividades antropogénicas en estas áreas forestales dentro de la Ciudad de México han provocado que se vean dañadas por las constantes actividades negligentes que dan como resultado deterioro ambiental; ejemplo de ellas son la acumulación de residuos inorgánicos (basura), la realización de fogatas en áreas no permitidas, la quema de fuegos artificiales o el desecho de las colillas de cigarros dentro de las áreas naturales; estas acciones en la mayoría de los casos han sido razón del origen de incendios forestales, los cuales son altamente peligrosos para la fauna, flora y la población (SEDEMA, 2019).

Dentro de la Ciudad de México, los incendios forestales tienen una atención especial por ser una zona interfaz donde existe una concentración de población en los alrededores de las áreas naturales y representa un alto potencial de riesgo para la población. Por lo tanto, la Ciudad de México cuenta con protocolos para atender las emergencias en situación de incendio forestal (SEDEMA, 2019). Es por ello que los incendios forestales se vuelven un asunto prioritario para la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil (SGIRPC) y las diferentes Direcciones Ejecutivas de Protección Civil que existen en las 16 alcaldías de la Ciudad de México; cabe mencionar que estas dependencias se encargan de dar protección y asistencia a los ciudadanos ante cualquier desastre, con el fin de salvaguardar las vidas humanas, los bienes y el entorno (Protección Civil, 2018).

En este informe se explicarán las distintas actividades que realicé durante mi estancia en el servicio social en la Alcaldía Iztapalapa dentro de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil en el área técnica, la cual se ocupa de atender los riesgos de tipo:

- Geológico
- Hidrometeorológico
- Sanitario-ecológico
- Químico-tecnológico
- Socio-organizativo.

Dentro de los riesgos mencionados en los químicos-tecnológicos se encuentran los incendios forestales. En Iztapalapa, el Parque Nacional Cerro de la Estrella es constantemente vigilado y monitoreado para poder prevenir un incendio dentro del área natural protegida, reducir el riesgo de desastre de acuerdo con las vulnerabilidades que se presentan y brindar protección a los habitantes de Iztapalapa. El presente texto se enfocará principalmente en el trabajo que se realizó en el Programa Anual de Prevención y Combate de Incendios Forestales en el Cerro de la Estrella, que ocupó parte de mi tiempo de trabajo en la dirección. Dicho programa fue coordinado por la Dirección Ejecutiva de Protección Civil y la alcaldesa de la alcaldía Iztapalapa durante la administración 2021, el cual consistió en la realización de jornadas de mantenimiento y limpieza del área natural protegida con el fin de resguardar las especies del lugar, la conservación de la zona forestal y el bienestar de la población.

JUSTIFICACIÓN

En las últimas décadas, los incendios forestales han aumentado debido a diversos factores tanto naturales como antrópicos que han dado como resultado la degradación de la cubierta vegetal en diversas áreas naturales en la Ciudad de México, incluyendo el Parque Nacional Cerro de la Estrella. Como consecuencia de los incendios forestales, la biodiversidad de los ecosistemas se ve severamente afectada, ocasionando el desplazamiento de la fauna a otras zonas donde puedan sobrevivir y en Ciudad de México estas zonas óptimas actualmente son muy pocas debido a la extensa urbanización de los últimos años. Además, es de resaltar que, muchas de las especies afectadas, sobre todo la vegetación, son endémicas del territorio de la ciudad. Los habitantes de la zona también experimentan las afectaciones, ya que influyen en su estilo de vida, pues el Parque Nacional Cerro de la Estrella es uno de los espacios más importantes y representativos en el cual se llevan a cabo actividades recreativas que benefician a la calidad de vida de los habitantes de Iztapalapa. Adicionalmente, los incendios forestales en ámbitos urbanos tienen el potencial de incrementar significativamente la contaminación del aire. Por ello, es muy importante la participación de las instancias gubernamentales y la sociedad para mitigar el riesgo de los incendios forestales en esta área natural protegida.

En este contexto, la Dirección de Protección Civil de Iztapalapa se encarga de dar mantenimiento a esta área natural para evitar situaciones que pongan en peligro el patrimonio natural, por medio de brigadas. Durante el periodo de enero-mayo, estas brigadas realizan actividades relativas a la prevención de incendios dentro del Cerro de la Estrella. Estas labores de Protección Civil están fuertemente influenciadas por la Geografía debido a que se atienden situaciones cotidianas de la relación hombre-naturaleza, recordando que uno de los principales enfoques en la Geografía es el estudio del espacio geográfico analizando las relaciones y procesos que ocurren dentro de él para poder generar información y tomar decisiones. Este carácter geográfico es evidente en el Programa Anual de Prevención y Combate de Incendios Forestales en el Cerro de la Estrella, lo que se manifiesta en las actividades que realicé como parte de la estancia en el servicio social, como el análisis de las afectaciones para la población, los servicios ambientales y la recopilación de información en un sistema de información geográfica.

Capítulo I

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN DEL FUEGO EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

1.1 Los incendios forestales como riesgo socio-ambiental

Las zonas forestales son importantes para la vida en el planeta debido a su función en los ciclos de producción terrestres, ya que conllevan a la producción de oxígeno, distribución del agua, purificación del aire con la captura de dióxido de carbono en la atmósfera, regulación de la temperatura y de la humedad en la superficie, son fuente de materia prima y el hábitat de muchos seres vivos. Sin embargo, todos estos procesos naturales se ven afectados por factores como la degradación de los suelos, la tala inmoderada, la deforestación, las actividades urbanas y el uso del fuego no controlado. Este último puede ocasionar incendios forestales, los cuales representan uno de los fenómenos que han generado daños a las zonas forestales. Es importante recordar que el fuego en la naturaleza es un elemento indispensable porque trae consigo aspectos positivos que ayudan a mantener un equilibrio ecológico, pero el mal uso de este elemento ha traído consecuencias nocivas para la vida en el planeta como la erosión del suelo, pérdida del hábitat de la fauna, daños a la vegetación, contaminación del aire, aumento de los gases de efecto invernadero, contaminación del agua, impactos a la salud, entre otros. (CONAFOR, 2010).

El fuego desde su descubrimiento se convirtió en un elemento importante para el ser humano porque trajo muchos beneficios, sobre todo para la agricultura, la cual hasta la actualidad representa una de las actividades esenciales para la alimentación. Con el uso del fuego en las diferentes actividades de la vida cotidiana, el ser humano, fue modificando a su alrededor los territorios y así el uso del fuego se hizo una necesidad; sin embargo, su uso excesivo y mal tecnicado ocasionó una serie de daños a los ecosistemas y a la sociedad. Como resultado de este mal manejo del fuego en las zonas forestales se incrementaron los incendios forestales (Rego, 2010).

Los incendios forestales en la naturaleza son necesarios porque son vitales para los procesos terrestres y para mantener el equilibrio ecológico en los ecosistemas. El origen del fuego en la naturaleza puede darse debido a varios sucesos como erupciones volcánicas, periodos secos con alta radiación solar y en otros casos condiciones meteorológicas inestables como tormentas ocasionando rayos eléctricos (Castillo *et al.*, 2003).

La Asociación Mundial sobre el Fuego (2004), menciona que el fuego tiene muchas facetas tanto para los seres humanos como para los ecosistemas y de esto depende qué tan beneficiosos o dañinos pueden ser de acuerdo en dónde y cómo ocurren, dado que las alteraciones de los regímenes del fuego se han alejado de los rangos naturales. Es así como las áreas naturales se han visto con mayor vulnerabilidad ante el origen de incendios de mayor escala.

Para que se pueda producir un incendio forestal principalmente se necesitan tres elementos indispensables. El primero es el combustible, el cual se caracteriza por ser todo aquel material vegetal distribuido en una zona susceptible a encenderse. El segundo, el calor, el cual es transferido a la atmósfera y a los combustibles que hay en la superficie y, finalmente, el oxígeno, gas presente en la atmósfera terrestre. Estos tres elementos conforman lo que se conoce como el “Triángulo del Fuego”. La integración de estos elementos facilitan las condiciones para el origen del fuego, el cual es susceptible a extenderse en las zonas forestales. Dentro de los mecanismos de propagación del fuego se tiene en cuenta que el calor se propaga de tres maneras diferentes, que influyen en su origen, estas son: la conducción, que es la manera en la que se transfiere el calor por medio de moléculas de un cuerpo sólido a otros de diferentes temperaturas. La convección que es aquella transferencia de calor que se transfiere por medio de una columna de aire calentado que sube y se desplaza lateralmente en la dirección del viento y la tercer manera es la radiación, la cual es la forma de transferencia por medio de la luz solar; dentro de estos mecanismos también se tienen en cuenta las pavesas que son conocidas también como chispas, que van volando o rodando y son originadas por corrientes de convección y pueden desplazarse por las pendientes pronunciadas con facilidad que favorece una expansión del fuego con rapidez (CENAPRED, 2008).

Dependiendo de las condiciones que se presenten en la naturaleza existen diferentes tipos de incendios. Se conocen como incendios superficiales aquellos que se propagan de forma horizontal sobre el terreno y pueden alcanzar hasta un metro y medio de altura, ocasionan afectaciones principalmente a combustibles como las hojas, las ramas, los arbustos, los troncos y el humus. Los incendios subterráneos son aquellos que se propagan bajo el suelo y ocasionan daños principalmente en la materia orgánica del suelo y raíces. Este tipo de incendios no produce llamas y emite poco humo. Por último, los incendios de copa o aéreos que se caracterizan por ser los más destructivos y peligrosos porque son difíciles de controlar; en este tipo de incendios, el fuego consume la vegetación a su alrededor expandiéndose desde la superficie hacia la vertical llegando así a la copa de los árboles y hace difícil su extinción (CONAFOR, 2010).

En la naturaleza existen varios factores que intervienen en el comportamiento sobre el fuego que determinan las condiciones para los incendios forestales. A continuación se explican los siguientes:

- La topografía es la configuración de la superficie del terreno que influye en que los incendios de acuerdo con la inclinación o pendiente del terreno sean propagados.
- La altitud determina en el área la cantidad de material combustible.
- La orientación de la ladera forestal determina si esta se localiza en dirección al sol representa una mayor transmisión de calor en la zona.

- El tiempo atmosférico del lugar representa todas las condiciones atmosféricas que se presentan en un día, por lo que es muy variable. Tiene una gran influencia en el desarrollo de los incendios forestales debido a elementos como la temperatura, humedad relativa y el viento.
Cuando se tiene una temperatura muy alta en el ambiente se calientan los combustibles y el viento, por lo que se propicia más probabilidad de un incendio en las zonas bajas que en zonas altas debido a la interacción de los vientos y la menor cantidad de combustible. La humedad en los combustibles propicia las condiciones para que pueda haber un incendio, la humedad relativa representa la cantidad de vapor de agua existente en el aire. Se considera que una humedad relativa menor de 30% puede crear las condiciones para el desarrollo de fuego.
- Los combustibles, sin ellos, no se podría originar el fuego. En los combustibles es importante tener en cuenta la cantidad existente en un terreno, si hay una gran cantidad el incendio tiende a ser mayor. La textura, tamaño, distancia y sustancias químicas que poseen influyen de gran manera para el origen del fuego, ya que en los árboles se puede encontrar materiales como la cera, aceite y resina, entre otros, que pueden hacer difícil el control de un incendio (CENAPRED, 2008).

La intervención del ser humano en los ecosistemas modificó su entorno; el fuego se convirtió en una herramienta útil para realizar actividades en la vida cotidiana. Se usaba como medio de protección, en la agricultura y limpieza, por lo que el uso excesivo de este elemento propició a que se desencadenaran incendios forestales con más frecuencia. Durante el siglo XVI la población comenzó a reconocer la importancia de los recursos naturales para el bienestar ecológico y social, lo que dio pie a un control sobre estos recursos. En el siglo XVIII se realizaron las sanciones a quienes fueran partícipes de originar un incendio dentro de zonas forestales; fue así que se dictaron disposiciones para proteger estas zonas, prevenir incendios, reparar daños, perseguir y sancionar a quienes los ocasionan (Montiel, 2013).

El fuego dejó de ser un fenómeno “controlable” a partir del siglo XX porque el uso de suelo cambió y la naturaleza adoptó un nuevo uso para la población, sumando a la acumulación excesiva de los desechos combustibles y el nuevo comportamiento urbano que trajo consigo nuevas formas de vida. Ahora los incendios forestales estaban siendo provocados por negligencias relacionadas con la intensificación de los sistemas agrícolas, la evolución de la tecnología, la forma de vida del modo urbano y la evolución energética (Montiel, 2013).

En la actualidad los incendios forestales en su mayoría son causados por el ser humano y han tenido impacto sobre la naturaleza y la sociedad los cuales podemos ver reflejados en dos sectores. Dentro del sector ecológico se destaca la contaminación atmosférica, la reducción de la disponibilidad de oxígeno, la erosión y la pérdida del suelo, la destrucción de la microfauna que habita en el suelo y la fauna

de los alrededores, la pérdida de la vegetación, el deterioro de las propiedades en la madera, alteraciones y pérdidas en la regeneración natural, aumento en la escorrentía superficial, contaminación del agua, desertificación, pérdida de hábitats, flora y fauna silvestre, migración de la fauna, rupturas en las cadenas alimentarias, entre otros, los cuales traen consecuencias no benéficas en el ambiente. En el sector socioeconómico se puede destacar pérdidas de vidas humanas, afectaciones a la salud pública, enfermedades a causa de la contaminación y exceso de gases de efecto invernadero (GEI), daños a la propiedad pública y privada, afectaciones en procesos productivos para la agricultura, afectaciones en la transformación de la madera, etc. El uso inadecuado del fuego y el desconocimiento de sus efectos ha derivado en la situación actual sobre los recursos forestales en el planeta, sumando el consumo del ser humano sobre estos recursos que cada año se genera un escenario en declive para las zonas forestales mundiales (Castillo *et al.*, 2003).

En este contexto, los escenarios que se presentan no son favorables ante el creciente número de incendios forestales, a su vez sumando a los impactos que han tenido los ecosistemas a través de los años. La problemática sobre las irregularidades ante el tema de los recursos forestales también radica desde el marco sociopolítico y cultural, resaltando la relación que existe entre los ecosistemas y los aspectos sociales, históricos y políticos. Estos factores han incrementado el deterioro dentro de las zonas forestales (Orozco *et al.*, 2011).

Sin embargo, la actividad humana también puede tener efectos positivos como el aclareo de árboles jóvenes, que puede reducir la acumulación de combustible, así como la recolección de leña, ya que un incendio forestal solo puede extenderse si la zona forestal se encuentra en un estado inflamable por lo que estas condiciones pueden cambiar dependiendo de la actividad humana. Las zonas forestales más propensas a un incendio son aquellas con una mayor estacionalidad climática (Golicher *et al.*, 2003).

En América Latina hay nueve países que tienen aproximadamente 90% de la superficie forestal en la región, entre ellos México, por lo que la atención institucional y gubernamental puso a disposición políticas forestales para atender el tema de la deforestación y los incendios forestales. El escenario que se tiene para un futuro es de un incremento en el número de los incendios forestales acompañado del cambio climático global que trae consigo un aumento en las temperaturas, menor humedad, extensión de vegetación más inflamable y también algunos efectos del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur. Se considera a la actividad humana como un factor determinante, ya que el ser humano ha quemado de una manera excesiva zonas forestales rebasando la tolerancia al fuego, y provocando degradación ambiental (Martínez, 2008).

Un manejo ecológico e integrado del fuego es necesario para poder prevenir daños irreversibles a los recursos naturales. Se tienen que trabajar desde todos los sectores para que los incendios forestales cada vez tengan menos impactos negativos sobre

el entorno (Martínez, 2008). Para poder actuar ante los escenarios que se presentan en nuestro planeta en relación con los incendios forestales y el cuidado de las zonas forestales, la mejor solución es la prevención como lo plantea Úbeda (2018), ya que, como señala en su investigación, los incendios forestales son fenómenos que siempre estarán presentes en el planeta y tenemos que aprender a convivir y actuar sobre ellos. Para que sus consecuencias no sean tan devastadoras, se plantea que para que exista una previsión sobre estos fenómenos es necesario que haya investigación, gestión, ordenación territorial y planificación rural y urbana, que ayude a la obtención de herramientas que permitan enfrentar los escenarios futuros.

1.2 El concepto de la gestión del fuego

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) señala al fuego como una perturbación que está presente en todos los ecosistemas; por lo tanto, las zonas forestales son vulnerables a incendiarse y debe existir un manejo del fuego y una gestión del fuego que permita distinguir a los incendios dañinos o que puedan causar destrucción de los que son beneficiosos para cumplir los procesos dentro de los ecosistemas, recordando que el entorno donde vivimos es muy dinámico y de constantes cambios (Moscovich *et al.*, 2014).

Para poder actuar ante los efectos adversos de los incendios forestales se deben tomar en cuenta todas las medidas que permitan tener una prevención ante estos fenómenos y la obtención de mayores beneficios del fuego que efectos negativos (Neger, 2021).

Se define como “gestión del fuego” a todas las actividades que se realizan para proteger las zonas forestales de un incendio; se toman en cuenta todas las estrategias utilizadas hacia el uso del fuego. Cuando se habla de una gestión integrada del fuego se refiere a la planificación y la elaboración de sistemas operativos, los cuales contienen evaluaciones de tipo social, económica, cultural y ecológico con el fin de que sus estrategias puedan reducir daños y obtener beneficios del fuego; mientras que, el manejo tecnificado del fuego es aquel uso controlado del mismo bajo condiciones especiales, que favorecen a las actividades a realizar. Un ejemplo de este manejo es el fuego táctico de extinción, el cual es utilizado para acelerar la extinción de los incendios forestales y que estos no se expandan tomando una magnitud mayor que pueda traer consecuencias severas (Rego, 2010).

Existen aún usos tradicionales del fuego en muchas regiones del mundo. Estas técnicas adoptadas por el ser humano son una de las causas del origen de algunos incendios, y traen riesgos; por lo que es necesario el control y la regulación de este tipo de prácticas tradicionales para reducir el posible impacto en las zonas forestales. Es necesario adecuar y añadir planes de gestión del fuego donde la sociedad e instituciones puedan trabajar en conjunto para evitar desastres y asegurar una restauración en las zonas degradadas (Rego, 2010).

Es preciso desarrollar estrategias sobre la gestión del fuego para disminuir los efectos nocivos sobre la población y los ecosistemas y, a su vez, brindar una restauración para mantener las funciones benéficas para las zonas forestales. La gestión del fuego tiene que basarse en todos los conocimientos y técnicas que, de acuerdo con todas las condiciones, elementos y factores del espacio, permitan una mejoría ante el tema de los incendios. Es necesario considerar los actores sociales involucrados que influyen en los trabajos sobre la gestión del fuego, para que adquieran la capacitación adecuada para enfrentar diversos escenarios. Para evitar los efectos adversos de los incendios forestales se deben tener en cuenta todas las medidas de prevención: la prevención cultural, la prevención física y la prevención jurídica, así como la detección, diferenciación de las actividades de mitigación y el combate de los incendios forestales que son de ayuda para la disminución del número de incendios en los últimos años (Neger, 2021). Cuando se habla de prevención se refiere al conjunto de acciones, normas y trabajos que se elaboran para evitar que ocurra un incendio forestal, con lo que se busca que no se ocasione el llamado triángulo del fuego en zonas vulnerables (CENAPRED, 2008).

La prevención física consiste en el manejo de los combustibles para reducir el riesgo ante el peligro de incendios forestales. Esta intervención es de manera directa en las zonas vulnerables, por lo que se realizan actividades como la reducción de los combustibles mediante labores silvícolas como aclareos, extracción de materiales aprovechables y quemas controladas, así como la construcción de brechas corta fuego que ayudan como barreras para facilitar el control del fuego (CENAPRED, 2008).

Dentro de la prevención cultural, para que la sociedad revalore la importancia de la naturaleza y adquiera hábitos de cuidado hacia el medio ambiente, es importante la difusión de información, la capacitación y la asistencia técnica relacionada con el uso del fuego en los diferentes sectores de la población (CONAFOR, 2010). Crear conciencia forestal por medio de diferentes medios de comunicación como libros, infografías, periódicos, la televisión, radio, y redes sociales, pláticas de difusión, programas escolares y cursos de capacitación brindarán las herramientas necesarias para que la sociedad pueda adquirir una educación ambiental con la cual aprenda a actuar en caso de incendio forestal y sobre todo a cuidar el entorno que le rodea, creando hábitos que ayuden a la preservación y conservación de los recursos naturales (CENAPRED, 2008).

La prevención legal contiene todos los aspectos jurídicos que están conformados por leyes, reglamentos, normas y marcos jurídicos que son los que administran y controlan las áreas naturales protegidas por medio de la regulación sobre el uso del fuego, ya que muchas de las actividades humanas que ocasionan los incendios forestales no se corrigen con la prevención cultural por la negligencia del ser humano, por lo que es necesario que se apliquen las normativas sobre el tema de incendios forestales. Dentro de la prevención legal se aplican algunas sanciones o correctivos

para castigar la negligencia de quien cause daño a los recursos naturales. Todo este conjunto de acciones que hacen la prevención, propicia a que esta sea uno de los aspectos con mayor peso en la lucha contra los incendios forestales, ya que en ella encontramos los elementos planificados para posteriormente tomar decisiones (CENAPRED, 2008).

En los casos cuando se origina un incendio en un lugar determinado, la detección es una acción que tiene la finalidad de ubicar y notificar un incendio a una central de operaciones en donde se consideran las técnicas de combate para la extinción del fuego. Esta detección debe contar con ciertas características para que pueda ser ejecutada de manera eficaz: debe ser lo más rápida posible desde el inicio de un incendio, para poder accionar y evitar que el fuego pueda expandirse, el recopilar todos los datos e información sobre el lugar donde ocurre el incendio y sobre el incendio mismo y permite tener un mejor panorama sobre las condiciones en tiempo real de la situación. La detección también debe ser muy clara y precisa en la entrega de toda la información para la central de operaciones; es por ello que, se utilizan sistemas de detección ante los incendios, los cuales se categorizan en cuatro tipos:

- La detección terrestre fija consta de una torre o campamento el cual cuenta con equipo de radiocomunicación, binoculares, cartas de uso de suelo, libros de registros y personal que vigila constantemente las zonas vulnerables para dar aviso oportuno en cuanto se presente un incendio.
- La detección terrestre móvil realiza recorridos por aquellas zonas vulnerables donde existe una mayor afluencia de pobladores.
- La detección aérea con la ayuda de avionetas o helicópteros se hacen planes de vuelo para tener una mejor visión sobre las zonas vulnerables.
- La detección satelital, que es proporcionada por dependencias gubernamentales como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) que trabajan mediante la detección de focos de calor con ayuda de imágenes de satélite y técnicas de percepción remota en tiempo real (CENAPRED, 2008).

Durante la propagación de un incendio forestal, las acciones de combate son elementales, el personal capacitado para atender los incendios debe localizar la ubicación del incendio, las condiciones atmosféricas, las condiciones del terreno, las vías de acceso y de escape. Se realiza una evaluación donde se reúne toda la información acerca de las características del incendio, así como a los brigadistas y el equipo que se utilizará para combatir el incendio. Para la evaluación en campo se deben localizar los elementos amenazados en el trayecto del incendio y se debe observar el comportamiento del fuego en el lugar perturbado, posteriormente, elaborar un plan alternativo en caso de que el plan principal no sea tan efectivo durante su ejecución, y siempre se debe mantener la comunicación con el centro de control, ya que las condiciones de los incendios forestales pueden cambiar rápidamente y se

debe mantener un control para que la ejecución del plan sea eficaz (CONAFOR, 2010).

Para el combate de los incendios forestales existen métodos que se aplican para la extinción del fuego. El método directo se realiza en el borde del incendio y se enfoca en enfriar el combustible con agua, tierra o algunas sustancias químicas para sofocar el fuego. Este método se puede aplicar principalmente a los incendios superficiales o en pequeños incendios para evitar el exceso de humo. El método indirecto se enfoca en construir una brecha cortafuego cercana al incendio y se aplican retardantes químicos en caso de que la llama rebase los 1.5 m de altura. Con este método se deben aprovechar todas las barreras naturales y artificiales que se encuentren en ese momento. Estas barreras pueden ser caminos, barrancas, áreas quemadas o arroyos, elementos que pueden evitar el avance del incendio. En este método de combate también se puede aplicar la técnica llamada contrafuego, la cual consiste en provocar un incendio secundario desde alguna barrera o una brecha de control para que el fuego provocado avance hacia el principal y al encontrarse los dos fuegos, haya una quema de todo el combustible y el fuego pueda extinguirse. Para la aplicación de los métodos de combate se realiza una evaluación previa sobre el incendio y el jefe de la brigada deberá indicar qué método es mejor según el caso (CENAPRED, 2008).

En la etapa de extinción o liquidación del fuego, se busca apagar totalmente el incendio. La liquidación debe empezar rápidamente después de haber obtenido el control sobre el incendio y debe asegurarse que el incendio no vuelva a reactivarse; esto se logra con el uso de herramienta manual y algunas técnicas. Ejemplo de ellas es raspar la zona incinerada y, si es necesario, cortar algunos troncos para evitar que las brasas se dispersen. En caso de contar con el equipo necesario y tener accesibilidad a algún cuerpo de agua se puede utilizar para facilitar la tarea de extinguir el fuego de una manera más rápida al 100% (CENAPRED, 2008).

Después de un incendio forestal, en primera instancia se debe dar atención prioritaria a los elementos afectados. La restauración ecológica post-fuego es un proceso en el cual se busca ayudar a la recuperación de las zonas forestales que han sido perturbadas a causa del siniestro. Para que pueda haber una restauración óptima se debe tener el registro sobre las agrupaciones vegetales afectadas, el estudio del ecosistema que se pretende restaurar, un plan evaluado y programas que apoyen la restauración para contar con los recursos necesarios para la reforestación. El identificar los riesgos ecológicos y proponer las acciones a realizar permitirán actuar de una manera organizada e inmediata para asegurar la recuperación de la cubierta vegetal e incrementar la resiliencia de las zonas forestales. Durante el tratamiento se pueden realizar siembra de herbáceas, implementación de materiales como restos agrícolas o forestales, troncos, entre otros, que ayuden a la regeneración (Fernández, 2014).

Con los puntos anteriormente mencionados se entiende que la gestión del fuego es fundamental para la reducción de riesgo de desastre y la conservación de los recursos

naturales. Por ello, es importante la atención prioritaria de las zonas forestales en la actualidad. La concientización social sobre el riesgo de los incendios forestales amerita que la prevención sobre los incendios se pueda tomar como un hábito para el cuidado de nuestro entorno (Rego, 2010).

1.3 La gestión del fuego en México

En el continente americano existe una gran biodiversidad, la cual se ve reflejada en los diversos ecosistemas que tiene. México es un país que se caracteriza por esta riqueza de biodiversidad. Tiene una gran riqueza forestal, por lo que la gestión del fuego es muy importante para atender las necesidades que se presentan dentro del territorio, y el adecuado manejo del fuego permite que se pueda tener beneficios de los ecosistemas mexicanos y reducir los daños causados por el fuego.

En México los principales responsables de la prevención sobre los incendios forestales y el combate son la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), el gobierno federal, la Dirección de Protección Civil, la Secretaría de la Defensa Nacional, así como los dueños y poseedores de terrenos forestales (Martínez, 2008).

En nuestro país el tema acerca de los incendios forestales se rige bajo la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable capítulo III, artículos 122, 123, 124 y 125, de la última reforma publicada por el Diario Oficial de la Federación (2018), indica que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es la dependencia encargada de la normativa de la prevención, el combate, el control de incendios y la evaluación de los daños así como la restauración, y la SEMARNAT describe que la Comisión Nacional Forestal CONAFOR es la institución competente para la realización de actividades de prevención, combate y el control especializado sobre los incendios forestales (Segura, 2019).

En México existe un programa nacional de protección contra incendios forestales, que fue creado en el año de 1972 y desde el año 1992 la CONAFOR es encargada de llevar a cabo el programa. Cada entidad federativa de la república mexicana tiene un centro encargado de trabajar la prevención, detección y el combate sobre los incendios forestales los cuales están a cargo del Centro Nacional de Control de Incendios Forestales que pertenece a la CONAFOR. El objetivo principal del programa es proteger los recursos forestales de incendios que puedan dañarlos gravemente (CONAFOR, 2010).

CONANP (2011), menciona que durante los últimos años, en México se ha trabajado de manera integrada para que en las zonas forestales se logre un desarrollo forestal sustentable, por lo que existe una base legal para atender la Política Nacional de Manejo del Fuego. La normativa consiste en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el reglamento en Materia de áreas naturales protegidas, el Reglamento Interno de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la Norma Oficial

Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Estas normativas establecen la protección y conservación de los espacios forestales, además de involucrar a todos los actores sociales para su cuidado, y establecen las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales

Para conseguir el manejo del fuego en México se ha implementado la participación de diferentes actores sociales para conformar los componentes que permitirán que se lleve a cabo con los objetivos establecidos. Para ello, primeramente debe basarse en la política de manejo del fuego en México, todas estas políticas de orden público, federal y estatal debe estar acorde con el Manejo Forestal Sustentable lo que permite el desarrollo y mejora en los programas de protección contra los incendios y los programas de quemas prescritas en los cuales las actividades desarrolladas propician a una mejoría sobre las zonas forestales dando como resultado un manejo sustentable. Con ello se obtiene un control sobre el uso del fuego y mediante las estrategias se espera lograr la prevención de los incendios forestales o la reducción de la gravedad y la propagación (CONANP, 2011).

La historia respecto a la prevención y combate de incendios forestales en México data desde la colonia en 1803 cuando el rey Carlos V decretó la obligación de combatir los incendios forestales; posteriormente el ingeniero Miguel Ángel de Quevedo en el siglo XX proporcionó las bases de la prevención y el combate, pero a raíz del año 1998, cuando hubo un número exorbitante de grandes incendios en México, la comunidad científica del país y los gobiernos empezaron a impulsar y aportar ideas para el manejo del fuego. Derivado de esta situación comenzó la creación de instituciones para gestionar los temas de los incendios forestales entre ellas, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), la CONAFOR, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) entre otras. En el año 2011 se emitió la Estrategia y Lineamientos de Manejo del Fuego en áreas naturales protegidas. Estas estrategias contaron con aportaciones de CONAFOR, CONABIO, el Servicio Forestal de los Estados Unidos y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, enriqueciendo los conocimientos que se tenían en el territorio mexicano para el cuidado de las áreas naturales protegidas. En los últimos años, las instituciones académicas y gubernamentales se han dedicado a la investigación de alto nivel sobre el tema, tomando en cuenta los elementos ecológicos y sociales que son impactados, como por ejemplo, las poblaciones urbanas, salud, la biodiversidad y los ecosistemas, principalmente (SEMARNAT, 2021).

De acuerdo con lo que indica Zaldívar (2008), el riesgo de que ocurra un siniestro es latente; sin embargo, es primordial que se realice un programa preventivo que cuente con los materiales, el personal capacitado y una organización adecuada para poder enfrentar los eventos, de tal manera que se permitan lograr los objetivos sin descuidar ninguna de las partes participantes.

A pesar del avance tecnológico, aún existe poca información sobre el manejo del fuego en el país. Sin embargo, los estudios disponibles muestran la gran importancia de enfocar nuestra atención sobre el tema de la gestión del fuego, ya que se ha demostrado que un importante número de incendios forestales son de origen antropogénico, lo que implica que el fuego también sea estudiado y entendido como un fenómeno social, aspecto que es elemental para cualquier estrategia de manejo y conservación del manejo forestal (Jardel *et al.*, 2006).

Frausto y Landa (2007) en su trabajo “Sociedad, fuego y ecosistemas: contribución de las organizaciones locales al manejo del fuego en México”, mencionan la existencia de irregularidades en el tema, explicando la importancia de la articulación de las políticas públicas para el manejo del fuego; es por ello que se plantea la necesidad de avanzar hacia una gestión del fuego que permita obtener beneficios a los ecosistemas y esto implica orientar el manejo del fuego a objetivos como el manejo de los recursos naturales, contar con la participación calificada de los actores sociales y gubernamentales para lograr una colaboración planeada y organizada que pueda accionar ante los escenarios en tema de incendios forestales.

Capítulo II

EL PROYECTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN EL CERRO DE LA ESTRELLA, IZTAPALAPA

2.1 Área de estudio: El parque Nacional Cerro de la Estrella

2.1.1 Localización

El parque Nacional Cerro de la Estrella o Huizachtepetl está ubicado al oriente de la Ciudad de México, en la alcaldía Iztapalapa, la cual limita al norte con Iztacalco, al sur con Tláhuac y Xochimilco, al poniente con las alcaldías Coyoacán y Benito Juárez y al este con el municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México (figura 1). El Cerro de la Estrella se localiza en las coordenadas 19° 20' 38" N y 99 °05' 24" W. De acuerdo con el atlas de peligros y riesgos de la alcaldía Iztapalapa (2019), el Cerro de la Estrella tiene una superficie total de 121 ha utilizables y una altitud de 2,455 msnm. Fue declarado Parque Nacional el 14 de agosto de 1938 por el presidente Lázaro Cárdenas y durante el año de 1991 la zona fue decretada con la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica a cargo del Gobierno del Distrito Federal. En la actualidad el Parque Nacional Cerro de la Estrella es una reserva natural monitoreada por las dependencias de gobierno encargadas de la protección y conservación debido a su relevancia biológica y cultural.

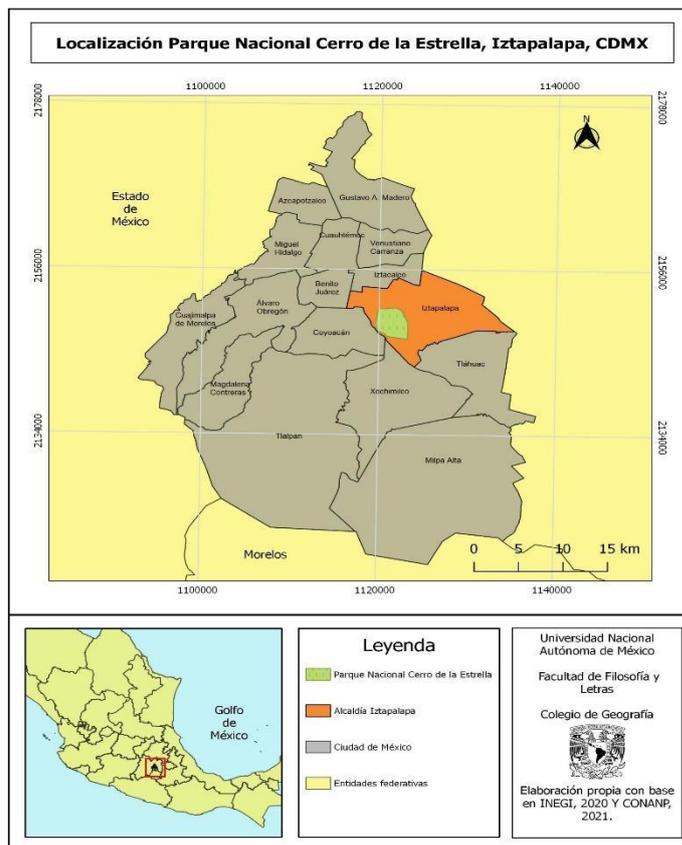


Figura 1. Localización del PNCE. Elaboración propia.

2.1.2 Aspectos físicos de la zona

Fisiografía y geomorfología

El Cerro de la Estrella es un volcán extinto que pertenece al Eje Neovolcánico Transversal, ubicado en la subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac. El cerro pertenece a la cadena de volcanes denominada Chimalhuacán-Cerro de la Estrella-Santa Catarina. El volcán se formó por la salida de material que surgió a lo largo de una fractura, lo que le dio la forma cónica. Está compuesto por andesitas basálticas que datan del cuaternario con una antigüedad entre los 65 000 y 45 000 años. Estudios realizados por Arce (2015) y Lugo Hubp *et al.*, (1994) afirman que el Cerro de la Estrella es independiente de la Sierra de Santa Catarina por diferencias en sus características geológicas; este volcán está definido como un volcán escudo que tiene una forma semicircular, originado por lavas y coronado por un cono de escoria el cual presenta un drenaje natural hacia el noreste.

Geología

Los materiales parentales del Cerro de la Estrella están constituidos principalmente por coladas basálticas y andesitas basálticas depositadas en capas sedimentarias; se pueden encontrar formaciones de peñascos compuestos por tobas, tobas de basaltos y cenizas de arenas y gravas (Arce, 2015).

Clima

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García (1981), la zona presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano. De acuerdo con la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT, 2009) la clasificación climática corresponde a [C(Wo)(w)b(i')g]. El rango de precipitación anual es de 600 a 650 mm y el rango de temperatura media anual es de 16 a 17 °C.

Edafología

De acuerdo con datos de la PAOT (2009) y Silva *et al.*, (1999), los suelos que constituyen el Cerro de la Estrella se caracterizan por tener horizontes pocos desarrollados en su mayoría, por lo que de acuerdo con la clasificación de suelos FAO-UNESCO (2008), se presentan suelos de tipo:

- Litosol: se localizan en las partes más altas del cerro entre los 2350 y 2400 msnm. Se caracterizan por tener suelos someros donde el material parental se puede encontrar a poca profundidad, por lo que no presentan horizontes desarrollados. Son suelos muy pedregosos y son muy comunes en montaña y en zonas altamente erosionadas.
- Cambisol: Se encuentran en las zonas de pendientes de 10 a 30% entre los 2300 y 2350 msnm. Se caracterizan por ser suelos que en su mayoría

presentan por lo menos un horizonte en su formación en el subsuelo; el material parental presenta materiales de textura fina.

- Andosol: Se localizan en zonas de pendientes entre 2 y 10 %, están por debajo de los 2230 msnm. Poseen una alta capacidad de retención de humedad y se caracterizan principalmente por ser de un color negro, son comunes en paisajes volcánicos, en el material parental se puede encontrar principalmente ceniza y tienen un alto potencial para producción agrícola debido a que son suelos muy fértiles.

Hidrología

De acuerdo con INEGI (2010), la zona pertenece a la Región Hidrológica RH26 Pánuco, cuenca RH26D Río Moctezuma y a la subcuenca RH26Dp: Lago Texcoco y Zumpango. El Cerro de la Estrella presenta seis corrientes intermitentes de agua pluvial; la precipitación anual promedio es de 645 mm.

Vegetación

La vegetación actual del Cerro de la Estrella está compuesta por estratos arbóreos que son de tipo cahuatl (*Ipomoea murucoides*), huizaches (*Vachellia farnesiana*), yuca (*Yucca filifera*) y palmita (*Nolina parviflora*). En la vegetación inducida de reforestación se encuentran especies de eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) y cedro blanco (*Cupressus lusitanica*) que están ubicados en las laderas norte, sur y oeste. Cuenta con vegetación arbustiva que alcanza aproximadamente los 3.5 m de alto y una mayor densidad. Se encuentran especies como el palo loco (*Pittocaulon praecox*), cardón (*Opuntia imbricata*), mamilarias (*Mammillaria spp.*), palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*), uña de gato (*Mimosa aculeaticarpa*) y cuajote (*Bursera fagaroides*) entre los más importantes. En el estrato herbáceo la vegetación es principalmente de especies como quintonil (*Amaranthus hybridus*), girasol morado (*Cosmos bipinnatus*), altamisa (*Ambrosia psilostachya*), manto de la virgen (*Ipomea orizabensis*), flor de tigre (*Tigridia vanhouttei*), cebolleta (*Allium glandulosum*), gallitos (*Calochortus barbatus*), zacatón (*Muhlenbergia robusta*), zacate cerdoso (*Setaria parviflora*) y grama (*Cynodon dactylon*) (SEDEMA, 2022).

Fauna

Datos de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la CDMX (PAOT) (2009), indican que en el Cerro de la Estrella se encuentran especies de fauna como rana Moctezuma (*Lithobates montezumae*), lagartija espinosa (*Sceloporus torquatus*), cincuate (*Pituophis deppei*), rana fisgona (*Tomodactylus nitidus*), aves como golondrinas (*Hirundo rustica*), dominicos (*Pluvialis dominica*) y tortolitas (*Columbina picui*).

En mamíferos, hay presencia de ardilla gris (*Sciurus griseus*), tlacuache (*Didelphimorphia*), tuza (*Geomyidae*), ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) y

murciélagos (*Chiroptera*). Dependiendo de la época del año hay una mayor o menor presencia de invertebrados como arañas (*Physocylus globosus*), alacranes (*Vaejovis mexicanus*), escarabajos (*Cotinis mutabilis*), mariposas (*Lepidoptera*), chapulines (*Caelifera*), abejas (*Anthophila*), caracoles (*Cornu aspersum*).

Uso de suelo

Dentro de la Alcaldía Iztapalapa, actualmente la estructura urbana abarca aproximadamente el 70% de la superficie, mientras que el porcentaje restante pertenece a dos áreas naturales protegidas que corresponden al Parque Nacional Cerro de la Estrella y La Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sierra de Santa Catarina (figura 2).

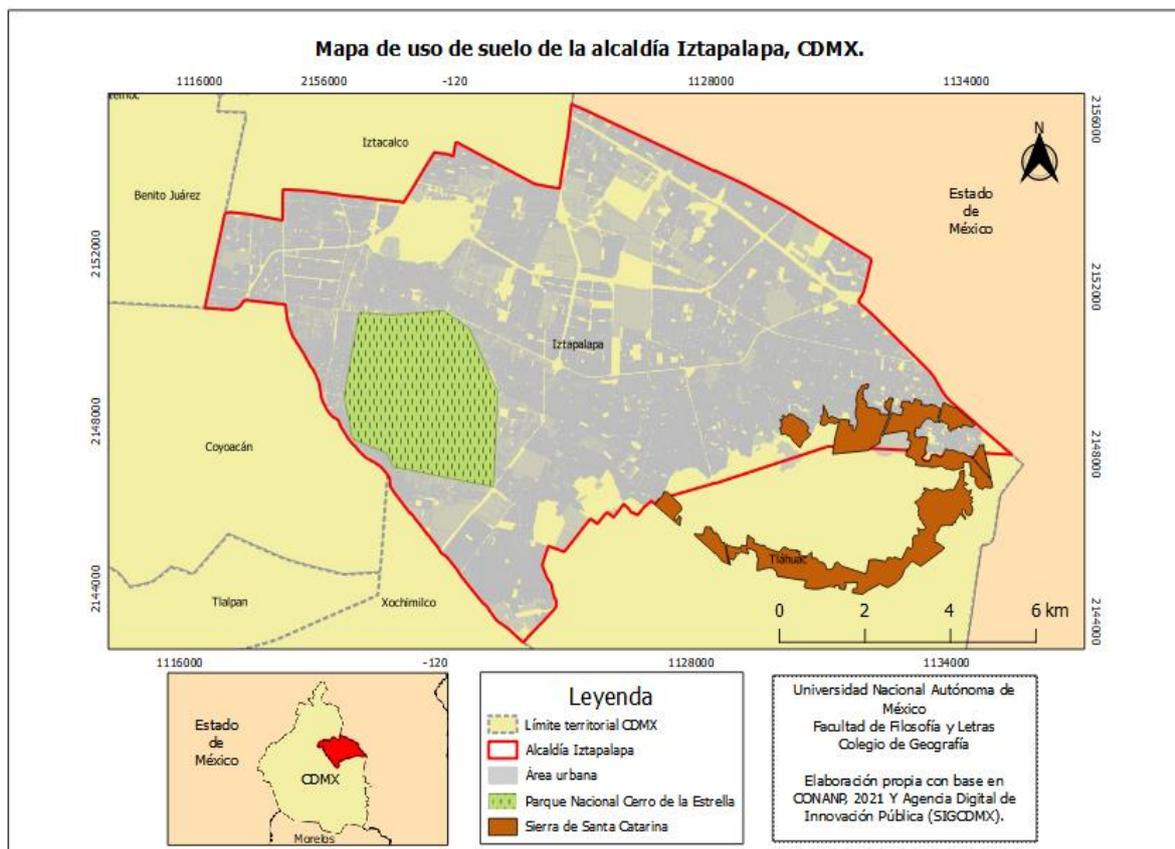


Figura 2. Uso de suelo de Iztapalapa. Elaboración propia.

2.1.3 Aspectos sociales de la zona:

Contexto histórico

El Cerro de la Estrella, conocido como Huizachtepetl durante la época prehispánica, tiene consigo una gran importancia histórica y cultural. En la cima del cerro se encuentra un sitio arqueológico que data del período preclásico tardío

(aproximadamente entre los años 1000 a.C) en el cual se realizaba la ceremonia principal del Fuego Nuevo o atadura de años que se realizaba con el fin de regenerar el tiempo y al sol, por lo que los pobladores empezaron a asentarse a los alrededores y laderas del Cerro de la Estrella hasta la conquista (INAH, 2022).

Se tienen datos de que existieron los primeros asentamientos en el preclásico tardío. De acuerdo con las arqueólogas Susana Gurrola y Juana Moreno (2018) el Cerro de la Estrella fue utilizado como un centro de importancia ceremonial para los asentamientos de culturas antiguas. La ceremonia principal de Fuego Nuevo celebrada cada 52 años se realizaba por parte de la cultura mexicana, ya que ellos habían derrotado a Azcapotzalco por lo que tuvieron la oportunidad de ganar territorio y fundar Iztapalapa. Los pobladores prehispánicos también hacían uso de las cuevas que se encuentran en el cerro donde ahora se pueden encontrar petroglifos y las laderas del cerro eran utilizadas para la agricultura debido a la fertilidad de los suelos.

De acuerdo con Chávez (2016), la historia prehispánica de Iztapalapa se enlaza directamente durante los señoríos de Culhuacán y Mexicaltzingo, fundados aproximadamente en el 700 d.C, los cuales tenían una gran representación para las tribus y pueblos existentes en la época por sus fuertes relaciones políticas y económicas con los señoríos aledaños, como el de Xochimilco. Posteriormente, con el recibimiento y alojamiento de los españoles, los señoríos llegaron a sus últimos días de gobierno.

Durante la época colonial, Iztapalapa fue dirigida por Cortés y a finales del siglo XVI se empezó a realizar la transformación del territorio como la desecación de los lagos para introducir ganado y algunos cultivos. El Cerro de la Estrella guarda consigo muchas tradiciones que los pobladores de Iztapalapa aún celebran. Como ejemplo se puede mencionar la Pasión de Cristo. Se dice que esta tradición surgió a partir de que culminó una epidemia de cólera en el pueblo. En 1938, el Cerro de la Estrella fue declarado Parque Nacional y años más tarde se le dio la categoría de Área Natural Protegida, por lo que es un espacio protegido por parte de las distintas dependencias de la CDMX. Cuenta además con espacios abiertos dentro del cerro hasta el centro ceremonial que permite que las personas puedan aprender de la historia prehispánica del México antiguo.

2.1.4 Área Natural protegida Cerro de la Estrella

Las áreas naturales protegidas, de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en el artículo 3º, fracción II, de la última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación (2012), menciona que son zonas las cuales no han sido perturbadas por actividad antrópica de una manera significativa que permitan que estas zonas sean restauradas. La principal finalidad de las ANP es salvaguardar la diversidad biológica, la preservación de los ambientes naturales con el objetivo de que estas áreas sean de aprovechamiento sustentable. Las ANP de administración federal en México se dividen en siete categorías que se les otorgan a

las zonas de acuerdo con sus características peculiares del lugar. Estas son Reservas de la Biosfera, parques naturales, áreas de protección de flora y fauna, áreas de protección de recursos naturales, monumentos naturales, santuarios y áreas destinadas voluntariamente a la conservación (CONANP, 2022).

De acuerdo con García *et al.*, (2020) se caracterizan por ser espacios con una composición y diversidad biológica que también cuentan con un patrimonio geológico de importancia en interés científico y recreativo, por lo que un ANP debe ser protegida con medidas que permitan la conservación y eviten el deterioro ambiental del lugar.

En México, el origen y desarrollo de las áreas naturales protegidas tiene su dato oficial en el año de 1876 con la finalidad de la protección a las distintas reservas naturales que destacan por su importante valor natural, histórico y escénico. Años más tarde se dio origen a una Ley Forestal que permitió que se le diera seguimiento a la importancia sobre la protección de las áreas naturales; como resultado en los gobiernos posteriores se inició la creación del Departamento de Reservas y Parques Nacionales (Melo, 2002).

El 30 de mayo de 1991 el Parque Nacional Cerro de la Estrella fue declarado Área Natural Protegida con la categoría de Zona sujeta a Conservación Ecológica, debido a que en los últimos años se presentó un deterioro ambiental originado por el crecimiento urbano de la zona y el uso inadecuado de los recursos naturales en el cerro por lo que se procuró la protección para la conservación y restauración del espacio natural así como las funciones principales como la recarga de los acuíferos (Gaceta Oficial, 2007).

2.1.5 Parque Nacional Cerro de la Estrella

Un parque nacional se caracteriza por ser una zona que cuenta una gran riqueza ecosistémica de biodiversidad con valor científico y recreativo en los cuales las actividades que se realizan están totalmente de la mano con la conservación y preservación de todos los ecosistemas (SEMARNAT, 2017).

Melo (2002) menciona que los Parques Nacionales son de gran importancia para la conservación porque brindan una dimensión recreativa y educativa por medio de sus ecosistemas que contienen una riqueza por su valor ecológico. En otro trabajo del mismo autor (Melo, 1975), se señala que la principal función de los parques nacionales es la conservación, preservación y protección de los elementos bióticos y abióticos que tienen interacción dentro del ecosistema para garantizar la permanencia y presencia de las áreas naturales.

El Cerro de la Estrella fue declarado parque nacional el 24 de agosto de 1938 por decreto del Ejecutivo Federal con el objetivo de conservar el espacio natural para que pudiera ser un espacio abierto al público con la finalidad de fomentar las actividades recreativas y de interés científico dentro del cerro (Gaceta Oficial, 2007).

El decreto fue realizado bajo 3 criterios primordiales que destacaron del Cerro de la Estrella, y estos fueron:

- La obligación de la conservación y preservación del área debido a que su valor escénico fomentará actividades recreativas y el turismo.
- El valor geológico que posee al ser un volcán extinto, lo cual es de gran relevancia para estudios científicos e históricos.
- El valor histórico que representa por sus tradiciones prehispánicas, al ser un lugar en el cual se encuentran edificaciones de antiguos asentamientos.

2.2 La problemática de los incendios forestales en el Cerro de la Estrella

El Parque Nacional Cerro de la Estrella pertenece a una de las 25 áreas naturales protegidas que existen en la Ciudad de México. Actualmente en la ciudad es una de las pocas reservas forestales que no han sido invadidas por la mancha urbana, señalando que la alcaldía Iztapalapa se caracteriza por ser la alcaldía más habitada pues, de acuerdo con las estadísticas de INEGI con el Censo de Población y Vivienda 2020, Iztapalapa contaba con 1.835,486 habitantes. El crecimiento demográfico-urbano ha ocasionado que la población cercana a la zona se estableciera a los alrededores y laderas del Cerro de la Estrella, trayendo consigo numerosas problemáticas ambientales como los incendios forestales.

Los incendios forestales en el Cerro de la Estrella han afectado tanto a la biodiversidad de la zona como a los pobladores de los alrededores. Como resultado han ocasionado la degradación de la cubierta vegetal del lugar que repercute en afectaciones a la fauna que se encuentra en el cerro, a la población que hace uso de sus instalaciones debido a que es una zona donde se realizan actividades recreativas y a los habitantes que viven en los alrededores perjudicando en daños a la salud, debido a que los incendios forestales en ámbitos urbanos tienen potencial alto para incrementar la contaminación del aire y también se puede presentar daños a las viviendas; por esta situación se ha tenido que trabajar para la prevención de los incendios por medio de proyectos que incluyen principalmente la participación de brigadas que realizan actividades de prevención, conservación y restauración.

Actualmente, la mayor parte de los incendios forestales en esa zona son causados por la actividad humana como la quema de basura, fogatas, residuos inorgánicos que pueden generar fuego con la incidencia de la luz solar como plástico, vidrio, botellas con sustancias o cigarros (desecho de las colillas encendidas) y quemas agrícolas sobre todo en la temporada de estiaje. Cabe destacar que en los alrededores del Cerro de la Estrella las barreras que hay, por ejemplo las bardas y entradas principales, no cuentan con la protección adecuada para evitar que las personas puedan ingresar al lugar de manera inadecuada debido a esto se realizan actos ilícitos dentro de la zona forestal.

Los incendios que se han presentado dentro del Cerro de la Estrella han sido la causa del uso inadecuado del fuego; sin embargo, existe la probabilidad de la presencia de incendio por causas naturales por la creciente vegetación de maleza seca y las altas temperaturas que se presentan durante los meses de estiaje, propician que las condiciones sean óptimas para el inicio de un incendio.

Dentro del Protocolo de Incendios Forestales para la Ciudad de México, el Cerro de la Estrella está catalogado como de prioridad media, de acuerdo con datos de la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR); en el Cerro de la Estrella durante el periodo de 2014-2019 se registró una incidencia de incendios forestales durante los años 2015, 2017 y 2019 por lo que el gobierno de la Ciudad de México implementó proyectos de brigadas para la prevención de incendios y así disminuir los casos en la zona.

La problemática de los incendios dentro del Parque Nacional Cerro de la Estrella ha permitido que los habitantes de Iztapalapa sean conscientes respecto al cuidado del ANP. Ante los casos anteriores de incendios que se han presentado en la zona y las consecuencias que ha traído, se ha concientizado sobre el tema y la protección sobre el Cerro de la Estrella; sin embargo; el tema sobre las invasiones por parte de personas que establecen una vivienda ilegalmente en las laderas del cerro y la quema de basura en los tiraderos cercanos al panteón civil son acciones que ponen en riesgo y que de alguna manera se siguen presentando. Tal es el caso del incendio que sucedió el 1 de abril de 2020 que fue provocado por quema de material inorgánico y el incendio del 25 de abril de 2021 el cual se registra que fue posiblemente provocado. Es por ello que la problemática sobre los incendios está influenciada por una serie de situaciones sociales que afectan de manera directa tanto al entorno natural como a la población y que, va de la mano con la carencia de prevención cultural y educación ambiental que hay entre algunos individuos que al realizar algunas acciones dentro de esta reserva natural exponen y ponen en riesgo todo un ecosistema. Este tipo de situaciones se seguirán repitiendo mientras no haya una organización y regulación ante las negligencias antrópicas (Protección Civil, comunicación personal, 2021).

2.3 El trabajo de prevención por parte de la Dirección de Protección Civil

2.3.1 Antecedentes

La creación de Protección Civil inicia a partir de disposiciones para poder dar apoyo a la Cruz Roja al declararse el protocolo I del Tratado de Ginebra. Es así como el 12 de agosto de 1949 nace Protección Civil, dedicada a la protección a las víctimas de los conflictos armados internacionales, en donde el objetivo principal fue salvaguardar la vida humana, por lo que los organismos de protección civil estaban encargados de capacitarse para dar respuesta ante las situaciones de evacuación, alerta, habilitación y organización de refugios, salvamento, lucha contra incendios, detección de zonas peligrosas, asistencia a la preservación de los bienes esenciales, dar primeros auxilios y atención a zonas damnificadas (Protección Civil, 2015).

En México, el 6 de mayo de 1986 se decretó que el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) actuaría como agente regulador destinado a la protección de los ciudadanos contra los peligros y riesgos derivados de los daños causados por el sismo de 1985. Años más tarde se dio capacitación a más especialistas con el fin de atender las emergencias de la población. El 19 de septiembre de 1988 se dio la creación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y en el año de 2000 el Diario Oficial de la Federación publicó la Ley General de Protección Civil donde la define como “El conjunto de disposiciones, medidas y acciones destinadas a la prevención, auxilio y recuperación de la población ante un desastre” (Protección Civil, 2018).

Para la Secretaría de Gestión Integral del Riesgo y Protección Civil (SGIRPC) así también para las Direcciones de Protección Civil que encabezan cada alcaldía dentro de la CDMX, la prevención es un elemento fundamental para la reducción de los riesgos de desastre y es por ello que la define como todas aquellas acciones que velan por nuestra seguridad que hacen que la población pueda vivir en bienestar (Ley de gestión integral de riesgos y protección civil, 2019).

Para lograr que la prevención se pueda llevar a cabo de una manera eficiente es importante que las acciones que se realicen sean analizadas, organizadas, planificadas y finalmente ejecutadas para obtener una respuesta favorable y dar seguimiento para el manejo en caso de alguna contingencia.

2.3.2 Función

Protección Civil tiene como misión garantizar la ejecución de los derechos de la población por medio de la prevención, reducción y el control de los riesgos de desastre, así como las obligaciones en la aplicación de los mecanismos de la gestión integral de riesgos y protección civil. Su visión es ser una dependencia que mediante el conocimiento de los riesgos reduzca los existentes, atienda de manera eficaz las emergencias y evite la creación de nuevos riesgos, para lograr resiliencia ante los riesgos de desastre.

Las atribuciones y funciones que se mencionan en el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la última reforma en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México en el año 2019 indican en el artículo 7 fracción I: promover mejores prácticas que puedan atender las necesidades del Sistema de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil mediante la coordinación, el apoyo en los proyectos, determinación de medidas de seguridad y el cumplimiento de la normatividad en materia de Protección Civil.

Para las alcaldías de la CDMX, en el artículo 8 Fracción I, II, III, IV y V indica que corresponde a las Unidades de Alcaldías promover capacitación, asesoría, información, atención y aplicación de los reglamentos en materia de Protección Civil

a la población para que la sociedad pueda ser capaz de formular un Plan Familiar de Protección Civil.

Los indicadores de desempeño se mencionan en el artículo 32 donde marca que los representantes de las unidades de cada alcaldía deben entregar un informe semestral de las actividades realizadas. En las fracciones III, V y VI de este artículo menciona que deben ser registradas las metas y acciones que se cumplieron durante el año, los beneficios y los principales resultados de la política pública en materia de Gestión Integral del Riesgo y Protección Civil.

2.3.3 Organigrama

La estructura orgánica es una representación de manera organizada del orden que se lleva a cabo para gestionar las actividades y cargos que se realizan dentro de la dependencia. Permite tener una visualización sobre las funciones establecidas y los objetivos y compromisos que se tienen de acuerdo al cargo.

A continuación, se presenta la estructura orgánica de Protección Civil, dependencia que está dirigida por la Secretaría de Gestión del Riesgo y Protección Civil, de acuerdo con la normativa interna. Dentro de la estructura orgánica se puede visualizar que hay una variedad de direcciones encargadas de proveer información y atención ante los riesgos de desastre (figura 3).

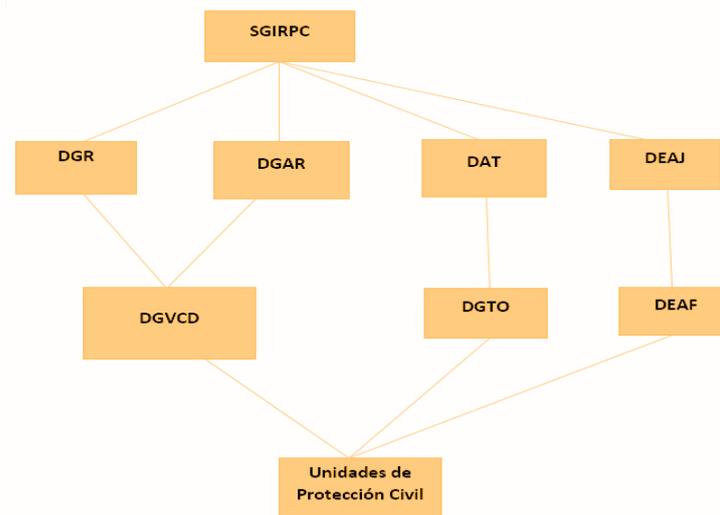


Figura 3. Organigrama de la estructura orgánica de Protección Civil en la Ciudad de México. Elaboración propia, a partir de la normativa de estructura interna en la SGIRPC. Fuente: SGIRPC, 2022).

Descripción de la nomenclatura:

SGIRPC: Secretaría de Gestión Integral del Riesgo y Protección Civil es la dependencia que se enfoca en reducir y controlar el riesgo de desastre a través de la gestión, salvaguardando la integridad de la sociedad para asegurar una ciudad más segura y resiliente. De ella emanan las 16 unidades de Protección Civil que hay en las alcaldías de la CDMX.

DEAF: Dirección Ejecutiva de Administración y Finanzas, se encarga de coordinar y aplicar las políticas, normativas y procesos de la administración de los recursos financieros y de los servicios generales en los centros de trabajo.

DGR: Dirección General de Resiliencia, tiene como finalidad coordinar y proponer acciones que fomenten la construcción de resiliencia en la ciudad para adaptarse lo más pronto posible antes los riesgos que se presenten.

DGAR: Dirección General de Análisis de Riesgos, se encarga de analizar toda la información sobre los riesgos de desastre con el objetivo de tomar decisiones para la planeación, el desarrollo y la reducción y prevención de los riesgos.

DAT: Dirección de Alerta Temprana, se encarga de proveer información oportuna y eficaz para actuar con tiempo suficiente y reducir daños mediante el conjunto de mecanismos y herramientas que permitan la identificación y evaluación previa al fenómeno.

DGTO: Dirección General Táctico Operativa se encarga de coordinar los apoyos para atender las situaciones de emergencia o desastre mediante planes establecidos y organizar los recursos de seguridad en las diferentes unidades de Protección Civil de cada alcaldía de la CDMX para aplicar las medidas de seguridad correspondientes.

DGVCD: Dirección General de Vinculación, Capacitación y Difusión, establece los programas y recursos de capacitación, coordina los programas y acciones en materia de Gestión Integral del Riesgo y Protección Civil para que se lleven a cabo de las Dependencias y Entidades de la Administración Pública, así como en el sector privado y social.

DEAJ: Dirección Ejecutiva de Asuntos Jurídicos, se encarga de intervenir en asuntos constitucionales para conducir las políticas y promover el cumplimiento de la ley en materia de Protección Civil, así como los mecanismos establecidos.

2.3.4 Trabajo de Prevención de Incendios

El Parque Nacional Cerro de la Estrella, como anteriormente se mencionó, es una de las dos ANP que se encuentran dentro de la alcaldía Iztapalapa y que cuenta con puntos de susceptibilidad a incendios forestales. Por esta razón, desde 2019 se dio inicio al Programa Anual de Prevención y Combate de Incendios Forestales en el

Cerro de la Estrella dirigido por la Dirección Ejecutiva de Protección Civil en donde se llevan a cabo las etapas de identificación del riesgo, prevención, detección y combate. Estas últimas dos etapas se aplican en caso de que se origine un incendio. Para determinar las actividades de prevención que se realizan en el ANP; anteriormente, en 2018 se realizó un estudio por parte de la misma dirección para determinar las principales zonas de susceptibilidad de los incendios forestales dentro del Cerro de la Estrella, el cual tuvo como resultados las zonas sur, suroriente, oriente y nororiente como las áreas de principal atención para los trabajos de prevención.

Para determinar las actividades de prevención de incendios en el Cerro de la Estrella, el personal de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de la alcaldía Iztapalapa se encargó de identificar las zonas de mayor susceptibilidad mediante un método específico en el cual se tomaron en cuenta todas las características del terreno como la geomorfología, la orientación del terreno, la humedad del suelo y la pendiente. Por otro lado, también se consideraron las características demográficas como la densidad poblacional y las vías de acceso a la zona así como la cantidad de combustible disponible.

De acuerdo con el Atlas de peligros y riesgos de la alcaldía Iztapalapa (2019) se obtuvieron los datos sobre la intensidad del peligro para la población ante los incendios forestales que se muestran en la tabla 1.

Con los resultados del método se procedió a comprobar y corroborar los datos obtenidos mediante recorridos en la zona de estudio, priorizando aquellas áreas impactadas durante el año de 2019 por incendios, año en el cual se consumieron aproximadamente 28 ha. De los datos corroborados, la Dirección de Protección Civil de la alcaldía Iztapalapa, procedió a realizar un mapa (figura 4), en el cual se planificaron las actividades de prevención y combate contra incendios forestales en 2019.

Dentro de las actividades de prevención en 2019, se realizaron 5,284 m² de ampliación de caminos que sirven como brechas cortafuego; se realizaron 276,978 m² de la limpieza de pastizales y otros combustibles en la zona; dichas actividades que se realizaron como parte del Programa Anual de Prevención y Combate de Incendios Forestales en el Cerro de la Estrella durante ese año trajeron beneficios tanto para la población como en el ecosistema. Dicho proyecto, que fue apoyado también con el personal de las 13 direcciones territoriales de la alcaldía Iztapalapa y demostró la importancia de la prevención, ya que, con el trabajo empleado, el número de incendios en la ANP disminuyó y añadiendo las actividades de restauración y reforestación, el estado de conservación del Parque Nacional Cerro de la Estrella mejoró.

Tabla 1. Intensidad de peligro ante incendios en el PNCE Fuente: Dirección Ejecutiva de Protección Civil, Iztapalapa, 2019.

MUY BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA
----------	------	-------	------

Territorial	población expuesta	colonias	población expuesta	colonias	población expuesta	Colonias	población expuesta	colonias
Estrella- Huizachepetl	0	0	227	4	0	0	0	0
Los Culhuacanes	215	2	1,355	5	289	4	0	1
Total	215	2	1,582	9	289	4	0	1

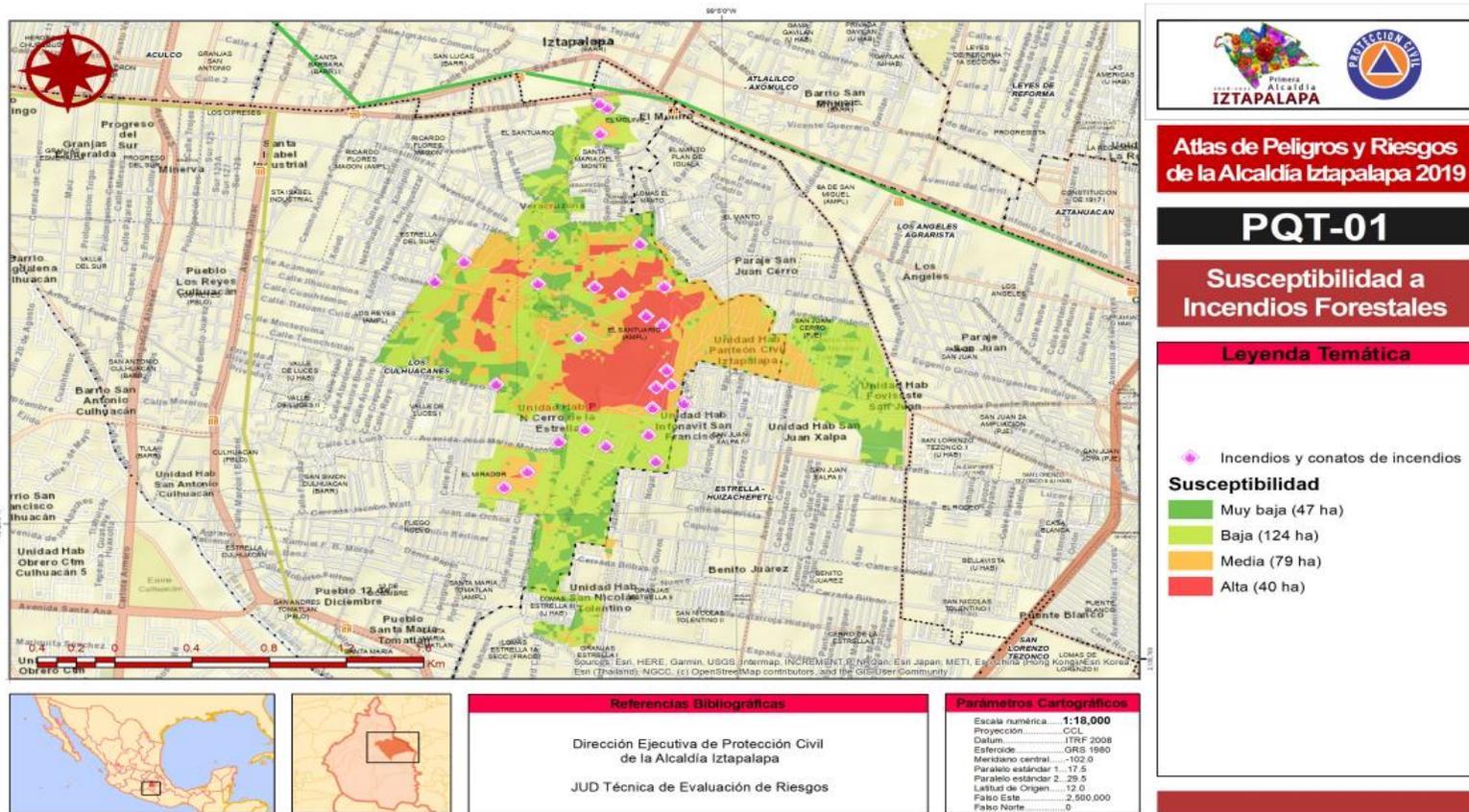


Figura 4. Susceptibilidad de incendios forestales en el PNCE. Fuente: Dirección Ejecutiva de Protección Civil, Iztapalapa, 2019.

Capítulo III

RESULTADOS DE LA PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN EL PARQUE NACIONAL CERRO DE LA ESTRELLA

3.1 Actividades realizadas

El presente apartado tiene como objetivo exponer y describir las actividades realizadas como prestadora de servicio social en la Dirección Ejecutiva de Protección Civil en la Alcaldía Iztapalapa, dentro del área técnica, en el programa "Servicio social multidisciplinario" con clave UNAM-DGOAE 2020-34/23-282 durante el periodo 17 de noviembre de 2020 al 17 de mayo de 2021.

Dicha institución está encargada de atender los riesgos que son derivados de fenómenos naturales y antropogénicos, los cuales son eventos potenciales que pueden causar daños o pérdidas en sistemas vulnerables, los cuales de acuerdo con la Ley General de Protección Civil están categorizados en geológicos, hidrometeorológicos, astronómicos, químico-tecnológico, sanitario-ecológicos y socio-organizativos.

Mi labor en esta dependencia de gobierno se basó en desarrollar actividades de tipo administrativo, de campo e investigación. Dentro de las actividades administrativas se realizaron revisiones a dictámenes técnicos, documento en los cuales se da atención prioritaria a los casos de riesgo registrados. En cada uno de estos se pueden encontrar los datos personales de los ciudadanos, la metodología empleada para el análisis de daños y vulnerabilidades que se presentan, por lo que se realiza la descripción del inmueble, una zonificación geotécnica que de acuerdo con las Normas Técnicas Complementarias para el diseño y construcción de cimentaciones 2017 en la Ciudad de México se divide en tres zonas: la zona I lomeríos, conformada por suelos firmes; la zona II transición, conformada por estratos arenosos y limo-arenosos; y la zona III lacustre la cual está conformada por depósitos de arcillas compresibles. Posteriormente, se realiza una inspección visual del lugar y se añaden al dictamen las condiciones de este, después se realiza la conclusión y opinión sobre el riesgo, el cual está categorizado en bajo, medio o alto, lo que depende de la situación que se presente y, por último, se redactan las medidas preventivas y de seguridad que se recomienda aplicar al propietario.

Continuando con las labores administrativas también realicé oficios y folios; el primero consistió en un documento utilizado para hacer un trámite en específico a dependencias de gobierno e instituciones y que por medio del documento haya una comunicación y respuesta de lo que se solicita; este documento es de carácter oficial. El segundo documento consistió en solicitudes en las cuales un ciudadano registra la petición a atender con sus datos personales y se le entrega un número el cual permite tener un registro del ciudadano ante la base de datos, la petición, la situación de esta y el estado en el que se encuentra la revisión al domicilio. En el registro de la base de datos se realiza la revisión a todas las solicitudes abiertas, en revisión y atendidas de

todos los ciudadanos del periodo administrativo 2019-2021, añadiendo correcciones, nuevos datos y duplicando la información en físico, la cual es resguardada en los archivos para el respaldo de la información.

3.1.1 Acciones de prevención de incendios

Durante mi estancia en el Servicio social en la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de la Alcaldía Iztapalapa tuve la oportunidad de participar en el proyecto “Programa Anual de Prevención y Combate de Incendios Forestales en el Cerro de la Estrella” el cual tiene como objetivo principal reducir el número de incendios forestales en el Parque Nacional Cerro de la Estrella mediante las acciones de prevención física que se realizan por parte del personal de Protección Civil durante el periodo enero-mayo.

Como prestadora de servicio social y estudiante de la licenciatura en Geografía, una de las labores principales durante las actividades de prevención fue la elaboración de los reportes meteorológicos para el conocimiento del Jefe de Unidad Departamental y el Líder Coordinador de Proyecto de Vivienda en Riesgo. Estos reportes son de importancia para el conocimiento de las condiciones atmosféricas que influyen en el Cerro de la Estrella y en la alcaldía en general.

La elaboración de estos reportes meteorológicos se realizaron con los datos diarios del Servicio Meteorológico Nacional; el pronóstico que se daba a informar es el que corresponde a la región para el Valle de México y la Megalópolis, posteriormente se informaba la temperatura máxima y mínima, la intensidad del viento, la humedad relativa y la probabilidad de precipitación en el lugar, se analizaron los datos obtenidos del boletín meteorológico (figura 5) para la Ciudad de México expedido por la Secretaría de Gestión Integral del Riesgo y Protección Civil (SGIRPC) en el cual se hizo la comparativa y corroboración de datos, así como la información que expide la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) y finalmente se hizo el análisis de los radares meteorológicos como lo es el del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX) que se puede observar en la (figura 6) y el Observatorio Hidrológico de la UNAM (figura 7), todos los datos obtenidos del análisis permiten que las autoridades correspondientes tomen las decisiones para realizar las actividades de prevención, ya que con estos se pueden establecer con precisión los horarios de llegada, trabajo y salida sobre la zona para no exponer a ninguno de los brigadistas y cumplir con las actividades de prevención en las hectáreas acordadas del día.

El reporte meteorológico tiene mucha importancia en el área, ya que se da a conocer diariamente porque también se utiliza en las actividades en general que se realizan en el área, por el hecho de que el equipo de trabajo se divide para poder atender algunas actividades de revisión dentro de la alcaldía y les permite analizar qué tipos de riesgos se pueden presentar en algunas zonas, por lo que este reporte también se le dio a conocer a la directora ejecutiva del área y pasa directamente la información a las demás direcciones adscritas en la alcaldía para conocimiento.



Figura 5. Boletín meteorológico expedido por la SGIRPC. Fuente: Secretaría de Gestión Integral del Riesgo y Protección Civil, 2021.

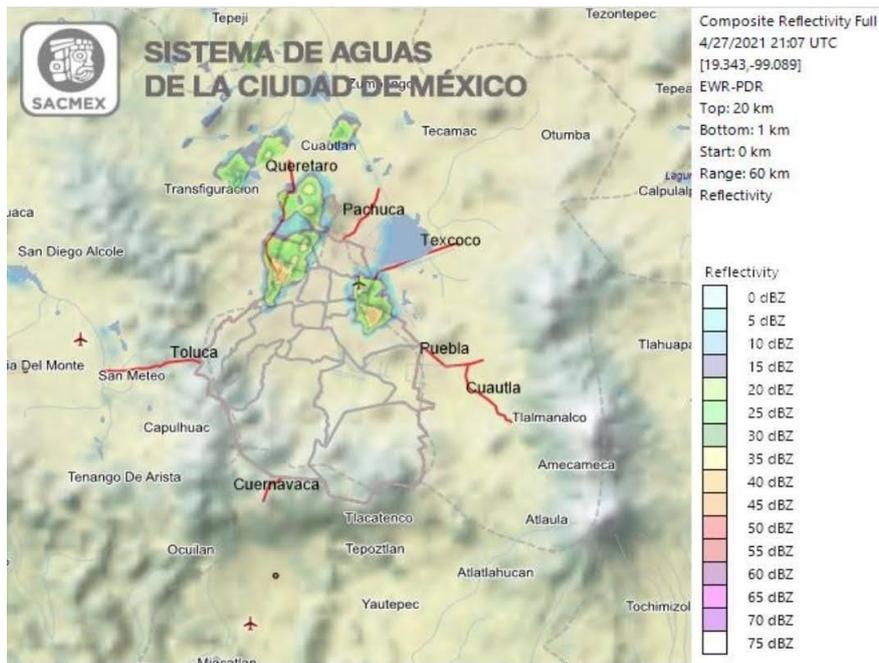


Figura 6. Radar Meteorológico de SACMEX. Fuente: Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2021.

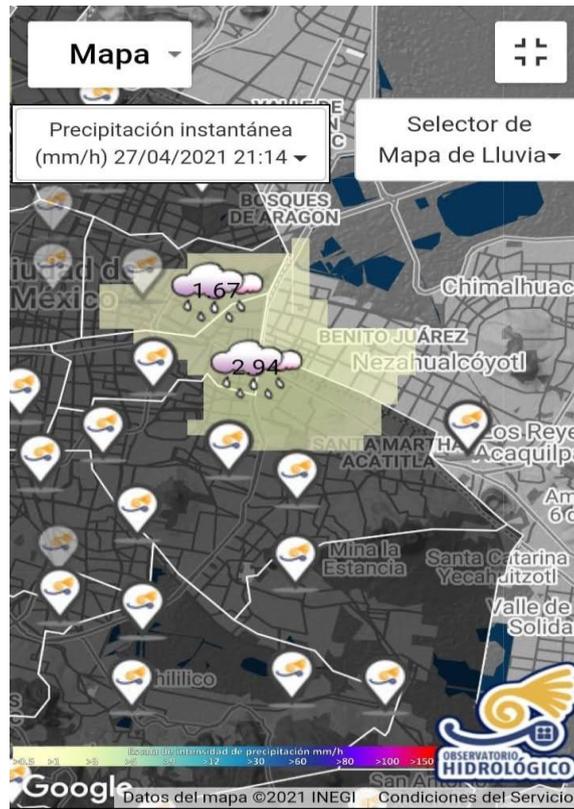


Figura 7. Observatorio hidrológico UNAM. Fuente: Universidad Nacional Autónoma de México, 2021.

Posteriormente, antes de la salida al trabajo de campo, se realiza un conteo sobre el tipo y número de herramienta disponible para realizar las actividades; este conjunto de herramientas está compuesto por rastrillos, palas, bieldos, carretillas, podadores mosquitos, caretas, guantes, machetes, azadones y picos, los cuales son llevados a las camionetas oficiales de la Dirección para ser transportados.

Dentro del equipo de trabajo se hace una inspección sobre lo que se va a necesitar en la visita, se hace la revisión sobre la ropa para una protección adecuada que consiste en pantalón de mezclilla o en su defecto el uniforme de dicha Dirección en el caso de los funcionarios públicos, camisa de manga larga, botas antiderrapantes, gorras o sombreros, lentes de protección y el chaleco distintivo de Protección Civil; también se hace revisión del material de gabinete como los planos del lugar.

Para la realización de las actividades de prevención contra incendios, el equipo de trabajo estuvo compuesto por el personal del área técnica de Protección Civil, el personal de emergencias de la misma Dirección, la participación del Heroico Cuerpo de Bomberos, el personal de la Dirección de Servicios Urbanos, el personal de la Dirección de Impacto Ambiental, representantes de las 13 territoriales de Iztapalapa las cuales son Aculco, Cabeza de Juárez, Reforma, Acatitla de Zaragoza, Estrella-Huizachepetl, Santa Cruz Quetzalcóatl, Tezonco, Acahualtepec Teotongo, Aztahuacan, Ángeles Agrarista, Santa Catarina, Los Culhuacanes y Atlalilco Axomulco, así como la participación de la alcaldesa de Iztapalapa, Clara Brugada Molina.

Para el inicio de las acciones de prevención, al llegar al lugar de trabajo, se realizó el conteo de brigadistas y la entrega de la herramienta correspondiente; posteriormente se indicaron las áreas que serían intervenidas para que cada brigadista comenzará su trabajo en el área correspondiente (figuras 8 y 9).



Figura 8. Se aprecia la zona forestal del cerro de la Estrella, aún no intervenida. Fuente: fotografía propia tomada durante el trabajo de campo el día 24 de febrero del 2021.

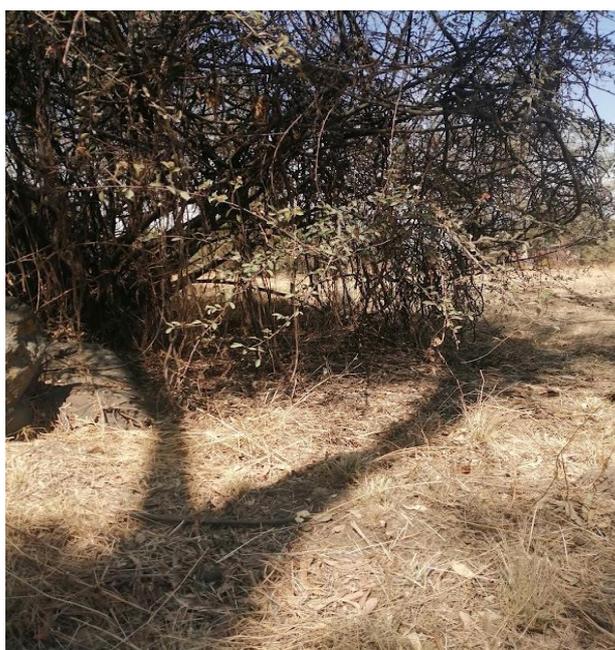


Figura 9. Se muestran las condiciones de una de las zonas del Cerro de la Estrella antes de ser intervenida por las acciones de prevención. Se puede observar el pasto seco, hojarasca y ramas secas en su totalidad. Fuente: fotografía propia tomada durante el trabajo de campo el día 24 de febrero del 2021.

Para comenzar con el trabajo primero se realizó un desmalezamiento del área con el machete (figura 10) y el podador mosquito en los lugares con mayor presencia de pasto crecido y hierba seca; en esta actividad de quitar la maleza, trabajé con la herramienta machete para realizar el chaponeo en las zonas requeridas, el cual consiste en el corte parcial de la vegetación para que posteriormente al pasar el podador mosquito por las áreas intervenidas con el machete, sea más fácil podar a nivel del suelo y permite una mejor visión de los materiales que se encuentran en él suelo, para realizar los cortes con la herramienta machete se recomienda usar guantes de tipo japonés para no ocasionar lesiones en las manos como las ampollas y evitar que el mango del machete se resbale por el sudor al momento de realizar el chaponeo. Debido a que el podador mosquito es muy pesado y es una máquina que debe ser utilizada con conocimiento previo, solo lo utilizan los hombres durante las actividades para evitar accidentes entre los compañeros de trabajo. Es importante mencionar que en la etapa de desmalezado no solo debe enfocarse en la limpieza de la extensión del terreno, sino también la limpieza del combustible vegetal en los alrededores de los árboles, ya que en caso de un incendio la vegetación seca puede alcanzar a la vegetación arbustiva del lugar (figura 11). Durante el desmalezado se debe tener cuidado para no causar daños en las zonas de reforestación que hicieron anteriormente otras brigadas, debido a que esta vegetación tiene poca altura y puede pasar desapercibida al momento de realizar el podado o corte de la vegetación seca, ocasionando que esta también pueda ser podada si no se tiene el cuidado adecuado. El uso de la herramienta se me enseñó en campo durante las actividades de prevención, por lo que al paso del tiempo se facilitó su uso y ayudó a tener más práctica.



Figura 10 Se muestra la etapa de desmalezado en el área a intervenir con la herramienta machete, la cual es muy útil para realizar el corte de vegetación y ramas secas. Fuente: Área Técnica de Protección Civil, Iztapalapa, 2021.



Figura 11. Zona sureste del Cerro de la Estrella, antes de ser intervenida, se puede observar la maleza entre la vegetación arbustiva y el radar meteorológico al fondo de la imagen. Fuente: fotografía propia tomada durante el trabajo de campo el día 25 de marzo del 2021.

Después de realizar el desmalezado en el área intervenida, se comenzó con la limpieza de todo el pasto seco, hojarasca y ramas acumuladas que se obtuvo durante la etapa de desmalezado (figura 12). Para comenzar con la limpieza del área se hizo un cambio en la herramienta, se guardan los machetes y podadoras para utilizar los rastrillos, esta herramienta cuenta con unos dientes metálicos que permiten un fácil arrastre del material cortado. Durante esta actividad realicé un barrido para poder juntar la vegetación seca en pequeños montículos, ya que posteriormente son recogidos. También realicé la recolección de material inorgánico como plástico, vidrio u objetos que se encontraron en algunas zonas y podrían propiciar un incendio forestal. El arrastre con el rastrillo es muy sencillo y permitió llevarme gran parte del material a la zona de recolección, una de las dificultades que presencié, es que al momento del arrastre, como el terreno es pedregoso en algunas áreas, el rastrillo detenía algunas rocas y tenía que removerlas para poder avanzar en el barrido.

Durante esta etapa es muy importante mantener el cuidado y las técnicas utilizadas para evitar accidentes debido a que en varias zonas del Cerro de la Estrella la inclinación del terreno y las pendientes pedregosas pueden causar dificultades o caídas. Por otra parte, el cuidado de la fauna que habita en el área es respetada y preservada; durante la jornada de trabajo se presenciaron nidos de aves, ratones, tuzas y panales de abejas. En el caso de los panales de abejas, se trabajó solo a los alrededores para no ocasionar un daño a la especie ni exponer a los brigadistas.



Figura 12. Se observa la etapa de limpieza de la maleza. Fuente: fotografía propia tomada durante el trabajo de campo el día 16 de abril del 2021.

Posteriormente, al barrido de la maleza se hace cambio de la herramienta y se hace uso de los bieldos, carretillas y palas (figura 13). Estas herramientas son utilizadas para recoger todo lo acumulado hacia los puntos que se indican para ser llevado a los carros de carga que transportan todo lo que se cortó. Durante esta actividad utilicé el bieldo, el cual es una herramienta ligera que permitió recoger el material vegetal y colocarlo en las carretillas, a diferencia de las palas y carretillas, las cuales son utilizadas por los brigadistas hombres. Durante los trabajos de limpieza y recolección es importante mantener una distancia adecuada entre brigadistas para evitar accidentes; el uso correcto de las herramientas de trabajo permite que las acciones de prevención se realicen de una forma eficaz. Los bieldos y palas facilitan recoger el material para después ser llevado en las carretillas a los puntos de recolección y se vaya despejando las áreas de la vegetación cortada (figura 14).



Figura 13. El uso correcto de bieldos permite recoger con facilidad la maleza. Fuente: fotografía propia tomada durante el trabajo de campo el día 23 de marzo del 2021.



Figura 14. Durante la recolección se junta la vegetación seca en montículos para su recolección.
Fuente: fotografía propia tomada durante el trabajo de campo el día 19 de marzo del 2021.

Por último, para culminar con las actividades de la prevención física, se hizo el cambio de herramienta en la cual se utilizaron azadones y picos. En esta actividad trabajé con azadón. Esta herramienta es ligera y al no tener espacios permitió que al momento del arrastre se realizara un barrido de tal forma que dejó el suelo al descubierto, separando la vegetación que está a nivel del suelo de este mismo, realizando así mismo veredas estrechas en las zonas con una pendiente más elevada (figura 15). Esta actividad se realizó en algunas áreas del cerro, también se realizó una brecha cortafuego en la zona cercana al radar meteorológico. Estas deben tener una anchura de aproximadamente tres metros, ya que sirven como una barrera ante un incendio forestal, evitando que el fuego pueda expandirse a otras áreas (figura 16).



Figura 15. En esta fotografía se observa un área del Cerro de la Estrella intervenida, donde muestra una estrecha vereda hecha por la brigada. Fuente: fotografía propia tomada durante el trabajo de campo el día 20 de abril del 2021.



Figura 16. Las brechas cortafuego son un elemento esencial en las acciones de prevención y combate de incendios. Fuente: El Capitalino, 2021.

Al finalizar las actividades de prevención y mitigación de incendios, nos reuníamos para verificar que todo estuviera en condiciones adecuadas; hay un tiempo para que el equipo pueda hidratarse, descansar un poco y prepararse para el regreso (figura 18). Antes de partir del lugar se verificaron los planos para hacer el registro de la zona intervenida, y al regreso se verificó que no se quedara ningún tipo de basura u objeto por parte del personal, cuidando no causar ningún daño a la flora y fauna del lugar. Se subió la herramienta en las camionetas y se hizo la revisión de que la herramienta corresponda al número que se llevó desde un principio (figura 17).



Figura 17. Después de realizar las actividades de prevención de incendios, el equipo de protección civil verifica la zona intervenida. Fuente: Área Técnica de Protección Civil, Iztapalapa, 2021.



Figura 18. Equipo de Protección Civil reunidos para guardar herramienta, verificar y partir del lugar.
Fuente: Área Técnica de Protección Civil, Iztapalapa, 2021.

Todas las acciones de prevención contra incendios realizadas por la Dirección Ejecutiva de Protección Civil en 2021 permitieron que las actividades de mantenimiento y limpieza en el Cerro de la Estrella trajeran beneficio tanto a la fauna del lugar ayudando a que permanezca en su hábitat y a la vegetación, para mantener las condiciones óptimas del ANP, ya que en años anteriores el que no hubiera un programa para rehabilitar el Cerro de la Estrella trajo consigo un deterioro de áreas importantes sumando la constante urbanización a los alrededores, y el mal uso de los espacios ocasiona que el ecosistema presentará deficiencias (figura 19).

Las áreas rehabilitadas comúnmente transitadas por los habitantes también permitieron que las personas tengan un espacio libre de basura donde puedan realizar sus actividades recreativas al aire libre, recordando que es un lugar en el cual la población asiste a realizar ejercicio físico, visitas al museo, caminatas hacia la zona arqueológica. En la parte sureste la zona que corresponde al panteón civil San Nicolás Tolentino que es muy transitado por personas que hacen uso del servicio que brinda el panteón (figura 20).

Este programa de prevención y combate de incendios representa una gran oportunidad de aprendizaje y de prevención cultural, debido a que se integran en el equipo distinto personal de otras direcciones, territoriales y funcionarios públicos, haciendo que el trabajo se maneje en equipo y se muestre la importancia de las áreas naturales en la ciudad, ya que con estas acciones se tuvo un panorama más amplio de la importancia de la prevención de los incendios, en el Cerro de la Estrella, el cuidado de la flora y fauna del lugar y también los beneficios que trae a la población en general, así también crear conciencia sobre los riesgos a los que se puede estar expuesto en caso de un incendio en la zona.



Figura 19. Antes, durante y después de las acciones de prevención de incendios realizadas, se observa el cuidado de la vegetación del lugar que es muy importante para el ecosistema. Fuente: fotografía propia tomada durante el trabajo de campo el día 3 de marzo del 2021.



Figura 20. Área completamente intervenida por las acciones de prevención de incendios, se observa libre de basura y maleza, panteón civil San Nicolás Tolentino. Fuente: fotografía propia tomada durante el trabajo de campo el día 25 de marzo del 2021.

El proyecto, además de beneficios al Cerro de la Estrella, también ha traído consigo conciencia por parte de la población para el cuidado de las áreas verdes, ya que a comparación de años anteriores el cerro se encuentra en mejores condiciones; actualmente cuenta con señalamientos que permiten que la población se mantenga informada sobre actividades prohibidas, por ejemplo el fumar, tirar basura, dañar las instalaciones, no recoger las heces de las mascotas o dañar la vegetación (figura 21). También se han implementado en las zonas más transcurridas, botes de basura para que puedan depositar sus desechos en el lugar correspondiente y señalamientos que indican el cuidado de la zona (figura 22).



Figura 21. Fotografía tomada en una de las laderas del Cerro de la Estrella, al fondo se aprecia la Sierra de Santa Catarina, la cual pertenece a la alcaldía Iztapalapa y Tláhuac. En la imagen se observa los resultados de la jornada de las acciones de prevención de incendios. Fuente: fotografía propia tomada durante el trabajo de campo el día 25 de marzo del 2021.



Figura 22. El cuidado de los elementos del Cerro de la Estrella permite que la zona forestal permanezca en buenas condiciones. Fuente: fotografía propia tomada durante el trabajo de campo el día 13 de abril del 2021.

3.2 Resultados y beneficios del proyecto

La importancia que representan las áreas naturales en la alcaldía Iztapalapa dan pie a que estas acciones del Programa anual de prevención y combate de incendios en el Cerro de la Estrella sean esenciales y de gran ayuda para la población y la naturaleza que se encuentra en el Parque Nacional.

Como se mencionó anteriormente, el programa dio inicio durante el año 2019, año en el cual se reflejó que las acciones de prevención de incendios propiciaron una mejoría tanto para los ciudadanos que habitan en las cercanías de la zona como para el área natural, siendo que en años anteriores los incendios y conatos se presentaban con mayor frecuencia en la zona, ocasionando daños severos a la naturaleza del lugar y exponiendo a los pobladores de los alrededores. Durante este año se llevó a cabo la reforestación del Cerro de la Estrella para restaurar y rehabilitar. Es por ello que se menciona que este programa es de los únicos en la Ciudad de México por parte de la alcaldía que ha traído beneficios ante el tema de los incendios forestales; ya que durante esta administración se dio prioridad a un estudio más profundo sobre la dinámica de los incendios en el Cerro de la Estrella.

Durante las jornadas de las acciones de prevención de incendios que abarcan la limpieza, el desbroce, el desmalezamiento y apertura de brechas cortafuego durante el periodo enero-mayo 2021 se obtuvieron buenos resultados de este programa. Las actividades se dividieron en tres fases para la intervención de la zona forestal.

El objetivo principal del programa durante el año 2021 fue intervenir cerca de 80 hectáreas para rehabilitación. Durante la primera fase con datos de la alcaldía se atendieron 12.5 hectáreas que se concluyeron en el mes de enero, en la segunda fase se atendieron 24 hectáreas durante el periodo febrero y marzo; finalmente, en la 3 fase, la cual se trabajó en el periodo abril y mayo, se intervinieron 27 hectáreas.

Ante las limitantes de la pandemia, COVID-2019 se pudo aproximar al número de hectáreas del objetivo principal, interviniendo las zonas más vulnerables para que el Cerro de la Estrella estuviera más seguro de alguna probabilidad de incendio.

Los registros de la alcaldía muestran que durante el año 2019 se presenciaron cinco incendios grandes en las zonas más altas del cerro, recordando que, durante ese año se abrió la iniciativa del proyecto, mientras que en el año 2020 se presenció un incendio grande y en 2021 la cifra también fue un incendio grande. La presencia de conatos pequeños también disminuyó sobre la zona, que han sido manejables y controlados, por lo que no han ocasionado daños mayores en la zona.

La importancia de las estrategias para mitigar los riesgos de incendio sobre el Cerro de la Estrella ha traído consigo que el ANP pudo rehabilitarse ante las condiciones que presentaba en años anteriores, ya que con el programa se presentaron mejoras en la protección a la flora y fauna, también en que la población de los alrededores se sintió más segura y que mediante estas acciones se informó e invitó a la población a

ser conscientes de su entorno, al no tirar basura, realizar fogatas, tirar cigarrillos, denunciar un mal uso de la zona y reportar actitudes sospechosas y vandálicas dentro del Cerro de la Estrella para poder prevenir un incendio forestal.

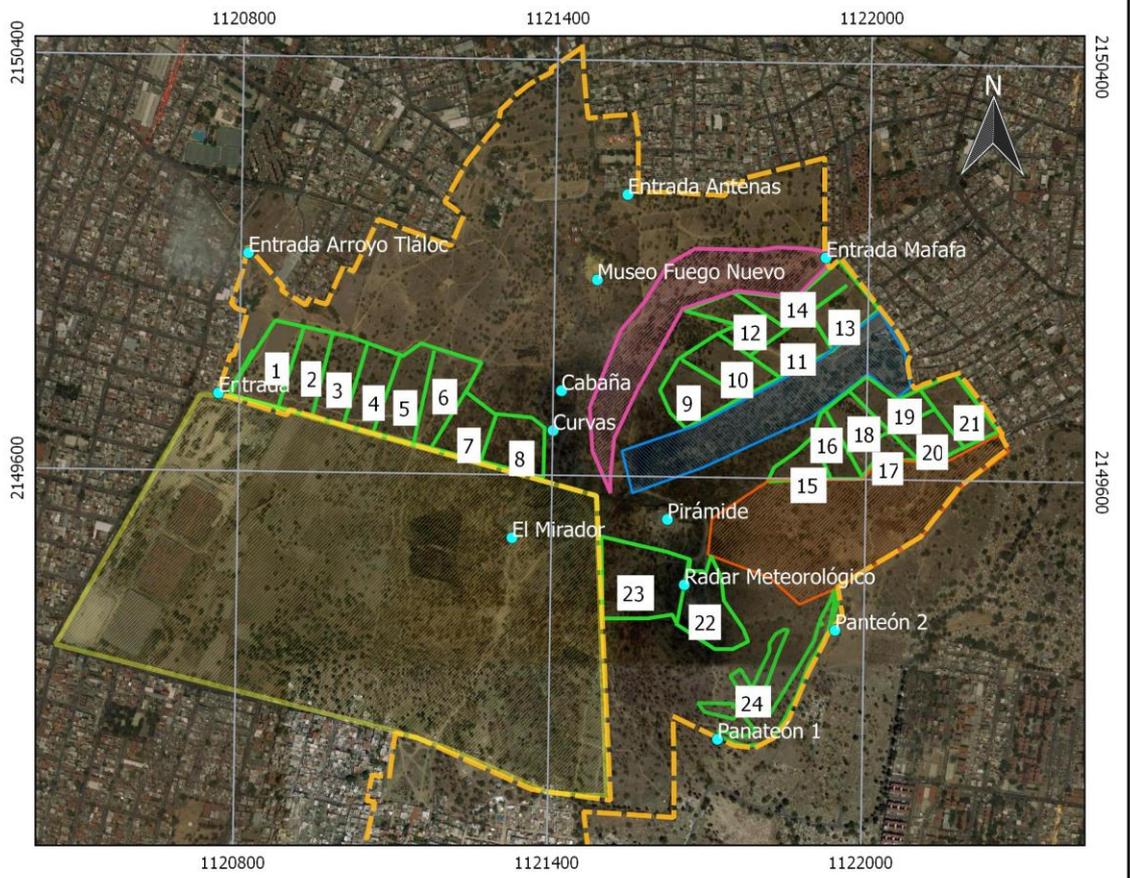
Las actividades también propiciaron que los ciudadanos tuvieran un espacio más limpio y seguro para realizar sus actividades recreativas que ofrece el Parque Nacional Cerro de la Estrella, ya que muchas personas hacen uso de este espacio frecuentemente y es necesario que sea cuidado mediante estrategias para que el uso del Cerro de la Estrella no traiga consigo una degradación ambiental mayor.

En el mapa de acciones de prevención (figura 23) se pueden observar las áreas intervenidas durante la fase final de las acciones de prevención de incendios, siendo estas áreas intervenidas de las más vulnerables ante incendios forestales, comparándolo con el mapa de susceptibilidad de incendios en la zona; cabe resaltar que la rehabilitación de las zonas más altas del Cerro de la Estrella como son los puntos en las cercanías del radar meteorológico, panteón San Nicolás Tolentino y pirámides, así como las partes bajas como el museo Fuego Nuevo y las entradas principales y las barrancas, tuvieron excelentes resultados durante 2021, disminuyendo los casos de incendio gracias a la labor de cada una de las direcciones y territoriales que participaron durante las jornadas.

Uno de los factores importantes en el trayecto de este proyecto también fue la prevención cultural, la cual ha representado un elemento importante, ya que la población se ha sumado al cuidado y protección del Cerro de la Estrella, teniendo en cuenta todas esas acciones o actividades que pueden perjudicar al ANP. Es por ello que Protección Civil se encarga de participar en la difusión de información, realizar los recorridos correspondientes por la zona, detectar los riesgos que se presenten y coordinar las acciones de prevención para priorizar que el Cerro de la Estrella siga mejorando y presente un bajo número de incendios en escenarios futuros ante los retos del cambio climático y el calentamiento global.

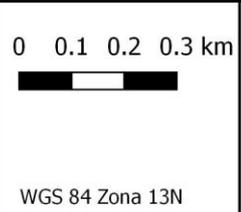
Es importante mencionar que desde el estudio de los riesgos se tiene presente que no todas las variables del riesgo se pueden gestionar, en este caso, no se puede tener el control de los fenómenos naturales y no se tiene la capacidad de controlar la exposición, ya que esta sería muy difícil y costosa. Sin embargo, desde lo que sí se puede actuar es desde la vulnerabilidad, la reducción y mitigación del riesgo, por ello Protección Civil se enfoca en la prevención para que desde ese aspecto se trabaje en una gestión del riesgo en la cual el proceso de la planeación, participación, evaluación y toma de decisiones son elementales. Por lo cual es importante trabajar desde la identificación del riesgo y la previsión para analizar cuáles serían las pérdidas esperadas y poder dar pauta a la prevención y mitigación de los riesgos que dará pie a la creación de las medidas adecuadas de prevención y que con ello se pueden realizar los planes estratégicos para la preparación y atención de emergencias.

Mapa de acciones de prevención de incendios forestales en el Parque Nacional Cerro de la Estrella, Iztapalapa, CDMX, 2021.



Avances de las acciones de prevención de incendios, 2021.

Zonas	Direcciones encargadas	Área de polígono (ha)
1	Administración	1.09
2	Júridica	1.07
3	Planeación y Participación Ciudadana	1.05
4	Cultura	1.10
5	Gobierno	1.07
6	Inclusión y Bienestar Social	0.96
7	Desarrollo Sustentable	1.14
8	Obras	1.12
9	Aztahuacán	1.28
10	Los Ángeles Agrarista	1.20
11	Los Culhuacanes	1.41
12	Estrella-Huizachepetl	1.24
13	Cabeza de Juárez	1.45
14 y 24	Protección Civil y SEDEMA	3.00
15	Santa Cruz-Quetzalcóalt	0.82
16	Teotongo	1.01
17	Santa Catarina	1.05
18	Aculco	0.99
19	Acatitla de Zaragoza	1.01
20	Atlalilco-Axomulco	0.94
21	Reforma	1.06
22	Tezonco	1.35
23	Servicios Urbanos	1.21
Total		27.62



- LEYENDA**
- Puntos de referencia
 - Zona perimetral Cerro de la Estrella
 - Áreas de trabajo prevención de incendios
 - Zona Ejidal
 - Barranca Zapote
 - Barranca Moctezuma
 - Barranca Jazmín



Elaboración propia con base en: Dirección Ejecutiva de Protección Civil de la Alcaldía Iztapalapa. J.U.D técnica de evaluación de riesgos, 2021.

Figura 23. Intervención final en la fase 3 de las acciones de prevención de incendios. Fuente Protección Civil, Iztapalapa, 2021.

3.2.1 Resultados de la encuesta

A continuación, se presentan los resultados de las encuestas realizadas a la población para conocer su opinión detallada sobre las labores que se han realizado y cómo el programa ha beneficiado no solo al entorno natural sino también a la población que hace uso del Parque Nacional.

Para analizar los resultados del “Programa Anual de Prevención y Combate de Incendios Forestales en el Cerro de la Estrella” que dirige la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de la alcaldía Iztapalapa, se elaboró una encuesta dirigida a la población que ha hecho uso del espacio, para obtener un análisis sobre la percepción de la población ante el sitio de estudio y las labores que se han realizado en el Cerro de la Estrella.

En la elaboración de la encuesta se tomaron en cuenta criterios sobre la importancia y conocimiento del Parque Nacional Cerro de la Estrella, el uso del sitio, el conocimiento sobre los incendios en la zona y la visibilidad de las acciones de prevención de incendios.

La información obtenida de estas encuestas muestra la situación del ANP actualmente, qué ventajas y mejoras ha obtenido, pero también cuáles desventajas siguen permaneciendo en la zona de estudio. Estos datos tienen mucha importancia, ya que muestran la realidad mediante los comentarios y opiniones de personas que han sido o son cercanas al Cerro de la Estrella y por medio de ellas se reflejan algunos detalles que pueden ser de gran utilidad para dar pie a una mejora constante del lugar y añadir más programas o proyectos para mitigar los riesgos de incendio en el cerro.

La encuesta consta de 16 preguntas (anexo 1), las cuales son de opción múltiple y pregunta abierta, lo que permite saber las diferentes opiniones y comentarios por parte de los usuarios del Parque Nacional Cerro de la Estrella. A continuación se mostrarán los resultados: Se encuestaron a 40 personas, de las cuales el 25% fueron mujeres y el 75% fueron hombres (figura 24).

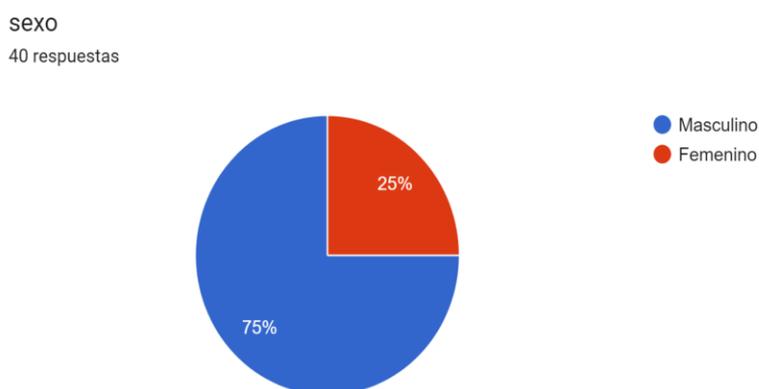


Figura 24. Sexo de las personas participantes en la encuesta. Elaboración propia.

El rango de edad con mayor frecuencia fue entre los 26-35 años, mientras que los de 36-45 años representan la minoría (figura 25).

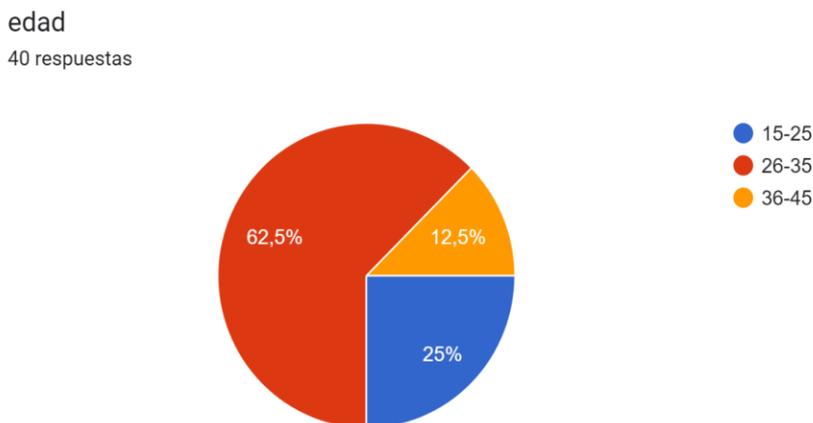


Figura 25. Edad de las personas que participaron en la encuesta. Elaboración propia.

La mayoría de los encuestados realizan visitas ocasionales al Cerro de la Estrella en comparación con los que acuden 2 a 3 veces por semana y de 2 a 3 veces por mes (figura 26).



Figura 26. Frecuencia de visita al PNCE de los encuestados. Elaboración propia.

Se les preguntó a los encuestados si tenían conocimiento en qué categoría se encuentra el Parque Nacional Cerro de la Estrella; la mayoría que representa el 35% tiene presente la categoría (figura 27).

¿De las siguientes opciones, en que categoría se encuentra el Cerro de la Estrella?

40 respuestas

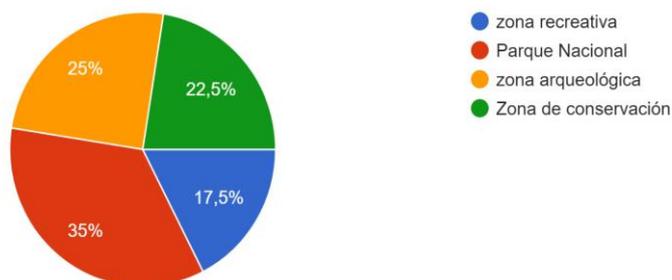


Figura 27. Conocimiento sobre la categoría PNCE según los encuestados. Elaboración propia.

En el siguiente gráfico se muestra que los encuestados si han notado mejoras de cuidado y mantenimiento dentro del parque nacional (figura 28).

¿Consideras que en los últimos años el Cerro de la Estrella ha tenido mejoras con las actividades de mantenimiento?

40 respuestas

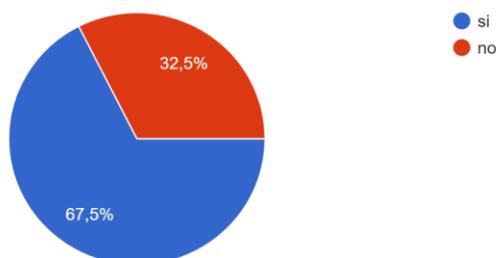


Figura 28. Mantenimiento del PNCE según los encuestados. Elaboración propia.

Dentro de las preguntas abiertas se preguntó a los encuestados si consideraban que el Cerro de la Estrella era una zona de importancia, a lo que el 100% respondieron que sí y comentaron el por qué significa para ellos su importancia, en donde la mayoría respondió que es uno de los pocos espacios naturales en la Ciudad de México que no han sido perturbados y que conservan fauna y flora de importancia (figura 29).

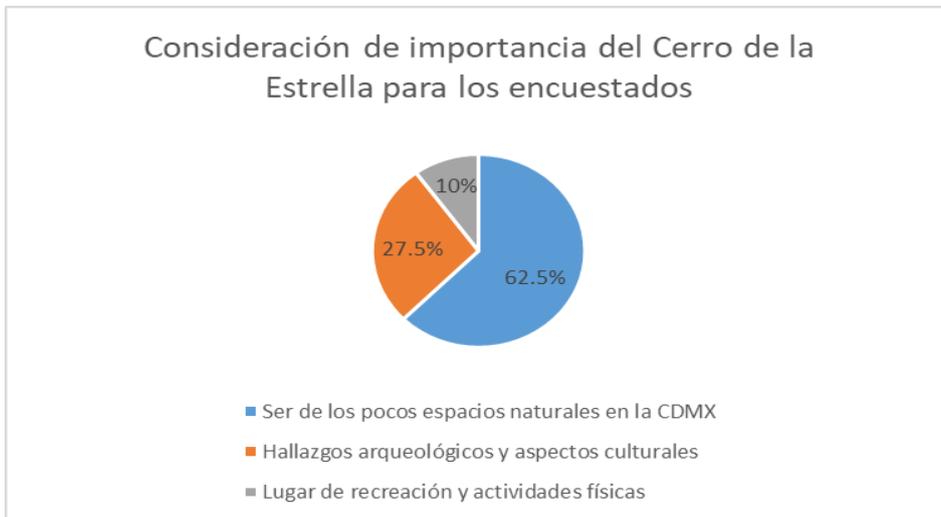


Figura 29. Importancia del PNCE para los encuestados. Elaboración propia.

Se preguntó sobre las condiciones en las cuales encontraron el Cerro de la Estrella durante su visita en años recientes, la mayoría de los encuestados marcaron que lo encontraban en condiciones buenas y medias en un estado limpio y estable. (figura 30).

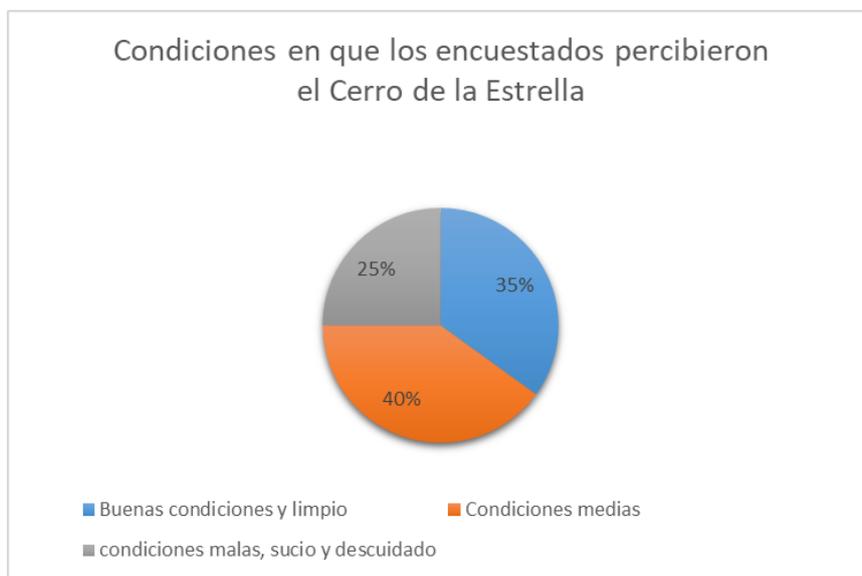


Figura 30. Condiciones del PNCE. Elaboración propia.

Posteriormente, en las encuestas se realizaron preguntas sobre qué opinión tenían sobre los incendios en la zona y si conocen sobre algunas de las causas de ellos.

Entre las opiniones de los incendios forestales en el cerro ellos comentaron:

- “Peligrosos.”
- “Son un evento importante, puesto que pueden poner en riesgo la integridad ecosistémica de la zona y además representan un riesgo para los seres humanos que transitan en la zona o viven cerca.”

- “Son un riesgo para flora y fauna, así como también para las mismas comunidades de personas. Es reflejo de la irresponsabilidad de las personas hacia la naturaleza.”
- “Situación muy grave que se puede evitar con programas de concientización.”

Entre las causas, destacan la actividad negligente de las personas como la tira de cigarrillos, las fogatas y el material inorgánico que crea el efecto lupa, mientras que un porcentaje reducido no sabe las causas (figura 31).

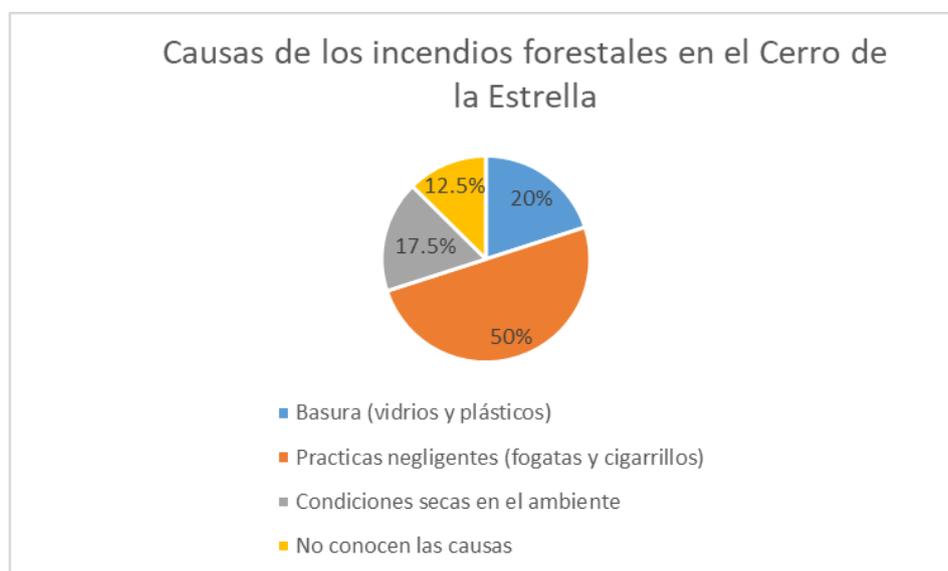


Figura 31. Causas de incendios en el PNCE. Elaboración propia.

En la encuesta se preguntó si se considera que las actividades de prevención de incendios en el Cerro de la Estrella han sido útiles para la zona natural y los habitantes, en una mayoría respondieron que sí, debido a que el número de incidentes ha disminuido en el lugar (figura 32).

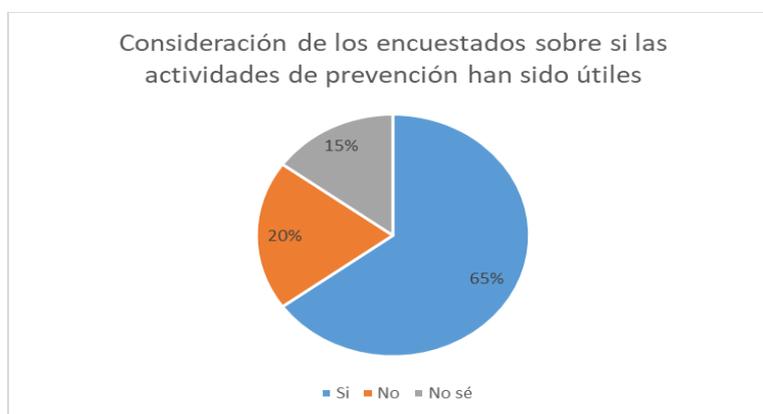


Figura 32. Acciones de prevención en el PNCE. Elaboración propia.

Por último, en la parte final de la encuesta se realizaron preguntas sobre cómo se perciben las labores de Protección Civil en las acciones de prevención de incendios y si la situación de los siniestros ha mejorado a causa de estas actividades. Las

personas encuestadas afirmaron que los incendios forestales han disminuido en la zona (figura 33) y de acuerdo con esto también opinaron sobre el trabajo que realizaron las brigadas de Protección Civil para la prevención de los incendios (figura 34), en la cual opinaron que fue de regular a buena, exponiendo las siguientes opiniones:

- “Es importante porque se gestiona un riesgo que puede poner en peligro a la población, sus bienes materiales y su entorno.”
- “La mayoría de las veces se ven rebasados, se entiende por qué algunas veces no hay presupuesto, eso supongo, pero en términos generales falta mayor atención a las demandas.”
- “Es de suma importancia, aunque en ocasiones pasa desapercibida.”
- “Es regular, pero en parte es por la falta de recursos.”
- “Su mejora ha sido notablemente para el cuidado y preservación del cerro.”

¿Consideras que el número de incendios ha disminuido a partir de las actividades de prevención de incendios?

40 respuestas

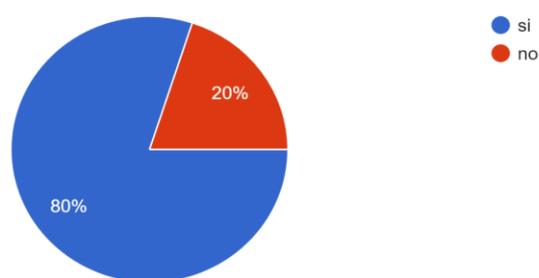


Figura 33. Disminución del número de incendios en el PNCE. Elaboración propia.

¿Cómo calificarías la atención de las brigadas por parte de Protección Civil en las actividades de prevención de incendios en el Cerro de la Estrella?

40 respuestas

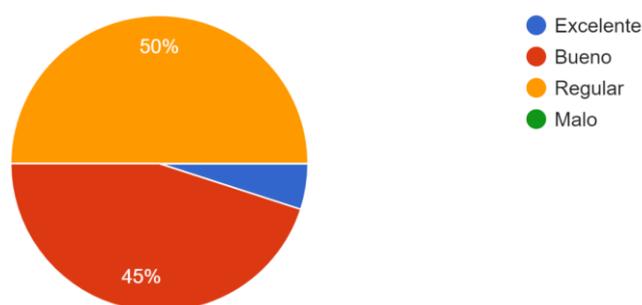


Figura 34. Atención de las brigadas de Protección Civil en el PNCE. Elaboración propia.

Para finalizar el análisis de las encuestas, se les pidió a los encuestados que comentaran alguna propuesta que tuvieran hacia las actividades de prevención de incendios que ayuden para mejorar el entorno natural y de la sociedad. Dichas propuestas se muestran en el siguiente diagrama que permite visualizar algunas de ellas (figura 35).

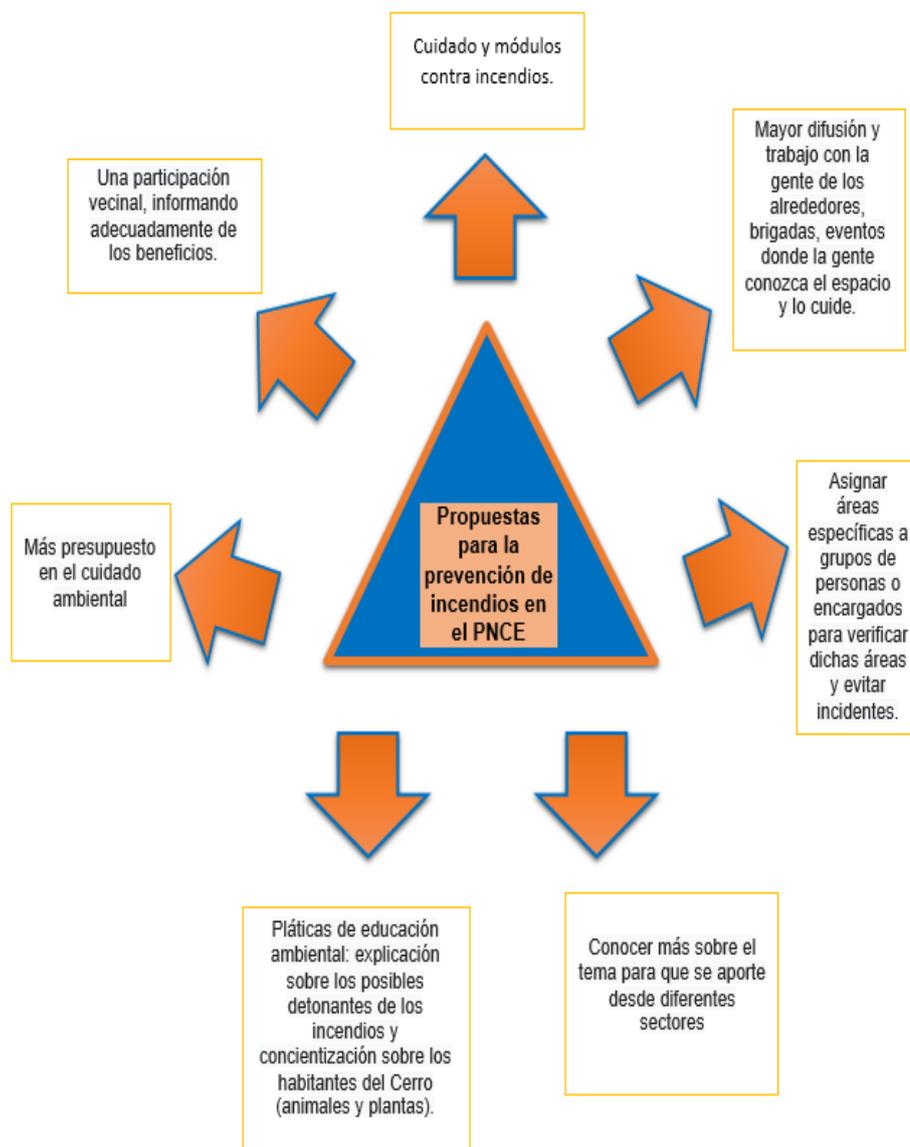


Figura 35. Propuestas para la prevención de incendios en PNCE. Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Después de haber realizado el servicio social en la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de la alcaldía Iztapalapa, en este informe se expresan las siguientes conclusiones a través de distintos panoramas que demuestran el aprendizaje obtenido durante la estancia en la dependencia, así también los retos enfrentados, los conocimientos adquiridos durante la formación académica y la importancia que tiene la Geografía en el sector de atención en la reducción y mitigación de los riesgos.

Protección Civil como área de desarrollo de servicio social y capacitación personal

El área de Protección Civil me pareció bastante apta, idónea, capaz y calificada en la labor que desempeñan, debido a todas a las atenciones que brindan a la población, ya que no es una tarea fácil; dicha área está completamente al tanto a las 24 horas del día por si se presenta una emergencia que atender; el equipo de trabajo aunque haya acabado su jornada de labor en las oficinas, permanecen comunicados mediante grupos de chat que les permite informar al equipo en caso de que tengan que acudir a algún lugar donde hubiera una situación que atender; gracias a estos chats en este caso se tuvo la oportunidad de informarme sobre algunas de las emergencias que se suscitaron fuera de su horario de trabajo y que ellos atendieron como parte de su labor, entre ellos, incendios en la noche, volcaduras de tráiler o choques vehiculares, inundaciones, fugas y la caída de la Línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro.

Dentro de las inconsistencias que presenta el área me pude percatar que al ser una labor muy demandante se necesitan más elementos de protección civil para atender las emergencias, ya que el equipo es muy pequeño y el área se enfrenta a circunstancias difíciles como el corte de personal debido al recorte de presupuesto gubernamental, lo que hace que el equipo de trabajo se reduzca y tenga que repartir a sus pocos elementos en la alcaldía para realizar revisiones, limpiezas, asistir a eventos, atender a la población que va a la oficina, ir a reuniones con las autoridades gubernamentales, entre otras tareas. Por otro lado, otra de las debilidades que presenta es el tema de la falta de provisiones y recursos que se les brinda para atender a la población, al ser muy demandante su labor, los recursos muchas veces no son suficientes y tienen que organizarse para que puedan alcanzar, por ejemplo, el material de trabajo en oficina, herramienta, uniformes, unidades vehiculares, ambulancias, entre otros.

Cabe destacar que ante los retos que presenta el área, la organización y el control que se tiene en los equipos de trabajo es muy buena y permite que las actividades se realicen con eficacia en beneficio de la ciudadanía. Es por ello por lo que concluyo que el área de Protección Civil es una gran oportunidad para aprender y desarrollarse en el servicio social.

Habilidades y retos como prestadora de servicio social

Durante mi estancia en el servicio social pude adquirir habilidades que me ayudaron a mi desarrollo profesional, entre ellas destaco el uso de bases de datos, la gestión y administración de documentos oficiales, brindar atención a la ciudadanía, el trabajo en equipo el cual es esencial en esta labor, el uso y dominio de paquetería Microsoft Office, capacidad de análisis para la toma de decisiones, durante el trabajo de campo la organización y comunicación son las dos claves más importantes para llevar a cabo un objetivo; la atención en procesos de cómo se realizan las labores que se ejercerán y el cuidado de los recursos y provisiones que se brindan hacia el prestador de servicio social es de suma importancia, ya que si algo en el sistema falla es posible que todo falle. El fomentar actitudes de respuesta ante diversos escenarios permite poner en pie las acciones de prevención y mitigar los riesgos (figura 36).

Dentro de los retos a los que me enfrenté en mi estancia al principio fueron el tener la capacidad de atender una gran cantidad de documentos y personas que solicitaban algún servicio; conforme fui capacitándome, aprendí a realizar el trabajo de una manera eficiente; otro de los retos a los que me enfrenté fue durante los trabajos de campo, ya que al principio el aprender a usar herramienta, aprender las técnicas, atender los protocolos y trabajar las jornadas de la prevención de incendios para mí fue un reto complejo, ya que también exige mucho de la capacidad física para realizar las labores.

Pero ante esto, uno de los mayores retos que representó para mí fue estar presente durante uno de los periodos con auge de la pandemia por COVID-19, enfermedad viral que tuvo un fuerte impacto a nivel internacional y que a pesar de las circunstancias, el atender los protocolos de protección y también el cuidado que se me brindó durante la estancia me ayudó a comprender y reflexionar que ante este tipo de fenómenos considerados sanitarios-ecológicos, y ver que las acciones de prevención ante los contagios son una pieza fundamental para el bienestar de la población.

Formación académica y la importancia de la Geografía para la reducción de riesgos

La universidad en mi formación profesional ha tenido un gran impacto para mi desarrollo personal y en la sociedad; el poder tener la oportunidad de cursar el grado de licenciatura en Geografía en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México me otorgó nuevos conocimientos, herramientas, valores y piezas fundamentales para poder servir a la sociedad. La licenciatura en Geografía, mediante su contenido académico, me permitió conocer a profundidad la dinámica existente entre la naturaleza y el ser humano y los procesos complejos que generan en el espacio. El contenido en temas físicos-sociales-críticos me permitió ampliar mi capacidad de análisis ante los diferentes fenómenos que se suscitan en el entorno diariamente, por lo que la carrera tiene muchos pilares elementales que se pueden desarrollar para la toma de decisiones en la sociedad.

Dentro de la Geografía, hay varias ramas que se enfocan al estudio de los diferentes sectores como el físico, el social, el económico y crítico. La Geografía, desde los riesgos, ayuda a ser capaces de analizar y comprender los fenómenos que ocurren en el espacio. El riesgo es aquella probabilidad de que un fenómeno cause daño o perturbe de acuerdo con las vulnerabilidades que se presenten y el grado de exposición y la capacidad que se tenga para responder. La vulnerabilidad es un factor que inevitablemente podemos encontrar en la dinámica del espacio geográfico que puede ser de tipo físico, económico, social, educativo, cultural, política, institucional, tecnológico e ideológico; la geografía es capaz de realizar un análisis profundo sobre estos factores para reducir los riesgos de desastre para la resiliencia.

Cabe mencionar que desde el análisis geográfico se pueden obtener herramientas que ayuden a fortalecer la reducción y mitigación del riesgo. Para el sector gubernamental, científico e institucional, la creación de los atlas de riesgos han dado pauta a la atención y manejo de las zonas con más vulnerabilidad en diversos países y que gracias a ellos se pueden tomar decisiones para el bienestar de la población. La Geografía, además de brindarnos herramientas como la cartografía para el análisis, también nos brinda el conocimiento para entender la dinámica del planeta a través de las distintas esferas terrestres que contiene, la litosfera, la hidrosfera, la biosfera, la atmósfera y la criósfera. El conocimiento de los sistemas terrestres y la interacción del ser humano hacia ellos hacen que la Geografía pueda desarrollarse como una disciplina de estudio completo en los campos de estudio.



Figura 36. Equipo de Protección Civil dando una demostración en la Macroplaza, Iztapalapa. Fuente: Área Técnica de Protección Civil, Iztapalapa, 2021.

BIBLIOGRAFÍA

Arce, J. Layer, P. Martínez., & Salinas, J. (2015). *Geología y estratigrafía del pozo profundo San Lorenzo Tezonco y de sus alrededores, sur de la Cuenca de México*. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Volumen 67. Extraído de: <http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/index.php/273-sitio/articulos/cuarta-epoca/6702/1259-6702-1-arce>

Asociación Mundial sobre el Fuego. (2004). *El fuego, los ecosistemas y la gente. Una evaluación preliminar del fuego como un tema global de conservación*. The nature conservancy. Extraído de: <https://www.conservationgateway.org/ConservationPractices/FireLandscapes/LANDFIRE/Documents/EI%20Fuego%20los%20Ecosistemas%20y%20la%20Gente.pdf>

Castillo, M. Pederna, P & Peña, E. (2003). *Incendios forestales y medio ambiente: una síntesis Global. Laboratorio de Incendios Forestales, Universidad de Chile*. Revista ambiente y desarrollo CIPMA. Extraído de: <https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/GRFFS/18.pdf>

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2008). *Incendios Forestales*. Serie Fascículos.

CENAPRED. (2019). *Incendios forestales ¿Cómo me preparo?*. Extraído de: <http://www.preparados.cenapred.unam.mx/que-hacer-en-caso-de-incendio>

Chávez, I. (14 de abril del 2016). *Historia del pueblo de Iztapalapa CDMX*. Extraído de: <https://ignaciochavezcuetchli.blogspot.com/2016/04/>

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2010). *Incendios forestales Guía práctica para comunicadores*, tercera edición. Extraído de: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/10/236Gu%C3%ADa%20pr%C3%A1ctica%20para%20comunicadores%20-%20Incendios%20Forestales.pdf>

CONAFOR. (2021). Cuando el fuego sobrepasa límites: incendio de interfaz urbano-forestal. Extraído de: <https://www.gob.mx/conafor/articulos/cuando-el-fuego-sobrepasa-limites-incendio-de-interfaz-urbano-forestal?idiom=es>

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2011). *Estrategia y lineamientos de Manejo del Fuego en áreas Naturales Protegidas*. Extraído de: <https://simec.conanp.gob.mx/Publicaciones2020/Publicaciones%20CONANP/Parte%202/Es%20trategias%20Planes%20y%20Programas/2011%20Estrategia%20y%20Lineamientos%20de%20Fuego%20en%20ANP.pdf>

CONANP. (2022). *Sistema de Información, Monitoreo y Evolución para la Conservación SIMEC*. Extraído de: <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=17&=11>

CONANP. (2022). Áreas Naturales Protegidas. Blog de áreas naturales protegidas. Extraído de: <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226>

Delgado, S. (2022). *Menor número de incendios forestales, en áreas naturales protegidas*, gaceta UNAM. Extraído de: <https://www.gaceta.unam.mx/menor-numero-de-incendios-forestales-en-areas-naturales-protegidas/>

Diario Oficial de la Federación (2012). *Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente*. Última reforma publicada. Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión.

Diario Oficial de la Federación (2019). *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*. Última reforma publicada. Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión.

Dirección Ejecutiva de Protección Civil, Iztapalapa (2019). *Atlas de peligros y riesgos de Iztapalapa*, Ciudad de México.

Jardel, E, Ramírez, R, Castillo, F, & García, S. (2006). *Manejo del Fuego y restauración de bosques en la reserva de la biosfera sierra de manantlán, México*. Extraído de: <https://iefectividad.conanp.gob.mx/i-efectividad/i-efectividad%20atendido/RB%20SM/Contexto%20Planeaci%C3%B3n/Recursos%20Naturales/Art%C3%ADculos/2006Manejo%20del%20Fuego.pdf>

Fernández, L. (2014). *La restauración forestal en el proceso de gestión de los incendios forestales*, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Extraído de: <https://osbodigital.es/2021/07/26/la-restauracion-forestal-en-el-proceso-de-gestion-de-los-incendios/>

Frausto, J., & Landa, R. (2007). *Sociedad, fuego y ecosistemas: contribución de las organizaciones locales al manejo del fuego en México*. In 4th international wildland fire conference.

Gaceta Oficial del Distrito Federal. Décima Séptima Época, 16 de abril de 2007, N.º 62 Extraído de: https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/GODF/GODF_16_04_2007.pdf

Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2019). *Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México*. Extraído de: https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2019/LEY_GEST_RIESGO_PROTECC_CIVIL_CDMX_05_06_19.pdf

García, L. A. L. G., Aguilar, V. R. O., Hernández, G. M., & Álvarez, L. M. N. (2020). *Geositios como áreas recreativas, Parque Nacional Cerro de la Estrella, Ciudad de México*. Meio Ambiente (Brasil), 2(5).

Golicher, D., & Ramírez, N. (2003). *Ecosistemas y comunidades: Procesos naturales y sociales de los bosques. Causas ecológicas de los incendios forestales*. Departamento de Ecología y Sistemática terrestre de ECOSUR. Extraído de: https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/934/1/0000294111_documento.pdf

Instituto de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). *Hidrología de México*.

INEGI. (2020). *Censo de Población y Vivienda*.

Martínez, R., & Rodríguez, D. (2008). *Los incendios forestales en México y América Central*. Extraído de: <https://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/pswgr208es/pswgr208es767-78dominquez.pdf>

Melo, C. (1975). *Parques Nacionales*. Instituto de Geografía, UNAM. Extraído de: <https://www.igg.unam.mx/geoigg/biblioteca/archivos/memoria/20190910110915.pdf>

Melo, C. (2002). *Áreas Naturales Protegidas de México en el siglo XX*. Instituto de Geografía, UNAM. Ciudad Universitaria. Extraído de: <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/111/107/331-1>

Montiel, C. (2013). *Presencia Histórica del fuego en el territorio*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Extraído de: https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-36030/WEB_Presencia_historica_del_fuego_en_el_territorio.pdf

Moreno, J., & Gurrola S. (2018). *Zona arqueológica Cerro de la Estrella*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. Extraído de: <https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/ponencia:25>

Moscovich, F., Ivandic, F., & Besold, L. (2014). *Manual de Combate de Incendios Forestales y Manejo de Fuego*. Ediciones Instituto de tecnología agropecuaria. Extraído de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_manual_de_combate_de_incendios_forestales_y_ma.pdf

Muñoz, C., Treviño, E., Verastegui, Jiménez, J., & Aguirre, O. (2005). *Desarrollo de un modelo espacial para la evaluación del peligro de incendios forestales en la Sierra Madre Oriental de México*. Investigaciones geográficas, boletín del Instituto de Geografía, UNAM. Extraído de: <http://www.investigacionesgeograficas.unam.mx/index.php/rig/article/view/30099/27976>

Neger, C. (2021). *Territorial configuration of the social actors involved in fire management in the Los Tuxtlas mountains (México)*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, (90). Extraído de: <https://doi.org/10.21138/bage.3073>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2008). *Base referencial mundial del recurso suelo. Un marco conceptual para la clasificación, correlación y comunicación internacional*. Informes sobre recursos mundiales de suelos. Roma. Extraído de: <https://www.fao.org/3/a0510s/a0510s.pdf>

Orozco, M., Míreles, P., Valdez, M, . & Peña, V. (2011). *Incendios forestales y degradación de los ecosistemas terrestres: Impactos locales y emisiones globales, exploración de la situación en el Estado de México*. Revista geográfica de América central, universidad nacional Heredia, Costa Rica. Extraído de: <https://www.redalyc.org/pdf/4517/451744820644.pdf>

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT). (2009). *Estudio de opinión para determinar el estatus para la recategorización de tres áreas naturales protegidas, parque nacional Cerro de la Estrella, Parque Nacional Desierto de los Leones y Parque Nacional Lomas de Padierna*. Extraído de: <http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/EOT-05-2009.pdf>

Protección Civil. (2014). *Programa de protección civil para incendios forestales, 2014*. Secretaría de Seguridad Ciudadana. Extraído de: http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/swbcalendario_ElementoSeccion/265/PPC_20INCENDIOS_202014.PDF

Protección Civil. (2015). *Antecedentes históricos*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Coordinación de Protección Civil. Extraído de: https://archivos.ujat.mx/2015/proteccion_civil/15_antecedentes_historicos.pdf

Protección Civil. (2018). *Historia de Protección Civil, Zacatecas*, México. Extraído de: <https://proteccioncivil.capitaldezacatecas.gob.mx/>

Reglamento de la Ley de Gestión Integral del Riesgo y Protección Civil. (2019). Gaceta Oficial de la Ciudad de México. Extraído de:

https://www.poderjudicialcdmx.gob.mx/proteccion_civil/wp-content/uploads/4_RGTO_DE_LA_LEY_DE_GIRPC_CDMX.pdf

Rego, F., Rigolot, E., Fernández, P., Montiel, C., & Sande, J. (2010). *Hacia la gestión integrada del Fuego*. European Forest Institute. Extraído de: <https://gfmc.online/wp-content/uploads/Fire-Paradox-Policy-Brief-Integrated-Fire-Management-SPA.pdf>

Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA). (2019). *Protocolo para la atención de incendios forestales en el suelo de conservación de la Ciudad de México*. Extraído de: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/protocolo-de-incendios-forestales-1.pdf>

SEDEMA (2022). *El Cerro de la Estrella*. Extraído de: <http://data.sedema.cdmx.gob.mx:8081/areasnaturalesprotegidas/index.php/cerro-de-la-estrella>

Segura, C. (2019). *Gestión mediante el uso del fuego en los ecosistemas del sistema nacional de áreas naturales protegidas, Perú*. Barcelona. Extraído de: http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/141502/5/TFM_Segura_Cuellar.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT) (2017). *Parques Nacionales de México*. Extraído de: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/parques-nacionales-de-mexico>

SEMARNAT. (2021). *Programa del Manejo del Fuego 2020-2024*, coordinación general de conservación y restauración, gerencia del manejo del fuego. Extraído de: https://dgetaycm.sep.gob.mx/doc/pdf/PROGRAMA_Manejo%20del%20fuego%202020-2024.pdf

Silva, B., Moreno, F., Reygadas, D. (1999). *Área Natural Protegida Cerro de la Estrella Descripción y Diagnóstico*. North American Science Symposium. Extraído de: https://www.fs.fed.us/rm/pubs/rmrs_p012/rmrs_p012_107_110.pdf

Úbeda, X., & Francos, M. (2018). *Incendios forestales, un fenómeno global*. Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales. Extraído de: <https://revistes.ub.edu/index.php/b3w/article/view/26826>

Zaldívar, C. (2008). *Prevención y combate de incendios forestales*. Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 13 pp. Extraído de: http://www.repsa.unam.mx/documentos/Zaldivar-Edding_2008_inc

ANEXO 1

Encuesta sobre las acciones de prevención de incendios en el Cerro de la Estrella

Acciones de prevención de incendios en el Cerro de la Estrella

*Obligatorio

1. ¿Consideras que el Cerro de la Estrella es una zona natural de importancia? ¿Por qué? *

2. ¿Acudes con frecuencia al Cerro de la Estrella? *

Marca solo un óvalo.

- Diario
- 2 a 3 veces por semana
- 2 a 3 veces por mes
- ocasionalmente

3. ¿De las siguientes opciones, en que categoría se encuentra el Cerro de la Estrella? *

Marca solo un óvalo.

- zona recreativa
- Parque Nacional
- zona arqueológica
- Zona de conservación

4. ¿Cuándo visitas el Cerro de la Estrella, en que condiciones lo encuentras? ¿Por qué? *

5. ¿Consideras que en los últimos años el Cerro de la Estrella ha tenido mejoras con las actividades de mantenimiento? *

Marca solo un óvalo.

si

no

6. ¿Qué piensas sobre los incendios dentro del Cerro de la Estrella? *

7. ¿Conoces algunas de las causas de los incendios dentro del Cerro de la Estrella? *
si tu respuesta es si, menciona cuales.

8. ¿Qué daños o afectaciones percibes derivado de estos incendios dentro de la zona?

9. ¿Consideras que las actividades de prevención de incendios en el Cerro de la Estrella han sido útiles para la zona natural y los habitantes? ¿Porqué? *

10. ¿Cómo calificarías la atención de las brigadas por parte de Protección Civil en las actividades de prevención de incendios en el Cerro de la Estrella? *

Marca solo un óvalo.

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Malo

11. ¿Qué beneficios has percibido por parte del mantenimiento y limpieza que dan las brigadas de la alcaldía Iztapalapa al Cerro de la Estrella? *

12. ¿Consideras que el número de incendios ha disminuido a partir de las actividades de prevención de incendios? *

Marca solo un óvalo.

si

no

13. ¿Qué piensas sobre la labor que desempeña Protección Civil en la alcaldía Iztapalapa?

14. edad *

Marca solo un óvalo.

15-25

26-35

36-45

Otro: _____

15. sexo *

Marca solo un óvalo.

Masculino

Femenino

16. ¿ Qué propuesta/as tendrías para la prevención de los incendios en el Cerro de la Estrella? *
