

ARTÍCULO ORIGINAL

IMPACTO DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN EL SANTUARIO HISTÓRICO DE BOSQUE DE PÓMAC

IMPACT OF FOREST FIRES ON THE HISTORICAL SANCTUARY OF BOSQUE DE PÓMAC

Andrea Villaseca Robertson

Asociación científica para la conservación. a.villaseca.r@outlook.com // <https://orcid.org/0000-0001-7973-8355>

RESUMEN

Los bosques secos son ecosistemas poco estudiados que albergan un gran endemismo de fauna y flora, pero también amenazados constantemente por el fuego. El presente estudio tuvo como objetivo analizar los impactos de los incendios forestales ocurridos en el Santuario Histórico de Pómac en los años 2018 y 2020, a fin de conocer las causas, los efectos y estragos ocasionados. Se obtuvo como resultados que ambos incendios ocurrieron en Pitipo área La Pallería. El incendio del año 2020 se originó a causa de un agente antropogénico por el manejo indebido de un horno artesanal perteneciente a una ladrillera y el incendio forestal ocurrido en el año 2018 no se tiene resultados concreto acerca de los autores, pero el fin era tráfico de tierras. Se concluye que el principal problema en estos espacios como el Santuario histórico Bosque de Pomac es la intervención humana. Y se plantea que también en el marco legislativo sobre incendios forestales se debería contemplar manejo controlado del fuego e incluir quemas controladas en un Programa de quemas regularizado por el estado en zonas que la actividad humana local lo amerite.

Palabras Clave: algarrobo, bosques secos, fuego, La Pallería, Pitipo.

ABSTRACT

Dry forests are little-studied ecosystems that are home to highly endemic fauna and flora, but are also constantly threatened by fire. The objective of this study was to analyze the impacts of the forest fires that occurred in the Pómac Historic Sanctuary in the years 2018 and 2020, in order to know the causes, effects and damage caused. It was obtained as results that both fires occurred in Pitipo La Pallería area. The fire of the year 2020 originated due to an anthropogenic agent due to the improper handling of an artisanal kiln belonging to a brickyard and the forest fire that occurred in 2018, there are no concrete results about the perpetrators, but the purpose was drug trafficking. land. It is concluded that the main problem in these spaces such as the Bosque de Pomac Historical Sanctuary is human intervention. And it is suggested that the legislative framework on forest fires should also contemplate controlled fire management and include controlled burning in a burning program regulated by the state in areas where local human activity warrants it.

Keywords: algarrobo, dry forests, fire, La Pallería, Pitipo.

© Los autores. Este artículo es de acceso abierto. Es publicado por la Revista Sagasteguiana del Herbarium Truxillense (HUT) de la Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú; y distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) que permite Compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato), Adaptar (remezclar, transformar y construir a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>).



Historial del artículo: Recibido: 10 de junio de 2022. Aceptado: 14 de agosto de 2022. Publicado online: 30 de diciembre de 2022.

Citación: Villaseca, A. 2022. Impacto de los incendios forestales en el Santuario Histórico de bosque de Pómac. *Sagasteguiana* 10(2): 105-124.

INTRODUCCIÓN

El Perú ocupa el segundo lugar en Sudamérica y el noveno a nivel mundial en diversidad y cantidad de bosques, de los cuales 3.6 millones de hectáreas de bosques se encuentran en la costa (Schwartz, 2004). Estos bosques estacionalmente secos acogen una elevada biodiversidad, con una gran cantidad de especies endémicas (MINAM, 2018). Los estudios de esta gran diversidad de bosques se han centrado principalmente en la Amazonía, dejando a los bosques secos casi olvidados (Lo Lau, 2017). En este contexto el bosque seco de la costa norte del Perú cubre una extensión de 3 235 012 hectáreas y está ubicado cerca de la línea ecuatorial (MINAM, 2011), espacio de los cuales el 67 % se encuentra en Piura, el 19 % en Lambayeque y el 14 % en Tumbes (OSINFOR, 2018).

Los servicios ecosistémicos de los bosques son importantes para el ser humano y su civilización. Según el BID (2022) en el Marco de Política Ambiental y Social (MPAS) la define como los beneficios que las personas, incluidas las empresas, las comunidades y la sociedad en general, que obtienen de los ecosistemas. En consecuencia, estos ecosistemas como los bosques secos brindan servicios ecosistémicos tanto de provisión (frutos, leña, madera), y regulación (protección del suelo, regulación hídrica, reciclado de nutrientes, regulación del clima, entre otros) (MINAM, 2018). Además los bosques ofrecen los servicios de venta de captura de carbono, canje de deuda, venta de recursos maderables, protección contra aluviones, regulación en el ciclo del agua, producción de frutos o derivados de estos. Lo anterior son solo algunos ejemplos de los principales servicios ecosistémicos de los bosques.

Por lo general los bosques presentan diversas amenazas como la tala indiscriminada, en especial el “algarrobo” *Prosopis pallida* (Pro Naturaleza, 2020), la construcción de carreteras no planificadas, incorporación de especies invasoras, industria maderera no sustentable, incendios forestales, invasiones humanas, entre otras. En el caso particular del sector norte se ha determinado que los “mieleros” al quemar la base del árbol para ahuyentar a las abejas ocasionan el inicio de la propagación del fuego (Aliaga et al., 2018), como también los intereses para la producción de carbón vegetal (Barrena et al., 2010).

En este entorno del ecosistema de bosques los incendios forestales son comunes y constantes en muchas áreas y regiones del país. Incendio forestal se define como “aquel fuego no deseado de cualquier origen, que no es estructural, que se propaga sin control en los recursos forestales, causando daños ecológicos, económicos y sociales” (CNE. s/f). Estos se presentan y reconocen en tres tipos de incendios forestales: en superficie, en copa y subterráneo (SERFOR, 2018). En cuanto a la clasificación de los peligros, los incendios forestales están clasificados como de origen natural (hidrometeorológicos) y los de origen por acción humana – antropogénicos (peligros químicos) (Municipalidad de Lima, 2019).

Es de tomar en cuenta también en muchos casos en los bosques la mayor cantidad de incendios son producidos por la habilitación de chacras para cultivos, quema de pastos, malezas y rastrojos (CENEPRED, s/f), siendo la actividad agropecuaria la que más impacta en la destrucción de estos ecosistemas (Schwartz, 2004). En consecuencia, los incendios de carácter antrópico cada vez son más recurrentes en tiempos modernos.

Se debe reconocer que los bosques secos tropicales son ecosistemas poco investigados, estos en el Perú representan el 5% (Lo Lau, 2017) en un número bastante reducido luchando del olvido y la desaparición, por lo que se debe comprender que los bosques reaccionan de manera diferente al fuego, en el caso particular de los bosques secos tropicales que abarcan un área del 2, 2% son considerados en la categoría de sensibles ante el fuego (Hardesty et al., 2005).

En los casos de incendios forestales también se monitorea los focos de calor, y es evidente que el número de focos de calor va en aumento (Andina, 2014). Según la serie histórica de los focos de calor, el año 2016 presentó más 12 000 focos de calor, siendo uno de los años con un elevado número de incendios forestales. (Aliaga et al., 2018). Aunque el porcentaje de focos de calor solo abarca el 3% (Armenteras et al., 2020).

Según el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Estrada et al., s/f), hasta el 15 de octubre de 2021, en todo el Perú se registraron 1081 incendios forestales. Las regiones con bosques amazónicos más afectados fueron Ucayali, Cusco, Puno, Huánuco y Junín. En el Perú, Lambayeque figura entre los departamentos con una alta probabilidad de peligro por incendios forestales junto a otros departamentos como Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Pasco, Puno Huancavelica, Junín, Cajamarca, La Libertad, Lima y Piura. En Lambayeque, entre el año 2003 y 2016, se han reportado 10 incendios forestales. (INDECI, 2017).

El Santuario Histórico de Pomac localizado en la Región Lambayeque fue establecido mediante Decreto Supremo N° 034-2001-AG del 4 de junio del 2001 (El Peruano, 2001) y abarca una superficie de 5 8887,38 hectáreas. Presenta un rango altitudinal de 80 a 300 metros sobre el nivel del mar. Teniendo como su principal objetivo conservar el paisaje que forma parte del Bosque Seco Ecuatorial y el complejo arqueológico que pertenece a la cultura Sicán. Esta porción de bosque seco ecuatorial destaca por su fauna endémica presentando 16 especies de aves que solo se localizan en esta región, por ejemplo “cortarrama” *Phytotoma raimondii* Taczanowski, 1883; la “golondrina de Tumbes” *Tachycineta stolzmanni* Philippi, 1902. Considerándose que estos bosques reúnen estacionalmente una biodiversidad alta de especies endémicas, como el “zorro de Sechura” *Lycalopex sechurae* Thomas, 1900; “el chilalo” *Furnarius cinnamomeus* Lesson, 1844; “el venado colorado” *Mazama americana* Erxleben, 1777; “pacaso” *Iguana iguana* Linneus, 1758; “el oso de anteojos” *Tremarctos ornatus* Cuvier, 1825 y la “pava aliblanca” *Penelope albipennis* Taczanowky, 1878 (SERNANP, 2017). Tanto el oso de anteojos como la pava aliblanca están en peligro de extinción (MINAM, 2021). Los bosques secos es el ecosistema con la cuarta región (bosques secos ecuatoriales de Ecuador y Perú) de endemismo en el mundo, con el mayor número de aves endémicas (Lo Lau, 2017).

Según Lo Lau (2017) los bosques secos son un ecosistema de alta prioridad por su grado de deforestación, presencia de especies endémicas y amenazadas. Además, se considera a los bosques secos a nivel mundial como una de las áreas prioritarias para su conservación en líneas

generales la biodiversidad, que se podría resumir en 89 especies de aves, 20 de reptiles y 7 mamíferos (Espinosa et al., 2010).

En tal sentido, el presente estudio tuvo como objetivo analizar el impacto de los incendios forestales ocurridos en el Santuario Histórico de Pomac en los años 2018 y 2020, a fin de conocer los efectos y estragos en la biodiversidad los recursos y el ecosistema, considerando que se estaba cometiendo un delito ambiental.

MARCO LEGAL Y NORMATIVO

Respecto a la situación del Bosque seco del Santuario Histórico Bosque Seco de Pomac el manejo y tratamiento como intervención ante desastres como los incendios forestales existen antecedentes legales en un marco normativo respecto al conocimiento, tratamiento y manejo de los ecosistemas, áreas naturales, los bosques en nuestro país, teniendo como base central y sustento la Constitución Política del Perú de 1993; así como leyes y normativas específicas. Normas y pautas para una gestión de de Gestión de Riesgos frente a procesos de incendios forestales.

La Constitución Política del Perú de 1993.

Ley N° 27444, del Procedimiento Administrativo General, aprobado mediante D. S. N° 006-2017-JUS.

Ley N° 27795, de Demarcación y Organización del Territorio.

Ley N° 27972, Orgánica de Municipalidades.

Ley N° 27783, de Bases de la Descentralización.

Ley N° 27867, Orgánica de los Gobiernos Regionales

Ley N° 28522, del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico y del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN).

Ley N° 26821, Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales

Ley N° 28611, General del Medio Ambiente en Perú

Ley N° 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre y su Reglamento aprobado por el Decreto Supremo N.º 014-2001-AG (derogados). Ley N° 26839, sobre la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica.

Ley N° 26834, de Áreas Naturales Protegidas.

Decreto Supremo N° 008-2010-MINAM que crea el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático del Ministerio del Ambiente (MINAM) la cual busca proteger los bosques tropicales.

Decreto Supremo N° 034-2001-AG de creación de El Santuario Histórico Bosque de Pómac.

Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre y sus reglamentos vigentes.

Ley N° 29664, de creación del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD).

Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal.

Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre.

Decreto Supremo N° 020-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento para la Gestión de las Plantaciones Forestales y los Sistemas Agroforestales.

Decreto Supremo N° 021-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal y de Fauna Silvestre en Comunidades Nativas y Comunidades Campesinas.

Decreto Legislativo N° 1085, que crea el Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre – OSINFOR.

Resolución Presidencial N° 053-2013-OSINFOR, Manual de Supervisión para Autorizaciones Forestales Maderables en Bosques Secos de la Costa.

Resolución Presidencial N° 020-2017-OSINFOR, Reglamento del Procedimiento Administrativo Único (PAU) del OSINFOR

Resolución Presidencial N° 115-2017-OSINFOR, Reglamento y Directiva para la Formación y Capacitación Forestal y de Fauna Silvestre.

Resolución Ministerial N° 352-2008-AG, se declara concluido el proceso de Efectivización de la Transferencia en materia agraria.

Resolución Directoral N° 250-2002-INRENA-DGFFS que aprueba, entre otros, la Directiva N.° 004-2002-INRENA-DGFFS para el otorgamiento de autorizaciones de aprovechamiento forestal con fines industriales y comerciales en bosques secos, en superficies de hasta 500 hectáreas.

Resolución Ministerial N° 0166-2012-AG, que aprueba los términos de referencia que comprende los lineamientos y formatos para la formulación de los Planes de Manejo Forestal en Bosque Seco de la Costa para los niveles tipo 1 y tipo 2.

Resolución Jefatural N° 458-2002-INRENA, que establece los diámetros mínimos de corta para las especies forestales, a nivel nacional.

Resolución Jefatural N° 230-2004-INRENA, que aprueba la Lista de Especies Forestales Maderables y la Lista de Productos Forestales Maderables para los propósitos de la gestión y administración de los recursos forestales a nivel nacional (derogado).

Resolución de Dirección Ejecutiva N.° 134-2016-SERFOR-DE, que aprueba la Lista Oficial de Especies Forestales Maderables Aprovechables con Fines Comerciales, para propósitos de la gestión y administración de los recursos forestales a nivel nacional (vigente).

Decreto Supremo N.° 043-2006-AG, que aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre.

Resolución Presidencial N.° 020-2017-OSINFOR, que aprueba el Reglamento del Procedimiento Administrativo Único del OSINFOR.

Resolución Presidencial N.° 021-2018-OSINFOR, que aprueba la metodología de cálculo de multa a imponer por el OSINFOR por infracción a la legislación forestal y de fauna silvestre, la cual derogó la metodología aprobada mediante Resolución Presidencial N° 080-2017-OSINFOR.

Resolución Directoral N.° 304-2002-INRENA DGFFS, metodología de codificación para los contratos de concesiones, permisos, autorizaciones y contratos de administración (quedo sin efecto).

Resolución de dirección Ejecutiva N° 284-2018 Minagri-Serfor-DE, Plan de Prevención y reducción de riesgos de incendios forestales.

MATERIAL Y MÉTODO

ÁREA DE ESTUDIO

Ubicación

El Santuario Histórico Bosque de Pómac está ubicado en el valle del río La Leche en el distrito Pitipo provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque (6°28'25"S 79°46'35"), con una extensión de 5887.30 hectáreas (Fig. 1).

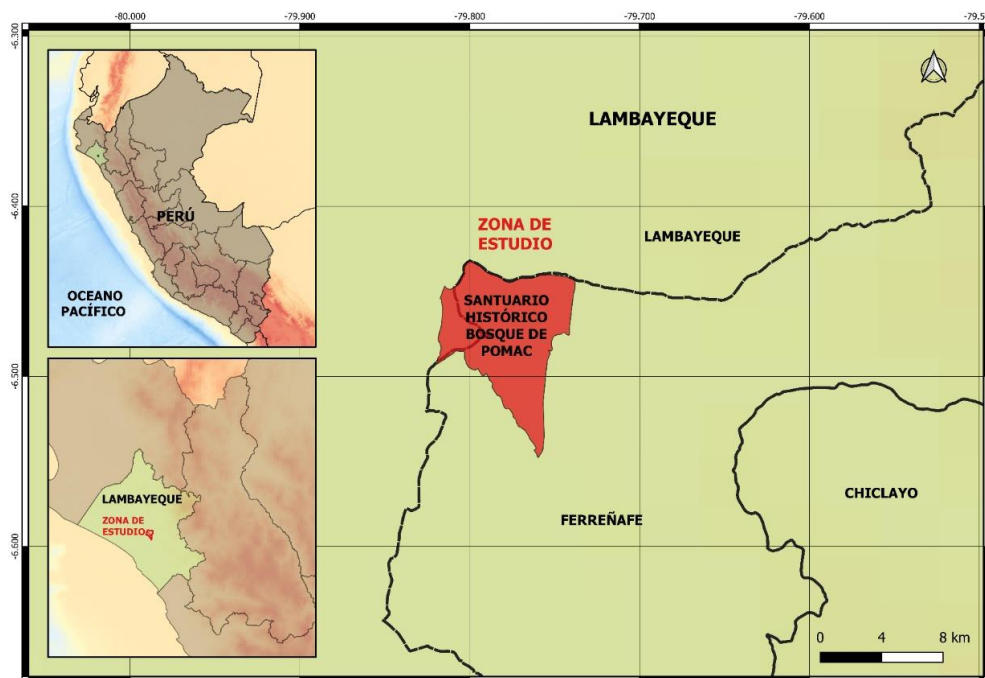


Fig. 1. Mapa de Ubicación Geográfica del Santuario Histórico Bosque de Pómac (Vásquez, 2021).

Recopilación de información

Para ejecutar y desarrollar el estudio se basó en una revisión sistemática en literatura científica, publicaciones estatales (MINAM - Ministerio del Ambiente, MINAGRI - Ministerio de Agricultura, SERNANP - Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, OSINFOR - Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre) e instrumentos legales (leyes, normas legales, reglamentos normativos respecto y en particular a la conservación y manejo de áreas naturales y que se vinculen con el SNHBP y los correspondientes ambientales como a los incendios forestales en el Perú. Se revisaron las páginas oficiales de las institucionales nacionales relacionadas a manejo de bosques, control y prevención de desastres y áreas naturales protegidas con la finalidad de recopilar toda la información posible sobre el incidente.

Tabla 1. Tabla síntesis de Incendios forestales del Santuario Histórico de Pomac 2018-2021.

| Ubicación/Distrito | Área/Sector | Área afectada/Has | Cobertura Veg. Destruida | Fecha |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| Ferreñafe, Pitipo Fig. 2 | La Pallería, Pómac I | 220 Has | Pastos secos, algarrobos y faiques | 22 de septiembre de 2018 |
| Ferreñafe, Pitipo Fig. 3 | La Pallería Pomac II | 12 Has | Pastos secos, algarrobos y faiques | 16 de febrero de 2020 |

Fuente: (INDECI 2018 y 2020).

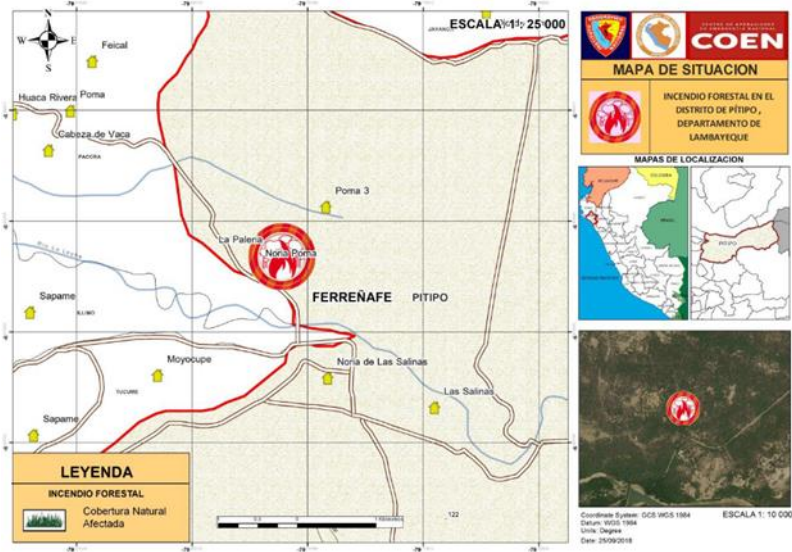


Fig. 2. Mapa de ocurrencia del incendio del 22 de septiembre de 2018 en La Paleria, Pitipo. (INDECI, 2018).



Fig. 3. Mapa de ocurrencia del incendio del 16 de febrero de 2020 en La Paleria, Pitipo. (INDECI, 2020).

Según el portal SERVINDI (2018) informan que en el incendio ocurrido en el Santuario Histórico Bosque de Pómac se reportaron pérdidas en flora y fauna. El fuego se extendió en un área de 220 Has que representaron el 3,7% del área del santuario (SPDA, 2018 a). Sofocar el siniestro conto con la intervención de las brigadas de prevención de incendios forestales en el Nodo Norte de Lambayeque, como consecuencia fueron hallados decenas de animales muertos que no pudieron ser salvados (SERVIDI, 2018). Además, tanto el Promotor Forestal del Proyecto Algarrobo y apicultor de la zona junto a voluntarios reportaron pérdidas en especies tanto de flora y fauna. Principalmente *Prosopis* sp. “algarrobo” y *Penelope albipennis* Taczanowski, 1878 “pava aliblanca”, entre otras especies (La Razón, 2018), especies forestales como “sapote” *Capparis angulata*, “vichayo” *Capparis ovalifolia* y “cuncuno” *Vallesia glabra* (SPDA, 2018 a).

En esta área natural protegida que corresponde al Santuario Histórico Bosque de Pómac, el bioma bosque pertenece a la Ecorregión Bosque Seco Ecuatorial o Provincia Biogeográfica Desierto Pacífico Tropical y Provincia Biogeográfica Desierto Tropical del Pacífico y las Zonas de Vida: Desierto Superárido Tropical (ds – T) y Desierto Superárido Premontano Tropical (Alemán de Lama, 2005) y esta considerado dentro de los Bosques Secos de la Reserva de Biosfera del Noroeste (Perú) (Leal-Pinedo & Linares - Palomino, 2005). En este bosque en la estructura de la vegetación se encuentran arbustos que corresponden a especies leñosas, gramíneas y pastos de hoja ancha. El ecosistema de bosque seco se caracteriza por tener una diversidad de especies adaptados a su medio ambiente, por tener que estar expuestos a fuertes sequías y a extremas temperaturas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s/f).

Los incendios ocurridos en el Santuario Histórico del Bosque de Pomac tuvieron un gran impacto en las especies leñosas presentes, como *Prosopis pallida* (Humb & Bonpland Ex Willd) Kunth “algarrobo”, *Acacia macracantha* Willd. “faique” y *Bursera graveolens* Kunth “palo santo”, también como otras especies importantes como el *Quararibea cordata* (Bonpland 1808) Vischer “zapote”, *Capparis ovalifolia* “vichayo”, *Vallesia glabra* (Cav.) Link “cun cun”, *Grabowskia boerhaviaefolia* (L. f.) Schtdl. “canutillo”, *Cordia lutea* Lam. “overo” y *Gustavia augusta* “chope” (Arias, 2014). En este contexto el Santuario protege el 0,2% del total del Desierto Pacífico Tropical (Castelo, 2016).

Debido a lo agreste de la geografía de la zona, las autoridades dispusieron la intervención de un helicóptero del Ejército del Perú que llegó a descargar aproximadamente 18 mil litros de agua con el sistema Bambi Bucket, que permitió reducir los mayores focos de calor para controlar el incendio. (SERNANP, 2018) (Fig. 4 C y D).

DISCUSIÓN

La presencia de bosques secos en Perú se está debilitando que solo quedan el 5% (Lo Lau, 2017), de estos con pérdida de biodiversidad de flora y fauna endémica. Además, el Santuario protege el 0.2% del total del Desierto Pacífico Tropical (Sernanp, 2019). Mucha de esta pérdida tiene causas en siniestros ocasionado por factor antrópico, por lo que históricamente, se tiene información sobre los incendios forestales en Perú desde 1973. Un estudio que abarca desde esa fecha hasta el nuevo milenio informa que los departamentos como Lambayeque y Piura ya figuraban como zonas frecuentes de incendios forestales en el Perú (Manta & León, 2004). En el caso particular de la costa norte Piura presenta solo un distrito en situación de peligro, Lambayeque tres, Lima siete, La Libertad dieciséis y Cajamarca cuarenta y cinco (COEN, 2022).

Según el informe del Centro de operaciones de emergencia nacional (COEN, 2018 y COEN, 2020) se reportó incendios forestales en dos fechas diferentes, causando daños a la cobertura natural, incidente que afectó el ecosistema de bosque seco en el Santuario Histórico de Pomac, el primer incendio del año 2018 este afectó aproximadamente 220 hectáreas que representó el 3.7% del total del área del santuario, en el sector Pallería y Pomac I (Fig. 4 A) (SERNANP, 2018 y Andina, 2018), este siniestro fue muy amplio y tuvo demora en ser controlado de aproximadamente de 10 días, contando con la participación de contingente de brigadas comunales implementadas en la Estrategia de Gestión del Riesgo de Incendio Forestal en el SINANPE (SPDA, 2018). Este incendio se habría originado por las malas prácticas de agricultura o quema de basura, hecho que las autoridades investigan (RPP, 2018).

El incendio reportado el día 17 de febrero del 2020 afectó aproximadamente 12 hectáreas de flora, nuevamente en el sector Paleria originado por un horno artesanal (huairona) de dos metros de largo por tres de ancho (Fig. 4 B) (Andina, 2020). Luego de 16 horas con apoyo de personal del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Sernanp) y voluntarios se logró extinguir el incendio. (Andina, 2018). Al parecer estos incendios se suman a otros ya ocurridos en la región y en el ecosistema de bosques secos en el 2018 en particular que fueron 14 ocurrencias y todos tienen incidencia antropogénica por cuanto además la injerencia se sustenta en las invasiones ilegales de terrenos (Sierra, 2018).

Los incendios forestales por lo general pueden afectar a gran escala y causar impacto en las fuentes de agua al producir carbono negro y otros contaminantes, causar efectos negativos en los océanos al producir floraciones de algas, derretimiento de los glaciares y convertir los sumideros de carbono como las selvas tropicales en fuentes de carbono (ONU, 2022) (Fig. 4 E y F). Se conoce que los incendios de bosques emiten una importante cantidad de carbono que contribuyen al calentamiento global y por ende podrían modificar la biodiversidad (Nasi et al., s/f).

Los incendios forestales son un peligro inminente para la fauna flora silvestre y sociedad civil (CENEPRED, s/f). Se reconoce que en los bosques quemados se reducen las poblaciones de mamíferos pequeños, de aves y de reptiles (Nasi et al., s/f) (Fig. 5 A, B, C y D). Actualmente se conoce que la gran mayoría de incendios en el mundo son de origen antropogénicos (Carrillo et al., 2012), en el Perú se dan acciones reincidentes en este tema (Aponte et al, 2015). Los casos de estudio de incendios forestales en el bosque de Pomac no son ajeno a esta amenaza. Cabe señalar que en el año 2020 se originó un incendio el mismo que está dentro de las causas enumeradas en las cartillas, normas y reglamentos sobre estos siniestros causados por un agente antropogénico en el caso particular se reitera por el manejo indebido de un horno artesanal perteneciente a una ladrillera. En cuanto al incendio forestal ocurrido en el año 2018 no se tiene resultados concretos en las investigaciones acerca de los autores, aparentemente habría sido perpetrado por bandas delincuenciales que operan en el tráfico de terrenos (Servindi, 2018).

No cabe duda en señalarse que uno de los principales factores si no el principal señalado por muchos reportes y denuncias como desencadenante del fuego producido son por las acciones humanas (antrópico), mediante las quemas (actividad ancestral relacionada a la agricultura) y actos negligentes de arrojar objetos que producen fuego sobre coberturas vegetales secas como cigarrillos encendidos entre otros (CENEPRED, 2020).

Es preciso señalar que dentro del modelo de factores condicionantes y datos históricos propuesto por el CENEPRED en el año 2018, se consideran la cobertura vegetal como el combustible dominante. Por ello es que en el campo existe un alto riesgo de propiciar incendios por actividades de quemas agrícolas ocasionadas por campesinos sin contar con medidas preventivas (IDEAM, s/f). En el bosque seco predominan árboles y arbustos colocándolo en un nivel de ponderación alto respecto a este ítem en estudio, particularmente el Santuario Histórico de Pomac que presenta 6 tipos de bosque desde el bosque seco ecuatorial tipo chaparral hasta el bosque seco Ecuatorial extremadamente denso (Arias, 2014). Siendo cuatro las formaciones vegetales: chaparral, matorral, cactáceas y asociación vegetal ribereña. Albergando especies claves como *Prosopis pallida* “algarrobo”, planta que puede soportar sequías prolongadas debido a sus raíces que alcanzan gran

profundidad (Espinosa et al., 2010). Los bosques muy maduros y maduros relacionados a los bosques densos y muy densos albergan los individuos más altos, hasta 45 m de altura, del Santuario (MINAM, 2015).

Para que exista un incendio forestal no basta con que se inicie el fuego, sino que además debe haber propagación, el tipo de vegetación condicionará la intensidad del fuego para cada zona, estas características intrínsecas de la vegetación le brindan cierto grado de probabilidad de incendiarse, propagar y mantener el fuego, esto se conoce como combustibilidad (CENEPRED, 2018).

Según Tessler et al, (2017) los incendios forestales tienen impactos complejos sobre los procesos ecológicos, debido a la variabilidad del paisaje, como diferentes respuestas de la vegetación en donde la frecuencia de los incendios ocasiona cambios sustanciales en la dinámica de la cobertura vegetal al no alcanzar la madurez, ocasionando disminución en la distribución espacial incluyendo hasta la pérdida, desaparición o extinción de la especie.

Por ello, es necesario conocer como la inflamabilidad de las plantas contribuyen en la activación y expansión de los incendios forestales siendo de relevancia en el desarrollo y propagación (Forestal maderero, 2018). En tal sentido es necesario realizar e implementar estudios más detallados de inflamabilidad de las especies típicas del bosque seco, como estudios de monitoreo del follaje con softwares especializados que permiten determinar la temperatura radiométrica del follaje (Rinza, 2018) y monitoreo constante con drones de sobrevuelo, tecnología más rentable que por vía satelital aérea a través de helicópteros, los mismos que son extremadamente costosos (Carreño & Rodríguez, 2018).

Dentro de los datos históricos la variable foco de calor en el mapa elaborado por NASA/MODIS del año 2001 al 2016 se localiza al departamento Lambayeque como baja intensidad. Este modelo de factores condicionantes no incluye la variable del ser humano, consideramos por consiguiente que se le debe incorporar debido al rol que cumple en el inicio de los incendios forestales. Vulnerabilidad como elemento expuesto en el contexto de los inicios de los incendios en su gran mayoría que se han hallado frente a intervenciones antrópicas en afectación al patrimonio forestal, ecosistemas frágiles y las áreas de conservación del patrimonio natural.

El incendio del año 2018 propició que la autoridad encargada del manejo del santuario emitiera la Resolución Jefatural del Santuario Histórico Bosque de Pomac N° 001-2019-SERNANP-JEF (SERNANP, 2019) que presenta un Plan de restauración ecológica en áreas incendiadas del Santuario Histórico Bosque de Pomac. Esto es de vital importancia por el alto valor económico que representan los bosques de algarrobo, especie vegetal que está relacionada a la explotación apícola intensiva y al consumo de leña y carbón para uso como combustible rural y en la población local. Estos eventos de siniestro por fuego traen como consecuencias negativas la deforestación acelerada y su extracción ilegal como carbón para comercializarse en las principales ciudades con mayor consumo de este combustible en el país siendo estas las ciudades de Trujillo, Chimote, Chiclayo y Lima (OSINFOR, 2018).

En los últimos diez años, el sector de Palería ha estado reforestándose luego de la invasión de terrenos del año 2009, se estima que el espacio tardará en regenerarse otros diez años. (RPP, 220), así como la presencia de población de fauna menor. La presencia del algarrobo en los bosques

secos de la costa norte en particular para el bosque del Santuario de Pómac es de vital importancia para las comunidades aledañas, que se condiciona hacia el beneficio agrario como soporte económico además de subsistencia de más de 400,000 familias campesinas de la costa norte (Beltrán, 2013). Según Gamarra & Vásquez (2019) no existen estudios de valoración económica de los servicios ecosistémicos de provisión, desconociendo los pobladores el valor intrínseco del bosque.

Existen otros casos similares de reforestación en bosques secos en el sur en la región de Ica en donde se han desarrollado diversos estudios de reforestación del algarrobo o huarango desde el año 2001, considerándose que estas especies de plantas del desierto logran regular la temperatura y proteger de la erosión (SPDA, 2018 b).

Actualmente, respecto a prevención de incendios en los bosques secos del norte se realizan supervisiones en base a lo establecido en el Manual de Supervisión para Autorizaciones Forestales Maderables en Bosques Secos de la Costa, Resolución Presidencial N.º 053-2013-OSINFOR (El Peruano, 2013), y el procedimiento sancionador se guía por el Reglamento del Procedimiento Administrativo Único (PAU) del OSINFOR, aprobado mediante Resolución Presidencial N° 020-2017-OSINFOR (OSINFOR, 2017), modificado el 2021 (OSINFOR, 2021). En cuanto a las capacitaciones están se llevan a cabo en función a lo que dispone el Reglamento y Directiva para la Formación y Capacitación Forestal y de Fauna Silvestre, aprobados mediante la Resolución Presidencial N.º 115-2017-OSINFOR (OSINFOR, 2018).

Cabe señalar que el Santuario Histórico Bosque de Pomac no cuenta con un plan de escenario de Riesgo por Incendios Forestales, tan solo dispone de Mapas de susceptibilidad física de la región Lambayeque elaborado por la Dirección General de Ordenamiento territorial del Ministerio del Ambiente en el 2015. Se conoce que el Plan de Prevención y reducción de riesgos de incendios forestales se publicó en el 2018 mediante Resolución de dirección ejecutiva N° 284 - 2018 - MINAGRI – SERFOR - DE (SERFOR, 2018). En ella, se sugiere elaborar las herramientas anteriormente mencionadas en base a estos planes e investigación desarrollada por científicos en las mismas zonas con información altamente detallada. Así como también se tiene establecido el Lineamiento estratégico N° 13 de la Gestión del Riesgo de Incendio Forestal - SINANPE dentro de la línea de acción, busca mejorar la efectividad de respuesta de manera articulada, oportuna y efectiva; como promover la generación de conocimiento científico con la participación de universidades, instrucciones, comunidades y otros actores de interés medido en número de estudios científicos realizados por instituciones competentes (SERNANP, 2018).

CONCLUSIONES

El Santuario Histórico Bosque de Pómac ha sufrido dos graves incendios forestales que han causado daños en el ámbito de la diversidad de fauna y flora; así como en los recursos naturales del ecosistema que representa esta área natural. Estos son el incendio del año 2018 y el incendio del año 2020 ambos localizados en la misma zona de Pitipo. El incendio del año 2018 cubrió más hectáreas implementándose trochas cortafuego en cerca de 20 kilómetros para evitar se extienda el fuego a zonas aledañas y colindantes. El incendio del año 2020 tuvo menos hectáreas, pero en ambos casos su origen ha sido antrópico.

Respecto a la protección de esta y otras áreas naturales existe mucha legislación y normatividad por ejemplo el artículo 123° de la constitución de 1993 que establece que "...todos tenemos el derecho de habitar en un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza...". Es obligación del Estado preservar y controlar la contaminación ambiental", lo estipula la Ley N° 28611, que corresponde a la Ley General del Medio Ambiente en Perú, pasando por la Ley N° 29763, Forestal y de Fauna Silvestre y sus reglamentos vigentes, hasta la Resolución de dirección Ejecutiva N° 284-2018 Minagri-Serfor-DE, correspondiente al Plan de Prevención y reducción de riesgos de incendios forestales.

Estos siniestros mencionados impactan sustantivamente por cuanto afecta la cobertura vegetal de superficie y de el bosque en su conjunto como de la diversidad de fauna presente especialmente endémica y algunas en peligro de extinción.

El marco legislativo sobre incendios forestales no contempla el manejo controlado del fuego. Se debe reconocer el papel crítico del fuego y los ecosistemas dependientes del fuego en zonas del Perú. Se sugiere incluir las quemadas controladas y quemadas pre escritas en un Programa de Quemadas regularizado por el estado. (Armenteras et al., 2020).

Los cambios en los regímenes naturales del fuego realizados por acción antrópica en los distintos ecosistemas tienen efectos negativos a varias escalas, desde el ámbito local hasta el global. El humo y la contaminación del agua y sus efectos sobre la salud y la seguridad pública, como la pérdida de biodiversidad y la degradación a nivel del paisaje, producen un incremento de la desertificación, la erosión del suelo, inundaciones, entre otros fenómenos a gran escala.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento al profesor ingeniero Juan Julio Ordoñez Gálvez docente del curso de Gestión de Riesgo y adaptación al cambio climático de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, ciclo 2020-II. Al profesor Biólogo José Gutiérrez Ramos por las correcciones del manuscrito y sugerencias. Al Sr. Wilson López, por el apoyo en la elaboración de los mapas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alemán de Lama, D.** 2005. El bosque seco más denso y antiguo del Perú. Historias y leyendas del bosque de Pomac. Revisado el 04/08/2021 Disponible en: <https://bosque-pomac.blogia.com/#:~:text=El%20Santuario%20corresponde%20a%20la,y%20Desierto%20Super%20Arido%20Premontano%20Tropical>.
- Aliaga, V.; N. Quispe; I. Ramos; I. & D. Rodríguez.** 2018. Estudio de condiciones atmosféricas favorables a los incendios forestales en el Perú. SENAMHI-PERU. 81pp.
- Andina.** 2014. Latidos del bosque: identificar "focos de calor" es clave para evitar incendios forestales. Revisado el 16/09/22 Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-latidos-del-bosque-identificar-focos-calor-es-clave-para-evitar-incendios-forestales->

845181.aspx#:~:text=Una%20de%20las%20estrategias%20que,po%C3%ADa%20originar%20un%20incendio%20forestal.

- Andina.** 2018. Conforman brigadas contra incendios forestales en Santuario Histórico de Pomac. <https://andina.pe/agencia/noticia-mundial-rusia-2018-peru-queda-el-puesto-20-del-certamen-714963.aspx/noticia-conforman-brigadas-contra-incendios-forestales-santuario-pomac-711803.aspx>
- Andina.** 2020. Controlan incendio forestal en el Santuario Histórico Bosque de Pómac. <https://andina.pe/agencia/noticia-controlan-incendio-forestal-el-santuario-historico-bosque-pomac-85415.aspx>. Consultado 11/18/2020
- Aponte, H.; W. Ramírez; G. Lértora; R. Vargas; F. Hil; N. Carazas & R. Livia.** 2015. Incendios en los humedales de la costa central del Perú: ¿una amenaza frecuente? *Científica* 12(1):70–81
- Arias, R.** 2014. Sistema de Gestión de Recursos Culturales y Naturales. Santuario Histórico Bosque de Pomac, Lambayeque – Perú. 71pp.
- Armenteras, D.; T. M. González; O. Vargas; E. Meza & I. Oliveras.** 2020. Incendios en ecosistemas del norte de Suramérica: avances en la ecología del fuego tropical en Colombia, Ecuador y Perú. *Caldasia* 42(1):1–16.
- Barrena, V.; J. Gianella; H. García; N. Flores; E. Rubin; J. C. Ocaña & R. Guillen.** 2010. Capítulo 5. Análisis de recursos biomásicos leñosos y de residuos para uso combustible. En: *Bioenergía y seguridad alimentaria*: 72-95
- Beltrán, R.** 2013. Citología básica de los meristenos radiculares de las semillas de *Prosopis pallida* (Humb & Bonpl. ex Willd.) “algarrobo pálido” mediante la impregnación argéntica. *REBIOL*. 33 (1): 1-12. Disponible en: <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbiol/article/view/132/106>
- BID.** 2022. Bosques de América Latina y el Caribe: grandes proveedores de servicios ecosistémicos. Banco Interamericano de Desarrollo. Revisado el 24/10/22 Disponible en: <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/bosques-de-america-latina-y-el-caribe-grandes-proveedores-de-servicios-ecosistemicos/>
- Carreño, C. & J. A. Rodríguez.** 2018. Sistema para el monitoreo y detección de incendios forestales en los cerros orientales de Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ingeniería Especialización en Gestión de Proyectos en Ingeniería Bogotá. 76 pp.
- Carrillo, R.; D. Rodríguez; A. Tchikoué; H. Monterroso & J. Santillan.** 2012. Análisis espacial de peligro de incendios forestales en Puebla, México *Interciencia*, 37(9): 678-683
- Costelo, M.** 2016. Flora y Fauna del Santuario Histórico de Pómac. Universidad Nacional Federico Villarreal. Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo. Escuela de Ingeniería Geográfica. 37 pp.
- CNE.** s/f. ¿Qué es un incendio forestal?. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias - CNE. Costa Rica. Revisado 09/09/2021 Disponible en: https://www.cne.go.cr/reduccion_riesgo/informacion_educativa/recomendaciones_consejos/incendio_forestal.aspx

- CENEPRED.** s/f. Escenario de riesgo por incendios forestales del Santuario Histórico Machu Picchu. Revisado el 04/08/2021 Disponible en: https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//10015_escenario-de-riesgo-por-incendios-forestales-del-santuario-historico-de-machu-picchu.pdf
- CENEPRED.** 2018. Escenario de riesgo por incendios forestales. Caracterización del peligro por incendios forestales. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres. 26 pp.
- CENEPRED.** 2020. Escenario de riesgo por incendios forestales. I Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). 50 pp.
- COEN.** 2018. Incendio Forestal en el Distrito de Pítipo – Lambayeque. Informe de Emergencia N° 340 - 03/10/2018 / COEN - INDECI/ (Informe N° 04). Instituto Nacional de Defensa Civil. Centro de Operaciones de Emergencia Nacional. Revisado el 10/07/2021 Disponible en: <https://portal.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/20181005132953.pdf>
- COEN.** 2020. Incendio Forestal en el Distrito de Pítipo – Lambayeque. Reporte complementario N° 865 - 17/2/2020 / COEN - INDECI / Reporte N°01. Instituto Nacional de Defensa Civil. Centro de Operaciones de Emergencia Nacional.
- COEN.** 2022. Monitoreo de peligros y perspectivas. Boletín Informativo N°320. 25 pp.
- El Peruano.** 2001. Crean el “Santuario Histórico Bosque de Pomac” en la Zona Reservada de Batán Grande. Diario El Peruano. Normas Legales. Edición 04/06/01: 203918 – 203920.
- El Peruano.** 2013. Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre. Edición 26/10/2013: 505823 – 505824.
- Espinosa, R.; E. Brack; L. Alfaro; A. Paniagua & D. Velarde.** 2010. Guía Oficial Áreas Naturales Protegidas Perú. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado: 44-47.
- Estrada, M.; J.V. Salcedo; Y. Alfaro & D. Diaz.** s/f. Los incendios forestales asfixian a las regiones de la Amazonía del Perú. Ojo Público. Revisado el 09/09/22 Disponible en: <https://ojo-publico.com/3145/los-incendios-forestales-asfixian-la-amazonia-del-peru#:~:text=Seg%C3%BAAn%20el%20Servicio%20Nacional%20Forestal,%2C%20Puno%2C%20Hu%C3%A1nuco%20y%20Jun%C3%ADn>.
- Forestal maderero.** 2018. Inflamabilidad de las plantas e incendios forestales. Revisado el 08/10/2022 Disponible en: <https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/inflamabilidad-las-plantas-e-incendios-forestales.html>
- Gamarra G., J. & A. Vásquez.** 2019. Valoración económica de servicios ecosistémicos de provisión y paisaje del Santuario Histórico Bosque de Pómac. UCV HACER. Volumen 8, Número 1, Enero – Marzo: 10 pp.
- Hardesty, J., R. L. Myers y W. Fulks.** 2005. Fire, ecosystems, and people: a preliminary assessment of fire as a global conservation issue. The George Wright Forum 22:78-87
- IDEAM.** s/f. Ecosistemas. Incendios de la cobertura vegetal. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Revisado 22/11/2021 Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/incendios-cobertura-vegetal>
- La Razón.** 2018. Invaluables pérdidas de flora y fauna tras incendio de bosque de pomac. Revisado el 16 /09/2021 Disponible en: <https://www.facebook.com/diariolarazonchiclayo/posts/1637065759733010>

- Leal-Pinedo, J.** 2005. Los Bosques secos de la reserva de biósfera del noroeste (Perú): Diversidad arbórea y estado de conservación. *Caldasia* 27: 195-211. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v27n2/v27n2a3>
- Lo Lau, J.** 2017. Los bosques secos luchan contra el olvido. *Mongabay Latam*. Periodismo ambiental independiente. <https://es.mongabay.com/2017/02/peru-bosques-secos/>
- Manta, M. & León H.** 2004. Los incendios forestales en el Perú: grave problema por resolver. *Floresta*.
- Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible.** (s/f). Bosque Seco Tropical. Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible de Ecuador. Revisado el 12/11/2021 Disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemas/bosque-seco-tropical/>
- MINAM.** 2011. La Desertificación en el Perú. Cuarta comunicación nacional del Perú a la Convención de la Lucha contra la Desertificación y la Sequía. Ministerio del Ambiente. 76pp.
- MINAM.** 2018. Línea de base de los bosques secos de la costa norte del Perú al 2018. Apuntes del Bosque 4. Ministerio del Ambiente. 49 pp.
- MINAM.** 2018. Estrategia de Gestión del Riesgo de Incendio Forestal en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Ministerio del Ambiente. 84pp.
- MINAM.** 2015. Mapa nacional de cobertura vegetal: Memoria descriptiva/Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. – Lima.
- Municipalidad de Lima.** 2019. Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres del cercado de Lima. 2021 – 2023. Municipalidad de Lima. Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción. 179 pp.
- Nasi, R.; R. Dennis; E. Meijaard; G. Applegate & P. Moore.** s/f. Los incendios forestales y la diversidad biológica. Revisado el 17/09/2022 Disponible en: <https://www.fao.org/3/y3582s/y3582s08.htm>
- ONU.** 2022. Incendios forestales mortales, contaminación acústica y interrupción en los ciclos de vida: informe de la ONU identifica amenazas ambientales. ONU. Programa mundial para el medio ambiente. Revisado el 25/09/2022 Disponible en: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/incendios-forestales-mortales-contaminacion-acustica-y#:~:text=Los%20incendios%20forestales%20generan%20carbono,selvas%20tropicales%20en%20fuentes%20de>
- OSINFOR.** 2017. Resolución Presidencial N° 20-2017-OSINFOR. 22pp.
- OSINFOR.** 2018. Aprovechamiento forestal maderable en bosques secos en el norte del Perú. Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre. PCM Presidencia del Consejo de Ministros. Serie B N° 12. 94pp.
- OSINFOR.** 2021. OSINFOR actualiza Reglamento del Procedimiento Administrativo Único. Revisado el 08/10/2021 Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/osinfor/noticias/514614-osinfor-actualiza-reglamento-del-procedimiento-administrativo-unico>

- Pro Naturaleza.** 2022. Bosque seco: Un ecosistema único. Revisado el 10/10/22 Disponible en: <https://biodiversificat.pronaturaleza.org/index.php/2020/11/06/bosque-seco-un-ecosistema-unico/#:~:text=Actualmente%2C%20las%20principales%20amenazas%20que,utilizarse%20en%20centros%20de%20comida.>
- Rinza, J.** 2018. Temperatura Radiométrica del follaje como indicador del estatus hídrico del cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la Molina-Perú. Tesis para optar por el grado de magister en meteorología aplicada. Universidad Nacional Agraria La Molina. 92pp.
- RPP.** 2018. Lambayeque: dron muestra magnitud del incendio en Santuario Bosque de Pómac. Revisado el 4/09/2021 Disponible en: <https://rpp.pe/peru/lambayeque/lambayeque-dron-muestra-magnitud-del-incendio-en-santuario-bosque-de-pomac-noticia-1151824>
- RPP.** 2018. Lambayeque: dron muestra magnitud del incendio en Santuario Bosque de Pómac. Revisado el 4/09/2021 Disponible en: <https://rpp.pe/peru/lambayeque/lambayeque-dron-muestra-magnitud-del-incendio-en-santuario-bosque-de-pomac-noticia-1151824>
- SERFOR.** 2018. Plan de prevención y reducción de riesgos de incendios forestales. Ministerio de Agricultura y Riego. 60pp.
- Sierra, Y.** 2018. Incendios e invasiones están acabando con los bosques secos de Lambayeque. MONGABAY. Revisado el 12/09/2021 Disponible en: <https://es.mongabay.com/2018/02/incendios-e-invasiones-estan-acabando-los-bosques-secos-lambayeque/>
- Schwartz, E.** 2004. Estudio de tendencias y perspectivas del Sector Forestal en América Latina Documento de Trabajo. Instituto nacional de recursos naturales (INRENA). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO. 82pp.
- SPDA.** 2018 a. Luego de diez días: Incendio en el Santuario Histórico Bosque de Pómac fue controlado. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental – SPDA. Actualidad Ambiental. Revisado el 23/09/2021 Disponible en: <https://www.actualidadambiental.pe/luego-de-diez-dias-incendio-en-el-santuario-historico-bosque-de-pomac-fue-controlado/>
- SPDA.** 2018 b. Entre algarrobos y huarangos: Conoce el proyecto para conservar los bosques secos del Perú. Revisado el 05/08/2021. Disponible en: <https://www.actualidadambiental.pe/entre-algarrobos-y-huarangos-conoce-el-proyecto-para-conservar-los-bosques-secos-del-peru/>
- Sernanp.** 2017. Plan Maestro del Santuario Histórico Bosque de Pómac 2017 – 2021. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Lima, Perú. 87pp.
- Sernanp.** 2018. Resolución Jefatural del Santuario Histórico Bosque de Pomac N° 001-2019-SERNANP-JEF. 36 pp.
- Sernanp.** 2018. Incendio en el Santuario Histórico Bosque de Pómac es controlado al 100%. Disponible en: <https://www.sernanp.gob.pe/noticias-leer-mas/-/publicaciones/c/incendio-en-el-santuario-historico-bosque-de-pomac-es-448775>
- Sernanp.** 2018. Resolución Presidencial N° 12 – 2018 – SERNANP. Estrategia de Gestión del riesgo de incendio forestal en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINAMPE). 40pp.

Sernanp. 2019. Santuario Histórico Bosque de Pómac.

Servindi. 2018. Gran pérdida de flora y fauna tras incendio forestal en Bosque de Pómac. Revisado el 14/10/2021 Disponible en: <https://www.servindi.org/actualidad-noticias/25/09/2018/gran-perdida-de-flora-y-fauna-tras-incendio-forestal-en-bosque-de>

Sierra, Y. 2018. Incendios e invasiones están acabando con los bosques secos de Lambayeque. MONGABAY. Revisado el 12/09/2021 Disponible en: <https://es.mongabay.com/2018/02/incendios-e-invasiones-estan-acabando-los-bosques-secos-lambayeque/>

SPDA. 2018. Luego de diez días: Incendio en el Santuario Histórico Bosque de Pómac fue controlado. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental – SPDA. Actualidad Ambiental. Revisado el 23/09/2021 Disponible en: <https://www.actualidadambiental.pe/luego-de-diez-dias-incendio-en-el-santuario-historico-bosque-de-pomac-fue-controlado/>

Tessler, N.; L. Wittenberg; & N. Greenbaum. 2016. Vegetation cover and species richness after recurrent forest fires in the Eastern Mediterranean ecosystem of Mount Carmel, Israel. *Science of The Total Environment*, 572, 1395-1402

Whaley, O. Q.; A. Orellana; E. Pérez; M. Tenorio; F. Quinteros; M. Mendoza & O. Pecho. 2010. Plantas y Vegetación de Ica, Perú – Un recurso para su restauración y conservación. Royal Botanic Gardens, Kew. 101 pp.

LINKOGRAFÍA

NASA Ciencia

Detector Espacial de Incendios

<https://ciencia.nasa.gov/>

ANEXOS



Fig. 4. A y B. Afectación e impacto sobre cobertura del bosque en el incendio forestal de setiembre del 2018 que abarco 220 Has (Imágenes tomadas de <https://diariocorreo.pe/> C y D. Intervención en sofocar el incendio via aérea con intervención de una nave especializada del ejercito (Imágenes tomadas de <https://elcholo.com.pe/> y <https://elcomercio.pe/>). E y F. Afectación e impacto sobre cobertura del bosque en el incendio forestal de febrero de 2020 que solo afecto 12 Has (Imágenes tomadas de <https://andina.pe/> y <https://www.exitosanoticias.pe/>).



Fig. 4. Fauna Afectada (A) Individuo de *Callopistes flavipunctatus* “iguana” muerto por quemaduras y golpe de calor sobre un trozo de árbol calcinado sobre un área de suelo totalmente incinerado, (B) Individuo de *Sciurus stramineus* “ardilla nuca blanca”, muerto por golpe de calor. (C) y (D) Individuo de *Boa constrictor ortonii* “macanche” muerto sobre una rama calcinada e individuo muerto por golpe de calor sobre el suelo tratando de huir del incendio. (Imágenes tomadas de La Razón Chiclayo, 2018 - <https://www.facebook.com/diariolarazonchiclayo/photos>).

Villaseca: Impacto de los incendios forestales en el Santuario Histórico del Bosque de Pomac.