

GESTION INTEGRAL de INCENDIOS FORESTALES en la REGION DE PUNO: EVALUACION de IMPACTOS y ESTRATEGIAS de MITIGACION

Helbert Alexander Hilari Huaman¹.

¹Universidad Peruana Unión, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, EP Ingeniería Ambiental Juliaca, Peru.

Resumen

Los incendios forestales constituyen una de las principales amenazas ambientales en la región de Puno, afectando ecosistemas altoandinos y la calidad de vida de las comunidades rurales. En los últimos años, se ha registrado un incremento alarmante en la frecuencia e intensidad de estos eventos, especialmente durante la temporada seca. Este trabajo analiza las causas, impactos y estrategias de mitigación de los incendios forestales en Puno, empleando herramientas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), el monitoreo satelital y encuestas comunitarias. Se identificaron factores antrópicos como el uso inadecuado del fuego en actividades agropecuarias, sumados al cambio climático y la débil gobernanza ambiental, como principales detonantes del problema. Los impactos abarcan la pérdida de biodiversidad, erosión del suelo, contaminación del aire y afectación directa a medios de vida. Finalmente, se proponen acciones integrales de prevención, restauración ecológica y participación comunitaria, orientadas a fortalecer la resiliencia ambiental y social en el territorio puneño.

Palabras clave: incendios forestales, Puno, prevención, restauración ecológica, SIG, participación comunitaria.

1. Introducción

Los incendios forestales representan una amenaza creciente para los ecosistemas altoandinos y amazónicos del Perú, debido a su impacto sobre la biodiversidad, la calidad del suelo, el aire y los medios de vida de las comunidades rurales. En la región de Puno, esta problemática se ha intensificado en los últimos años, con un alarmante incremento en la frecuencia y magnitud de los eventos, especialmente durante la temporada seca (SENAMHI, 2021)

De acuerdo con el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN), durante el año 2023 se registraron múltiples incendios forestales en la región de Puno, los cuales afectaron pastizales naturales, áreas agrícolas y zonas de protección ecológica (COEN – INDECI, 2023). Estos eventos no solo han generado pérdidas ambientales, sino también socioeconómicas, afectando a comunidades que dependen directamente de los recursos naturales. Por su parte, el Ministerio del Ambiente ha advertido sobre el crecimiento de áreas afectadas por incendios en el territorio nacional, debido a factores como el cambio climático, el uso inadecuado del fuego en actividades agropecuarias y la falta de planificación territorial (Ricardo Zubieta, 2021). Esto exige una respuesta coordinada que no solo contemple acciones de emergencia, sino un enfoque de gestión integral del fuego que abarque la prevención, la preparación comunitaria y la restauración ecológica posterior. A nivel nacional, se han propuesto lineamientos técnicos como la Estrategia Nacional del Manejo del Fuego para el periodo 2017-2021, impulsada por el MINAM y la FAO, que busca orientar a los gobiernos regionales hacia un modelo sostenible de prevención y control (FAO – MINAM, 2017). En el caso de Puno, estudios recientes del CENEPRED han identificado zonas de alta susceptibilidad al fuego, lo que demanda mayor atención y planificación territorial (CENEPRED, 2022).

2. Desarrollo o Revisión

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la región de Puno, los incendios forestales representan una amenaza creciente para los ecosistemas altoandinos, generando daños ambientales, pérdidas económicas y riesgos para las comunidades rurales. Durante los últimos años, la frecuencia e intensidad de estos eventos se ha incrementado, especialmente en zonas de pastizales, pajonales y bosques nativos, como consecuencia del cambio climático, el uso descontrolado del fuego en actividades agropecuarias y la escasa aplicación de normas de prevención (COEN, 2023; SENAMHI, 2021).

Las causas de los incendios en Puno son principalmente antrópicas. Las prácticas agrícolas tradicionales como la quema de pastos, muchas veces sin control ni asesoramiento técnico, se combinan con condiciones climáticas secas y vientos intensos, creando escenarios de alta inflamabilidad (Zubieta et al., 2023). Esta problemática se agrava por la falta de monitoreo ambiental, capacidades técnicas limitadas en gobiernos locales y escasa conciencia comunitaria sobre los riesgos y consecuencias del fuego mal manejado.

Los impactos son múltiples y severos, pérdida de biodiversidad, erosión de suelos, degradación de fuentes de agua, afectación de la calidad del aire y desplazamiento de fauna silvestre. A nivel social, los incendios provocan la pérdida de cultivos, afectan la salud humana y deterioran los medios de vida de comunidades que dependen directamente del entorno natural (Zubieta, 2021). Además, la recuperación de los ecosistemas altoandinos es lenta y compleja, lo que aumenta la vulnerabilidad de estas zonas a eventos futuros.

Aunque existen marcos normativos nacionales como la Estrategia Nacional de Manejo del Fuego y herramientas técnicas como el SIGRID y los mapas de riesgo de CENEPRED, su implementación en la región de Puno es limitada o ineficaz. La gestión del riesgo de incendios forestales sigue siendo reactiva, con poca capacidad de prevención, control temprano o restauración post-incendio.

Frente a este escenario, surge la necesidad de analizar la problemática desde un enfoque integral, utilizando herramientas científicas y tecnológicas para entender las causas, los patrones y los impactos de los incendios forestales. Esto permitirá diseñar estrategias de prevención, control y restauración adaptadas al contexto socioambiental de Puno, con la participación activa de las comunidades locales y las autoridades competentes. (Ysla Huaman et al., 2023)

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar la problemática de los incendios forestales en la región de Puno, utilizando herramientas científicas y tecnológicas (SIG, teledetección, Modis, con el fin de proponer estrategias sostenibles de prevención, control y restauración ecológica.

OBJETIVO ESPECIFICO

Identificar las principales causas de los incendios forestales en zonas altoandinas de Puno, considerando factores antrópicos, condiciones climáticas y prácticas agrícolas tradicionales.

Evaluar los impactos ambientales y sociales ocasionados por los incendios, a través del análisis de suelos, calidad del aire y encuestas a comunidades locales.

Aplicar herramientas de monitoreo satelital y sistemas de información geográfica (SIG) para mapear zonas afectadas, identificar patrones de riesgo y caracterizar áreas vulnerables.

Diseñar propuestas sostenibles de prevención y restauración, incluyendo campañas de sensibilización, planes de reforestación y recomendaciones de políticas públicas orientadas a la gestión integral del riesgo.

4. JUSTIFICACION

La creciente frecuencia e intensidad de los incendios forestales en la región de Puno constituye una problemática ambiental, social y económica que requiere atención urgente y un enfoque integral de análisis. Estos eventos no solo deterioran gravemente los ecosistemas altoandinos, sino que también ponen en riesgo la salud, los medios de vida y la seguridad alimentaria de las comunidades rurales que dependen de los recursos naturales. A pesar de los esfuerzos institucionales y normativos existentes en el país, como la Estrategia Nacional de Manejo del Fuego (Vergara et al., 2025), aún persisten brechas significativas en la prevención, el monitoreo y la respuesta efectiva frente a estos fenómenos en zonas vulnerables como Puno.

Este estudio se justifica por la necesidad de comprender las causas estructurales de los incendios forestales en un contexto marcado por prácticas agrícolas tradicionales, cambio climático y débil gobernanza ambiental. Asimismo, se requiere generar evidencia científica que permita identificar los impactos reales de estos incendios sobre los suelos, la biodiversidad y la calidad del aire, así como sobre el tejido social de las comunidades afectadas.

La aplicación de herramientas científicas y tecnológicas, como el monitoreo satelital y los sistemas de información geográfica (SIG) (Añamuro-Luque et al., 2020), permite una evaluación precisa de las zonas de riesgo y de los patrones de ocurrencia del fuego. Esto resulta fundamental para el diseño de estrategias sostenibles de prevención,

restauración ecológica y participación comunitaria, lo que contribuirá a una gestión más efectiva del riesgo en el largo plazo.

Por tanto, esta investigación busca aportar con insumos técnicos y propuestas aplicables que puedan ser considerados por tomadores de decisiones, instituciones locales y organizaciones sociales, para fortalecer la resiliencia ambiental de la región de Puno frente a los incendios forestales y mitigar sus efectos adversos.

5. METODOLOGIA

Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Teledetección: Herramientas tecnológicas que permiten recolectar, analizar y visualizar datos espaciales (como mapas e imágenes satelitales) para monitorear los incendios forestales y evaluar sus impactos en el territorio.

Capacitación y Educación ambiental para las comunidades: Procesos formativos dirigidos a los pobladores para que comprendan la importancia del cuidado del medio ambiente y adopten prácticas sostenibles que prevengan incendios.

Diagnóstico y Evaluación del Suelo Afectado: Estudio técnico que identifica los daños causados por los incendios en el suelo, como la pérdida de nutrientes o compactación, para planificar acciones de recuperación.

Restauración Ecológica Participativa del Suelo: Proceso de recuperación del suelo dañado que involucra a la comunidad local en la reforestación, siembra de especies nativas y otras prácticas sostenibles, promoviendo su compromiso con el entorno.

6. Desarrollo temático

6.1. Tabla 1

Año con mayor daño de incendios forestales 2021 a 2024

AÑO	INCENDIOS FORESTALES REGISTRADOS	FOCOS DE CALOR	HECTAREAS AFECTADAS
2021	113 alertas	2,384 focos	41,800 ha
2022	107 incendios	1,500 focos	Mas de 4,000 ha
2023	210 incendios	660 focos	Mas de 5,000 ha
2024	Mas de 600 incendios	1,800 focos	Mas de 10,000 ha

Nota: tabla de años que tuvieron más incendios forestales Fuentes: Diario sin fronteras/andina.pe

6.2. Tabla 2

Provincias y distritos de Puno que sufrieron mayores impactos por incendios forestales en 2024

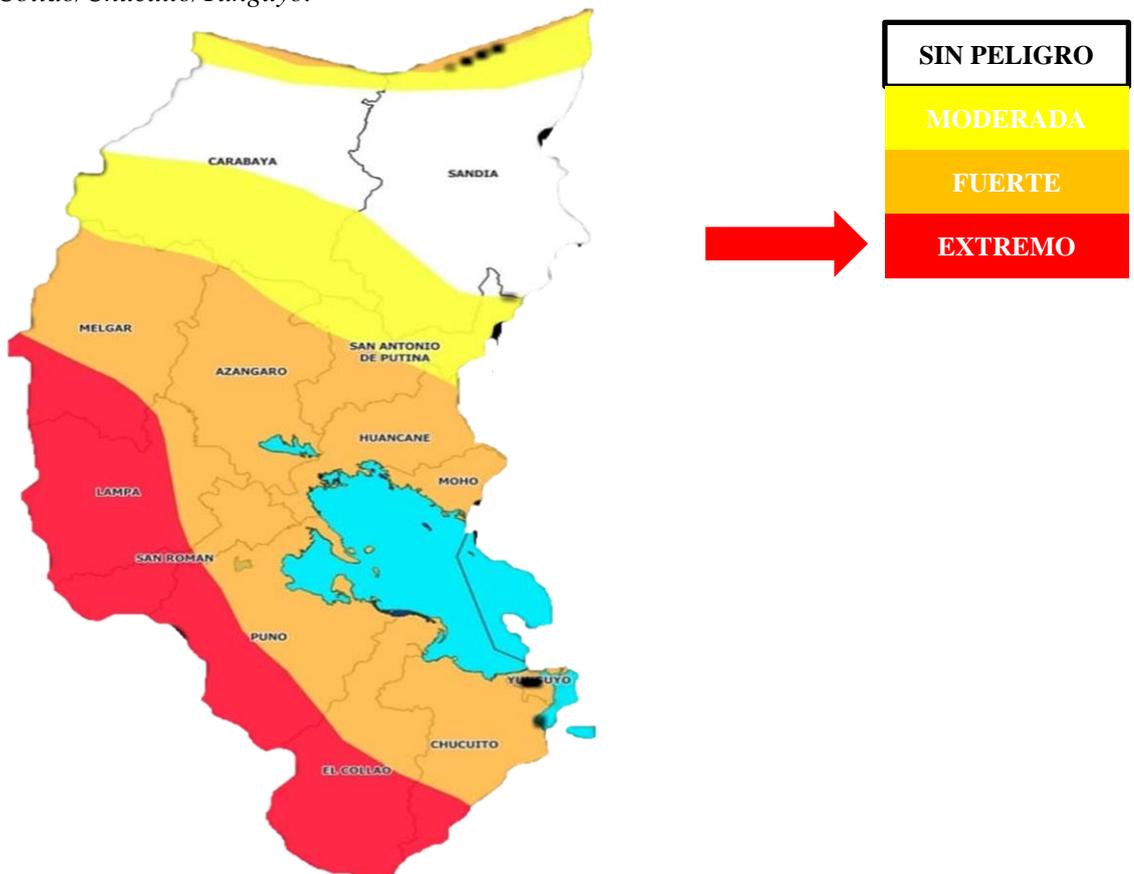
PROVINCIA/DISTRITO	DETALLES DEL IMPACTO
Carabaya	Registró múltiples incendios forestales, afectando extensas áreas de cobertura natural.
Sandia	Presentó un índice moderado de riesgo de incendios forestales según el SENAMHI.

Chucuito	Experimentó incendios forestales que impactaron en la biodiversidad local.
Puno (provincia)	Se reportaron alrededor de 28 incendios forestales, afectando más de 8,000 hectáreas de pastos naturales, siendo el distrito de Puno el más afectado con más de 1,120 hectáreas dañadas.
Melgar	Los distritos de Umachiri y Ayaviri sufrieron incendios que destruyeron aproximadamente 210 hectáreas de cobertura natural.
Cuyocuyo (Sandia)	Un incendio forestal fue extinguido en este distrito, afectando la cobertura vegetal.
Vilquechico (Huancane)	Comunidades como Huertacuyo y Juriruni fueron afectadas, con daños a viviendas rústicas y pastizales.

Nota: lugares mas afetados en el 2024 en la region de Puno. Fuentes: Diario Sin Fronteras/ Radio Onda Azul/ Agencia Andina/Diario Correo.

Figura 1.

Condiciones atmosféricas para incendios forestales en Puno en el mes de Julio 2024. (Carabaya/Sandia/Melgar/Azangaro/ San Antonio de Putina/Lampa/Huancané/Moho/San Roman/Puno/El Collao/Chucuito/Yunguyo.



Nota: Mapa de la Region de Puno en incendios foretsales en el 2024. Fuentes: (Senamhi, 2024)

7. Conclusion

Los incendios forestales en la región de Puno se han convertido en una amenaza ambiental y social cada vez más frecuente y severa, especialmente en zonas altoandinas con alta vulnerabilidad ecológica. La evidencia recopilada muestra un incremento significativo de estos eventos en los últimos años, con mayor número de incidentes registrados. Las causas son mayormente antrópicas, vinculadas a prácticas agrícolas inadecuadas, combinadas con condiciones climáticas extremas, como sequías prolongadas y fuertes vientos.

Los impactos de estos incendios son amplios: pérdida de biodiversidad, degradación del suelo, afectación de la calidad del aire, daño a viviendas y medios de vida de las comunidades rurales. Además, la recuperación de los ecosistemas afectados es lenta, lo que incrementa la vulnerabilidad frente a futuros eventos similares.

Frente a esta situación, es urgente aplicar una gestión integral que no se limite a responder a las emergencias, sino que priorice la prevención, el monitoreo temprano, la participación comunitaria y la restauración ecológica. Herramientas como los sistemas de información geográfica (SIG), el monitoreo satelital y la educación ambiental comunitaria, pueden desempeñar un rol clave en esta tarea.

Finalmente, fortalecer la coordinación entre autoridades locales, instituciones ambientales y poblaciones rurales permitirá construir soluciones sostenibles y adaptadas al contexto de Puno, contribuyendo a reducir los riesgos y proteger los recursos naturales de la región.

8. Referencias

- Añamuro-Luque, H. H., Larico-Mamani, C. J., Ruiz-Vásquez, C. E., Monteza-Rosales, O. M., & Quiñonez-Choquecota, J. (2020). ANÁLISIS DE INCENDIOS FORESTALES EN PAJONALES ANDINOS UTILIZANDO SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TELEDETECCIÓN, MACARI – PUNO. *REVISTA EL CEPROSIMAD*, 8(2), 30–37. <https://doi.org/10.56636/CEPROSIMAD.V8I2.96>
- CENEPRED. (2022). *14573_escenario-de-riesgo-por-incendios-forestales-de-la-region-puno*.
- COEN – INDECI. (2023). *REPORTE PRELIMINAR N.º 1968 - 27/9/2023 / COEN - INDECI / 06:50 HORAS INCENDIO FORESTAL EN EL DISTRITO DE PUNO - PUNO*.
- FAO – MINAM. (2017). *referencia las conclusiones y recomendaciones de la Estrategia Regional de Manejo del Fuego para Centroamérica y República*.
- Ricardo Zubieta, F. P. Y. C. M. S. J. S. J. R. G. A. (2021). *INCREMENTO DE LA FRECUENCIA DE LOS INCENDIOS SOBRE LA COBERTURA VEGETAL EN EL PERÚ: CONTEXTO Y ALTERNATIVAS*.
- SENAMHI. (2021). *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI*. <http://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/.SENAMHI/HSR/.PISCO/index.html?Set-Language=es>
- Senamhi. (2024). *Aviso N° 001 CONDICIONES ATMOSFÉRICAS PARA INCENDIOS FORESTALES EN PUNO*. <https://www.senamhi.gob.pe/site/incendio/?p=aviso-incendios-vigente&a=2024&b=16241&c=00&d=SENA>
- Vergara, A. J., Valqui-Reina, S. V., Cieza-Tarrillo, D., Gómez-Santillán, Y., Chapa-Gonza, S., Ocaña-Zúñiga, C. L., Auquiñivín-Silva, E. A., Cayo-Colca, I. S., & Rosa dos Santos, A. (2025). Modeling of Forest Fire Risk Areas of Amazonas Department, Peru: Comparative Evaluation of Three Machine Learning Methods. *Forests*, 16(2), 273. <https://doi.org/10.3390/F16020273/S1>
- Ysla Huaman, M. H., Ponce Ramos, C. J., Zacarias Arauco, N. D., & Cornejo Tueros, J. V. (2023). Modeling of Risk Zones for Forest Fires in High Andean Zones of Peru. *Environmental Science and Engineering*, 65–78. https://doi.org/10.1007/978-3-031-32068-2_6
- Zubieta, R., Ccanchi, Y., Martínez, A., Saavedra, M., Norabuena, E., Alvarez, S., & Ilbay, M. (2023). The role of drought conditions on the recent increase in wildfire occurrence in the high Andean regions of Peru. *International Journal of Wildland Fire*, 32(4), 531–544. <https://doi.org/10.1071/WF21129>