

**INSTITUTO
DE ALTOS ESTUDIOS
NACIONALES**

LA UNIVERSIDAD
DE POSGRADO
DEL ESTADO

REPUBLICA DEL ECUADOR

CENTRO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

MAESTRÍA EN PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS

PLAN DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

“ANÁLISIS DE LA RESPUESTA ANTE LA AMENAZA DE INCENDIOS
FORESTALES EN LA PARROQUIA DE GUANGOPOLO DESDE EL 2015 HASTA
EL 2017”

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER EN PREVENCIÓN Y
GESTIÓN DE RIESGOS.

AUTOR: jheferson mauricio mera carrera

TUTOR: diana raquel vela almeida

**QUITO – ECUADOR
2018**



No.209- 2019.

ACTA DE GRADO

En el Distrito Metropolitano de Quito, hoy a los veintiseis días del mes de abril del año dos mil diecinueve, **JHEFERSON MAURICIO MERA CARRERA**, portadora del número de cédula: 1718449638. EGRESADO DE LA MAESTRÍA EN PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS (2016-2018), se presentó a la exposición y defensa oral de su Artículo Científico, con el tema: "ANÁLISIS DE LA RESPUESTA ANTE LA AMENAZA DE INCENDIOS FORESTALES EN LA PARROQUIA GUANGOPOLO DESDE EL 2015 HASTA EL 2017", dando así cumplimiento al requisito, previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS (2016-2018)**.

Habiendo obtenido las siguientes notas:

Promedio Académico:	9.41
Artículo Científico Escrito:	8.50
Defensa Oral Artículo Científico:	8.02
Nota Final Promedio:	8.83

En consecuencia, **JHEFERSON MAURICIO MERA CARRERA**, se ha hecho acreedor al título mencionado.

Para constancia firman:


Mgs. Francisco Chamorro
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL


Mgs. Pablo Melo
MIEMBRO


Dr. Reuelio Sánchez
MIEMBRO


Abg. Ximena Carvajal Chiriboga
DIRECTORA DE SECRETARÍA GENERAL

De conformidad con la ley 104
gratita al momento del trámite
de 2010 que se presenta en tal
copias originales



Foja 1/1
20 NOV 2019
Fecha


SECRETARÍA GENERAL

AUTORIA

Yo Jheferson Mauricio Mera Carrera con CI: 1718449638 declaro que las ideas, juicios, valoraciones, interpretaciones, consultas bibliográficas, definiciones y conceptualizaciones expuestas en el presente trabajo; así cómo, los procedimientos y herramientas utilizadas en la investigación, son de absoluta responsabilidad del autor del trabajo de titulación. Así mismo, me acojo a los reglamentos internos de la universidad correspondientes a los temas de honestidad académica.

Atentamente,




Jheferson Mauricio Mera Carrera
CC: 1718449638

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo Jheferson Mauricio Mera Carrera con CI: 1718449638 cedo al IAEN, los derechos de publicación de la presente obra por un plazo máximo de cinco años, sin que deba haber un reconocimiento económico por este concepto. Declaro además que el texto del presente trabajo de titulación no podrá ser cedido a ninguna empresa editorial para su publicación u otros fines, sin contar previamente con la autorización escrita de la universidad"

Quito, 17 de Julio de 2018

Atentamente,



JHEFERSON MAURICIO MERA CARRERA
CC: 1718449638

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Resumen.....	8
2. Introducción	9
3. Gestión de Riesgos ante incendios.....	12
3.1 Metodología de Colores.....	14
4. Métodos.....	14
4.1 Metodología de colores - Primer enfoque.....	15
4.1.1 Análisis de la Amenaza	16
4.1.2 Análisis de la Vulnerabilidad	20
<input type="checkbox"/> Personas	20
<input type="checkbox"/> Recursos.....	21
<input type="checkbox"/> Sistemas y Procesos	22
4.2 Análisis de Respuesta Comunitaria –Segundo Enfoque.....	22
4.3 Análisis interinstitucional de responsabilidades en la gestión ante incendios– Tercer Enfoque.....	23
5. Resultados	25
5.1 Metodología de Colores en Guangopolo	25
5.2 Respuesta comunitaria en Guangopolo.....	27
5.3 Responsabilidades Interinstitucionales en acciones de respuesta	29
6. Discusión y Conclusiones	31
7. Referencias.....	34

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Análisis de la Amenaza	17
Tabla 2 Cuadro de vulnerabilidades	20
Tabla 3 Matriz de Responsabilidades y Acciones realizadas por las Instituciones.....	24
Tabla 4 Resultados Análisis de Riesgos Guangopolo – Metodología de Colores.....	25
Tabla 5 Factores de análisis de recursos.....	24

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Foto Panorámica cuencas de relieve parroquia Guangopolo	11
Ilustración 2. Metodología de colores	16
Ilustración 3. Promedio precipitacional y tabla climática Guangopolo.....	18
Ilustración 4. Necesidades de respuesta ante incendios en la comunidad.	28

Análisis de la respuesta ante la amenaza de incendios forestales en la parroquia de Guangopolo desde el 2015 hasta el 2017

Autor: Jheferson Mauricio Mera Carrera

1. Resumen

Anualmente grandes extensiones de flora y fauna son consumidas por incendios forestales a nivel nacional, producidos en gran medida, de forma natural o antrópica, siendo esta última la más común. Como consecuencia, las comunidades o ciudades aledañas a bosques se han convertido en espacios de amenaza latente. Hace aproximadamente treinta años, el Distrito Metropolitano de Quito ha sufrido diversas afectaciones por incendios forestales. De acuerdo a estadísticas presentadas año a año por el Cuerpo de Bomberos Quito, éstas están localizadas principalmente en los sectores rurales de la capital; el cerro Atacazo, Volcán Ilaló, Cerro Puntas y Faldas del Pichincha. Dichas estadísticas se presentaron en el informe anual de Gestión (2015) donde se indicó que las mismas han generado altos índices de gasto público, especialmente destinados a las etapas de prevención y respuesta. Sin embargo, debido a la alta frecuencia de incidentes no se ha logrado dar una respuesta adecuada a esta problemática recurrente.

El objetivo de este estudio fue realizar un análisis integral para el manejo adecuado de la gestión de riesgos en la zona de Guangopolo, basado en tres enfoques. (1) El **análisis de riesgos**, utilizando la metodología de colores, para graficar los niveles de amenaza ante incendios y la probabilidad de ocurrencia, además de las vulnerabilidades en ámbitos preventivos y reactivos. (2) El **análisis del nivel de conocimiento sobre la respuesta ante incendios** con la comunidad de Guangopolo. Finalmente, (3) se efectuó un **análisis de responsabilidades institucionales** de cada uno de los actores en los planes de respuesta ante incendios. Se pudo determinar que Guangopolo se encuentra en un nivel de **riesgo medio** determinado por los factores de Amenaza y Vulnerabilidad. Adicionalmente se conoció que existe necesidad que fortalecer los conocimientos de la comunidad ante incendios además de mejorar el trabajo interinstitucional de las entidades a cargo de la respuesta ante incendios.

Palabras clave:

Incendios forestales, recurrencia, Guangopolo, metodología de colores, respuesta temprana, prevención de riesgos, vulnerabilidad.

2. Introducción

Hoy en día, los bosques representan alrededor del 31 % del área del mundo, mostrando anualmente un aumento en los índices de deforestación, debido al incremento de la población en el planeta. Los motivos de la tala indiscriminada son muchos, pero la mayoría están relacionados con el dinero o la necesidad de los granjeros de mantener a sus familias talando los bosques con el fin de obtener más espacio para sus cultivos o para el pastoreo de ganado. (Mondragón, Melo, & Gelvez, (2013). Cada año los incendios forestales, afectan a millones de bosques a nivel mundial y originan impactos, tanto ambientales como sociales y económicos, con daños directos a las personas y emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

La gestión de riesgos de incendios en la ciudad de Quito constituye una política prioritaria debido a los recurrentes incendios forestales generados en la ciudad. El crecimiento urbano en la ciudad de Quito no solo ha generado un paisaje en el que los bosques no están fuera de la ciudad, sino que son parte de un continuo urbano-forestal correspondiente a la ciudad dispersa. Los bosques dejan de ser sistemas meramente biológicos para ser sistemas socioambientales y el fuego deja de ser un mecanismo natural en la sucesión ecológica y se constituye en un factor destructivo (Instituto de la ciudad, 2017). Los incendios forestales son experiencias traumáticas para un ecosistema social y ambiental. El grado de intensidad de los daños sobre el mismo está en relación directa con su capacidad de recuperar sus condiciones, luego de esa experiencia.

En la parroquia de Guangopolo, según las estadísticas manejadas por el Cuerpo de Bomberos de Quito (2015), la época de mayor incidencia de incendios forestales se registra durante la época seca, entre los meses de junio a septiembre. Esto se debe a que las quemas agrícolas y las quemas de pastos en esta época son mucho más riesgosas debido a la resequedad del suelo y el poco conocimiento técnico de quemas controladas. Esta época también se presta para que se origine un aumento de turistas debido a las condiciones climáticas favorables para el montañismo y excursionismo, permitiendo la posibilidad de generación de incendios. Ello sumado a las condiciones como humedad relativa, dirección y velocidad del viento y las altas temperaturas, hacen al lugar propicio para el desarrollo del fuego.

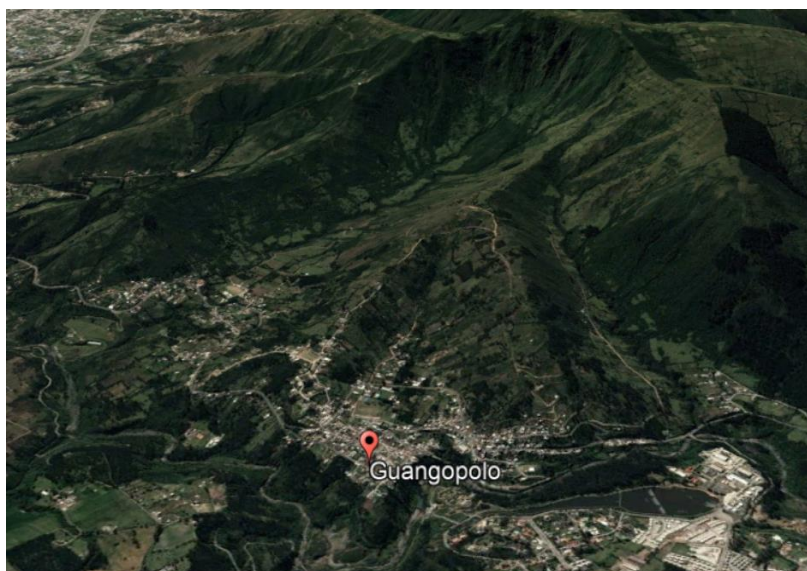
Los incendios forestales en bosques de época templada o fría tienden a ser uno de los factores más destructivos y a su vez contribuyen a la instauración y progreso forestal. Cuando los regímenes son alterados, los incendios, además de la emisión de gases de

efecto invernadero, estimulan la manifestación de especies invasivas que pueden modificar la corriente del agua y generan un riesgo para la biodiversidad y para la vida del ser humano. Si a esto se combinan otros agentes climáticos, tales como las sequías y los veloces vientos, el efecto de estos incendios serían tan devastadores para la recuperación de las áreas (G., Márquez, Cortés, & Salmerón, 2013).

En las estadísticas presentadas por el Cuerpo de Bomberos (2015), se muestran que la reducción de incendios forestales frecuentes de baja y media intensidad suscitan la proliferación de los de alta intensidad, que son menos recurrentes, pero más destructivos (Greenpeace. Organización Ecologista Mundial, 2016). En el caso de este estudio, fue significativo centrarse en la vulnerabilidad que sufre la comunidad de Guangopolo, tanto a nivel social, político, económico y ambiental.

Esta parroquia ubicada al sureste de la ciudad de Quito, en las faldas del Volcán Ilaló, se encuentra en un medio rural rodeado por bosque protector, de mayormente población agrícola y artesana. Según el censo aplicado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo - INEC- (2010), Guangopolo posee cerca de 250 habitantes por km². A pesar de tener un atractivo natural muy grande su bosque también constituye un combustible forestal, propicio para que se produzcan cada vez un mayor número de incendios forestales. Las especies nativas de esta zona mantienen gran resequedad en sus raíces y tallos, además hay varios ecosistemas naturales desequilibrados fruto de repoblaciones relativamente recientes (Ministerio del Ambiente, 2010). También existen asentamientos rurales de carácter agrícola “desactivados” que aumentan el riesgo de incendios (Arellano, 2014). En el sector de Guangopolo la vegetación y el matorral seco es un panorama habitual y lo más preocupante es que estas áreas están cercanas a las zonas habitadas por la población. En la ilustración 1 se puede apreciar la magnitud del terreno y la cantidad de la vegetación que rodea a dicho sector.

Ilustración 1. Foto Panorámica cuencas de relieve parroquia Guangopolo



Elaborado por: Jheferson Mera Carrera Fuente: Foto panorámica Guangopolo – Google Earth
(año 2018)

A pesar de que han sido numerosas las acciones para disminuir los daños forestales, Guangopolo se encuentra situada en medio de una división geográfica particular. Esta parroquia está ubicada en el centro del lado sureste del Cantón Quito, entre la comunidad de Cumbayá, Tumbaco, La Merced y Alangasí, que afecta principalmente su estructura tanto económica, como social y cultural. Esto ocasiona una especie de fractura en el desarrollo de la comunidad por la poca coordinación de los Gobiernos Municipales. A pesar de pertenecer al Cantón Quito, las acciones del municipio en cuanto a los planes emitidos para el control de estos incendios, carecen de eficacia pues no existen campañas donde se visibilicen acciones de control o prevención de incendios.

La recurrencia de incendios forestales en Guangopolo, especialmente sobre las faldas del volcán Ilaló, genera necesidades estratégicas urgentes de respuesta operacional de las diferentes instituciones pertinentes. Es así que el objetivo de esta investigación radicó en analizar el grado de vulnerabilidad ante incendios de Guangopolo y estudiar la respuesta de los diferentes actores institucionales y de la comunidad ante incendios forestales. Cabe destacar la importancia de realizar la articulación eficiente de las instituciones inmersas en la respuesta, con objetivos estratégicos claves, que mantengan el apoyo y la coordinación con la comunidad de Guangopolo. Por ello, que se desarrolló un análisis integral del sector comunitario y las instituciones que intervienen en procesos de prevención de incendios o participan durante incendios.

El presente artículo plantea el modelo analítico enfocado en la gestión de riesgos y posteriormente, la metodología de colores empleada para analizar las amenazas y vulnerabilidades determinantes en la generación de incendios en el área de estudio. El análisis también incluye el nivel de respuesta comunitario ante incendios y las responsabilidades institucionales en la gestión de riesgos. Los resultados revelaron que la región de Guagopolo posee un nivel medio de riesgo ante un incendio forestal. Así también, se presenta la necesidad que tiene la comunidad de ser capacitados, a fin de poder actuar de manera oportuna. Finalmente, se discute sobre las acciones de respuestas de los entes gubernamentales tanto regional como nacional ante este tipo de siniestros.

3. Gestión de Riesgos ante incendios

La gestión del riesgo constituye un proceso que permite registrar, examinar y evaluar las vulnerabilidades, impactos y efectos secundarios que se generan cuando ocurre un siniestro. Dicha gestión debe incluir acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten la región, por lo que se deben gestionar de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por los organismos responsables, de acuerdo con lo establecido en la Constitución y la ley (Asamblea Nacional, 2010).

Es importante destacar que ante un riesgo se deben considerar dos variables que siempre están presentes: la amenaza y la vulnerabilidad. Ambas son condiciones ineludibles para expresar al riesgo, en un punto geográfico definido y dentro de un tiempo específico (FOPAE, 2012). Según Marriell Jappiot (2009) “El riesgo a corto plazo se refiere a la ignición del fuego y al comportamiento del mismo influido por los factores de rápida evolución relacionados con las condiciones climáticas o del combustible. Por lo tanto, el riesgo a largo plazo es la propagación del fuego influido por factores estructurales con una evolución lenta o a largo tiempo”. Para Castillo M., Quintanilla V. y Guillermo J. (2009) “la vulnerabilidad se califica como el efecto combinado del factor riesgo, y el peligro que representa la vegetación combustible, como atributos de velocidad de propagación y la resistencia al control que presenta frente a tareas de combate, para la comunidad”.

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la intención de una gestión de riesgos, es incrementar la capacidad de respuesta que tiene una institución o comunidad, ante la presencia de siniestros, en especial ante incendios tanto estructurales como forestales, que le ayuden al logro de sus objetivos, ante las amenazas o situaciones

adversas que puedan generarse, permitiéndoles aprovechar las oportunidades de mejoras a partir de sus aspectos medioambientales (PNUD, 2012).

Asimismo, si se analiza un enfoque integral de una gestión de riesgo ante incendios, se puede evidenciar: la identificación y análisis del mismo; la concepción y aplicación de medidas de prevención y mitigación; y, los preparativos y acciones para las fases posteriores de atención, rehabilitación y reconstrucción de la región en riesgo (FOPAE, 2012).

Ahora bien, al revisar la Constitución de la República de Ecuador (2010) se pudo observar que en el artículo 390, la gestión de riesgo se establece bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implica la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. También que cuando las capacidades se hacen insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad territorial.

Lo establecido en este artículo, de la Constitución, es sumamente importante, pues enuncia el soporte y apoyo a las instituciones encargadas de emitir la mejor respuesta a la comunidad ante un inminente desastre, como lo es un incendio forestal. La comunidad debe estar preparada para actuar ante este tipo de situación, por lo que es necesario que adquieran el conocimiento que les permita realizar la mejor gestión con eficiencia y seguridad en la región de riesgo.

La gestión de riesgos debe ser analizada para casos particulares con el fin de determinar las posibles amenazas y vulnerabilidades frente a un siniestro. Para la evaluación de Riesgos existen muchas metodologías que permiten analizar diferentes amenazas antes incendios. Existen metodologías como Gretener, Apell, Willian T. Fine, NFPA (National Fire Protection Association), Meseri que son adecuadas para un análisis de incendios estructurales, especialmente en estructuras cerradas como edificios, donde mantienen una carga de combustible que pueden ser mitigadas mediante sistemas contra incendios portátiles, fijos y automático. (Risk Assessment: Metodologías de Evaluación de Riesgos, 2015). Asimismo, las metodologías de Saaty, permiten identificar variables de vulnerabilidad ante amenazas de inundaciones, movimientos de masa, terremotos, sin embargo, este método matemático, no ofrece un análisis que compagine con el estudio de incendios forestales.

A diferencia, la metodología de Colores es una metodología cualitativas que permite realizar el análisis de incendios en campos abiertos, como: comunidades o parroquias enteras y da la oportunidad de entrelazar esas variables con dicha comunidad y con las

instituciones reactivas, preventivas y reconstructivas implícitas en la escena (Risk Assessment: Metodologías de Evaluación de Riesgos, 2015). Debido a esto, a continuación, se describe la metodología por colores, que basada en un estudio de caso, analiza las amenazas y vulnerabilidades de personas, medios, sistemas y procesos, con la finalidad de explicar los niveles de riesgo mediante códigos de colores.

3.1 Metodología de Colores

El modelo analítico que se desarrolla en esta investigación está enfocado en la gestión de riesgos aplicada a la prevención de incendios forestales, basada principalmente en la metodología de colores como primer enfoque, ya que permite elaborar análisis de riesgos en lugares abiertos. Además, ayuda a desarrollar el análisis de las amenazas y vulnerabilidades de personas, medios, sistemas y procesos; con el propósito de establecer en nivel de riesgo, categoría de dificultad o peligro mediante el uso de códigos de colores, aportando elementos de mitigación de riesgos y atención eficaz de los sucesos que puedan producirse (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2016). También es utilizada para identificar las amenazas y factores que intervienen en la proliferación de incendios y determinar de manera técnica los elementos tales como los recursos, la comunidad y los procesos que influyen en el incremento de incendios. (FOPAE, 2012).

Es primordial elegir la metodología adecuada para realizar un mejor análisis, por ello, basado en la experiencia de otros autores como Laviada, Fernández y Quintana (2010), especialistas en este campo, donde se destaca que la metodología de colores arroja resultados precisos, aun cuando son obtenidos en limitados periodos de tiempo de investigación. Para el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE en Bogotá, (2014), organización Colombiana especializada en el desarrollo de planes de contingencia y de emergencia, considera que el análisis de amenazas y análisis de vulnerabilidad de las personas, recursos y sistemas mediante esta metodología de colores, son significativamente importantes al momento de determinar el nivel de riesgo. También es viable reconocer las observaciones establecidas para expresar las acciones que permitan prevenir, mitigar y dar respuesta a una situación emergente, considerada en dichos planes. Dándose, de esta manera, la estructura al diamante de riesgos.

4. Métodos

Para estudiar el nivel de riesgo y vulnerabilidad ante incendio en Guagopolo se propone un modelo de gestión con la finalidad de asentar el análisis en un plan de contingencia o de emergencia, que permita mantener la crítica propositiva para mejorar los esquemas de

acción y las estrategias a utilizar. Para ello se usó la Metodología de Colores sobre otros métodos de análisis de riesgos como OCTOVE o ISOtools, debido al tipo de muestra enfrentada, la relación de tiempo y los recursos, que permita proporcionar a la comunidad la mayor información posible, que los ayude a conocer las consecuencias o daños que pueden generarse durante un incendio de grandes proporciones, tanto a las personas, como bienes o ambiente, inclusive pérdidas de vidas humanas.

Esta metodología es utilizada por Organismos Internacionales que han realizado proyectos en Ecuador como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2018) y la Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales en Ecuador (ADRA) (2017), con la finalidad de: efectuar el estudio de desastres ambientales, planes de acción antes, durante y después; establecer el criterio de ciudadanos antes, durante y después de un desastre. También permite un acercamiento hacia los actores principales y formar los criterios en los que actúan durante un desastre, pudiéndose definir los medidores de responsabilidad.

Posteriormente, para entender las acciones de respuesta de la comunidad y las acciones emprendidas por las diferentes instituciones responsables de la gestión de riesgo, se realizó una encuesta informativa tomando una muestra basada en un porcentaje de la población y finalmente, se efectuó un análisis interinstitucional que refleja las acciones de cada organismo que interviene en caso de incendios forestales.

4.1 Metodología de colores - Primer enfoque

La metodología de colores es un método utilizado con frecuencia por Las Naciones Unidas para comparar la realidad a partir del levantamiento de información geográfica primaria que establezca el *nivel de amenaza y de vulnerabilidad* en Guangopolo. Se entiende por información primaria a todos los factores ambientales y sociales de la geografía de Guangopolo que podría ser considerada como factores de riesgo de incendios forestales.

El resultado de la Metodología de Colores, como se puede apreciar en la *ilustración 2*, son graficados con rombos que conforman las aristas del diamante de riesgos. Así, cada arista es coloreada con 3 tipos de colores dependiendo del resultado del análisis. De la siguiente manera:

- Verde (Posible): diferencia al fenómeno que nunca ha sucedido, puede suceder o es factible que suceda.
- Amarillo (Probable): diferencia al fenómeno que ha sucedido en el lugar en una o varias ocasiones bajo las mismas condiciones o similares.

- Rojo (Inminente): Es el fenómeno que tiene alta probabilidad de ocurrir o que ya ha ocurrido de manera sistemática.

Ilustración 2. Metodología de colores



Elaborado por: Jheferson Mera Carrera

Fuente: Fondo de prevención y Atención de Emergencias - FOPAE (año 2018)




Por ejemplo, la arista o rombo correspondiente a amenaza tiene color rojo lo que significa *Inminente*, es decir, que en el caso de incendios forestales la zona que sea este identificativo es una zona de alto riesgo de incendios forestales.

Para establecer cada arista del diamante de riesgos que caracteriza a la metodología de colores se utilizan dos tipos de análisis: el primero es el Análisis de la *Amenaza*, que establece la base del diamante, y constituye un análisis geográfico de los factores que pueden incidir en la ocurrencia de un incendio forestal. El segundo es el Análisis de la *Vulnerabilidad* que corresponde a todo lo relacionado con la comunidad de Guangopolo: la arista denominada persona, que establece el nivel de gestión organizacional de la comunidad y su nivel de capacitación frente a la incidencia de incendios, la arista de recursos, identifica los suministros y equipos disponibles en la comunidad; y, la arista de procesos, constituyen los servicios disponibles para combatir incendios (agua, luz, sistemas de alerta temprana) Estos puntos corresponden a los tres rombos restantes, para el ensamble del diamante de riesgos de la metodología de colores.

4.1.1 Análisis de la Amenaza

En la primera etapa analizamos la Amenaza, donde se establece la realidad geográfica en la que reside la población y la problemática ante el riesgo natural y antrópica de incendios forestales. En la *Tabla 1* se detalla la calificación de la Amenaza que es una matriz universal para el análisis de riesgo, conocerla permite establecer la base del diamante de la metodología de colores.

Tabla 1 Análisis de la Amenaza

EVENTO	COMPORTAMIENTO	COLOR
POSIBLE	Es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existen razones históricas y científicas para decir que esto no sucederá.	
PROBABLE	Es aquel fenómeno esperado del cual existen razones y argumentos técnicos científicos para creer que sucederá.	
INMINENTE	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir	

Elaborado por: Jheferson Mera Carrera (año 2018)

Fuente: Fondo de prevención y Atención de Emergencias – FOPAE (2014)

Para determinar la calificación de Guangopolo en relación al cuadro de Amenazas se analizaron, además de los factores geográficos, otros factores como lotizaciones cercanas a la zona del bosque natural (FAO, 2014).

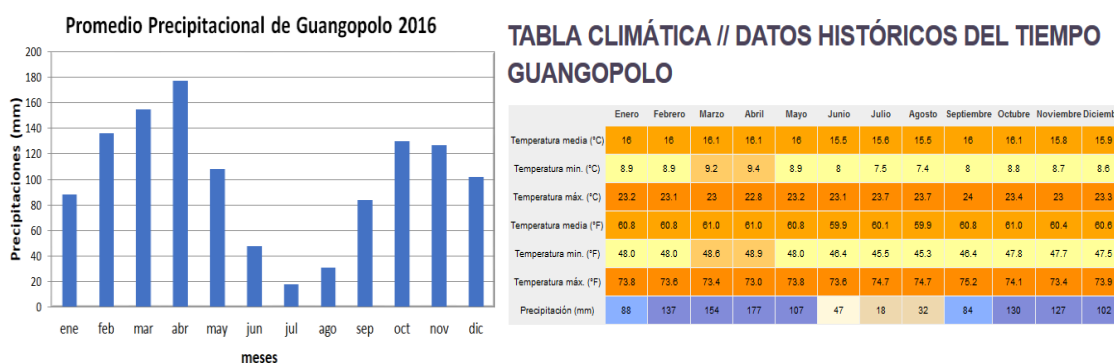
- **Área Geográfica.** -

Se realizó el diagnóstico de los factores naturales, que incrementan la probabilidad de ocurrencia de un incendio forestal, calor o temperatura, oxígeno y combustible forestal. Sin embargo, los comportamientos del fuego se van dando de acuerdo a las siguientes variables analizadas en el sector:

Topografía. - 90% de este territorio es bosque protector y la altitud de la parroquia oscila en la parte baja con 2400 metros y en la parte superior por 3100 metros de altura, estos datos permiten determinar, basados en las estadísticas del Cuerpo de Bomberos que en época cálida de verano o seca; Guangopolo se convierte en un territorio ideal para los incendios forestales.

Clima y Temperatura. - La temperatura oscila entre los 14,6°C y los 16,7°C”. Sin embargo, dentro de las tablas climáticas estipuladas para Guangopolo en Cimate-Data Org. (2018), se observa que la época seca muestra rangos mínimos que oscilan entre los 7,4°C y 8°C y rangos elevados que oscilan entre 23,1°C y 24°C. Estas temperaturas según estadísticas del Cuerpo de Bomberos (2016), hacen que el suelo con esas características propias, cumpla con las condiciones de riesgo para que exista un incendio forestal y esto sumado a la cantidad de lluvias que se originan anualmente. En la *ilustración 3* se analizan las fechas de menos precipitación anual en toda la zona de Guangopolo.

Ilustración 3. Promedio precipitacional y tabla climática Guangopolo



Elaborado por: Jheferson Mera Carrera
 Fuente: www.climate-data.org (año 2018)

De acuerdo con información del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Guangopolo 2014-2017, la humedad relativa promedio está en el 76%, con propensiones a disminuciones drásticas por climatología y déficit de lluvias, especialmente en la época seca o de verano. Esto incrementa significativamente el riesgo de incendios forestales.

Viento. - Según datos recopilados en esta investigación y datos consolidados por un anemómetro en diferentes puntos del volcán Ilaló, las laderas del Ilaló son pronunciadas, debido a que la velocidad del viento es más rápida en las laderas, resultando en vientos ascendentes y descendentes que oscilan entre los 16 a 32 Km por hora ascendentemente en el día y en la noche entre 12 y 25 Km por hora. Cabe recalcar que en horas de la tarde se incrementan considerablemente los vientos sobrepasando, en ocasiones, las variables estipuladas. Por lo tanto, la modalidad del viento en el sector, influye como un factor de riesgo de incendios, pues el viento modifica el comportamiento del fuego.

Tipo de Vegetación. - La vegetación es clave para el desarrollo de un incendio forestal ya que es una de las variables que acelera o disminuye la combustión. De acuerdo con los datos manejados y publicados en la página web GAD (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Guangopolo, 2014).. Guangopolo mantiene diferentes microclimas de acuerdo a la altura que oscila entre 2400msnm y 3100msnm y sus diferentes tipos de suelos. En la parte baja encontramos suelos arcillosos y arenosos de fertilidad media con gran vegetación arbustiva boscosa y de plantaciones. En la parte alta su suelo de cangagua a profundidad con gran presencia de pastizales y sembríos de maíz; y, en la parte alinderada con el Tingo una gran presencia de bosque de eucalipto desde su base hasta la cima del cerro Ilaló.

- **Equipos. -**

Guangopolo no posee equipos para respuesta a incendios forestales ya que no existe *in situ* una estación que responda de manera inmediata, siendo el primer organismo de respuesta el Cuerpo de Bomberos. Sin embargo, Guangopolo mantiene dos estaciones en parroquias aledañas, Tingo y Cumbayá, que cubren este sector con un tiempo de contestación que oscila en los diez minutos promedio.

Según el Cuerpo de Bomberos de Quito sus estaciones se encuentran equipadas con todo el contingente que demanda la normativa americana “National Fire Protection Association” para una actuación eficiente en vehículos terrestres y aéreos, personal, equipos y herramientas.

- **Otros Factores. -**

Durante el análisis de campo se pudo observar en varios puntos del volcán Ilaló y en el sector urbano de Guangopolo, que existen varias lotizaciones cercanas a la zona del bosque natural que realizan quemas de manera regular de desechos orgánicos de agricultura, sin ningún tipo de supervisión técnica ni equipos de prevención para incendio.



Ahora bien, basados en el análisis geográfico realizado con el trabajo de campo en Guangopolo, se ha podido determinar que la causa de Incendios Forestales se deriva mayoritariamente de factores medioambientales. Pues al ser un área con un alto porcentaje de combustible forestal, condiciones climáticas adecuadas para el desarrollo de incendios forestales especialmente en la época seca, las quemas provocadas, la humedad relativa, los efectos de viento y su velocidad, la topografía, las altas temperaturas que se generan en época seca y las quemas intencionales o no; desatan la recurrencia de incendios año tras año, convirtiéndose en un problema social, ambiental y económico dentro de la parroquia, que hacen que se emita una calificación de ***Peligro inminente***.

El servicio de agua a través de redes de hidrantes es parcialmente bueno ya que está localizada en un sector de muchas fuentes naturales, además posee un reservorio de agua cercano a las posibles fuentes de incendios y a pocos minutos del centro de la comunidad, en la parte poblada del sector.

Los servicios de salud son cercanos a centros hospitalarios y casas asistenciales. Posee ambulancias para el traslado de los pacientes y atención prehospitalaria a instituciones como el Cuerpo de Bomberos, Ministerio de Salud e instituciones privadas. Por otra

parte, la institución municipal destinada para espacio público como parques y jardines desarrolla desbroces en la vía principal de acceso. Finalmente, los sistemas viales dentro de los últimos dos años se han incrementado en su avance y hoy en día llegan ya hasta la parte central de la montaña.

4.1.2 Análisis de la Vulnerabilidad

Para el análisis de la vulnerabilidad se establecieron tres parámetros que permitieron constituir el estado de debilidad de Guangopolo frente a los incendios forestales, pudiéndose de esta manera graficar las aristas restantes del diamante de riesgos.

Se inició con el análisis de la comunidad, segmento denominado *Personas*, pues forma el nivel de responsabilidad de la comunidad en los incendios forestales. El segundo, denominado *Recursos*, donde se reconoce el nivel técnico de los suministros e implementos existentes dentro de la comunidad que ayuden a controlar los incendios forestales y equipos de control. Y el tercero el relacionado a *Procesos*, referido a los servicios que posee Guangopolo y a proyectos de recuperación de espacios forestales o sistemas vigentes por parte de las instituciones. Para constituir los resultados se elaboró un cuadro de vulnerabilidades, con los diferentes criterios de análisis, detallado en la *tabla 2*, el mismo que facilita la comprensión los puntos analizados durante el proceso de investigación.

Tabla 2 Cuadro de vulnerabilidades

PERSONAS	RECURSOS	PROCESOS
Gestión Organizacional	Suministros	Servicios
Capacitación y Entrenamiento	Área Geográfica de la Parroquia	Sistemas Alternos
Características de Seguridad	Equipos	Recuperación

Elaborado por: Jheferson Mera Carrera (año 2018)

Fuente: Fondo de prevención y Atención de Emergencias – FOPAE (2014)

- **Personas**

Se centra principalmente en el nivel de responsabilidad ciudadana en relación a intencionalidad o compromiso en los incendios forestales.

- **Gestión Organizacional.** -

Se evaluaron los sistemas de respuesta por parte de la ciudadanía ante un incendio forestal, es decir, que hacer antes, durante y después de que la alarma de incendio se activa. Además, se canalizaron el conocimiento recibido durante las capacitaciones anteriores, a fin de establecer un tipo de plan de acción de prevención familiar, vecinal o comunitaria. Se valoró si las familias de la comunidad tienen *conocimiento* de lo que

debe contener su mochila de emergencia y así como otros artículos indispensables para estos sucesos, tales como extintores o botiquín de primeros auxilios.

- **Capacitación y entrenamiento.** -

Se evaluó el nivel de capacitación y entrenamiento, enfocados principalmente, en cómo la comunidad de la parroquia se encuentra preparada para dar respuesta ante un incendio forestal.

Se destacó que el primer filtro de información debe ser la ciudadanía y el conocimiento de cómo evitar y combatir incendios forestales. Las acciones, que puede hacer una comunidad capacitada, están reflejadas en las estadísticas que presenta anualmente el Cuerpo de Bomberos de Quito, donde se observa que una comunidad alerta tiene hasta el 25% de evitar un desastre ya iniciado (Cuerpo de Bomberos de Quito, 2016).

- **Seguridad.** -

Se diagnosticaron las características de seguridad a través de la encuesta aplicada, dónde se preguntó si tenían conocimiento de la existencia de albergues equipados y con autonomía temporal por parte de los GADS, a los que más del 60% expresó desconocer. Al tratar un sector de potencial *amenaza* por factores geográficos, debe tener el correcto acceso a los lugares seguros y dentro de las características de seguridad se debe buscar la normativa legal para su aplicación.

No se analizaron las edificaciones como infraestructuras porque no es competencia de este artículo, ya que no está relacionado con casos de incendios estructurales que son suscitados generalmente en zonas urbanas. Sin embargo, en esta evaluación se diagnosticó toda el área geográfica determinando las diferentes variables de complejidad a través de criterios técnicos de relevancia. Estos criterios fueron los factores que promovieron o disminuyeron la incidencia de incendios forestales. Se evaluaron los equipos con los que cuenta la parroquia para sofocar estos incendios tanto a nivel comunitario como institucional.

• **Recursos**

En este punto, basado en el diagnóstico de recursos actuales en Guangopolo, tales como un centro de salud correctamente abastecido para la respuesta, ambulancias, sistemas de hidrantes; se pudo evaluar los suministros existentes en los hogares de la parroquia, como extintores, kits de evacuación, botiquín, que permitan dar una respuesta oportuna ante los incendios forestales.

- **Sistemas y Procesos**

Se analizó el sistema de abastecimiento de agua que provee del líquido vital a la zona, así como los organismos de respuesta ante una emergencia: Bomberos, Cruz Roja, Policía Nacional. Así como, cualquier tipo de organización entre vecinos como una respuesta temprana a las emergencias.

- *Sistemas alternos.* -

Asimismo, se realizó análisis de los sistemas enfocados en la prevención de riesgos por parte de las instituciones que se encargan de prevenir y combatir los incendios forestales, así como, informaciones de los presupuestos de cada institución para mantener la zona vigilada.

- *Recuperación.* -

Esto se refiere a los planes de reforestación en caso de incendios forestales ya consumados, que el Ministerio del Ambiente como encargado, declara y propone planes emergentes en las zonas protegidas. Sin embargo, no se ha puesto un énfasis directo a la recuperación y el recurso asignado se ha enfocado más a la respuesta y prevención, debido a esa recurrencia de incendios anualmente, que en muchas ocasiones se demora hasta décadas para volver a reconstruir su ecosistema.

4.2 Análisis de Respuesta Comunitaria –Segundo Enfoque

Conocer la realidad social de Guangopolo no fue el tema principal de esta investigación, pero si era indispensable tener una perspectiva sobre la realidad del habitante de Guangopolo para centrar principalmente el nivel de responsabilidad o participación ciudadana en los incendios forestales. Para conocer esto fue necesario aplicar una encuesta, como método informativo de recopilación de datos, ya que permitió tener la opinión pública en ciertos temas específicos (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

Para la encuesta, se recopilaron los datos relacionados con el nivel de conocimiento de qué debían hacer las personas durante un incendio; además de preguntas informativas para conocer el grado educativo del sector. Para determinar el tamaño de la muestra a la cual se aplicó la encuesta, fue necesario tener conocimiento de la población general de la parroquia de Guangopolo, basados en el último censo nacional (2010) y de acuerdo al Plan de Desarrollo Parroquial de Guangopolo 2011-2025, se comprobó que corresponde a 3.059 habitantes. El tamaño de la muestra **n** fue la cifra manejada de 341 habitantes, los cuales se encuestaron, permitiendo reflejar en sus resultados la realidad de la población

de Guangopolo. La muestra seleccionada fue de tipo aleatorio simple (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

La encuesta incluyó los siguientes temas:

- Respuesta ante incendio. - Enmarcados en conocer que es un incendio forestal, conocimiento de instituciones reactivas para sofocación de incendios forestales, sistemas y procedimientos de alerta temprana y respuesta institucional.
- Preguntas Preventivas. - Preguntas destinadas a conocer si han existido campañas de prevención, socialización de planes, formación de brigadas o capacitación.
- Causas y Consecuencias de los incendios. - Indagaciones referentes a posibles causas y consecuencias de incendios, detallando acciones realizadas frente a incendios y sus creencias, al realizar quemas de residuos orgánicos para limpieza de terreno.
- Preguntas sobre normativa. - Conocimientos legales que regulan las quemas forestales en esta jurisdicción.

La encuesta fue realizada en las Comunas de Sorialoma, Rumiloma y La Toggla, considerando porcentajes equitativos en cada comunidad. En esta encuesta nos basamos en ejes direccionados al conocimiento de incendios forestales.

4.3 Análisis interinstitucional de responsabilidades en la gestión ante incendios– Tercer Enfoque

Se desarrolló una matriz de responsabilidades institucionales utilizando bases normativas para acciones de respuesta en incendios forestales, además de planes operacionales de respuesta para la época seca. Este análisis se inició mapeando instituciones competentes, destacando sus responsabilidades y las funciones específicas para el accionar operacional.

Según el Código Orgánico De Organización Territorial, COOTAD (Asamblea Nacional, 2010) vigente, en sus artículos 55 y 140, las instituciones seleccionadas de acuerdo a sus competencias fueron: Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, Ministerio de Ambiente, Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, Empresa Pública de Movilidad y Obras Públicas, Empresa Pública Metropolitana de Aseo, Secretaria de Gestión de Riesgos a través de la Dirección de Riesgos en la Secretaria de Seguridad, Policía Metropolitana, Ejército, Aero policial, Aviación del Ejército. La matriz de responsabilidades está basada en el tiempo de respuesta ante un incendio forestal en la zona de Guangopolo, las responsabilidades de

cada institución y el aporte interinstitucional, se visualizan en *Tabla 3*. Cada institución mantiene bajo sus responsabilidades planes operacionales en caso de incendios localizados en Guangopolo. En dicha tabla se detalla la responsabilidad de cada institución, registrados en los portales de cada una de ellas y las acciones que realizan en Guangopolo. La información corresponde a los años 2016-2017.

Tabla 3 Matriz de Responsabilidades y Acciones realizadas por las Instituciones

INSTITUCIONES	RESPONSABILIDADES	ACCIONES REALIZADAS
CUERPO DE BOMBEROS QUITO	Controlar incendios forestales	Se ha controlado todas las emergencias suscitadas en la parroquia de Guangopolo periodo 2016-2017
	Realiza actividades de prevención a la comunidad mediante capacitación	Se ha capacitado varios sectores de Guangopolo en los meses previo a la época seca, periodo 2016-2017
	Capacita a las demás instituciones inmersas en la extinción y prevención de incendios forestales	Se dicta capacitaciones a todas las instituciones inmersas en el plan
MINISTERIO DE AMBIENTE	Realiza activación de grupo interno de extinción de incendios forestales para reservas, parque ecológicos y áreas protegidas	Mantiene grupos para respuesta a incendios forestales en algunos de sus parques y reservas ecológicas.
EPMAAPS	Realiza revisión de abastecimiento de agua en redes de hidrantes	revisan hidrantes continuamente
	Proporciona tanqueros para abastecimiento a vehículos contra incendios de bomberos	Proporciona tanqueros de gran cantidad de agua para abastecimiento de vehículos contra incendios de bomberos
EPMOOP	Proporciona maquinaria para realización de líneas de defensa en combate de incendios forestales si el personal de Bomberos lo requiere	Proporciona maquinaria
EMASEO	Realiza desbroces de combustible forestal en las vías de recurrencia a fin de evitar quemas provocadas	Realiza desbroces en sectores recurrentes de la ciudad
SECRETARIA DE SEGURIDAD	Prevención y Capacitación comunitaria ante desastres naturales	Coordina con los líderes comunitarios para la capacitación
	Establecimientos de Albergues	Mantiene albergues en la zona de los Chillos para cualquier evacuación
	Determinación de Políticas Publicas y normativa local a través del Municipio	Existe normativa muy poco aplicable a nivel distrital ya que las personas sancionadas con relación a los incendios mantenidos, es nula
POLICIA METROPOLITANA	Apoyo logístico en emergencias de magnitud, como segunda respuesta en zona tibia y fría	Apoyo y Control de Incendios Forestales en el distrito
EJERCITO	Se activa como tercera respuesta en emergencias de gran magnitud siempre que exista una declaración de emergencia	Apoyo y Control de Incendios Forestales en el distrito

AEROPOLICIAL	Apoyo de vigía en incendios forestales de magnitud para toma de decisiones y extinción.	Sobrevuelo para vigilancia y toma de decisiones en emergencias de magnitud
AVIACION DEL EJERCITO	Apoyo de vigía en incendios forestales de magnitud para toma de decisiones y extinción.	Sobrevuelo para vigilancia, toma de decisiones en emergencias de magnitud y control en incendios forestales con sistema de descarga a través de Helibalde.

Elaborado por: Jheferson Mera Carrera (2018)

Fuente: Entrevistas realizadas y revisión de la Página web de cada Institución

5. Resultados

5.1 Metodología de Colores en Guangopolo

Guangopolo posee un nivel de riesgo inminente ante un incendio forestal en la arista de *Amenaza*, por lo que se pintó de color rojo para destacarla como el principal y más alarmante. Sin embargo, las demás aristas del diamante de riesgos muestran una diferencia considerable dando como resultado general color amarillo - Probable en la sección de Personas, ligado a la quema indiscriminada de maleza y desechos de agricultura. En la arista de Recursos igualmente se colocó el color amarillo – probable a pesar de que Guangopolo no posee la cantidad de recursos necesarios para combatir un incendio forestal, las constantes capacitaciones del Cuerpo de Bomberos hacen que la gente actué de manera correcta. Por último, en la sección de Procesos el color amarillo – Probable - también se estableció porque hay factores de riesgo por la falta de sistemas alternos. Como resultado del análisis por metodología de colores, se logró clasificar a Guangopolo en un nivel de **riesgo medio** si se manejan los factores determinantes de Amenaza y Vulnerabilidad. Esto se muestra en la *tabla 4*, a continuación:

Tabla 4. Resultados Análisis de Riesgos Guangopolo – Metodología de Colores

ANÁLISIS DE AMENAZA			Análisis de Riesgo											NIVEL DE RIESGO		
Amenaza	Calificación	Color Rombo	PERSONAS			RECURSOS			SISTEMAS Y PROCESOS					Resultado del diamante	Interpretación	
			1. Gestión organizacional	2. Capacitación	3. Característica de Seguridad de Salud	Color Rombo PERSONAS	1. Suministros	2. Edificación	3. Equipos	Color Rombo RECURSOS	1.- Servicios	2. Sistemas alternos	3. Recuperación			Color Rombo SISTEMAS Y PROCESOS
INCENDIO FORESTAL	Externa Inminente		0.35	0.10	0.57		0.25	0.17	0.67		0.50	0.78	0.40			

Sumatoria de Rombos	Calificación	Ejemplo
3 ó 4 	Alto	
1 ó 2 3 ó 4 	Medio	
0 1 ó 2 	Bajo	

Elaborado por: Jheferson Mera Carrera (2018)

En líneas generales Guangopolo se encuentra en un nivel de riesgo medio, pero en la etapa climática seca puede pasar a riesgo alto inminente. Al no existir un sistema organizacional contundente, ni un plan de acción interinstitucional, se podrán generar situaciones de siniestro difíciles de controlar, ya que la respuesta a incendios forestales no alcanza niveles altos de efectividad. Las condiciones climatológicas en temporada seca también son un aspecto incontrolable, sin embargo lo que queda es el trabajo con la comunidad tanto para capacitar como para involucrarlos en nuevos sistemas.

También es importante destacar que las prácticas agrícolas de quema, al ser controladas, no son un factor directo y mecánico para la creación de incendios. Lo que sí se observó fue que la falta de brechas cortafuegos constituyen un riesgo a los cultivos en caso de incendios. Este elemento de prevención está ausente en la gran mayoría de los cultivos del sector.

Con relación a los recursos se estableció en la *tabla 6* la relación de los factores de mayor importancia que existen en Guangopolo, observando factores muy importantes como:

Tabla 5 Factores de análisis de recursos

- Los mecanismos de mitigación son vías construidas hasta la parte media de la montaña para acceso de vehículos de bomberos.
- Según el análisis de incendios anteriores especialmente, el que tuvo lugar en 2015, consumiendo 30 hectáreas de bosque. El informe técnico (2016) emitido por el Ministerio de Ambiente determinó que el origen estuvo en la mala práctica de combustión de desechos agrícolas y debido a la geografía del volcán Ilaló y a las condiciones climáticas de la temporada seca se extendió haciendo dificultoso el trabajo de rescate y extinción del incendio.
- La parroquia no consta con recursos comunitarios, ni equipos propios para combatir incendios forestales.
- Las estaciones de bomberos mantienen recursos eficientes en cuanto a equipamiento, personal y vehículos con dos estaciones aledañas en las parroquias colindantes.

Elaborado por: Jheferson Mera Carrera (2018)

Se recomienda mantener las acciones implementadas por cada institución involucrada en las labores de minimización de incendios forestales, articulando un buen manejo normativo con responsabilidades definidas, también se debe involucrar a la comunidad para una respuesta y alerta inmediata.

La capacitación brindada por las instituciones involucradas en responder los incendios forestales, es muy provechosa sin embargo, no existe un sistema de capacitación que involucre a toda la comunidad. Hace falta desarrollar talleres técnicos sobre las quemas controladas, autorizadas mediante procedimientos normativos y controlados por instituciones competentes; intentando que cada institución asuma el rol que le compete,

en las diferentes etapas del ciclo del riesgo, mejorando la coordinación estratégica interinstitucional.

Específicamente en Guangopolo, a pesar de que el Cuerpo de Bomberos ha controlado las emergencias suscitadas, siguen manteniendo un tiempo de respuesta tardía. Adicionalmente, el Ministerio de Medio Ambiente está centrado netamente en áreas protegidas y reservas ecológicas. Es decir, al no considerar el volcán Ilaló como un ecosistema de protección ambiental, no emite recursos para su protección de incendios forestales tanto en prevención como en respuesta.

5.2 Respuesta comunitaria en Guangopolo

En Guangopolo se han originado grandes incendios forestales en los últimos años, siendo las causas principales las quemadas agrícolas y quemadas de basura que por ser mal manejadas generan incendios sin control y que muchas veces forman incendios de interface que afectan sembríos y viviendas. En estas ocasiones, la comunidad de Guangopolo ha actuado con respuestas muy empíricas de extinción, utilizando solamente agua por baldes o mangueras de jardín que poco o nada ayudan a la sofocación del incendio. Es decir, los conocimientos de procedimientos tanto de extinción y atención interinstitucional de respuesta son muy vanos y poco socializados, sin embargo, los incendios forestales continúan siendo recurrentes en cada época seca.

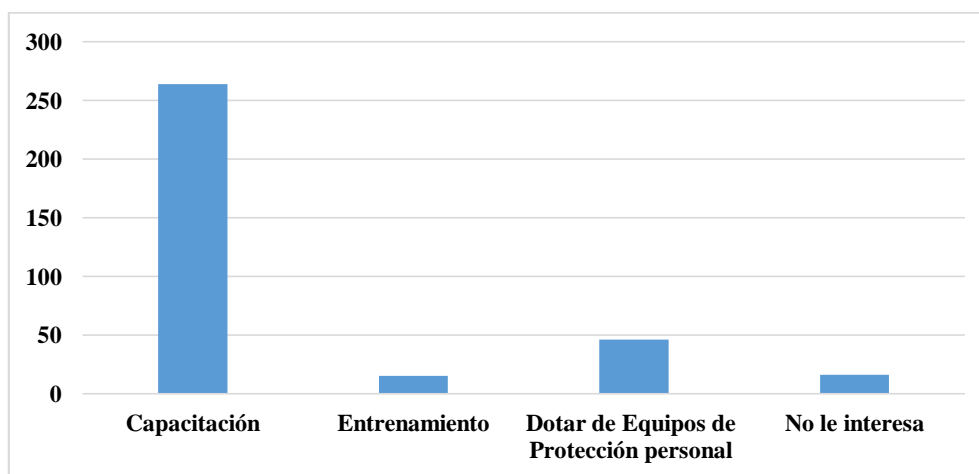
Por esta situación y al ser la comunidad de Guangopolo de vulnerabilidad mayor de recurrencia, se desató una serie de interrogantes que ayudaron a recabar información de campo a través de la técnica de la encuesta, para así entrelazar las variables obtenidas en la metodología de colores y las competencias interinstitucionales de respuesta ante incendios.

Una vez aplicada la encuesta a la comunidad de Guangopolo, en términos generales se pudo comprobar, principalmente la falta de conocimiento en cuanto a las causas y consecuencias de un incendio forestal. En segundo lugar, el 80% de los encuestados desconoce los proyectos y las labores que realizan las instituciones que promueven la prevención de incendios estructurales e incendios forestales. Sin embargo, existe interés comunal en un 75% de los encuestados por querer conocer y participar de nuevos proyectos para prevenir los incendios.

En la ilustración 4, se muestra la importancia que tiene la capacitación en la comunidad, a fin de actuar ante este tipo de situación que pueda generarse, sobre todo en la época seca. Como puede observarse la gráfica muestra un gran porcentaje (77,42%) de los

encuestados que manifestaron su deseo de ser capacitados con la finalidad de poder dar respuestas positivas ante situaciones emergentes de incendios forestales, además de requerir ser dotados de equipos de protección personal ante esta problemática, con suficiente entrenamiento.

Ilustración 4. Necesidades de respuesta ante incendios en la comunidad.



Elaborado por: Jheferson Mera Carrera (2018)

Fuente: Encuesta aplicada

La comunidad de Guangopolo al no conocer sistemas de capacitación, vive en total desconocimiento. Esto se vio reflejado en los resultados de las encuestas, ya que la comunidad como tal, frente a los incendios forestales demanda muy poca participación en los planes de respuesta interinstitucionales, desconociendo factores importantes como: utilización de herramientas y equipos forestales, formas adecuadas de evacuación, e incluso los funcionamientos correctos para activación de instituciones de emergencia. De los 341 encuestados, 264 consideró que la capacitación es la mejor opción para preparar a la comunidad ante un incendio. Casi el 90% por ciento de encuestados (320 personas) no conocen los sistemas de ayudas o brigadas ante un incendio y 251 lo primero que haría es llamar al 911, un 5% de participantes afirmó no estar interesado en el tema de incendios. Un aspecto favorable de la encuesta aplicada, fue la demostración del buen funcionamiento del número único de llamada de emergencia 911. Más de 90% de los encuestados manifestaron no solo conocer el número sino el usarlo frecuentemente para situaciones de emergencias que se presentan.

Se presentó dos preguntas a los encuestados relacionadas a la frecuencia que tienen los incendios forestales en la zona de Guangopolo y la conciencia que deben tener los habitantes de la zona respecto a su frecuencia. Llamó mucho la atención las respuestas obtenidas, pues se encontró una comunidad consciente de la recurrencia de los incendios

forestales en la zona y a su vez consideraron no estar preparados para hacerle frente a esta problemática.

Se logró también comprobar que el desconocimiento de las causas que ocasiona un incendio forestal, por parte de la comunidad de Guangopolo, los obliga a mantener una quema recurrente y dañina en todos los aspectos dentro de la parroquia.

Finalmente, la encuesta permitió establecer un cuadro de perspectiva y vulnerabilidades, presentados en la *tabla 2*, donde se desglosan tres puntos que se deben fortalecer: la Gestión Organizacional de la comunidad ante los incendios; Capacitación y Entrenamiento relacionados al conocimiento que maneja la comunidad frente a los incendios; y; Características de Seguridad coherente a los sistemas comunitarios de respuesta.

5.3 Responsabilidades Interinstitucionales en acciones de respuesta

Las instituciones ligadas a la respuesta en caso de incendios forestales cumplen un rol importante en la prevención y respuesta ante éstos por el compromiso institucional que tienen con las comunidades. Del análisis interinstitucional efectuado, se encontró que no hay planes en prevención de riesgos para Guangopolo, siendo el actor más involucrado el Cuerpo de Bomberos Quito.

Uno de los resultados más importantes es la falta de coordinación y actuación entre instituciones en la fase de prevención y mitigación de incendios, ya que los recursos y estrategias se manejan con un enfoque local institucional. Asimismo, los recursos asignados por cada institución no son suficientes para mitigar los incendios de gran magnitud.

Ante la respuesta de incendios, en forma general, dentro del análisis de gestión organizacional en la metodología de colores, las instituciones que deben actuar en segunda y tercera respuesta, prevendrían más el riesgo a incendios al mantener equipos de protección y respuesta temprana. Sin embargo, al tomar como referencia las grandes emergencias suscitadas en los últimos periodos en Ecuador, se puede apreciar que las instituciones que laboran en la etapa de primera respuesta mantienen mejor imagen y protagonismo social ante los medios de comunicación.

En la *Tabla 3*, se presenta la matriz de responsabilidades basada en el tiempo de respuesta ante un incendio forestal en la zona de Guangopolo, las responsabilidades de cada institución y el aporte interinstitucional. Cada institución mantiene bajo sus responsabilidades planes operacionales en caso de incendios localizados en Guangopolo. En dicha tabla se detalla la responsabilidad de cada institución, registrados en los portales

de cada una de ellas y las acciones que realizan en Guangopolo. La información corresponde a los años 2016-2017. Como puede observarse, las acciones están claramente definidas para cada institución, siendo el Cuerpo de Bomberos quien controla, capacita y realiza los planes de prevención de riesgos para todas las comunidades de Guangopolo.

El Ministerio del Ambiente tiene establecidas las áreas de protección o resguardo y sus acciones se enmarcan en dar respuesta ante los incendios forestales que puedan generarse en las zonas de resguardo, colaborando con el Cuerpo de Bomberos en las regiones forestadas, también contribuye en la recuperación de esas áreas afectadas durante los incendios. Por su parte, el Ministerio de Obras Públicas proporciona las maquinarias para el desmalezado de las zonas vulnerables y contribuir en la prevención de los incendios forestales. Por su parte EPMAAPS se mantiene en constante revisión y supervisión de los hidrantes a fin de verificar su funcionamiento de manera correcta y efectuar su mantenimiento permanente.

La Secretaría de Seguridad se encarga de coordinar con los líderes de las comunidades los planes y programas para la capacitación de los habitantes de las regiones a fin de prepararlos para dar respuesta oportuna ante la vulnerabilidad de las zonas en riesgos de incendios durante la época seca en el país. De igual forma el ejército y la policía también brindan apoyo ante un riesgo por generación de un incendio forestal. Como puede observarse todos se unen ante la vulnerabilidad de una zona por un riesgo inminente de incendio.

También se comprobó, que las instituciones realizan planes operacionales a nivel Distrital, mas no a nivel parroquial, lo que ocasiona que las aplicaciones en Guangopolo, se rigen directamente por directrices emitidas de la planificación general bajo el liderazgo, en respuesta, del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito, y no, a una autoridad municipal.

Se pudo verificar, a través de las encuestas realizadas, que las instituciones evaluadas, si cumplen con sus funciones en lo que respecta a la parroquia de Guangopolo, ya que la mayoría de las acciones establecidas están siendo ejecutadas, aunque reconocen que falta mucho por hacer y están consciente de ello.

Los planes de respuesta que el Cuerpo de Bomberos de Quito (2018) ejecutó, para el periodo estudiado durante la época seca en la ciudad, tales como: prevención, monitoreo, organización y pronta respuesta a fin de vigilar los incendios forestales, muestran que las acciones se efectuaron según lo programado. Es decir, la expansión de los medios

tanto humanos como tecnológicos, además de los protocolos para minimizar el choque se ejecutaron de acuerdo a los lineamientos del plan de respuesta.

Dicho Plan de Respuesta, contando con la participación de los bomberos operativos, helicópteros, ambulancias, tanqueros, motocicletas modernizadas, camiones de autobombeo, vehículos de apoyo logístico ha garantizado una respuesta efectiva. Esta respuesta efectiva se refuerza, además, con Bomberos Forestales Comunitarios y guías forestales; quienes poseen la formación técnica en campo, que les permite desempeñarse como apoyo en las acciones de vigilancia y respuesta rápida en las regiones (Cuerpo de Bomberos, 2018).

Cada institución mantiene bajo sus responsabilidades planes operacionales en caso de incendios localizados en Guangopolo. Aunque las acciones están claramente definidas para cada una, a veces tienden a solaparse las responsabilidades entre el Cuerpo de Bomberos y el Ministerio del Ambiente, con relación al apoyo logístico de las zonas protegidas por este. El Cuerpo de Bomberos coordina, controla, capacita y realiza los planes de prevención de riesgos para todas las comunidades. El Ministerio del Ambiente, a pesar de que tiene establecidas las áreas de protección o resguardo, sus acciones al dar respuesta ante los incendios forestales, no son tan eficientes, pues sus respuestas no son inmediatas, como sería lo más recomendado. Sin embargo, brindan apoyo al Cuerpo de Bomberos y contribuyen en la recuperación de esas áreas afectadas.

Por su parte, Obras Públicas proporciona las maquinarias para el desmalezado de las zonas vulnerables contribuyendo en la prevención de los incendios forestales, lamentablemente no es una labor que se realice permanentemente. En cuanto a la revisión de los hidrantes la institución encargada las efectúa de acuerdo al programa de mantenimiento establecido, a fin de verificar su funcionamiento de manera correcta.

Asimismo, una vez el hecho se ha producido, el ejército y la policía de acuerdo a la planificación establecida actúan brindando apoyo para la mitigación del incendio forestal, cumpliendo de esta manera su labor.

6. Discusión y Conclusiones

En esta investigación se determinó la eminencia de riesgo de estos incendios forestales en la parroquia de Guangopolo, así como el nivel de respuesta temprana de la comunidad y las instituciones nacionales encargadas de prevenir y combatir dichos incendios en la zona. Mediante la aplicación de la metodología de colores, se estableció el nivel de riesgo real de la población, logrando así reconocer el significado de *amenaza media*. Cabe destacar la importancia que esta investigación ofrece para las regiones serranas del país

ya que muestra a través de una metodología de fácil aplicación, cómo evaluar el riesgo ante incendios en otras regiones y analizar la respuesta acorde e inmediata ante la presencia de un incendio forestal en las regiones boscosas cercanas a una comunidad en el país.

Con el análisis realizado, se pudo conocer que la principal causa de la incidencia de incendios en Guangopolo se debe a las cualidades geográficas, propias de la región y los problemas biosociales de la misma. Por ser una zona boscosa de gran magnitud y contar con extensas parcelas de terrenos en constante abandono, además de las condiciones de eliminación de desechos agrícolas a través de la quema programada. Los factores que contribuyen a los incendios en la zona seguirán siendo permanentes y de alto riesgo. Es importante considerar el proceso de regeneración natural post incendio que puede ser tratado como una oportunidad, ya que luego de un incendio, se desatan procesos de regeneración natural que pueden ser orientados para la reconstitución de bosques con plantas nativas. Para ello, es necesario controlar el repoblamiento de plantas invasoras e introducidas luego del incendio (Instituto de la Ciudad, 2017).

También se pudo conocer que la baja respuesta de la comunidad ante la presencia de este tipo de eventos, es debida a la falta de capacitación y de proyectos de desarrollo para la comunidad hacen que los mismos habitantes tengan un grado muy limitado de interés en prevención de los incendios forestales. Por lo que se debe promover la creación de equipos de vigilancia in situ y alerta temprana inmediata como: torres o cargos de guarda-parques utilizando a los propios habitantes de la zona que ayudaría a crear un nivel de compromiso más elevado en la comunidad.

La aplicación de los programas de capacitación teórica y práctica efectuados por las instituciones de respuesta en la época seca, fueron básicos pero albergó una minoría de personas. Es por ello que se hace necesario hacer un llamado de atención dirigido, principalmente, a las instituciones que deberán renovar sus sistemas de capacitación, materiales, textos, afiches, con información personalizada y especializada para entregar a toda la comunidad.

Como recomendación principal ante la escasa formación a la comunidad sobre la respuesta ante incendios, se sugiere abrir el debate que permita emerger nuevas propuestas en la comunidad de Guangopolo. Estas propuestas incluyen la promoción de charlas o campañas de concientización tomando en consideración el mejoramiento de las partidas presupuestarias destinadas a este fin, que permitan la creación de herramientas logísticas y estratégicas para mejorar los sistemas de respuesta inmediata. Por ello

también resulta importante e imprescindible que se incluya a la comunidad en los procesos de construcción de los planes de gestión de riesgos, a fin de que sientan que su participación y compromiso, es necesaria para todos.

Asimismo, involucrar a los comuneros en los sistemas de alarmas tempranas y sistemas de recompensa de denuncia a los individuos que provoquen incendios. De esta manera, se podrá ser un referente para las demás locaciones del Distrito Metropolitano de Quito que mantengan las mismas cualidades y características de vulnerabilidad en la región.

Es importante resaltar que la estrategia tendría que desarrollarse paralelamente a los planes del gobierno municipal a fin de lograr destinar recursos para su implementación y aplicación de las coordinaciones procedimentales y normativas necesarias. De esta manera se garantizará la mejor respuesta antes los riesgos, la rehabilitación y la recuperación de los suelos, ante la problemática de incendios forestales.

Las instituciones involucradas en la gestión de riesgos ante incendios forestales, deben trabajar de manera coordinada con el Cuerpo de Bomberos, a fin de lograr el objetivo común que contribuya a la prevención y monitoreo de los posibles siniestros que pudieran generarse en las zonas boscosa o forestales, que se encuentren cercanas a las ciudades o poblados. Esto con la finalidad de evitar las posibles pérdidas de vidas humanas o bienes, que se puedan generar en los mismos.

Asimismo, el análisis del riesgo ante incendios en Guangopolo, a través de la metodología de colores, servirá como señal preventiva en otros casos de estudio. También permitirá abrir el debate dentro del mismo sector gubernamental para mejorar la gestión de riesgos en el país. Por ser una herramienta ilustrativa podrá ayudar a promover la acción por parte de las instituciones responsables de la gestión de riesgos. Así, los resultados muestran la problemática de vulnerabilidad de la comunidad y de alguna manera, estas instituciones podrán iniciar propuestas de control y prevención de incendios en la zona de acuerdo a las características específicas del área estudiada.

Finalmente, en la gestión de riesgo se destacan tres importantes momentos: la prevención, la atención a la emergencia y la recuperación del sistema. Este artículo presentó un análisis sobre la prevención y la respuesta de emergencia. Sin embargo, se recomienda, que se realicen estudios posteriores sobre la recuperación de las áreas quemadas, o reconstrucción ecológica post-fuego. La recuperación es importante porque el ecosistema ha sido corrompido, dañado o destruido por el fuego y es aquí, donde la gestión no debe descuidarse para aprovechar esa catástrofe de manera creativa dando paso a la remediación de los sistemas socioambientales que han sido afectados.

7. Referencias

- Acuña, E. (2008). Plan de Protección contra Incendios Forestales para la Comuna de Maulín, provincia de Llanquihue. Valdivia, Chile.
- Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales en Ecuador. (2017). Adra - Pacto Global EC. Quito: Gobierno de Ecuador.
- Agueda, A., Cubels, M., Pastor, E., & Planas, E. (2011). Investigación en Incendios Forestales: Quemadas experimentales en Australia. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Arellano, L. (2014). Incendios Forestales: Causas y Consecuencias, Revista de Biodiversidad No. 85. México, México.
- Asamblea Nacional. (2010). Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización. Quito: Lexis - Registro Oficial, Suplemento 303.
- Asamblea Nacional. (2010). Constitución de la República de Ecuador. Quito: Presidencia
- Campaña de Bosques y Clima de Greenpeace. (2011). Incendios Forestales. No Podemos Bajar la Guardia. Barcelona, España.
- Canada/United State reciprocal forest fire fighting arrangement. (2016). Operation Plan 2016. Ottawa, Canadá.
- Centro de Estudios de la Asociación de Peritos d Seguro. (2010). Investigación del Origen y Causas de Incendios. Madrid, España.
- Comisión Nacional Forestal. (2008). Programa Nacional de Protección contra Incendios Forestales. México, México.
- Comité Nacional Asespra `para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales. (2002). Plan Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales y Restauración de áreas afectadas. Bogotá. Colombia.
- Comité Nacional de Protección Forestal, Áreas Protegidas y Vidas Silvestres. (2015Plan de Protección contra Incendios Forestales). Honduras.
- Corporación Nacional Forestal. (2006). Manual de Medidas Prediales de Protección de Incendios Forestales. Santiago de Chile.
- Cuerpo de Bomberos. (2018). Plan de prevención y respuesta ante incendios forestales en Quito. Quito.
- Cuerpo de Bomberos de Quito. (2016). Estadísticas de las acciones del Cuerpo de Bomberos. Quito.
- Cuerpo de Bomberos Distrito Metropolitano de Quito. (2015). Damas y Caballeros del Fuego. Informe de Gestión. Quito.
- Del Castillo, J. (2012). La investigación de Causas de Incendio Forestales en Andalucía. Andalucía, España.

- European Forest Institut. (2009). *Convivir con los Incendios Forestales. Lo que nos revela la ciencia*. Barcelona, España.
- Fernández, J., Caminero, J., & Pérez, D. (2007). *Utilidad de la Investigación de Causas en la prevención de Incendios Forestales*. Sevilla, España.
- Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE. (2014). *Análisis de Amenazas y Vulnerabilidad*. Bogotá.
- FOPAE. (2012). *Guía para elaborar planes de emergencia y contingencia*. Bogotá, Colombia: Bogotá Humana.
- G., P., Márquez, M., Cortés, A., & Salmerón, M. (2013). *Análisis espacio-temporal de la ocurrencia de incendios forestales en Durango, México*. Durango, México: Madera bosques vol.19 no.2.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Guangopolo. (10 de 9 de 2014). *Bienvenidos a la Parroquia de Guangopolo*. Obtenido de <http://www.guangopolo.gob.ec>,
- Gómez González, S. (2012). *Incendios Forestales en Chile*. MEDECOS. XIV Congreso Internacional de Ecosistemas Mediterraneos.
- Greenpeace, S. (2011). *Incendios Forestales. No podemos bajar la guardia*. Madrid, España
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación, Técnica de la Encuesta*. México: Mc Graw Hill.
- Instituto de la Ciudad. (2017). *Los Incendios Forestales y la Ciudad Dispersa*. Quito: Alcaldía de Quito.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2010). *Censo de Población y Vivienda en Ecuador*. Quito: INEC.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). *Censo Regional Poblacional*. Quito: Gobierno de la República de Ecuador.
- Játiva, A. (2012). *Incendios Forestales en el Distrito Metropolitano de Quito. Una Amenaza Integral a la sociedad y el medio ambiente*. Sangolquí, Ecuador.
- Laviada, A., Fernández, C., & Quintana, S. (2010). *Desarrollo de un Modelo de Gestión*. Limusa Noriega.
- Merche, B., Cerda, A., Mataix, J., & Doerr, S. (2012). *Efectos de los incendios forestales en la vegetación y el suelo en la Cuenca Mediterránea*. Valencia, España: Universidad de Valencia.
- Merino, L. (2015). *Conservación o Deterioro. El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en los usos de los bosques mexicanos*. México.
- Ministerio de Finanzas de Ecuador. (2016). *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización*. Quito: Bicentenario.

- Ministerio del Ambiente. (2010). Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ecuador. Quito: TULAS.
- Ministerio del Ambiente. (2018). Convenio Integral Amazónico de Conservación de Bosques y Producción Sostenible, . Quito.
- Ministerio del Ambiente República de Panamá. (2015). Metodología de Investigación de causas que provocan los incendios forestales. Panamá.
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2011). Estrategia de corresponsabilidad social en la lucha contra los incendios forestales. Bogotá, Colombia.
- Mondragón, M., Melo, A., & Gelvez, K. (2013). Causas de los Incendios Forestales en la región Caribe, Andina y Orinoquia de Colombia. Bogotá, Colombia: Universidad de Bogotá.
- Normas ISO 9001. (2017). Planificación ISO 9001: 2015 - Pensamiento basado en Riesgos. México: ISO.
- Oña, E. (2015). Los incendios forestales en el área ecológica dentro del cerro Ilaló, Valles de Los Chillos, en los sectores vulnerables de contaminación. Quito, Ecuador.
- PNUD. (2012). Programa para la reducción de riesgos y desastres. Santiago de Chile.
- Ponce, J., & Bandin, C. (2008). Los Incendios Forestales en Galicia y su Investigación. Galicia, España: Universidad de Lsa Coruña.
- Priego, C., & Lafuente, R. (2006). La Investigación Social como una nueva herramienta contra la lucha de los incendios forestales en Andalucía. Andalucía, España: Universidad de Andalucía.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2018). Programa de recuperación de medios. Manabí, Ecuador: Gobierno de Ecuador.
- Rabade, J., & Aragonese, C. (2004). Impacto Social de los grandes incendios en Córdoba. Córdoba, España: Universidad de Blas Pascal.
- Rivera, A. (2015). Alteraciones de la materia orgánica y la repelencia del suelo al agua en una zona afectada por incendios forestales en la parte de la Microcuenca del Saloya. Quito, Ecuador.
- Secretaría de Medio Ambiente de México. (2009). Incendios Forestales en el Estado de México y sus emisiones a la atmósfera. Estado de México, México.
- Torres, M. (2004). Estudio de Tendencias y Perspectivas del sector forestal en América Latina. Ciudad de México, México: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México.
- Urbicad Architecture S.L. (2015). Risk Assessment: Metodologías de Evaluación de Riesgos. Emergencias, Contingencias, Autoprotección y Protección Civil / Defensa Civil. Valencia, España.

