

FUNDAMENTOS PARA LA CREACIÓN DE BRIGADAS COMUNITARIAS VOLUNTARIAS CONTRA INCENDIOS FORESTALES EN EL CANTÓN PUJILÍ

FOUNDATIONS FOR THE CREATION OF VOLUNTARY COMMUNITY BRIGADES AGAINST FOREST FIRES IN THE PUJILÍ CANTON

Edison Paul Cevallos Segovia ¹, Rodrigo Alfredo Ortiz Naveda ², José Patricio Briones Vaca ³, Héctor Fabián Umajinga Umajinga ⁴

¹ Sub. Oficial de bomberos, estudiante de la carrera Tecnología Superior en Control de Incendios y Operaciones de Rescate, Instituto Tecnológico Superior Compu Sur "ITECSUR", cpezca@hotmail.com 0000-0002-1012-1442

² Cabo de bomberos, estudiante de la carrera Tecnología Superior en Control de Incendios y Operaciones de Rescate, Instituto Tecnológico Superior Compu Sur "ITECSUR", alfredortizn@hotmail.com 0000-0003-2916-3367

³ Cabo de bomberos, estudiante de la carrera Tecnología Superior en Control de Incendios y Operaciones de Rescate, Instituto Tecnológico Superior Compu Sur "ITECSUR", patobriones13@hotmail.com 0000-0003-2393-153X

⁴ Cabo de bomberos, estudiante de la carrera Tecnología Superior en Control de Incendios y Operaciones de Rescate, Instituto Tecnológico Superior Compu Sur "ITECSUR", fabian_umajinga@yahoo.com 0000-0003-0315-9984

RESUMEN

El **objetivo** del presente trabajo fue proponer un plan de acción para la creación de brigadas forestales comunitaria en el Cantón de Pujilí, Cotopaxi, Ecuador. **Metodología:** El estudio presenta un diseño no experimental con un enfoque cualitativo a un nivel exploratorio de tipo documental. Los métodos de investigación aplicados en la búsqueda y análisis de la investigación son el analítico sintético, hipotético deductivo y revisión bibliográfica. **Resultados:** A través de varios autores se analizó como en esta región factores como la distancia, la topografía, el tiempo de respuesta de los grupos de extinción de incendios forestales o bomberos, inciden en una rápida respuesta y el tiempo de llegada al incendio forestal es muy tardío y como consecuencia de esto, los incendios que podrían ser controlados en su etapa de inicio, toman fuerza llegando a consumir numerosas hectáreas de vegetación. **Conclusiones:** Se concluye que la conformación de brigadas comunitarias voluntarias sería de mucha ayuda para la actuación rápida en caso de incendios forestales incidiendo en el cuidado del ecosistema, la conservación de paramos, especies animales y plantas nativas del sector. Estas deberán ser capacitadas y entrenadas ya que, al ser comuneros locales del sector, el tiempo de respuesta y de extinción del incendio sería mínimo o al instante, y con el conocimiento empírico topográfico del terreno sería de mucha ayuda. De esta forma las pérdidas forestales serían muy pocas conservando un ambiente seguro y saludable.

PALABRAS CLAVES: Incendio forestal, extinción, ataque, hectáreas, brigadas comunitarias

ABSTRACT

The **objective** of this work was to propose an action plan for the creation of community forestry brigades in the Canton of Pujilí, Cotopaxi, Ecuador. **Methodology:** The study presents a non-experimental design with a qualitative approach at an exploratory level of documentary type. The research methods applied in the search and analysis of the research are synthetic analytic, hypothetical deductive and bibliographic review. **Results:** Through several authors, it was analyzed how in this region factors such as distance, topography, response time of forest fire fighting groups or firefighters, affect a rapid response and the time of arrival at the forest fire is very late and as a consequence of this, the fires that could be controlled in their initial stage, gain strength, consuming numerous hectares of vegetation. **Conclusions:** It is concluded that the formation of voluntary community brigades would be very helpful for rapid action in the event of forest fires, influencing the care of the ecosystem, the conservation of paramos, animal species and native plants of the sector. These must be qualified and trained since, being local community members of the sector, the response and extinguishing time of the fire would be minimal or instantaneous, and with the topographical empirical knowledge of the terrain it would be very helpful. In this way, forest losses would be very few, preserving a safe and healthy environment.

KEY WORDS: forest fire, extinction, attack, hectares, community brigades.

INTRODUCCIÓN

De forma general, un incendio es un fuego de grandes proporciones que se desarrolla sin control, el cual puede presentarse de manera instantánea o gradual, pudiendo provocar daños materiales, interrupción de los procesos de producción, pérdida de vidas humanas y afectación al ambiente. Es la oxidación rápida de los materiales combustibles con desprendimiento de luz y calor y la generación de gases y humos (UNAM,2015).

Por su parte (Drysdale, 1998) plantea que “un incendio es la manifestación de una combustión incontrolada”.

Los incendios se pueden clasificar según determinados criterios como son: el material combustible, la magnitud y el lugar de ocurrencia. Según el material combustible se clasifican en clases: clase A (sólidos), clase B (líquidos), clase C (gases), clase D (metales), clase E (eléctricos), clase F (aceites y grasas de cocinas).

De acuerdo con la magnitud puede ser un incendio conato, que es cuando puede ser controlado rápidamente, porque apenas comienza a expandirse. En el caso de un incendio parcial es cuando ya ha consumido o afectado un área del lugar, pero aún no hay pérdidas totales.

Y por último el total, como su nombre lo indica, es cuando por su magnitud ocurre la pérdida absoluta del lugar donde se desarrollo sea este a nivel urbano, industrial o total. Además, de acuerdo con el lugar de ocurrencia pueden ser incendios urbanos, incendios industriales o incendios forestales (LAARCOM, 2020).

Por otra parte, un incendio forestal se podría definir como un fuego que se propaga sin control a través de vegetación rural o urbana y pone en peligro a las personas, los bienes y el medio ambiente.

En el mundo, los incendios forestales constituyen la causa fundamental de destrucción de bosques. En un incendio forestal no sólo se pierden árboles y matorrales, sino también casas, animales, fuentes de trabajo e inclusive vidas humanas (CNE, 2019).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 1986), define el incendio forestal como aquel fuego que ocurre sobre vegetación silvestre

excepto los fuegos bajo prescripción. Esta definición es utilizada, en su esencia, por distintos autores, aunque en ocasiones tratan de ampliar la definición, especificando por ejemplo que son fuegos que arden incontroladamente, tierras cubiertas total o en parte por árboles, arbustos, pastos, gramíneas, u otra vegetación inflamable.

Otros autores consideran que el incendio forestal es solo cuando el fuego afecta áreas cubiertas de bosques. En ese sentido se plantea que un incendio forestal es la combustión no controlada que se propaga libremente consumiendo los combustibles naturales de un bosque tales como: litera, gramíneas, ramas, hojas, troncos caídos y hasta la vegetación viva dependiendo de la intensidad (García 2019).

En el mundo los incendios forestales han alcanzado en los últimos años valores sin precedentes desde Australia hasta el Ártico, incluyendo regiones de América del Norte y del Sur. Devastando a su paso tanto comunidades como ecosistemas. En lo cual tiene una gran influencia el aumento de las temperaturas globales, haciendo cada vez más necesario trabajar en la reducción de los incendios forestales, según informe de las Naciones Unidas (ONU, 2022).

Este mismo organismo plantea que para el 2050 los incendios forestales podrían aumentar en un 30% y se estima que alcancen un 50% para finales de este siglo, debido a la crisis del cambio climático (ONU, 2022).

Uno de los mayores desastres por incendios forestales más reciente ocurrió en Australia en el año 2019, provocando la pérdida de 25 personas, millones de animales y afectaciones de ocho millones de hectáreas (Deutsche Welle, 2022).

Por su parte, en la región de América Latina, Brasil es el país con mayor incidencia de incendios forestales registrando 184 000 brotes de incendios forestales en el 2021, seguido de Bolivia con un reporte de 34 000 brotes. La cifra más baja correspondió a Guayana Francesa con 88 incendios forestales en este mismo período (Statista Research Department, 2022).

En Ecuador, durante el 2020, según el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica MAATE los incendios forestales ocasionaron la pérdida de más de 5 mil hectáreas de bosques y vegetación nativa; no,

así como la pérdida más grande registrada en los últimos años fue en 2019, donde llegó a más de 23 mil hectáreas de destrucción. Estos fueron provocados en su mayoría por la mano del hombre, de forma directa e indirecta ya que hacen el uso incorrecto del fuego en actividades agropecuarias, en zonas urbanas y rurales (MAATE, 2020).

Otra fuente plantea que en este país se han perdido más de 190 000 hectáreas de bosques desde el 2012 y hasta 2020 por estos eventos (El Comercio, 2021).

Dentro de esta problemática de los incendios forestales se considera que las regiones rurales son las más afectadas, impactando social, ambiental y económicamente a sus comunidades.

En estas comunidades el fuego se emplea como una herramienta de trabajo en el caso de la preparación de tierra para los cultivos, para renovar los pastizales, así como a la hora de un cambio en el uso del suelo. Todo esto constituye una práctica inadecuada y poco técnica. Sin embargo, una quema controlada y bien gestionada puede ser beneficiosa en la labor agrícola.

En ese sentido, es necesario trabajar en el país en la promoción de acciones preventivas para disminuir estos desastres, a través de la difusión, la concientización y la capacitación, además de la formación de brigadas voluntarias comunitarias para la prevención y sofocación de estos incendios forestales.

Dentro de este marco, el objetivo del presente trabajo es proponer un plan de acción para la creación de brigadas comunitarias voluntarias contra incendios forestales, en el cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi a partir del análisis documental.

DESARROLLO

Incendios forestales de vegetación o de la cobertura vegetal.

Incendio forestal es el término utilizado para identificar el fuego descontrolado que se extiende libremente y consume los diferentes tipos de materiales combustibles que se encuentran en la vegetación.

Un incendio forestal no se debe confundir con una quema agrícola controlada, que es la manipulación manual de fuego en un área determinada, bajo determinadas condiciones

meteorológicas como son: humedad del combustible, velocidad y dirección del viento, temperatura del aire entre otras, lo cual permite pronosticar la dimensión e intensidad del calor y la rapidez de propagación, siendo estas muy útiles para favorecer las acciones de manejo (Cantos, 2021).

Según Jiménez & García (2019) indican, los incendios forestales provocan perjuicios graves y cuantiosos, las pérdidas son extensamente negativas contra los recursos naturales, devastando la vegetación, extinguiendo la flora y fauna silvestre, daña al suelo, contaminan la atmosfera y el líquido vital.

Los incendios cambian de manera total o parcial el paisaje de un ecosistema, la humanidad, vegetación y los animales, se transforma y en cientos de años no suelen recuperarse y regresar a su estado inicial. Los impactos negativos de los incendios duran años y transforman la vida de los individuos que habitan dentro o cerca de las áreas afectadas.

Quemas controladas y quemas prescritas.

Existen diferentes tipos de quemas. Las quemas controladas se definen al uso empírico y consciente del fuego en un área determinada y delimitada, en condiciones climáticas de mínimo riesgo, bajo objetivos determinados dentro del uso de los recursos naturales, forestales.

Su utilización debe realizarse en base a un análisis del estado de la vegetación existente, previo a un análisis del ecosistema forestal, se indican las casas más comunes que se realizan, las quemas controladas y prescritas: eliminación de material combustible, acondicionamiento del área para la regeneración, controlar la acumulación de vegetación, mejora del Forraje para la alimentación animal, controlar la biodiversidad de flora y fauna, adelanto escénico en áreas forestales (INIFAP, 2006).

Por otra parte, se entiende por quema prescrita a la adaptación de una quema en la que se tiene mucho cuidado. Se realiza de acuerdo con un plan técnico escrito en el que se disponen las condiciones acordes al material combustible existente, como también la meteorología y topografía del área a quemar.

En el Plan se establece, los valores de temperatura, humedad y la velocidad del viento para valorar un comportamiento del fuego que sea idóneo y eficaz para que se cumplan los

objetivos (Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, 2010).

Condiciones meteorológicas.

En relación con los incendios forestales, es de gran interés el conocimiento de algunos elementos meteorológicos tales como temperaturas elevadas, baja humedad relativa, días consecutivos sin lluvia, cantidad de precipitación recogida, dirección y velocidad del viento, etc. (García de Pedraza, 1987).

Los incendios forestales se asocian de múltiples factores, la variedad del entorno natural delimita una gran diferencia de interrelaciones y formas posibles. Esto significa que en función de las condiciones especiales (orografía, suelo, vegetación, etc.) y el período del año, las variables meteorológicas se enlazan de modo diferente con la clase de peligro de incendio.

En algunas zonas el viento puede ser muy predominante, mientras que en otras el estado hídrico del suelo o la humedad del combustible pueden ser los factores más destacados.

El indicador escogido debe considerar estos aspectos y ser sensible a las condiciones particulares de la zona de trabajo acoplándose a la variabilidad de la región y de los factores meteorológicos. Es aconsejable realizar una investigación previa según criterios climáticos y ambientales (Aguado y Camia 1998).

Topografía.

El término topografía se alude a las características físicas de la superficie territorial. El entendimiento de la topografía es muy útil para darse cuenta como es el comportamiento del fuego (Heikkilä, et al. 2010).

Se dice que la topografía crea al clima y define el tipo de combustible en una extensión de terreno determinado. Considerándose que el comportamiento del fuego es el efecto del clima y del combustible utilizable en el momento oportuno, puede decirse que la topografía establece el comportamiento del fuego (Batista, 1990). Se asumiría que la topografía modifica a los otros componentes del triángulo del fuego.

También se destaca por ser el factor que siempre está presente, por lo que es más fácil pronosticar la influencia que tendrá en un incendio.

Lo difícil sería que no es posible modificarlo. El comportamiento del fuego necesitara de factores tales como: combustibles, condiciones meteorológicas y

topografía presentes en el sitio donde se inicie el incendio y que determinan la propagación de este.

Estos factores se muestran siempre en tiempo y espacio en distintas proporciones. Por esto existe mucha diferencia en cada uno de los incendios forestales. (Ramos, 2010).

La topografía afecta en gran escala las particularidades de los vientos, en especial de los vientos conectivos. Además de esto, es donde encontramos los diferentes tipos de combustibles, teniendo influencia sobre su propagación e inflamabilidad de los efectos climáticos.

La topografía debe ser evaluada bajo cuatro puntos de vista: altitud, pendientes, exposición y relieve (Ramos, 2010). Según Aguirre, (2013), la gran influencia que tiene la topografía por encima del comportamiento del incendio se puede identificar de dos formas: cómo la topografía altera al material combustible y cómo es alterado el clima local.

Material combustible.

El material combustible es cualquier material capaz de inflamarse en presencia de una energía de activación; es decir, cualquier combustible capaz de combinarse con un comburente en una reacción química y exotérmica. El grado de inflamabilidad de los materiales combustibles actúa como una fuente de inflamación óptima para que se produzca un incendio (Mendoza, 2021).

El material combustible es indispensable para la propagación del fuego. Es uno de los elementos del triángulo del fuego. Toda la vegetación seca o verde que se encuentra en la superficie terrestre es combustible (Ramos, 2010).

Se considera combustibles forestales a todos los materiales vegetales que se localizan en zonas urbanas y rurales, como praderas, pastizales, bosques, matorrales, paramos, reservas ecológicas capaces de arder y que permiten la expansión del fuego a través de ellos (Pérez, 2006).

El material combustible que se encuentra en el monte puede ser liviano (hierbas, hojas, pinochas, ramillas, piñas...), que se enciende fácilmente cuando están secos, o pesados (troncos, ramas, matorral, tocones), que se demoran más en encenderse y en arder.

Como medidas prevención pasivas contra incendios forestales, para evitar el inicio y la

propagación del incendio forestal, se realizan líneas de defensa, que consiste en la limpieza de un área determinada de la vegetación o material (material combustible), (Esparza, 2015).

Triángulo del fuego.

Se puede decir que el triángulo del fuego es una combinación de tres elementos, el material combustible (por ejemplo, vegetación con bajo contenido de humedad, madera seca, basura y restos de comida), una fuente de ignición, calor (como fogatas, colillas de cigarrillos, quemadas controladas y prescritas o fuego provocado) y la existencia de oxígeno (que se encuentra en el aire del ambiente) (Zaldívar, 2008).

Por su lado Ramos (2010) plantea que el fuego es la consecuencia de un proceso químico que ocurre con la unión de tres elementos principales (combustible, calor y oxígeno) se presentan juntos en proporciones necesarias para sostener a la combustión.

Esta combinación produce llama. La unión de estos tres elementos del fuego se le conoce como el triángulo del fuego. El mismo que en ciertas ocasiones es interpretado como un tetraedro, para lo cual se aumenta un cuarto componente conocido como “reacción en cadena” sin impedimento.

No obstante, si consideramos que el fuego en términos simplificados es la manifestación notoria de un proceso físico – químico conocido como la combustión, entonces pudiera entenderse que son cuatro elementos de la combustión. Por esto muchos autores hablan de triángulo de la combustión.

Manejo del fuego basado en las comunidades.

En muchas localidades africanas las comunidades locales utilizan el fuego porque piensan que cuando la sequía es muy fuerte la quema de árboles y pastos se crea grandes nubes de humo, estas se combinan con nubes de rocío en el cielo, o participan en la formación de nubes y de esa forma comienza la lluvia (Heikkilä & Grönovist, 1993).

Hoy en día se evidencia que, por lo general, luego de incendios de magnitud tenemos presencia de lluvias, siendo estas de mucha ayuda para la extinción de los incendios forestales. Se dice que las diminutas partículas, se elevan, se enfrían y trabajan como núcleos de condensación, imprescindibles para que se detone la lluvia (Ramos, 2010).

Las comunidades agrícolas piensan que la

utilización del fuego cumple funciones importantes para su labor en el campo, como fertilidad de la tierra, también creen que fortalece la tierra, y así crece mejor, ahorro de mano de obra, invertir en fuego no cuesta nada, se requiere tan solo de energía y tiempo, se dice que el fuego controla plagas, además de barato, ya que el uso de herbicidas además de generar gastos forma todo un proceso biológico, que cada vez se demuestra más con los herbicidas (Alonso Gutiérrez Navarro, 2016).

La necesidad a veces terminante que el campesino tiene (agricultor, ganadero y selvicultor) para eliminar la vegetación, cuya forma más eficaz y barata es el fuego (Enrique, 2001). La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) preparo un enfoque basándose en las comunidades, para el manejo de incendios forestales, Donde indica que este enfoque se presenta en casi todos los proyectos de manejo de incendios de la Organización, y tiene como propósito involucrar a las comunidades en la prevención de incendios forestales (FAO, 2012).

El manejo del fuego es la instrucción dirigida a la aplicación del fuego para conseguir un mejor manejo de la tierra y a la protección de la vida, recursos y propiedades, mediante la prevención, protección, detección, control, restricción y extinción del fuego en los bosques y en las áreas rurales, urbanas y otras áreas de vegetación (FAO, 2006).

Es decir, el manejo del fuego Comunitario es adquirir compromisos con las comunidades locales en las iniciativas y acciones con respecto al manejo y uso del fuego para mantener productos y servicios ecológicamente sostenibles (Cantos, 1996).

Prevención y detección de incendios forestales.

La prevención de incendios forestales debe conjugar, por lo menos, dos perspectivas complementarias. Por un lado, debe extenderse y conservar operativa la red de mecanismos cortafuegos y áreas cortafuegos.

Y por otro, debe proponer la prevención de la ciudadanía, que la sociedad colabore a reducir el descuido y el conflicto socioeconómico subyacentes en los incendios forestales (Ruiz, 2008).

Para poder dirigir adecuadamente las labores de prevención es necesario entender las causas

de los incendios forestales. Estas se dividen en dos grupos: estructurales si no causa inicio del incendio, pero aumentan el riesgo de que se produzca, e inmediatas si provocan el inicio del incendio al instante (Del Hoyo, 2008).

La detección de incendios forestales es una parte valiosa de un programa eficiente del manejo del fuego. Puede ejecutarse de distintas formas: con fotografías satelitales, torres de vigilancia de incendios, verificación aérea y sistemas de detección de rayos, e investigación con la población local sobre las causas de incendios en el medio.

Cuando la población local comprende el riesgo, la pérdida y los daños ocasionados por incendios graves no esperados y practican un programa de manejo del fuego basado en la comunidad, constituyen una parte muy eficiente a favor del sistema general (FAO, 2008).

Una vez identificado el incendio forestal, es necesario que las comunicaciones sean eficaces para proporcionar a los combatientes la información real en tiempo y espacio: las condiciones, localización y dimensión del incendio.

Los centros de despacho de recursos reciben información sobre focos y localizaciones del fuego, movilizan al personal de extinción al lugar del incendio.

Los responsables de despacho de los grupos de extinción proporcionan comunicaciones regulares sobre los cambios de las condiciones atmosféricas, el comportamiento del fuego, la estrategia y protocolos de las emergencias (FAO, 2008).

Los mecanismos de gestión de mayor interés para la implementación del Programa de Manejo del Fuego son: Esquema Organizacional, Sistemas de Planes de contingencia, Sistema de Información, Sistema de instrucción. Con estos mecanismos se alcanzará una estructura sólida para el manejo del fuego (Julio, 2005).

Extinción de incendios forestales.

Según Martínez (1998), el combate de incendios tiene cinco etapas: reconocimiento y evaluación, ataque, control, liquidación y vigilancia activa de los incendios.

Según Aguirre (2001), la extinción de los incendios forestales es una actividad que se ejecutan como sabemos en:

- Ambientes extraños: horas de máximo

calor, presencia de humo, etc.

- Terreno irregular y en muchas ocasiones con grandes: quebradas, peñas y pendientes.
- Estrés psíquico: presencia de peligros, agitación física y mental. La extinción de los incendios forestales se basa en tres principios: eliminación del oxígeno, eliminación del calor y eliminación del combustible.

Legislación relacionada con los incendios forestales en Ecuador.

La legislación ecuatoriana en especial, el Código Orgánico Integral Penal en el capítulo cuarto sobre los delitos contra el ambiente y la naturaleza o Pacha Mama sección primera. Delitos contra la biodiversidad, en su artículo 246 señala claramente que, realizado un incendio forestal, el Estado sancionará al culpable o a los implicados de realizar de forma directa o indirectamente un incendio forestal, como lo señala la norma penal:

Art. 246.- Incendios forestales y de vegetación. - La persona que provoque directa o indirectamente incendios o instigue la comisión de tales actos, en bosques nativos o plantados o páramos, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Si este tipo de actos se cometen dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o en ecosistemas frágiles y amenazados como páramos, manglares, bosques secos, nublados o húmedos y como producto de estos actos se cause erosión de los suelos o afectación a especies de la flora y fauna protegidas por convenios, tratados internacionales o listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional, se aplicará el máximo de la pena aumentada en un tercio.

Se exceptúan las quemas agrícolas o domésticas realizadas por las comunidades o pequeños agricultores dentro de su territorio. Si estas quemas se vuelven incontrolables y causan incendios forestales, la persona será sancionada por delito culposo con pena privativa de libertad de tres a seis meses.

Si como consecuencia de este delito se produce la muerte de una o más personas, se sancionará con pena privativa de libertad de trece a dieciséis años (Código orgánico Penal, COIP, 2019).

De acuerdo con el Reglamento del Código Orgánico del Ambiente (Asamblea Nacional

del Ecuador, 2019), sobre los incendios forestales y manejo del fuego, establece lo siguiente:

Art. 369. Interés público. - Las acciones que se emprendan para el adecuado manejo integral del fuego e incendios forestales, con el fin de proteger y conservar el patrimonio natural y la biodiversidad son de interés público. Las medidas que se desarrollen y adopten para dicho fin, serán vinculantes, en todos los niveles de gobierno, el sector privado y la población en general.

- **Art. 370. Responsabilidad ciudadana.** - El manejo integral del fuego implica un trabajo coordinado con los propietarios públicos y privados de los predios aledaños o que fomenten conservación de la biodiversidad y del patrimonio forestal nacional, así como con la ciudadanía en general, quienes deberán incorporar acciones directas en materias de prevención de incendios forestales cuando de alguna forma sus actividades pongan en peligro los bienes y servicios ambientales de las áreas naturales señaladas.
- **Art.374. Coordinación con la Autoridad Nacional de Agricultura.** - En materia de prevención y control de incendios en plantaciones forestales y sistemas agroforestales de producción y con fines comerciales, la Autoridad Nacional de Agricultura emitirá la norma técnica en coordinación con la Autoridad Nacional Ambiental.
- **Art. 378. Programa Nacional de Manejo Integral del Fuego.** - La Autoridad Ambiental Nacional creará el Programa Nacional de Manejo Integral del Fuego como la instancia interna de coordinación y asesoramiento técnico a la Autoridad Ambiental Nacional en acciones de manejo integral del fuego que se realicen a nivel nacional.
- **Art. 379. Plan nacional de contingencia contra incendios forestales.** - Entiéndase como plan nacional de contingencia contra incendios forestales, al conjunto de protocolos y procedimientos que orientan las actividades institucionales ante situaciones de emergencia relacionados con los incendios forestales. La Autoridad Ambiental Nacional en coordinación con el Sistema de Seguridad Pública y del Estado,

y demás entidades competentes, deberán desarrollar, implementar y actualizar de manera anual el mencionado plan.

CONCLUSIÓN

Después del análisis de este documento y basándose en los fundamentos mencionados en los concepto antepuestos, se propone un estudio para la conformación y capacitación de brigadas forestales comunitarias en las diferentes comunidades del cantón Pujilí provincia de Cotopaxi, siendo estas muy necesarias para el control y extinción de incendios forestales, esta propuesta es señalada en base al tiempo de respuesta que el cuerpo de bomberos mantiene siendo estas muy demoradas por la distancia que existe.

De tal manera que la respuesta de ataque es tardía y se pierden numerosas hectáreas de paramo (pajonales) como también existe una parte del sub trópico del cantón Pujilí, en donde la vegetación es muy espesa y la pérdida del monte y vegetación nativa del lugar suele ser muy numerosa en hectáreas, así mismo ocurre la disminución progresiva de especies de flora y fauna del sector, ocasionando mucho daño a nuestro ecosistema y tomando en cuenta que por algunas comunidades pasan parte de las reservas ecológicas.

Con seguridad se cree que, con la conformación de estas brigadas comunitarias voluntarias contra incendios forestales, la respuesta para el control y extinción del fuego sería oportuna, estas emergencias estarían atendidas de inmediato y eficazmente por los comuneros del sector de una forma organizada y segura, teniendo el conocimiento suficiente, con capacitación y prácticas sobre el tema de Incendios Forestales, de tal manera que no existirían pérdidas de vegetación en exceso, por otro lado, también se podría mencionar algunos roles más que cumplirían estas brigadas siendo los siguientes:

- Coordinar y controlar las quemas agrícolas y quemas prescritas.
- Apoyo directo al Cuerpo de Bomberos como primeros respondientes comunitarios.
- Dar seguridad y control de una quema prescrita o controlada.

Luego del análisis de nuestra propuesta y siendo está calificada como una propuesta

positiva ante la sociedad para la disminución del impacto ambiental por causa del daño a la vegetación que causan los incendios forestales.

El Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí planificaría talleres de capacitación en las comunidades rurales con el tema de incendios forestales para que estas brigadas antes mencionadas ya puedan activarse en defensa del Medio Ambiente y nuestro Ecosistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguado & Camia. (1998). Fundamentos y Utilización de índices meteorológicos de peligro de incendios. <https://ebuah.uah.es/xmlui/bitstream/handle/10017/1065/Fundamentos%20y%20Utilizaci%C3%B3n%20de%20%C3%8Dndices%20Meteorol%C3%B3gicos%20de%20Peligro%20de%20Incendio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aguirre Briones, F. (2001). Manual de formación de Incendios Forestales para cuadrillas. Aragón: Gobierno de Aragón Departamento de Medio Ambiente. https://www.aragon.es/documents/20127/674325/MANUAL_INCENDIOS_CUADRILLAS.pdf/7a477952-318e-3110-a2df-94692725ab98
- Aguirre, B. F. (2013). Manual de formación de incendios forestales para cuadrillas. Aragón, España (segunda edición). Recuperado de: http://aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/MedioAmbiente/Areas/08_Medio_forestal/02_Gestion_forestal
- Alonso Gutiérrez Navarro, L. E. (2016). De la supresión al manejo del fuego en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas: perspectivas campesinas. Scielo Región y sociedad, 70. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/regsoc/v29n70/1870-3925-regsoc-29-70-00031.pdf>
- Asamblea Nacional del Ecuador, (2019). Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. <https://site.inpc.gob.ec/pdfs/lotaip2020/REGLAMENTO%20AL%20CODIGO%20ORGANICO%20DEL%20AMBIENTE.pdf>
- Cantos, B. (1996). <https://www.redalyc.org/pdf/176/17654245007.pdf> Batista, A.C. (1990). Incendio Florestas. Universidad Federal Rural de Pernambuco. Recife. 115 p.
- Cantos, B. (2021). <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3434/1/TESIS%20Titulaci%C3%B3n%20de%20Betzabeth%20Brillith%20Cantos%20Parrales.pdf> (Código orgánico Penal, COIP, 2019). https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/COIP_act_feb-2021.pdf
- CNE. (2019). Incendios forestales. https://www.cne.go.cr/reduccion_riesgo/informacion_educativa/recomendaciones_consejos/incendio_forestal.aspx
- Deutsche, Welle. (2022). Incendios forestales: el cambio climático y la deforestación aumentan el riesgo global. <https://www.forbes.com.mx/incendios-forestales-el-cambio-climatico-y-la-deforestacion-aumentan-el-riesgo-global/>
- Del Hoyo, L. V., Isabel, M. P. M., & Vega, J. M. (2008). Empleo de técnicas de regresión logística para la obtención de modelos de riesgo humano de incendio forestal a escala regional. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles. https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Del+Hoyo%2C+L.+V.+%282008%29.+Empleo+de+t%C3%A9cnicas+de+regresi%C3%B3n+log%C3%ADstica+para+la+obtenci%C3%B3n+de+modelos+de+riesgo+humano+de+incendio+forestal+a+escala+regional.+Boletin+de+La+Asociacion+de+GeografosEspa%C3%B1oles%2847%29%2C+29.&btnG=
- Drysdale. (1998). Incendios. <https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+41.+Incendios>
- Enrique, M. R. (2001). Manual de quemas controladas. Madrid-España: AEDOS, S.A. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zJ9yYqVCt8gC&oi=fnd&pg=PA3&dq=manejo+del+fuego+basado+en+la+comunidad+&ots=qH8NC6CxnH&sig=zbk7I7Rkkg2I-vgBepO7s7yuMHI#v=onepage&q&f=fa>

- lse
- El Comercio. (2021). 190 000 hectáreas afectadas por incendios durante la última década en Ecuador. <https://www.elcomercio.com/tendencias/ambiente/hectareas-afectadas-incendios-forestales-ecuador-2020.html>
- FAO. (1986). Terminología del control de incendios en tierras incultas. (70), 257. <https://www.fao.org/3/j9255s/j9255s.pdf>
- FAO. (2006). Código de Manejo del Fuego. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Obtenido de <http://www.fao.org/forestry/12026-0a9216e5f27d5e74ec640fdb1585b0ddb.pdf>
- FAO. (2008). Manejo del fuego. Departamento Forestal FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/009/j9255s/j9255s00.pdf>
- FAO. (2012). Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. <http://tesis.udea.edu.co/handle/10495/25324>
- García, (2019). Estadísticas de incendios de la cobertura vegetal en el Cantón Santa Ana. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1567/1/UNESUM-ECU-FORESTAL-2019-05.pdf>
- García de Pedraza, L. &. (1987). La meteorología y los incendios forestales. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (CIDAB), S253-H6-14/87. <https://www.divulgameteo.es/uploads/Meteorolog%C3%ADa-incendios-forestales.pdf>
- Giler. (2020). Comportamiento del fuego en combustibles superficiales. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5586/1/iniapeptesisLGILER2020.pdf>
- Heikkilä, T., & Grönovist, R. (1993). Handbook on Forest Fire Control. A Guide for Trainers. 239. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/des-15628>
- Heikkilä, T., & Grönovist, R., & Jurvélius, M. (2010). Handbook on Forest Fire Control. A Guide for Trainers. Foresry Training Programme, Publication 21. Helsinki. 239 p.
- Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Á. P. (2010). Manejo del Fuego con Participación Comunitaria. Obtenido de <http://colproforh.org/v2/wp-content/uploads/2015/06/Curso-B%C3%A1sico-de-Manejo-del-Fuego-con-Participaci%C3%B3n-Comunitaria.pdf> (INIFAP, 2006). Las quemadas controladas como una herramienta en el manejo de los incendios forestales. https://www.camafu.org.mx/wpcontent/uploads/2018/02/Triptico_quemadas_controladas_V_1.pdf
- Jiménez Dios, A. D., & García Núñez, A. Resiliencia de la cobertura vegetal post incendio forestal aplicando índices espectrales de vegetación–Distrito de Chulucanas–Departamento de Piura, 2019. <http://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/1884/TESIS%20-%20JIMENEZ%20Y%20GARCIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Julio. (2005). Fundamentos del Manejo de Fuego. Chile: Valdivia. Chile. 285p. https://www.conaf.cl/wcontent/files_mf/1484084324PlanProteccionForestalComunaPTOVarasCONAF2015.pdf
- Giler. (2020). Comportamiento del fuego en combustibles superficiales. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5586/1/iniapeptesisLGILER2020.pdf>
- UNAM. (2022). Incendios <https://www.unam.mx/medidas-de-emergencia/incendios>
- LAARCOM. (2020). Tipos de incendios. <https://www.laarcom.com/tipos-de-incendio>
- MAATE, (2020). Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. <https://noticias.utpl.edu.ec/5-claves-para-entender-las-quemadas-experimentales-controladas>
- Martínez, J., & Salas, F. J. (1998). https://digital.csic.es/bitstream/10261/6427/1/Martin_Isabel_Incendios.pdf
- Mendoza, M. (2021). Comportamiento histórico de los incendios forestales en el Cantón Chone, Manabí.

- <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2800/1/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20C3%93N%20DE%20MARCHA%20FERNANDA%20MENDOZA%20FERNANDEZ%20-2021.pdf>
- ONU. (2022). Los incendios forestales aumentarán un 30% para 2050 y un 50% para fin de siglo debido a la crisis climática.
<https://news.un.org/es/story/2022/02/1504472>
- Ramos, M. (2010). Manejo del Fuego. La Habana: Félix Varela.
https://scholar.google.es/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=XX0GuoAAAAJ&citation_for_view=XX0GuoAAAAJ:roLk4NBRz8UC
- Ruiz, M. (2008). La prevención de incendios forestales mediante pastoreo controlado: el estado del arte en Andalucía.
<https://digital.csic.es/handle/10261/42946>
- Pérez, J. (2006). Serie Ciencias Forestales y del Ambiente Universidad Autónoma Chapingo, México.
https://www.redalyc.org/pdf/629/Resumenes/Abstract_62912109_2.pdf
- Ruiz, M. (2008). La prevención de incendios forestales mediante pastoreo controlado: el estado del arte en Andalucía.
<https://digital.csic.es/handle/10261/42946>
- Statista Research Department, (2022). Sudamérica: número de incendios forestales en 2021, por país.
<https://es.statista.com/estadisticas/1268107/america-del-sur-numero-de-incendios-forestales/>
- Vélez, I. (2020). Evaluación del comportamiento histórico de los incendios forestales en el Cantón Sucre.
http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2291/1/VELEZ_OBANDO%20INGRID.pdf
- Zaldívar, J. (2008).
https://oa.upm.es/1160/1/PFC_JAIME_ULECIA_ZALDIVAR.pdf